



special KATERN CIRCULAIRE BRUGGEN

Dik de Weger over zero-emissie materieel in bouw en infra
Circulaire herinrichting van straten in Dongen en Oss
Samenwerking Platform WOW en BouwCirculair

Eenduidige en uniforme bestekseisen naar meer circulariteit en minder CO₂-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 CO₂-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.

Daaf de Kok (tel: 06 – 54 67 67 34)
Martin Damman (tel: 06 – 51 44 06 89)
info@moederbestek.nl

VOORWOORD

Vooral beginnen!

De komende jaren zijn duizenden bruggen in Nederland toe aan vervanging of renovatie. Hetzelfde geldt voor (vaar)wegen. Een immense opgave. In Nederland ligt circa 137.000 kilometer aan wegen, 6.200 kilometer aan vaarwegen en vele duizenden viaducten en bruggen. Een fors deel is aan vervanging of renovatie toe vanwege einde levensduur, maar ook om redenen van gewijzigd gebruik. Volgens Emile Hoogterp, technisch directeur van ingenieursbureau Westenberg, haalt circa 90% van de bruggen van Rijkswaterstaat hierdoor niet de gestreefde levensduur. De omvang van de opgave maar ook de snelheid waarmee uitvoering moet geschieden zet overheden onder een enorme (tijds)druk.

In Amsterdam bijvoorbeeld moeten de vervanging en renovatie van de bruggen en kademuurs met een factor 20 sneller gaan dan in de afgelopen jaren, aldus Hoogterp. De complexiteit van de opgave wordt nog verhoogd door het Klimaatakkoord, want alles moet circulair en duurzaam! Hoe doe je dat?

Die vraag was aanleiding om een speciaal katern in deze editie op te nemen over Circulaire bruggen. Met Hoogterp – en Alexander Bletsis, Provincie Noord-Holland, en Zinzi Stasse, de Bouwcampus, op de achtergrond – belichten we initiatieven en projecten en geven we handvatten om aan de slag te gaan met circulaire bruggenbouw.

Uiteraard krijgt de circulaire bruggenbouwer niet alleen te maken met de afweging van materialen en wat te doen met hergebruik. Maar hij zal ook een antwoord moeten hebben op de vraag 'of de uitvoering zonder emissie verloopt?' In sneltreinvaart is zero emissie in het hart van de circulaire bouwconomie doorgedrongen; niemand kan er meer omheen. Zero-emissie materieel in infra en bouw is een harde eis vanuit het Klimaatakkoord.

Dik de Weger, Programmamanager Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek bij Rijkswaterstaat, zegt in een interview in deze editie dat de Rijksoverheid zero emissie versneld in wil voeren. Het klimaatakkoord streeft naar 100 procent CO₂-reductie in 2050. Het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat wil dat percentage voor de eigen activiteiten al veel eerder hebben bereikt: 100% reductie in 2030. Elektrificeren van bouw- en inframaterieel helpt niet alleen mee aan CO₂-reductie, maar vermindert ook de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof. Hoewel er nog voldoende knelpunten zijn (beschikbaarheid, energievoorziening om er een paar te noemen) is De Weger optimistisch. Zijn tip, aan het eind van het interview, is klip en klaar: vooral beginnen!



Wijnand Beemster

**Zero-emissie materieel
in infra en bouw is een
harde eis vanuit het
Klimaatakkoord**

VOOR IEDEREEN EEN TRAINING!

Vanaf september 2021 breidt BouwCirculair het trainingsaanbod met daaraan verbonden specialisten, aanzienlijk uit. Schrijf je in voor één van onze trainingen of neem contact op voor een op maat gemaakte in-company training op basis van onderstaande aanbod.

OP HERHALING GAAN:

Training Beoordelen van Duurzaamheid met Levenscyclusanalyse (LCA) en Milieukostenindicator (MKI)
LCA en MKI worden steeds vaker ingezet als meetinstrument. Daarmee is er ook een grotere behoefte bij organisaties ontstaan om deze methode te begrijpen en ermee aan de slag te gaan.
Deze training wordt gegeven in twee dagdelen op maandag 13 en 27 september.

Meer informatie en aanmelden: www.bouwcirculair.nl/training/

Training Toepassen Omgevingswijzer en Ambitieweb
De Omgevingswijzer en het Ambitieweb zijn twee instrumenten uit de aanpak Duurzame GWW. Ze zijn erop gericht om deze kansen op tijd boven tafel te krijgen, daar afspraken over te maken en deze vervolgens in ontwerp en uitvoering te verzilveren. Deze training geeft inzicht hoe je de instrumenten Omgevingswijzer en Ambitieweb in kan zetten als (adviseur van) kleine of middelgrote opdrachtgever in de GWW.
Deze training wordt gegeven in twee dagdelen op donderdag 16 en 30 september

Meer informatie en aanmelden: www.bouwcirculair.nl/training/

NIEUW ZIJN:

Training Dubocalc – hoe ontwerpen we winnende aanbestedingen?
Een winnende aanbesteding is eentje waarin opdrachtgever een circulair werk krijgt en opdrachtnemer deze met succes aanbiedt. Dubocalc maakt objectief inzichtelijk hoe circulair een GWW-werk is. In deze Master Class leer je hoe je scherp inzet op circulaire tenders met Dubocalc.

Training Kennismaken met duurzaam & circulair inkopen – van opdracht tot uitvoering
Hoe zorg je dat duurzaam inkopen niet iets is van de inkoopafdeling, maar van de hele organisatie? Hoe kunnen budgethouders, projectleiders, adviseurs, contractmanagers en beheerders met elkaar het juiste gesprek voeren over duurzaam & circulair opdrachtgeverschap, en dit vertalen naar een goede aanbesteding waarin de maatschappelijke doelstellingen goed in verankerd zijn? En wanneer is iets dan duurzaam en circulair ingekocht, en hoe meet je de voortgang die je boekt als organisatie?

- Vier verschillende trainingen voor Contracteren en aanbesteden:**
- Samen nadenken over ontwerp oplossingen (Bouwteam / 2-fasen)
 - Functioneel uitvragen met BPKV in projecten
 - Functioneel uitvragen met BPKV in meerjarig onderhoud
 - Technisch uitvragen met BPKV (Moederbestek) (uitleggen op basis van www.economischmeestvoordeligeinschrijving.nl)

Alle nieuwe trainingen wordt gegeven in één dagdeel in september. Precieze datum en informatie op deze website van BouwCirculair volgt.

OOK NIEUW, KENNISSESSIES:

- Om je organisatie op laagdrempelige wijze kennis laten maken met de mogelijkheden tot verduurzaming in de GWW worden onderstaande kennissessie van 1,5 tot maximaal 2 uur aangeboden. Dit programma is gericht op kennis-overdracht en geeft mogelijkheid om verdiepende vragen te stellen. Dit is een in-company dienst en wordt online:
- **Knoppencursus: aanmelden van projecten op Moederbestek.nl**
 - **Basiskennis LCA en MKI**
 - **Basiskennis ontwikkelingen in Duurzaamheid in de GWW**

Vooraf beginnen!

Interview met **Dik de Weger**, Programmamanager Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek bij Rijkswaterstaat, over zero-emissie materieel in bouw en infra.

Circulaire reconstructie riolering en bestrating in Holwerd

Anke van Hijum en Boele Dijkstra, Gemeente Noardeast Fryslân, in zee met certificerende instelling SKG-IKOB voor verificatie.

Samenwerking Platform WOW en BouwCirculair

“Een Circulaire BouwHub is de fysieke verbinding tussen enerzijds een gebouw dat ontmanteld wordt en anderzijds de bouwplaats waar de vrijgekomen materialen weer ingezet kunnen worden.”

Columns

- Daaf de Kok over circulaire bouwgrondstoffen in civiele projecten. **20**
- Edwin van Dijk over eisen bij het gunningscriterium levenscycluskosten. **26**

En verder

- Start bouw Green Transformable Building Lab in Heerlen **11**
- Tien instrumenten voor in de circulaire gereedschapskist **22**
- Vlaskglas draagt bij aan circulaire economie **28**

Bij de voorpagina: Rendering hout-betonbrug, ontworpen door ipvDelft.

COLOFON

BouwCirculair Beweging in ketens, Jaargang 5, nr. 2 juni 2021

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 zeventien betonketens, vijf asfaltketens en een groenketen. En dat aantal groeit. 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
Hoofdredactie: Wijnand Beemster, wijnand@acquirepublishing.nl
Eindredactie: Jos Oude Holtkamp, joudeholtkamp@acquirepublishing.nl

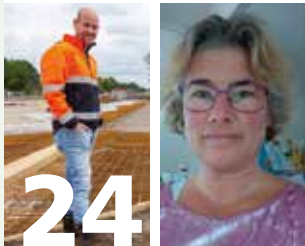
Aan dit nummer werkten mee: Ineke Andries, Emile Hoogterp, Esther van der Lugt, Dorien ten Have, Lisa Schonenberg, Alexander Bletsis, Zinzi Stasse, Edwin van Dijk, Dik de Weger, Ruud Jansen, Daaf de Kok, Martin Damman en Dirk Jan Bours.

Media-advies
[Marjan Hulshof, mhulshof@acquirepublishing.nl](mailto:Marjan.Hulshof@acquirepublishing.nl)

Traffic
Bea Schreurs, traffic@acquirepublishing.nl

Vormgeving
de Bladenkamer | grafisch ontwerpers, debladenkamer.nl

Druk
Drukkerij Veldhuis Media B.V. – Raalte



Om te voldoen aan de ambities van het Klimaatakkoord is inzet van Zero emissie materieel in infra en bouw cruciaal. In een serie van drie artikelen belicht BouwCirculair in de komende edities dit thema vanuit verschillende invalshoeken. Het eerste artikel, een emailinterview met Dik de Weger, Programmamanager Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek bij Rijkswaterstaat, belicht perspectief vanuit de opdrachtgever.

INTERVIEW **DIK DE WEGER**, PROGRAMMAMANAGER TRANSITIEPAD
BOUWPLAATS EN BOUWLOGISTIEK BIJ RIJKSWATERSTAAT

Rijkswaterstaat en ProRail versnellen invoering zero emissie eisen



Dik de Weger, Programmamanager Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek bij Rijkswaterstaat.

Zero-emissie materieel in infra en bouw is een harde eis vanuit het Klimaatakkoord. In 2050 moet 100 procent CO₂ reductie de standaard zijn. Het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat wil dat percentage voor de eigen activiteiten al veel eerder hebben bereikt. Het doel is 100% reductie in 2030. “Dit is inclusief het werk van de uitvoeringsorganisaties Rijkswaterstaat en ProRail, en geldt daarmee ook voor de opdrachten die wij op de markt zetten en dus ook voor onze opdrachtnemers.” Dat zegt **Dik de Weger**, Programmamanager Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek bij Rijkswaterstaat in een emailinterview met BouwCirculair.

De Weger geeft aan dat mede-overheden niet gebonden zijn aan de ‘opgeschroefde’ doelstelling van het Ministerie van I en W. Maar hij ziet om zich heen wel dat steeds meer publieke partijen hun ambities versneld willen realiseren. “Waterschappen, provincies en gemeenten zijn heel enthousiast en pro-actief bezig, zoals Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden met het project De Sterke Lekdijk (versterking Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven), Hoogheemraadschap van Rijnland, met een zero emissie baggerproject in Langerak, Gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven die aan de slag gaan met groenbestekken, provincies, waaronder Provincie Overijssel die inzetten op emissieloos asfalteren, enzovoorts.”

Zero emissie materieel (ZE) kan een belangrijke bijdrage leveren aan de CO₂ reductie. Elektrificering draagt daarnaast ook bij aan het verminderen van de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof. De Weger becijfert dat in de bouw naar schatting zo’n 40.000 mobiele werktuigen actief zijn. Samen met materieel uit de landbouw en groenvoorziening zo’n 150.000 stuks. De CO₂-emissie van mobiele werktuigen in Nederland bedraagt circa 2,8 Mton (waarvan 0,7 Mton in IenW-projecten). “Als alles ZE wordt, bespaar je dus 2,8 Mton.”

Roadmaps

Om zover te komen en de ambities uit het Klimaatakkoord waar te maken zijn roadmaps geformuleerd. De Weger legt uit: “In de Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infraprojecten (KCI) zijn acht transitiepaden uitgewerkt ¹⁾ met bijbehorende roadmaps (die in de loop van dit jaar beschikbaar komen).

Zo wordt er een roadmap opgesteld voor het Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek met daarin de mijlpalen op weg naar het einddoel (emissieloos werken in 2030). De roadmap onderscheidt vier sporen: Techniek, Contractering, Financiën en Beleid en Samenwerking (Governance), met per spoor verschillende maatregelen, zoals contracteisen of gunningscriteria voor materieel of energiedragers. Aan die maatregelen zitten streefwaarden vast die je geleidelijk kunt aanscherpen. Die aanscherping verschilt per project. Zo wordt nu al bij bepaalde projecten zero emissie uitgevraagd. Maar dat is – zoals gezegd – nu nog projectafhankelijk. Een harde eis voor alle projecten – dat gaat nu nog te ver. De markt kan dat nog niet aan. Het ZE materieel is er domweg nog niet, net als de elektriciteit op de bouwlocaties – ik kom daar zo nog even op terug. Maar wij hebben als RWS wel het voornemen om het percentage projecten dat we ZE uitvragen de komende jaren flink op te voeren. Met daarbij,

“ Zoek elkaar op om ervaringen te delen en samen te werken bij het opzetten van een emissieloos project

in de communicatie naar opdrachtnemers, een indicatie van het tempo waarin dat zal gaan gebeuren.”

Investerings

De overgang zal in sommige segmenten wellicht soepeler verlopen dan in andere. Dat heeft deels te maken met de omvang van de investeringen die nodig zijn, zegt De Weger. “Klein materieel is nu eenmaal goedkoper. Maar daartegenover staat dat de aantallen wel veel groter zijn. Dus op niveau van een individueel bedrijf zijn de kosten van het vervangen van klein spul wellicht beperkt, maar in zijn totaliteit vergt ook dit nog een forse investering. Bij groot materieel geldt dan weer: duur per stuk, maar kleinere aantallen.” Over de omvang van de totale investeringen zegt De Weger: “Voor het totaal maak ik nu geen schatting, dat is erg afhankelijk van de ontwikkeling van de kostprijzen, en die zouden hard naar beneden kunnen gaan als de vraag sterk zou toenemen. Op dit moment leveren fabrikanten maatwerk en zijn ZE machines nog veel duurder dan conventionele. Zo zijn de meerkosten voor de inzet van een middelgrote (graaf)machine in een project ongeveer € 100.000 per jaar. De prijzen zakken wanneer de productiecapaciteit wordt opgeschaald. De serieproductie van klein materieel begint al op gang te komen, maar zwaar materieel is echt nog maatwerk.”

Overgangsfase

De financiering is een zaak van de markt, zegt De Weger. “Uiteindelijk moet de markt zelf zijn broek ophouden. Elektrisch materieel verdient zichzelf op termijn terug, vanwege de lagere energie- en onderhoudskosten in vergelijking met diesel. Het probleem zit in de overgangsfase: er zijn hoge investeringen nodig en mogelijk versnelde afschrijving. Het Rijk voorziet in financiële ondersteuning in het kader van het Klimaatakkoord (50 miljoen voor de periode 2021/22 via aanleg- en onderhoudsprojecten), en vanuit de stikstofmiddelen (er is 500 miljoen toegezegd voor de komende 10 jaar, deels subsidie, deels innovatie, deels bekostiging meerkosten via projecten). En verder zijn er natuurlijk de bekende subsidies, zoals Milieu Investeringsaftrek (MIA/VAMIL), Demonstratie klimaattechnologieën en -innovaties in transport (DKTI transport). En niet te vergeten de EU subsidies.”

