

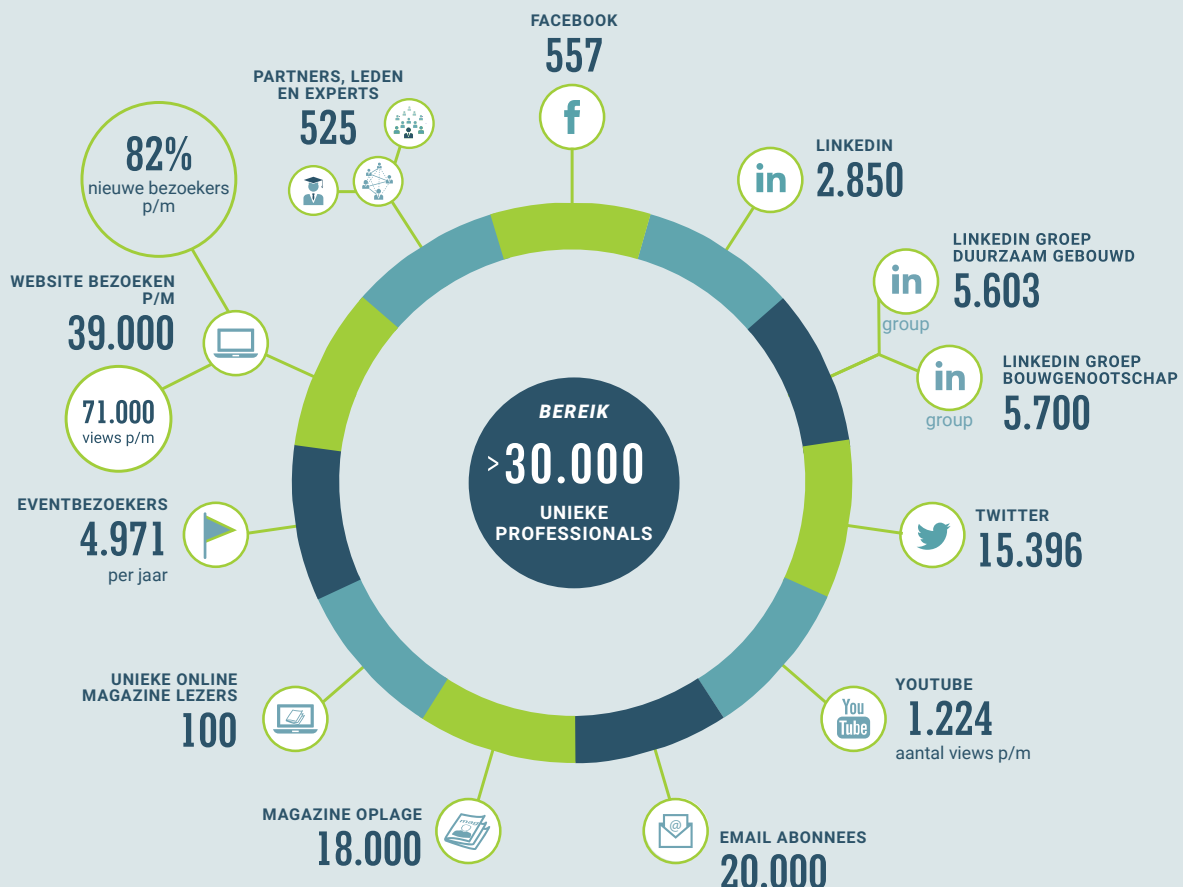
**Bitumen dakbaan Citumen bespaart vele tonnen CO2**  
**'Zonder passie geen circulaire bouw'**  
**Moederbestek voor duurzaam asfalt**  
**Een gebouw is een grondstoffendepot**

De afgelopen 10 jaar heeft Duurzaam Gebouwd samen met haar partners, leden en experts veel bereikt. We zijn uitgegroeid tot een toonaangevend platform met een integraal netwerk waarmee we de transitie naar een duurzame bouw- en vastgoedsector versnellen. Met de visie en kennis van ons netwerk maken wij het verschil!

Wil jij weten hoe je ons platform en netwerk kunt inzetten voor jouw doelen? Ben jij Duurzaam Gebouwd?

Maak dan een afspraak met onze accountmanagers via +31 (0)38 – 460 63 84!

## HET PLATFORM



De komende 10 jaar is er nog veel te doen. Grote ambities worden vertaald naar de praktijk. Samen met jou blijven wij graag verbreden en vernieuwen:



Naast blijvende aandacht voor grote thema's als circulair bouwen, energietransitie en slim & gezond introduceren wij een nieuw hoofdthema: **innovatieve samenwerking**.

We verbreden de focus van duurzame gebouwen naar duurzame gebiedsontwikkeling door ons netwerk in de bouw en vastgoed uit te breiden met **infra & openbare ruimte**.



Wij voegen **digitale magazines** en meer **videomogelijkheden** toe aan onze vertrouwde mediamix.

Wij gaan kennisdeling extra faciliteren door een **leeromgeving** waar we via co-creatie van elkaar, met elkaar en over elkaar kunnen leren.



**OP DE HOOGTE BLIJVEN?**  
Meld je aan voor onze nieuwsbrieven via  
[www.duurzaamgebouwd.nl](http://www.duurzaamgebouwd.nl)

Duurzaam Gebouwd  
Het integrale platform  
**10 JAAR**

  
**acquire publishing**  
AANGENAAM KENNIS MAKEN



Wijnand Beemster

De ervaringen  
opgedaan in de  
BouwCirculair  
betonketens  
elders in het  
land zijn belang-  
rijk voor de  
regio Den Haag  
om stappen  
te zetten

# De samenleving moet om

In het openingsinterview van deze editie van BouwCirculair wijst Sjoerd Kloetstra (Cementbouw Recycling) onder andere op de noodzaak van regionale infrastructuur op het vlak van circulariteit en duurzaamheid. Het belang van het opzetten van een regionale betonketen werd ook benadrukt op een informatiebijeenkomst die BouwCirculair samen met de gemeente Den Haag op 13 februari hield in de Haagse Lobby.

De gemeente Den Haag ziet zo'n keten waarin opdrachtgevers, leveranciers en producenten, uitvoerders en andere stakeholders in een open en transparante setting met elkaar samenwerken, als een belangrijk instrument om de torenhoge ambities van het Betonakkoord waar te maken. Wilco Verkade, van het Ingenieursbureau Den Haag, heeft hoge verwachtingen van de samenwerking binnen de regionale betonketens onderling. "De ervaringen opgedaan in de BouwCirculair betonketens elders in het land zijn belangrijk voor de regio Den Haag om stappen te zetten."

Dat de residentie al flink op weg is met de transitie van een lineaire naar een circulaire (stads)economie werd bevestigd tijdens het Duurzaam Gebouwd Congres op 14 februari in Leeuwarden. Aan het eind van het plenaire ochtendprogramma werden de Duurzaam Bouwen Awards uitgereikt, in vier categorieën, waaronder Duurzame Gemeenten. Den Haag, samen met Utrecht en Tilburg genomineerd, werd nipt voorbij gestreefd door de Domstad. Nog een tandje bijzetten en de volgende editie van de Duurzaam Bouwen Prijs is voor de Residentie.

De betonketen kan daar wellicht bij helpen. Aan de inzet van de ketenpartners zal het in ieder geval niet liggen. Wat tijdens de BouwCirculair bijeenkomst in Den Haag opviel - de persoonlijke drive van de deelnemers - was ook zichtbaar in Leeuwarden. Iedereen is ervan doordrongen dat we het moederschap Aarde alleen door een ingrijpende transitie op koers kunnen houden. En dat vraagt meer dan alleen energiebesparing en aansturen op circulariteit. In een sessie over proeftuin Garyp, het eerste aardgasvrijedorp van Nederland, benadrukte Gjalt Benedictus dat energietransitie onderdeel is van een maatschappelijke transitie. De samenleving moet om. Dat vraagt om andere paradigma's. Tijdens de bijeenkomst in Den Haag zag je, zij het nog in vage contouren, hoe die eruit gaan zien. Ontkokering, integrale samenwerking, transparantie en openheid, en andere businessmodellen (niet meer inkopen op de laagste prijs). Met als onderliggende ambitie de maatschappelijke meerwaarde van wat we met z'n allen aan het doen zijn.

# INHOUD

Voorwoord	4
Sjoerd Kloetstra: 'Zonder passie komt circulaire bouw niet van de grond'	7
Jos Kronemeijer: 'Kenniscat over geopolymeren moeten we snel dicht'	10
Circulair alleen is niet genoeg	12
Samenwerking troef in Convenant Netwerk Betonketen Groene Hart	13
Wandelpad uit olifantsgras in Leeuwarden	16
A58 wordt Living Lab	18
Bitumen dakbaan Citumen bespaart vele tonnen CO2	20
Een viaduct voor nu en voor onze achterachterkleinkinderen	22
<b>Agenda</b>	29
Introductie Moederbestek voor duurzaam asfalt	31
BouwCirculair brengt kennis(sen) bij elkaar	32
Uitgangspunten BouwCirculair en lidmaatschap	33
Arjen Kammeraat: Circulariteit moet gewoon gebeuren	34
Biobased proeftuin in Noord-Holland	36
De Malderburchtstraat wordt voor iedereen	38
Skatebaan in groene hart Sportheldenbuurt	40
Paul Landa: Bio-asfalt spectaculair beter dan traditioneel asfalt	42
Infratech als graadmeter van circulariteit	44
Een gebouw is een grondstoffendepot	46
Impressies van ketenbijeenkomsten	48
De voordelen van hydraulisch menggranulaat	50
<b>Columns</b>	
Raoul Beckers	6
Willem Böttger	27
Daaf de Kok	49



## COLOFON

**BouwCirculair** Beweging in ketens, Jaargang 3, nr. 1 februari 2019

**BouwCirculair** is hét platform voor circulair denken en doen in de infrasector en op termijn ook in andere sectoren. Via onze netwerk-activiteiten brengen we kennis(sen) bij elkaar. En werken we gericht aan het formuleren en realiseren van CO2-doelstellingen. Op dit moment binnen twaalf betonketens en drie asfaltketens. En dat aantal groeit. [info@bouwcirculair.nl](mailto:info@bouwcirculair.nl)

**Uitgever** Geert Dijkstra



**BouwCirculair** is een uitgave van Acquire Publishing bv  
Schrevenweg 3, 8024 HB Zwolle, Tel 038 - 460 89 54

### Redactie

Hoofredactie: Wijnand Beemster, [wijnand@acquirepublishing.nl](mailto:wijnand@acquirepublishing.nl)  
Eindredactie: Jos Oude Holtkamp, [joudeholtkamp@acquirepublishing.nl](mailto:joudeholtkamp@acquirepublishing.nl)

Aan dit nummer werkten verder mee: Raoul Beckers, Willem Böttger, Emiel de Bruijne, Frank Bucher, Paul Engels, Pieter van Hofwegen, Daaf de Kok, Katja van Roosmalen, Harmen Weijer

### Media-advies

Revelinho Eind, [reind@acquirepublishing.nl](mailto:reind@acquirepublishing.nl)  
Marjan Hulshof, [mhulshof@acquirepublishing.nl](mailto:mhulshof@acquirepublishing.nl)

### Traffic

Bea Schreurs, [traffic@acquirepublishing.nl](mailto:traffic@acquirepublishing.nl)

### Vormgeving

de Bladenkamer | grafisch ontwerpers, [debladenkamer.nl](http://debladenkamer.nl)

### Druk

Drukkerij Veldhuis Media B.V. – Raalte



**Raoul Beckers**, Programma-  
manager Duurzaamheid, Gemeente  
's-Hertogenbosch.

**We zijn al jaren  
 bezig met  
 optimaliseren  
 van inkoop en  
 het verminderen  
 van de rest-  
 afvalberg. We  
 vliegen de boel  
 gecoördineerd  
 en integraal aan**

ondernemenindenbosch.nl  
sparkcampus.nl  
mengfabriek.nl  
boschveldambachtcentrum.nl  
dagjedenbosch.com

# Het bruist al circulair in 's-Hertogenbosch

In de nabespreking van een presentatie in de Bossche bouwsociëteit sprak ik met een van de aanwezigen over circulair bouwen. Over het hergebruiken van materialen en voorkomen van afval in de keten. Hierbij kreeg ik de vraag hoe wij er als gemeente in staan als het gaat om circulaire economie. Eerlijk gezegd, bij een dergelijke vraag sta ik even perplex. Want, ja, welk antwoord geef ik daar op?

**N**u moet u weten dat circulaire economie in onze gemeentelijke organisatie pas recent een thema is geworden. Circulariteit staat in de kinderschoenen. Bij u, bij ons, overal eigenlijk wel. Wij gaan stappen zetten door uitvoering te geven aan een ontwikkelplan.

Niet dat we nu helemaal niks doen aan het thema. We zijn al jaren bezig met optimaliseren van inkoop en het verminderen van de restafvalberg. Waarmee we natuurlijk volop doorgaan. We gaan de boel gecoördineerd en integraal aanvliegen.

Tegelijk is dat niet het hele verhaal. Onze mooie historische binnenstad legt u op het oog wellicht in de luren. Een boottocht op de ge-upcyclde ondergrondse rivier de Binnendieze kan ik u aanbevelen. U zult zien, onze stad ontwikkelt zich razendsnel en bruist volop. Met Spark Campus heeft Den Bosch een circulair innovatiecentrum. Waar op 27 juni een Crafts Capital festival wordt gehouden. Met een Living Lab, een accelerator programma voor MKB bedrijven en Fablab. Iets verderop vindt u de Mengfabriek, een laboratorium voor lokale & circulaire economie. Waar diverse bedrijven zich hebben verzameld en puik dingen doen, recent nog startte er het ExPO Hotel Lab. Een plek waar iedere hotelkamer circulair wordt ingericht, iedere kamer door een andere ontwerper. Een paar straten verderop ligt het Grassocomplex, een in ontwikkeling zijnde broedplaats voor ICT. Hier bevindt zich ook het Boschveld Ambachtscentrum waar kleinschalige bedrijvigheid crossovers creëert voor duurzaam ondernemen. Al opsommende merk ik dat we al best wat circulaire HUB's hebben in de stad. Het bruist al circulair. We leven in spannende tijden en er mogen nog veel meer spannende initiatieven bij. De uitnodiging staat. Kom langs, ik praat u graag bij over circulariteit in 's-Hertogenbosch.

Reageren? [r.beckers@s-hertogenbosch.nl](mailto:r.beckers@s-hertogenbosch.nl)

Als een van de grootste uitstoters van broeikasgassen heeft de betonindustrie een groot belang om de CO<sub>2</sub>-uitstoot omlaag te brengen. Dat vraagt om meer dan alleen een paar proefprojecten. Daarvoor is lange adem nodig en continuïteit in het veranderingsproces. De sleutel daarbij is meer samenwerking, zegt **Sjoerd Kloetstra**, directeur van Cementbouw Recycling.

# 'Zonder passie komt circulaire bouw niet van de grond'

AUTEUR: **HARMEN WEIJER**

## Wat is de drijfveer van Cementbouw en van u om circulair bouwen hoger in het vaandel te krijgen?

"Cementbouw is onderdeel van het CRH-concern, wereldwijd een van de grootste toeleveranciers van bouwstoffen voor de bouwsector. In Nederland is Cementbouw verantwoordelijk voor de levering van grondstoffen voor bijvoorbeeld prefab betonbouw en betonmortel. Door het produceren van cement, winning van zand en grind en het vervoeren hiervan is deze sector verantwoordelijk voor circa 5 procent van de totale Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daarvan zijn we ons terdege bewust. Duurzamer omgaan met grondstoffen is nu al noodzakelijk, maar in de toekomst nog veel meer. Daarom willen we voor onze producten veel minder inzetten op primaire grondstoffen en veel meer op secundaire grondstoffen. Dat is de reden dat we het netwerk 'Beton blijft beton' hebben opgezet."

## Dat netwerk heeft u in 2014 opgezet, hoe loopt dat op dit moment?

"We hebben in 2011 duidelijk ingezet op 'urban mining': dus bruikbare grondstoffen die voorheen laagwaardig werden toegepast, zijn we gescheiden gaan inzamelen om na bewerking een hoogwaardig product te kunnen leveren. Daarvoor hebben we in 2014 een netwerk opgezet van partners die we goed kunnen vertrouwen, want de stroom van secundaire grondstoffen moet wel betrouwbaar zijn. Ook dat is een vorm van duurzaamheid. Dat betekent dus niet: vandaag wel, morgen even niet. Maar juist een zekere stroom van secundaire grondstoffen creëren. Dat hebben we bewust ook heel lokaal gehouden verspreid over heel Nederland, zodat de vervoerskilometers laag blijven."



