

# Circulair bouwen, LCA, MKI en MPG – Hoe zit dat?

**CIRCULAIR BOUWEN START ALTIJD MET EEN LCA**

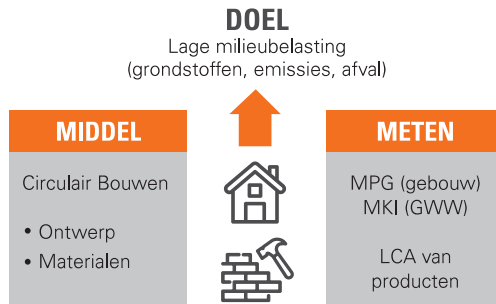


WHEN YOU NEED TO BE SURE

**SGS**

LCA staat voor levenscyclusanalyse. LCA is een meetmethode om de milieubelasting van een product of bouwwerk te berekenen. De LCA speelt een belangrijke rol bij het vormgeven van de Circulaire Economie, die Nederland in 2050 wil bereiken.

Het is namelijk zo, dat Circulair Bouwen geen doel op zich is, maar een "middel". Het echte doel is dat we de milieubelasting van bouwwerken verlagen: we moeten minder grondstoffen gebruiken, minder CO2 uitstoten en minder afval produceren. Daarom stelt de overheid eisen aan die milieubelasting in het Bouwbesluit (voor gebouwen) en bij overheidsaanbestedingen in de GWW. En dat meten we meten met een LCA. Hoe precies, dat ligt vast in de Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken'. Voor de B&U-sector vertaalt de LCA zich in de Milieuprestatie Gebouw (MPG). Voor producten en voor de GWW-sector is dat de Milieukostenindicator (MKI). Hoe lager de MPG of MKI, hoe lager de milieubelasting. Dus of u nu aan de slag bent met bouwproducten of bouwprojecten voor gebouwen of in de GWW: er bestaat een grote kans dat u te maken krijgt met de LCA.



## Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken



Berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken produceert nu getekende tekeningen, gebaseerd op de EN 15954.



Stichting Bouwkwiteit  
Vierwingerlaan 23b  
2216 ER Rijswijk  
Telefoon: 070-5072329  
Website: [www.bouwkwiteit.nl](http://www.bouwkwiteit.nl)  
[www.milieuprestatie.nl](http://www.milieuprestatie.nl)

Versie 3.0 | januari 2019

### DE LCA

Een LCA is een methode om de milieueffecten van een product te bepalen die optreden in de hele levenscyclus van het product, van de winning van grondstoffen tot de verwerking van het afval na gebruik. In een LCA worden alle grondstoffen en emissies beoordeeld die nodig zijn voor productieprocessen, transport, gebruik, enz.

De volgende stappen worden daarbij doorlopen:

#### FUNCTIEBEPALING EN MATERIALISATIE VAN ONTWERP

In een LCA staat de functie van een product of bouwwerk centraal: Welke functie levert een product? Welke functionele eisen worden er gesteld aan bouwwerk? De LCA-berekening wordt gedaan voor een zogenoemde 'functionele eenheid'<sup>1</sup>, zoals een m<sup>2</sup> gebouw of een bepaald kunstwerk dat aan bepaalde functionele eisen voldoet. Als we weten welke functie moet worden vervuld, wordt bepaald welke materialen in welke hoeveelheden daarvoor nodig zijn. Eigenlijk niet anders dan de materialisatie van het ontwerp.

#### LEVENSZYCLUS IN KAART BRENGEN

Van elk materiaal wordt in kaart gebracht hoe het wordt geproduceerd, helemaal terugredenerend naar de winning van grondstoffen. Verder wordt vastgelegd hoe en waar transport plaatsvindt, hoe het product wordt geïnstalleerd in een bouwwerk en welke andere processen daar nog bij komen kijken. Vervolgens wordt een scenario beschreven voor het verwachte onderhoud en vervangingen, wat zich dan weer vertaalt naar materialen die daarvoor nodig zijn (en die dus ook weer moeten worden gemaakt, getransporteerd en geïnstalleerd). Tenslotte wordt er een scenario aangenomen voor wat er gebeurt met het bouwwerk en de producten en materialen als het gebouw aan het einde is van de gewenste levensduur: wordt het ontmanteld, worden er producten hergebruikt, materialen gerecycled?

