

Omgaan met een gebouw als materiaaldepot

**Circulariteit: de volgende schakel
in duurzaam bouwen**



Grondstoffen behouden hun waarde

Het concretiseren van circulariteit is één van de grootste uitdagingen van de verdere verduurzaming van de Nederlandse gebouwde omgeving. In de bouw wordt circulariteit beschouwd als *the next step* in duurzaamheid. In deze whitepaper gaan we in op:

1. De kansen in de Nederlandse markt
2. De huidige weerstand in de Nederlandse markt
3. Onze visie voor de toekomstige circulaire bouwsector.
4. Tips voor de bouwsector

Op weg naar een duurzame wereld hebben we inmiddels een flinke eerste stap gezet richting energieneutraliteit. Maar de race naar een volledig duurzame samenleving is nog lang niet gelopen. Sterker nog, om de bezemwagen voor te blijven is het hoog tijd voor de volgende stap: Circulair Bouwen!

Vanaf 2020 moeten alle nieuwe gebouwen energieneutraal zijn. Daarnaast moeten in 2050 ook bestaande gebouwen energieneutraal zijn. Zeker een uitdaging, maar de techniek is beschikbaar waardoor we het energievraagstuk goed kunnen oplossen. Naar mate energie in de bouw minder kritisch is, wordt de grootste impact op het milieu veroorzaakt door uitputting van grondstoffen.

Meer dan de helft van alle grondstoffen in Nederland wordt in de bouw gebruikt. Vrijwel alle materialen worden *gedowncycled* en verdwijnen na verloop van tijd in de grond. Slechts 3 à 4% gebruiken we door recycling opnieuw in de bouw¹. Daarom heeft de rijksoverheid de ambitie uitgesproken om vóór 2050 een 100% circulaire economie te realiseren². Dit betekent ook Circulair Bouwen.

Kromdenken

Onze huidige lineaire economie is gericht op het consumeren van producten met een beperkte levensduur. Deze producten eindigen op een afvalberg of in verbrandingsovens. Deze Take-Make-Dump benadering moeten we ombuigen naar een economie met zero-waste. Ook voor de bouw. Dit vraagt van ons een andere denkwijze waarin we streven naar gesloten kringlopen, met andere woorden: een circulaire economie.



Van Take-Make-Dump naar Circulair

¹ Rijkswaterstaat en Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, *Beleidsverkenning circulaire economie in de bouw*, 18 december 2015

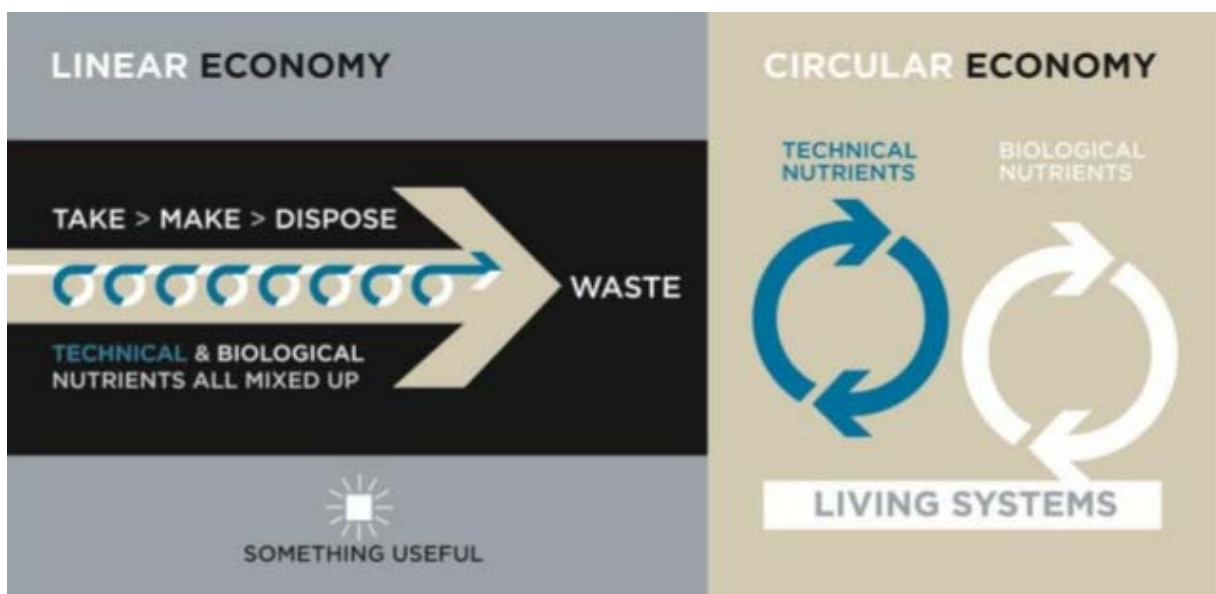
² Het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ministerie van Economische Zaken, mede namens het ministerie van Buitenlandse Zaken en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, De minister van Economische Zaken, *Nederland circulair in 2050*, september 2016

Wat is circulair bouwen en hoe meet je het?

Iedereen gebruikt de term circulariteit, maar een eenduidige invulling van de definitie ontbreekt. We gebruiken de term meestal om aan te geven dat we naast energie ook veel aandacht hebben voor duurzame materialen in gebouwen. De definitie die wij hanteren is als volgt:

geen nieuwe grondstoffen, geen afval

In een circulaire economie herbruiken we producten en materialen en behouden grondstoffen hun waarde. Zoals McDonough van Cradle to Cradle (C2C) zei: “we don’t have an energy problem, we have a materials-in-the-wrong-place problem.” Circulariteit is hierbij het antwoord op de twee vraagstukken: *hoe komen we van ons afval af* en *waar halen we de grondstoffen vandaan*.



Figuur 1 - De circulaire economie (bron: *Ellen MacArthur Foundation*)

Circulaire winst

Met circulair bouwen worden verschillende voordelen gerealiseerd. Deze voordelen bieden een bepaalde kwaliteit en zijn elk afzonderlijk meetbaar.

- **Economisch voordeel**
Circulair bouwen biedt kansen voor economisch voordeel. Het gebouw heeft een aantoonbare restwaarde. Door de manier van bouwen kunnen onderdelen in een hoogwaardige toepassing hergebruikt worden. Het op de juiste wijze vermarkten van restmaterialen kan geld opleveren.
- **Minder grondstoffen**
Circulair bouwen bespaart primaire grondstoffen: *afval* wordt opnieuw gebruikt door nieuwe materialen zo te ontwerpen dat ze eenvoudig te demonteren zijn (ook wel *remonteren* genoemd).
- **Minder milieukosten**
Met circulair bouwen worden de milieukosten flink naar beneden gebracht. Niet alleen doordat materialen initieel veel langer mee gaan, maar ook omdat er gezocht wordt naar vernieuwbare alternatieven.