**Sjoerd Kloetstra:** "Moeten we nog wel beton maken van zand, grind, cement en water, terwijl we ook kunnen inzetten op bijvoorbeeld geopolymeren?"

Het was goed zoeken naar de juiste partners, want de recyclingsector was er vooral op gericht om per project te werken. Nu vragen we van hen dat deze secundaire grondstoffen op voorraad leverbaar moeten zijn. Dat is de grootste uitdaging in dit netwerk.

Om de vraag te beantwoorden over hoe het nu loopt: in 2014 hergebruikten we al 5 procent van het grove materiaal in de betonmortel. Dat is vergelijkbaar met wat in het Betonakkoord vorig jaar is afgesproken. Anno 2019 hebben we dat verdubbeld tot 10 procent. Voor wat betreft de prefab productie: dat is behoorlijk verschillend per locatie. We streven naar 30 procent hergebruikte materialen in de prefabbetonproducten. Sommige klanten zijn daar al, andere nog niet. Hoe dan ook: sinds 2011 gaat al het betonpuin wat bij ons komt weer terug in het betonproductieproces, en wordt dus niet als funderingsmateriaal gebruikt voor de wegenbouw." >

// Duurzaamheid betekent niet: vandaag wel, morgen even niet. Het betekent juist het creëren van een zekere stroom van secundaire grondstoffen

### **Dat ziet er goed uit, maar hoe worden deze resultaten gevalideerd?**

“Zowel wij als onze klanten hebben een bewijslast. Wij houden bijvoorbeeld precies bij hoeveel tonnen betonpuin bij een renovatie in een gemeente is opgehaald en is teruggebracht in het productieproces. Dat is via deze boekhouding helemaal na te gaan.”

### **U bent ook bestuurslid van BRBS en hierdoor betrokken bij de Europese branche-organisatie van recycling van bouwmaterialen, de FIR. Hoe staat Nederland er qua hergebruik van grondstoffen in Europa voor?**

“BRBS is breder dan alleen puin- en breekmateriaalhergebruik, maar wat ik merk op dit specifieke gebied is dat de nationale overheden heel sturend zijn. Willen zij veel, dan gebeurt er in dat land veel. In Nederland willen we juist het storten van dit materiaal voorkomen, terwijl andere landen het storten van

schoon materiaal toelaten in het opnieuw vullen van voormalige steengroeves. En onze lering is dat als je op dit gebied meer circulair wilt zijn, overheden dit moeten sturen.”

### **Dat maakt de Europese Unie wel heel belangrijk. Hoe tackelt u dat?**

“Door er in Brussel boven op te zitten, bijvoorbeeld om meer waarde aan hergebruikt materiaal toe te kennen, via de welbekende MKI-waardetoekening. Dat is Europees gezien nog niet geregeld, omdat men meer stuurt op CO2-reductie en energie, en minder op hergebruik. Om voor elkaar te krijgen dat hergebruikt materiaal waarde krijgt, proberen we via de BRBS en de FIR in commissies vooral de toekenning via MKI-waarden hoger op de agenda te krijgen. Dat kost wel veel tijd, denk aan zeker 2 tot 3 jaar. Maar het heeft er afgelopen zomer wel voor gezorgd dat de Europese Commissie heeft aangegeven in te zetten op 90 procent recycling van alle materialen in de komende jaren.”



Cementbouw wil voor zijn producten veel minder inzetten op primaire grondstoffen en veel meer op secundaire grondstoffen.





Sinds 2011 gaat al het betonmateriaal dat bij Cementbouw komt weer terug in het betonproductieproces. Inzet: Voor prefabbetonproducten wil Cementbouw naar 30 procent hergebruik gaan.

### Hoe dan ook: dit alles vraagt om innovatie. Op welke innovatieve ontwikkeling zou u uw geld zetten?

“Dat kan op verschillende vlakken, maar qua kostprijs verwacht ik wel dat beton in de bouwsector verreweg het goedkoopste bouw materiaal blijft. Momenteel is dit 10 tot 20 keer goedkoper dan bijvoorbeeld hout en staal. Als ik kijk naar de samenstelling van beton is het gebruik van geopolymeren wel erg interessant. Want moeten we nog wel beton maken van zand, grind, cement en water, terwijl we ook kunnen inzetten op bijvoorbeeld geopolymeren? Het zorgt ervoor dat bouwprojecten 60 procent minder CO<sub>2</sub>-uitstoot kennen, en het wint aan populariteit. Dat hebben we gemerkt in Flevoland, waar we meededen aan een pilot in Zeewolde van een geopolymeren fietspad. Dat was maar 450 meter, maar het heeft de provincie de ogen doen openen. Vanaf nu is het voornemen alle fietspaden in de provincie in geopolymerbeton uit te voeren. Maar Flevoland is niet de enige provincie, en dus stijgt de vraag wel. En in dat kader moeten we oppassen dat geopolymerbeton niet aan zijn succes ten onder gaat. Want lokale productie is heel belangrijk bij de CO<sub>2</sub>-footprint van geopolymerbeton, en op dit moment zijn in Nederland nog niet overal productie locaties gerealiseerd voor geopolymeren. Dat kan betekenen dat niet overal in Nederland geprofiteerd kan worden van deze duurzame oplossing.”

“Maar misschien is de grootste uitdaging niet een technische, maar een sociale innovatie: we moeten veel beter leren samenwerken. Daar ligt de sleutel om circulaire bouw te realiseren. Het vraagt al met al toewijding en passie van iedereen in de sector, want één ding weet ik zeker: zonder passie komt circulaire bouw niet van de grond.”



Het ketenproject ‘Beton blijft beton’ maakt gebruik van ‘urban mining’: bruikbare grondstoffen die voorheen werden vernietigd en niet meer werden ingezet, worden ingezameld om daarna aan afnemers te kunnen worden geleverd.

CO2-EMISSIE VAN CEMENT IN BETON KAN MET GEOPOLYMEREN TENMINSTE 20

# 'Kennisgat over geopolymere

Dat geopolymere ouder blijken dan de weg naar Rome, betekent niet dat in Nederland zomaar even snel in geopolymeerbeton wordt gebouwd. Maar daar zou wel eens snel verandering in kunnen komen met het opvoeren van de maatschappelijke druk om CO<sub>2</sub>-footprintreductie ook los te laten op het wereldwijd populairste bouw materiaal allertijden: constructief beton. "Het scheelt al snel 20 tot soms wel 75 procent CO<sub>2</sub>-uitstoot als met geopolymere wordt gewerkt", vertelt **Jos Kronemeijer**, directeur van Delta Concrete Consult uit Vianen. Daarvoor moet echter ook het kennisgat dat in de Nederlandse bouwopleidingen op dit gebied aanwezig is, versneld worden gedicht, zo pleit Kronemeijer.

AUTEUR: **HARMEN WEIJER**

**J**e mag Jos Kronemeijer in Nederland gerust 'Mister Geopolymeer' noemen. Zelf beschouwt hij zich enkel als promotor van dit "vergeten bindmiddelsysteem", zoals hij het noemt, omdat het wat hem betreft een erkenning verdient als logische uitbreiding van traditionele bindmiddelen met de roepnaam 'cement'. Dat de bekendheid met geopolymere in Nederland, en zelfs in heel Noord-West Europa, matig tot slecht is, is even

opmerkelijk als ook weer logisch, vertelt Kronemeijer. "Geopolymere zijn al heel oud. Er zijn volgens de Franse professor Davidovits, die de populaire naam bedacht in de jaren 70, harde aanwijzingen dat de Egyptenaren deze technologie ruim 2000 jaar voor onze jaartelling reeds hebben toegepast. Kijkend naar lokale aanwezigheid van benodigde grondstoffen is dat niet verwonderlijk. De Nijl leverde met diatomeeënaarde en rivierslib de benodigde 'precursors'. En

de kennis van 'activators' zoals natronloog was al voorhanden." In ons werelddeel is deze bindmiddeltechnologie zo'n twee decennia geleden, na een lange omweg via de Sovjet-Unie en China, en met name na het Klimaatverdrag van Kyoto in 1997 via Australië en de Commonwealth, weer in de belangstelling gekomen.

## 'Dubbel duurzaam profiel'

Onder druk van het Parijse Klimaatakkoord en de vele nationale klimaatkorten komt geopolymeerbeton nu wel onder een erg grote loep te liggen van veel Westerse landen, waaronder Nederland. "En dat is weer volkomen logisch als je realiseert dat voor het produceren van 1 ton Portlandcement circa 1 ton CO<sub>2</sub> vrijkomt, afgezet tegen circa 0,25 ton CO<sub>2</sub> voor de productie van 1 ton geopolymeer. Dat komt onder meer omdat geopolymeer vaak ook kan worden gemaakt van industriële reststoffen die geen of een zeer geringe CO<sub>2</sub>-toerekening voeren. Daarnaast kan bij lokale aanwezigheid de CO<sub>2</sub> vanuit de transportcomponent nog lager gemaakt worden, als die wordt uitgedrukt per eenheid product." Het zijn niet de enige aspecten, waar-



TOT WEL 75 PROCENT LAGER

# moeten we snel dichten'



**Jos Kronemeijer**

door geopolymerbeton een sterk 'dubbel duurzaam profiel' heeft. Neem ook de technische levensduur, zegt Kronemeijer. "We bouwen tegenwoordig bruggen, sluizen en viaducten niet meer voor slechts 50 tot 75 jaar, maar ze moeten 100 tot 150 jaar storingsvrij kunnen functioneren. In dat geval moeten ze qua technische duurzaamheid beter zijn dan datgene wat we nu om ons heen zien. Ook moeten ze beter bestand zijn tegen fysische en chemische degradatie. Onderzoek aan historische constructies en de wetenschap van inmiddels al vele decennia tonen aan dat dit bij geopolymeren is te verwachten." Dat geldt bijvoorbeeld ook voor de hoge bestandheid tegen brand. Kronemeijer: "Hoewel beton zelf niet brandt, degradeert het in onbeschermde toestand wel vrij snel door 'afspatten', waardoor versneld bezwijken kan ontstaan. Dat voorkomen we door speciale brandwerende bekledingen te gebruiken." Ook is het bedrijf van Kronemeijer - DELTA-CC - momenteel hard bezig om voor zijn opdrachtgevers aan te tonen dat een geopolymerbeton bij blootstelling aan de allerswaarste koolwaterstofbrandtypen succesvol kan presteren. "Daardoor hoeft bij het bouwen van

"We werken samen met hogescholen zoals Hogeschool Windesheim in Zwolle, dus er is duidelijk behoefte. En die is er óók bij aannemers en grote institutionele opdrachtgevers

tunnels geen of veel minder brandwerende bekleding aangebracht te worden."

## **Kennis vergroten in onderwijs**

Er is echter één grote hobbel die genomen moet worden om een groot-schalig gebruik van geopolymerbeton in de komende decennia mogelijk te maken. De kennis van geopolymeren en hoe hiermee op duurzaamheid moet worden ontworpen, staat voor traditioneel beton nog redelijk in de kinderschoenen. Kronemeijer pleit er dan ook voor om zo snel mogelijk zowel in dagonderwijs als in cursorisch onderwijs het kennisniveau op het gebied van geopolymeren te verbeteren. "We werken samen met hogescholen zoals Hogeschool Windesheim in Zwolle, dus er is duidelijk behoefte. En die is er óók bij aannemers en grote institutionele opdrachtgevers. Neem een provincie in het zuiden van het land: deze wilde een wegtracé met circa 14 bruggen en viaducten richting de Belgische grens middels een BVP-contract met een zeer hoge EMVI-score aan 'duurzaamheid' verbinden. Samen met een grote infra-hoofdaannemer werd op dit project ingeschreven en hebben wij grondig en



correct onderbouwd aangetoond dat dat heel goed met gewapend geopolymerbeton gebouwd zou kunnen worden. Dat heeft hen verrast en veel aandacht getrokken bij andere grote opdrachtgevers en bouwers. Ook zij wisten niet dat het 'Technology Readiness Level' al zo hoog was dat praktische toepassing al met deels buitenlandse, maar wel Europees geharmoniseerde regelgeving in te vullen is. Het zou dus heel snel kunnen gaan."

"Maar let wel", waarschuwt Kronemeijer, "geopolymeren zijn niet plotseling de 'Heilige Graal' voor de huidige betonwereld; hooguit een herontdekt cementeus bindmiddelsysteem. Het verdient wel een prominente plaats, omdat er eigenschappen mee gerealiseerd kunnen worden die in een maatschappelijke behoefte voorzien en die traditionele cementen nooit of slechts moeizaam zullen kunnen invullen."

# Circulair alleen is niet genoeg

Om circulariteit in de bouw echt een boost te geven is het niet alleen belangrijk dat materialen zo milieuvriendelijk mogelijk geproduceerd worden, er komt veel meer bij kijken. Een eenvoudige en snelle verwerking bijvoorbeeld. En de kwaliteit van deze nieuwe producten moet geborgd zijn.



De manier van aanbrengen (vernevelen) is uniek. Hierdoor ontstaat overal voldoende dekking.

**M**aar het wordt pas echt interessant als materialen voor iedereen toegevoegde waarde hebben; als ze over kwaliteiten beschikken die iedereen aanspreken. Delft Green is daar een voorbeeld van. Door dit nabehandlingsmiddel voor beton – op basis van alginaten – komt scheurvorming als gevolg van plastische krimp niet meer voor. Bovendien kan het razendsnel worden aangebracht.

“Delft Green is ontwikkeld door de TU Delft”, vertelt Henkjan Gilbers van NGCM. “Het is een milieuvriendelijk nabehandlingsmiddel voor beton. In tegenstelling tot andere middelen – de meeste hebben aardolie als basis – wordt Delft Green gemaakt uit klei en alginaten. De alginaten worden gewonnen uit zeewier en daarmee is het een



Het loskomen van de curing: het laat los en je kunt het wegvegen.

biobased product en niet belastend voor de mens of het milieu. Maar onze ambities reiken verder. Daarom zijn we nu al bezig met de volgende stap: alginaten winnen uit waterzuiveringsinstallaties zodat het middel volledig circulair wordt.”

## Toepassing

Gilbers legt uit dat de kwaliteit van beton voor een belangrijk deel samenhangt met de verwerking en afwerking. “Het is van belang dat water zo lang mogelijk in het beton blijft en zeker de eerste uren na het storten niet te snel uithardt. Als er ergens op het gestorte oppervlak uitdroging mogelijk is, krijg je plastische krimp-scheuren. Om het vocht zolang als nodig in je beton te houden moet je een goede curing op goede wijze aanbrengen. De curing compound zorgt ervoor dat het vochtverlies minimaal is, zodat de beton goed kan uitharden en niet opentrekt tijdens het vlianderen.”

## Scheurvorming is niet de norm

Zijn collega Steven Brouwers vult aan: “In de bouwwereld heerst het credo ‘beton scheurt’. Maar dat hoeft niet de norm te zijn! Sterker nog: het kost zelfs veel geld om scheuren te herstellen. En dat terwijl scheurvorming voorkomen kan worden. Mits er nauwkeurig gewerkt wordt en met de juiste middelen. Daarom vinden wij het ook niet voldoende om alleen naar ons product te kijken, maar vooral ook naar

de mensen die Delft Green voorschrijven en aanbrengen. Voor beiden moet er winst te behalen zijn. Opdrachtgevers hebben minder onderhoudskosten en verwerkers moeten ons nabehandlingsmiddel eenvoudig aan kunnen brengen zonder risico's voor hun gezondheid.”

## 100 m<sup>2</sup> per minuut

Delft Green wordt aangebracht door middel van een spuitkar met 5 meter brede arm. “Deze kan 100 m<sup>2</sup> beton per minuut behandelen. Het gaat dus razendsnel én er is slechts 1 man voor nodig”, zegt een enthousiaste Gilbers. De verwerker kan zelfs, als hij het nabehandlingsmiddel aanbrengt, zijn dorst lessen. “Lekker is het niet, maar Delft Green kan zonder gevaar worden gedronken. De curing compound bestaat namelijk uit volledig veilige voedingsstoffen.”

## De voordelen op een rij

- Kostenbesparing
- Mooi egaal en schoon beton zonder krimp-scheuren
- Het is innovatief
- Geen zware belasting voor het lichaam
- Veilig, er is geen beschermende kleding meer nodig
- 100 procent milieuvriendelijk en op termijn circulair

# Samenwerking troef in Convenant Netwerk Betonketen Groene Hart

Samenwerken is de rode draad in het op 30 oktober 2018 ondertekende Convenant Netwerk Betonketen Groene Hart. Samenwerking tussen marktpartijen onderling, met overheden en samen optrekkende overheden. Het verduurzamen van de betonketen is wat betreft wethouder **Leo Maat** van de gemeente Alphen aan den Rijn nog maar het begin.

