
Nederland gidsland voor duurzaam toegepast beton

Duurzaamheid, we hebben er de mond vol van. Maar waarom willen we eigenlijk duurzaam, wat houdt het in en welke invloed heeft de constructeur erop?



Waarom duurzaam?

'Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder de behoeften van toekomstige generaties in gevaar te brengen, zowel hier als in andere delen van de wereld', schrijft de VN-commissie Brundtland [1] over de betekenis en het belang van duurzaamheid. Een duurzame ontwikkeling houdt in dat we vervuiling tegengaan (afval en schadelijke uitstoot) en dat we de beschikbare bronnen niet uitputten en verstandig inzetten. Daarnaast zien we erop toe dat de dingen die we doen geen andere schadelijke milieueffecten veroorzaken zoals erosie en vergiftiging.

Er zijn diverse doelen gesteld in Europa en ook nationaal, die uiteindelijk in wetgeving worden opgenomen. Zo ontstaat een stok achter de deur voor alle organisaties om mee te gaan in het behalen van die doelstellingen. Dus of je nu naar een positief beeld toewerkt of 'moet' vanwege regelgeving, duurzaamheid is een blijvend thema waar je rekening mee moet houden in je praktijk.

Minder dan 2 °C temperatuurstijging

De afspraak die Europese landen hebben gemaakt in het klimaatakkoord van Parijs in 2015 is dat de temperatuurstijging in ieder geval onder de 2 °C moet blijven, met

een streven naar 1,5 °C. Landen zijn zelf verantwoordelijk voor het vertalen hiervan naar bijvoorbeeld CO₂-doelstellingen. Nederland heeft zich in het klimaatakkoord van 2019 ten doel gesteld om in 2030 een reductie van 49% CO₂-emissie ten opzichte van het peiljaar 1990 te realiseren. En zelfs 95% in 2050. (In feite gaat het om alle broeikasgasen, die worden omgerekend naar een CO₂-equivalent). Overigens ligt er een rapport vanuit Europa dat aanbeveelt om deze getallen op te hogen naar 55% en 100%. Of dat gaat gebeuren moet het nieuwe kabinet besluiten.

Deze CO₂-reductie wordt in het klimaatakkoord ingevuld met concrete doelstellingen. Voor de bouw bijvoorbeeld het verduurzamen van 100.000 woningen van woningcorporaties in 2021, 150.000 in 2022 en 200.000 per jaar in de jaren daarna.

Circulaire bouweconomie

Ook op het gebied van de circulaire economie wordt er vanuit Europa aandacht genereerd. Nederland loopt redelijk voorop in het formuleren van doelstellingen. In 2015 werd het Rijksbrede programma 'Nederland Circulair in 2050' opgesteld (foto 2) dat in het Grondstoffenakkoord van 2017 resulteerde. Hierin staat dat Nederland in 2050 100% circulair wil zijn en in 2030 50%. In 2018 startten in vijf sectoren transitieagenda's →

auteur



IR. CINDY
VISSERING

Lid actieteam CB'23
Circulair Ontwerpen /
Lid uitvoeringsteam
Circulair Ontwerpen
Betonakkoord
Betonhuis



CB'23

Platform CB'23 is een initiatief dat is opgezet door Rijkswaterstaat, het Rijksvastgoedbedrijf, de Bouwcampus en NEN. Het platform wil breed partijen met circulaire ambities met elkaar verbinden, zowel in de GWW-sector als in de woning- en utiliteitsbouw. Het streven is om vóór 2023 nationale, bouwsectorbrede afspraken op te stellen over circulair bouwen. In eerdere jaren ontstonden de leidraden 'Framework met een Lexicon', 'Paspoorten voor de bouw' en 'Meten van circulariteit'. Voor de zomer 2021 worden de leidraden 'Circulair ontwerpen' en 'Circulair inkopen' gepubliceerd.

*Nederland
loopt redelijk
voorop in het
formuleren van
doelstellingen*

2 In 2015 werd het Rijksbrede programma 'Nederland Circulair in 2050' opgesteld

Het is nodig dat er een consistente uitvraag van duurzaam beton is

UITVOERINGSTEAMS BETONAKKOORD

Om een concrete aanpak te formuleren zijn er binnen het Betonakkoord op een aantal onderwerpen uitvoeringsteams opgesteld: circulair ontwerpen, CO₂-reductie, natuurlijk kapitaal, hergebruik betonreststromen, innovatie, MKI en kennisoverdracht en onderwijs.

waarin men handen en voeten aan de circulaire economie geeft. De bouw is één van die sectoren.

