

Auteurs

ing. H.J. (Rico) Logman (senior adviseur) en ing. H. (Henk) Jansma (manager Building), adviesbureau DWA

Een wereld zonder afval

Circulariteit: terug naar de complexiteit van de eenvoud

Op weg naar een duurzame toekomst, volgt de bouw- en installatiebranche inmiddels een tweede spoor. Nu de energieprestatie van gebouwen gemeengoed is geworden, kijken we ook steeds meer naar circulariteit. Naast het terugdringen van fossiele brandstoffen pakken we er ook de reductie van fossiele bouwstoffen bij. Uiteindelijk doel is een wereld zonder afval: een betugelde CO₂-balans, maar ook een materiaalbalans, waarbij het erom gaat dat alle materialen uiteindelijk weer onderdeel kunnen worden van de natuur. De natuur kent geen afval, het is de mens die afval creëert. Wij zijn dan ook aan zet om het evenwicht te herstellen, door een voorbeeld te nemen aan de natuur.

Een wereld zonder afval. De natuur laat zien dat het kan: natuurlijke kringlopen houden het ecosysteem al eeuwen in evenwicht. Dode planten en dieren verteren, beestjes maken het afval fijn en schimmels en bacteriën zetten het om in voedsel voor planten waar dieren zich weer mee voeden. De mens verstoort dat natuurlijke evenwicht. We zien de aarde als ons eigendom, nemen wat we nodig hebben en gooien weg wat ervan overblijft. Daarmee bezegelen we ons eigen lot. Want op is op. Onze begeerte en wegwerpcultuur wordt begrensd door de eindigheid van de grondstoffen die daarvoor nodig zijn. Het wordt tijd om ons lineaire denken overboord te gooien en een voorbeeld te nemen aan de circulaire systematiek van de natuur. Hierdoor kunnen we circulaire gebouwen maken die aan het eind van de levensduur uit elkaar te halen zijn om ergens anders opnieuw vorm te krijgen.

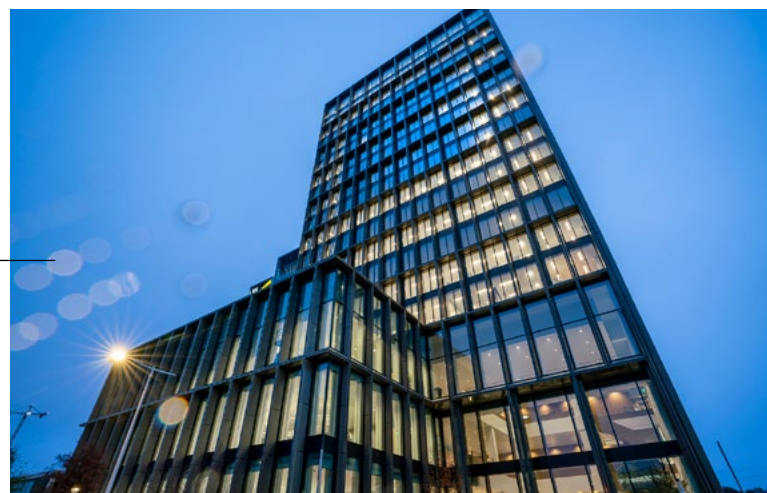
Bouw vraagt meer energie dan verwarming

Zolang de aarde rijkelijk gaf en het financieel aantrekkelijk was om onnatuurlijk te bouwen, deden

we dat. Maar het besef groeit dat we zo niet langer door kunnen gaan. Het Brundtland-rapport, de basis voor het rapport 'Our common future' uit 1987, geldt nog altijd als één van de belangrijkste aanzetters tot circulariteit. Het stelt dat we moeten zorgdragen voor een duurzame, leefbare aarde. Dat we uitputting van grondstoffen, fossiele brandstoffen, 'schone' lucht, water, bodem en biodiversiteit moeten voorkomen. En dat circulariteit de sleutel is die wij in handen hebben. Er zijn veel redenen om zuinig te zijn met grondstoffen, om daar circulair mee om te gaan. De recente documentairereeks 'Waarde van de aarde' maakte dat goed inzichtelijk. Veel grondstoffen voor onze moderne apparaten en hulpmiddelen zijn schaars en eindig. De import daarvan creëert afhankelijkheid en de soms erbarmelijke omstandigheden waarin grondstoffen gewonnen worden, maken ons medeplichtig aan menselijk onrecht. De milieu-impact van materialen is misschien wel de belangrijkste reden. Het kost twee keer zo veel energie om de materialen waarmee we een huis bouwen, te maken en te vervoeren, dan om die woning te verwarmen, zo blijkt uit onderzoek van de Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS).

