



# Circulariteit in de Gebouwschil



**GNL**

Gebouwschil  
Nederland



## Inhoud

Samen naar een duurzame bouwplaats	4
Circulariteit & leeswijzer	5
Het meten van circulariteit en duurzaamheid	6
Voorbeelden	8
1 Hergebruik van dakpannen bij renovatie	8
2 Hergebruik van metselstenen bij restauratie	9
3 Van oude bakstenen steenstrips maken	11
4 Bakstenen klikken	12
5 Alternatief voor loodslab	13
6 Isolatie; de plantaardige alternatieven	13
7 Afval scheiden op de bouwplaats	13
8 Verpakkingsloos aanleveren materialen	14
9 Inname van oude producten	14
Aan deze productie werkte mee	15

# Samen naar een duurzame bouwplaats

Om een schone, veilige leefomgeving voor de huidige en toekomstige generaties te behouden moet het roer om. De overheid heeft als doel om in 2050 volledig circulair te zijn; in 2030 moet Nederland halverwege zijn. Het wordt daarmee een belangrijk thema op de agenda van de bouwer.

Voor de bouw betekent dit dat alle materialen en grondstoffen herbruikbaar moeten zijn. We moeten zorgen dat grondstoffen in de keten van de bouw zoveel mogelijk behouden blijven en er meer gebruik gemaakt gaat worden van volledig hernieuwbaar, biologisch afbreekbaar of herbruikbare grondstoffen en materialen.

Een opdrachtgever zal als gevolg hiervan vragen kunnen gaan stellen. Misschien heb je hier al iets over gehoord, maar weet je niet hoe je de opdrachtgever kunt helpen?



# Circulariteit & leeswijzer

Dit boekje staat in het teken van circulariteit, circulariteit maakt onderdeel uit van duurzaamheid. In dit boekje is informatie over duurzaamheid en circulariteit samengevat. Er worden voorbeelden gegeven specifiek voor de gevel- en dakensector waar aan gedacht kan worden als men meer circulair zou willen werken.

## Circulariteit

Circulair is meer dan alleen 'iets' met afval doen en minder grondstoffen gebruiken. Circulariteit is de potentie van materialen om hergebruikt te worden.

## Recycling

Pas op om circulariteit niet te verwarren met recycling. Bij recycling is het doel afval opnieuw te gebruiken. Het doel van circulair is: je producten zo ontwerpen, maken en gebruiken dat er geen, of zo min mogelijk afval overblijft, en producten en materialen zo lang mogelijk hun waarde behouden.

## Duurzaamheid

Duurzaamheid is een containerbegrip. Het is een paraplu waar meer begrippen onder vallen. Het gaat niet alleen om circulariteit in de bouw, maar ook om duurzaam werken, duurzame landbouw of transport.





# Het meten van circulariteit en duurzaamheid

Circulariteit wordt nog niet met één methode gemeten, er worden nu verschillende manieren gebruikt, en dat maakt het een lastig begrip. Omdat er nog geen consensus in de markt is over met welke methode circulariteit dient te worden uitgedrukt, hebben we ervoor gekozen in dit boekje geen mate van circulariteit uit te rekenen, maar dit te koppelen aan de mate van verduurzaming. De mate van verduurzaming kan worden gemeten met MKI (Milieu Kosten Indicator, zie uitleg hieronder). Wij presenteren in dit boekje negen circulaire praktijkvoorbeelden en hanteren het begrip MKI (Milieu Kosten Indicator), om de mate van verduurzaming van deze voorbeelden uit te drukken.

Voor de cijfermatige onderbouwing van de voorbeelden is gebruik gemaakt van de expertise van NIBE ([www.nibe-sustainability-experts.com](http://www.nibe-sustainability-experts.com)). De cijfers exclusief hergebruik zijn afkomstig uit de NIBE Milieuclassificaties; de cijfers inclusief zijn door NIBE geschat door het hergebruikte materiaal vrij van milieulast aan te nemen. Is de genoemde MKI-waarde niet representatief voor uw product, dan adviseren wij u een LCA te laten opstellen, specifiek voor uw productieproces.