De uitdaging is dat de circulaire economie minder concreet is dan de CO₂-doelstellingen. Onder andere binnen de actieteams van CB'23 (zie kader) formuleren partijen uit de gehele bouwketen gezamenlijk onder leiding van NEN hoe de invulling van 100% circulair eruit ziet en hoe dat beoordeeld kan worden.

Betonakkoord

In de betonketen was men ook al langer bezig met duurzaamheid. Vanuit het Netwerk Beton van MVO Nederland werd in 2011 een Greendeal gestart met als doel een 100% duurzame keten in 2050. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in het ondertekenen van een Betonakkoord in 2018, door overheid en bedrijfsleven (opdrachtgevers, aannemingsbedrijven, ingenieursbureaus, recyclingbedrijven, grondstoffenleveranciers, betonleveranciers). Het Betonakkoord bevindt zich aan het einde van de opbouwfase, waarin diverse uitvoeringsteams de doelen concreet en toepasbaar maken. In 2021 start de opschalingsfase, zodat de gehele keten de ontwikkelde tools in gebruik kan nemen om

de doelstellingen te realiseren. Dit gaat gepaard met een innovatieprogramma waarbij in de praktijk ervaring wordt opgedaan met toekomstgerichte oplossingen.

De doelstellingen die het Betonakkoord heeft geformuleerd, zijn in lijn met het grondstoffenakkoord en klimaatakkoord. Minimaal 30% CO₂-reductie ten opzichte van 1990, waarbij wordt gestreefd naar een reductie van 49+% en 100% hergebruik van de reststromen die vrijkomen uit sloop voor toepassing in de bouw en circulair ontwerpen als leidend principe. Daarnaast het creëren van een netto positieve waarde van natuurlijk kapitaal (een maat voor o.a. biodiversiteit) bij zand- en grindwinning. Om dit te realiseren is het nodig dat er een consistente uitvraag van duurzaam beton is. Hierbij zet het Betonakkoord het stimuleren van kennis en innovatie, inclusief kennisoverdracht in onderwijs in.

Concrete handvatten De resultaten uit het Betonakkoord zijn zo concreet mogelijk uitgewerkt in tools en handelingsperspectieven, zoals het Bouwwaardemodel, de BouwWaardeIndex (BWI), de Road Map CO₂ en de Road Map Betonreststromen (zie voor nadere toelichting de hierna volgende



ROAD MAP BETONRESTSTROMEN

In de Road Map Betonreststromen wordt aangegeven dat wanneer 100% van de betonreststromen weer in nieuw beton toegepast moet worden, de kwaliteit van het betongranulaat voldoende moet zijn voor die toepassing. Daarnaast moet de sector er zorg voor dragen dat nieuw beton al dan niet met secundaire grondstoffen geen vervuiling in zich heeft die de kwaliteit voor hergebruik kan benadelen.

Tijdens de conventionele opwerking van betonpuin voor de toepassing in beton verkrijgt men in de regel 60% grof materiaal (> 4 mm) en 40% fijn materiaal (< 4 mm). De grove fractie is goed toepasbaar in nieuw beton. In de Europese betonnorm is een vervanging van 30 vol-% sowieso mogelijk en in Nederland zijn er CUR-Aanbevelingen die zelfs een hogere vervanging mogelijk maken tot respectievelijk 50 en 100%. In het laatste geval is een constructieve herberekening nodig als er sprake is van een constructieve toepassing. De toepassing van de fijne fractie die ontstaat (< 4 mm) is in principe wel mogelijk in nieuw beton, maar leidt in de betonpraktijk tot handlingsproblemen (silo's verstopen), waardoor de toepassingsgraad in beton beperkt is en veelal andere afzetkanalen worden ingezet. Een veel betere oplossing is de opwerking van betongranulaat in een fractie zand, een fractie grind en een fractie 'fines'. Bij een optimale opwerking kunnen de eerste twee fracties weer zonder meer worden toegepast in beton en kan de fractie fines worden toegepast als vulstof, partieel bindmiddel (*k*-waardeconcept) of als grondstof voor de cementproductie.

artikelen 'Road Map CO₂' en 'Bouwwaarde-model', en kader 'Road Map Betonreststromen'). Daarnaast zijn er afspraken gemaakt hoe duurzame alternatieven worden uitgevraagd en gewaardeerd in aanbestedingen. Om bij te kunnen houden in hoeverre de doelen worden behaald, is een monitoringsprogramma ingesteld waarbij betonproducenten en grondstoffenleveranciers hun data aanleveren.