Beperkte beschikbaarheid

Een van de problemen waar de markt tegenaan loopt, is de (vooralsnog) beperkte beschikbaarheid van ZE materieel.

De Weger noemt enkele oplossingen:

- Gezamenlijk aanschaf van materieel door aannemers, eventueel door vorming van consortia of coöperaties om de kosten te spreiden.
- Verhuur en lease door gespecialiseerde materieelverhuurders, waarbij fabrikanten, banken en andere bedrijven ook de mogelijkheden beginnen te ontdekken.
- Stimuleren van *white label* fabrikanten, zoals Urban Mobility Systems (UMS) en EMOSS (fabrikant van electric- and hybrid powertrains).
- Grote fabrikanten prikkelen om emissieloze productielijnen te ontwikkelen.
- Internationale samenwerking stimuleren, zodat er voldoende vraagvolume ontstaat (*demand aggregation*).
- En als tussenoplossing inzet van biobrandstoffen in combinatie met filters/nabehandeling (maar wel met de kanttekening dat, willen we werkelijk ZE gaan werken, er voor biobrandstoffen vanaf 2030 geen rol meer is weggelegd).

Energievoorziening

Naast beschikbaarheid van ZE materieel noemt De Weger nog een ander knelpunt: de energievoorziening op de bouwplaats. Hij noemt verschillende oplossingen om dit probleem te tacklen. Maar voegt toe dat het maatwerk zal blijven, sterk afhankelijk van de locatie. “In de praktijk zullen we uitkomen op een combinatie van oplossingen en technieken, zoals: het benutten van bestaande aansluitingen, bijvoorbeeld aansluitingen in bedienruimtes van bruggen, tunnels, en sluizen, en van oplaadpunten bij tankstations en bouw-/materialenhubs, al dan niet met verhoging van het daar aangeboden vermogen. Een mogelijkheid is ook het benutten van aansluitpunten bij opwekfaciliteiten, zoals zonneparken/panelen, naast of nabij de snelweg of vaarweg, of gebruikmaken van mobiele laadinfra (dit wordt al in verschillende vormen aangeboden). Af te stemmen op de behoefte kun je ook kiezen voor aansluitingen op strategisch gekozen locaties, met ter plaatse duurzame aggregaten, bijvoorbeeld met zonnepanelen of een brandstofcel op waterstof, methanol of mierenzuur.”

Vooraf beginnen!

Ondanks de knelpunten die hier en daar opdoemen besluit De Weger met de opmerking: vooral beginnen! “En zoek collega's op om ervaringen te delen en samen te werken bij het opzetten van een emissieloos project (zie bijvoorbeeld het platform Emissieloos Netwerk Infra (ENI), of het netwerk De

“ Elektrisch materieel verdient zichzelf op termijn terug, vanwege de lagere energie- en onderhoudskosten in vergelijking met diesel

Groene Koers van Bouwend NL. En kijk de kunst af bij transport. Ga ook vroegtijdig in gesprek met opdrachtgevers over je ambities. En vergeet niet dat het voor de werknemers hartstikke leuk is om met een elektrische machine te draaien. ZE materieel is verrassend snel, sterk en stil, een bijzondere combi!”

Noot

¹⁾ De acht transitiepaden zijn:

1. Bouwplaats en bouwlogistiek (RWS)
2. Kunstwerken (RWS)
3. Kustlijnverzorging en vaargeulonderhoud (RWS)
4. Wegverharding (RWS)
5. Bovenbouw spoor (ProRail)
6. Energievoorziening (ProRail)
7. Bouwplaats en bouwlogistiek (ProRail)
8. Kunstwerken en overig materiaal (ProRail)

Bron: Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten

Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuurprojecten

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft samen met Rijkswaterstaat en ProRail de Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuurprojecten (KCI) opgesteld. Dit vanuit de ambitie om als grote opdrachtgever van infraprojecten in 2030 volledig klimaatneutraal en circulair te werken, met hoogwaardig hergebruik van alle materialen en halvering van het gebruik van primaire grondstoffen. Zo verminderen we ook de uitstoot van fijnstof en stikstof. Het programma waarmee we de strategie KCI implementeren, vindt plaats via transitiepaden. Deze transitiepaden staan voor de IenW werkteerijnen met de meeste klimaatimpact: wegverharding, kunstwerken, kustlijnverzorging & vaargeulonderhoud, bouwplaats & bouwlogistiek, bovenbouw spoor en energievoorziening spoor. Rijkswaterstaat en ProRail werken samen bij de organisatie van het Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek.

PIANOo Buyer Group Zero Emissie Bouwmaterieel

RWS is trekker van een werkgroep die voor ZE materieel de weg moet banen naar Parijs. Dat is de werkgroep PIANOo Buyer Group Zero Emissie Bouwmaterieel. Twaalf opdrachtgevers werken hierin samen en ontwikkelen een inkoopstrategie aan de hand van voorbeelden uit de praktijk en gemeenschappelijke behoeften en ideeën.

De werkgroep laat zich bijstaan door een Klankbordgroep met marktpartijen en kennisinstellingen. BouwCirculair neemt actief deel in deze. Vanuit deze betrokkenheid wordt door BouwCirculair de kennis gedeeld en geëvalueerd met de deelnemers in de verschillende Beton-, Asphalt en Groenketens. In samenspraak met alle partijen in de keten wordt gewerkt aan het vormgeven van instrumenten die kunnen worden ingezet bij een uitvraag die uiteindelijk gericht is op zero emissie.

Het initiatief van BouwCirculair moet onder meer leiden tot het opstellen van een productblad met minimale eisen voor ZE materieel binnen de systematiek van Moederbestek.nl. Hiermee kan eventueel een koppeling gelegd worden met de EMVI-aanpak van BouwCirculair wanneer de markt uitgedaagd moet worden.

Voor het monitoren van de prestaties van ZE materieel binnen projecten is samenwerking nodig. Binnen de projectenmodule voor verificatie en monitoring van de resultaten wordt daar, in samenspraak met marktpartijen, een extra module voor opgenomen. Opdrachtgevers en opdrachtnemers kunnen dan zo de prestaties van projecten met ZE materieel gaan volgen. De opgedane kennis en ervaringen binnen de activiteiten van BouwCirculair worden vervolgens weer ingebracht binnen de Buyersgroep Zero Emissie Bouwmaterieel.

Op deze pagina twee recente voorbeelden van Zero emissie materieel. In de komende edities van BouwCirculair besteden we opnieuw aandacht aan Zero emissie materieel. Met daarbij aandacht voor ZE voorbeelden. Hebt u met uw materieel ook stappen gezet op weg naar Zero emissie, laat het ons weten. Mail naar wijnand@acquirepublishing.nl

Eerste 100% elektrische 50 tons trekker-oplegger combinatie in gebruik



In Rotterdam is een 50 tons elektrische vrachtwagen in gebruik genomen. Dit is de eerste elektrische van dit formaat die in Nederland rijdt. Een mijlpaal binnen het Rotterdams Klimaatakkoord en een grote stap om de transitie naar schone stadslogistiek in dit zware segment op gang te brengen.

De vrachtwagen is een initiatief van transportbedrijf BREYTNER en logistiek dienstverlener H.N. Post & Zonen en is mede tot

stand gekomen door de subsidieregeling DKTI-transport; een subsidie van de Rijksoverheid om de ontwikkeling van duurzaam vervoer te stimuleren. De vrachtwagen wordt voor diverse logistieke stromen ingezet; het vervoer van straatstenen van fabrikant Struyk Verwo voor de Gemeente Rotterdam, supermarktdistributie voor PLUS Retail en containervervoer in de Rotterdamse haven.

Rotterdamse Klimaatdeal

De elektrificatie van (zware) voertuigen draagt bij aan een schone, aantrekkelijke en gezonde stad. Rotterdam werkt aan deze doelstelling met meer dan 100 Rotterdamse bedrijven en maatschappelijke organisaties; binnen het Rotterdams Klimaatakkoord. Met 55 klimaatdeals én andere maatregelen wil Rotterdam in 2030 de CO₂-uitstoot met 49,6% verminderen ten opzichte van 1990.

Eerste volledig elektrische betonmixer: CO₂ en NO_x neutraal

Kijlstra Betonmortel lanceerde in september 2020 in Amsterdam de eerste geheel elektrische betonmixer ter wereld. De mixer en de vrachtauto waarmee die wordt vervoerd zijn geluidsstil en volledig vrij van de uitstoot van CO₂ en stikstof.



Kijlstra Betonmortel heeft samen met Bontrup Mortel Circulair een betonmortel centrale in de Amsterdamse haven. Samen leveren ze met dit initiatief een bijdrage aan zowel het gemeentelijke als het havenbeleid dat meer inzet op duurzaamheid.

De vermindering van stikstof, een ander effect van de elektrische aandrijving, is daarnaast gunstig voor de woningbouwambities van de hoofdstad. De stikstofproblemen hebben soms een vertragende werking op bouwprojecten.

Technisch directeur van Kijlstra, René Kors, wijst erop dat één wagen nog maar het begin is. "Er zijn zo'n 150 betoncentrales in Nederland. Vanuit elke fabriek vertrekken dagelijks vrachtwagens en betonmixers. Als elektriciteit of waterstof in onze sector de norm wordt, creëren we een gigantisch milieuvoordeel."

ELMA DURMISEVIC ONTWERPT LAB VOOR CIRCULAIR BOUWEN

Start bouw Green Transformable Building Lab in Heerlen

Bij circulair bouwen wordt er geen steen, geen schroefje weggegooid. In plaats van het lineaire bouwen, beheren en uiteindelijk slopen, is circulair bouwen gericht op transformatie, upgrade en hoogwaardig hergebruik. Dat is ook de gedachte achter het Laboratorium voor Green Transformable Buildings (GTB Lab®) in Heerlen. De nieuwbouw van dit laboratorium, op het bedrijventerrein In de Cramer te Heerlen, is 22 juni begonnen. Op 6 juli vindt een kick-off event plaats met stakeholders, bij IKEA, naaste buur van het Green Transformable Building Lab.



Elma Durmisevic

De nieuwbouw gebeurt volgens reversibele bouwprincipes. Het gebouw heeft geen vaste vorm, maar transformeert elk jaar opnieuw. Naast het testen van nieuwe bouwproducten worden ook bestaande materialen – de oogst van *urban mining* – geschikt gemaakt voor de nieuwbouw van het GTB Lab®. "Voor de bouw wordt gebruik gemaakt van bouwmaterialen die vrijkomen uit andere gebouwen of die met bouwbedrijven en bouwindustrie worden ontwikkeld. Bouwpartners blijven eigenaar van hun bouwmaterialen en ontvangen die over 10 jaar weer retour. Uitgangspunt is om in een dynamisch proces een circulaire bouwmethodiek te ontwikkelen, te testen en te demonstreren. Het GTB Lab® is een tijdelijk en afvalloos gebouw dat moet gaan functioneren als een innovatief en tastbaar voorbeeld van circulair bouwen, met als credo: 'sloopafval is een fout in het ontwerp', aldus Elma Durmisevic, grondlegger en directeur van GTB Lab®.

Eerste fase

De bouwmethodiek van GTB Lab® staat voor een nieuwe manier van bouwen. Iedere onderdeel is inzetbaar voor meerdere functies of op meerdere posities. Uitgangspunt is dat de bouwmethodiek jaarlijkse transformaties zonder sloop en waardeverlies ondersteunt. De eerste fase bestaat onder meer uit baksteen, en staal. Staatsbosbeheer leverde acht onbewerkte (11 meter hoge) boomstammen (Douglas hout), inlands hout afkomstig uit een bos nabij Apeldoorn.

De boomstammen en staalconstructie worden overkapt door een gelamineerde houtconstructie, bekleed met isolerende en luchtdoorlatende platen. Deze platen zorgen ervoor dat alle ruimtes onder het dak profiteren van optimale lichttoevoer.

De modulair uitgevoerde zuidgevel is voorzien van energie producerend triple glas (met PV strips), de noordgevel is uitgevoerd met verwarmd triple glas.

"Sloopafval is een fout in het ontwerp"



Virtuele kennisbank

Het GTB Lab® krijgt verschillende functies. Via een virtuele kennisbank, die voor de zomer in gebruik wordt genomen, wordt kennis gedeeld over circulair bouwen. Het gaat met name om informatie voor gemeenten, corporaties, aannemers en andere partijen die betrokken zijn bij herstructureringsopgaven. Met als basis slim en toekomstbestendig bouwen. In de kennisbank zijn onder andere ontwerpvoorbeelden te vinden, informatie over materialen en hergebruikspotentieel, financiële- en businessmodellen, en ervaringen van andere projecten op het gebied van circulair bouwen, zoals het landelijk bekende project SUPERLOCAL in Kerkrade.

Uitvoeringsprogramma Circulair Bouwen in Parkstad

Het GTB Lab® verbindt partijen die actief zijn in het regionale Uitvoeringsprogramma Circulair Bouwen in Parkstad. In dit programma zijn centrale speerpunten benoemd binnen de regionale bouwopgaves, zoals grote herstructureringsopgaven (sloop), ambities op het gebied van digitalisering (Smart Service Campus), energietransitie (PALET) en het creëren van extra werkgelegenheid. Ook vervult het GTB Lab® een rol als regionale hub. "Het lab moet een infor-

matie- en ontmoetingsplek worden over circulair bouwen: een etalage voor 'innovatie in de bouw', waar wetenschappelijke inzichten en maatschappelijke eisen en wensen samenkomen."

Inzet van markt en overheid

Elma Durmisevic, naast directeur van het GTB Lab® ook verantwoordelijk voor het ontwerp van het gebouw, is blij dat na alle energie en tijd die in het opzetten van het GTB Lab® is gestoken, het eindelijk is gelukt om dit unieke initiatief in Parkstad te realiseren. Het Green Transformable Building Lab® – kosten: € 1.525.700, –, wordt gerealiseerd en co-gefinancierd door verschillende partners uit de bouw en industrie zoals

De Groot Vroomshoop, Kloeckner Metals, ODS NL/Jansen, Pilkington Nederland, Ammanu LED-Intelligence, Jongen Bouwpartners, Rodeca BV, 4D architects, Advies Bureau Brekelmans, MJB groep - Bouwregisseurs, ABT Ingenieurs, Staatsbosbeheer, TheNewMakers, Bluedeck, en Moooz.

Daarnaast hebben Stadsregio Parkstad Limburg, IBA Parkstad, Provincie Limburg, gemeente Heerlen en het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties een subsidiebijdrage geleverd. Rabobank vestiging Parkstad Limburg heeft het project in de voorbereidingsfase ondersteund."

GTB Lab® deelt ook kennis over modellen om circulariteit te meten. Dit gebeurt met de Reversible BIM (RBIM) tool van Elma Durmisevic, een follow up van een eerder ontwikkelde tool, gevalideerd tijdens het EU BAMB2020 project. RBIM wordt op dit moment geïntegreerd met drie andere circulair modules (3D scanning, material database, en blockchain) op het Digital Deconstruction Platform. De ontwikkeling van dit platform vindt plaats onder leiding van GTB Lab® en maakt deel van een EU Interreg project. Het platform zal in de loop van 2021 getest worden op in totaal zes real life projecten in Frankrijk, België, Luxemburg en Nederland.

Meer informatie staat op:
www.nweurope.eu/projects/project-search/digital-deconstruction/



Overzicht van reversible principes en verbindingen zoals toegepast in GTB Lab Module.

Betonketen Parkstad Limburg van start

Met overheden en marktpartijen uit alle geledingen van de betonkolom is een samenwerkingsinitiatief gestart in de regio Parkstad Limburg. Barrières worden weggehaald, duurzame kwaliteit wordt daadwerkelijk geborgd om invulling te geven aan de ambities en uitdagingen waarvoor de maatschappij staat.

