Leidraad meten van CO_2-emissie, grondstof-verbruik en circulariteit bij bouwmaterialen

Afbeelding rechtenvrij van Pixbay.com

Opdrachtgever	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland/ Pianoo Onder begeleiding van Cirkelstad & bureau ZOOOW!
Contact	Wytze Kuijper wytze@cirkelstad.nl
Uitgevoerd door	Eco Intelligence
Contact	Gert-Jan Vroege gert-jan@eco-intelligence.nl
Datum	13 juli 2021
Versie	definitief

1. INHOUDSOPGAVE

1. Inhoudsopgave 2
2. Samenvatting 3
3. Inleiding 5
4. Indicatoren voor klimaateffect, materiaalverbruik en circulariteit 7
5. Inzet van methoden en tools in het inkoopproces 10
6. Methoden en tools voor circulaire indicatoren 11
6.1. MPG-rekeninstrumenten 12
6.2. LCA-methode en softwaretools 15
6.3. Nationale Product Catalogus 17
6.4. Meten aan Circulariteit van Platform CB'23 19
6.5. BREEAM-NL 21
6.6. Total Cost of Ownership (TCO) 23
6.7. Cradle to Cradle (C2C), restricted Substances list (RSL) 25
7. Relatie met ontwerptool circulair bouwen van Copper8 27
8. Referenties 28

Verantwoording

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Buyer Group Bouwmaterialen – het circulaire alternatief. De Buyer Group Bouwmaterialen is een initiatief van PIANOo en wordt uitgevoerd door Cirkelstad onder begeleiding van bureau ZOOOW! | building formats.

Het onderzoek is uitgevoerd door Eco-Intelligence. Het heeft plaats gevonden in december 2020 – februari 2021. De resultaten zijn in de Buyer Group Bouwmaterialen gepresenteerd voor het verdere ontwikkelen van een marktvisie en strategie voor het inkopen en aanbesteden van producten

Gebruikte afkortingen

Term / afkorting	Omschrijving
BENG	Bijna Energie Neutraal Gebouw
BPKV	Beste Prijs-Kwaliteitverhouding
C2C	Cradle to Cradle
CB'23	Circulair Bouwen '23
DBFM	Design Build Finance Maintain Operate
DGBC	Dutch Green Building Council
EPC	Energie Prestatie Gebouwen
EPD	Environmental Product Declaration
GPR	Gemeentelijke Praktijk Richtlijn
GSES	Global Sustainability Enterprise System
USI	Utrecht Sustainability Institute
LCA	Levenscyclusanalyse
MCI	Material Circularity Indicator
MKI	Milieukostenindicator
MPG	Milieuprestatie gebouwen
NMD	Nationale Milieudatabase
NPC	Nationale Product Catalogus
RSL	Resticted Substances List
TCO	Total Cost of Ownership

.

2. SAMENVATTING

Het doel van deze leidraad is het leveren van een ondersteuning bij het maken van keuzes voor methoden en tools bij de aanbesteding of inkoop van bouwmaterialen. De methoden en tools zijn gericht op CO_2-reductie, grondstofgebruik en circulariteit.

Wie aan de slag wil met het meten van de indicatoren CO_2-emissie, grondstofverbruik en circulariteit in bouwmaterialen, komt al gauw terecht in een woud aan termen zoals MPG/MKI, GPR, CO2-prestatieladder, MCI, LCA, BREEAM, Platform CB'23, TCO, C2C, NPC, EPG/BENG. Wat houden deze termen in? Hoe kunnen ze bijdrage aan het inkoopproces? Deze leidraad geeft duidelijkheid hoe de methode, tool of indicator achter deze termen toepasbaar zijn.

Op basis van de input van de deelnemers aan de Buyer Group Bouwmaterialen is bepaald welke meest gebruikte methoden en tools naast elkaar worden uitgelicht. Dit onderzoek borduurt daarmee voort op een eerder onderzoek uitgevoerd in opdracht van Utrecht Sustainability Institute (USI): circulair, circulairder, circulairst [1].