Metten van duurzaamheid

In Nederland is de geaccepteerde methode voor het berekenen van milieu-impact de levenscyclusanalyse (LCA). Deze wordt uitgerekend voor een bouwwerk met instrumenten als GPR (gebouwen) en DuboCalc (infra). De uitkomst is de milieukostenindi-

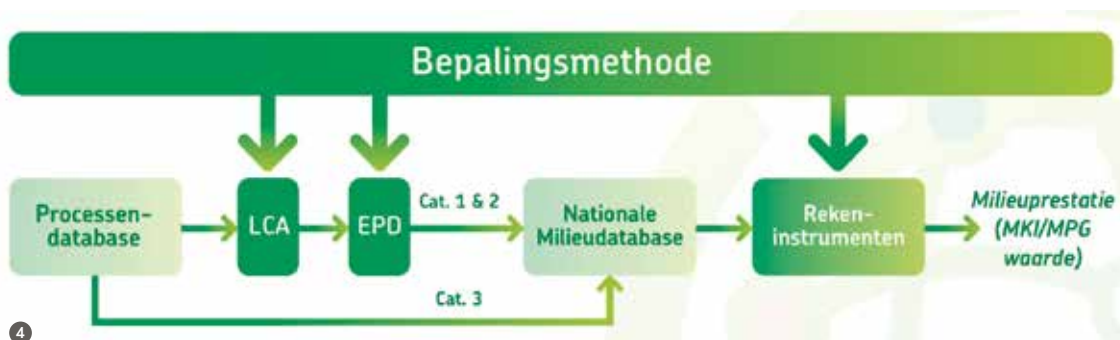
cator (MKI) die ook wel schaduwprijs wordt genoemd. In de infra wordt gewerkt met de MKI per object/project.

Voor een gebouw wordt de MKI in de MPG (MilieuPrestatie Gebouwen) berekend per m² BVO en per levensduurjaar. Er worden eisen gesteld aan deze waarden in een uitvraag dan wel in het Bouwbesluit en de bedoeling is dat deze waarde de komende jaren gaat dalen.

In de MKI-berekening is een hele serie milieueffecten meegenomen die worden opgeteld om te komen tot een getal. Om circulariteit in deze berekening in te brengen wordt een inschatting gemaakt in hoeverre het product/materiaal aan het einde van de levensduur weer kan worden ingezet in een volgende cyclus. →

BETONGAME

Om het gesprek aan te gaan met projectpartners of collega's is een duurzame Betongame ontwikkeld (betongame.nl). Deze kun je individueel spelen, of je kunt zelf een team instellen en op die manier je kennis vergelijken met je collega's. Speel ook zeker de Fun&Facts module!



De gegevens die nodig zijn om een MKI te berekenen, worden in de Nationale Milieudatabase (NMD) bewaard (fig. 4). Hierin zijn kaarten per product en toepassing opgenomen. Er zijn kaarten op verschillende niveaus: variërend van productniveau (categorie 1) tot branchegemiddeldes (categorie 3). De kaarten zijn deels openbaar en kunnen worden ingelezen door gecertificeerde instrumenten zoals GPR en DuboCalc. Betonhuis stelt de Ontwerptool Groen Beton beschikbaar waarin met dezelfde milieudata heel specifieke mengsels kunnen worden berekend in verschillende toepassingen. Omdat er honderden recepten zijn om beton samen te stellen, zijn deze niet allemaal apart op te nemen in de milieudatabase.