AUTEURS: **HARMEN WEIJER** EN  
**PIETER VAN HOFWEGEN**

**D**e partijen die het convenant tekenen willen de betonketen sluiten en er op die manier voor zorgen dat afval juist grondstof wordt. Zo willen zij starten met minimaal 15 procent van het vrijkomende beton te verwerken in nieuw beton, zoals straatstenen en tegels. Verder streven zij per direct naar 100 procent hergebruik van het vrijkomende beton in nieuw beton. Het uiteindelijke doel is een CO2-reductie te bereiken van 30 procent in 2021.

Het initiatief voor dit convenant kwam vanuit Alphen aan den Rijn. "We willen graag de circulaire economie stimuleren", legt wethouder Leo Maat uit. "Dat doen we zeker als die circulaire economie draagvlak heeft bij marktpartijen, zoals in onze regio bij bedrijven in de betonsector. Een aantal partijen in de betonsector is al geruime bezig met circulair ondernemen. Daarom ondersteunen wij dit met een convenant." Concreet houdt die ondersteuning in dat in aanbestedingen circulaire producten en diensten worden beloofd. "In bestekken leggen we nu duurzamere eisen. Dat kan natuurlijk alleen als er in de regio ook dergelijke producten geproduceerd worden. Dat is dus het geval in deze regio, het Groene Hart."



**Leo Maat**

Wethouder Maat is blij dat andere gemeenten als Gouda en Waddinxveen, net als Alphen aan den Rijn ook deelnemers in het platform Groene Hart Werkt!, zijn aangehaakt. "Zo krijgt het convenant meer impact in de regio. Ik verwacht ook dat Bodegraven-Reeuwijk gaat meedoen in dit convenant. En we staan open voor nog meer deelnemende gemeenten. Ik heb in ieder geval mijn collega in Leiden ook hiervan op de hoogte gesteld."

Het convenant 'Groene Hart gaat voor duurzaam beton' is ondertekend door de gemeenten Alphen aan den Rijn, Gouda en Waddinxveen en de bedrijven Betonmortel Centrale Koudekerk (BCK), Goudse Betonmortel Centrale (GBC), KWS Infra, Aannemingsbedrijf Van der Meer, MBI Beton, Rewinn, Aannemingsbedrijf Gebr. Schouls, Struyk Verwo Infra, Betonindustrie De Hamer, Theo Pouw Groep en Vlasman. >



**Sytze Fokkema**, Ingenieursbureau gemeente Alphen aan den Rijn. **Rol in de keten:** opdrachtgever

**D**e gemeente Alphen aan den Rijn stimuleert ontwikkelingen die de circulaire economie bevorderen. Het betonconvenant is daarvan een goed voorbeeld. In onze bestekken komen extra bepalingen over het meer circulair verwerken van beton dat tijdens werkzaamheden vrijkomt, maar ook over het vergroten van de circulariteit bij nieuw beton en nieuwe betonproducten. Als opdrachtgever proberen we prikkjes uit te delen waardoor partijen andere gereedschappen gaan gebruiken en anders gaan denken. Bijvoorbeeld door hen voordelen te geven als ze aantoonbaar hun milieuprestaties op orde hebben. De spelers die bij het convenant zijn betrokken, willen heel erg graag. Hen hoeven we bijna niet te prikkelen. Het is een ideaal scenario: ze lijken meer te kunnen en willen dan wij als gemeente eisen.

Het mooie van de betonketen is dat deze een vrij regionaal karakter heeft: de gemiddelde betoncentrale heeft een actieradius van 30 kilometer. De partijen in onze regio zijn over het algemeen niet verbonden aan grote bedrijven. Hierdoor kunnen ze zelfstandiger opereren en zich gemakkelijker onderscheiden. De impact die we samen voor onze regio creëren op het gebied van duurzaamheid, is daardoor groter.”

**B**etonmortel is een transparant product, gekocht op prijs en logistieke service. Maar ook duurzaamheid wordt een factor van belang. Aannemers willen met duurzaamheidsbewuste bedrijven werken. Bij ons is het begonnen met georganiseerder willen werken met grondstoffen en afval. Vanuit kostenoverwegingen, maar ook om ons terrein schoon te houden. Inmiddels doen we veel meer. Zo hergebruiken we restproducten uit andere industrieën om bindmiddel te maken en proberen we in het transport niet meer kilometers te maken dan nodig.

Het belangrijkste van circulair denken is om als producent, transporteur, verwerker en sloper samen na te denken over win-wins. De uitdaging is breder te denken dan je eigen product en klant: je moet ook nadenken over verantwoord gebruik van grondstoffen en een slimme inrichting van logistieke processen. Als we elkaar lokaal opzoeken en kijken wat we voor elkaar kunnen betekenen, gaan we echte stappen maken. Hoewel we vaak dezelfde partners gebruiken, zijn we nog niet vanzelfsprekend met elkaar in contact. Daarom is het goed dat de gemeente ons samen aan tafel brengt. De bal ligt nu bij ons. Het convenant heeft alleen nut als we er na de ondertekening ook echt iets mee gaan doen. Laten we daar eerst op focussen in plaats van te proberen er zo veel mogelijk partijen bij te halen.”



**Jan Willem Lahuis**, Betonmortel Centrale Koudekerk (BCK), Koudekerk aan den Rijn. **Rol in de keten:** producent



**Joris van der Meer**, Aannemingsbedrijf Van der Meer, Benthuizen. **Rol in de keten:** verwerker

**J**e ziet dat betonmateriaal nog veel wordt afgevoerd of als fundering onder wegen wordt gestopt, maar dat is wellicht helemaal niet nodig. Betonklinkers kun je hergebruiken. Rioolbeton kun je een andere bestemming geven, bijvoorbeeld om obstakels te maken in een BMX-parcours of als element in een speeltuin. Ik vind het interessant om daarover met de partners in het convenant na te denken. Hoe kun je beton een tweede leven geven? Hoe kunnen we meer afzetmogelijkheden voor restproducten vinden? Dit begint al bij de productie van materialen.

Ik hoop dat we ideeën hiervoor in alle openheid gaan uitwisselen en gaan omzetten in actie. Dat zal in het begin best spannend zijn, omdat we soms concurrenten van elkaar zijn, of in een formele opdrachtgever-opdrachtnemer relatie zitten. Maar ik denk dat we allemaal wel zien wat de kracht is om het als sector én als regio samen te doen. Het is ook gewoon keihard nodig. Je ziet het klimaat veranderen. Het weer wordt steeds intensiever, de natuur is op een bepaalde manier aan het lijden. We kunnen ons daar niet afzijdig van houden. Zoveel mogelijk ketenpartners moeten daarom het convenant tekenen. We moeten massa creëren met regionale partijen, met als doel elkaar beter te gebruiken.”

**S**lopers zijn al sinds de wederopbouw de beste recyclers ter wereld. Duurzaamheid is voor ons a way of life. Niet zozeer omdat we zulke idealisten zijn, maar vooral omdat ons bestaansrecht ervan afhangt. Beton koop je in principe één keer, daarna is het een kwestie van stukhakken en hergebruiken. In de betonketen kan en moet het percentage hergebruikt materiaal nog omhoog. Daar is veel winst te halen, voor iedereen in de keten. De technieken om het te doen zijn er al sinds de jaren 80. We moeten dus niet doen alsof we het wiel opnieuw aan het uitvinden zijn. We moeten het gewoon gaan doen.

Ik hoop dat het convenant voor een stroomversnelling gaat zorgen. Voor mij gaat het om afspraken maken en je daaraan houden. Meedoen om het meedoen heeft geen zin, dan verdoen we elkaars tijd. We moeten de lat hoog leggen. Dat zorgt ervoor dat partijen zich écht committeren. Over 20 centimeter beton springen kan iedereen, over 2 meter is andere koek. En ik vind dat we moeten handhaven en sanctioneren: belonen als het goed gaat en straffen als afspraken niet worden nagekomen. Anderen denken daar misschien anders over, maar ik geloof dat het anders niet werkt.”



**Richard Vlasman**, Vlasman, Alphen aan den Rijn  
**Rol in de keten:** sloper

# Wandelpad uit olifantsgras in Leeuwarden

Op 6 december 2017, stipt half acht, reed de vrachtwagen van Concordia Heerenveen op het parkeerplaatsje bij de Noorderbrug in Leeuwarden om materiaal te lossen. Daarna arriveerde **Wieberen Peenstra** met drie van zijn mannen, de machines en 6 kuub gehakseld olifantsgras in bigbags van de Miscanthusgroep Haarlemmermeer. De menger en grondstoffen werden opgesteld aan het eindpunt van het Circulair voetpad, dicht aan de Dokkumer Ee om aanmaakwater te kunnen tappen via een dompelpomp.

AUTEUR: **FRANK BUCHER, ACRONIQ, STIENS**

FOTOGRAFIE: **FRANK BUCHER EN ITHRAN DE LA RIE**



**Frank Bucher** met een Xiriton bouwtegel, gemaakt uit onder andere olifantsgras.

**D**e dag ervoor hebben Casper de la Rie en zijn zoon Ithran de 8 cm hoge bekisting geplaatst, op een onderlaag van hergebruikt koersmix, afkomstig van het oorspronkelijke pad. Twee man vulden de mixer met 500 liter grassnip-pers, zand, water en bindmiddel voor 500 liter "XM4", dat wil zeggen "Xiriton met Miscanthus en bindmiddelcategorie 4" (deze receptuur werd reeds in 2014 toegepast in IJmuiden voor perrons en massieve zitbanken).

## Trage uitharding

Vanwege de locatie was het meest handige om met kruitwagens de massa in de 1,6 meter brede baan te storten. Drie man hadden voldoende tijd om de massa met trilbalk en vlakspaan strak te trekken tot de volgende charge. De laatste meters met een helling lukte uitstekend door de stugge mortel, mede door de vezels. Het natte weer op die dag viel weliswaar mee, maar door de temperatuur onder de tien graden was de uitharding van de toplaag traag.

## Spoedreparatie

Ondanks de duidelijke afzetting met linten zijn er in dezelfde nacht twee fietsers, drie voetgangers en een hond overheen gelopen. De spoedreparatie op de volgende dag leek op het eerste gezicht geslaagd, maar na enkele weken





“ Honderden mensen per dag gebruiken het pad, dat ondanks maar acht centimeter materiaaldikte ruim aan de eisen voldoet

werden de sporen daarvan helaas weer zichtbaar.

#### Vier deeltrajecten

Dit proefproject opgedeeld in vier deeltrajecten, geleid door Arjen Kammeraat van de gemeente Leeuwarden, was op tijd af vóór aanvang van het jaar van de Culturele hoofdstad. Sinds de opening lopen en fietsen er soms honderden

mensen per dag overheen. Ondanks maar acht centimeter materiaaldikte voldoet Xiriton ruim aan de eisen die het pad stelt. In deze 75 vierkante meter blijft de koolstof van omgerekend rond 1200 kg CO<sub>2</sub> opgeslagen, gebonden in de biomassa in de mortel. De opdrachtgever is tot nu toe tevreden en men ziet meer mogelijkheden voor fietspaden, vooral in natuurgebieden.

#### Hergebruik

Na afloop van de proef in 2020 is de bedoeling om het pad in handzame elementen te zagen. Deze worden dan hergebruikt als dragende muur bij een uniek renovatieproject in Britsum, waar XM5 (met zeewater en puzzolanen, als hommage aan Vitruvius) en ook XMA (Xiriton-bio-asfalt plus olivijn) worden toegepast.



De aanleg van het circulaire voetpad bij de Noorderbrug in Leeuwarden.

# A58 wordt Living Lab

Komende jaren wordt de A58 verbreed. Jaren aan voorbereiding gingen hieraan vooraf. Vooral ook omdat het een Living Lab moet worden waar innovaties op het gebied van duurzame en slimme mobiliteit in de praktijk worden gebracht. BouwCirculair sprak met **Eric van Beerendonk**, woordvoerder van Rijkswaterstaat, over de stand van de ontwikkelingen.

AUTEUR: **KATJA VAN ROOSMALEN**

**D**e verkenningsfase leverde een aantal resultaten op. Zo koos de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) in november 2015 voor verbreding van de A58 op de trajecten Annabosch - Galder en Eindhoven – Tilburg. In plaats van 2x2 rijstroken wordt de weg verbreed naar 2x3 rijstroken. Daarnaast wordt van het momentum gebruikgemaakt om innova-

ties te stimuleren die betrekking hebben op duurzame en slimme mobiliteit. “We hier zijn gestart met een Living Lab omdat dit een belangrijke en bekende snelweg is. We willen daartoe onze krachten waar mogelijk bundelen met kennispartners, medeoverheden en marktpartijen. Met als eindresultaat dat de A58 straks niet alleen breder is, maar ook een slimme, duurzame en toekomst-

vaste weg.” Op dit moment bevindt het project zich in de planuitwerkingsfase. “De eerste helft van 2019 willen we een

Ontwerptracébesluit (OTB) presenteren met bijbehorende milieueffectrapportage (MER).” De uitwerking van deze plannen in ontwerptekeningen is uitbesteed aan Witteveen+Bos. Het ingenieursbureau stelt voor Rijkswaterstaat het (O)TB en alle bijbehorende onderzoeken en ontwerpen op. “Voordat het OTB en de MER klaar zijn, moeten we echter nog een aantal belangrijke opgaven aanpakken. Waar mogelijk en nodig zijn we hierover in gesprek met gemeenten, omwonenden en andere belanghebbenden.”



Knooppunt De Baars tussen Tilburg en Moergestel. Op de trajecten Eindhoven-Tilburg en Annabosch-Galder wordt de A58 de komende jaren verbreed van 2x2 rijstroken naar 2x3 rijstroken. De verbreding creëert momentum om innovaties te stimuleren die betrekking hebben op duurzame en slimme mobiliteit.



**Eric van Beerendonk,**  
Communicatie en Strategie  
Rijkswaterstaat Zuid-Nederland

### Living Lab

Het Living Lab gaat echter al voor de daadwerkelijke verbreding van de A58 van start. "Om ambities, kennis en ervaring te verbinden zijn we hier eerder mee gestart zodat een optimale omgeving ontstaat om innovatie in te brengen, te beproeven en te etaleren. Uitgangspunt is dat we de innovaties zo veel mogelijk op, aan of rond de weg ontwikkelen, testen en monitoren. Bovendien is op deze wijze tijd om ervaring op te doen met het testen en implementeren van innovaties in de praktijk, zodat de kans op een succesvolle toepassing in het wegverbreding-contract vergroot wordt." De ervaringen deelt RWS via het mobiliteitsprogramma SmartwayZ.NL.

### Vier thema's

Het project heeft tot doel ambities op het gebied van een duurzame leef-omgeving waar te maken. "We werken aan de hand van vier thema's: Energie, Zonder afval (circulaire economie), Verzorgingsplaatsen 2.0 en Slimme Mobiliteit," legt Van Beerendonk uit. "Natuurlijk staat bij de verbrede A58 veilig en filevrij rijden voorop, maar ook is er aandacht voor het leveren en transporteren van energie. De A58 wordt zelfs een weg die energie kan opwekken, opslaan en transporteren om deze later of op een andere plek te gebruiken. En bij de aanleg van de verbredingstukken gebruiken we ten minste 30 procent minder energie dan normaal. Dat is ook onze ambitie bij het onderhoud van de nieuwe weg."

### Circulair

Door geen afval te produceren is InnovA58 ook circulair. "We willen materialen eindeloos opnieuw gebruiken. Bij de aanleg gebruiken we secundaire grondstoffen; dit zijn materialen of onderdelen die op hetzelfde hoogwaardige niveau worden hergebruikt. De materialen halen we bijvoorbeeld uit de nabije omgeving door aan te sluiten bij initiatieven in de directe omgeving. Zo dragen we bij aan het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederland." En er is aandacht voor het thema slimme mobiliteit. "We gaan met de nieuwste technologieën aan de slag om de doorstroming op de weg te verbeteren en om negatieve milieueffecten zoals geluidhinder en de uitstoot van CO<sub>2</sub> en fijnstof te beperken. In aanloop naar de verbreding inspireren we weggebruikers

om alternatieve routes en/of vervoermiddelen te kiezen, zodat ze tijdens de bouw niet extra lang in de file staan. Ook in de jaren na de verbreding blijven we met partners de mogelijkheden onderzoeken om slim te reizen. Samen met partners nemen we de komende tien jaar deel aan een Living Lab."