Om anders te recyclen is het nodig dat circulariteit meetbaar wordt.

Bekende ingrediënten, maar een ander recept

De waarde van circulariteit is duidelijk. De vraag is nu, hoe sluiten we de kringloop?

Het grootste deel van middelen en infrastructuur is beschikbaar. Recyclen doen we al. Het moet alleen *anders*. De focus ligt nu op down-/ recyclen, maar moet verschuiven naar het voorkomen van afval. Hierbij is het ultieme hoogtepunt *upcycling*. Dit is nu nog een onontgonnen gebied.

Om *anders* te recyclen is het nodig dat circulariteit meetbaar wordt. Hiervoor bestaan methodes en instrumenten. Voor alle methoden geldt: succesvolle toepassing valt of staat met de beschikbaarheid van informatie over grondstoffen, materialen en producten. Immers, zonder inzicht in herkomst en toekomst van bouwmaterialen kunnen we de circulaire kwaliteit niet hard maken.

Methodes

Eenduidigheid als voorwaarde om de circulaire ketting te sluiten

Er bestaan verschillende methoden om de circulariteitswaarde van materialen en producten te bepalen. Cradle to Cradle (C2C) bestaat al wat langer als certificeringsmethode. GPR-gebouw heeft een eigen invulling gegeven aan de waardering van circulariteit in gebouwen (CirculariteitsPrestatieGebouw). En ook binnen BREEAM is circulariteit te beoordelen, maar dat gaat op het moment niet verder dan het positieve effect van een C2C-certificaat binnen de reguliere credits. Op dit moment is C2C de meest volwassen methode om materialisering circulair te benaderen.

Een interessant alternatief of aanvulling hierop is het systeem volgens de Ellen MacArthur foundation: de Material Circularity Indicator (MCI). Net als C2C hanteert de MCI een filosofie met twee cirkels: de ecologische cirkel en de technologische cirkel, die beiden voor 100% gesloten zouden moeten zijn. In deze whitepaper gaan we daarom dieper in op deze methoden, waarbij met name de MCI methode voor nieuwe inzichten kan zorgen.

Cradle to Cradle

Eén van de eerste visies op circulariteit, C2C, heeft in Nederland veel bekendheid gekregen door een [uitzending van VPRO Tegenlicht](#) in 2007 waarin concrete, aansprekende voorbeelden werden gegeven. Een 100% recyclebare schoen van Nike en een recyclebare auto van Ford. Alle gebruikte materialen in een product kunnen na afdanken van het product op een hoogwaardige manier ingezet worden in een nieuw product. Als strategie onderscheidt C2C twee stromen: de ecologische cirkel en de technologische cirkel. Omdat C2C producten gecertificeerd worden is het kwaliteitsgehalte eenduidig. Doordat de certificaten overzichtelijk beschikbaar zijn geeft dit de klant veel keuzegemak.

Voor de eerste cirkel gaat het om gebruik maken van vernieuwbare materialen zoals hout en hennep. De tweede is het hergebruik van materialen zonder dat degradatie plaatsvindt (dus geen *downcycling*).



Voordeel van C2C is keuzegemak

Sinds het begin in 2002, en zeker na de uitzending van Tegenlicht in 2007, heeft C2C een voortvarende ontwikkeling gekend. Van veel (bouw)producten zijn varianten met een C2C certificering beschikbaar. Afhankelijk van het C2C certificaat geldt voor deze materialen een circulariteitsscore tot 100%(bij Platinum certificering). Om te komen tot een circulair bouwwerk is het toepassen van C2C-materialen dan ook een goede basis. Maar C2C gaat over meer dan alleen de circulaire stromen van materialen. Ze zegt ook iets over gezondheid van materialen (het voorkomen van giftige stoffen) en sociale betrokkenheid (MVO).

De C2C methodiek kent ook een aantal nadelen. Een belangrijk nadeel is de beschikbaarheid van materialen met een C2C-certificaat: niet alle bouwmaterialen en -producten beschikken over een C2C-certificaat. Vooral kleinere producenten (zoals voor ecologische bouwmaterialen) kunnen het zich vaak niet veroorloven om producten te certificeren. Daarnaast zegt C2C niets over de wijze waarop materialen in het gebouw zijn toegepast. In de bouw worden veel lijmen en andere chemische materialen gebruikt die demontage moeilijk maken. C2C zegt alleen iets over de materialen zelf, over de manier van produceren en de mogelijkheid om te recyclen. Mits er sprake is van demontabel bouwen kan er met C2C-producten gesproken worden over een circulair gebouw.

Voordelen

- Certificaat maakt beoordeling voor consumenten/ gebruikers eenvoudig
- Hoge kwaliteitscontrole
- De beoordeling gaat ook over gezondheid en maatschappelijke invloed van producten

Nadelen

- Certificaat op productniveau, niet op gebouwniveau
- Aantal gecertificeerde producten beperkt
- De beoordelingen basic, silver en gold zijn niet 100%circulair

Tips voor producenten

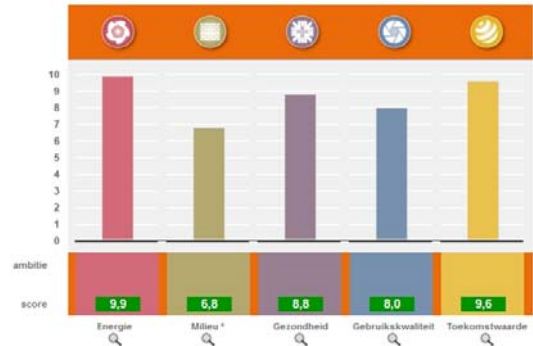
*Als je je als producent wil onderscheiden met circulariteit ten opzichte van je concurrenten, is het vanaf de start nodig om **inzicht te krijgen in de materiaalsamenstelling van producten**. De vragen hierbij zijn: welk aandeel van mijn productie bestaat al uit hergebruikte grondstoffen? Welk aandeel van mijn product kan ik hergebruiken in mijn productielijn?*

Probeer samen te werken met andere partijen om transparantie in de keten te ontwikkelen (of af te dwingen). Dit kunnen bijvoorbeeld afvalverwerkende partijen en/ of aannemers zijn. Je hoeft niet direct alle bedrijfsgeheimen op straat te leggen, maar inzicht in de productieketen is essentieel. Houd er rekening mee dat een MCI van 1,00 niet direct nodig is om jezelf te kunnen onderscheiden van concurrenten. Werk hier naar verloop van tijd wel naar toe en deel met het publiek hoe ver je hiermee bent.