Voor het meten van circulariteit heeft CB'23 de leidraad 'Meten van circulariteit'

GECERTIFICEERD DUURZAAM

Grondstofleveranciers en betonproducerende bedrijven kunnen het duurzame productieproces certificeren met een CSC-certificaat. Het CSC-certificaat (Concrete Sustainability Council) garandeert de duurzame productie van beton. Keurmerkhouders mogen CSC alleen voeren, als zij voldoen aan strenge eisen ten aanzien van betrouwbaarheid, deskundigheid, duurzaamheid, biodiversiteit en arbeidsveiligheid. Het keurmerk CSC geeft zekerheid voor de afnemers van beton. Dit geeft een goede basis om samen te werken aan een duurzaam project.

opgesteld die een aanzet bevat voor een meetmethode. Dit heeft nog niet geresulteerd in een rekeninstrument. Op dit moment wordt met de meetprincipes praktijkervaring opgedaan binnen CB'23.

Gidsland voor innovaties

Nederland is uniek in het formeren van een Betonakkoord, terwijl in ons land de CO₂-footprint van beton al veel lager is dan mondiaal. De uitdaging is om de afspraken ook daadwerkelijk waar te maken. Dat kan niet alleen met duurzame koplopers of de onder-tekenaars van het Betonakkoord, het is nodig dat iedereen ervan doordrongen is dat elke kleine handeling in de goede richting weer een stap is. Zodoende kan iedereen een steentje bijdragen. Vooral ook het gesprek daarover met elkaar is van belang. ●

BRONNEN

1. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.
2. Klimaatakkoord, www.klimaatakkoord.nl.
3. Nederland circulair in 2050, www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050.
4. Grondstoffenakkoord, www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/01/24/grondstoffenakkoord-intentievereenkomst-om-te-komen-tot-transitieagenda-s-voor-de-circulaire-economie.
5. De transitieagenda circulaire bouw-economie, www.circulairebouwconomie.nl.
6. Platform CB'23, www.platformcb23.nl.
7. Betonakkoord, www.betonakkoord.nl.
8. Duurzame betonconstructies, www.betonakkoord.nl/resultaten/duurzame-betonconstructies.
9. Betongame, www.betongame.nl.
10. Ontwerptool Groen Beton, www.betonhuis.nl/betonhuis/ontwerptool-groen-beton.
11. CSC-keurmerk, www.betonhuis.nl/betonmortel/csc-certificering-voor-een-duurzame-productie-van-beton.



auteurs



ING. PIETER VAN GENT

Regisseur
uitvoeringsteam
Road Map CO₂
MPCC



ING. NIKI LOONEN

Lid uitvoeringsteam
Road Map CO₂
ABT

De optelsom van alle handelingsperspectieven komt uit tussen 50 en 60% CO₂-reductie in 2030

Road Map CO₂

Handelingsperspectieven voor de constructeur

Het uitvoeringsteam CO₂-reductie van het Betonakkoord, een team van deskundige vertegenwoordigers uit de gehele betonsector, heeft een overzicht samengesteld waarin 28 handelingsperspectieven (mogelijke maatregelen) staan, die kunnen helpen de doelstellingen uit het Betonakkoord te behalen, de zogenoemde Road Map CO₂. Een deel van de handelingsperspectieven is ook relevant voor de constructeur.

De focus van de Road Map CO₂ ligt vooral op de komende tien jaar en op wat er nu al kan worden gedaan om de doelstellingen van 2030 te halen. Per handelingsperspectief is vastgesteld wat er kan worden gedaan, hoeveel milieuwinst het oplevert en wie het initiatief daarvoor zou moeten nemen.

Voor vijf handelingsperspectieven, die weliswaar milieuwinst opleveren, maar waarvan nog niet bekend is hoeveel, is geen CO₂-reductiepotentieel berekend. Desondanks komt de optelsom van alle handelingsperspectieven uit tussen 50 en 60% CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 1990.

Om een helder beeld te krijgen, is allereerst vastgesteld waardoor de CO₂-uitstoot voornamelijk wordt veroorzaakt en welke alternatieven daarvoor beschikbaar zijn. Denk dan niet alleen aan 'minder klinker in cement' of 'minder cement in beton' maar ook aan alternatieven voor wapening of fossiele energie in bouw en transport. Bovendien kan een opdrachtgever beginnen met de vraag of nieuwbouw wel nodig is. Soms is het verlengen van de levensduur van bestaande constructies een beter alternatief; of transformatie van een bouwwerk naar een andere functie. Inmiddels is duidelijk dat CO₂-vermindering en circulariteit vaak synergie-effecten opleveren. Slechts

zelden zijn de twee met elkaar in tegenpraak.