## Het meten van duurzaamheid

Duurzaamheid in de bouw wordt gemeten door middel van een levenscyclusanalyse (LCA). Een LCA beoordeelt en meet de verschillende milieueffecten van een product gedurende zijn hele levenscyclus - van de winning van de grondstoffen tot aan afvalverwerking. Een van de milieueffecten die gemeten wordt is CO<sup>2</sup>-uitstoot.

## De Milieu Kosten Indicator (MKI)

De individuele milieueffecten van de gebruikte producten worden vertaald naar Euro's en bij elkaar opgeteld tot één bedrag. Deze MKI's liggen ten grondslag aan MPG berekeningen, MilieuPrestatie Gebouw. Ideaal om te communiceren aan klanten en andere stakeholders.

De MKI of MPG is een fictieve prijs (ook wel schaduwkosten genoemd) die de kosten weergeven die je zou moeten maken om de negatieve milieu-invloeden van de productie van een product te compenseren. Hoe lager het getal, hoe beter het is. De kosten voor het

compenseren van bijvoorbeeld 1 kg CO<sup>2</sup> equivalent zijn € 0,05.

Circulaire elementen die bij de bepaling van de MKI een rol spelen zijn;

- Het aandeel plantaardige materialen (hout, vlas, kurk, klei etc);
- In hoeverre het product opnieuw gebruikt kan worden (recycling, hergebruik);
- In hoeverre het product makkelijk te demonteren is;
- Voorkomen van materiaalgebruik, bijvoorbeeld verpakkingsloos aanleveren op de bouw.

Twee voorbeelden van een MKI:

- De MKI voor 1 m<sup>2</sup> baksteenmetselwerk (210x100x50) is €2,75
- De MKI voor 1 m<sup>2</sup> natuursteenmetselwerk uit Europa (210x100x50) is €16,45<sup>1</sup>

Natuursteenmetselwerk heeft een behoorlijk hogere MKI dan baksteenmetselwerk. Dit komt doordat het gewicht van natuursteen een stuk hoger is en het natuursteen doorgaans van verder weg moet komen. Het hogere gewicht en de grotere afstand zorgen voor een hoge milieulast door het transport.

## Voorbeelden

Voorbeelden van projecten waarbij gespecialiseerde aannemers kunnen bijdragen aan circulariteit zijn niet zo geweldig groot, omdat meestal het materiaal al gekozen is wanneer de gespecialiseerde aannemer in beeld komt. Toch willen we er 9 geven.

### Voorbeeld 1 Hergebruik van dakpannen bij renovatie

Er moet een pannendak gerenoveerd worden. De keuze is hierbij om het oude materiaal te verwijderen en geheel nieuwe producten te gebruiken, ofwel te kiezen voor het hergebruik van pannen. Beide varianten kennen voor- en nadelen.

Voordelen van geheel nieuwe materialen toepassen is dat de kwaliteit gewaarborgd blijft, dat er genoeg materiaal is en dat het materiaal er hetzelfde uit ziet. Nadelen zijn dat er voor het volledige dak nieuwe

pannen gekocht moeten worden, en dat de oude pannen (als afval) afgevoerd moeten worden. Een voordeel van hergebruik is dat de kosten van aanschaffen van nieuwe materialen voor een deel komen te vervallen. Nadelen zijn dat het meer tijd (en dus geld) kost om de pannen van het dak te verwijderen, deze schoon te maken en te controleren. Een nadeel is bovendien dat, als er materiaal aangevuld moet worden met nieuwe pannen, er een verschil tussen pannen kan optreden. De pannen zien er dan niet allemaal hetzelfde uit. Een voorbeeld berekening is uitgewerkt voor het bedekken



van 1m<sup>2</sup> hellend dak, met keramische dakpannen met een overlap van 75mm, met gebruik van geheel of deels nieuwe pannen. In dit voorbeeld zijn panlatten, tengels en bevestigingsmiddelen in de berekening meegenomen.