Laat je niet uit het veld slaan door ongeïnteresseerde toeleveranciers, uiteindelijk zullen ze allemaal mee moeten. Zoek naar partijen die gemotiveerd en bereid zijn. Zorg voor het vastleggen van de gegevens. Denk hierbij ook aan toepassingen als het gebouwpaspoort waarin de MCI-factoren zijn vastgelegd, en waarin wordt uitgelegd hoe het product behandeld moet worden in de exploitatiefase en eindfase.

GPR Gebouw

GPR Gebouw is een duurzaamheidsmethode die een waardeoordeel geeft aan het duurzaamheidsgehalte van een gebouw op 5 verschillende thema's. Nieuw in GPR is het oordeel aan de circulariteitswaarde van een gebouw. Daarmee is GPR-gebouw het allereerste model in Nederland waarmee de circulariteit van een gebouw meetbaar is gemaakt.



Het waardeoordeel van GPR is niet gebaseerd op de hierna beschreven Ellen MacArthur Foundation of Cradle-to-Cradle methode. GPR heeft een eigen methode gehanteerd op basis van diverse circulaire factoren, waarbij per factor een bepaald aantal punten kan worden behaald. Deze factoren betreffen bijvoorbeeld de mate waarin het gebouw energieneutraal is, of de mate waarin secundaire materialen worden gebruikt.

Het waardeoordeel wordt vervolgens gegeven in een rapportcijfer 1 t/m 10, waarbij de score 6 het huidige marktgemiddelde aangeeft. De score van de CirculariteitsPrestatie is daarmee meer subjectief dan bijvoorbeeld de Ellen MacArthur Foundation, maar het geeft tenminste een circulariteitswaarde. Daarnaast is het mooi dat er integratie is met de gangbare duurzaamheidsmethode *GPR-gebouw*.

CirculariteitsPrestatie Gebouw		WIE WIE WIE Versie 1.7 november 2017	
Naam gebouw		6,0	Resultaten uit GPR Gebouw
Strategieën	weging → 100%		Gebouwtype: <input type="text" value="Kantoorgebouwen"/> naar instructie →
1. Benut beschikbare materialen en producten	100%	6,0	Keuzetellen bij strategie 1
Substrategie	100%	CPGS	Invoer: GPR-bron
1.1 Behoud aanwezige gebouwelementen	100%	6,0	0 2.2.1 Extra maatregelen (handhaven casco en/of gevel)
1.2 Hergebruik producten van elders	100%	6,0	0 2.2.2 Hergebruik producten
1.3 Gebruik producten met secundaire grondstoffen	100%	6,0	0 2.2.3 Circulaire materialen (biobased of secundair)
2. Gebruik hernieuwbaar grondstoffen	100%	6,0	Keuzetellen bij strategie 1
Substrategie	100%	CPGS	Invoer: GPR-bron
2.1 Gebruik biobased materialen	100%	6,0	0 2.2.1 Circulaire materialen (biobased of secundair)
2.2 Gebruik hernieuwbare energie	100%	6,0	0 2.1 BODG 3 indicator
2.3 Gebruik grijs of hemelwater	100%	6,0	0 2.3.1 Circulair watergebruik
3. Minimaliseer de milieupact tijdens de cyclus	100%	6,0	Keuzetellen bij strategie 1
Substrategie	100%	CPGS	Invoer: GPR-bron
3.1 Zorg voor een zo laag mogelijke DPG-score	100%	6,0	0 3.1 DPG-monitor

Voordelen

- Op dit moment de enige methode die een waardeoordeel geeft aan de circulariteit op gebouwniveau
- Aansluiting bij een bestaande duurzaamheidsmethode
- De invoer is vrij eenvoudig, zeker als er al een GPR-beoordeling is

Nadelen

- Subjectieve beoordeling
- Geen beoordeling op materiaalniveau mogelijk: het sluit gebruik van niet-circulaire producten niet uit bij maximale score
- Het is geen documentatieplatform. Voor een gebouwspaspoort is een aanvullende methode nodig

Kleinste bouwsteen als uitgangspunt

Material Circularity Indicator (MCI)

In 2013 is een neutrale bepalingsmethode voor circulariteit ontwikkeld door de Ellen MacArthur Foundation. Met deze methode kan de mate van circulariteit van materiaal worden bepaald: de *Material Circularity Indicator* (MCI).



In deze methode vormt de circulariteit van de kleinste bouwsteen het uitgangspunt. Dit is gebaseerd op de materialen waaruit het product is samengesteld. Voor ecologische materialen is dit vraagstuk vaak niet zo moeilijk. Deze kunnen gemakkelijk circulair worden benaderd via de ecologische cirkel. De uitdaging is vooral de technische cirkel, met name als materialen (en ook producten) nog niet aantoonbaar 100% hergebruikt kunnen worden.

Vanuit de kleinste bouwsteen kan de MCI worden opgeschaald naar gebouwniveau. Hieronder gaan we in op de verschillende niveaus: productniveau en gebouwniveau.

Circularity Indicators op productniveau

Ondanks dat veel beschikbare materialen nog niet helemaal circulair zijn, kan met deze MCI wel de mate van circulariteit worden bepaald. De belangrijkste factoren die een MCI bepalen zijn:

Product als geheel hergebruiken

1. De mate waarin het materiaal/ product al eerder is gebruikt
2. De mate waarin het materiaal/ product hergebruikt wordt na de levensduur