Basisuitgangspunt

Het beperken van CO_2-uitstoot en grondstofverbruik zijn de basisuitgangspunten als meegegeven door PIANOo aan de Buyer Group Bouwmaterialen. Welke methoden en tools geven hierbij het vereiste inzicht en welke aanvullende indicatoren zijn van belang om op een juiste wijze duiding te geven aan circulariteit?

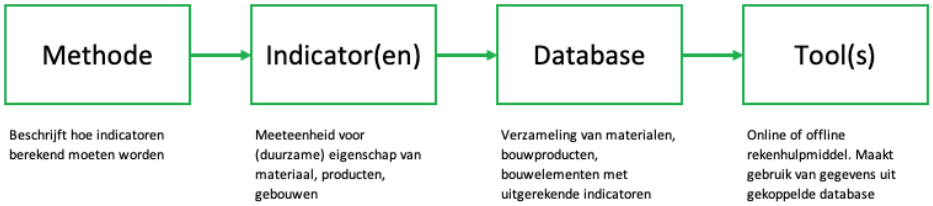
Aanvullende indicatoren circulariteit

De leidraad beperkt zich niet tot de genoemde indicatoren (CO_2-emissie, grondstofverbruik en circulariteit in bouwmaterialen). Voor het meten aan circulariteit zijn ook andere indicatoren van belang, zoals losmaakbaarheid, gebruik van toxische materialen, potentieel voor hergebruik of recycling, technische levensduur van het bouwproduct.

Alle genoemde indicatoren worden in dit kader gekoppeld aan het Copper8 model voor circulair bouwen. De ontwikkeling van dit model is net als dit onderzoek onderdeel van een 3-luik van onderzoeken die worden uitgevoerd in opdracht van de Buyer Group Bouwmaterialen.

Methoden en tools als uitgangspunt

Voor zowel de inkopende partij als de aanbieder is het de meest ideale scenario als er een goed onderhouden (online) tool is, die gekoppeld is een complete database, waarin de relevante indicatoren staan, die uitgerekend en geverifieerd zijn conform een geaccepteerde methode. In de onderstaande afbeelding is de samenhang tussen methode, indicator, database en tool getoond.



De invalshoek van deze leidraad is het perspectief van beschikbare tools. Indien die tools er (nog) niet zijn, dan wordt de beschikbare methode beschouwd. Per methode of tool wordt aangegeven welke indicatoren beschikbaar zijn, de methode of tool werkt, hoe het concreet kan worden ingezet, hoe robuust het is in welke bouwfasen het ingezet kan worden en wat de verwachte en gewenste ontwikkelingen en uitbreidingen zijn.

Handelingsperspectief

Circulariteit in de bouw is vol op in ontwikkeling, het aanbod aan tools met goede beschikbare data uit databases is nog beperkt. De opgave waar we voor staan is te komen tot de verdere ontwikkeling van beschikbare tools die gevoed worden een database met de relevante circulaire indicatoren. Waarin de leidraad Meten van Circulariteit van platform CB'23 uitgangspuntpunt is voor database en tools met aanvullende relevante indicatoren die uitgerekend en geverifieerd zijn conform een landelijk geaccepteerde methode voor zowel inkopers/ opdrachtgevers als leveranciers/ fabrikanten/ opdrachtnemers.