#### 0% hergebruik:

MKI van €2,67<sup>2</sup>  
CO<sup>2</sup>-uitstoot 22,4 kg CO<sub>2</sub> eq.<sup>2</sup>

#### 30% hergebruik:

MKI van € 1,91<sup>3</sup>  
CO<sup>2</sup>-uitstoot 16,1 kg CO<sub>2</sub> eq.<sup>3</sup>

#### 60% hergebruik:

MKI van € 1,15<sup>3</sup>  
CO<sup>2</sup>-uitstoot 9,87 kg CO<sub>2</sub> eq.<sup>3</sup>

Al met al is te zeggen dat een pannendak een circulaire manier van bouwen is; de pannen zijn makkelijk los te maken en kunnen opnieuw worden ingezet. De winst op het gebied van duurzaamheid is groot.

### Voorbeeld 2 Hergebruik van metselstenen bij restauratie

Bij metselen is het minder gebruikelijk om stenen opnieuw te gebruiken. Vroeger ging het hergebruiken van stenen beter omdat de stenen gemakkelijk(er) van de schelpkalk gescheiden konden worden. Tegenwoordig wordt veelal cement gebruikt. Dit is

<sup>2</sup>Bron: www.nibe.info – productgroep: dakbedekking hellend dak

<sup>3</sup>Schatting door NIBE BV – hier kunnen geen rechten aan worden ontleend

veel harder en moeilijker te verwijderen van de stenen; vaak gaan de stenen bij het schoonbikken kapot. Daarnaast kost het schoonmaken van de stenen veel tijd. Toch komt het bij restauratieprojecten nog wel eens voor. Het gaat dan vaak om monumentale panden waar een beeldkwaliteitseis van toepassing is en de benodigde stenen soms moeilijk op andere wijze verkregen kunnen worden.

Voordelen van nieuwe materialen toepassen is dat de kwaliteit gewaarborgd blijft, dat er genoeg materiaal is en dat het materiaal er hetzelfde uit ziet. Nadelen zijn dat er voor de volledige gevel nieuwe stenen gekocht moeten worden, en

dat de oude stenen (als afval) afgevoerd moeten worden.

Voordelen van hergebruik is dat de aanschafkosten van nieuwe materialen voor een deel komen te vervallen en dat de uitstraling van een gebouw behouden blijft. Een nadeel is dat, omdat de metselstenen al een poos in weer en wind hebben gestaan, zij mogelijk vervuild zijn. Dit kan effect hebben op de kwaliteit van de steen.

Een voorbeeld berekening is uitgewerkt voor het metselen van 1m<sup>2</sup> gevel, op basis van bakstenen van 210x100x50mm inclusief mortels.

#### **0% hergebruik:**

MKI van € 2,75 <sup>4</sup>

CO<sup>2</sup>-uitstoot 29,5 kg CO<sub>2</sub> eq. <sup>4</sup>

#### **25% hergebruik:**

MKI van € 2,24 <sup>5</sup>

CO<sup>2</sup>-uitstoot 24,1 kg CO<sub>2</sub> eq. <sup>5</sup>

#### **50% hergebruik:**

MKI van € 1,72 <sup>5</sup>

CO<sup>2</sup>-uitstoot 18,7 kg CO<sub>2</sub> eq. <sup>5</sup>

De MKI en CO<sup>2</sup>-uitstoot nemen af omdat een uitsparing plaats vindt: er vindt geen winning van nieuwe grondstoffen plaats, de hergebruikte metselstenen hoeven niet meer gebakken te worden, en er vindt minder transport plaats. Een metselsteen gevel is een mindere vorm van circulair bouwen; de stenen zijn moeilijk los te maken, maar kunnen opnieuw worden ingezet. De winst op het gebied van duurzaamheid is groot.