Kansen en bedreigingen

Om de Road Map zo goed mogelijk aan te laten sluiten bij de werkelijkheid, is niet alleen met kansen maar ook met bedreigingen rekening gehouden. Zo is de beperkte beschikbaarheid van vlieggas volledig ingecalculiseerd en is zelfs met toekomstige schaarste van hoogovenslakken rekening gehouden. Daarbij gaat de Road Map ervan uit dat niet alle handelingsperspectieven tegelijk en op alle betonsoorten van toepassing zijn.

De manier waarop

Behalve de vraag naar wat er kan worden gedaan om de door betonbouw veroorzaakte CO₂-uitstoot te verminderen, is ook aandacht besteed aan de manier waarop die reductie kan worden gerealiseerd. Vaak moet eerst aan bepaalde voorwaarden worden voldaan. Soms lijkt dat simpel: CO₂-arme alternatieven moeten gewoon worden uitgevraagd. Soms is er behoefte aan experimenteerterruimte en soms is een CO₂-arme oplossing duurder in de aanschaf, maar goedkoper in exploitatie. En soms lijken de huidige betonnormen een sta-in-de-weg te zijn. Er is door het Road Map-team echter niet alleen gekeken naar hindernissen, maar ook naar stimulansen; die zijn er →

28 HANDELINGS-PERSPECTIEVEN

- 1 Korrelpakking
- 2 Belietcement
- 3 Solidia en andere alternatieven
- 4 Afvangen CO₂ bij cement productie
- 5 Alternatief bindmiddel geopolymeer
- 6 Ontwerpen voor toekomstig hergebruik
- 7 Herbestemmen & renoveren (transitie)
- 8 Cementsteen recycling
- 9 Klinkervervanging
- 10 Slimmere bouwplanning
- 11 Levensduurverlenging bestaande gww-bouw
- 12 Reactieve vulstof uit bodemas
- 13 Beschikbaarheid vliegias
- 14 Versnellers
- 15 CO₂-reductie in staalindustrie
- 16 Energiereductie in betonindustrie
- 17 Energiereductie in gebruiksfase (BKA)
- 18 Beschikbaarheid hoogovenslak
- 19 Ontwerptimalisatie
- 20 3D-printen (topologisch ontwerpen)
- 21 Alternatieve wapening
- 22 Hogere eindsterkte (slow concrete)
- 23 Gebruikmaken van oversterkte
- 24 Gecalcineerde klei
- 25 Carbstone
- 26 Hergebruik elementen
- 27 Transport leverketen
- 28 Zelfhelend beton

namelijk ook. Denk bijvoorbeeld aan de stijgende kosten die aan CO₂-emissierechten verbonden zijn of het meewegen van de MKI in de offerte of de aanbesteding.

Tot slot is in de Road Map ook aangegeven wie het initiatief moet nemen om een handelingsperspectief te laten slagen. Uiteraard is er veel te doen voor de cement- en de beton industrie zelf. Maar een analyse van de handelingsperspectieven maakt al snel duidelijk dat een cruciale rol is weggelegd voor de opdrachtgever en de constructeur.

Wat doet de constructeur?

Van de 28 handelingsperspectieven die in de Road Map zijn beschreven, zijn er een aantal waar de constructeur een belangrijke bijdrage aan kan leveren (volgorde conform de circulariteitsladder en in lijn met het Bouwwaardemodel).

Herbestemmen & renoveren (transitie) (7)

Veel gebouwen van 50 jaar of ouder voldoen niet meer aan de huidige maatstaven van comfort en energiegebruik. De draagconstructies verkeren echter vaak nog in een goede conditie. Die bestaande constructie als uitgangspunt hanteren voor een nieuwe ontwikkeling biedt goede kansen om het gebruik van beton, en de daarmee gepaard gaande CO₂-uitstoot, te reduceren. Dit is de hoogste vorm van hergebruik; breken tot granulaat de laagste.