Duurzaamheid bereik je niet alleen. Het is een thema dat vooral door een intensieve samenwerking tussen ketenpartners echte resultaten oplevert. Dit beleid wordt praktisch ingevuld samen met sloopbedrijven, recyclebedrijven, aannemers, beton(mortel)producenten en overheden.

Stapsgewijs sluiten samenwerkende partijen met elkaar op lokaal niveau de ketens en vindt er extrapolatie plaats op regionaal niveau. Geleidelijk aan ontwikkelt zich dit naar een circulaire economie op landelijk niveau.

Kijk op de website van BouwCirculair welke organisaties zich hebben aangesloten. www.bouwcirculair.nl/betonketen-parkstad/



PROEFPROJECT IN OSS MET GUNNING OP MILIEUWAARDE

‘Het werken met MKI en verificatie is voor ons zeker voor herhaling vatbaar’

Gemeente Oss vindt circulariteit belangrijk, en wil dit ook toepassen in de openbare ruimte, samen met marktpartners. Hoe doe je dat? Om dit uit te zoeken, koos Oss voor een proeftuin: de reconstructie van drie ruim opgezette straten binnen project Bernhardlaan. “We begonnen met het ontwerp. Daarbij hebben we alle stappen van de R-strategie gevolgd. Met het oog op materiaalreductie is rank ontworpen en met meer diversiteit in het groen. Ook heeft de gemeente bij de aanbesteding van de bestrating de Milieu Kosten Indicator (MKI) gebruikt”, aldus **Esther van der Lugt**.

AUTEUR: ESTHER VAN DER LUGT

BouwCirculair publiceerde eerder over dit project.¹⁾ In dit vervolgartikel ligt de nadruk op verificatie binnen het project.

Stap 1: een rank ontwerp

Verduurzaming begint met het ontwerp. Hier was veel winst te

boeken door verschillende circulaire strategieën toe te passen. Gericht op vermindering van materialen, hergebruik, aan- en afvoer van materialen. De oorspronkelijke hoeveelheid bestrating was 10.250 vierkante meter betonmateriaal, de bulk van de milieubelasting binnen het project. Door een rank ontwerp te maken was er 20% minder materiaal nodig.



Bernhardlaan na de reconstructie.



Esther van der Lugt, Vakbeheer Duurzaamheid. Gemeente Oss.

De ruimte die vrijkwam, door de smallere bestrating, is gebruikt voor extra groen. Een grotere variatie in beplanting en boomsoorten draagt bij aan de biodiversiteit. Ook zijn er wadi's aangelegd.

Marktdialoog

Binnen de pilot was een tweede doel om de elementverharding te verduurzamen. In december 2019 hebben we een marktdialoog georganiseerd met lokale aannemers, puinbrekers en leveranciers van bestratingsproducten. Een van de procesoplossingen: gunning op waarde. Zo kreeg de markt ruimte voor verduurzaming. Bij de aanbesteding hebben we de MKI-methodiek gebruikt. Daarbij zijn twee verificatiemomenten ingepland: voorafgaand aan gunning en in de realisatiefase.

Verificatie houdt iedereen scherp

Verificatie is meer dan controleren. Het houdt de opdrachtgever scherp en helpt je de levenscyclusgedachte meer te integreren in denken en handelen. Bijvoorbeeld via de feedback van de LCA deskundige. Daarnaast geeft verificatie een mogelijkheid om gezamenlijk met marktpartijen te reflecteren.

MKI-Verificatie voorafgaand aan gunning

We wilden toetsen hoe ver de markt kon gaan qua milieu-kostenverlaging voor bestrating, en dit voorafgaand aan gunning toetsen. Omdat onze lokale aannemers weinig ervaring hebben met de MKI wilden we de procedure vooraf gunning eenvoudig houden. De milieu-impact van de aanleg kan bij vervolgprojecten meegenomen worden. Bij de proeftuin Bernhardlaan hebben we de MKI-scope daarom beperkt tot fase A1 t/m A3 (grondstoffenwinning, transport naar producent, productieprocessen). Die was eenvoudig op te vragen bij de leveranciers van betonproducten.

“ Samen met de 20% materiaalreductie, vergroening en klimaatadaptatiemaatregelen is met MKI-verlaging een stap in de goede richting gezet

Van de twee inschrijvers met de laagste MKI-scores zijn de LCA's, die als basis dienden voor de MKI-scores, gecontroleerd door een LCA deskundige. Beide inschrijvers hebben correct uitgevoerde LCA's en MKI-scores ingediend, dus daarna konden we overgaan tot gunning. Bij de gunning zijn expliciet de artikelnummers opgenomen van de gecontroleerde MKI's. Dat maakt controle aan het eind van de rit eenvoudiger.

Dankzij deze ervaring hebben we een les geleerd. We hebben de KOMO-eis standaard in onze bestekken staan. Daardoor hebben we gegund aan de inschrijver die als tweede rankte qua MKI, die ook een KOMO-certificaat kon overleggen. Deze inschrijver heeft ook een mooie MKI-reductie bereikt (zie onderstaand). Met de KOMO-eis was MKI-reductie ook mogelijk. Het heeft er wel toe geleid dat we een iets lagere milieukwaliteit kregen. Wil je als opdrachtgever de MKI de doorslag laten geven: een innovatiebestek met andere kwaliteitsgaranties zorgt ervoor dat je ook de laagste MKI krijgt die de markt kan bieden.

Verificatie tijdens realisatie

De verificatie tijdens de realisatie richtte zich op de eisen voor duurzamer beton. Dit in de vorm van een check of de artikelen die door de LCA expert waren geverifieerd, ook daadwerkelijk zijn geleverd. Deze check vond plaats via inspectie op het werk. Het aanleveren van gegevens was voor de lokale aannemer nieuw. Dat moest even op gang komen. Via de digitale projectenmodule zijn de benodigde documenten bij de verifiërende organisatie binnengekomen.

Uitkomst en vervolg

Er is geleverd conform wat eerder in het proces was afgesproken. Er is een mooie MKI-reductie gerealiseerd. De betonstraatstenen (qua volume de grootste productgroep) hebben een geverifieerde MKI van een flink aantal euro's lager dan de bovengrens van 18.

Gemeente Oss evalueert nu het project reconstructie Bernhardlaan. We benaderen betrokken marktpartijen om input te geven. Het werken met MKI en verificatie is voor ons zeker voor herhaling vatbaar. Samen met de 20% materiaalreductie, vergroening en klimaatadaptatiemaatregelen, is met de MKI-methode een stap in de goede richting gezet.

Noot

¹⁾ zie: www.bouwcirculair.nl

Monitoring nieuwe proeftuinen gestart

In de vorige editie van BouwCirculair zijn de doelstelling, de werkwijze alsmede een overzicht van de proeftuinen belicht. Inmiddels is de monitoring van projecten door SKG IKOB gestart en is het protocol beschikbaar op de website. Het protocol is een generiek document toepasbaar op alle proeftuinen die door BouwCirculair worden opgestart. Per proeftuin wordt bepaald welke technische- en milieuprestaties van belang zijn en op welke gegevens worden verzameld.

Proeftuin Asfaltdeklaag

De proeftuin waarmee al vol aan de slag is gegaan is de proeftuin Asfaltdeklaag, over SMA met PR materiaal. Vanuit de standaard RAW bepalingen wordt nog geen invulling gegeven aan SMA met PR, maar in de praktijk zijn aannemers al jaren bezig deze innovatie onder de knie te krijgen. Een reguliere toepassing is het echter nog niet.

Vraag om een circulaire invulling voor (her)inrichting van lokale verkeerswegen komt vanuit de opdrachtgevers zoals gemeenten en waterschappen. GWW aannemers geven bij inschrijving een technische uitwerking voor de vraag naar circulariteit. De aannemer, al dan niet in combinatie met een asfaltcentrale, draagt zorg voor een asfaltmengsel waarbij 30-40% PR materiaal in de nieuwe deklaag wordt verwerkt. Door de projecten te volgen in hun ontwikkeling, van ontwerp

tot uitvoering wordt gepoogd voldoende onderbouwing te verkrijgen om de SMA met 30-40% PR als reguliere toepassing voor deklaag te classificeren.

Momenteel is de monitoring bij zes projecten gestart waar- onder Gemeente Meierijstad, proeftuin Koeversingdijk; Gemeente Oss, proeftuin Kesselseweg; Gemeente Arnhem, proeftuin Limburgsingel en De Lange Akkers; en Gemeente Waalwijk, proeftuin Schoutlaan

In de startgesprekken met opdrachtgevers blijkt een sterke verbinding met de vaste aannemers. Hen in staat stellen ervaring op te doen met deze toepassing is een belangrijke motivatie voor deelname aan de proeftuin.

Wilt u meer weten over de proeftuinen van BouwCirculair, neem contact op met Dirkjan Bours, djbours@bouwcirculair.nl



Proeftuin De Lange Akkers en de Limburgsingel zijn busbanen en busroutes.

De eerste stappen van de Groenketen

De Groenketen, met als ketenregisseur **Sara Rademaker**, is eind 2020 opgestart, en heeft net als de Asfalt- en Betonketens als doel om klimaat- en circulaire doelstellingen aan te jagen door samenwerking in de keten te verbeteren.



Sara Rademaker, ketenregisseur Groenketen.

Voor de hand liggende maatregelen zijn het sturen op schoner materieel en transport bij groenwerkzaamheden, en het hoogwaardig verwerken van vrijkomend groen (bermmaaisel, snoeiafval en stammen). Maar er spelen ook andere vraagstukken, zoals het voorkomen van vervuiling in de bermen, zodat gras niet te vervuild is om te verwerken in circulaire toepassingen. Of de keuze voor het maaibeeld, om biodiversiteit niet onnodig aan te tasten.

Deze vraagstukken raken de groensector over de volle breedte, van groenbeheerders en -aannemers, tot landschapsarchitecten, afvalverwerkers en innovatieve bedrijven die biobased oplossingen ontwikkelen. Met de samenwerking in de Groenketen willen we opdrachtgevers ondersteunen bij het sturen op circulair groenbeheer, en ketenpartners met elkaar in gesprek brengen over hoe een circulaire groenketen vorm kan krijgen.

Ketenpartners

Er is al een brede groep partners aangesloten. Van opdrachtgevers tot aannemers en grote groenverwerkers.

Aanpak voor de periode 2021/2022:

- Ontwikkelen van productbladen die opdrachtgevers in hun maai- en snoeiwerkzaamheden op kunnen nemen. Met eisen ten aanzien van de wijze van uitvoering van het project, het in te zetten materieel & transport, en het verwerken van vrijkomend groen.
- Om innovatie te stimuleren en proeftuinen te starten worden bijeenkomsten georganiseerd waar innovatieve bedrijven circulaire & biobased producten pitchten aan de keten.
- Goede voorbeelden van projecten, contracten, producten, etc. met elkaar delen, binnen en buiten de groenketen.

“Met de samenwerking in de Groenketen willen we opdrachtgevers ondersteunen bij het sturen op circulair groenbeheer, en ketenpartners met elkaar in gesprek brengen over hoe een circulaire groenketen vorm kan krijgen

PILOT IN GEMEENTE DONGEN: RECONSTRUCTIE MEESTER JANSSENWEG

'Gunnen op BPKV is niet per definitie kostenverhogend'

In het bestuursakkoord voor de periode 2018-2022 is door Gemeente Dongen een klimaatagenda opgenomen. Uitgangspunten van die agenda zijn CO2 reductie en transitie naar een circulaire economie. Met het oog op de klimaatopgave in de openbare ruimte startte Gemeente Dongen een pilotproject: de reconstructie van de Meester Janssenweg. Naast duurzaamheid en circulariteit is in deze pilot ingezet op biodiversiteit en bewonersparticipatie.



Ruud Jansen, adviseur en projectleider gemeente Dongen en **Ineke Andries**, jurist en inkoopadviseur gemeente Dongen.

Buurtbewoners werden in de voorbereiding van het project uitgenodigd om over een nieuwe inrichting van de straat na te denken. Tijdens een bewonersbijeenkomst hebben we uitgelegd voor welke opgaven de gemeente staat en wat klimaat, circulariteit en duurzaamheid inhoudt en hoe dit toegepast kan worden bij een nieuwe inrichting van de straat. Daarna hebben we een aantal vragen voorgelegd over de bestaande Meester Janssenweg:

- wat gaat goed?
- wat kan beter?
- waar wordt u blij van?
- welke kansen ziet u?

Ruud Jansen, adviseur / projectleider van

Gemeente Dongen, en nauw betrokken bij het project: "De antwoorden zijn verzameld, waarna buurtbewoners in drie werkgroepen aan de slag zijn gegaan om elke een nieuw inrichtingsplan te creëren. De gemeente heeft die plannen verder uitgewerkt. Vanwege corona kon een bewonersavond om de uitwerking toe te lichten niet doorgaan. Met behulp van het digitale platform Citizenlab werden bewoners digitaal op de hoogte gebracht. Filmpjes becommentarieerden de drie ontwerpvoorstellen. Sterke en zwakke punten werden uitgelicht, en getoetst aan de hand van zes thema's: Verkeer & veiligheid, Voetgangers, Parkeren, Rijbaan, Groen en Klimaatwaarden."

Bewoners kiezen het beste voorstel

De bewoners kregen vervolgens drie weken de tijd om de drie aangepaste ontwerpvoorstellen te beoordelen en hier feedback op te geven. Dit resulteerde in een vierde ontwerp. Buurtbewoners konden daarna kiezen welk voorstel hun voorkeur had. Het ontwerp met minder verharding en nadruk op hergebruik van materialen en meer groen kwam als beste uit de bus.

Beste Prijs Kwaliteit Verhouding

Het gekozen ontwerp is als basis gebruikt voor het RAW-bestek. Ineke Andries, Inkoopadviseur Gemeente Dongen: "Om de marktpartijen uit te dagen is gekozen dit werk te gunnen op basis van Beste Prijs Kwaliteit Verhouding. Hiervoor is de methode Gunnen Op Waarde gehanteerd. Daarbij is in de aanbesteding uitgegaan van 80% kwaliteit en 20% voor prijs. Voorts is de aannemers gevraagd om naast hun normale inschrijving in te schrijven met de Milieu Kosten Indicator (MKI)-waarden van de betonbuizen, betonstenen en betonbanden. Per product kon een bepaalde maximale fictieve korting worden verdiend." Ruud Jansen voegt toe: "Leveren en aanbrengen van de drie, bovengenoemde producten vormt binnen dit project een groot aandeel

van het werk. Ten aanzien van deze producten is de MilieuKostenIndicator een prima instrument om verschillende betonproducten met elkaar te vergelijken. Hierbij streeft de gemeente naar een zo laag mogelijke MKI-waarde zonder verlies van kwaliteit. In het bestek zijn de minimale eisen opgenomen voor duurzame producten, zoals terug te vinden op Moederbestek.nl van BouwCirculair. Naast de minimale eisen van het Moederbestek waardeerde de gemeente een verdere verlaging van de MKI-waarde van de toe te passen producten. De waardering komt tot uiting in een fictieve korting."

Inschrijving

Negen partijen hebben ingeschreven. Dat is veel, zegt Andries. "Dat heeft te maken met een marktconsultatie die we hebben gedaan. We hebben ervoor gekozen om alle deelnemers aan die consultatie een uitnodiging te sturen." De opgegeven MKI waarden zijn geverifieerd door een erkend en geregistreerd LCA-deskundige. Tijdens de verificatie werd duidelijk dat de MKI waarden van enkele inschrijvingen niet volledig waren. Uiteindelijk is aan firma C-infra de opdracht gegund. Het project kon door dit bedrijf binnen een traditioneel financieel kader worden gerealiseerd.