### Ruimte voor innovaties

RWS schrijft aannemers overigens geen innovaties voor; zij creëert ruimte voor innovaties. "Dit kan fysieke ruimte zijn, die we vervolgens vastleggen in het tracébesluit of in bestuursovereenkomsten. Het kan ook gaan om het creëren van ruimte binnen de kaders, richtlijnen en contracten van Rijkswaterstaat om innovaties toe te kunnen passen. Verder gaat het om experimenteeruimte voor marktpartijen zodat zij innovaties die nog niet grootschalig zijn toegepast verder kunnen ontwikkelen."

### Aandacht voor de reiziger

Bijzonder is ook dat langs de verbrede A58 twee 'verzorgingsplaatsen van de toekomst' komen. Hier kunnen automobilisten tanken, een broodje kopen, de elektrische auto opladen, bestelde artikelen ophalen bij het afhaalpunt en lokale producten kopen.

## InnovA58 in het Brabantse ketenoverleg

InnovA58 hecht veel waarde aan deelnemen in het proces om samen een circulaire, slimme en toekomstbestendige snelweg te maken. Medio september 2018 is door RWS in drie verschillende ketenoverleggen (Tilburg, Breda en Eindhoven/Helmond) een toelichting gegeven op het project InnovA58 en de circulaire ambities hierin. InnovA58 stimuleert en implementeert innovaties die resulteren in een maximale inzet van secundaire grondstoffen en eveneens dat vrijkomende materialen een hoogwaardige herbestemming krijgen.

Met de leden van de betonketens is gediscussieerd over de beste manier om samen met lokale marktpartijen en overheden zoveel mogelijk gebiedseigen grondstoffen te gebruiken. Eveneens werd aan de leden gevraagd wat de beste manier is waarop dit georganiseerd zou kunnen worden en de rol van de regionale partijen hierin. In de komende betonketen bijeenkomsten wordt hier verder aandacht aan besteed.

GELANCEERD TIJDENS DUTCH DESIGN WEEK IN EINDHOVEN

# Bitumen dakbaan Citumen bespaart vele tonnen CO2



Geshredderd bitumen, klaar om omgesmolten te worden.

Icopal lanceerde tijdens de Dutch Design Week in Eindhoven **Citumen**, een circulaire bitumen dakbaan. Deze spectaculaire doorbraak in circulaire dakbedekkingen, ontwikkeld door Icopal met haar partners ZND Nedicom en New Horizon Urban Mining, levert een besparing op van 400 ton CO<sub>2</sub>-uitstoot per jaar. Citumen is op 1 november in productie gegaan.

**D**e lancering van de dakbaan gebeurde in de Circulaire Ambassade, onderdeel van Dutch Design Week. Cor den Hartog, sales director van Icopal, Caspar Ulijn, directeur van ZND Nedicom, en Michel Baars, oprichter van New Horizon Urban Mining, lichtten de lancering toe en vertelden over de impact van deze doorbraak en hun verder ambities.

## Rol ontwerpers cruciaal

Baars wees op het belang van ontwerpers in een circulaire bouweconomie. "Op basis van schaduwkosten hebben we kunnen vaststellen dat 80 procent van de milieuprestatie van gebouwen en producten wordt veroorzaakt in de ontwerp-

fase van een gebouw. Daarom is het cruciaal dat ontwerpers met het circulaire vraagstuk aan de slag gaan. Zonder inbreng van ontwerpers geen transitie naar een circulaire wereld. En vandaar ook dat wij deze plek hebben uitgekozen voor de lancering van Citumen, hét trefpunt van (jonge) ontwerpers met drang naar innovatie."

## Volledig circulair dak

Ulijn gaf aan dat introductie van de circulaire dakbaan een eerste stap is op weg naar een volledig circulair dak. "Bitumen dakbanen hebben een aandeel van 70 procent in platte daken. Om in 2050 een 100 procent circulaire economie te hebben (in 2030 50 procent) is een volledig circulair dak onmisbaar.

Met de overgang naar circulaire dakbanen is nu een enorme stap gezet, maar we willen verder. Een doorsnee dak bestaat uit een dampremmende laag, isolatie en dakbedekking – die hele opbouw moet dus circulair. Icopal, ZND Nedicom en New Horizon Urban Mining hebben de ambitie om dat voor elkaar te krijgen. Met z'n drieën gaan we een volledig circulair dak ontwikkelen."

### Feiten en cijfers

Cor den Hartog wees er op dat Icopal de infrastructuur voor de productie van circulaire dakbanen op orde heeft. "Icopal heeft een paar jaar geleden een machine geïnstalleerd om dakbanen uit sloop te shredderen en om te smelten tot nieuwe dakbanen. Het lukte niet om de businesscase rond te krijgen. Met de nieuwe partners New Horizon en ZND Nedicom is dat wel gelukt. Het sommetje ziet er zo uit: New Horizon Urban Mining levert komend jaar 700 ton oude bitumen dakbanen aan. Dit zijn dakbanen die het bedrijf heeft geoogst uit slooppanden. Icopal verwerkt dit materiaal in de productie van circa 1 miljoen vierkante meter nieuwe bitumen dakbanen. De productie levert het komend jaar een besparing op van maar liefst 400 ton CO<sub>2</sub>-uitstoot ten opzichte van de reguliere productie. En dat eigenlijk zonder meerkosten. Citumen dakbanen kosten in 2019 iets meer dan traditionele dakbanen, maar in 2019 zijn we break even. De aanschafkosten van Citumen zijn dan marktconform. Daarmee tonen we aan dat een circulair proces niet duurder hoeft te zijn dan een lineair proces."

### Systeeminnovatie

Omdat bij Icopal de productielijn al klaarstaat, noemt Den Hartog de transitie naar circulaire dakbanen in de fabriek in Hoogkerk, Groningen, niet zozeer een technische innovatie. "Wat we met ZND Nedicom en New Horizon hebben bereikt is een systeeminnovatie. We zitten met een open mind aan tafel en brengen de kennis en toegevoegde waarde van elkaar in om circulariteit ook bedrijfseconomisch rond te krijgen. Daar zit de kracht van deze tripartite: samenwerken en oog hebben voor elkaars belangen. En datzelfde ook naar opdrachtgevers toe. Klanten meenemen in het circulaire gedachtegoed en hen overtuigen van de meerwaarde van de transitie. Met Citumen hebben we een product in handen waarmee we opdrachtgevers kunnen overtuigen dat circulariteit nu al realiteit is."



De recycling productielijn.



Lancering van Citumen tijdens Dutch Design Week in Eindhoven. Van links naar rechts: **Michel Baars** (oprichter New Horizon Urban Mining), **Caspar Ulijn** (ZND Nedicom) en **Cor den Hartog** (Icopal).

“ Het oogsten van materialen uit bestaande gebouwen voor hergebruik in nieuwe bouwprojecten is een sluitend businessmodel

### Summa College

Ambitieuze opdrachtgevers komen Icopal en ZND regelmatig tegen. Zoals Summa College in Eindhoven. ZND verwerkte in een recente dakrenovatie van het Summa College de eenlaagse POCB dakbanen Icopal Universal. Een erkend duurzame dakbaan. Icopal Universal is in 1996 geïntroduceerd en door NIBE voorzien van DUBOkeur-certificaat. Volledig recyclebaar hebben deze dakbanen een levensduur van circa 30 jaar. Na sloop van het gebouw neemt Icopal deze Universal dakbedekking terug als grondstof voor de productie van nieuwe Citumen dakbanen. Door het contact met Icopal, ZND en New Horizon is het Summa College zo enthousiast over circulariteit dat voor een beoogde nieuwbouw van de school sloopmaterialen uit een bestaand gebouw van het college worden ingezet. Dit alles volgens een circulair en economisch sluitend model.



Een citumen dakrol loopt van de band.

Stel je voor, een viaduct dat je volledig uit elkaar kunt halen en opnieuw kunt gebruiken. Het is realiteit geworden met het eerste circulaire viaduct van Nederland, dat begin december 2018 is gebouwd op het werkterrein van het project Ruimte voor de Rivier IJsseldelta. Daar doet het enkele maanden dienst als aanvoerweg bij het bouwproject en dan wordt het weer gedemonteerd, wachtend op een nieuwe bestemming. Met alle opgedane kennis van ontwerp, engineering, productie, montage, gebruik en demontage krijgt de bouwsector de kans om aan te haken bij deze innovatie die Rijkswaterstaat 'Experimenteerruimte' noemt.

# Een viaduct voor nu én voor onze achterachterkleinkinderen

AUTEUR: PAUL ENGELS

**H**et circulaire viaduct is opgebouwd uit 40 prefab betonnen 'Legoblokjes'. Na elke 30 à 40 jaar gebruiksperiode van het viaduct zijn de elementen compleet te demonteren en voor een nieuwe infrastructurele oplossing elders in het land weer samen te stellen. Meermaals hergebruik tot wel 200 jaar. Initiatiefnemer voor het eerste circulaire viaduct is Rijkswaterstaat met VolkerWessels-onderneming Van Hattum en Blankevoort.

## Ambassadeur Levenskwaliteit

Projectmanager Dick Egas legt uit dat Van Hattum en Blankevoort in 2025 de duurzaamste civiele bouwer van Nederland wil zijn. "Die ambitie wordt op velerlei terreinen ingevuld. We hebben in Esther van Eijk, Ambassadeur Levenskwaliteit binnen ons concern, iemand die deze ambitie aanjaagt, van de werkvloer tot directieniveau. In 2016 kwam Esther met het idee om na te denken over een circulair viaduct.





Het is van de gekke dat wij vandaag de dag een viaduct met een technische levensduur van 100 jaar ontwerpen en dat in de praktijk vaak na 30 à 40 jaar dat viaduct (deels) wordt gesloopt omdat de weg moet worden verbreed of er een nieuwe infra-oplossing op de rol staat. Dan eindigt het viaduct als puin dat waarschijnlijk ergens een plekje krijgt als funderingsmateriaal onder wegen of in het gunstigste geval als secundaire grondstof in een nieuw betonnen viaduct. Voor ons was de inzet om te onderzoeken of een gerealiseerd viaduct na beëindiging van z'n functie op die plek wederom als viaduct een tweede, derde, vierde en vijfde toepassing kan krijgen."

### Sprong voorwaarts

Daarmee zou een enorme sprong voorwaarts worden gemaakt op de duurzaamheidsladder. Het mooiste op die ladder is als wordt afgezien van de realisatie van een nieuw viaduct, maar dat is niet realistisch binnen de maatschappij. Dan is volwaardig hergebruik een geweldige second-best oplossing, vindt Egas. "We sluiten met ons initiatief perfect aan bij de ambitie van Rijkswaterstaat; de overheid heeft duurzaamheid hoog in het vaandel staan. Rijkswaterstaat besloot een gezamenlijk initiatief te starten en mee te denken toen wij samen met Consolis Spanbeton gingen brainstormen over de ontwikkeling van een circulair viaduct. We werken in projecten veel samen met deze prefab betonfabrikant en weten dat zij vooraanstaand zijn qua kennis en innovatieve oplossingen voor infrastructurele projecten. Zij waren direct enthousiast en zo was sprake van een vliegende start van een complex proces, want we hadden nog een heel eind te gaan. De partners in deze ontwikkeling gingen wekelijks met elkaar om tafel om deze innovatieve gedachte handen en voeten te geven."

“ Nu is het ene viaduct 21,19 m en een volgend viaduct 24,36 m. Met dit systeem kunnen wij in een modulair stramien van 2,5 m ontwerpen. Dat is prima mogelijk. Denken en handelen in bouwsteentjes (Kees Quartel)

### Universele opzet

Er is daarbij gekozen voor een referentieproject: een viaduct in de N18 tussen Groenlo en Enschede. Dick Egas: "We moesten daar als Van Hattum en Blankevoort verschillende viaducten bouwen, maar de ontwikkeling van het circulair viaduct kwam niet meer op tijd om ter plekke toe te passen. Omgekeerd hebben wij wel de specificatie van een van die viaducten gebruikt voor onze innovatie. Het gaat hier om een viaduct van 20 meter lengte, waarbij onze insteek was een circulair viaduct te ontwikkelen met een reikwijdte van 15 tot 25 meter, zodat je meteen meer toepassingsruimte creëert." Kees Quartel, Hoofd Verkoop van Consolis Spanbeton vult aan: "Uitgangspunt was dat we de betonelementen maximaal universeel zouden maken. Bijvoorbeeld dat ze zowel de maximale buigingsbelasting als maximale dwarskrachten moeten kunnen opnemen, waar ze ook in het viaduct zitten. Het krachtenspel verschilt binnen een ligger ten opzichte van oplegpunten en pijlers. In een later stadium willen wij naar langere viaducten gaan kijken. >

Bij dit eerste viaduct zijn de betonelementen hoger dan feitelijk noodzakelijk zou zijn voor een overspanning van 20 meter. Echter, daardoor zijn ze wel breed inzetbaar voor uiteenlopende viaducten. We hebben alle mogelijke varianten doorgerekend, ook voor een scheve stand en de statisch onbelaste variant. Zo zijn de elementen straks voor meerdere toepassingen interessant.”

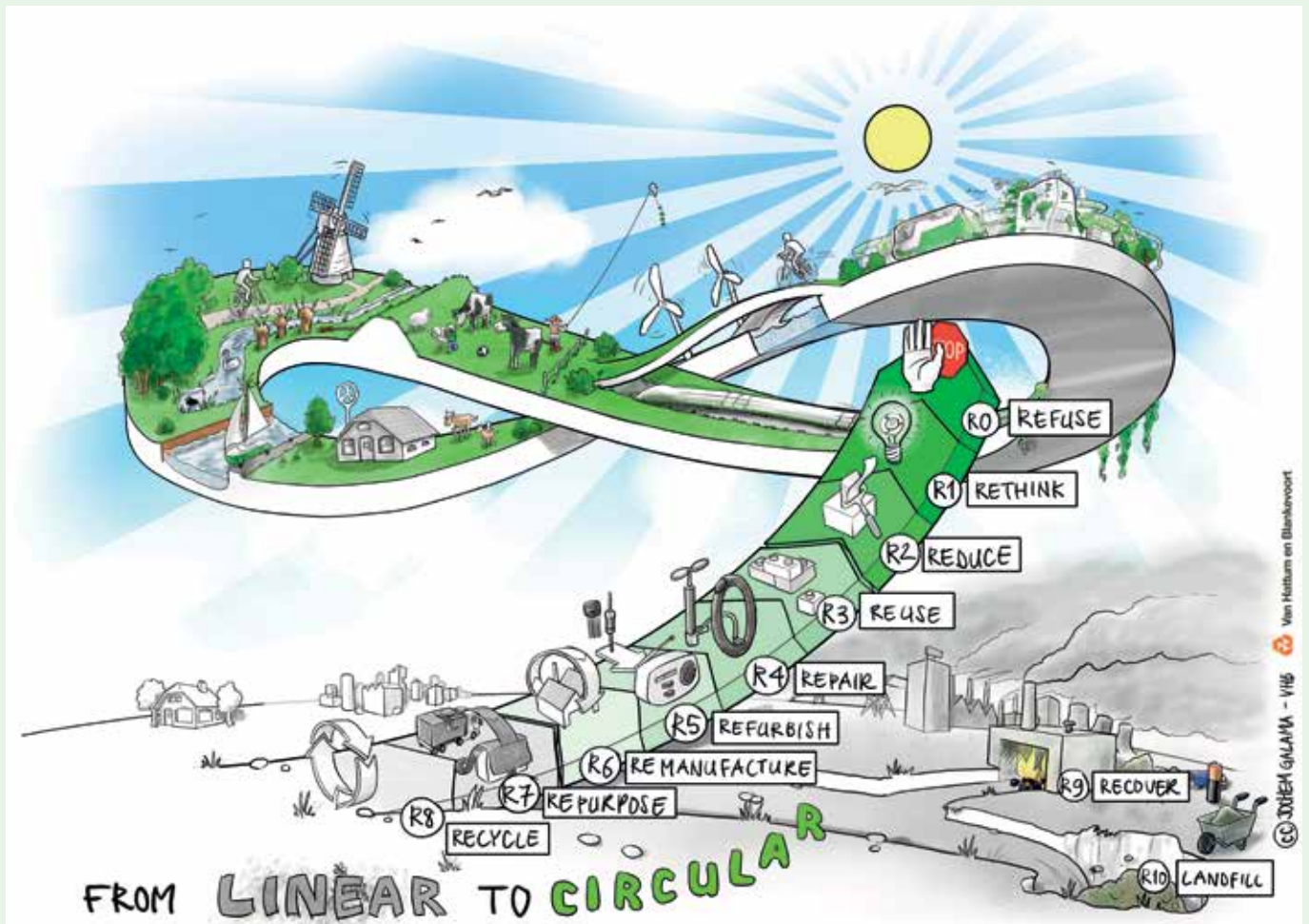
### Losse prefab betonelementen

De crux van het circulaire viaduct is een opbouw uit losse prefab betonelementen. Standaard holle betonelementen van 2,5 m lengte, 1,5 m breedte en 1 m hoogte. Door middel van voorspanning worden de 'blokjes' tot betonliggers en brugdek aaneengeregen. Allemaal losse componenten die weer te demonteren zijn en kunnen worden hergebruikt. Hetzelfde geldt voor de fundering en landhoofden die bij dit eerste project in staal zijn uitgevoerd. Het viaduct voor het project Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, uitgevoerd door de combinatie Isala Delta, is 20 m lang en 7,5 m breed, opgebouwd uit vijf liggers. Quartel: “We hebben in onze fabriek telkens acht elementen tot één ligger samengesteld en de vijf liggers op de vertrouwde manier naar het werk gereden. Daar zijn ze na montage zijdelings aan elkaar gespannen. Voor het proces van voorspannen en (dwars) naspannen is DSI Nederland Voorspantentechniek ingeschakeld. Want ook dit proces is zo ontwikkeld dat je alles weer moet kunnen demonteren en hergebruiken.”