Voor het gebouw van het European Medicines Agency (EMA) in Amsterdam zijn prefab leidingsets bedacht. Die zijn zonder verpakking naar de bouw gebracht, waardoor afval voorkomen is en het werk sneller uitgevoerd kon worden.

Foto: Corné Bastiaansen en Rob Acket, Rijksvastgoedbedrijf.



Dankzij een aansluiting op een warmte- en koudenet heeft het EMA-gebouw zelf geen eigen installaties voor de opwekking van warmte en koude nodig.

Foto: Corné Bastiaansen en Rob Acket, Rijksvastgoedbedrijf.



Verder kijken dan de levensduur

Circulariteit is een containerbegrip dat op veel verschillende manieren wordt geïnterpreteerd en tot uitvoering wordt gebracht. Wij zien het vooral als bouwen, onderhouden én afbreken zonder afval: het voorkomen van negatieve milieu-impact. Door gebruik te maken van natuurlijke, herbruikbare of in ieder geval recyclebare materialen en die ook zo veel mogelijk lokaal te betrekken. Het gaat om verder kijken dan de levensduur van een gebouw, maar juist ook naar het 'daarna'. Want wat doen we met de restmaterialen, dumpen we die na gebruik of hergebruiken we die juist? Het houdt verband met 'consuminderen' en 'ontspullen', en met bewuste keuzes voor duurzame kwaliteit in plaats van vluchtig en goedkoop. Het draait om demontabele, geprefabriceerde en reparabele installaties, en ook om installatie-arm ontwerpen.

Tot drie jaar geleden zagen we nog dat duurzaamheid primair verbonden was aan energetisch goed presterende gebouwen. In de aanbestedingen die nu plaatsvinden, speelt ook circulariteit een belangrijke rol. Door circulair te bouwen met herbruikbare materialen, scoor je nú al punten voor CO₂-reductie in de toekomst, bijvoorbeeld met een BREEAM-certificering. Circulair ontwerpen begint met het minimaliseren van materiaalgebruik. Door een compact ontwerp te maken, materialen met een lange levensduur te kiezen en voor te sorteren op de wensen van de gebruiker, zodat die niet meteen na de oplevering de kozijnen of afwerking gaat vervangen. De materialen die wél nodig zijn, moeten een lage milieubelasting hebben. Zoals materialen uit een sloop of van andere toepassingen, maar ook natuurlijke materialen als hout, bamboe en vlaswol. Belangrijk is dat ze na de gebruiksfase opnieuw te gebruiken zijn of teruggegeven kunnen worden aan de natuur.