"Waarmee we hebben aangetoond dat gunnen op BPKV niet per definitie kostenverhogend is."

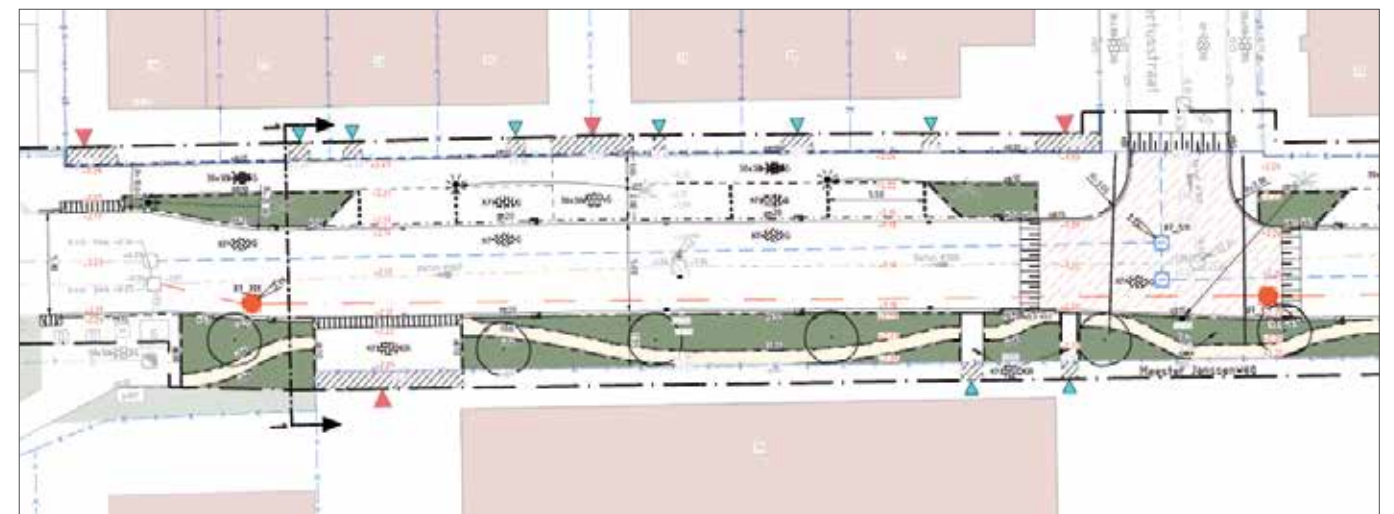
Tips

- Zorg dat je kennis op peil is door middel van bijvoorbeeld marktonderzoek.
- Ga sparren met collega's, opdrachtgevers en leveranciers.
- Betrek de omwonenden op een goede manier in het traject.

Reageren? ineke.andries@dongen.nl
ruud.jansen@dongen.nl



Bewonersavond.



Uitsnede ontwerp Meester Janssenweg.

De Bouwgrondstoffen accountant

Algemeen is bekend dat in civiele werken veel grondstoffen worden verplaatst. Niet alleen aanvoer van nieuwe grondstoffen, maar ook worden veel grondstoffen verwijderd. Hoe zit dat eigenlijk met al deze grondstoffen als je dat beziet vanuit de Circulaire Economie? Over welke grondstoffen hebben we het dan? Waar komen de grondstoffen vandaan? Waar gaan de grondstoffen naar toe? Van wie zijn de grondstoffen? En op welke wijze kan of wordt invulling gegeven aan de Circulaire Economie als het om deze bouwgrondstoffen gaat? Vragen die van belang zijn om invulling te geven aan de Circulaire Economie.

Het beeld is dat de opdrachtgever bij het inrichten en uitvragen en bij de uitvoering van projecten vooral gefocust is op de grondstoffen en producten die nieuw worden aangebracht. De grondstoffen die vervallen hebben weinig of geen aandacht. Veelal is overeengekomen dat de grondstoffen die 'over' blijven vervallen aan de aannemer. Dit onder restrictie dat de aannemer moet aantonen dat ze naar een erkende verwerker worden of zijn afgevoerd. Wat er vervolgens met de grondstoffen gebeurt doet er niet toe en wordt veelal ook niet geregistreerd. In ieder geval de opdrachtgever, de ondoener, heeft er geen zicht meer op. Kortom de opdrachtgever vindt het niet belangrijk, zo lijkt het.

Bouwstoffen

Bouwstoffen moeten voldoen aan maximale emissiewaarden en samenstellingswaarden. Voldoen ze daar aan dan mogen ze gewoon in de bodem worden toegepast. Voldoet de bouwstof niet aan deze waarden, dan is er sprake van een afvalstof. Door breken, zeven, scheiden of reinigen kan een deel van deze 'afvalstof' mogelijk alsnog voldoen aan de waarden die aan bouwstoffen worden gesteld.

Er zijn 3 categorieën bouwstoffen:

1. vormgegeven bouwstoffen
2. niet-vormgegeven bouwstoffen zonder IBC-maatregelen
3. niet-vormgegeven bouwstoffen met IBC-maatregelen, de IBC-bouwstoffen

Vanuit de gedachte van de Circulaire Economie is het wenselijk dat de afgevoerde grondstoffen terug komen als bouwstof en dan zo hoog mogelijk in de keten. Anders gezegd, we streven na dat grondstoffen de volledige waarde behouden die ze bij het delven hadden. Dit ook in navolging van de Wet bodembescherming (zie ook kader) en in navolging van het toepassen van de R-ladder.

De Wet bodembescherming

Het Besluit Bodemkwaliteit heeft (alleen) betrekking op steenachtige bouwstoffen zoals beton, asfalt en bakstenen. Bouwstoffen moeten terugneembaar worden toegepast en ook daadwerkelijk worden weggehaald wanneer een werk zijn functie verliest.

Vanzelfsprekend wordt binnen civiele projecten met een heel scala aan bouwgrondstoffen gewerkt. Vijf daarvan zijn belangrijk in de zin van het volume.

Deze vijf bouwgrondstoffen zijn:

1. In de **beton** worden verschillende bouwgrondstoffen toegepast. Naast het traditionele zand en grind zijn dat ook alternatieve, gerecyclede bouwgrondstoffen.
2. Ook **asfalt** is een samenstelling van allerlei mineralen die alle van invloed zijn op de kwaliteit, maar ook op circulariteit.
3. Opdrachtgevers willen al snel nieuw **zand** vanwege de homogeniteit van de kwaliteit van de bouwstof. Zand lijkt oneindig beschikbaar, maar dat is het niet.
4. De benadering van **grond** lijkt veelal op zand. Opdrachtgevers willen al snel nieuwe grond vanwege de homogeniteit van de kwaliteit van de bouwstof.
5. **Fundatiemateriaal** kan veel verschillende samenstellingen hebben. Veel restmateriaal wordt toegepast als fundatie. De vraag is hoe circulair om te gaan met bestaande funderingen. Wat is de beste wijze van het funderen van nieuwe werken dan wel het opnieuw funderen van bestaande te revitaliseren werken?

Grondstoffenbalans

Leveranciers van grondstof/producten werken met een balans van de grondstoffen die binnen komen en grondstoffen die er vervolgens (in een andere samenstelling) weer uit gaan.

Hoe zit dat met de grondstoffenbalans van een project. Hoe kunnen we binnen de vigerende regelgeving er voor zorgdragen dat ook in een project gekeken wordt naar de grondstoffenbalans?

Om te komen tot invulling van de Circulaire Economie, dienen voor een project eerst de gegevens beschikbaar te komen, zolang er geen materialenpaspoort beschikbaar is. Een inventarisatie van bouwgrondstoffen die vervallen. Van deze bouwgrondstoffen dient het volgende te worden aangegeven:

1. Hoeveelheden
2. Kwaliteit van de bestaande bouwgrondstoffen
3. Behouden van de bestaande bouwgrondstoffen
4. Wijze van verwijderen
5. Mogelijkheden voor hergebruik
6. Logistieke mogelijkheden
7. Mogelijkheden voor verwerking/waarde behoud

In Nederland zijn er verschillende aanbestedende diensten (soms zelfs in regionale samenwerking) die werken met een grondstoffenbank. Bouwgrondstoffen worden dan tijdelijk opgeslagen voor toepassing in een ander, volgend project. Het zijn grondstoffen die tijdelijk niet meer nodig zijn of vrij komen en geen behandeling behoeven te ondergaan voor hergebruik of recycling.

De Bouwgrondstoffen accountant

Wenselijk is dat een opdrachtgever inzicht krijgt, een overzicht wil hebben van de grondstoffen die in het project worden gebruikt en worden aan- en afgevoerd. Kortom een Balans. Het overzicht wordt door vele opdrachtgevers bij aanvang van een project al wel gemaakt in de kostenraming. De milieukosten worden daar helaas nog niet aan toegevoegd. Met het instrument Meetlat project van BouwCirculair wordt dat ingevuld en ontstaat er over- en inzicht. Niet alleen de milieueffecten worden inzichtelijk, maar ook mogelijke alternatieven. Bovendien is er een goede basis om opdrachtnemers op basis van het inzicht nog verder uit te dagen om het project nog meer circulair te realiseren.



Daaf de kok

“Hoe kunnen we binnen de vigerende regelgeving er voor zorgdragen dat ook in een project gekeken wordt naar de grondstoffenbalans?”

Tien circulaire instrumenten

Circulair bouwen kan soms een doolhof aan methodes, definities en ambities zijn. BouwCirculair presenteert daarom tien handvatten voor in jouw circulaire gereedschapskist.



1. R-LADDER

R1: Refuse en Rethink. Afzien van producten of het intensiever gebruik door te delen of multifunctioneel maken.

R2: Reduce. Het efficiënter fabriceren van producten of deze efficiënter maken in het gebruik.

R3: Reuse. Producten kunnen een langere levensduur krijgen door hergebruik.

R4: Repair en Remanufacture. Verlenging van de levensduur van producten, maar dan door reparatie en het hergebruik van productonderdelen.

R5: Recycle. Verwerken en hergebruiken van grondstoffen: het scheiden en verwerken van reststromen (of afval).

R6: Recover. Het terugwinnen van energie uit materialen. Zo zetten afvalverbrandingsinstallaties reststromen om in warmte en elektriciteit.

pbl.nl



2. AMBITIEWEB DUURZAAM GWW

Op initiatief van de provinciale overheden is de Green Deal Duurzaam GWW opgezet. Vanuit deze Green Deal is een instrument ontwikkeld om keuzes te maken op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. Een belangrijk onderdeel van de aanpak en een veel toegepast instrument is het Ambitieweb. Dit is een visuele weergave van de duurzaamheidsthema's en de daaraan gekoppelde ambitieniveaus. Het Ambitieweb helpt om de ambities in één oogopslag helder te maken. Het is ook goed te gebruiken voor communicatie over de ambities voor een project of binnen je organisatie.

duurzaamgww.nl



3. CO2-PRESTATIELADDER

De CO2-Prestatieladder helpt bedrijven en overheden bij het reduceren van CO2 en kosten binnen de bedrijfsvoering, in projecten én in de keten. De ladder wordt als CO2-managementsysteem en als aanbestedingsinstrument gebruikt. Organisaties die zich laten certificeren volgens de ladder zullen dit ervaren als een investering die zich direct terugverdient in termen van lagere energiekosten, materiaalbesparing en innovatiewinst. Bij aanbestedingen wordt de CO2-Prestatieladder ingezet. Gecertificeerde bedrijven op de ladder worden beloond met een concreet gunningvoordeel in het aanbestedingsproces. Hoe hoger de trede, hoe hoger de korting.

skao.nl



4. SLOOPCIRCULAIR.NL

SloopCirculair.nl is een instrument om meer circulariteit en een lagere milieubelasting door sloop en bouw op elkaar af te stemmen. Met SloopCirculair.nl kan het volgende gerealiseerd worden:

- Het stellen van circulaire eisen of EMVI-criteria van een sloopproject.
- Onafhankelijke beoordeling van de mate van circulariteit in het sloopproject door een certificerende instelling.
- Voortgang en controle van het sloopproject via de Projectenmodule op internet.

Het instrument doorloopt alle stappen van een sloopproject. Per project is zo een circulaire prestatie mogelijk van 90% en meer. Het instrument is te gebruiken door opdrachtgevers en opdrachtnemers.

SloopCirculair.nl



5. MOEDERBESTEK.NL

Het voordeel van de inzet van Moederbestek.nl in een project is het toepassen van uniforme circulaire bestekseisen voor verschillende contractvormen. Met de inzet van Moederbestek.nl worden alle aanbestede projecten voorzien van minimale, uniforme en algemeen geaccepteerde circulaire eisen. De eisen zijn gericht op de onderdelen van een project die de meeste milieu-impact hebben. De geformuleerde eisen worden op transparante wijze voor iedereen beschikbaar gesteld; in elk project in de gebouwde omgeving en in de openbare ruimte.

moederbestek.nl



6. MONITORING CIRCULARITEIT

BouwCirculair monitort samen met haar leden en belangstellenden de transitie naar een volledig circulaire economie conform het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), maar dan voor de Infra en de woning- en utiliteitsbouw. Op basis van de monitor kunnen opdrachtgevers de bestuurlijke en beleidsmatige doelen en de daarbij in te zetten instrumenten herijken. Moederbestek.nl monitort de projecten van opdrachtgevers in de Projectenmodule. De aangemelde projecten worden door opdrachtgevers aangemeld en door een certificeringsinstelling geverifieerd.

Meer weten? Mail info@bouwcirculair.nl



7. ECONOMISCHMEESTVOORDELIGE INSCHRIJVING.NL

In een circulaire economie kan het gunnen op waarde (EMVI) op verschillende manieren worden ingevuld. Voor EMVI met beton en asfalt, met als doel om een lagere MKI te krijgen dan wel het aandeel van de uitstoot CO2-emissies te verlagen, zijn op EconomischMeestVoordeligeInschrijving.nl de uitgangspunten voor het realiseren van minder CO2 in een project aangegeven.

economischmeestvoordeligeinschrijving.nl



8. MATERIALENPASPOORT

Paspoorten voor de bouw zijn een belangrijk thema binnen de Circulaire Economie. Een materialenpaspoort legt vast welke materialen en grondstoffen er waar in een object zitten en wat de hoeveelheid en waarde van de materialen is. Met daarbij ook informatie over eigenaarschap, losmaakbaarheid en levensduur.

platformcb23.nl



9. MPG / MKI / LCA / DUBOCALC / MEETLAT PROJECT

Milieu Prestatie Gebouwen (MPG), Levens Cyclus Analyse (LCA), Milieu Kosten Indicator (MKI) zijn meetinstrumenten voor het beoordelen van duurzaamheid, conform de Europese Norm, de NEN-EN 15804. Voor het bepalen van de milieueffecten werken we in Nederland met de Nationale Milieu Database (NMD). Om uit deze en andere bronnen snel en eenvoudig de milieukosten van ontwerp-varianten van GWW-werken te berekenen zijn verschillende instrumenten (softwaretools) beschikbaar, zoals de Meetlat Project van BouwCirculair, een vereenvoudigde variant van deze instrumenten.

Meer weten? Mail info@bouwcirculair.nl



10. MEETLAT OPDRACHTGEVER

Na realisatie van een project kan met de Meetlat Opdrachtgever inzichtelijk worden gemaakt wat de inspanningen van de opdrachtgever zijn ten aanzien van de voortgang op de klimaatdoelen: hoeveel primaire grondstoffen zijn vervangen door secundaire grondstoffen (circulariteit) en hoeveel CO2-emissie is gereduceerd. Het laat zien welke resultaten worden bereikt met het toepassen van duurzaam producten. Alle fasen van een project, van ontwerp tot aanbesteding en uitvoering op de bouwplaats, kunnen een bijdrage leveren. Om dat te meten is de bron van informatie de Projectenmodule van BouwCirculair.