#### **Voorbeeld 3 Van oude bakstenen steenstrips maken**

Een (monumentaal) stadspand dient extra geïsoleerd te worden

of wordt opgetopt. Hierbij is oorspronkelijke uitstraling van het bouwwerk belangrijk. Het kan voorkomen dat de nieuwe laag isolatie dikker is dan de oude isolatie. Hierdoor is er minder ruimte voor bakstenen in de gevelopbouw. Volledige bakstenen zullen dan wellicht niet meer passen.

Er moet een ander alternatief komen voor de bakstenen. In beide gevallen kan overwogen worden om van de bestaande bakstenen steenstrippen te maken. Op deze manier blijft het originele stenen gevelbeeld behouden.

Bij hergebruik van oude bakstenen is het mogelijk om hier – na schoonmaken – steenstrippen van te maken. Het afslijpen van de schone kanten en deze gebruiken als steenstrippen heeft als voordeel dat geen nieuwe materialen nodig zijn voor een renovatie of restauratie project en dat de uitstraling van een gebouw behouden blijft. Een nadeel is dat dit veel tijd vraagt.



<sup>4</sup> Bron: [www.nibe.info](http://www.nibe.info) – productgroep: buitenspouwblad

<sup>5</sup> Schatting door NIBE BV – hier kunnen geen rechten aan worden ontleend

Nieuwe materialen toepassen heeft als nadeel dat de historische uitstraling van het gebouw mogelijk verloren gaat. Wel kan ook hier de kwaliteit van de steenstrip gewaarborgd blijven.

Van deze vorm van hergebruik is nog geen MKI berekend.

#### Overige duurzame oplossingen

Zoals gezegd is het aantal voor de hand liggende voorbeelden voor circulariteit voor de gespecialiseerde aannemer beperkt.

Dat neemt niet weg dat de GA (gespecialiseerde aannemer) zijn opdrachtgever wel degelijk tegemoet kan komen als deze een wens uit om duurzamer te bouwen.

#### Voorbeeld 4 Bakstenen klikken

Groot formaat gevelstenen die niet worden gemetseld maar worden vastgeklikt.

Er zijn diverse systemen beschikbaar; het potentie hergebruik gevelstenen is hierbij natuurlijk erg hoog.



#### Voorbeeld 5 Alternatief voor loodslab

Lood is een vervuילend materiaal dat uitloogt en waarvan het gebruik in de bouw de laatste jaren wordt ontmoedigd. Gelukkig zijn er goede alternatieven op de markt die bestaan uit andere materialen, zoals bijvoorbeeld gerecycled PVC en versterkt EPDM. Hiervan is wel een MKI beschikbaar waarbij wordt uitgegaan van 1 strekkende meter loodslab toegepast op een hellend dak.

MKI van slab lood: € 2,35<sup>6</sup>

MKI van slab EPDM: € 0,51<sup>6</sup>

CO<sup>2</sup>-uitstoot van slab lood: 21,9 kg CO<sup>2</sup> eq.<sup>6</sup>

CO<sup>2</sup>-uitstoot van slab EPDM:

3,42 kg CO<sup>2</sup> eq.<sup>6</sup>

#### Voorbeeld 6 Isolatie; de plantaardige alternatieven

Met name voor isolatiematerialen bestaan er veel plantaardige alternatieven die tevens een aanzienlijke vermindering van de milieulast realiseren. Dit betreft o.a.:

- Vlas
- Houtvezel (kan ook als inblaaisolatie)
- Cellulose (kan ook als inblaaisolatie)
- Gerecycled textiel
- Bio-EPS (kan ook als inblaaisolatie)
- Kurk

Deze plantaardige alternatieven behalen een 2 tot 5 keer lagere MKI dan de meeste synthetische en minerale alternatieven.

#### Voorbeeld 7 Afwal scheiden op de bouwplaats

Op de bouwplaats al afval scheiden zorgt voor een hoogwaardigere vorm van hergebruik of recycling. Afval scheiden gebeurt nog niet standaard op elke bouwplaats, maar is wel vaak goed te organiseren; vraag aan de hoofduitvoerder of er sprake is van gescheiden afval en als dit nog niet is ingeregeld, of er dan samen kan worden nagedacht om dit op te zetten.