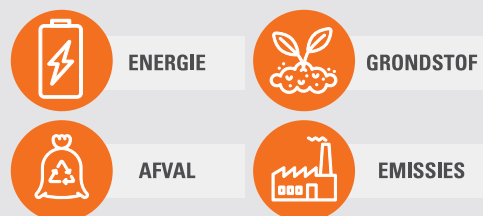
Al deze stappen 'van wieg tot graf' beschrijven we in processen. En van alle processen worden dan gegevens verzameld over wat er 'in en uit' gaat: Hoeveel grondstoffen en energie worden er gebruikt? Welke emissies naar lucht, water en grond vinden plaats? Hoeveel afval wordt er geproduceerd? Er worden honderden van dat soort gegevens verzameld. Gelukkig zijn veel van deze gegevens beschikbaar in LCA-databases. De Nederlandse Bepalingsmethode schrijft precies voor welke gegevens we moeten gebruiken.

Hoeveelheid benodigde materialen in hele cyclus x 'Input en Output' van de productieprocessen = Totale hoeveelheid energie + grondstoffen + emissies + afval

<sup>1</sup> Of een daarvan afgeleide producteenheid







De indeling in Modules A-B-C-D is ontleend aan de norm voor LCA voor bouwproducten, de NEN-EN 15804

Figuur: PIANoo, Inkopen met de Milieukosten indicator



## BEPALEN MILIEUPROFIEL

Voor alle energie, grondstoffen, emissies en afval wordt bekeken aan welke milieueffecten ze bijdragen. Zo draagt een CO<sub>2</sub>-emissie bij aan het broeikaseffect, een NO<sub>x</sub>-emissie aan verzuring (zure regen) en schaarse grondstoffen aan uitputting. De Bepalingsmethode geeft hiervoor de rekenfactoren. De milieueffecten samen vormen het milieuprofiel. Het milieuprofiel is de uitkomst van de LCA.

MILIEUEFFECTCATEGORIE		EQ. EENHEID
1	Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq
2	Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq
3	Klimaatsverandering – GWP 100 j.	CO <sub>2</sub> eq
4	Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq
5	Fotochemische oxidantvorming – POCP	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> eq
6	Verzuring – AP	SO <sub>2</sub> eq
7	Vermesting – EP	PO <sub>4</sub> eq
8	Humane toxiciteit – HTTP	1,4-DCB eq
9	Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq
10	Mariene aquatische ecotoxiciteit – MAETP	1,4-DCB eq
11	Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq

## VAN LCA TOT MKI EN MPG

De uitkomst van een LCA is een milieuprofiel met verschillende milieueffecten. Omdat het moeilijk is daarop keuzes te baseren, worden de effecten gewogen opgeteld tot één getal: de Milieukostenindicator MKI. De Bepalingsmethode geeft daarvoor de weegfactoren (zie tabel Milieueffectcategorie). De MKI's van alle producten over hun hele levenscyclus worden opgeteld tot de MKI van een element of bouwwerk.

In de B&U-sector wordt de MKI nog omgerekend naar de MPG, de Milieuprestatie Gebouw. De totale MKI wordt gedeeld door de levensduur en door het bruto vloeroppervlak (bvo) van het gebouw. De MPG wordt vervolgens uitgedrukt in de schaduwkosten per vierkante meter bvo per jaar.

De MPG is bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning verplicht. Het gaat hierbij om nieuwe kantoorgebouwen (groter dan 100 m<sup>2</sup>) en om nieuwbouwwoningen. Per 1 januari 2018 geldt voor de MPG een maximum grenswaarde van 1,0. De minister is van plan deze eis in 2021 aan te scherpen.