Levensduurverlenging (11) Om diverse redenen kan beton worden beschadigd of aangetast. Grootschalig herstel en/of versterken van betonconstructies zoals bruggen en viaducten, kan kostbaar en complex zijn, maar is in veel gevallen wel duurzamer dan volledige vervanging.

Hergebruik elementen (26) Uit gebouwen die nu worden gesloopt, komen al elementen vrij die kunnen worden hergebruikt in een nieuwe constructie. Deze elementen zijn, behoudens transport, emissievrij.

Ontwerpen voor toekomstig hergebruik (6)

Door bij nieuwe constructies te ontwerpen op herbruikbaarheid van elementen, kunnen deze in de toekomst hoogwaardig wor-

den hergebruikt. Het beton hoeft dan niet tot granulaat vermalen te worden, waardoor de gebruikte bindmiddelen als het ware verloren gaan. Aan het losmaakbaar ontwerpen van voornamelijk prefab constructies kan een constructeur een grote bijdrage leveren.

Ontwerptimalisatie (19) Door meer elementen specifiek te ontwerpen en daarbij hoogwaardige rekentechniek toe te passen kan er slanker, met minder materiaal, worden ontworpen. Bijvoorbeeld meer variatie in kolomafmetingen en vloerdiktes, een studie naar het effect van betonsterkteklasse en constructieafmeting op de totale CO₂-footprint en 3D-eindige-elementenberekeningen voor funderingsplaten van hoogbouw.

3D-printen (20) Bij 3D-printen kan heel exact materiaal worden aangebracht waar dat écht nodig is. Hiermee kan materiaal worden bespaard.

Alternatieve wapening (21) Met de productie van staal wordt veel CO₂ uitgestoten. Door in plaats van wapeningsstaal koolstof-, glas- of aramide- wapeningsstaven toe te passen, kan CO₂ worden bespaard. Dit zeker in agressieve condities omdat deze wapening niet kan aantasten.

Alternatief bindmiddel geopolymeer (5)

Bij geopolymeerbeton worden bindmiddelen alkalisch geactiveerd zonder gebruik van portlandcementklinker. Dit beton wordt nu al in betonwaren zoals klinkers en rioolbuizen gebruikt en pilots in reguliere constructies zijn uitgevoerd. Een open mindset van betrokken constructeurs is gewenst om verdere introductie mogelijk te maken, vooruitlopend op ontwikkeling van richtlijnen.

Gebruikmaken van oversterkte (23) Beton dat uit oogpunt van levensduur een lage water-cementfactor (wcf) heeft zal automatisch een hoge sterkte hebben. Bij een wcf van 0,50 is dit al snel C30/37 en bij een wcf van 0,45 loopt dit op naar C35/45. Nog lang niet altijd wordt die sterkte gebruikt, waardoor te veel beton wordt toegepast.



Je moet voor de in te zetten grondstoffen in het ontwerp al sturen op de technische en functionele levensduurverlening



Hogere eindsterkte (slow concrete) (22)

Vooral het in Nederland veelgebruikte hoogovencement wordt na 28 dagen nog veel sterker. Door met de 91- of 180-daagse sterkte te rekenen kan cement worden bespaard. Bijvoorbeeld bij funderingsplaten van hoogbouw.

Slimmere bouwplanning (10) Een korte bouwtijd en 'snel stapelen' zijn de belangrijkste redenen dat er meer portlandcement wordt toegepast dan voor de eindsterkte nodig. Dit gaat gepaard met veel CO₂-uitstoot. De constructeur kan nadenken over de bouwfasering en het bijvoorbeeld de aanne-mer mogelijk maken wanden en kolommen

langer in de kist te laten staan en vloeren langer gestempeld te houden. Ook kan met het ontwerpsteam een planning aan de opdrachtgever worden voorgelegd die rekening houdt met een duurzamere realisatie die dus wel wat meer tijd kost.