Voor het aandeel in de MKI heeft dit geringe impact, desalniettemin is het een goed initiatief.

#### **Voorbeeld 8** **Verpakkingsloos aanleveren materialen**

Circulariteit gaat over het hergebruik van gebruikte materialen. Materiaal dat niet gebruikt wordt hoeft dus ook niet te worden hergebruikt. Voorkomen van gebruik van materiaal is dus een variant van circulair bouwen. Verpakkingsloos aanleveren is hiervan een voorbeeld. Veel aannemers en opdrachtgevers zijn bezig om verpakkingsmaterialen zoveel als mogelijk uit te bannen op de bouwplaats.

Een voorbeeld van minder verpakkingen is het inzetten van een metselmortel silo, in plaats van losse zakken te gebruiken.

Voor het aandeel in de MKI heeft dit geringe impact, desalniettemin is het een goed initiatief.

#### **Voorbeeld 9** **Inname van oude producten**

Een opdrachtgever wil dat bij vervanging de oude producten worden meegenomen zodat zij gerecycled kunnen worden. Er is niet altijd al een manier om materialen terug te nemen en zelf te recyclen, zeker niet door een kleine zelfstandige ondernemer.

Slopers hebben vaak van dit soort systemen al opgezet, naast de sloopprocessen hebben veel slopers tegenwoordig ook een tak die inzet op hergebruik en tweedehands materialen. Daarnaast zijn sociale werkplekken soms ook in staat om materialen in te nemen om te recyclen.

Ga in overleg met de opdrachtgever en kijk waar het mogelijk is om de spullen naar toe te brengen.

Dit soort stromen kunnen een grote impact genereren, zeker op lange termijn, maar er is nog niet veel over bekend.

## Aan deze productie werkte mee:

- Marc Bohle, Gebouwschil Nederland
- Wim Haverhals, Gebouwschil Nederland
- Robert Frank Houbaer, Gebouwschil Nederland
- Elsemieke Juffer, NIBE
- Bart Peters, Gebouwschil Nederland
- Olga van der Velde, NIBE

Deze uitgave is in opdracht van Gebouwschil Nederland tot stand gekomen met medewerking van NIBE. NIBE is een onafhankelijk, maatschappelijk betrokken adviesbureau op het gebied van duurzaam en circulair bouwen en streeft naar een volledig duurzame en planeetneutrale bouwsector. NIBE adviseert opdrachtgevers in de B&U en GWW sector, zowel nationaal als internationaal. Door kennis te ontwikkelen en te verspreiden maakt NIBE klanten bewust van de urgentie van een planeetneutrale bouwsector, ondersteunt hen bij het verkleinen van hun impact op het milieu en helpt hen bij het realiseren van hun duurzaamheidsambities.

Zie [www.nibe-sustainability-experts.com/nl](http://www.nibe-sustainability-experts.com/nl) voor meer informatie.

Gebouwschil Nederland (GNL) is de nationale brancheorganisatie van gespecialiseerde aannemers en hun toeleveranciers (industrie) die samenwerken in de (hellend) dak- en gevelbranche. Onze leden richten zich op nieuwbouw, renovatie en restauratie en GNL is daarmee dé autoriteit voor de gebouwschil.





## Disclaimer

De opstellers van dit document, onder regie van Gebouwschil Nederland, hebben hun uiterste best gedaan om zoveel mogelijk met actuele en betrouwbare informatie over circulariteit te schrijven. Ondanks deze inspanningen is het mede vanwege snelle ontwikkelingen mogelijk dat de inhoud van dit document onvolledig of verouderd is. Gebouwschil

Nederland geeft op geen enkele wijze garantie over de juistheid of volledigheid van de informatie die op deze website wordt geraadpleegd, en sluit nadrukkelijk iedere aansprakelijkheid voor eventuele schade die direct of indirect wordt geleden door het gebruik van dit document uit. Wij verwachten de lezers echter te dienen met dit kennisdocument door de informatie over circulair werken met hen te delen.

**Gedeeld vakmanschap,  
gedeelde trots**