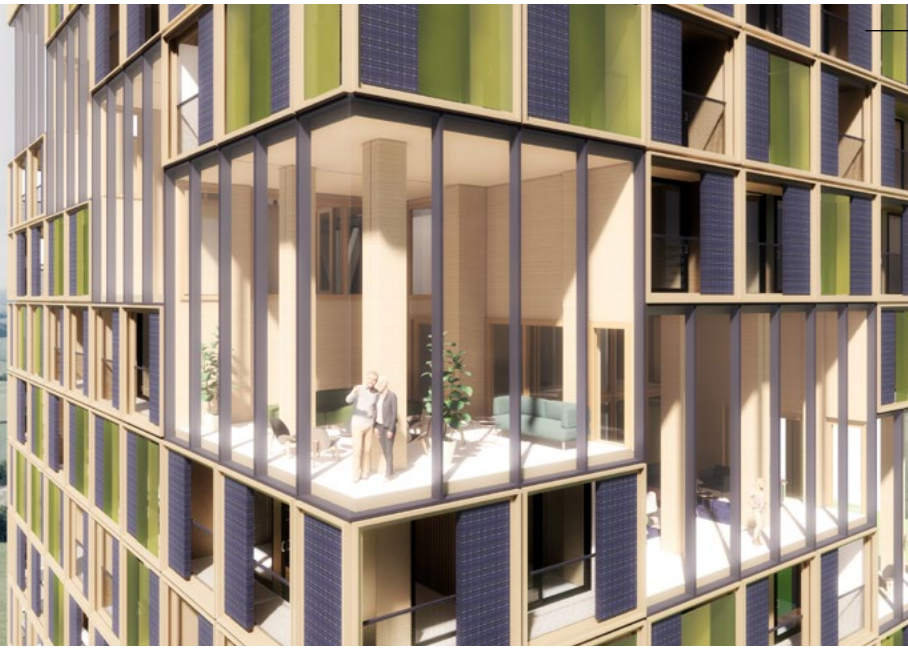
Building Blocks

Circulair bouwen lijkt op het puzzelen met LEGO-stenen. Vanaf het begin denk je na over hoe je onderdelen van een gebouw in elkaar kunt schuiven, zodat je ze aan het eind van de rit weer uit elkaar kunt halen. Daarop is het mede door ons ontwikkelde concept Building Blocks gestoeld. In plaats van denken vanuit plattegronden, vlekkenplannen en Programma's van Eisen per functie, draai je hier het proces om. Dat wordt gedaan door eerst met alle disciplines samen de kern en de gebouwschil te ontwerpen. Gezamenlijk denken we na over de inpasbaarheid, de losneembaarheid, de thermische en akoestische eisen. Dan pas sluiten we daar het vloerenplan erop aan. Door in gestandaardiseerde blokken te denken, kan je heel goed prefabriceren. Zo kunnen bouwonderdelen als kant-en-klare sets naar de bouwplaats toe om daar in elkaar geschoven te worden.

Dat is bijvoorbeeld toegepast bij het Energiehôtel in Ede, maar ook bij het European Medicines Agency (EMA) in Amsterdam. Voor het Energiehôtel rollen de houten hotelkamers als kant-en-klare modules – inclusief de installaties – uit de fabriek en hoeven ter plekke alleen nog in het stalen frame geschoven te worden. De uitneembaarheid van de modules en het mogelijke hergebruik aan het eind van de levensduur van het gebouw, maken het een uiterst circulair project. Omdat er minder bouwmaterialen en mensen naar de bouwplaats hoeven, zijn er minder vervuilende transportbewegingen. Daarnaast kan er veiliger gewerkt worden en is er minder energiegebruik tijdens het werk. Voor het EMA-gebouw zijn prefab leidingsets bedacht die zonder verpakking naar de bouw kwamen, waardoor afval voorkomen is en het werk sneller uitgevoerd kon worden.



Voor het Energiehôtel rollen de houten hotelkamers als kant-en-klare modules – inclusief de installaties – uit de fabriek en hoeven ter plekke alleen nog in het stalen frame geschoven te worden. Artists' impression: DP6.



Omdat er minder bouwmaterialen en mensen naar de bouwplaats hoeven, zijn er minder vervuilende transportbewegingen naar het Energiehotel nodig. Artists' impression: DP6.

aangeboden op een materialenplatform. Vrijwel alle deuren, balken, tegels en kozijnen zijn verkocht binnen de regio Eindhoven. Alleen het asbest is uiteindelijk als afval afgevoerd.

Ook het Floating Office Rotterdam (FOR) is een mooi praktijkvoorbeeld van circulaire bouw. Het drijvende kantoor van het Global Center on Adaptation (GCA) in de Rijnhaven is gemaakt van hout en kan gemakkelijk gedemonteerd en hergebruikt worden. Het gebruik van hout als materiaal voor de hoofdconstructie vermindert de koolstofvoetafdruk van het gebouw aanzienlijk. Hout zorgt ook voor nieuwe uitdagingen. Een

gevolg van bouwen in hout is dat de ondersteuningsconstructie wat forsier uitgevoerd moet worden dan wanneer die van beton zou zijn. Om de installietechniek daar goed in te kunnen integreren, zijn de houten balken van het drijvende kantoor voor geperforeerd voor de leidingen die er doorheen gaan. Het vraagt dus wel meer aandacht in het BIM-ontwerp. In feite is het houten gebouw een tijdelijke opslagplek van grondstoffen én van CO₂ geworden.