Energiereductie in gebruiksfase (17) De thermische massa van een betonconstructie absorbeert energie tijdens het gebruik van gebouwen. Bij een goede afstemming van deze betonkernactivering met de klimaatinstallatie kan een betonconstructie zodoende in de gebruiksfase tot een lagere CO₂-uitstoot leiden. ●

6 Bij 3D-prints kan heel exact materiaal worden aangebracht waar dat écht nodig is. Op de foto de eerste Nederlandse woning van 3D-geprint beton, onderdeel van Project Mileston, foto: Bart van Overbeeke

7 Betonnen casco Van Vollenhovenkwartier in Rotterdam; een transformatie van kantoor- naar woongebouw, bron: IMd

auteur



IR. PIM PETERS RO

Lid uitvoeringsteam
circulair ontwerpen
IMd Raadgevende
Ingenieurs

Bouwwaardemodel

Hulpmiddel voor circulair ontwerpen

Naast het reduceren van de CO₂-uitstoot door de bouwproductie in Nederland, weten we inmiddels al te goed dat we ook veel bewuster om moeten gaan met het voorkomen van de uitputting van primaire grondstoffen. In de betonsector wordt hier al geruime tijd aan gewerkt door het toepassen van gerecycled beton. Maar dit alleen is lang niet genoeg en het roer moet dan ook radicaal om.

Uitvoeringsteam circulair ontwerpen

Vanuit het programma 'Nederland Circulair in 2050' was het voor het Betonakkoord duidelijk dat er ook een uitvoeringsteam circulair ontwerpen moest komen. Deze is ingevuld door een diverse groep gedreven vaklieden, die allen volledig achter de transitie naar een circulaire bouweconomie staan. Zij zijn aan de slag gegaan met een gezamenlijke uitdaging om het belang van een cultuurverandering in de bouw onder de aandacht te brengen en dit te vertalen naar realistische ambities.

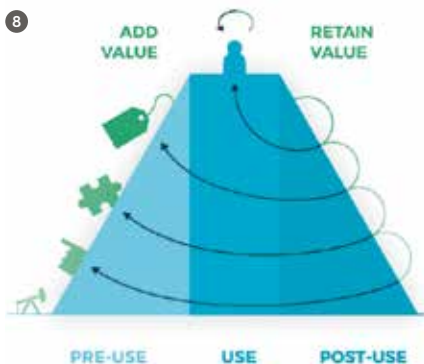
Een eerste verkenning naar praktijkvoorbeelden van circulair bouwen leverde bijna niets tot een zeer beperkt aantal goede voorbeelden op. Verontrustend, als je dit afzet tegen het totale bouwvolume in Nederland. Het geeft ook aan dat er nog een zeer lange weg te gaan is naar daadwerkelijk circulair bouwen. In de zoektocht naar het onderbouwen van het belang van circulair ontwerpen is het uitvoeringsteam terechtgekomen bij het Value Hill-model, een businessmodel van de circulaire economie opgesteld door het Groene Brein (een netwerk van circa 150 wetenschappers) (fig. 8). Een vertaling van deze strategie naar de bouwkolom heeft het Bouwwaardemodel opgeleverd.