Tips voor de (Rijks)overheid

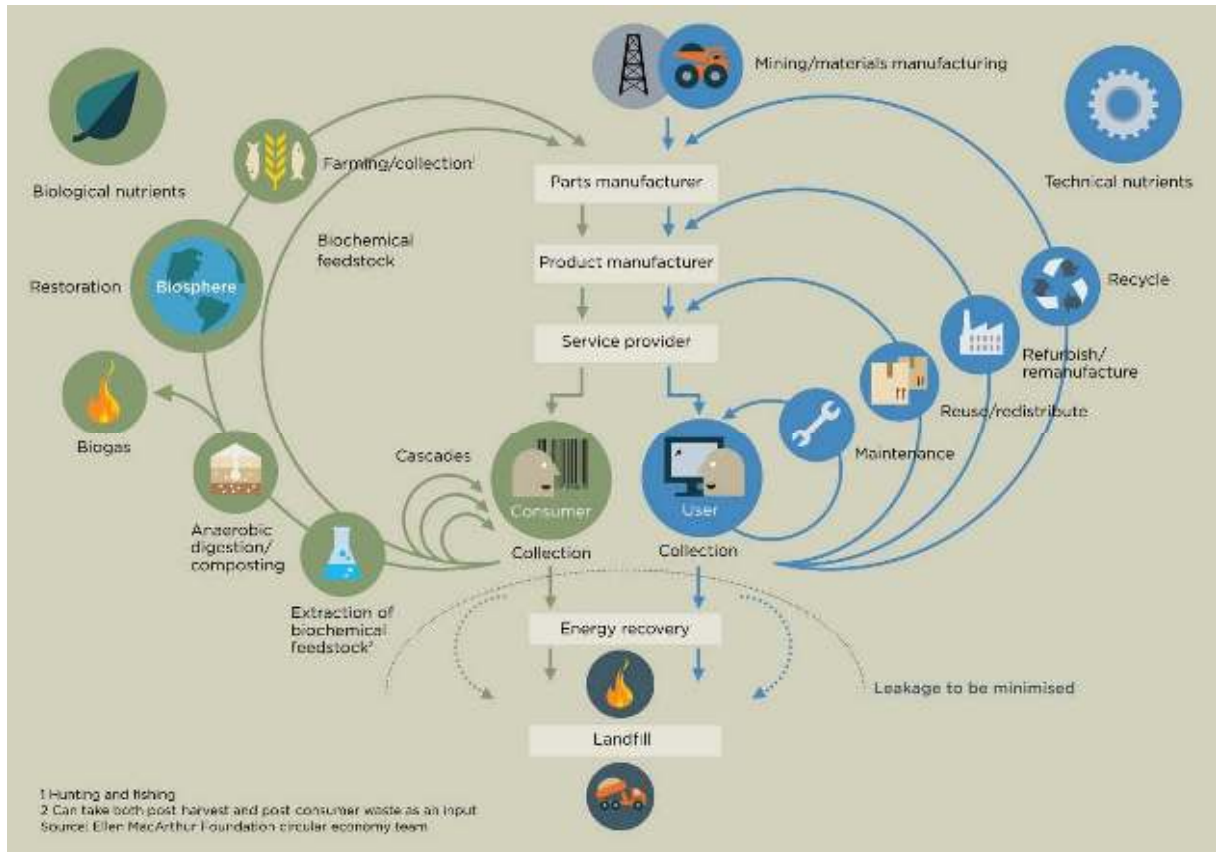
Faciliteer en stimuleer het gebruik van marktplaatsen en/ of databanken voor circulaire gebouwen. Kijk naar de eigen voorraad gebouwen en zie ze als materiaaldepots voor nieuwe of gerenoveerde gebouwen. Evalueer samen met de markt het gebruik van de MCI in de bouw. Zorg ervoor dat dit waar nodig beter aansluit bij de Nederlandse markt, onder meer door de Nationale milieudatabase dermate aan te passen dat het aansluit bij de circulaire economie in plaats van de huidige lineaire economie. Verplicht gebouweigenaren bij nieuwbouw een bouwspaspoort op te stellen. Verplicht dit later ook voor bestaande bouw. Ga gefaseerd om met het verplichten tot het produceren van circulaire materialen en producten met de volgende volgorde:

- *Subsidieer bedrijven die de circulariteit van hun producten willen onderzoeken, mede om inzicht te krijgen in de huidige stand van de markt.*
- *Verplicht bedrijven om de circulariteit van hun producten te onderzoeken. Als de wortel niet werkt, gebruik je de stok.*
- *Stel eisen aan de mate van circulariteit van deze producten en materialen. Niet te hoog, laat de markt wennen aan het systeem.*
- *Verhoog de eisen aan de mate van circulariteit van deze producten en materialen. Gefaseerd tot een MCI van minimaal 0,95 of een C2C-certificaat platinum.*

Grondstoffen van een product recycleren

1. De mate waarin het materiaal/ product uit gerecyclede onderdelen (secundair materiaal) bestaat
2. De mate waarin het materiaal/ product naderhand gerecycled wordt, en met welke efficiëntie

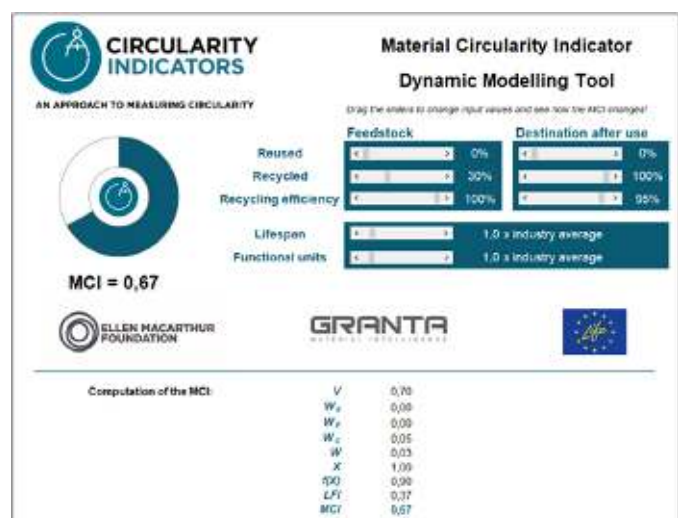
In het volgende figuur treft u deze punten schematisch aan.



Figuur 2 - De voorwaarden voor bepaling van de MCI (bron: Ellen MacArthur Foundation)

Met deze gegevens kan de circulaire waarde van een materiaal of product worden vastgesteld, waarbij een MCI = 1,0 volledig circulair is. De formule om dit te bepalen is opgenomen in de [Methode van de Ellen MacArthur Foundation](#). Op de [website van de Ellen MacArthur Foundation](#) is een Excelsheet te downloaden waarmee de MCI eveneens berekend kan worden.

Bijvoorbeeld: een staalproduct dat wordt geproduceerd met 30% grondstoffen uit gerecyclede bron, en dat na de levensduur voor 95% dient als grondstof voor nieuw staal, behaalt een MCI van 0,67. Zie het figuur rechtsboven voor de bepaling van deze MCI op basis van bovengenoemde excelsheet.



Figuur 3 - Een fictief voorbeeld van nauwelijks-circulair staal

Om dit voorbeeld (meer) circulair te maken kan gebruik worden gemaakt van 80% grondstoffen uit gerecyclede bron, en kan het product wellicht voor 100% dienen als grondstof voor een nieuw staalproduct. Dan behaalt het product een MCI van 0,91. Zie hiervoor het figuur rechts.

En alternatief voor *recyclen* is *hergebruiken*. In het volgende voorbeeld worden kolommen gebruikt die voor 80% uit een ander gebouw komen. Na gebruik wordt 90% opnieuw in een ander gebouw toegepast. Dan behaalt het product een MCI van 0,96. Zie hiervoor het figuur rechtsonder.