“ Het is van de gekke dat wij een viaduct met een technische levensduur van 100 jaar ontwerpen en dat in de praktijk vaak na 30 à 40 jaar dat viaduct (deels) wordt gesloopt omdat de weg moet worden verbreed of er een nieuwe infraoplossing op de rol staat (Dick Egas)

### Schat aan informatie

Bij alle fasen van het ontwikkelingsproces is de opgedane knowhow uitvoerig gedocumenteerd. Tevens zijn op het viaduct in de gebruiksfase allerlei sensoren aangebracht om de werking in de praktijk vast te leggen. Zo wordt een schat aan informatie vergaard, die van pas komt bij de verdere ontwikkeling van het circulaire viaduct. Dick Egas schetst de voortgang: “Er is nog zoveel te onderzoeken. We willen veel meer variaties in het systeem inbouwen. Belangrijke vraag is tevens hoe wij esthetisch verder gaan. Het is nu primair een functioneel viaduct, maar in de wetenschap dat architecten doorgaans een eigen







gezicht aan viaducten willen geven, moeten wij kijken naar oplossingen in de vorm van modulaire randliggers, voorhangschorten et cetera. Dat zal nog een discussie opleveren of we straks met een pakket standaardoplossing moeten gaan volstaan. Aan de ene kant heb je de roep om circulariteit en hergebruik, met dientengevolge standaardisatie, en aan de andere kant de wens voor architectonische vrijheid. Dat wordt een keuze, tenzij wij die werelden dicht bij elkaar kunnen brengen. Het mooie is dat alle kennis van het eerste circulaire viaduct op de markt komt. Iedere partij mag aanhaken, wij houden niets aan kennis voor onszelf. Dat is voor Rijkswaterstaat heel erg belangrijk. De bouw moet nu gezamenlijk verder met dit prototype.”

Daarmee lijken de initiatiefnemers hun kennisvoorsprong te verspelen. Maar daar is Dick Egas niet bang voor. “Ik vergelijk het met het samenstellen van een nieuw voertuig. Je kunt de complete bouwhandleiding krijgen, maar dat betekent nog niet dat je het voertuig één, twee, drie in elkaar kunt zetten. Wij hebben als initiatiefnemers dat maakproces al volledig doorlopen, met alle haken en ogen. Bovendien is onze visie dat je in de markt een voorsprong moet blijven houden, dus we zijn alweer bezig met volgende stappen. Zo kijken wij nu naar het rijkdek dat we eveneens circulair willen maken.”

### Modulaire ontwerpen

Kees Quartel besluit: “Daarnaast is er de uitdaging voor bouwland Nederland. Want op dit moment is elk viaduct in Nederland uniek. We zullen met z’n allen naar een niveau van standaardisatie moeten, wil je voortbouwen op dit systeemviaduct. Nu is het ene viaduct 21,19 m en een volgend viaduct 24,36 m. Met dit systeem kunnen wij in een modulairstramen van 2,5 m ontwerpen. Dat is prima mogelijk. Denken en handelen in bouwsteentjes. Het begin is er. Het eerste circulaire viaduct van Nederland laat zien dat we de ‘bouwstenen’ voor onze maatschappelijke duurzaamheidsambitie in handen hebben.”

### Opening

Het eerste circulaire viaduct van Nederland is dinsdag 14 januari door staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat Stientje van Veldhoven geopend. Dat gebeurde op de eerste dag van de Week van de Circulaire Economie. Het viaduct is een initiatief van Rijkswaterstaat, aannemer Van Hattum en Blankevoort (VolkerWessels) en prefab-bouwer Consolis Spanbeton.

# SLIM CIRCULAIR

**INNOVATIEBIJEENKOMST**

18 APRIL 2019



Meer informatie?

[www.bouwcirculair.nl](http://www.bouwcirculair.nl)

# NU moet er ruimte komen

We zijn een van de rijkste landen ter wereld en we voldoen aan alle randvoorwaarden om de circulaire economie tot een succes te maken. Er is veel kennis en wereldwijd staan we bekend om ons ondernemerschap. Dat die ondernemersgeest ook een keerzijde heeft - de kruideniersmentaliteit – zorgt er echter voor dat we op het terrein van circulaire materialisatie achterlopen. En dat terwijl het momentum NU is. De economie bloeit en de kansen liggen er. Als Nederland nu lef en leiderschap toont kunnen we de nieuwe economie vormgeven.

Eigenlijk is er in ons land iets vreemds aan de hand. We zijn goed opgeleid, willen innoveren en er is zelfs een overheid die het ondernemersklimaat stimuleert. En toch kunnen we niet aanhaken bij de kopgroep. Bijvoorbeeld in België en Duitsland is duurzaam en biobased bouwen door zelfbouw veel meer gemeengoed dan hier. Wat dat laat zien? De burger wil wel en is bereid om gezond en natuurlijk bouwen te omarmen, want ook in ons land zien we bij zelfbouwprojecten dezelfde trend. Alleen de ruimte lijkt te ontbreken.

En dan onze overheid. Deze is bereid om innovaties te stimuleren, ruimte te maken voor proefprojecten, en dan... de grote leegte. Terwijl politiek en overheden constateren dat er grote maatschappelijke problemen zijn, laat zij bijvoorbeeld het beperken van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en de milieufootprint over aan het bedrijfsleven. Dat is zeer verdedigbaar, want bij het MKB zit inderdaad de innovatiekracht. Maar daarmee ben je er niet. Innovaties komen alleen tot wasdom als de overheid niet alleen bereid is om geld beschikbaar te stellen voor technische ontwikkelingen, maar zich ook wil inzetten om vervolgstappen te zetten. Om binnen aanbestedingen ruimte te bieden aan innovaties die het milieu ten goede komen én bereid is te delen in de risico's – die verbonden zijn aan innovaties.

Ik moest laatst denken aan een artikel in The Huffington Post. Hierin stond (vrij vertaald): 'In ons kapitalistische systeem is te weinig ruimte voor duurzaamheid. Wat we nodig hebben is een economische omslag'. Ik wil daar een juridische kentering aan toevoegen. De overheid zal, als zij de circulaire economie gestalte wil geven, ook ruimte moeten creëren in de wet- en regelgeving. Met name om de biologische kringloop te sluiten. De biologische kringloop biedt namelijk – in tegenstelling tot de technische – de mogelijkheid om stappen kort cyclisch te herhalen zonder de aarde uit te putten.



**Willem Böttger** is lector Biobased Bouwen bij Avans Hogeschool en directeur van NPSP. Zijn bedrijf levert biobased verkeersborden en hun beschoeiings-product (gemaakt van Nabasco 8010) won de tweede prijs van de Circulaire Innovatie Challenge. De basis van Nabasco 8010 wordt gevormd door korte vezels van bermgras, riet en gerecycled toiletpapier. Hieraan worden hars en calciumcarbonaat (gewonnen uit rioolwater) toegevoegd.

**De overheid is bereid om innovaties te stimuleren, ruimte te maken voor proefprojecten, en dan... de grote leegte**



**GEZOCHT**  
**Keten**  
**regisseurs**

## Samen de circulaire keten uitbouwen

**M**eer circulariteit en CO<sub>2</sub>-reductie staan bovenaan de agenda van opdrachtgevers, leveranciers en aannemers. In 2050 wil Nederland 100% circulair en dus minder 'virgin' materialen gebruiken en ook de CO<sub>2</sub>-uitstoot moet substantieel dalen.

BouwCircularair heeft voor de materialen beton en asfalt de eerste stappen gezet om dit regionaal op te pakken. In verschillende steden en provincies wordt samen met alle partijen in de keten intensief en succesvol gewerkt aan meer duurzaamheid.

Maar we willen verder; meer circulariteit in meer regio's voor meer materialen, producten, grondstoffen, toepassingen en markten.

Wij zoeken daarom ketenregisseurs die circulariteit wezenlijk vooruit weten te helpen. Daarvoor willen we samenwerken met zelfstandige experts die deskundigheid combineren met een uitgebreide ervaring in de bouw. Om met elkaar de beweging BouwCircularair vorm te geven.

BouwCircularair biedt zelfstandig ondernemerschap binnen een professioneel partnership. We nodigen je uit te participeren in een beweging met uitstekende relaties, referenties en instrumenten. Samen met ons, en ondersteunt door het platform (communicatie, admin, instrumenten, database, relatiebeheer, ect.), ga je aan de slag in een keten.

Wil je zelfstandig ondernemen met de professionaliteit en back up van een sterke club, bel dan met Daaf de Kok (06 54 67 67 34) of Martin Damman (06 51 44 06 89).

Beweging in ketens is niet voor niets de ondertitel van BouwCirculair. Deze agenda geeft een overzicht van bijeenkomsten, seminars en congressen die met duurzaamheid en circulariteit in deze ketens te maken hebben.

**BETONKETENS BIJENKOMSTEN**

04 maart	Betonketen Food Valley
06 maart	Betonketen Utrecht
08 maart	Betonketen Amsterdam
11 maart	Betonketen Eindhoven/Helmond
12 maart	Betonketen Twente
15 maart	Betonketen Arnhem/Nijmegen
21 maart	Betonketen GroeneHart
22 maart	Betonketen Breda
18 april	Bijeenkomst alle betonketens tijdens SlimCirculair
16 mei	Betonketen Den Haag
20 mei	Betonketen Food Valley
21 mei	Betonketen Tilburg
22 mei	Betonketen Drenthe
23 mei	Betonketen Amsterdam
23 mei	Betonketen Utrecht
24 mei	Betonketen Breda
24 mei	Betonketen Arnhem/Nijmegen
27 mei	Betonketen Eindhoven/Helmond
28 mei	Betonketen Twente
29 mei	Betonketen Friesland
6 juni	Betonketen GroeneHart

**ASFALTKETENS BIJENKOMSTEN**

07 maart	Asfaltketen Noord
12 maart	Asfaltketen Oost
21 maart	Asfaltketen Midden
18 april	Bijeenkomst alle asfaltketens tijdens SlimCirculair
22 mei	Asfaltketen Noord
28 mei	Asfaltketen Oost
6 juni	Asfaltketen Midden

# Eenduidige en uniforme bestekseisen naar meer circulariteit en minder CO<sub>2</sub>-emissie die worden nageleefd en gemonitord



Het Duurzaam Moederbestek schrijft voor:

- Het 100% in de keten houden van al het materiaal dat vrijkomt uit projecten;
- een percentage secundaire grondstoffen ter vervanging van het primair in nieuwe producten (circulariteit);
- een maximale MKI-waarde in euro's voor de verschillende toepassingen.

#### **Naleving**

Controle of en in welke mate in het project het duurzaamheidsprofiel is gerealiseerd zoals is overeengekomen tussen de opdrachtgever en de opdrachtnemer.

#### **Monitoring**

Rapportering van de resultaten voor circulariteit en reductie CO<sub>2</sub>-emissie op productniveau en plaatselijke, regionale en landelijke schaal.

#### **Projectcertificaat**

Als bewijs krijgt de opdrachtnemer een Projectcertificaat dat verklaart dat aan de eisen voor het duurzaam product is voldaan.

#### **Gebruikersvereniging**

De gebruikersvereniging van opdrachtgevers heeft direct invloed op het ontwikkelproces van de (nieuwe) oplossingen en instrumenten. Samen wordt bepaald wat de route is naar een circulaire maatschappij zonder afval.

# Introductie Moederbestek voor duurzaam asfalt

In de drie asfaltketens is het afgelopen jaar hard gewerkt aan een moederbestek voor bouwprojecten met duurzaam asfalt in rijwegen en fietspaden. Het doel van Asfaltketen Moederbestek is de slag te maken naar afval = grondstof.

**O**m de toepassing van secundaire grondstoffen verder te stimuleren en te optimaliseren heeft een basisdocument bij aanbesteding een significante betekenis om uniformiteit en eenduidigheid te creëren tussen de opdrachtgevers en de krachten te bundelen van zowel opdrachtgever als opdrachtnemers.

Verschillende overheden (gemeenten en provincies) en marktpartijen hebben bijgedragen aan het resultaat. De uitvraag voor duurzaam asfalt bevat een drietal aspecten:

- Het zoveel mogelijk in de keten houden van alle grondstoffen die vrijkomen uit projecten
- Duurzaam asfalt moet bestaan uit een bepaald percentage circulaire grondstoffen
- Duurzaam asfalt heeft een maximale MKI-waarde (milieukostenindicator)

Net als bij het materiaal beton is hieraan een productblad gekoppeld waarin voor zowel nieuwe wegen, als groot onderhoud, eisen worden gesteld ten aanzien van de maximale MKI-waarde en het minimale percentage circulariteit.

## Aangescherpt

Het LCA achtergrondrapport voor Nederlandse asfaltmengsels van VBW Asfalt en Rijkswaterstaat is gebruikt als basis voor de uit te vragen MKI-waarden en deze zijn op advies van de ketenleden nog aangescherpt.

## Definitieve versie

De eis aan de circulariteit van duurzaam asfalt wordt afgemeten aan het geheel aan secundair toeslagmateriaal, dus zowel asfaltgranulaat en andere secundaire toeslagmaterialen. Net als bij MKI-waarde is de circulariteitseis afhankelijk van het voorgeschreven asfaltmengsel.

Deze versie 1.0 van het moederbestek voor duurzaam asfalt is van toepassing op rijwegen en fietspaden met de asfaltmengsels SMA, AC surf en AC bind/base. Tijdens de bijeenkomst van de gebruikersvereniging op 12 februari is het bestek ook aan de orde geweest. De inbreng van de leden in de komende bijeenkomsten van de asfaltketen wordt gebruikt om tot een definitieve versie te komen. Vervolgens zullen de eerste projecten geselecteerd worden waarin de besteisen worden opgenomen.

# BouwCirculair brengt kennis(sen) bij elkaar

BouwCirculair is de beweging voor circulair denken en doen in de infrasector. Via netwerkactiviteiten brengt BouwCirculair kennis(sen) bij elkaar. Het platform werkt in regionaal georganiseerde ketens aan de praktische invulling van circulariteit en het realiseren van CO2-doelstellingen.

**D**e bezetting omvat de gehele de keten van opdrachtgever tot aannemer, toeleverancier, recyclebedrijf en sloper. Op dit moment zijn 15 ketens actief, dat aantal groeit snel. Inmiddels melden zich ook andere grondstofketens zich aan.

Staan ook bij u circulariteit en klimaat hoog op de agenda en bent u ook op zoek naar concrete maatregelen om invulling te geven aan beleidsplannen en doelstellingen, meldt u aan bij de snelgroeiende beweging van BouwCirculair.

- Daaf de Kok** (tel: 06 - 54 67 67 34)
- Martin Damman** (tel: 06 - 51 44 06 89)
- Dirkjan Bours** (tel: 06 - 47436424)



## OVERZICHT KETENS BOUWCIRCULAIR

**Per keten een specifiek gespreksonderwerp in het ketenoverleg**

**Betonketen Amsterdam**

EMVI uitvragen met MKI-waarde

**Betonketen Utrecht**

Implementatie eisen moederbestek in rsx

**Betonketen Breda**

Uitbreiding ketenoverleg met regionale gemeenten

**Betonketen Tilburg**

Beschikbaarheid regionale (secundaire) grondstofstromen.

**Betonketen Eindhoven-Helmond**

Toepasbaarheid secundaire bouwgrondstoffen

**Betonketen Den Haag**

Implementatie betonakkoord

**Betonketen Food Valley**

Circulair slopen van gebouwen

**Betonketen Groene Hart**

Opzetten, uitvoeren en monitoren van projecten.