	MILIEUEFFECTCATEGORIE	EQ. EENHEID
1	Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq
2	Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq
3	Klimaatsverandering – GWP 100 j.	CO <sub>2</sub> eq
4	Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq
5	Fotochemische oxidantvorming – POCP	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> eq
6	Verzuring – AP	SO <sub>2</sub> eq
7	Vermesting – EP	PO <sub>4</sub> eq
8	Humane toxiciteit – HTTP	1,4-DCB eq
9	Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq
10	Mariene aquatische ecotoxiciteit – MAETP	1,4-DCB eq
11	Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq

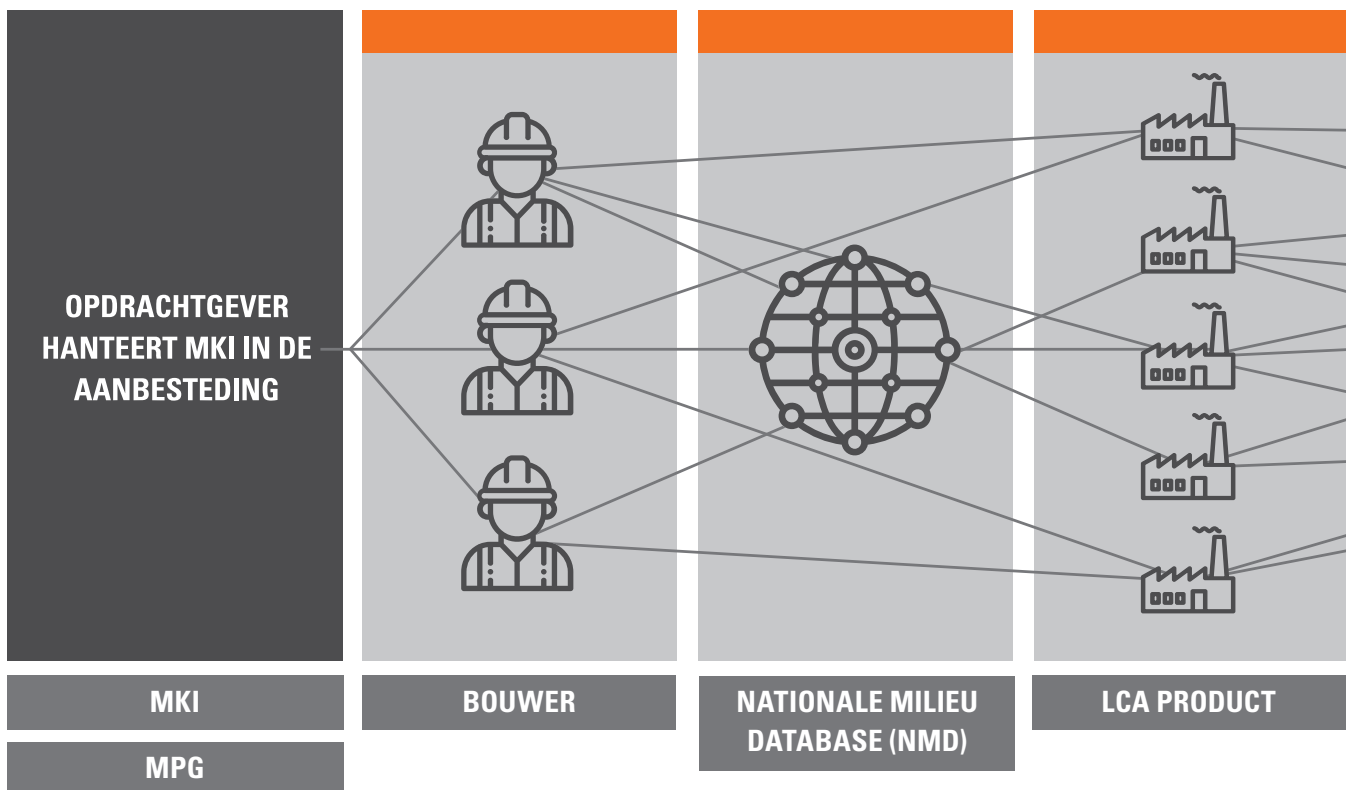
1 GETAL

MILIEU  
KOSTEN  
INDICATOR  
- MKI

MPG =  
MKI /  
JR.BVO

## NATIONALE MILIEUDATABASE

De gegevens die nodig zijn voor de MKI- en MPG-berekeningen worden opgeslagen in de Nationale Milieudatabase (NMD). Deze wordt, samen met de Bepalingsmethode, beheerd door Stichting Bouwkwiteit. De NMD bevat getoetste milieuprofielen o.b.v. LCA-studies. Fabrikanten kunnen hun LCA-resultaten toevoegen aan de NMD; ontwerpers en bouwers kunnen gegevens ontlenuen aan de NMD om de MKI en MPG van een bouwwerk te berekenen.