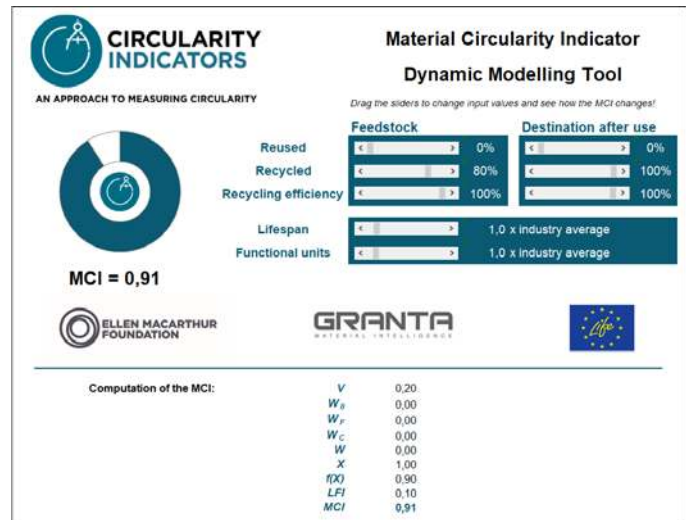
Realistische doelstellingen

Met de huidige conventionele bouwsystemen en materialen is er sprake van een lage MCI, vanwege het lineaire karakter van de producten. Hergebruik van bijvoorbeeld beton als puingranulaat onder wegen, downcycling dus, betekent bijvoorbeeld een MCI van 0,1.

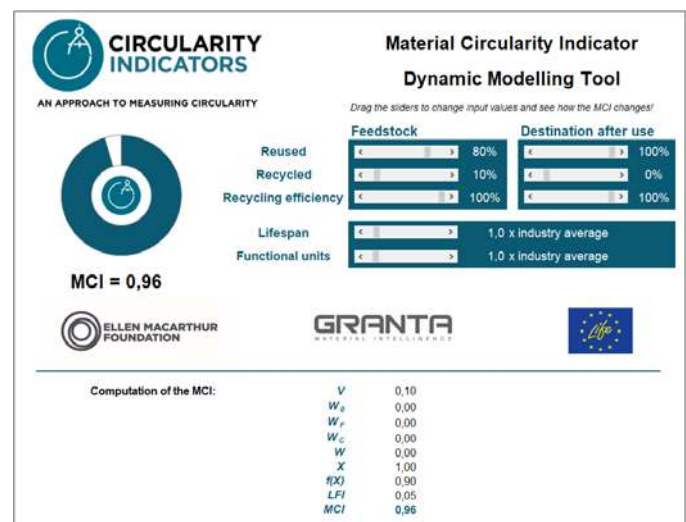
Een materiaal dat de potentie heeft om een MCI van 1,0 te halen is aluminium. Dit materiaal zou 100% circulair kunnen zijn. Aluminium is namelijk uitstekend te recyclen en er kan weer 100% hetzelfde materiaal van worden gemaakt omdat het materiaal over tijd niet verouderd/ degradeert (zoals staal bijvoorbeeld wel kwalitatief minder wordt).

Maar, aluminium heeft een probleem. Dit probleem is tweeledig. Enerzijds gaat het om de grote hoeveelheid energie die nodig is voor het maken van aluminium. De grondstof voor deze energie moet ook als grondstof worden benaderd. En kolen of gas als energiebron passen niet binnen de circulaire economie. Anderzijds is de vraag naar aluminium groter dan het aanbod van gerecyclede aluminium. Doordat dit op termijn (met het huidige tempo in circa 100 jaar) toch tot uitputting van grondstoffen leidt, is aluminium daarmee niet realistisch op een MCI van 1,0 te beoordelen.

Het materiaal *beton* heeft geen circulair karakter. De chemische reactie in het materiaal maakt recyclen onmogelijk. Maar aangezien ook de levensduur van een product invloed heeft op de MCI, zou met langer gebruik van betonnen producten de MCI kunstmatig kunnen worden verhoogd. Met het verlengen van de levensduur tot 2 maal de standaard kan een MCI van 0,5 worden gerealiseerd, waarmee het niet-circulaire karakter van het materiaal gecompenseerd kan worden. Beter zou zijn om beton te gebruiken in producten die opnieuw inzetbaar zijn (zoals een kanaalplaatvloer), en daarmee ook in potentie een MCI van 1,0 kunnen behalen. Een aandachtspunt hierbij is het demontabel/ remontabel bouwen. Lijmen, kitten, pur en andere hechtmiddelen passen hier niet bij.



Figuur 4 - Een fictief voorbeeld van min-of-meer-circulair staal



Figuur 5 - Een fictief voorbeeld van circulaire stalen kolommen

Om te beginnen een MCI van 0,7

Een MCI van 1,0 is dan wel 100% circulaair, maar zal in de praktijk moeilijk te realiseren zijn vanwege onvermijdelijke veroudering van materialen, en daarmee een noodzakelijke toevoer van 'virgin' grondstoffen. Een MCI van 0,7 is in de huidige fase van de circulaire bouw een mooie ambitie.

Circularity Indicators op gebouwniveau

Een gebouw bestaat uit meerdere materialen met elk hun eigen MCI. Om te bepalen wat de circulariteit van een product of een gebouw is, kan op basis van de gemiddelde MCI van alle materialen een *Mixed Material Circularity Indicator* worden bepaald. Dit zou ook een *Product Circularity Indicator* (PCI) of *Gebouw Circularity Indicator* (GCI) kunnen worden genoemd, al naar gelang de toepassing of schaalgrootte. Het middelen van de MCI wordt door de Ellen MacArthur Foundation gebaseerd op massa. Ook hiervoor kan de tool worden gebruikt die door de *Ellen MacArthur Foundation* is opgesteld. Als alternatief van het middelen op massa kan er ook worden gemiddeld op volume of een andere weegfactor. Verschillende factoren kunnen hiervoor pleiten, bijvoorbeeld omdat de milieu-impact van lichtere/ kleinere materialen soms relatief groot is. Vanuit het oogpunt van eenvoud pleiten wij voornamelijk voor het middelen op bases van massa. In de toekomst is onderzoek nodig of een weegfactor op basis van de LCA realistisch is.

Het kunnen middelen van alle MCI-waarden kan uitsluitend worden verantwoord wanneer diverse onderdelen demontabel zijn. Indien dit niet het geval is, kan er uiteraard geen sprake zijn van het hergebruiken of recyclen van grondstoffen. Opnieuw geldt: lijmen, kitten, pur en andere hechtmiddelen passen hier niet bij.