Het gebruik van beton is hier zoveel mogelijk beperkt; de productie van beton veroorzaakt immers veel CO₂-uitstoot. Dankzij een aansluiting op een warmte- en koudenet heeft het gebouw zelf geen eigen installaties voor de opwekking van warmte en koude nodig.

De lokale dimensie

Een projectontwikkeling in het hart van Eindhoven krijgt circulair ook heel bewust een lokale dimensie. Op een plek waar nu nog andere woningen en kantoren staan, wordt hier straks gesloopt en nieuw gebouwd. Het plan is om vrijwel alle materialen na de sloop te gebruiken bij de nieuwbouw. Zo zal het verwijderde beton ter plekke vermalen worden om er vervolgens weer nieuw beton van te maken. Het ene gebouw wordt zo dus het andere gebouw. Er zijn maar minimaal nieuwe materialen nodig, en ook het aantal transportbewegingen blijft zo beperkt. Dicht bij dit nieuwbouwproject staat ook de gerenoveerde stadhuisstoren van Eindhoven. Voor de renovatie is ruim 95% van de vrijgekomen materialen hergebruikt of gerecycled. Voormalige systeemplafonds dienen nu als gevelisolatie, van houten binnendeuren zijn kasten gemaakt en lamellenrails zijn gebruikt om de vloevloeren strak en recht te kunnen afwerken. Materialen die het projectconsortium niet kon gebruiken, zijn te koop

Het drijvende kantoor van het Global Center on Adaptation (GCA) in de Rotterdamse Rijnhaven is gemaakt van hout en kan gemakkelijk gedemonteerd en hergebruikt worden. Foto: Sebastian van Damme.





De natuurlijke omgeving van het Floating Office heeft uiteindelijk ook een soort X-factor, bovendien is de akoestiek er aangenamer. Artists' impression: RED Compagny

Bovendien kan het over 100 jaar ergens anders weer als appartementencomplex dienen. De bonus bij dit circulaire bouwconcept is het gevoel van rust dat je ervaart als je door het houten gebouw op het water loopt. De natuurlijke omgeving heeft uiteindelijk ook een soort X-factor, bovendien is de akoestiek er aangenamer. De eerste experimenten leiden dus zeker al tot onverwachte, nieuwe inzichten.

Vervanging metaal en kunststof lastig

Circulaire bouwconcepten zijn er al volop. Voor installaties is de opgave toch wel ingewikkelder. De meeste installaties bestaan uit metalen en kunststoffen, en zijn afkomstig van fossiele (niet circulaire) bronnen. De benodigde eigenschappen van installatiematerialen voor het vervoeren van stroom of water, zoals waterdichtheid, stroomgeleiding of isolatie, maken vervanging van metalen en kunststoffen lastig. Isolatiemateriaal van schapenwol of hennep is een prima alternatief, maar een waterleiding van hout, dat werkt niet. Bij elektrotechnische systemen, met name de kleine complexe componenten, is metaal niet te vermijden. Er valt hooguit nog te kiezen voor kabelgoten van aardappelzetmeel (zoals de eco-design kabelgoot voor de utiliteitsbouw van Connex Cablemanagement) en pvc-buizen met recyclegarantie.