Meer weten? Mail info@bouwcirculair.nl

INTERVIEW ANKE VAN HIJUM EN BOELE DIJKSTRA

Circulaire reconstructie riolering en bestrating in Noardeast Fryslân

Gemeente Noardeast Fryslân vervangt in Holwerd riolering en bestrating, en wil dit circulair doen. Als medeondertekenaar van het uitvoeringsprogramma Betonketen Fryslân 2020-2022 werd het project ingediend bij BouwCirculair. De gemeente maakte gebruik van het Moederbestek van BouwCirculair. SKG-IKOB werd gevraagd voor verificatie. SKG-IKOB controleert of dat wat in het contract staat over circulariteit ook door de aannemer wordt waargemaakt en uitgevoerd.

"Gemeente Noardeast Fryslân is lid van de Vereniging Circulair Fryslân en onderschrijft de doelen die

deze vereniging nastreeft," zegt Anke van Hijum, beleidsmedewerker duurzaamheid van de gemeente. "In het Ambitiedocument van de vereniging

staan voor circulair inkopen de volgende inspanningsverplichtingen. Minimaal 10% circulair inkopen in 2020. We gaan alleen nog circulair straatmeubi-



Boele Dijkstra, technisch manager en duurzaamheidsadviseur bij het Rijksvastgoedbedrijf.

"Op gebied van duurzaamheid en circulariteit spelen er vele zaken en ontwikkelingen

"We gaan alleen nog circulair straatmeubilair plaatsen



Anke van Hijum, beleidsmedewerker duurzaamheid van Gemeente Noardeast Fryslân.



Werkzaamheden circulaire reconstructie Elbasterwei in Holwerd.



lair plaatsen. En aan het wagenpark worden nog uitsluitend voertuigen op niet-fossiele brandstoffen toegevoegd. Daarnaast hebben we circulariteit als eis opgenomen in ons inkoopbeleid. En het college ondertekende het uitvoeringsprogramma Betonketen Fryslân 2020-2022, om zo circulariteit praktisch te maken bij de uitvoering van projecten."

Reconstructie Elbasterwei

Boele Dijkstra, projectleider team Yngenieursburo van de Gemeente Noardeast Fryslân, heeft ervaring met circulariteit. "In Aldwâldmersyl wilden we een paar jaar geleden een bestaande brug vervangen door een tweedehands brug. Tweedehands ging helaas niet lukken. Uiteindelijk zijn zoveel mogelijk oude onderdelen van de bestaande brug hergebruikt, zoals de fundering, en het oude brugdek is onderdeel geworden van het nieuwe brugdek. Met de vervanging van riolering en bestrating in Holwerd gaan we verder met circulariteit, nu op gebied van verhardingen, zegt Dijkstra: "Het gaat hier om de reconstructie van de riolering aan de Elbasterwei te Holwerd. In het kader van het gemeentelijk rioleringsplan (beheer en onderhoud) was in de aangrenzende

straten de reconstructie reeds aangepakt: riolering vervangen, regenwater afkoppelen en de straat opnieuw inrichten. Met als uitgangspunt niet graven maar relining. In het geval van de Elbasterwei kon dat niet omdat we de riolering af wilden koppelen en bovendien was die riolering er slecht aan toe en moest vervangen worden."

Aanbesteding

De opdracht werd door de gemeente meervoudig onderhands aanbesteed. Met als basis het Moederbestek van BouwCirculair. Vijf inschrijvers deden mee. De aanbesteding werd gewonnen door KWS. "KWS had de laagste inschrijvers en voldeed aan de duurzaamheidseisen in het Moederbestek, zoals tien procent secundair toeslagmateriaal in beton." Voor Anke zou dat percentage best wat hoger mogen. "Mooier zou zijn als het beton 100% circulair is, maar de markt moet hier ook mee uit de voeten kunnen. Het Moederbestek volgt die markt en zal zich aanpassen aan wat mogelijk is."

Verificatie

Om te controleren of de circulariteit en MKI gehaald zijn, is door de gemeente

de certificerende instelling SKG-IKOB ingeschakeld. Boele is tevreden met die stap: "Aangezien dit ons eerste werk is met circulair beton, is het fijn om een partij achter de hand te hebben die ons hierin ondersteunt en mee kan kijken of de regels op de juiste wijze worden toegepast. Het voorkomt onnodige risico's en helpt je in de voorbereiding en uitvoering."

Lessen

Op de vraag wat de lessen zijn naar aanleiding van de circulaire reconstructie van de Elbasterwei, zegt Boele: "Op gebied van duurzaamheid en circulariteit spelen er vele zaken en ontwikkelingen. Als organisatie moeten we hier constant op in springen en in meebewegen. Voor kleinere organisaties blijft dit een uitdaging om naast de huidige workload ook nog ruimte te houden voor nieuwe ontwikkelingen. Daarnaast maken bezuinigingen het lastig om die ontwikkelingen in te kunnen voeren. Dat is echt een dilemma. Enerzijds ben je ambitieus op het gebied van duurzaamheid, maar anderzijds is er vaak geen extra budget beschikbaar. Dit maakt dat we extra creatief moeten zijn om het toch mogelijk te maken."



mr. Edwin van Dijk

“Om de levenscycluskosten zo laag mogelijk te laten uitkomen, worden inschrijvers bovendien gestimuleerd om over innovaties na te denken

Een bruggetje naar gunnen op levenscycluskosten?

De ene brug is de andere niet. Wat bruggen wel vaak gemeen hebben is hun lange levensduur en dat tussentijds onderhoud noodzakelijk is. Uitgaande van de behoefte aan duurzame en circulaire oplossingen, kan de vraag worden gesteld of gunnen op levenscycluskosten een interessant alternatief is. Welke eisen gelden eigenlijk bij het gunningscriterium levenscycluskosten?

De Aanbestedingswet biedt de mogelijkheid om, als alternatief voor het gunningscriterium beste prijs-kwaliteitsverhouding, te gunnen op basis van levenscycluskosten. Het criterium heeft verschillende voordelen. Doordat de aanbiedingen worden doorgerekend op levensduurkosten, worden de consequenties inzichtelijk, die te verwachten zijn gedurende de totale levenscyclus van een product, dienst of werk. Daarmee is sprake van een verantwoorde manier om te bepalen welk product nu echt de meeste maatschappelijke waarde heeft. Verder worden inschrijvers gestimuleerd om na te denken over de lange-termijnconsequenties van hun aanbieding. Bijkomend voordeel is dat dit een positief effect zal hebben op de kwaliteit van de aanbidding. Om de levenscycluskosten zo laag mogelijk te laten uitkomen, worden inschrijvers bovendien gestimuleerd om over innovaties na te denken.

Functioneel gespecificeerde contracten bieden als contractvorm het meeste ruimte voor innovaties en dit maakt dergelijke contracten het meest geschikt voor een aanbesteding met levenscycluskosten als gunningscriterium. Een laatste voordeel is dat levenscycluskosten inzicht kunnen geven in de verwachte onderhoudskosten, waardoor het voor de aanbestedende dienst mogelijk is om hier alvast (bijvoorbeeld in onderhoudsbegrotingen) rekening mee te houden.

Prijs van het werk

Tegen de achtergrond van deze voordelen is het opvallend dat een op zichzelf uitstekende manier om duurzaamheid te stimuleren, in de praktijk nauwelijks wordt gebruikt. Dat wil niet zeggen dat levenscycluskosten bij een aanbesteding nooit een rol spelen. Wat vaak gebeurt, is dat de levenscyclus van een product onderdeel is van het gunningscriterium beste prijs-kwaliteitverhouding.

Zo organiseerde de gemeente Rotterdam een aanbesteding voor ‘de levering van circulaire kunststof riolering tegen de laagste milieukosten’ waarbij inschrijvers een onderbouwing moesten kunnen geven dat zij hun buizen na 60 jaar een tweede levenscyclus kunnen geven. Aan het onderbrengen van aspecten van de levenscyclus bij het gunningscriterium beste prijs-kwaliteitverhouding kleven wel risico’s. Zo geldt nog steeds dat – het korte termijn voordeel van – de laagste prijs de doorslag kan geven. Dat risico is niet denkbeeldig omdat bij veel aanbestedingen de prijs van het werk nog steeds zwaar telt.

Milieubelastend transport

Zoals gezegd gaat het bij gunning op levenscycluskosten om de kosten die te verwachten zijn gedurende de totale levenscyclus van een product, dienst of werk. Volgens de Aanbestedingswet zijn dit verwervingskosten, gebruikskosten, onderhoudskosten en kosten volgend uit het einde van de levenscyclus, zoals sloopkosten. Het gaat om alle kosten die met de hele levenscyclus van een product, dienst of werk te maken hebben (van *cradle to cradle*). Daarbij wordt ook gekeken naar de externe milieueffecten. Dat kan bijvoorbeeld gaan om de mate waarin, bij de realisatie van het werk te gebruiken transportmiddelen, milieubelastend zijn.

Zo kan het heel goed zijn dat een volledig circulaire brug een enorme milieuwinst oplevert, maar die milieuwinst teniet wordt gedaan door een zeer milieubelastende wijze van transport om (bijvoorbeeld) een brug op locatie of op zijn plaats te krijgen. Voorwaarde is wel steeds dat deze kosten redelijkerwijs moeten kunnen worden geschat en gecontroleerd.

Hoofdregels

Ook bij gunnen op basis van levenscycluskosten gelden de hoofdregels die bij iedere aanbesteding gelden. De aanbestedende dienst moet de modaliteiten van de gunningssystematiek vooraf bekend maken, zodat alle inschrijvers daarmee rekening kunnen houden bij de voorbereiding van hun inschrijvingen. Verder moet het gunningscriterium zodanig zijn geformuleerd dat alle redelijk geïnformeerde en normaal zorgvuldige inschrijvers in staat zijn het gunningscriterium op dezelfde wijze te interpreteren.

Valide rekenmodel

Zowel voor de aanbestedende dienst zelf, als voor inschrijvers is het daarom belangrijk om voorafgaand een valide rekenmodel op te stellen. Voor alle betrokken partijen moet immers duidelijk zijn welke kosten, op welke wijze meetellen in het berekenen van de levenscycluskosten. Daarbij moet bedacht worden dat niet voor ieder onderdeel van een werk dezelfde levenscyclus gelden. Wanneer een brug gedeeltelijk uit beton en gedeeltelijk uit staal bestaat, kan dit dus betekenen dat met verschillende levenskostencycli wordt gerekend. Daarom schrijft de Aanbestedingswet voor dat vooraf duidelijk vermeld moet worden welke gegevens inschrijvers ter beoordeling van de levenscycluskosten moeten verstrekken en welke methoden gebruikt zullen worden om de levenscycluskosten op basis van deze gegevens te bepalen. Hiermee wordt gewaarborgd dat inschrijvingen op het punt van de levenscycluskosten goed vergelijkbaar zijn.

Dit uitgangspunt verwoordde de Commissie van Aanbestedingsexperts in een uitspraak over het gebruik van een levenscyclusanalyse (LCA) als een nader gunningscriterium in het kader van het gunningscriterium beste prijs-kwaliteitverhouding: “De LCA-resultaten, die berekend worden met de aanbestedingstool, zullen verschillen tussen de inschrijvers. Op die manier onderscheiden inschrijvers zich van elkaar. De aanbestedende dienst kan van tevoren bepalen op welke wijze de verschillende LCA-resultaten van inschrijvers zullen worden beoordeeld in het kader van het LCA-gunningscriterium. Anders gezegd: de aanbestedende dienst moet vóór inschrijving bepalen én bekendmaken welke beoordelingsscore een bepaald LCA-resultaat oplevert. De beoordelingsmethodiek van de LCA resultaten dient immers transparant te zijn.”

Ofschoon ook hier (wederom) sprake was van het gebruik van het gunningscriterium beste prijs-kwaliteitverhouding, geldt dit uitgangspunt ook als uitsluitend op basis van de levenscyclus wordt gegund. Juist omdat dit gunningscriterium zo weinig wordt toegepast, is het wellicht verstandig nog een ander advies dat de commissie geeft ter harte te nemen. Dat is door voor de aankondiging van de aanbestedingsprocedure de markt – door middel van een marktconsultatie – bij de wijze waarop een levenscyclusanalyse een rol kan gaan spelen in de procedure te betrekken. Het zijn waardevolle suggesties die helpen om het terrein van de levenscycluskosten verder te verkennen. Willen we duurzamer en meer circulair aanbesteden, dan lijkt mij dat zeker geen brug te ver.

“De LCA-resultaten, die berekend worden met de aanbestedingstool, zullen verschillen tussen de inschrijvers. Op die manier onderscheiden inschrijvers zich van elkaar

mr. E.W.J. van Dijk
Advocaat bij Construct Advocaten
www.constructadvocaten.nl
e.dijk@constructadvocaten.nl
(06) 22449612

Vlakglas draagt bij aan circulaire economie

Het Rijksbrede programma Circulaire Economie geeft richting aan wat we moeten doen om zuiniger en slimmer om te gaan met onze grondstoffen, producten en diensten. Doel: Nederland circulair in 2050. Secretaris **Cor Wittekoek** van Bouwend Nederland Vakgroep GLAS, tevens directeur van Vlakglas Recycling Nederland (VRN), legt uit op welke wijze vlakglas bijdraagt aan de ambities van de circulaire economie.

AUTEUR: MARCO GROOTHOF, FREELANCE
HOOFDREDACTEUR GLAS IN BEELD
FOTO'S: VLAKGLAS RECYCLING NEDERLAND



De grootste uitdaging voor VRN is om van oud isolatieglas nieuw floatglas te maken.

“Er is geen ander land in de wereld waar zoveel vlakglas wordt ingezameld en hergebruikt

Cor Wittekoek

Volgens Wittekoek spelen twee richtlijnen een belangrijke rol als het gaat om de toepassing van circulaire bouwmaterialen: de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) en de Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), een Europese richtlijn. De EPBD stimuleert de energieprestatie van woningen en gebouwen. De MPG geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast. Met glas kan volgens Wittekoek prima aan beide richtlijnen worden voldaan. ‘Er zijn de meest hoogwaardige glassoorten beschikbaar om gevels te isoleren en bij hitte de warmte toch buiten te houden. Daarnaast heeft het materiaal een lage MPG omdat we in staat zijn het te recycleren: dus inzamelen en opnieuw inzetten. Kortom: je isoleert met een product dat van zichzelf 100 procent circulair is.’

Actief betrokken

‘De glasbranche is in vele opzichten circulair’, vervolgt de vakgroepsecretaris. ‘Isolatieglas draagt bij aan vermindering van het energieverbruik in gebouwen. Na het einde van de levensduur wordt glas gerecycled tot nieuw glas, waardoor uitstoot van CO2 wordt vermeden. Maar een circulaire economie bestaat niet alleen uit recycleren; ze vraagt om een andere manier van ontwerp en gebruik zonder afval. We zijn actief betrokken bij allerlei initiatieven om de doelstelling ‘Nederland Circulair in 2050’ te halen.’

Eén van de voorwaarden voor circulariteit is dat grondstoffen na gebruik in een vergelijkbaar of hoogwaardiger product

worden verwerkt. Gebeurt dat niet dan is sprake van downcyclen. In Nederland beschikt de vlakglassector, onder verantwoording van VRN, over een bijna gesloten systeem voor de recycling van vlakglas, dat gebruik maakt van een landelijk dekkend netwerk van 400 inzamelpunten. Dit systeem wordt in stand gehouden door een heffing van 30 eurocent op elke vierkante meter isolatieglas dat in ons land wordt geproduceerd of ingevoerd. Het ingezamelde glas wordt hergebruikt voor de productie van onder meer glaswol en verpakkingsglas. Het systeem is algemeen verbindend verklaard door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en daarmee wettelijk verplicht voor alle importeurs en producenten van isolatieglas.