In het figuur op de volgende pagina is een fictieve GCI weergegeven van een bouwwerk dat deels uit beton, deels uit hout en deels uit staal bestaat. Het gemiddelde van deze materialen bedraagt in het voorbeeld $GCI=0,33$, waarbij we constateren dat het gebruik van beton resulteert in een niet-circulair bouwwerk. Uiteraard is dit het gevolg van het aandeel beton. En dat het niet-circulair beton betreft.

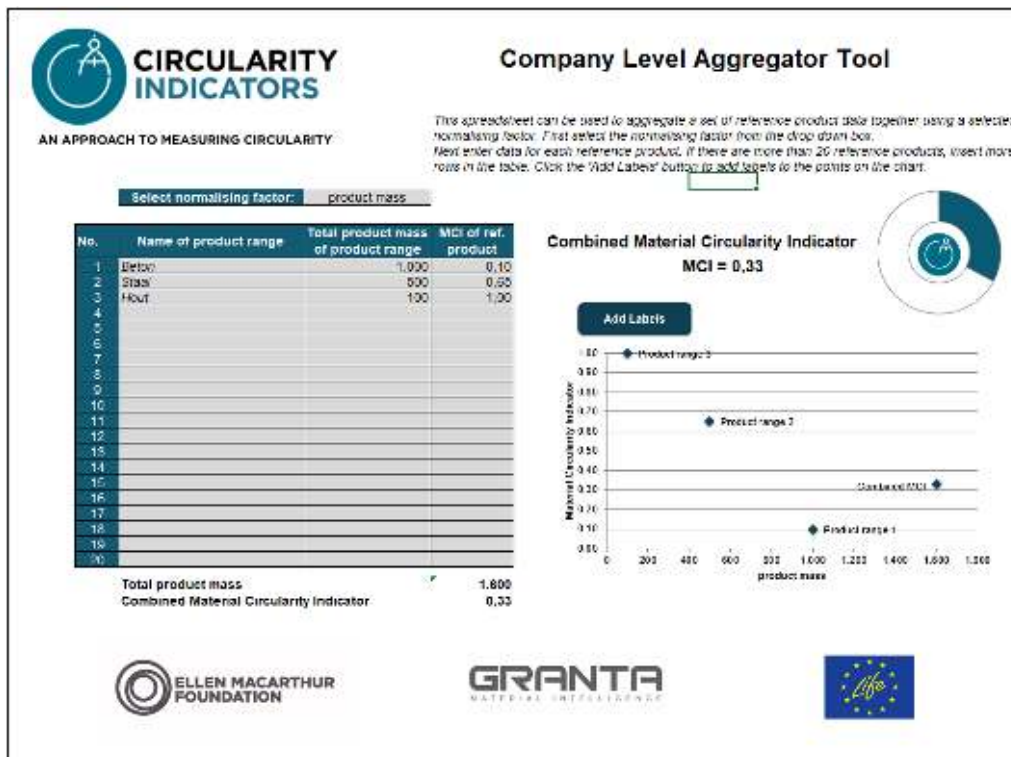
Tips voor aannemers

Het is in de afgelopen jaren gebleken dat duurzaamheid een belangrijke succesfactor is voor aannemers. De aannemers die het gelukt is om in de afgelopen crisisjaren toch te groeien, hebben zich voornamelijk onderscheiden op het gebied van duurzaamheid.

Ga bij jezelf na hoe jij je kan onderscheiden op het vlak van duurzaamheid. Aannemers zijn een enorm belangrijke schakel als het gaat om de keuze voor materialen. Profileer jezelf met de circulaire materialen die je gebruikt. Ook de aannemer kan bij het kiezen van materialen kijken naar het aanbod van reeds gebruikte materialen. Beschouw een gebouw als materiaaldepot. Zoek hiervoor bij marktplaatsen zoals www.madaster.com. Worden er grote projecten gesloopt waar bruikbaar materiaal vrij komt? Kijk of de architect mee wil denken met creatieve oplossingen.

Stimuleer toeleveranciers om te komen met circulaire producten. Gebruik deze circulaire producten op de juiste wijze: De MCI heeft alleen succes als er demontabel wordt gebouwd. Twee circulaire materialen aan elkaar lijmen werkt averechts. Zowel de rol van architect als de rol van aannemer is hierbij groot. Door goed doordacht te ontwerpen is het mogelijk om zonder PUR-schuim of epoxylijmen bouwmaterialen tot een goed gebouw samen te stellen. Maar in de uitvoering moet dit ook gerealiseerd worden. Gelukkig zijn er voldoende tapes beschikbaar die luchtdicht bouwen mogelijk maken zonder het gebruik van PUR-schuim. In Duitsland is dit meer regel dan uitzondering, dus laten we daarvan leren.

Het gemiddelde van alle MCI's samen bepaalt de circulariteit van een gebouw



Figuur 6 - Een tool voor de gemiddelde MCI (bron: Ellen MacArthur Foundation)

Een platform dat gebruik maakt van de *Circularity Indicators* is www.Madaster.com. Deze database geeft op basis van de methode van de Ellen MacArthur Foundation een Circulariteit Indicator (CI).



Figuur 7 – Madaster Circulariteit Indicator (CI)

In het hoofdstuk [Documentatieplatforms](#) gaan wij dieper in op wat Madaster.com is en wat we ermee kunnen.

Voordelen

- Eenduidig beoordelingssysteem: bruikbaar voor alles
- Objectieve beoordeling
- Begrijpelijke waarde: CI=1 is 100%circulair
- Beoordeling op gebouwniveau mogelijk door het kunnen bepalen van een gemiddelde waarde
- Er is een platform beschikbaar die de beoordeling met één IFC-bestand mogelijk maakt op gebouwniveau (nog in ontwikkeling)

Nadelen

- Kwaliteitscontrole nodig
- Aandachtspunt voor montage: circulaire materialen lijmen maakt linear
- Per materiaal beoordelen is arbeidsintensief

Documentatieplatforms

Informatie als kritische schakel in de circulaire ketting

De circulariteitswaarde van een product bepalen is mogelijk, zoals uit voorgaande blijkt. Een potentieel struikelblok in de circulaire economie is *kennisdeling* en *vastlegging*. Veel bedrijven zijn er niet happig op om informatie over het product en het achterliggend productieproces te delen. Dit is niet altijd onwil, vaak gaat het ook om onwetendheid. Het is van essentieel belang dat voor iedereen duidelijk is hoe circulair een product is. Tenslotte heeft bijvoorbeeld de gebruiker invloed op onderhoud, reparatie en levensende van een product.