Maar de echte kansen zitten in een andere hoek. Maak installaties bijvoorbeeld reparabel, herbruikbaar en losmaakbaar. Gebruik gerecyclede materialen en ontwerp installaties zodanig dat hergebruik na de levensduur nog mogelijk is. Stort ze dus niet in beton en gebruik ook geen lijmen of kitten. Nagenoeg alle metaal- en kunststofsoorten zijn overigens op zichzelf goed recyclebaar. [1]

De wetgeving ten aanzien van veiligheid is nog altijd een belemmering voor de doorbraak van circulair installeren. Regels en normen zitten vaak (figuurlijk) in beton gegoten om de veiligheid optimaal te kunnen borgen en juridisch dicht te regelen. Zo gebeurt het dus dat bekabeling die na 50 jaar nog prima zou kunnen functioneren in een volgend gebouw, naar het 'metaal en oud ijzer' gaat omdat die onveilig wordt beschouwd vanwege mogelijke verharding of geleiding. Je mag ze simpelweg niet opnieuw gebruiken bij nieuwbouw. Het oude koper gaat eruit en er komt weer nieuw koper in. Dat is zonde, maar alleen op te lossen als we met zijn allen wat meer ruimte binnen de normen zouden accepteren. Hetzelfde geldt voor het comfort. Zolang we installaties blijven ontwerpen op

optimaal comfort en extreme situaties zullen ze altijd 'groter' dan nodig zijn, en dus meer materialen behoeven, dan wanneer we ze wat kleiner zouden dimensioneren. Dit scheelt ruimte, geld, materiaal, tijd en kost hooguit iets aan comfort.

De complexiteit van de eenvoud

Een oplossing is ook om gebouwen installatie-arm te ontwerpen, dat wil zeggen: installaties compacter te maken en de inzetbehoefte te minimaliseren. Dat zijn we niet gewend, want de techniek krijgt in algemene zin juist een steeds grotere rol in gebouwen en wordt steeds complexer, vanuit het streven naar slimmere, gezondere, duurzamere en comfortabele gebouwen. Maar kabelarm ontwerpen bijvoorbeeld, dat kan heel goed. En bomen kunnen prima voor verkoeling zorgen. In combinatie met goede zonwering zijn koelinstallaties dan wellicht helemaal niet nodig of kunnen ze in ieder geval kleiner gedimensioneerd worden.

Belangrijk is dus om eerst de energievraag voor verwarming en koeling te beperken en daarna pas de aanvullende tech-

nieken te ontwerpen, zo eenvoudig mogelijk. Op die manier gaan we absoluut een betere balans vinden tussen de milieu-, energie- en grondstoffenprestatie van een gebouw. De nieuwe uitdaging wordt 'de complexiteit van de eenvoud'. Oftewel: de complexiteit van 'meer met minder'. Daarvoor moeten we weer elementair en vanuit de natuur leren denken. Bijvoorbeeld: een sedumdak buffert regenwater en draagt zo bij aan waterretentie. Maar als je dat sedumdak structureel nat houdt, kan het ook een koelingsoplossing zijn die effectief is en die eventueel wordt aangevuld met mechanische koeling in het gebouw. Je bespaart dus installaties en materialen. In plaats van een ingewikkelde klimaatregeling, stuur je de koeling door het sedum meer of minder nat te houden. Dat wordt dus het nieuwe regelen.

Meetbaar maken

Circulariteit is een relatief nieuwe stroming in het duurzame gedachten-goed. Veel opdrachtgevers zijn nog terughoudend door vooroordelen over comfortverlies of hogere prijzen. De eerste praktijkvoorbeelden bewijzen echter dat een circulair gebouw niet per se inlevert op comfort. Het prijskaartje is nog relatief hoog, maar dat is juist een reden om het meer toe te passen. Bij meer marktvolume, zullen de prijzen sneller dalen. Belangrijk is nu vooral dat we de resultaten meetbaar maken en de juiste materialen



0

Voor de renovatie van het stadskantoor van Eindhoven is ruim 95% van de vrijgekomen materialen hergebruikt of gerecycled. Voormalige systeemplafonds dienen nu als gevelisolatie, van houten binnendeuren zijn kasten gemaakt en lamellenrails zijn gebruikt om de vloevloeren strak en recht te kunnen afwerken. Foto: rob@architectuurfotograaf.nl

en instrumenten ontwikkelen. In de markt wordt de mate van circulariteit doorgaans beoordeeld op basis van de Milieu Prestatie Gebouw (MPG). Die geeft aan wat de milieubelasting is van het materiaalgebruik op basis van een levenscyclus van 75 jaar.