Figuur: PIANoo, Inkopen met de Milieukosten indicator





## WAT ZEGGEN DE LCA EN MKI OVER CIRCULARITEIT?

De LCA-berekening volgens de Bepalingsmethode – die weer is gebaseerd op de norm NEN-EN 15804 – levert naast de milieueffecten voor de MKI, nog meer parameters op (zie tabel hieronder). De aanvullende parameters over gebruik van secundaire materialen en over het vrijkomen van secundaire materialen zijn onmisbaar bij het berekenen van de milieueffecten van recycling en hergebruik. Deze zogenoemde 'Module D' bepaalt sterk het totale milieueffect van een bouwproduct, vooral voor recyclebare materialen zoals metalen. De extra indicatoren worden nu ook opgeslagen in de Nationale Milieudatabase en komen zo beschikbaar voor het meten van circulariteit.

Extra parameters uit een LCA, die bruikbaar zijn om circulariteit te meten

- Gebruik van secundaire materialen
- Componenten voor hergebruik
- Materialen voor recycling

Het is nog niet bekend hoe we circulariteit precies gaan meten, maar we weten wel dat er parameters nodig zijn over grondstoffen. Voor de betonsector is er al een zogenoemde circulariteitsindex ontwikkeld met deze LCA-parameters, waarmee we de komende tijd ervaring zullen gaan opdoen.



## Formule circulariteitsindex beton

$$CI = \frac{\left( S_x + \frac{Q_{rI}}{Q_{rR}} R_g + \frac{Q_{hI}}{Q_{hR}} H_g \right)_I}{\left( S_x + R_g + H_g \right)_R} \times \frac{L_I}{L_R}$$

Labels in de afbeelding:  
 -  $S_x$ : Secundaire grondstof  
 -  $R_g$ : Material voor recycling  
 -  $H_g$ : Materiaal voor hergebruik  
 -  $\frac{L_I}{L_R}$ : Levensduur factor

Vergelijking innovatief product I met referentieproduct R

CI = 1: product gelijk aan referentie

CI < 1: product lagere

CI > 1: product hogere circulariteit

$\frac{Q_{rI}}{Q_{rR}}$  : Kwaliteitsfactor van materiaal voor recycling (per toepassing)

$\frac{Q_{hI}}{Q_{hR}}$  : Kwaliteitsfactor van materiaal voor hergebruik (per toepassing)

Bron: Rijkswaterstaat, klimaatvelop beton

## HOOGWAARDIGHEID VAN RECYCLING

De effecten van hergebruik en recycling van bouwproducten moeten sowieso in de LCA worden meegenomen. Bij de berekeningen worden niet alleen kwantiteit, maar ook kwaliteit meegenomen: het verschil in kwaliteit ten opzichte van een referentiemateriaal (vaak een primair materiaal). Dat bepaalt de 'hoogwaardigheid' van de recycling of hergebruik. De (relatieve) kwaliteit wordt bepaald door de economische marktwaarde of, als er geen markt is, een expertoordeel.





## TOETSEN VAN CIRCULAIRE MAATREGELEN

Het gedachtegoed van Circulair Bouwen geeft mogelijke strategieën om materialen zo lang mogelijk in de kringloop te houden en afval te verminderen. Verschillende tools bieden handvatten, zoals de 10-R strategieën ontwikkeld door de Universiteit Utrecht (zie afbeelding Niveaus van circulariteit (10 R's)). Vaak lopen die strategieën parallel aan het verminderen van de milieubelasting. Maar niet altijd!

Het blijft zaak de LCA te gebruiken om na te gaan of bij een bepaalde circulaire aanpak de milieubelasting echt vermindert.