**Betonketen Nijmegen-Arnhem**

Duurzame ondergrondse infra en innovatieve aanbestedingsvormen

**Betonketen Regio Twente**

Implementatie moederbestek in proces

**Betonketen Friesland**

Direct aan de slag samen met meer gemeenten

**Betonketen Drenthe**

Duurzame uitvragen in woningbouwprojecten

**Asfaltketen Noord-Nederland**

Aanbestedingen in bouwteam

**Asfaltketen Oost-Nederland**

Meerjarig onderhoudsbestek asfalt in BPKV

**Asfaltketen Midden-Nederland**

Duurzaam moederbestek asfalt



**UITGANGSPUNTEN BOUWCIRCULAIR**

1. Realiseren van een CE van 50 procent (2025)
2. Inzetten op een uniforme & circulaire uitvraag
3. Waarderen van innovaties in aanbestedingen
4. Sluiten van de grondstofketen
5. Reduceren van CO2 op basis van MKI-waarde
6. Bevorderen dat de hele keten meedoet
7. Communiceren van kennis en ervaring
8. Controleren van resultaten
9. Monitoren van effecten
10. Samenwerken met onderwijs

**UITGANGSPUNTEN LIDMAATSCHAP**

1. Alle leden zijn gelijkwaardig
2. Kennis inbrengen en actief meedoen
3. Transparante communicatie in een open dialoog
4. Bijdragen en werken aan concrete doelstellingen
5. Gericht op het HOE en niet het WAAROM
6. Regionale en economische gebondenheid
7. Iedereen in de keten kan aansluiten
8. Leidend zijn de principes van verantwoord bestuur
9. Onderling vertrouwen in een veilige omgeving
10. Effectief samenwerken in een goede sfeer

## INTERVIEW ARJEN KAMMERAAT

# Circulariteit moet gewoon gebeuren

AUTEUR: WIJNAND BEEMSTER



**Arjen Kammeraat** is een bevolgen ambassadeur van Betonketen Fryslân en Asfaltketen Noord.

“Circulariteit moet gewoon gebeuren!” Dat zegt **Arjen Kammeraat**, senior Adviseur/Projectmanager Civil Engineering Gemeente Leeuwarden en ambassadeur van Beton Fryslân en Asfaltketen Noord. Hij staat niet alleen. “We hebben de wind mee, er is momentum aan het ontstaan voor duurzaamheid, voor CO2-reductie en circulariteit.”

**K**ammeraat is een bevolgen ambassadeur van Betonketen Fryslân en Asfaltketen Noord voor wie het stimuleren van CO2-reductie en circulariteit ook een persoonlijke missie is. “In 2050 telt de wereldbevolking 10 miljard mensen. Als we op de oude voet verder gaan loopt dat uit op een catastrofe. Voedseltekorten, grondstoffen die uitgeput raken. Het roer moet echt om!”

## Olievlek

Zijn idealisme bleef aanvankelijk nog onder de oppervlakte – tot hij in aanraking kwam met de opgave om in Leeuwarden een circulair voetpad aan te leggen. Zich verdiepend in het onderwerp stuitte hij op meer vragen dan antwoorden. Hoe zit het met de meetbaarheid? Wat kunnen we nu al in circulair beton? Kammeraat schoof aan bij Vereniging Circulair Fryslân en kwam zo in contact met DirkJan Bours van BouwCirculair. Hun wederzijdse enthousiasme voor circulariteit en CO2-reductie,

toegespitst op de vraag hoe verhogen we het aandeel van circulair beton in infra en openbare ruimte, leidde ertoe dat, onder de vlag van BouwCirculair, een regionale betonketen werd gevormd, Betonketen Fryslân. Gemeente Heerenveen, de Fryske Marren, Provincie Friesland, en Gemeente Leeuwarden deden mee. Het initiatief verspreide zich na de eerste sessie als een olievlek. “De laatste betonketen bijeenkomst trok ruim veertig mensen: overheid, leveranciers, producenten, aannemers – ze waren er allemaal. Van vier naar ruim veertig bezoekers – een explosieve groei. De zaal was te klein. Geïnspireerd door Betonketen Fryslân is ook Asfaltketen Noord opgericht.”

## De formule

Een deel van het succes is dat je samen met alle relevante partijen die bezig zijn met circulariteit en beton aan tafel zitten. Met elkaar aan de slag – dat werkt super. Bottom up aan de slag met de praktische vertaling van circu-

lariteit. Voorheen zat iedereen in zijn eigen koker – gemeenten, producenten, aannemers – zo kom je geen stap verder. Nu zoeken we elkaar op, mensen met eenzelfde mindset, met de ambities om een beweging in gang te zetten, en dat is een prima basis – zo blijkt nu wel – om tot hele goede oplossingen te komen; je kunt echt stappen zetten. Je luistert naar elkaar, weet wat er leeft; het is echt geven en nemen. Was je voorheen tevreden met een paar procenten vooruitgang, nu schiet je echt met tientallen procenten vooruit.”

## Moederbestek

Kammeraat wijst op het Moederbestek, een van de eerste concrete resultaten van BouwCirculair dat vanuit de ketens is ontwikkeld. “Het Moederbestek is een landelijke standaard die een einde maakt aan de spraakverwarring die circulariteit frustreerde. De uitvraag verschilde per gemeente. Elke gemeente deed het op zijn eigen manier, met een eigen vocabulaire. Lastig voor leveranciers. Het Moederbestek brengt eenheid, is een landelijke norm en dat geeft helderheid en helpt circulariteit echt vooruit.” Kammeraat benadrukt dat het Moederbestek voor zowel leveranciers, als ook voor opdrachtgevers een positieve ontwikkeling is: “De uitvragen van opdrachtgevers verschilden sterk en waren het resultaat van een eigen interpretatie en eigen invulling. Het ‘op aanvraag principe’ voor leveran-

ciers bleef intact. Nu het 'op aanvraag' 'standaard' wordt, waarbij pilots om het betonproduct circulaire te maken nog steeds mogelijk zijn, maar dan landelijk gecoördineerd, zet je stappen vooruit. De betonketen is dan een geschikt platform, waar ook kleinere gemeenten, met een beperkter budget, aan deel kunnen nemen, zodat ook zij circulaire beton kunnen toepassen. Dat gebeurt ook. Leeuwarden gaat nu, samen met andere Friese overheden, duurzaam beton uitvragen volgens het Moederbestek. De reacties van bedrijven in de keten zijn uiterst positief.

“ Niet in je vakgebied blijven hangen maar over je eigen grenzen heen kijken. Ook dat hoort bij circulariteit

### Actuele thema's

Betonketen Friesland komt vier keer per jaar bijeen, net als de andere ketens van BouwCircular. Terugkerende gesprekstema's zijn onder andere hoe je het aandeel van hergebruikt beton kunt verhogen door anders om te gaan met de regelgeving. Anders gezegd: hoeveel

rek zit er in bestaande regelgeving? Kammeraat: "Ook kijken we naar hoogwaardige betonproducten, zoals rioolbuizen. De receptuur van deze producten luistert nauw. Waar ligt de grens? Hoe ver kun je hier gaan met recyclage? We nodigen externe expertise in bij dit soort vragen. Kijlstra Beton komt binnenkort naar onze bijeenkomst om over circulariteit en rioolbuizen te praten." Kammeraat vervolgt: "Een terugkerende vraag is ook: als de betonindustrie circulaire is, is er dan wel voldoende aanbod sloopbeton? Daarom kijken we bijvoorbeeld naar de woning- en utiliteitsbouw. Kunnen we niet aanhaken bij slooptrajecten in die sector? Om zo voldoende aanvoer veilig te stellen."

### Integraal

In gesprek met Kammeraat valt op dat hij focust op de concrete vertaling van circulariteit in infra. Hij wees al op het circulaire voetpad in de Prinsentuin in Leeuwarden (zie ook pagina 16 -17). "Dat voetpad fungeert als proeftuin waar geëxperimenteerd wordt met vier verschillende wegdekmaterialen, van biobased (olifantsgras) tot en met kunststof. Leeuwarden is hier launching customer die experimenten in circulaire infra een kans wil geven." Circulariteit gaat ver, zegt Kammeraat: "Het betekent bijvoorbeeld niet alleen dat wij blauwe diesel of andere schone brandstoffen toepassen, maar ook dat wij de eigen grondstofstromen kritisch bekijken op circulariteit, dus welke materialen komen vrij en hoe is deze materialenstroom te beperken en anders circulaire te krijgen. Daarvoor is samenwerking met de regio essentieel, want wat voor de één een afvalstof is, is voor de ander, met of zonder bewerking, juist weer een grondstof. Het betekent ook dat je elkaar binnen de gemeentelijke organisatie opzoekt. Niet in je vakgebied blijven hangen maar over je eigen grenzen heen kijken. Ook dat hoort bij circulariteit."



Het circulaire aangelegde voetpad in Leeuwarden.

# Biobased proeftuin in

Provincie Noord-Holland richt een weg in als biobased proeftuin. Over een lengte van ca. 850 meter wordt in Amstelveen de Bosrandweg (N231) volledig – van berm tot berm – uitgevoerd met zo veel mogelijk biobased materialen. BouwCirculair interviewde **Adrie van Hoekelen**, projectmanager groot onderhoud N231, provincie Noord-Holland.



Bee-o-based is een biobased maaibeschermer die helpt de bijenpopulatie op peil te houden.

INTERVIEW: **WIJNAND BEEMSTER**



Miscanthus, ook wel olifantsgras genoemd, is een plant met veel mogelijkheden voor biobased producten.

## Waarom een Biobased Proeftuin?

“De provincie ziet veel ontwikkelingen en innovaties op het gebied van duurzaam bouwen bij opdrachtnemers. De provincie wil ook een bijdrage leveren aan de verduurzaming van ons land en de markt stimuleren om aan de slag te gaan met die innovaties waar ze zelf enthousiast over zijn en die bijvoorbeeld bijdragen aan CO2-reductie of circulariteit. Met deze proeftuin wordt bijgedragen aan de transitie binnen de Grond, Weg- en Waterbouwsector, van traditionele materialen naar duurzame biobased varianten.”

## Hoe lang loopt het project?

“De proeftuin heeft een looptijd van tien jaar, zodat gedurende die tijd vele verschillende biobased materialen kunnen worden getest, om zo inzicht te krijgen in de sterkte en kwaliteit van het materiaal. Op die manier wil de provincie onderzoeken of deze materialen een duurzaam alternatief bieden voor veelgebruikte methodes.”

## Waar wordt de proeftuin aangelegd?

“De proeftuin wordt op de Bosrandweg (N231) in Amstelveen aangelegd ter hoogte van het Amsterdamse bos. Het stuk is circa 850 meter. De proeftuin is onderdeel van het groot onderhoud van de N231.”

## Hoe verliep de aanbesteding?

“Er is gekozen voor een UAV-GC aanbesteding met voorselectie. Uiteindelijk zijn vijf partijen geselecteerd en gevraagd een aanbieding te doen. Aannemer Dura Vermeer kwam op basis van EMVI als beste uit de bus qua plan van aanpak en prijs.”

# Noord-Holland

“ De weg wordt volledig – van berm tot berm – uitgevoerd met zo veel mogelijk biobased materialen



**Adrie van Hoekelen**

## Hoe ziet de proeftuin er straks uit?

“De weg wordt volledig – van berm tot berm - uitgevoerd met zo veel mogelijk biobased materialen. Dit zijn natuurlijke materialen die onbeperkt voorradig zijn. Met deze proeftuin dragen we bij aan de transitie binnen de GWW-sector van traditionele materialen naar duurzame biobased varianten.”

## Welke biobased producten worden toegepast?

“Aannemer Dura Vermeer ontwikkelt samen met partners (nieuwe) biobased materialen en test deze op verschillende plekken op het traject. Het asfalt van de rijbaan wordt voorzien van biobased bindmiddelen (bijvoorbeeld koolzaadolie). De verkeersborden zijn gemaakt van gelamineerde bamboestroken en bioplastic. Verder zullen biobased materialen worden toegepast in bijvoorbeeld lichtmasten, trottoirbanden, faunapas-sages, wegmeubilair en hectometerpaaltjes.

De biobased materialen kunnen zichtbaar zijn voor de weg-gebruiker. Maar niet alle materialen zijn zichtbaar voor het

blote oog, daarom worden er langs de weg informatieborden geplaatst met meer informatie over de verschillende toepassingen.”

## Wanneer start de uitvoering?

“In maart 2019 starten we met de werkzaamheden. Vanaf 13 februari staat op de locatie een publieksinformatiepunt, gemaakt van biobased materialen. Ook het informatiebord is biobased.”

## Wat is het doel van de proeftuin? Wat wil de provincie ermee bereiken?

“Provincie Noord-Holland wil de markt de mogelijkheid bieden om de komende tien jaar nieuwe biobased materialen te ontwikkelen en te onderzoeken of die een duurzaam alternatief zijn voor veel gebruikte ‘lineaire’ materialen en methoden. En we willen ertoe bijdragen dat deze nieuwe producten ook daadwerkelijk in Nederland worden toegepast.”



De verkeersborden zijn gemaakt van gelamineerde bamboestroken en bioplastic.

## Trots

Adrie van Hoekelen: “We zijn als provincie trots dat we een biobased proeftuin aanleggen en willen de omgeving daarover ook informeren. Zo komt er een publieksinformatiepunt met uitleg over de gebruikte materialen en met bijbehorende foto’s. Ook verschijnen er wetenschappelijke publicaties en vindt monitoring en kennisdeling plaats. Hoe mooi is het als in deze biobased proeftuin een alternatief voor het steeds schaarser wordende bitumen wordt bedacht? Of dat de markt straks graag uit zichzelf

# De Malderburchtstraat wordt voor iedereen



Dit jaar gaat de Malderburchtstraat in Nijmegen op de schop. Het is een ontsluitingsweg, deels asfalt, deels stenen. Juist omdat het geen bijzondere straat is, koos de gemeente Nijmegen ervoor om in de aanbesteding van het onderhoud circulariteitsdehoofdrol te laten vervullen. De gemeente kreeg echter meer dan ze had verwacht: een inschrijver die ambities vertaalde in baanbrekende ideeën.

AUTEUR: **KATJA VAN ROOSMALEN**

**Z**onder de winnaar tekort te willen doen, was het echter de gemeente Nijmegen die eerst haar nek uitstak. “We hebben de Green Deal Duurzaam GWW 2.0 ondertekend, wat al aangeeft dat we onze ambities ten aanzien van verduurzaming waar willen maken”, vertelt Frank van den Hoogen. “Toen ik bij een lezing was over RCC, had ik het gevoel dat hier een koppeling mogelijk was. Duurzaam GWW hanteert Ambitieweb als leidraad terwijl Rapid Circular Contracting (RCC) ambities concreetiseert.” Helemaal één op één paste die combinatie niet, maar dat weerhield de gemeente Nijmegen niet. “Het verschil zit in de verfijningslag naar het aanbestedingsdocument. Dat verschil ontstaat doordat Ambitieweb onze ambities in kaart brengt, terwijl we ze voor RCC echt moeten benoemen en in criteria vervatten, met als doel een partner te vinden die met ons doelstellingen gaat realiseren. Deze criteria zijn door KplusV juridisch getoetst, maar we hebben onze eigen juridische afdeling ook mee laten kijken. Met name naar de toelichting op de aanbesteding.” Het adviesbureau was overigens niet alleen bij het voortraject betrokken. “Ik verwacht dat ze ook bij de stappen die we nog moeten nemen aanwezig zijn, want dit heeft een bouwteamachtige aanpak.”

### Wild cards

Van den Hoogen benadrukt dat RCC een methode is die toepasbaar is bij vrijwel iedere vorm van aanbesteden. “Wat dat betreft is het vergelijkbaar met EMVI. Voor de Malderburchtstraat hebben we de opdracht uitgezet als een meervoudig onderhandse aanbesteding, waarbij we twee ‘wild cards’ afgaven. Drie partijen op onze groslijst waren geschikt, twee bedrijven hadden al ervaring met RCC en de ander met soortgelijke aanbestedingen. Omdat RCC zo nieuw is wilden we echter ook andere partijen een kans bieden om mee te dingen. Zeven bedrijven gaven aan belangstelling te hebben voor de wild cards. Zij waren

11 september aanwezig bij onze bijeenkomst waar we uitlegden wat het project inhoudt, hoe het selectieproces eruit ging zien en hoe (coalities van) partijen hun interesse kenbaar konden maken.”

### Synergie

De winnaar werd aannemingsmaatschappij Van Gelder. Het was een van de bedrijven die een wild card kregen. “Deze aannemer scoorde op 3 van de 4 thema’s maximaal,” zegt Van den Hoogen. “Het waren bovendien onderscheidende oplossingen waar we in de straat de aandacht mee kunnen trekken. En zonder dat het de verkeersveiligheid aantast, want dat is hier een belangrijk punt van aandacht.” Hij benoemt nog enkele pluspunten: “Ze begrepen dat de straat bij kan dragen aan de sociale cohesie van de wijk en dat een goed stedenbouwkundig ontwerp mensen samenbrengt. Dat doen ze onder andere door in het ontwerp ruimte te bieden voor initiatieven zonder specifieke activiteit te organiseren of te benoemen, zodat bewoners de komende decennia een eigen invulling kunnen geven aan hun omgeving.”