Niet downcyclen

VRN zamelt jaarlijks 80.000 à 90.000 ton vlakglasafval in. Het recycleresultaat is ruim 99,4 procent. Per 1.000 kg ingezameld vlakglasafval wordt zo 116 kg CO2-uitstoot bespaard bij de productie van nieuw glas. In 2020 ging het om 81.614 ton glas. Daarvan ging 36.693 ton (45%) naar isolatieproducten (glaswol) en 37.475 ton (46%) naar de verpakkingsindustrie. Slechts 6.371 ton (8%) is terug geleverd aan de vlakglasindustrie en is dus circulair in de zuivere zin des woords. Wittekoek geeft aan dat dit percentage een verdubbeling is ten opzichte van 2019. ‘VRN streeft er naar dit verder te verhogen en een kwart van het tonnage glas dat jaarlijks wordt ingezameld, te hergebruiken voor productie. We zamelen het snij-afval van glasbedrijven sinds kort apart in. Floatglas en gelaagd glas worden zo direct, zonder de tussenkomst van een recycle-



Glascontainer.

bedrijf, teruggevoerd naar de floatglasoven. Daarnaast doen we proberen om isolatieglas dusdanig te demonteren dat het eveneens door onze eigen industrie hergebruikt kan worden.'

Hergebruik van floatglas

Wittekoek begrijpt de discussie over downcyclen wel, maar benadrukt dat het hergebruik van floatglas in de glaswol- en verpakkingsindustrie vanuit milieuoogpunt geen minderwaardige oplossing is. 'Ten eerste draagt glaswol als product uiteindelijk ook bij aan het verminderen van het energiegebruik van gebouwen. In de toegevoegde module D van EN 15804, de Europese norm voor de op de milieugerichte levenscyclusanalyse gebaseerde milieuprestatie van bouwproducten, wordt ook

het hergebruik van glas in glaswol of verpakkingsglas gewaardeerd. Hierdoor is er in feite geen sprake van laagwaardig hergebruik. Plus: voor nieuw glas moet je zand smelten en als je glasscherven aan het productieproces toevoegt, verlaag je de smelttemperatuur en dat is positief. Wij hebben in 2016 onderzoek laten doen door TNO naar het energieverbruik en de CO2-uitstoot bij hergebruik van glasscherven in de verschillende glasindustrieën. Daaruit blijkt dat het energetisch en qua CO2-uitstoot niet uitmaakt hoe je het hergebruikt. Het smeltproces is overal hetzelfde.' Volgens Wittekoek doet Nederland het qua glasrecycling op dit moment ook al hartstikke goed. 'Er is geen ander land in de wereld waar zoveel vlakglas wordt ingezameld en hergebruikt.'



SloopCirculair.nl: circulaire uitvoering, beoordeling en monitoring van sloopprojecten

Op SloopCirculair.nl staan de eisen voor circulair slopen. Op basis van de stoffeninventarisatie worden de inschrijvers middels een eis of een EMVI gestimuleerd om tot een nog duurzamere invulling te komen. De opdrachtgever maakt daarvoor een selectie van de belangrijkste stromen/producten (bijvoorbeeld beton, hout, glas en staal) die circulair behandeld moeten worden. In de uitvoering wordt gecontroleerd of en in welke mate in het project het circulariteitsprofiel (de aangeboden prestatie) is gerealiseerd zoals is overeengekomen tussen de opdrachtgever en de opdrachtnemer.



De kringloop van vlakglas op weg naar volledige circulariteit.

'Organisatie-overstijgende samenwerking in circulariteit is ontzettend belangrijk'

BouwCirculair werkt samen met Platform WOW. Over het waarom van die samenwerking zegt **Dorien ten Have**, programmamanager van Platform WOW, in een digitaal interview met BouwCirculair: "Organisatie-overstijgende samenwerking in circulariteit is ontzettend belangrijk."

Wie is Dorien Ten Have?

"Ik ben programmamanager van Platform WOW en mijn ambitie is om ervoor te zorgen dat ons platform zo veel mogelijk impact heeft. Daarbij zet ik mij graag in voor de grote thema's, zoals digitalisering, de Vervangings- en Renovatie-opgave en duurzaamheid. Met Platform WOW wil ik kennisdeling en samenwerkingen stimuleren en zo bijdragen aan een duurzame leefomgeving.

Ook persoonlijk zet ik me in voor een duurzame leefomgeving en ben ik veel te vinden in de natuur. Ik houd van fietsvakanties, tuinieren en actief buiten zijn. Als gezin zonder auto zijn we fan van de fiets en trein."

ties, tuinieren en actief buiten zijn. Als gezin zonder auto zijn we fan van de fiets en trein."

Wat is Platform WOW?

"Platform WOW brengt beheerders van de weg, vaarweg en het water samen. We faciliteren kennisdeling en zorgen dat mensen van elkaars praktijkvoorbeelden en ervaringen kunnen leren en elkaar kunnen inspireren. Het uitgangspunt bij al onze activiteiten is dat we mensen samenbrengen. We zijn een netwerk van en voor overheden, van werkvloer tot bestuur."

"Platform WOW brengt beheerders van de weg, vaarweg en het water samen"



Dorien ten Have, programmamanager van Platform WOW.

“We organiseren gezamenlijke bijeenkomsten rond circulariteit. Het circulair werken is een van de grootste opgaven en wat mij betreft de belangrijkste opgave

Waaruit bestaat de samenwerking met BouwCirculair?

“We organiseren gezamenlijke bijeenkomsten rond circulariteit. Het circulair werken is een van de grootste opgaven en wat mij betreft de belangrijkste opgave. Hierbij is organisatie-overstijgende samenwerking tussen beheerders ontzettend belangrijk. En ons platform moet daarvoor natuurlijk ook actief de samenwerking opzoeken met collega-netwerkorganisaties.”

Wat wil je samen met BouwCirculair bereiken?

“Platform WOW en BouwCirculair hebben hetzelfde doel: dat er meer kennis en vooral ook ervaringen worden uitgewisseld tussen de professionals bij de overheidsorganisaties. Door samen te werken, weten we meer mensen te bereiken en kunnen we de kwaliteit vergroten. Samen steunen en faciliteren we de professionals zo goed mogelijk in de opgave waar zij voor staan. Ook zorgen we ervoor dat het ook duidelijk is waar welke informatie en steun is te verkrijgen.”

Zijn er al concrete stappen gezet?

“Als collega-netwerkorganisaties zagen wij beiden dat er nog steeds een stap kan worden gezet in de uniformering van de eisen voor asfaltmengsels. En het is nu ook echt tijd voor een flinke stap. Het kan niet waar zijn dat wij als overheden nog op deze niet-duurzame wijze asfaltmengsels uitvragen.”

Door hierin met elkaar samen te werken, hebben we een groter bereik, kunnen we meer doen op dit onderwerp en komen we samen verder. We hebben een gezamenlijke startsessie gehouden en om de uitkomsten van die sessie te concretiseren, hebben we de deelnemers opgeroepen om bij te dragen in de themagroep 'Uniformering Eisen Asfaltmengsels'. Ook de opdrachtnemers nemen hierin plaats. De themagroep is inmiddels van start gegaan en werkt toe naar een stappenplan en handreikingen voor opdrachtgevers. Deze documenten gaan we in ons gezamenlijke netwerk onder de aandacht brengen. Zo sporen we iedereen aan om hierin met elkaar grote stappen te zetten. Er valt nog zoveel winst te behalen!”

Organiseren jullie ook gezamenlijke bijeenkomsten?

“In september organiseren we samen met BouwCirculair een grotere bijeenkomst over de uniformering van de eisen voor asfaltmengsels. Kennis en ervaringen worden dan gedeeld en we mobiliseren deelnemers om te gaan meewerken en bij te dragen aan ons gemeenschappelijk doel: de uniformering van eisen voor asfaltmengsels, om zo de uitstoot van CO2 in Nederland flink te verminderen.

Daarnaast organiseren we samen voor iedere provincie en voor alle behorende overheidsinstanties in die provincie, een sessie over hoe je duurzaamheid en circulariteit kunt implementeren in je opgave. De sessie geeft inzicht in alle middelen die je als professional tot je beschikking hebt en hoe je deze kan toepassen.”

“Als collega-netwerkorganisaties zagen wij beiden dat er nog steeds een stap kan worden gezet in de uniformering van de eisen voor asfaltmengsels. En het is nu ook echt tijd voor een flinke stap

UNIFORMEREN EISEN ASFALTMENGSELS

Hoe zes Twentse gemeenten de uitvraag van het aantal asfaltmengsels halveerden

BouwCirculair en Platform WOW werken sinds dit jaar met een themagroep aan het terugbrengen van de uitvraag van asfaltmengsels door overheden. Zes gemeenten in Twente draaiden in 2013 al een project om dit samen met Asfaltcentrale Twente voor elkaar te krijgen. Hoe is dit verlopen? Wat kunnen we hiervan leren? En waren de resultaten blijvend?

“De zes Twentse gemeenten binnen het project vroegen voorheen samen zo'n 55 mengsels uit bij Asfaltcentrale Twente”, vertelt Jan-Paul Boutkan, teamleider assetmanagement en bodemsanering bij Provincie Overijssel. Destijds was hij trekker van het project bij de Gemeente Enschede. “Iedere gemeente wilde weer andere mengsels voor dezelfde soort wegen. Daar zat echter nauwelijks logica achter. Het werd gewoon al jarenlang zo gedaan.”

Betere kwaliteit, minder gasverbruik

Uit gesprekken met Asfaltcentrale Twente werd duidelijk dat het uniformeren van de uitvraag van mengsels veel voordeel zou opleveren. “Voor de productie van zo veel verschillende mengsels moeten de machines steeds weer aan- en uitgezet en schoongemaakt worden”, vertelt Herman Reinten, eigenaar van de asfaltcentrale (onderdeel van ReintenInfra BV). “Breng je het aantal mengsels terug, dan gaat het gasverbruik flink naar



Herman Reinten, eigenaar van Asfaltcentrale Twente (onderdeel van ReintenInfra BV).



Jan-Paul Boutkan, teamleider assetmanagement en bodemsanering bij Provincie Overijssel.



Asfaltcentrale Twente.

beneden. Bovendien is een continu productieproces efficiënter en beter voor de kwaliteit en levensduur van asfalt.”

Bijspijkeren asfaltkennis

De Twentse gemeenten en de asfaltcentrale gingen in 2013 samen aan de slag om te zien waar de uitvraag van asfalt efficiënter kon. De asfaltspecialisten van de gemeenten begonnen met een opleidingstraject bij Asfaltcentrale Twente. In drie middagen werd hun asfaltkennis bijgespijkerd. Wat was de laatste stand van de techniek? En waar konden ze op letten bij de uitvraag?

Boutkan: “Bij aanvang waren de specialisten sceptisch, ze hadden zoiets van: dat weten we allemaal al wel. Maar de tweede keer werden ze al wat losser en bij de derde sessie zaten ze op het puntje van hun stoel.” Reinten: “Die middagen waren voor de asfaltspecialisten een echte eye-opener. Ze waren verbaasd dat er alternatieven waren die zowel kwalitatief als qua prijs beter waren. Vanaf toen waren de meesten overtuigd en gingen ze actief aan de slag met het onder de loep nemen van hun mengsels.”

Van 55 naar 22 mengsels

Uiteindelijk hebben de gemeenten de uitvraag van asfaltmengsels met de helft weten terug te dringen, van 55 naar 22.

“Dit project heeft ons enorm veel geleerd”, vertelt Boutkan. “De belangrijkste vraag was: waarom wil je jouw eigen mengsels behouden? Elk antwoord dat niet de RAW-standaard als uitgangspunt had, moest bewezen worden. Het grappige was: niemand kwam met documenten die onderbouwen waarom ze een mengsel toepasten. Er werd op allerlei manieren uitgevraagd, maar echt functioneel uitvragen deed niemand.”

Uitvraag mengsels niet toegenomen

Boutkan werkt inmiddels niet meer bij de gemeente Enschede, maar is wel erg benieuwd of Asfaltcentrale Twente nog steeds minder mengsels voor de gemeenten maakt. “Jazeker”, vertelt Reinten, “tot op de dag van vandaag vragen zij minder asfaltmengsels uit. De hoeveelheid is redelijk gelijk gebleven sinds de afronding van het project. We zien echter wel dat door nadruk vanuit de overheid op lagere MKI-waardes, het aantal mengsels weer toeneemt. Want de markt kijkt vooral hoe een aanbesteding gewonnen kan worden met een gunstige MKI-waarde. Het is dus belangrijk dat de sector met elkaar in overleg gaat om duurzaamheid te bezien vanuit de volledige keten.”

Tips van Jan-Paul Boutkan

Hoe kunnen overheden het terugbrengen van asfaltmengsels laten slagen? Jan-Paul Boutkan geeft een aantal tips:

- Voor onze gemeenten scheelde het dat Asfaltcentrale Twente het grootste deel van de mengsels maakte. Het terugbrengen was daardoor eenvoudiger dan als je met verschillende asfaltcentrales te maken hebt.
- Zet gelijkwaardige partijen aan tafel. Want provincies hebben weer andere wegen dan gemeenten en Rijkswaterstaat. Laat je deze overheden allemaal samenwerken, dan is je project gedoemd te mislukken, want ze begrijpen elkaar niet. Begin dus klein!
- Is er binnen je gemeente bewijsvoering om een mengsel te behouden? Laat die dan testen door een onafhankelijke specialist.
- Zorg ervoor dat de kennis rond asfalt binnen je organisatie toeneemt en up-to-date wordt.
- Blijf de asfaltkennis bijspijkeren door eens in de zoveel tijd een opfriscursus te organiseren.
- Vier je successen en maak inzichtelijk wat de urgentie is en wat alle inspanningen opleveren!

“Bij aanvang van het project met Asfaltcentrale Twente waren de specialisten sceptisch, ze hadden zoiets van: dat weten we allemaal al wel. Maar de tweede keer werden ze al wat losser en bij de derde sessie zaten ze op het puntje van hun stoel

Jan-Paul Boutkan

“Breng je het aantal mengsels terug, dan gaat het gasverbruik flink naar beneden. Bovendien is een continu productieproces efficiënter en beter voor de kwaliteit en levensduur van asfalt.

Herman Reinten

Over de themagroep ‘Uniformering eisen asfaltmengsels’

In de themagroep ‘Uniformering eisen asfaltmengsels’ werken overheids- en marktpartijen samen aan een stappenplan om de eisen in de uitvraag naar asfaltmengsels in heel Nederland te uniformeren. Dit moet er uiteindelijk voor zorgen dat we met elkaar efficiënter - en dus duurzamer - gaan produceren. En dat er geen mengsels meer worden geproduceerd die vanuit functioneel- en milieuoogpunt niet de beste oplossing zijn.

Meer informatie

Wilt u meer weten over deze themagroep? Of wilt u ook meedoen? Neem dan contact op met Dirkjan Bours via djbours@bouwcirculair.nl

Proeftuin Geopolymeren een jaar gemonitord

In de Proeftuin Geopolymeren worden tien projecten, verspreid door Nederland, met geopolymer beton gedurende een jaar gevolgd. Het gaat om pilots van de gemeenten Alphen aan de Rijn, Amersfoort, Amsterdam, Dordrecht, Leeuwarden, Nijmegen en Rotterdam en de provincies Gelderland, Overijssel en Groningen. De Provincie Gelderland is penvoerder van het project, de financiering komt uit de Klimaatenvelop van Rijkswaterstaat.



Pilot Gemeente Koudekerk aan den Rijn: Geopolymeer betonbestrating na anderhalf jaar.