In de berekening wegen zowel productie als transport, bouw, gebruik, sloop en verwerking mee. De uitkomst staat voor de theoretisch geschatte kosten voor de overheid om de gevolgschade voor het milieu te voorkomen of te verhelpen. (Voor nieuwbouw geldt sinds 1 juli een MPG van 0,8. In 2030 moet die 0,5 zijn).

Een ander instrument is de Losmaakbaarheidsindex, waarmee je verschillende ontwerpen op hun remontabiliteit kan vergelijken en zo de beste keuzes kunt maken. Via de Building Circularity Index is het daarnaast mogelijk om een materialenpaspoort voor gebouwen aan te maken. Hierin staat exact omschreven welke materialen er in het gebouw zijn toegepast. Het doel is om vanuit bewuste keuzes en documentatie te komen tot het verminderen van afval. Die bewuste keuzes kun je weer maken aan de hand van de Life Cycle Analysis (LCA), die de milieu-impact van producten in kaart brengt. Hetzelfde doet de Nationale Milieudatabase (NMD), die is gevuld met productkaarten en informatie over hun levensduur en milieu-impact. Lang niet alle producten, materialen en installaties komen daar nog in voor. Dat komt met name omdat een stevige prikkel nog ontbreekt. Aan een milieuprestatie van 0,8 voldoe je al snel zonder circulaire maatregelen. Daarom is er een scherpere eis nodig.

Versnellen met kennis en ervaring met kennis en ervaring

De industrie mag dan proberen beton en plastic te verbeteren om te voorkomen dat het wordt uitgebannen, maar circulaire ontwikkelingen zetten onherroepelijk door. Langzaam komen kansrijke lokale producten en gewassen weer terug, die we in het verleden vanuit economisch perspectief onhoudbaar hebben gemaakt, maar die prima als bouwmaterialen kunnen dienen. Zoals hout, vlas en leem. De markt bouwt stap voor stap ervaring op om de circulaire werkwijzen onder de knie te krijgen, voordat opdrachtgevers het pertinent gaan eisen. Om de ontwikkeling te versnellen, moeten we meer kennis en ervaringen gaan delen, voordelen benadrukken, onderzoeken publiceren,

de wetgeving aanscherpen en keurmerken introduceren. De stip op de horizon is een volledig circulair systeem voor alle impact die de mens heeft op het milieu. Of het nu gaat om wonen of werken, bouwen, energie, transport of voedsel. Met de natuur als voorbeeld kunnen we een wereld zonder onnodig afval realiseren.

De zes R'en van afvalvermindering

Bij het circulair bouwen en installeren kunnen we de zes R'en van afvalvermindering goed als leidraad gebruiken.

Refuse: Weiger een teveel aan onnodige materialen en installaties, ga niet voor vluchtig en goedkoop.

Reduce: Verminder afval door geen verpakkingen naar de bouwplaats te laten komen, door kant-en-klare prefab installaties te gebruiken.

Re-use: Ontwerp alleen installaties en materialen die na de levensduur opnieuw gebruikt kunnen worden.

Recycle: Maak zo veel mogelijk gebruik van gebruikte onderdelen en materialen. Dat wat niet opnieuw gebruikt kan worden na de levensduur, moet in elk geval te recyclebaar zijn.

Rot: Laat dat wat niet meer bruikbaar is tot natuurlijk afval vergaan.

Repair: Ontwerp zodat de levensduur kan worden verlengd door eisen te stellen aan het reparabel maken. Dit kan door naleverbaarheid en reviseerbaarheid te eisen en goede toegang te organiseren naar (losneembare) onderdelen.

Referenties

1. https://plasticsjourney.basf.com/plastic/nl/?at_medium=display&at_campaign=COM_BAW_NL_NL_Plastics-Journey_QEI_Generic-Exact&at_creation=Search_Google_NL_Text-Ad_Plastic-recycled&at_channel=Google&at_format=Text-Ad&at_variant=Fill-in-all-fields19.