- **Refuse, Reduce:** Het voorkomen van nieuwbouw door een bouwwerk langer te gebruiken, is gunstig voor het materiaalverbruik. Evenzo geldt dit voor minder gebruik van materiaal. Wel moet worden nagegaan of alle gewenste functies nog wel worden vervuld en hoe het zit met bijvoorbeeld het energieverbruik van het bestaande gebouw, dat ook leidt tot grondstofgebruik en emissies.
- **Redesign:** Hier is het al opletten: stel dat je meer (of kwalitatief hoogwaardiger) materiaal moet gebruiken, dan moet je er wel zeker van zijn dat je die extra milieu-impact terugverdiend.
- **Re-use:** Bij re-use zonder verdere aanpassing of transport: doen! Als dezelfde functie wordt vervuld als een nieuw product dan is het zonder meer winst.
- **Repair, Rurbish en Remanufacture:** Hier moet de milieu-impact van de energie en het materiaal dat je erin stopt (ook logistiek) opwegen tegen – dus minder zijn – dan de productie van nieuw.
- **Re-purpose:** Hergebruik van een product maar dan anders kan prima als de benodigde functie goed wordt vervuld en de verwerking van een product na afdanking niet (te) nadelig wordt beïnvloed.
- **Recycling:** Het is erg belangrijk dat de inzameling en opwerking niet te veel milieu-impact veroorzaakt. Daarnaast is de kwaliteit van het recycleaat van belang. Het materiaal dat je door toepassing van recycleaat uitspaart in een volgende toepassing (en daarop volgende toepassingen) is bepalend.
- **Recover:** Ook energierugwinning kan nog op verschillende manieren plaatsvinden, met verschil in (vermeden) milieu-impact.

Het blijft dus een kwestie van nadenken en analyseren. Wees alert als er lange transportafstanden, (fossiele) energie-intensieve processen of processen met veel emissies en afval in het spel zijn. Bij dit alles kan uit een LCA ook blijken dat de volgorde van de R-en verandert. Door gebruik van LCA kan de circulaire strategie worden gekozen die daadwerkelijk tot minder milieubelasting leidt.







## SAMENVATTEND

- LCA-berekeningen van producten vormen de basis voor de MKI en MPG. MKI's en MPG's maken onderdeel uit van het overheidsbeleid inzake Circulair Bouwen.
- Het Bouwbesluit stelt eisen aan de maximale MPG-waarde met als doel om de milieubelasting van gebouwen te verlagen. Zo kun je meten of een circulaire maatregel die je hebt bedacht in ontwerp of materiaalkeuze, ook daadwerkelijk leidt tot een lagere milieubelasting. In de GWW-sector wordt daarvoor de MKI gebruikt, die vaak onderdeel uitmaakt van circulaire aanbestedingen. De filosofie van Circulair Bouwen is heel nuttig om maatregelen en strategieën te bedenken. Met de LCA kun je toetsen of wat je bedacht hebt, ook echt zinvol is.
- De LCA levert naast de MKI ook nog extra parameters waarmee de circulariteit van producten kan worden gemeten.

## WAAROM SGS?

SGS is wereldleider op het gebied van inspectie, controle, analyse en certificering. Onze lokale expertise in (bouw)materialen, (bouw)processen en schadebeoordeling van constructies wordt gedragen door een internationaal kennisnetwerk van meer dan 2.400 kantoren en laboratoria. We combineren advies- en analysediensten onder één dak. Hierdoor kunnen wij u helpen bij al uw bouwgerelateerde vragen.

## WAT KUNNEN WIJ VOOR U BETEKENEN?

Heeft u een vraag of wenst u meer informatie? Neem gerust contact op. Wij denken graag met u mee.

### SGS INTRON B.V.



Dr. Nolenslaan 126  
6136 GV Sittard

Venusstraat 2  
4105 JH Culemborg



088 - 214 5204



[nl.intron@sgs.com](mailto:nl.intron@sgs.com)



[www.sgs.nl/circulairbouwen](http://www.sgs.nl/circulairbouwen)

[WWW.SGS.COM](http://WWW.SGS.COM)

WHEN YOU NEED TO BE SURE