AUTEURS: TIMO NIJLAND EN TIM DIJKMANS, TNO

Doel van de Proeftuin is het vertrouwen van opdrachtgevers in duurzame en circulaire alternatieven voor conventionele betonproducten te bevorderen. Het gaat om betonsoorten op basis van geopolymeren, bindmiddelen die als grondstof bijvoorbeeld hoogovenslak, vliegashoudend of metakaolien bevatten, zonder Portlandklinker.

Voorlopige resultaten

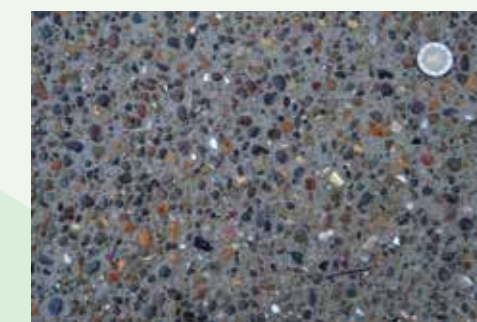
De Proeftuin bestaat uit zeven pilots met betonwaren (straatstenen, tegels, etc.) en drie pilots met in het werk gestorte betonverhardingen. De meeste betonwaren hebben nog wel een cementgebonden toplaag. In de Proeftuin zijn de pilots gedurende een jaar gemonitord en zijn voor duurzaam inkopen relevante inkoopcriteria (MKI, CO2-impact, circulariteitsindex en levenscycluskosten) vastgesteld.

Twee onderdelen

De monitoring bestond uit twee onderdelen: visuele inspecties op het werk en materiaalonderzoek in het TNO laboratorium in Delft. De inspecties zijn uitgevoerd door de piloteigenaren zelf, op basis van een door TNO opgesteld inspectieprotocol. In de meeste gevallen



Pilot Gemeente Amersfoort: Geopolymeer betonbestrating na een jaar.



Pilot Gemeente Leeuwarden: Oppervlak van in het werk gestort geopolymeer beton na 1 jaar.

is dit gebeurd bij oplevering, na een half jaar en na een jaar. De in het laboratorium onderzochte eigenschappen zijn gekozen als indicatie of het materiaal al dan niet in kwaliteit afneemt. Zo zijn de vrijwillige wateropname en porositeit bepaald, evenals afname van volumieke massa en van mechanische eigenschappen: druksterkte en ultrasone geluidssnelheid. De beproevingen zijn uitgevoerd op twee tijdstippen. Beoogd was om dit te doen na oplevering en na een jaar. In de praktijk zijn de eerste monsters vaak na vier à vijf maanden aangeleverd.

In het werk gestort geopolymeer beton

Er zijn drie pilots met in het werk gestort geopolymeer beton: Leeuwarden, Overijssel en Gelderland. Deze laten in de visuele inspecties een wisselend beeld zien. De pilot in Leeuwarden is uitgevoerd bij koude omstandigheden eind 2019. Er zijn drie vakken gestort, waarbij telkens de samenstelling van de mortel iets is aangepast. Het beton in deze drie vakken presteert vanaf het begin verschillend. Het oppervlak van het eerste vak oogt uitgewassen en de toeslag is makkelijk met de schoen los te wrijven. Bij het tweede vak is dat

laatste niet zo, al is het wel uitgewassen. Het derde vak heeft geen uitgewassen structuur. De elektrische weerstand van het beton – een maat voor de microstructuur – is erg laag en de ultrasone geluidssnelheid is afgenomen na een jaar. Tegelijkertijd is er sprake van een duidelijke toename van de druksterkte.

Bij de pilot Overijssel zijn, na de vorstperiode in februari 2021, problemen met het oppervlak geconstateerd. Dit vertoont uitgebreide schilfering, loskomen van de toeslag en poederen, leidend tot stofwolken. Volgens de leverancier waren er door omstandigheden tijdens het aanbrengen al voor de vorst problemen met de toplaag. Vanaf het begin waren er in deze pilot verder talrijke dwarscheuren, ondanks dat er zaagsneden zijn gemaakt. Er is sprake van een afname van zowel de elektrische weerstand als de ultrasone geluidssnelheid.

Het beton in de derde in het werk gestorte pilot Gelderland vertoont geen enkele achteruitgang, ook niet na de vorstperiode. Er zijn wel dwarscheurtjes, maar niet meer of minder dan in traditioneel (ongedilateerd) beton. Dit beton laat geen duidelijk verschil in de meeste materiaaleigenschappen met de tijd zien,

behoudens een geringe toename in de druksterkte en te verwachten veranderingen in de uitloging.

Conclusie

Van de zeven pilots met betonwaren zijn er inmiddels zes één jaar oud. Visuele inspecties van deze pilots laten zien dat de geopolymeer betonstraatstenen of -tegels er na een jaar prima uit zien. Ze vertonen geen gebreken. Het laboratoriumonderzoek laat geen achteruitgang van de toegepaste materialen zien. Er gebeurt wel iets: In een deel van de pilots is dat beton nog dichter of (iets) sterker geworden met de tijd. De nog in het materiaal aanwezige wateroplosbare componenten uit de activator (natrium, kalium) nemen met de tijd af zoals verwacht.

Uit de drie pilots met in het werk gestort geopolymeer beton rijst een wisselend beeld op. Terwijl het beton in twee pilots schade aan het oppervlak laat zien en enkele materiaaleigenschappen teruglopen, presteert geopolymeer beton in de derde pilot goed. Waarschijnlijk spelen uitvoeringscondities en nabehandeling hierbij een rol.

Op 22 april 2016 tekenden 196 landen de Overeenkomst van Parijs, waaronder de Europese Unie namens haar lidstaten. De aanleiding was een brede wetenschappelijke consensus dat het klimaat verandert door menselijk handelen, verwoord in rapporten van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Aan de hand van deze overeenkomst zijn de volgende nationale klimaatdoelen opgesteld:

- Nederland moet in 2050 100% circulair zijn
- Voor 2030 is een tussentijds streefdoel gesteld van 50% minder primaire grondstofgebruik
- Nederland moet in 2050 de uitstoot van broeikasgassen met 95% gereduceerd hebben t.o.v. 1990
- Voor 2030 is een tussentijds streefdoel gesteld van 49% broeikasgasreductie;
- Voor 2050 is, eveneens als streefdoel, opgenomen dat de elektriciteitsproductie 100% CO₂-neutraal is.

Maar hoe maken we deze doelen concreet en uitvoerbaar? Dat is een immense opgave. In dit katern kijken we naar infra en dan in het bijzonder naar bruggen. In vogelvlucht presenteren we de stand van zaken, de urgentie van de opgave en geven we handvatten om invulling te geven aan de klimaatdoelen. Welke tools zijn er allemaal? Waar begin je als beheerder, ontwerper of aannemer van bruggen?

Inhoud van het katern is tot stand gekomen in samenwerking met Emile Hoogterp, Ingenieursbureau Westenberg B.V., Zinzi Stasse, De Bouwcampus, en Alexander Bletsis, Provincie Noord-Holland. Met dank aan ipvDelft.

Circulaire bruggen

Foto: Circulaire Pieter Smit-brug, voor fietsers en voetgangers, verbinding tussen Winschoten en de Blauwe Stad. Houtconstructie door Wijma Kampen BV. Fotografie: Wijma Kampen BV.

“ De komende decennia zijn duizenden bruggen in Nederland toe aan vervanging of renovatie

Urgentie

In Nederland ligt circa 137.000 kilometer aan wegen, 6.200 kilometer aan vaarwegen en vele duizenden viaducten en bruggen. Veel van deze infrastructuur nadert het einde van zijn levensduur. Vervanging of renovatie is in veel gevallen noodzakelijk. De komende decennia zijn bijvoorbeeld duizenden bruggen in Nederland toe aan vervanging of renovatie. Deze vervangingen zijn soms gebaseerd op einde levensduur, maar bij onder andere Rijkswaterstaat vaak gebaseerd op gewijzigd gebruik. Circa 90% van de bruggen van Rijkswaterstaat haalt hierdoor niet de gestreefde levensduur. Bij bijvoorbeeld de gemeente Amsterdam moet deze vervanging en renovatieopgave met een factor 20 sneller gaan dan in de afgelopen jaren, vanwege de snelle degradatie van de bruggen en kademuurs. En alsof deze vervangings- en renovatieopgave al niet spannend genoeg is, vraagt het Klimaatakkoord ook nog dat dit steeds circulaire en duurzamer moet. Daarnaast loopt de technische kennis terug door vergrijzing en een tekort aan technici. Dus moet deze opgave met minder mensen uitgevoerd worden, maar wel veel sneller en beter. Een forse uitdaging, die om een nieuwe aanpak vraagt, die efficiënt, innovatief, duurzaam en circulair is.

“ Hout kan een belangrijke bijdrage leveren aan de verduurzaming van bouw- en GWW-sector

Overheidsbeleid

Hout kan een belangrijke bijdrage leveren aan de verduurzaming van bouw- en GWW-sector. Het houtaandeel in deze sector blijft nog achter. Daar is dus nog veel winst te halen. Alleen door een toenemende en gegarandeerde vraag naar houten toepassingen, zoals bruggen, palen, geleiderails, damwanden en beschoeiingen, zal er een kantelpunt ontstaan. Bijvoorbeeld door de belasting de belastingheffing op CO₂- uitstoot. Deze wordt vanaf 2021 ook in Nederland ingevoerd en vormt een bodemprijs onder het Europese systeem voor emissiehandel, de EU ETS. De Nederlandse heffing gaat de komende tien jaar stijgen van 30 euro naar 125 euro per ton CO₂-emissie. Door deze verhogingen zullen ook de prijzen van CO₂-intensieve bouwmaterialen omhoog gaan: gewapend beton wordt tot 30 procent duurder en sommige soorten cement maar liefst 115 procent www.circle-economy.com/resources/building-a-future-in-timber.

Daarnaast is van belang dat er, naast belastingmaatregelen, doelgericht overheidsbeleid komt op nationaal en lokaal niveau. Opdrachtgevers kunnen bijvoorbeeld in objectieve termen een ambitieuze MKI-eis neerleggen voor nieuwe bouwwerken (zoals bij de aanbesteding van de Pieter Smit-brug bij Winschoten). Een andere optie is een percentage hernieuwbare grondstoffen te verlangen voor nieuwe bouwwerken. Zoals in Frankrijk, waar overheidsgebouwen aantoonbaar 50 procent biobased materialen moeten bevatten vanaf 2024.



Duurzaam GWW

Duurzaam GWW heeft als ambitie om duurzaamheid een integraal onderdeel te laten zijn van spoor-, grond-, water- en wegenbouwprojecten. Om dit te realiseren is er de praktische Aanpak Duurzaam GWW. Deze werkwijze maakt duurzaamheid in GWW-projecten concreet zonder vooraf voor te schrijven hoe de duurzaamheidswinst behaald wordt. Dat kan per project verschillen. Dit stappenplan is als volgt opgebouwd: aan de hand van een omgevingswijzer worden vraag, ambities en belangen geïnventariseerd. De grootste belastingen en kansen worden vastgelegd. Hiermee wordt een sessie met opdrachtgever en opdrachtnemer gehouden om de ambities voor het project te bespreken en wordt deze ambitie geconcretiseerd en in meetbare indicatoren vastgelegd. Dit kan op basis van eisen of op basis van gunningscriteria. Op basis hiervan worden diverse ontwerpvarianten opgesteld en deze varianten worden getoetst en beoordeeld, tot er een definitieve ontwerpvariant wordt gekozen. In de uitvoerings- en opleveringsfase is het van groot belang dat de doelstellingen (in eisen of op basis van gunningscriteria) getoetst worden of ze behaald worden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van het hiervoor ontwikkelde instrumentarium, zoals Omgevingswijzer, Ambitiweb, en DuboCalc.

duurzaamgww.nl

“ Belangrijk is om als organisatie realistische ambities te formuleren en deze te vertalen naar projectspecifieke inkoopdoelstellingen

Inkoop

Om de circulaire doelstellingen te behalen moet een aantal stappen doorlopen worden, die start bij het inkoopproces. De leidraad Circulair inkopen in de bouw, opgesteld door platform CB'23, kan hiervoor gehanteerd worden. Belangrijk is om als organisatie realistische ambities te formuleren en deze te vertalen naar projectspecifieke inkoopdoelstellingen. Deze doelstellingen worden vertaald in meetbare selectiecriteria.

Om de markt maximaal uit te dagen wordt geadviseerd om:

- gunningscriteria op te stellen in plaats van reductie-eisen;
- het ontwerp zo functioneel mogelijk te specificeren;
- de fictieve korting op de inschrijfprijs zo hoog mogelijk te maken.

Voorbeelden van gunningscriteria zijn verbeteringen van de MKI-waarde, bij voorkeur over de hele levenscyclus, ten opzichte van het referentieontwerp en de mate van circulariteit van de oude en de nieuwe brug (percentage hergebruikte materialen of primaire grondstoffen). Hoe hoger de reductie, hoe meer fictieve korting. Deze duurzame gunningscriteria worden gekoppeld aan onder andere de levenscycluskosten en de eisen aan het ontwerp. Aangezien veel beheerders nu nog in een pioniersfase zitten, kan aangeraden worden dit soort aanbestedingen momenteel in bouwteamverband uit te voeren. Het is van belang om tijdens alle fases van de uitvoering van het project periodiek te controleren of de gedane beloften waargemaakt worden..

platformcb23.nl/actieteams/actieteams-afspraken/circulair-inkopen

“ Belangrijk is om als organisatie realistische ambities te formuleren en deze te vertalen naar projectspecifieke inkoopdoelstellingen

SBIR Circulaire Viaducten met 3 oplossingen naar prototypefase

Voor de Strategic Business Innovation Research (SBIR) Circulaire Viaducten zijn drie consortia geselecteerd die een prototype circulair viaduct mogen realiseren: Consortium ViCi met een modulaire boogconstructie met terugwinbare onderbouw, Nebest met Closing the Loop en Royal HaskoningDHV met hergebruik van prefabliggers. Op dit moment zijn er nog geen 'inkoopklare' werkwijzen of oplossingen voor circulaire viaducten. Met de SBIR Circulaire Viaducten wil Rijkswaterstaat hier verandering in brengen en bruikbare innovaties voor circulaire viaducten laten ontwikkelen die zij daarna als 'launching customer' kan gaan toepassen. De drie geselecteerde oplossingen zijn gekozen uit in totaal tien voorstellen van deelnemende consortia.

De oplossing van Consortium ViCi (Martens beton, Boskalis Nederland, Integraaljagers, ABT) is een totaaloplossing waarvoor 56 procent minder primaire grondstoffen nodig zijn dan bij een conventioneel viaduct. De reductie van de milieu-impact valt met 57 procent in dezelfde orde van grootte. Het bouwsysteem bestaat uit een terugwinbare modulaire betonnen boogconstructie en onderbouw. Alle elementen zijn demontabel en hebben gestandaardiseerde afmetingen en verbindingen. Hierdoor is het systeem herbruikbaar en uitwisselbaar op elementenniveau. De asfaltverharding, hemelwaterafvoer en kabels en leidingen liggen op en in het grondpakket op de boogconstructie en vormen geen belemmering bij hergebruik van het systeem.