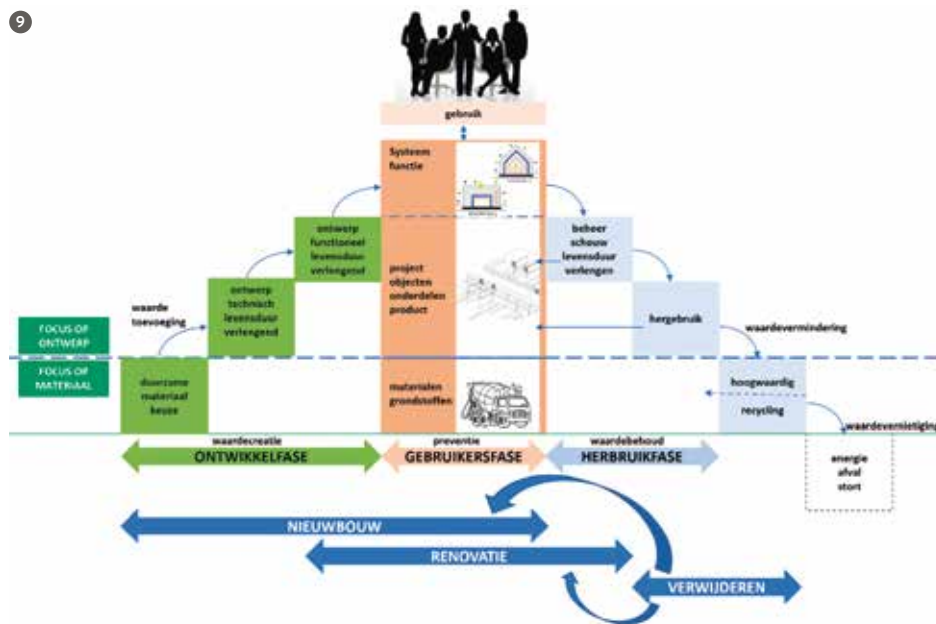
Bouwwaardemodel

Het Bouwwaardemodel (fig. 9) is gebaseerd op de gedachte circulariteit in de bouw te bevorderen door het behouden van de hoogste waarde van het materiaal tijdens zijn levensduur. Als je het model bekijkt uit de ogen van materiaal, begint het met een ontwerp waarin de primaire grondstof voor het eerst wordt toegepast. Eenmaal in het gebouw of kunstwerk aangebracht, vertegenwoordigt de grondstof zijn hoogste waarde. Door het onderhouden van de grondstof kan deze na het beëindigen van zijn eerste functie voor andere doeleinden worden ingezet, waarbij de waarde hoger ligt als het nogmaals in een gebouw of kunstwerk wordt toegepast. In het uiterste geval zal dit leiden tot recycling.

In hoofdlijnen moet je voor de in te zetten grondstoffen in het ontwerp dus al nadenken en vooral sturen op de technische en functionele levensduurverlening van het product (materiaal, element of bouwwerk). Ingezet in een bouwwerk, vertegenwoordigt het materiaal de hoogste toegepaste waarde, en daarmee ook de hoogste economische waarde.

Hiervan zijn we ons in de bouwsector eigenlijk al lang bewust. Toch vreemd dat een voorinvestering in een adaptief gebouwcasco, waardoor de functionele levensduur





aanzienlijk kan worden verlengd, nog steeds niet tot de dagelijkse praktijk behoort.

Circulair ontwerpen

Om circulariteit in de bouw te waarborgen is er een nieuwe stap in het ontwerpen nodig. Namelijk om tijdens het ontwerp ook al na te denken over de fase van het materiaal na de functionele levensduur in het bouwwerk. Als het mogelijk is om elementen uit het gebouw direct weer in te zetten voor hergebruik met minimale aanpassingen, ligt de economische restwaarde uiteraard veel hoger dan het te gaan recyclen als secundaire grondstof. Zodra we deze waarde vast kunnen leggen in (economische) rekenmethodieken en als economisch model onder het vastgoed leggen, zal hiervoor meteen meer draagvlak ontstaan. Dan kunnen we in het ontwerp echt gaan sturen op de juiste keuzes om daadwerkelijk circulair te gaan bouwen.

Complexiteit van circulair ontwerpen ligt in het feit dat je over je eigen vakgebied of, wellicht belangrijker nog, je eigen belang moet stappen. Begrijpen wat de andere partijen in het bouwproces drijft en kijken welke rol je in het proces moet nemen, anders dan je gewend bent vanuit je eigen positie. Voor de constructeur komt dit erop neer dat je niet alleen moet nadenken over sterkte, stijfheid en bouwbaarheid. Om circulariteit in de toekomst te waarborgen moet je nu ook gaan nadenken over onder andere de consequenties van functieverandering, losmaakbaarheid na de functionele levensduur en hoe kan ik de elementen weer constructief verantwoord inzetten voor een tweede leven. Circulair ontwerpen is, in het proces, het regisseren van elementen en het organiseren van vertrouwen, samenwerken en innoveren. ●

BOUWWAARDEINDEX (BWI)

Om de mate van circulariteit in een gebouw of kunstwerk te duiden wordt gewerkt aan een BouwWaardeIndex (BWI), voortkomend uit het Bouwwaardemodel. Met de BWI moet in een oogopslag duidelijk worden of er sprake is van een adaptief of demontabel gebouw, wat de verwachte levensduur kan zijn, in welke mate sprake is van hergebruik en wat de invloed op de milieuprestatie door de materialen is. De complexiteit en diversiteit in dit onderscheid vraagt nog de nodige aandacht om de juiste indexering te kunnen formuleren. De BouwWaardeIndex moet als een van de acties voor de opschalingsfase van het Betonakkoord worden opgepakt.