Maar, is invulling geven aan de straat niet de taak voor een stedenbouwkundig architect? “Wat zij goed aanvoelden was dat wij hun inbreng in het ontwerpproces erg waarden. Zeker omdat we straks met elkaar de volgende fase ingaan waarin we concreet invulling geven aan de plannen. De stedenbouwkundige van onze gemeente - die meekeek naar de inschrijvingen - zei ook: ‘Zij snappen het!’” Van den Hoogen tekent aan dat er vijf goede inschrijvingen waren die allemaal toegevoegde waarde leverden. “Het onderscheid was echter dat circulariteit voor de winnaar meer was dan techniek en materialen, dat zij een toekomstgericht plan maakten en weten wat er leeft in de Nijmeegse samenleving. En ze hadden goed door wat de synergie was tussen de criteria. Ze zagen mooie kansen en speelden daarop in met goede oplos-

singen. Van Gelder trad buiten de gebaande paden en betreft zowel letterlijk als figuurlijk de energie uit de Vierdaagsestad, waardoor het een straat wordt voor iedereen.”

### Hergebruik

De vraag die vaak opdoemt bij circulariteit is: hoe meetbaar zijn de resultaten? “Ten aanzien van het hergebruik van stenen is dat aan te geven. En we zullen hier ook zoveel mogelijk materialen opnieuw inzetten. Een aanbesteding uitzetten met de RCC-methode betekent dat er geen specifieke getallen worden genoemd. Het gaat erom een partner te vinden die samen met ons ambities waarmaakt.”

Als Green Capital of Europe 2018 heeft Nijmegen een reputatie hoog te houden. “Waar wij ons in onderscheiden is dat we het ook aandurven om launching customer te zijn. Op dit moment zijn we bijvoorbeeld met een betonleverancier in gesprek over hergebruik van materialen in betonbuizen en hoe we samen de risico’s kunnen afdekken. We willen dit samen met de markt oppakken en hen niet overvragen. Als we nu allemaal eisen gaan stellen aan het hebben van keurmerken, dan krijgen we niet de innovaties waar we naar op zoek zijn. Daarom gaan we liever het gesprek aan. Door die aanpak merkten we dat bij ons beiden een last van de schouders viel. In het geval van de betonbuizen zullen wij een aantal risico’s ten aanzien van de garantie en levensduur op ons nemen, omdat we ervan overtuigd zijn dat we door die instelling samen verder kunnen ontwikkelen en groeien.” Van den Hoogen tekent daar wel bij aan dat hergebruik van materialen in betonbuizen een kleiner project is. “Leren vliegen doe je in een Cessna en niet in een Boeing 747. Dat geldt ook voor ons.”

# Skatebaan in het groene hart van de Sportheldenbuurt

Ten oosten van het KNSM-eiland in Amsterdam ligt in de monding van het IJ het Zeeburgereiland. Deze plek, waar in het verleden de waterzuiveringsinstallatie stond, is nu volop in ontwikkeling. De wijk, de Sportheldenbuurt, krijgt een groen karakter met veel groen, sportvelden en een grote outdoor skatebaan. Deze is aanbesteed met aandacht voor circulariteit.

**D**e Urban Sport Zone wordt ingericht om een brede doelgroep aan te spreken. Volgens de gemeente Amsterdam is het een bijzonder project. "Nooit eerder werd zoveel zorg en aandacht besteed aan het inpassen van een ruimte die voor sport en spel gebruikt gaat worden in overeenstemming met de rest van de omgeving", staat in het Concept Definitief Ontwerp. Het groene hart vormt een op zichzelf staand eiland in de wijk, met rondom een continu wandelpad, aan beide zijden omgeven door lindebomen. Centraal in het park wordt de Urban Sport Zone gerealiseerd met een van de grootste outdoor skatebanen van Nederland in beton. Holland Scherm, dochteronderneming van KWS, is betrokken bij de aanleg.

## Basis

"Op deze locatie hebben in het verleden in de ondergrond veel activiteiten plaatsgevonden, lastig was dat er hierdoor ook de nodige obstakels waren. Dit waren onder andere de oude betonnen fundamenten van de waterzuiveringsinstallatie. Nu wordt het een park, aangelegd door KWS, terwijl Holland Scherm de basis voor het skatepark, de fundering en de betonnen vloer leverde. Later worden daar elementen aan toegevoegd, zodat het een uitdagende skateplaats wordt", vertelt Stanley van Peenen, projectleider

bij Holland Scherm. Het skatepark is een ontwerp van het Deense bureau Glyfberg+Lykke en bedoeld voor verschillende type skaters, zoals skateboarders, inline skaters, bmx'ers en steppers. Aan de zuidkant begint het park op maaiveldniveau en loopt langzaam omhoog. Dit gaat gelijk op met de moeilijkheidsgraad van het gebruik. De moeilijkheidsgraad voor Holland Scherm was echter niet de technische zaken. "Het skatepark staat op heipalen en de fundering is doorgerekend op een te dragen belas-

ting. De gemeente had echter wel eisen gesteld aan circulariteit van de gebruikte materialen. Het uitgangspunt was dat 15 procent van het beton voor de vloer uit gerecycled materiaal moest zijn en de palen voor minimaal uit 10 procent secundair (gerecycled) toeslagmateriaal. Wij hebben zowel de vloer als de palen geleverd met betongranulaat dat vervangen is door 30 procent gerecycled materiaal. Het voordeel daarvan is – naast de CO -besparing in de productie en de aanvoer van de grondstoffen voor



"Het skatepark staat op heipalen en de fundering is doorgerekend op een te dragen belasting," aldus projectleider **Stanley van Peenen**.





De Urban Sport Zone wordt een groen park op de plek waar ooit een water-zuiveringsinstallatie stond.

het beton - dat het beton dezelfde kwalitatieve eigenschappen heeft als 'nieuw' beton."

### Kentering

Op de route richting een circulaire economie is 30 procent circulaire bouwstof een mooi begin, maar Holland Scherm en KWS zijn ambitieuzer. "De techniek is aan het doorontwikkelen, maar het product is nog niet altijd onder certificaat leverbaar omdat certificering nu eenmaal volgend is aan techniek."

Daarnaast zegt Van Peenen hij dat circulair denken inmiddels een tweede natuur is binnen Holland Scherm. "Dat moet ook, want in 2040 willen we volledig circulair werken binnen heel KWS. Om die ambities waar te maken is samenwerking met opdrachtgevers en leveranciers van essentieel belang. In deze transitiefase zien we dat sommige (beton)leveranciers proactief zijn, maar helaas ook dat een aantal protectionistisch is. Die structuur is moeilijk te doorbreken." Toch ziet hij wel een kentering.

"Als opdrachtgevers duidelijke eisen formuleren, waardoor de noodzaak om bijvoorbeeld een receptuur te openbaren duidelijk wordt, dan is de bereidheid om informatie te delen veel groter." De bal ligt dus niet aan één zijde van het speelveld. "Ik denk dat beide kanten in beweging moeten komen en met elkaar het gesprek moeten aangaan. Zo kunnen overheden zich door dialogen veel beter op de hoogte laten stellen van de huidige stand van de techniek en in het verlengde daarvan betere vragen formuleren tijdens aanbestedingsprocedures."



Impressie van het uiteindelijke skatepark.

### Urban Sport Zone

De oppervlakte van het gebied bedraagt 15.000 vierkante meter, waarvan 3.100 vierkante meter verhard wordt met beton ten behoeve van het skatepark. De overige 12.000 vierkante meter blijft zo groen mogelijk om tegengewicht te vormen voor het verharde gedeelte. Het groen wordt ingericht naar de kenmerken van de Engelse landschapsstijl: geen symmetrie, maar natuurlijk meanderende paden rondom het skatelandchap.

INTERVIEW PAUL LANDA, HET ASFALT KENNIS CENTRUM

# Bio-asfalt spectaculair beter dan traditioneel asfalt



Het Asfalt Kennis Centrum (AKC) is opgericht door MKB infrabedrijven uit de sector asfaltwegenbouw. Het AKC wordt gevormd door twaalf bedrijven met eigen asfaltproductielocaties verspreid over heel Nederland. Het doel van de organisatie is kennis toegankelijk te maken voor de leden.

Wegdek met lignine in Oostburg, Zeeland.

“ Vaak ontwikkelen we nieuwe producten en oplossingen in samenwerkingsverbanden. Met MKB asfaltaannemers, producenten en toeleveranciers maar ook met universiteiten en overheidsinstituten. Afhankelijk van het type onderzoek en het beoogde product wordt ook wel op basis van 1 op 1 met de klant onderzoek en ontwikkeling uitgevoerd

**O**ver het waarom van het kenniscentrum zegt AKC directeur Paul Landa: “Grote aannemers hebben eigen researchmogelijkheden die kleinere bedrijven missen. Het Asfalt Kennis Centrum zorgt ervoor dat ook kleinere bedrijven door samen op te trekken, mogelijkheden hebben om onderzoek te doen.”

### Focus

Onderzoek en productontwikkeling door het AKC richt zich op asfalt, beton en halfverhardingen en wegfunderingen. De focus ligt op circulariteit en biobased grondstoffen. Bekendheid verwierven het AKC en haar partners met biobased asfalt in de vorm van LynPave verjongingsmiddel en met Lignine, als bitumenvervanger. Beide zijn door verschillende aannemers en overheden toegepast in diverse werken: N272, een provinciale weg in Noord-Brabant; N222, in het Westland; Zeeland Seaports areaal en een fietspad op Wageningen Campus.

### Verjongingsmiddel

Door het verjongingsmiddel LynPave toe te passen is asfaltverwerking op lagere temperatuur mogelijk, met minder brandstofgebruik en een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het bindmiddel bespaart bovendien bitumen en je kunt oud asfalt hoogwaardiger recycleren. Daarmee past dit LynPave helemaal in het duurzaam inkoopbeleid van overheden.

### Lignine voor bitumenvrij asfalt

Met partners Wageningen Food & Biobased Research, Zeeland Seaports, Cargill en asfaltproducent H4A ontwik-



**Paul Landa**, directeur Asfalt Kennis Centrum, tijdens de Asfaltdag 2018.

kelde het Asfalt Kennis Centrum bio-asfalt. Door gebruik van het natuurlijke bindmiddel lignine slaagde het AKC erin om de helft van het fossiele bitumen te vervangen.

Het bindmiddel lignine is een natuurlijke grondstof die vrijkomt bij de productie van pulp in de papierindustrie. Naast drie wegdekprojecten in Zeeland is in 2017 ook 's werelds eerste fietspad met lignine gerealiseerd. Voor dit project, op de campus van Wageningen University & Research, werkte het AKC samen met Gemeente Wageningen, Wageningen University & Research, projectontwikkelaar Roelofs en de provincie Gelderland.

Het onderzoeksteam selecteerde hier drie verschillende types uit acht soorten lignine en verwerkte deze in aparte segmenten van het fietspad. Twee van de types komen uit de papierindustrie. De derde komt als restproduct vrij tijdens

de hydrolyse van stro en de productie van cellulose ethanol, en is goedkoper te produceren. Dat laatste kan helpen om een doorbraak te bewerkstelligen, de andere types zijn vooralsnog duurder dan bitumen.

### Monitoring

Het Asfalt Kennis Centrum monitort de gerealiseerde wegdekken met bio-asfalt. Over de resultaten tot nu toe is Landa heel enthousiast: “De resultaten van de functionele gebruikseigenschappen van de deklaag van het asfalt, zoals stroefheid, geluidsreductie, lichtreflectie en rolweerstand zijn gemeten en zijn in sommige gevallen spectaculair beter bevonden dan traditioneel asfalt. Hoewel de levensduurverwachting van de deklaag nog lastig is in te schatten zijn de metingen van bijvoorbeeld het eerste bio-asfalt wegdek in Zeeland (deze zomer 4 jaar oud) zeer goed.”

# Infratech als graadmeter van circulariteit

Een beurs als Infratech biedt een uitgelezen mogelijkheid om met veel partijen in gesprek te komen over circulariteit en duurzaamheid. Welke projecten staan op stapel? Welke noviteiten worden er getoond? En: waar leggen zij de accenten in deze transitiefase?

AUTEUR: **KATJA VAN ROOSMALEN**

**M**isschien was de stand in de centrale hal wel tekenend voor de branche. Hier stond een groene kas, waar Spinwaves tijdens de Hackathon met zeven groepen oplossingen formuleerde voor de tientallen bruggen die komende jaren door Rijkswaterstaat (RWS) gerenoveerd moeten worden. “Twee dagen denken we met zijn allen na over de wijze waarop RWS de bruggen circulair kan renoveren en onderhouden. Een actueel thema nu vanochtend de Merwedeburg volop in

de aandacht stond”, zegt Serena Scholte van Spinwaves. “Maar omdat het niet mogelijk is om zo snel op het nieuws in te spelen én we niet alle bruggen onder de loep kunnen houden, zoomen we eerst in op dertien exemplaren in Zeeland en Zuid-Holland en in het bijzonder op de Spijkenissebrug bij Rotterdam.” Zeven zeer diverse groepen – bestaande uit professionals, studenten en een internationaal gezelschap variërend van politologen tot technici – keken naar deze opgave. Scholte: “Daar zit een reden achter. De stappen die gezet moeten

worden richting de circulaire economie vergen creativiteit. Met de traditionele manier van werken, komen we er niet. Hier nemen we als uitgangspunt biomimicry, omdat dat ons in staat stelt om aan 3D-denken ook de dimensie tijd toe te voegen. Zo ontstaat gelaagdheid in de oplossingen.”

## Biomimicry

Tijdens de presentatie van de hackathon op woensdagavond bleek hoe divers de denkrichtingen waren. Quint Sullock Enzlin, student aan de TU Delft:



De stand van Rijkswaterstaat tijdens Infratech.

“Wij zagen de bruggen als individuen in een netwerk en pasten daar de levensprincipes van de biomimicry op toe. Uitgangspunt is de huidige situatie, waarbij we constateerden dat de verkeersbelasting te groot is en grip op verkeersstromen ontbreekt. Door een sturende overheid, die slimme data inzet en algoritmen gebruikt om verkeersstromen – bijvoorbeeld via routeplanners – beter te reguleren, kun je de druk op wegtracés verminderen. Bovendien kun je in het verlengde daarvan de onderhoudscyclus verlengen, omdat bruggen minder belast worden.” Een andere groep keek naar de sociaaleconomische aspecten van de brugrenovaties. “Hoe kunnen de onderhoudswerkzaamheden op de omgeving afgestemd worden zodat de negatieve sociaaleconomische impact in de regio beperkt blijft?” vroeg het team van Alexander Bletsis (ook studierend aan de TU Delft) zich af. “Kansen zien wij door ervaringsgericht aan te besteden; door de leerervaringen van de eerste renovaties mee te nemen in volgende aanbestedingstrajecten en door technologie, maatschappelijke waarden en economische winst te verenigen in een nieuw waardevol systeem”

### Innovatieve projecten

Bij CroonWolters&Dros was aandacht voor een andere ontwikkeling: Augmented Reality. “De bril stelt je in staat om op een terrein rond te lopen en daar 3D-informatie uit het BIM-model aan toe te voegen, waardoor toekomstige projecten veel beter te visualiseren zijn”, vertelt innovatie manager Onno Sminia. Doorpratend met hem, blijkt dat dit installatiebedrijf ook een bijzonder project op stapel heeft staan. “We bevinden ons nu in de ontwerpfase van een energieneutrale tunnel in Rotterdam, De Groene Boog. In de tunnel passen we gelijkstroom toe die wordt opgewekt door zonnepanelen. Maar de grootste innovatie is bij de ingang van de tunnel. Zonlicht wordt gebundeld in het brandpunt van de collector. De fotonen worden via glasvezelkabels overgebracht naar de verspreidingspunten in de tunnel. Door het einde van de glasvezel af te ronden, ontstaat de gewenste licht-



In de centrale hal was een groene kas de blikvanger: tijdens de Hackathon formuleerden zeven groepen oplossingen voor tientallen bruggen die gerenoveerd moeten worden.

spreading.” Sminia zegt dat daarbij bijna geen lichtenergie verloren gaat. “Tot een lengte van 150 meter blijft 98 procent van het licht behouden. Bovendien gebeurt de lichtaansturing automatisch. Bij meer zonlicht moet de ingang altijd extra verlicht worden. Omdat de collectoren dan ook meer licht opvangen wordt het een natuurlijk proces.” Wat Infratech toonde is dat circulariteit veel uitingen kent. Bij Dekker Futera werden we gewezen op een ander project, de aanleg van een extra watergeul en herinrichting van de Afferdense

en Deestse Waarden. “Dit project is mede ingegeven door kleiwinning voor dijkverzwaring en keramische industrie”, vertelt Richard van den Berg, directeur landschapsontwikkeling. “Rijkswaterstaat verleende de opdracht waarbij hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling elkaar versterken. Doel is tevens om de biodiversiteit te bevorderen. Dat zal komende jaren gemonitord worden. En de vrijgekomen materialen zijn verkocht als bouwgrondstoffen ten behoeve van de kunstwerken aan SAAone, de A1 bij Diemen.”