De combinatie ingenieursbureau Royal HaskoningDHV, Vlasman, SGS Intron, Haitsma prefabbeton en Dura Vermeer heeft hergebruik als uitgangspunt gekozen. Elk jaar worden circa 40 nieuwe liggerviaducten gebouwd en worden er ongeveer tien viaducten afgebroken. Nu worden de prefab liggers van de gesloopte bruggen niet hergebruikt maar vernalen tot betongranulaat. Prefab liggers daarentegen kunnen direct worden hergebruikt in nieuwe projecten voor de functie waarvoor ze zijn gemaakt. Het hergebruik van prefab liggers zorgt direct voor 40% kostenbesparing, 60% CO2-besparing en 62% MKI-besparing. <Circulair-



“ Qua duurzame detaillering gelden eigenlijk twee vuistregels. Zorg dat hout niet nat kan worden of zorg dat het hout weer snel droogt

CUR213

Hout is een van de weinige grondstoffen waarvan de voorraad zichzelf herstelt nadat het wordt gewonnen. Dit duurzaam bosbeheer staat kort gezegd garant voor bescherming en behoud van biodiversiteit in het bos, de continue opslag van CO2, voor de betrokkenheid, rechten en welzijn van lokale bevolkingsgroepen en vooral borg staat voor een goede bedrijfsvoering. De inkomsten uit de verkoop van duurzaam hout is voorwaarde voor het slagen ervan. Dit maakt hout een ideale grondstof. Toch is er een aantal nadelen aan hout, waardoor het niet altijd gebruikt wordt. Denk aan korte levensduur en onderhoudsintensief.

In de CUR213 wordt dit onderzocht en door de keuze van de juiste houtsoorten, juiste duurzaamheids- en gebruiksklassen en juiste detaillering worden deze nadelen ontkracht. Qua duurzame detaillering gelden eigenlijk twee vuistregels. Zorg dat hout niet nat kan worden of zorg dat het hout weer snel droogt. Dit geldt enkel voor hout in aanraking met zuurstof, want bijvoorbeeld onder water wordt hout niet of nauwelijks aangetast.

De detailleringen zijn hierop gebaseerd. Denk aan liggers die niet in grondcontact komen en het vermijden van hout-op-hout-contact door toepassen afstandsringen. Met goed beheer en onderhoud van de houten bruggen kan een levensduur behaald worden van 40-60 jaar tegen sterk concurrerende levenscycluskosten. Het is niet meer de vraag waarom passen we hout toe, maar we gebruiken duurzaam hout tenzij...

cob.nl

Strategisch kiezen

Welk materiaal het meest onderhoudsarm is? Staal, beton of hout? Dat hangt helemaal af aan wie je die vraag stelt. Francis Grond, beheerder bij de gemeente Amersfoort, kiest bewust om de hele vervangingsopgave van fiets- en voetgangersbruggen in hout te doen. Vanwege geringe onderhoud: "Ik heb er weinig omkijken naar." Maar dan wel goed detailleren en het juiste materiaal op de juiste plaats. Dat is cruciaal. Denk bijvoorbeeld aan de al langer toegepaste combidamwanden en -palen, waarbij damwandelementen bestaan uit aan elkaar gevingerlast naaldhout en tropisch hardhout. Het tropisch hout komt op de lucht-waterlijn, terwijl het naaldhout onder water vrij blijft van schimmelaantasting. Het juiste hout op de juiste plaats. Strategisch kiezen voor hout door publieke opdrachtgevers stimuleert daarmee ook de innovaties in de GWW, bouw- en houtsector. Om juiste keuzes te maken, vanuit het onderhoudsperspectief, terecht bij de al eerder genoemde CUR213 publicatie.

“ Strategisch kiezen voor hout door publieke opdrachtgevers stimuleert daarmee ook de innovaties in de GWW, bouw- en houtsector

Hout-beton bruggen

Knipscheer infrastructuur en ipv Delft creatieve ingenieurs ontwikkelden een hout-betonbrug. Het eerste exemplaar van deze duurzame hybride brug verrijst op het Zwolse bedrijventerrein Hessenpoort.

Uitgangspunt voor het brugontwerp is de combinatie van houten liggers en een dun, in het werk gestort betonnen dek. Dit systeem combineert de voordelen van beton (onderhoudsarm, lange levensduur) met die van hout (duurzaam). Zo voorziet het niet alleen in de behoefte aan duurzame bruggen, maar past het ook bij de wensen van opdrachtgevers op het gebied van beheer en onderhoud. Doordat de materialen constructief samenwerken is het materiaalgebruik bovendien beperkt.

Het systeem is toepasbaar voor zowel fiets- en voetgangersbruggen als verkeersbruggen met overspanningen vanaf zo'n acht meter. Afhankelijk van de overspanning wordt hardhout of gelamineerd zacht hout gebruikt. De oplegging is zo ontworpen, dat de houten liggers vrij liggen en er genoeg ventilatie mogelijk is. Daarnaast kreeg ook de verbinding tussen hout en beton veel aandacht.

ipvdelft.nl



“ Dit brugsysteem combineert de voordelen van beton (onderhoudsarm, lange levensduur) met die van hout (duurzaam)

“Door vrijkomende bruggen her te gebruiken in plaats van te slopen, wordt een aanzienlijke bijdrage aan de reductie van het gebruik van primaire grondstoffen en CO2 uitstoot geleverd

Nationalebruggenbank.nl

Gemeente Amsterdam, Rotterdam en Rijkswaterstaat hebben de krachten gebundeld om samen met de Bruggenstichting een onafhankelijke bruggenbank op te zetten, om hergebruik van bruggen voor alle overheden laagdrempelig en toegankelijk te maken. Hoogwaardig hergebruik van bruggen die nog in goede staat verkeren past naadloos bij de ambitie van de overheid om in 2030 volledig klimaatneutraal en circulair te werken. Door onze vrijkomende bruggen her te gebruiken in plaats van te slopen, wordt een aanzienlijke bijdrage aan de reductie van het gebruik van primaire grondstoffen en CO2 uitstoot geleverd. Met de enorme vervanging- en renovatieopgave voor onze bruggen en viaducten in het vooruitzicht, liggen er mooie kansen om aan de klimaatdoelstellingen bij te dragen.

Door inzicht te krijgen in het ambitieniveau van de nieuwe brug en de technische staat en geschiedenis (van onderdelen) van de oude brug, kan de herbruikbaarheid in kaart gebracht worden (van onderdelen) van de brug. Het ambitieniveau en bijbehorende eisen aan de brug worden door de beheerder bepaald. De technische staat en geschiedenis kan verkregen worden uit archiefgegevens, het materialenpaspoort en resultaten van een technische inspectie ten behoeve van de sterkte (van onderdelen) van de brug. Dit hergebruik van bruggen wordt ook steeds meer toegepast op het eigen areaal van de beheerder, waar die van bijvoorbeeld twee oude bruggen weer één nieuwe brug maakt.

nationalebruggenbank.nl

“Binnen de werkgroep kijken we per stap of en in welke mate de circulariteit meegenomen kan worden in de over- en afwegingen

BouwCirculair werkgroep Circulaire Fiets- en Voetgangersbruggen

Binnen BouwCirculair is een werkgroep actief die zich bezig houdt met Circulaire Fiets- en Voetgangersbruggen. Bij de uitwerking is een aanpak gebaseerd op de volgende stappen:



Binnen de werkgroep kijken we per stap of en in welke mate de circulariteit meegenomen kan worden in de over- en afwegingen. Te denken valt aan beleidsmatige en beheersmatige uitgangspunten en voorwaarden die een barrière vormen of juist ondersteunend zijn om de circulaire doelstellingen te behalen. De planfase is vooral gericht op de structuur van de organisatie en op het systeemniveau, in dit geval de bruggen waar de organisatie het beheer over heeft. In de ontwerpfase wordt vanuit de planfase ingezoomd op het object wat (circular) aangepakt moet worden. Het ontwerp en de ontwerpuitgangspunten spelen dan een belangrijke rol voor de circulariteit. En deze fase is ook weer bepalend voor de (pre) contractuele fase waarbij minimale eisen kunnen worden gesteld maar ook kan met EMVI/ BPKV de aannemer verder worden uitgedaagd. Of dat je nog een stap verder gaat en meer functioneel en circulair gaat specificeren. Kortom er zijn meer mogelijkheden waarbij het van belang is dat we in de volgende stap, bij de uitvoeringsfase de projecten willen beoordelen op de geleverde circulaire prestaties. Om deze prestaties inzichtelijk te krijgen starten we een proeftuin voor Circulaire Fiets- en voetgangersbruggen op basis van het 'Protocol monitoring Proeftuinprojecten'.

Ketensamenwerking Hout in de GWW

In 2018 vond er in opdracht van Rijkswaterstaat een verkenning plaats naar hout in de GWW. Ronde tafelgesprekken met de hele keten hebben geleid tot een inventarisatie van kansen en mogelijkheden, belemmeringen en acties om hout in de GWW te stimuleren. Op gebied van onderzoek, innovatie projecten en communicatie zijn actiepunten geformuleerd. Ook is een community gecreëerd van houtproducenten en leveranciers, belangenverenigingen, aannemers en overheden. Op 3 februari 2020 is tijdens de Nationale Conferentie Circulaire Economie de Ketensamenwerking Hout in de GWW bekrachtigd, en onder gebracht bij de BouwCampus. Ketenpartijen hebben afgesproken gedurende twee jaar samen te werken om een volgende stap te zetten bij het inzetten van hout in de gww, om zo bij te dragen aan de circulaire en biobased economie. De partijen committeren zich aan het traject en stellen kennis en kunde beschikbaar om opdrachtgevers een stap verder te helpen. Ketensamenwerking Hout organiseerde in april een startbijeenkomst over houten fiets- en voetgangersbruggen. De online sessie markeerde het begin van een opschalingstraject voor houten bruggen. Het grote aantal ketendeelnemers geeft aan dat de interesse voor hout in de GWW breed leeft.

houtindegww.nl

“Ketenpartijen hebben afgesproken gedurende twee jaar samen te werken om een volgende stap te zetten bij het inzetten van hout in de GWW, om zo bij te dragen aan de circulaire en biobased economie

IFD bruggen

De proeftuin Circulaire Fiets- en Voetgangersbruggen kijkt voor een antwoord op de vraag hoe je circulaire bruggen ook naar de mogelijkheden Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen. IFD biedt kansen vanwege:

- besparing op de bouw- en onderhoudskosten
- beperking van de bouwtijd en de verkeershinder
- flexibiliteit in gebruik, want eenvoudig te verbreden
- verduurzaming door meer circulariteit en verkleining van de footprint.

IFD voor bruggen betekent dat er standaardmaten worden ontwikkeld voor de verbindingen (interfaces) en het ruimtebeslag (dimensie) van o.a. leuningen, etc. IFD schrijft niet voor welk materiaal gebruikt moet worden.

Ook het CROW programma IFD in de gww richt zich op IFD in bruggen. Met als motto 'Beweegbare bruggen sneller, goedkoper en duurzamer bouwen' is CROW op zoek naar een efficiënte, innovatieve aanpak, die vooral ook duurzaam en circulair is. Een van de oplossingen die CROW onderzoekt is IFD: Industrieel, Flexibel en Demontabel bouwen. Hierover publiceerde CROW eind vorig jaar de uitgave NTA 8086 IFD-bouw beweegbare bruggen.

crow.nl

“IFD voor bruggen betekent dat er standaardmaten worden ontwikkeld voor de verbindingen (interfaces) en het ruimtebeslag (dimensie) van o.a. leuningen, etc. IFD schrijft niet voor welk materiaal gebruikt moet worden



“ De Bruggencampus Flevoland-Floriade, een initiatief van gemeente Almere en provincie Flevoland, is een praktijkomgeving voor de ontwikkeling en toepassing van innovatieve en circulaire bruggen

De Bruggencampus Flevoland-Floriade

De Bruggencampus Flevoland-Floriade, een initiatief van gemeente Almere en provincie Flevoland, is een praktijkomgeving voor de ontwikkeling en toepassing van innovatieve en circulaire bruggen. Binnen de campus werken overheden, markt, onderwijs en wetenschap samen. De eerste resultaten worden dit jaar zichtbaar met de oplevering van twee circulaire bruggen op het Floriadeterrein.

Rondje Weerwaterbrug, een fiets- en loopbrug, en de Beverbrug, voor de zwaarste verkeersklasse. De Rondje Weerwaterbrug is gemaakt van geopolymeerbeton. De Beverbrug is ook volledig herbruikbaar en gemaakt van cementloos beton. De brug wordt ook wel de ‘Spons’ genoemd omdat het water, CO2 en fijnstof opneemt. Dit wordt gedaan door het plaatsen van een grote groenstrook. Na oplevering gaat de Bruggencampus een jaar lang monitoren hoe de bruggen zich houden en wat de effecten zijn in het beheer.

bruggencampus.nl



De Beverbrug.

Modulaire fietsbrug van geopolymeerbeton

Steeds meer opdrachtgevers, bouwkundige ontwerp bureaus en bouw aannemers raken geïnteresseerd in de toepassing van geopolymeerbeton als duurzaam alternatief voor traditioneel cementgebonden beton. Het cement, wat bij traditioneel beton als bindmiddel gebruikt wordt, wordt vervangen door geopolymere. Dit is een bindmiddel op basis van secundaire, minerale grondstoffen. Met geopolymeerbeton wordt een enorme CO2-reductie gerealiseerd, zonder dat er ingeleverd wordt op de betonkwaliteit en andere belangrijke eigenschappen.

Voor Pontiflex – bouw van duurzame en modulaire fiets- en voetgangersbruggen – is dit dan ook de voornaamste reden om geopolymeerbeton voor het eerst toe te passen bij de realisatie van een nieuwe fietsbrug voor Gemeente Wageningen. Een uniek project; een fietsbrug gemaakt van duurzame materialen die óók demontabel is. Deze combinatie zorgt ervoor dat de brugonderdelen bij onderhoud makkelijk vervangbaar zijn of hergebruikt kunnen worden.

Jansen Beton is specialist op het gebied van duurzaam beton en is dan ook nauw betrokken bij het bouwteam van Pontiflex om mee te denken over de toepassing van geopolymeerbeton in de fundering en het brugdek van de nieuwe fietsbrug. In samenwerking met Van Riel Betonwaren zijn er ruim 30 prefab betonnen brugonderdelen ontwikkeld met geopolymeerbeton.



Fietsbrug Bellefleur Wageningen.

AGENDA KETENOVERLEG 2021

De bijeenkomsten van BouwCirculair worden, tot nader order, digitaal georganiseerd. Zie bouwcirculair.nl/meedoen/agenda voor de meest actuele informatie.



Betonketen

Regio Amsterdam	Donderdag	ochtend	17 jun
Arnhem-Nijmegen-Oss	Dinsdag	ochtend	8 jun
Drenthe	Woensdag	ochtend	9 jun
Eindhoven-Helmond	Maandag	middag	21 jun
Foodvalley	Maandag	middag	14 jun
Fryslân	Maandag	middag	7 jun
Groene Hart	Donderdag	middag	24 jun
Groningen	Maandag	middag	7 jun
Haaglanden	Woensdag	middag	2 jun
Limburg	Maandag	ochtend	5 jul
Midden-Brabant	Woensdag	middag	30 jun
Noord-Holland-Noord	Donderdag	middag	17 jun
West-Overijssel	Donderdag	ochtend	3 jun
Regio Twente	Dinsdag	middag	8 jun
Utrecht-Amersfoort	Donderdag	middag	10 jun
West-Brabant	Vrijdag	ochtend	11 jun
Zeeland	Donderdag	middag	1 jul



Asfaltketen

Zuid-Nederland/Brabant	Woensdag	ochtend	16 jun
Midden-Nederland	Dinsdag	middag	22 jun
Oost-Nederland	Dinsdag	ochtend	22 jun
Overijssel	Woensdag	middag	9 jun
Noord-Nederland	Donderdag	middag	3 jun



Groenketen

	Dinsdag	ochtend	29 jun
--	---------	---------	--------

info@bouwcirculair.nl



Betonketen



Asfaltketen



Groenketen



Openbare Verlichting



BouwCirculair



Moederbestek



EMVI



SloopCirculair

**Vind je
circulaire
ketenpartner**

www.circulairnederland.nl