Kennisdeling

Producenten zijn nog weinig bezig met het bepalen van de daadwerkelijke circulariteitswaarde van hun product. Enkelen laten zich certificeren met Cradle to Cradle, maar om producenten te verleiden hier kosten voor te maken zal de vraag naar deze informatie op gang moeten komen. Hier komt het welbekende kip-ei dilemma om de hoek kijken. Er is informatie nodig om de circulariteitswaarde van producten te kunnen vaststellen. Maar omdat deze toch niet beschikbaar is, vragen we er niet om. En zolang we niet vragen, is de informatie niet beschikbaar. Het is daarom belangrijk dat producenten hun kaarten van de borst te halen, en dat andere spelers in de bouw de producenten om informatie vragen.

circulariteit: track & trace

Gebouwpaspoort

In een circulaire (bouw)economie is het noodzakelijk de specificaties van de materialen voor elk gebouw vast te leggen. Op die manier kan een gebouw als *materialendepot* worden gezien; een *tijdelijke* opslag van materialen en producten die we later weer aanwenden. Gebouweigenaren, gebouwbeheerders en slopers moeten weten waar een materiaal vandaan komt, welk onderhoud nodig is en waar het naartoe kan als het niet meer nodig is. Een soort track & trace systeem als het ware.

Het vastleggen kan op verschillende manieren. Momenteel wordt de term 'gebouwpaspoort' of 'materialenpaspoort' hiervoor veel gebruikt, al zijn er nog niet veel protocollen die beschrijven hoe dit moet gebeuren. Eénduidigheid is hiervoor wel belangrijk om de continuïteit te waarborgen. In de volgende paragrafen gaan wij in op enkele beschikbare documentatie/ beoordelingsplatforms.

Madaster

www.madaster.com is een Nederlandse non-profit website waarop we gebouwen kunnen documenteren. Het bestaat sinds september 2017. Het doel van Madaster is het documenteren van materialen in een gebouw, zowel nieuw als bestaand. Zoals de naam al aangeeft is het bedoeld als een *kadaster* voor materialen. Het platform is laagdrempelig doordat het wordt gevoed met BIM-modelgegevens (Building Information Model), c.q. IFC-bestanden.



Figuur 8 – Madaster materialenoverzicht

Tips voor opdrachtgevers

Stel vast wat de visie wordt op het gebied van circulariteit. Wilt u milieuwinst boeken, het primair gebruik beperken, een hoge restwaarde realiseren of onderhoudskosten minimaliseren? Misschien is het mogelijk door leasystemen de bouwkosten te beperken. Heeft u moeite met het formuleren van uw ambities? Vraag ervaren adviseurs. Wij helpen u graag. Na het vaststellen van ambities en randvoorwaarden maken adviseurs het vraagstuk concreter. Zoek ontwerpers en adviseurs die bereid zijn verder te kijken, die buiten hun comfortzone durven te stappen. En ga samen met dit ontwerpteam na welke mogelijkheden er zijn voor circulariteit, welke gebouwonderdelen op welke wijze benaderd kunnen worden: hergebruik als elementen, hergebruik als product of recycling van grondstoffen.

Als laagdrempelige oplossing voor materialen kan gekeken worden naar Cradle-to-Cradle. Er zijn al veel Cradle-to-Cradle producten beschikbaar. Deze bieden een goede basis als het gaat om het realiseren van circulaire gebouwen. Voor overige producten kan de MCI uitkomst bieden. Laat hier in het ontwerp rekening mee houden, en kies daarvoor de juiste adviseurs met kennis en vooral ook de juiste grondhouding. Het gebruik van de MCI voor de beoordeling van de circulariteit van materialen is nog jong, en daardoor nog niet veel toegepast. Door de praktische insteek is het snel geschikt om toe te passen. Het is nu aan de early-adaptors om dit in de hand te nemen en in de praktijk te brengen.

Door gebrek aan voorbeeldprojecten is nog niet in te schatten welke MCI-niveaus realistisch zijn. Kies een ambitie, maar wees bereid deze bij te stellen naar mate het project vordert. Voor producten een MCI hanteren van 0,70 is ambitieus in de huidige markt. Wij verwachten dat een MCI van 0,60 in de huidige markt voor veel producten realistisch is. Neem niet te snel genoeg met materialen die niet voldoen, maar zoek naar betere materialen.

Zorg voor goede documentatie van zowel bestaande als nieuwe gebouwen. Gebruik hiervoor bijvoorbeeld www.madaster.com. Let er op dat in de uitvraag van projecten ook met de juiste BIM-protocollen getekend wordt.

Het platform geeft inzicht in de samenstelling van materialen en de positie van deze materialen. De verschillende materialen worden onderverdeeld naar gebouwonderdeel, waardoor het bijvoorbeeld mogelijk is om bij de renovatie van de gevel inzicht te krijgen in de materialen die hierbij vrijkomen.

De website werkt als interactief gebouwspaspoort, maar het kan ook een pdf-versie van een gebouwspaspoort genereren.

Naast het documenteren van de materiaalhoeveelheden geeft Madaster ook een waardeoordeel aan de circulariteit van het gebouw. Madaster geeft deze waarde als *Circulariteit Indicator (CI)*, gebaseerd op de methode van de Ellen MacArthur Foundation, zoals eerder beschreven in deze whitepaper. De CI in Madaster is momenteel nog niet definitief. De achterliggende database is nog in ontwikkeling. Bij deze ontwikkeling wordt door Madaster aansluiting gezocht bij een aantal andere duurzaamheidspartijen, zoals BREEAM-NL.

Uiteraard heeft Madaster ook als doel om een 2^e hands bouwmaterialenstroom op gang te brengen. Hierbij heeft het de visie dat derden een marktplaats ontwikkelen, waarop in de toekomst 2^e-hands bouwmaterialen beschikbaar zijn. Madaster ziet hierbij een koppeling mogelijk tussen de Madaster materialendatabase en de marktplaatsen van derden.

Bamb2020 (Buildings As Material Banks)

<http://www.bamb2020.eu/> is een initiatief voor een Europese databank van materialen.

Momenteel is Bamb2020 nog in ontwikkeling. Er loopt een aantal pilots, maar het is nog niet duidelijk wanneer het platform voor publiek beschikbaar is.

End of life

Slopen, en dan?

En dan is het zover: een gebouw wordt gesloopt. In een circulair gebouw is vooraf vastgesteld wat er met een materiaal of product gebeurt aan het eind van de gebruik. Dit is gedocumenteerd in het gebouwspaspoort. Hoe hiermee om wordt gegaan, zal per materiaal en product verschillen. Hieronder volgen enkele handvatten.

Voor elk product of materiaal zal de toekomst verschillend zijn

Materiaalhandel

De data in het gebouwspaspoort bieden mogelijkheden voor het laagdrempelig 2^e hands beschikbaar stellen van deze materialen. Dit hoeft overigens niet alleen voor circulaire gebouwen te gelden, maar geldt ook zeker voor 'reguliere' bestaande gebouwen.