### Productinnovatie

- De winnaar van de product-innovatie Award is de Plastic Road geworden waar in de vorige editie van BouwCirculair aandacht voor was.
- InfraLytics is een integriteitsanalyseoplossing voor de infrastructuur. Sensoren worden gecombineerd met een uitgebreide gegevensanalyse. Door deze methode wordt onderhoud inzichtelijker.
- Een heel andere innovatie is Mr. Fill. Dit is een nieuwe oplossing voor afvalinzameling op openbare plekken. De afvalbakken zijn in Nederland ontwikkeld en werken op zonne-energie. Via de Smart Waste Manager wordt 24 maal per dag gecommuniceerd. Afvalinzameling is hierdoor efficiënter, mede omdat het zelfpersende bakken zijn die werken op zonne-energie.

# Een gebouw is een

In een artikel voor De Helling, het wetenschappelijk bureau van GroenLinks, beschrijft Emiel de Bruijne kansen en beperkingen voor gemeenten bij slopen van gebouwen in het streven naar een circulaire economie. "Gemeenten beschikken over een aantal juridische instrumenten om 'circulair slopen' te bevorderen." Dit artikel is een samenvatting van zijn betoog. Het volledige artikel is te lezen op [www.bouwcirculair.nl/grondstoffendepot](http://www.bouwcirculair.nl/grondstoffendepot).

In een circulaire economie worden bij de sloop van een gebouw zoveel mogelijk materialen hergebruikt of gerecycled, mits dat geen risico's met zich meebrengt voor mens en milieu. Gemeenten beschikken over een aantal juridische instrumenten om 'circulair slopen' te bevorderen.

**G**emeenten zijn belangrijke spelers bij het scheppen van de beleidsmatige en juridische randvoorwaarden waaronder bouw- en sloopwerkzaamheden worden uitgevoerd en bouw- en sloopafval (BSA) wordt beheerd. Zij zijn immers op basis van het bouwbesluit 2012 (Bb) bevoegd gezag met betrekking tot de verplichte meldingen voor sloopwerkzaamheden. Bovendien zijn zij dat krachtens de Wet milieubeheer (Wm) en het activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) ook voor een aantal onderdelen van het beheer van bouw- en sloopafval.

## Afvalhiërarchie

Een belangrijke juridische maatstaf waarmee bepaald moet worden hoe 'circulair' sloopactiviteiten en beheer van BSA zijn, is de afvalhiërarchie die is vastgelegd in de Europese kaderrichtlijn afvalstoffen 2008/98/EG (Kra) en geïmplementeerd in de Nederlandse Wet milieubeheer. Stimuleren van hergebruik van bouwproducten gaat vóór het repareren of aanpassen van dergelijke bouwproducten. Repareren en aanpassen gaat voor recyclen. Andere vormen van nuttige toepassing (afvalverbranding voor energieopwekking) en verwijdering (storten) zijn de laagste treden. Een tweede maatstaf of, beter gezegd, randvoorwaarde voor het inzetten van juridische instrumenten door gemeenten is de eis uit de Kra dat de lidstaten de nodige maatregelen nemen om ervoor te zorgen dat het afvalstoffenbeheer geen gevaar oplevert voor de gezondheid van de mens en geen nadelige gevolgen heeft voor het milieu.

## Slopmelding

Veel professionele sloopwerkzaamheden behoeven in de regel een slopmelding. Gemeenten krijgen zo de mogelijkheid om te toetsen of de voorgenomen sloopwerkzaamheden zullen voldoen aan vaste wettelijke vereisten. Het Bb biedt echter ook ruimte voor gemeenten om verder te gaan dan de vastgelegde bepalingen omtrent beheer van BSA. Het bevoegd gezag kan bijvoorbeeld nadere voorwaarden opleggen over het scheiden van BSA in fracties. Gemeenten kunnen ook een grotere stroom aan stoffen creëren die uit sloopwerkzaamheden voortkomen en kunnen worden ingezet in recyclingprocessen. Een nog verdergaande maatregel zou kunnen zijn dat gemeenten eisen stellen aan de vorm en conditie van bepaalde stromen. In het besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) dat het Bb zal vervangen na in werking treden van de Omgevingswet zal de kern van het geldende systeem betreffende bouw- en slopmeldingen in stand worden gehouden. Wederom krijgen gemeenten de mogelijkheid om met zogenaamde maatwerkvoorschriften extra eisen te stellen aan het te scheiden

## BSA tijdens sloop

Het is belangrijk om op te merken dat het inzetten van de bevoegdheid om nadere voorwaarden op te leggen ingezet moet worden in combinatie met een doordacht plan. Eisen stellen omtrent het soort en de vorm van vrijkomende bouwstoffen en BSA is alleen effectief als het past binnen de bestaande marktstructuren en recyclingprocessen.

# grondstoffendepot



Shutterstock

## Toepassing van de afvaldefinitie

Een tweede manier waarop gemeenten in het kader van hun toezichtstaak ruimte kunnen bieden aan efficiënt gebruik van grondstoffen is het circulair toepassen van de juridische definitie van 'afvalstof'. Deze definitie bepaalt namelijk wanneer stoffen en voorwerpen de status afvalstof krijgen en onder het juridische kader voor afvalbeheer vallen. Afvalstof is in de Kra gedefinieerd als elke stof of elk voorwerp waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen. Deze definitie, hangend op het veelzijdige begrip 'zich ontdoen', is in de Wm overgenomen. Elke stof of elk voorwerp kan in beginsel een afvalstof worden. De brede afvalstoffendefinitie leidt in de praktijk regelmatig tot discussie.

Niet alles wat gerecycled wordt, is circulair. Door de jaren heen is gebleken dat het ter bescherming van het milieu en de menselijke gezondheid erg belangrijk is om stoffen en voorwerpen met een afval-gerelateerd risico onder het relatief strenge juridische regime voor afvalstoffen te brengen.

## Het garanderen van veiligheid en kwaliteit van recyclaat

Een derde en minstens zo belangrijke manier waarop gemeenten in het kader van hun toezichtstaak de circulaire economie kunnen bevorderen is het toezien op recycling en toepassing van veilige en deugdelijke secundaire bouwstoffen. Dat niet elke afvalstof gerecycled kan worden en niet elk voorwerp opnieuw gebruikt kan worden toont

dat de circulaire economie ook grenzen kent. Als bevoegd gezag voor bepaalde recyclingactiviteiten en bouwwerkzaamheden heeft de gemeente de taak om deze grenzen te bewaken.

## Ontwikkende juridische kaders

Gelet op te voorziene juridische ontwikkelingen op het gebied van BSA, met name als het gaat om het Europese afvalrecht, is de kans groot dat de wetgever binnenkort meer aandacht zal moeten besteden aan het beheer van BSA tijdens de gehele afvalfase en de daaraan voorgaande fases waarin afvalvermijding zoals hergebruik mogelijk is. Gezien de huidige competentieverdeling, waarbij gemeenten toezien op bouw- en sloopwerkzaamheden, liggen ook daar kansen voor lagere overheden.

# Bijeenkomsten Den Haag, Utrecht en Heemstede



## INFORMATIEBIJENKOMST DEN HAAG

Woensdag 13 februari organiseerden gemeente Den Haag en BouwCirculair een Informatiebijeenkomst in de Haagse Lobby in Den Haag. Gemeente Den Haag heeft in juli 2018 het Betonakkoord ondertekend en wil aansluitend stappen zetten om in de regio circulariteit en CO2-reductie in beton te realiseren. De gemeente wil daartoe een regionale betonketen opzetten, met BouwCirculair. Wilco Verkade, van Ingenieursbureau Den Haag (IBDH), benadrukte het belang van regionale samenwerking van partijen in een keten waarin alle deelnemers gelijkwaardig zijn en waarin transparantie en openheid moeten leiden tot innovaties en oplossingen die ertoe bij moeten dragen om de doelen van het Betonakkoord te halen.



## MOEDERBESTEK EN GEOPOLYMEREN

Dinsdag 12 februari organiseerde BouwCirculair in Utrecht een landelijke bijeenkomst voor opdrachtgevers die aangesloten zijn bij BouwCirculair. Onderzoeksorganisatie TNO, locatie Utrecht, trad op als gastheer. Een tweetal onderwerpen stonden op de

agenda: het Moederbestek en de Proeftuin Geopolymeren. Voor beton is besloten hoe de bestaande eisen aan te scherpen. Het moederbestek voor asfalt is geïntroduceerd, net als de BPKV-aanpak voor het circulair slopen van gebouwen. In het tweede deel van de bijeenkomst gaf Jeroen Kruidhof van TNO een update van stand van zaken van de Proeftuin Geopolymeren.



## CIRCULAIR BETON IN CONTRACTEN

Het gemeentehuis van Heemstede was de ochtend van 5 februari de locatie waar een groot aantal gemeenten op uitnodiging van Stichting Rijk en de provincie Noord-Holland samen kwamen voor de implementatie van circulair beton in hun gemeente. In een workshop gingen betrokkenen bij bouwen sloop projecten met elkaar in gesprek om uit te zoeken wat er in de eigen organisatie nodig is om duurzaam beton uit te vragen in projecten. Aan de orde kwamen onder andere de eisen uit het moederbestek en hoe controle en monitoring een praktische invulling krijgt. De bijeenkomst krijgt in het voorjaar een vervolg in aanwezigheid alle van ketenpartijen.



# BouwCirculair verbreedt in ketens

Met BouwCirculair gaan we stap voor stap op weg naar een Circulaire Economie in de bouw. Maar wanneer zet je een volgende stap? BouwCirculair is voortgekomen uit het Netwerk Betonketen. In 2018 zijn er naast enkele betonketens, ook verschillende asfaltketens bij gekomen. Met die laatste wordt invulling gegeven aan Duurzaam Asfalt. Maar we zijn er nog niet. Beton wordt immers niet alleen in de infrastructuur gebruikt en met duurzaam asfalt heb je nog geen duurzame weg.

**W**e betrekken daarom steeds meer duurzame betonproducten en daarmee producenten bij het realiseren van onze doelstellingen. We zijn begonnen met het verduurzamen van elementverharding. Nu zetten we in op een breed scala aan betonproducten die voornamelijk gebruikt worden in de civiele infrastructuur.

## Podium voor cementloos beton

Daarnaast geven we kansrijke ontwikkelingen zoals cementloos beton een podium voor een bredere en snellere acceptatie. Met deze aanpak zetten we in op een gezamenlijke breed gedragen en eenduidige uitvraag. En genereren we tevens kennis die noodzakelijk is om te komen tot een nog hogere mate van circulariteit.

## In sloop zijn grote stappen gezet

Ook op het gebied van sloop zijn grote stappen gezet. BouwCirculair heeft een methode ontwikkeld waarbij de opdrachtgever een zeer hoge mate van circulariteit kan realiseren met eenvoudige aanpassingen in de uitvraag. Opdrachtnemers springen er met veel enthousiasme op in, waaruit opnieuw blijkt dat de markt er klaar voor is. Een kwestie van het aanscherpen van en het invulling geven aan de vraag en het aanbod.

## Biobased materialen

Dit jaar zijn we ook andere onderdelen aan het verkennen. Zo besteden we aandacht aan biobased materialen, openbare verlichting, bermen, wegmeubilair, wegfundatie et cetera. Afhankelijk van de onderdelen worden stappen gezet en resultaten geboekt. Soms snel, soms duurt het nog even.

## Gebouwde omgeving

De afgelopen jaren is vooral ingezet op de infrastructuur en de inrichting van de openbare ruimte. De aanpak is echter ook toepasbaar op de gebouwde omgeving. Met woningcorporaties, gebiedsplanners en gemeenten worden verkenningen uitgevoerd. De eerste stappen zijn gezet om ook daar Circulair Bouwen te versterken.

## Jongeren de ruimte geven

De Verbreding is dus ingezet. Dit betekent ook dat we, als BouwCirculair, de ruimte moeten zoeken om anders te denken. Dat is niet altijd eenvoudig maar wel nodig. We kunnen daarbij leren van hoe studenten invulling geven aan het thema. Zij zijn veel minder belast met ons lineaire denken. Laten we daarom ook deze jongeren de ruimte geven, om gezamenlijk met nieuwe ideeën en producten de maatschappij leefbaar te houden voor de toekomst.

Daaf de Kok, BouwCirculair

Reageren? [ddkok@bouwcirculair.nl](mailto:ddkok@bouwcirculair.nl)



Daaf de Kok

**Studenten zijn  
veel minder belast  
met ons lineaire  
denken. Laten  
we daarom ook  
deze jongeren  
de ruimte geven**

# De voordelen van hydraulisch menggranulaat

Menggranulaat wordt in Nederland al jaren toegepast als funderingsmateriaal. Een mooi voorbeeld van circulair materiaalgebruik. Inherent aan het gebruik van menggranulaat is dat het aandeel aan reactieve cementdelen beperkt is ten aanzien van sterkteontwikkeling van de fundering.



Indien een hogere funderingssterkte gewenst is dient een actieve stabilisator toegevoegd te worden die een significante bijdrage levert aan de sterkte. In dit geval spreekt men over hydraulisch menggranulaat.

De Hoop Bouwgrondstoffen BV produceert LD-mix, een kwalitatief hoogwaardige stabilisator. Deze zorgt ervoor dat er niet alleen een veel sterkere fundering ontstaat maar ook bij slechte weersomstandigheden gewerkt kan worden, iets wat met menggranulaat veel lastiger is.

Bij gebruik van hydraulisch menggranulaat met toevoeging van LD-mix, kun je tevens reduceren op laagdikte van de fundering alsmede op de laagdikte van de eventuele asfaltconstructie. Het belang van een goede stabilisator is groot. Het behalen van een minimale druksterkte geeft de opdrachtgever en aannemer de zekerheid dat de gewenste kwaliteit gehaald kan worden. Controle door opdrachtgevers op de toegepaste stabilisator is van belang.

LD-mix wordt gemaakt in een gecontroleerd en gestuurd productieproces en is leverbaar uit voorraad. Het kan zowel per schip als auto door heel Nederland geleverd worden. Omdat het materiaal in Nederland (IJmuiden) wordt geproduceerd is er geen laagwaterrisico.

# Een sterke combinatie



**TIMMERHUIS  
GROEP**

Bedrijfsweg 5, 7671 EG Vriezenveen  
T. 0546 - 56 23 66

[www.timmerhuisgroep.nl](http://www.timmerhuisgroep.nl)

 **TIMMERHUIS  
PROJECTEN**

 **DEVRI INFRA**  
CIVIELTECHNISCH PROJECTBURO

 **MAATHUISBRAAKHUIS**  
SLOOPWERKEN (ASBEST)SANERINGEN

 **TIMMERHUIS  
SLOOP & MILIEU**

 **TIMMERHUIS  
ZANDWINNING**

 **TIMMERHUIS  
WEG & WATERBOUW**

Samen  
weten we meer

**biind**

Samenwerken aan thema's van nu

Powered by:  acquire publishing  
AANDEKEND KENNIS MAKEN

Bezoek ons op **hét innovatie event** voor de bouw, installatie en vastgoed



250 partners



15.000 opdrachtgevers



150 sprekers



3 Innovation Boulevards

## THEMA'S 2019



Circulariteit



Digitalisering



Energietransitie

## Daarom bezoekt u Building Holland:

- Ontmoet 15.000 toekomstige opdrachtgevers
- Kennisdeling op 5 podia met dagelijks keynote sprekers
- Werk mee aan de meest duurzame en innovatieve projecten
- Ontdek alle innovaties: op 3 Innovation Boulevards, de Innovation Challenge en Innovatietafels

## (Re)Building The Future

## U BENT VAN HARTE WELKOM!

### Openingstijden

9 t/m 11 april

Dagelijks van 10.00 tot 18.00 uur

Nieuw in  
**2019**

Talent Lounge  
Smart Badge



Voor meer informatie kijkt u op:

▶ [www.buildingholland.nl](http://www.buildingholland.nl)