Het opnemen van de materialen in een database maakt het mogelijk deze aan te bieden op een marktplaats. www.madaster.com biedt een goed handvat voor een toekomstige koppeling tussen database en de handel in gebruikte materialen. Met dergelijke handelsplatforms is restwaarde van materialen beter te verzilveren. Op dit vlak is nog veel werk te verzetten.



Leaseconstructies

Er zijn ook producenten die mogelijkheden bieden in de vorm van leaseconstructies. Zo is het mogelijk om *licht* te leasen bij Philips, in plaats van het aanschaffen van lampen. Maar ook in andere branches wordt er gewerkt aan mogelijkheden. De branchevereniging van gevelbouwers, VMRG, heeft een erfpachtconstructie ontwikkeld waarmee ook gevelbouwers als CESCO (Circular Economy Service Company) kunnen optreden. Veel andere producenten zijn zich nog aan het beraden, maar als er meer vraag komt uit de markt, zal dit sneller gaan ontwikkelen. Het voordeel van deze constructie is dat de end-of-life-fase direct bij de leverancier ligt. Enkele Cradle-to-Cradle gecertificeerde producten zijn op deze wijze verkrijgbaar. Ga het gesprek met de producent aan om te bespreken in hoeverre leaseconstructies mogelijk zijn. Dit sluit aan op veel ontwikkelingen in de maatschappij, waar bezit minder belangrijk wordt en de focus meer naar beschikbaarheid wordt verlegd. In de bouw kan dit wel vreemde juridische bijverschijnselen hebben. Stel dat Phillips failliet gaat, dan komt de curator de lampen weghalen. Nog lastiger wordt het als de vloeren zijn geleased.

Hoe nu verder?

Duidelijk mag zijn dat circulariteit niet *gelijk* is aan duurzaamheid. Het zegt iets over de bron en behoud van grondstoffen en materialen. Daarmee gaat het in op één van de belangrijkste actuele duurzaamheidsvraagstukken in Nederland. Maar duurzaamheid is breder: het gaat over de mate waarin toekomstige generaties ook in hun behoeften kunnen voorzien³. En dat heeft eveneens te maken met bijvoorbeeld functionaliteit, gezondheid en ecologie. Een circulair label zegt dus in beperkte mate iets over de duurzaamheid van een product of gebouw. Om de duurzaamheid van een gebouw te borgen zijn *maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)*, *functionaliteit*, *gezondheid* en *groene energie* in een gebouw de basisvereisten vóórdat begonnen wordt met het bepalen van MCI-ambities. Dit maakt andere labels zoals BREEAM of GPR-gebouw niet overbodig. Deze kunnen uitstekend naast of geïntegreerd met circulariteit bestaan.

Tips voor architecten

Er zijn verschillende manieren om te komen tot circulaire gebouwen. Kies met de opdrachtgever welke manier goed bij het te ontwikkelen gebouw past. Ga zorgvuldig om met de keuze voor het bouwsysteem. Houd hierbij rekening met mate van demontabel bouwen en hergebruik van materialen en producten. Ga in gesprek met producenten over de circulaire kansen van producten. Vraag deze producenten om MCI's van producten aan te leveren of kies C2C en/of ecologische materialen. Zorg ervoor dat de circulaire waarde van materialen goed onderbouwd wordt met documentatie. Let op goede detaillering, zodat circulaire materialen niet alsnog onscheidbaar worden.

Stimuleer opdrachtgevers om projecten aan te melden bij systemen voor gebouwpaspoorten, zoals www.madaster.com. Kijk hier ook naar het aanbod van bestaande materialen en producten en houd hier in het ontwerp rekening mee. Zorg er daarnaast voor dat bij het tekenen van het BIM-model gebruik wordt gemaakt van het juiste protocol, zodat het inlezen in Madaster eenvoudig is.

³ VN-commissie Brundtland 1987 (WECD), *Our Common Future*, 1987

Circulariteit is een onderdeel van duurzaamheid, geen vervanger

Het realiseren van een circulaire economie is een cruciale voorwaarde voor een duurzame samenleving. Tegelijkertijd is duidelijk dat we er nog niet zijn. We delen een gezamenlijk maatschappelijk belang en zijn samen verantwoordelijk om circulariteit verder te brengen. In dit proces heeft iedereen zijn eigen rol, en de uitdagingen voor circulariteit verschillen per rol. De noodzaak voor samenwerken en het delen van kennis is hierbij evident.

Vragen of kennis delen?

Wij vinden het belangrijk u goed te informeren. Heeft u vragen over deze whitepaper, heeft u behoefte aan ondersteuning voor circulair bouwen voor uw eigen project, of wilt u kennis delen? Wij gaan graag met u in gesprek en zien uit naar uw reactie. Onze contactgegevens treft u hieronder aan.

Over DGMR

DGMR is een adviesbureau dat sinds de allereerste ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid betrokken is, al voor de invoering van de EPC in 1995. Wij staan opdrachtgevers, ontwikkelaars, architecten en aannemers bij om te komen tot een optimale duurzaamheidswaarde van gebouwen. DGMR is daarin de spil tussen de ontwerpende partijen en kan de eisen van de opdrachtgever integraal vertalen naar concrete oplossingen. DGMR is een toonaangevend adviesbureau dat niet alleen kan bogen op een schat aan opgedane kennis en ervaring, maar ook de gebaande paden verlaat, op zoek naar nieuwe kennis en ontwikkelingen.

Naast advieswerkzaamheden is DGMR ook betrokken bij normontwikkeling en bieden wij softwarepakketten aan. Sinds de invoering van de EPC in 1995 heeft DGMR tot 2012 namens de NEN het softwarepakket ontwikkeld om de EPC te kunnen bepalen. Na 2012 is dat doorgegaan als *Enorm* onder de vlag van DGMR zelf valt. Daarnaast is DGMR jarenlang medeverantwoordelijk geweest voor de ontwikkeling van GreenCalc⁺, wat is doorontwikkeld naar [MPGcalc](#), een gratis online tool voor het bepalen van de milieuprestatie van de materialen van gebouwen.

DGMR whitepaper, februari 2018

Ir. J. (Jacco) Paauw

Ing. R. (Rolf) Drijfhout

Meer informatie

Voor meer informatie over circulariteit kunt u contact opnemen met:

Christiaan de Wolf	cwo@dgmr.nl	06 –24 93 86 19
Frank Jakobs	jb@dgmr.nl	06 –22 92 85 93
Jean Frantzen	jfr@dgmr.nl	06 –21 21 62 80

www.dgmr.nl