In de onderstaande tabel worden de methoden en tools samenvattend beoordeeld

	Methode beschikbaar?						
Indicator / tool	**MPG rekentools**	**LCA-software**	**NPC**	**BREEAM**	**Leidraad Meten circulariteit CB'23**	**Total cost of Ownership (TCO)**	**Cradle to Cradle (C2C) RSL**
1. Klimaatimpact, CO2-eq-emissie	+	+	+	-	+	0	-
2. Primaire grondstoffen	0	0	+	-	+	0	-
3. Recyclede grondstoffen	-	-	+	-	+	0	-
4. Hergebruikte grondstoffen	-	-	+	-	+	0	-
5. Hernieuwbare grondstoffen	-	-	+	-	+	0	-
6. Potentie voor hergebruik bouwmateriaal	-	-	+	-	+	0	-
7. Potentie voor recycling bouwmateriaal	-	-	+	-	+	0	-
8. Composteerbaarheid van bouwmateriaal	-	-	+	-	+	0	-
9. Losmaakbaarheid	-	-	+	+	-	0	-
10. Toxische substanties	-	-	+	-	-	0	+
11. Levensduur	-	+	0	-	-	0	-
12. MKI waarde	+	+	+	-	+	0	-

	Database beschikbaar?						
Indicator / tool	**MPG rekentools**	**LCA-software**	**NPC**	**BREEAM**	**Leidraad Meten circulariteit CB'23**	**Total cost of Ownership (TCO)**	**Cradle to Cradle (C2C) RSL**
1. Klimaatimpact, CO2-eq-emissie	+	+	+	-	-	-	-
2. Primaire grondstoffen	0	0	+	-	-	-	-
3. Recyclede grondstoffen	-	-	+	-	-	-	-
4. Hergebruikte grondstoffen	-	-	+	-	-	-	-
5. Hernieuwbare grondstoffen	-	-	+	-	-	-	-
6. Potentie voor hergebruik bouwmateriaal	-	-	+	-	-	-	-
7. Potentie voor recycling bouwmateriaal	-	-	+	-	-	-	-
8. Composteerbaarheid van bouwmateriaal	-	-	+	-	-	-	-
9. Losmaakbaarheid	-	-	+	-	-	-	-
10. Toxische substanties	-	-	+	-	-	-	+
11. Levensduur	-	+	0	-	-	-	-
12. MKI waarde	+	+	+	-	-	-	-

In deze leidraad worden de 12 hiernaast getoonde indicatoren beschreven. De "+" in het bovenste deel van de figuur betekent dat de methode over hoe de indicator berekend goed beschreven is. Met een "-" is het niet opgenomen in de betreffende methode. De "0" bij methode betekent dat het indirect wordt beschreven. Het onderste deel van de figuur geeft weer of de data goed beschikbaar is en opgeslagen wordt in een database.

Conclusie: NPC (Nationale Product Catalogus) biedt de beste aansluiting.

3. INLEIDING

Het doel van deze leidraad is het leveren van een ondersteuning bij het maken van keuzes voor methoden en tools bij de aanbesteding of inkoop van bouwmaterialen. De methoden en tools zijn gericht op CO_2-reductie, grondstofgebruik en circulariteit.

Opdrachtgevers voor bouwprojecten hebben in toenemende mate de ambitie om klimaatneutraal en circulair aan te besteden en/of in te kopen. Dit is in sterke mate het gevolg van de beleidsambities van de rijksoverheid. Die beleidsambities liggen hoog: Nederland wil 100% circulair zijn in 2050, en 50% minder primair materiaal gebruiken in 2030. Daarnaast moet de CO_2-impact met 95% gereduceerd zijn in 2050, met een doelstelling op 49% reductie in 2030. Met inzet van Circulair inkopen wil het kabinet (Rutte 3) een reductie van 1 Mton CO_2 bereiken.

Wegwijs in het woud aan termen voor circulariteit.

Wie aan de slag wil met het meten van de indicatoren CO_2-emissie, grondstofverbruik en circulariteit in bouwmaterialen, komt al gauw terecht in een woud aan termen zoals MPG/MKI, GPR, CO2-prestatieladder, MCI, LCA, BREEAM, Platform CB'23, TCO, C2C, NPC, EPG/BENG. Wat houden deze termen in? Hoe kunnen ze bijdrage aan het inkoopproces? Deze leidraad geeft duidelijkheid hoe de methode, tool of indicator achter deze termen toepasbaar zijn.

Op basis van de input van de deelnemers aan de Buyergroup Bouwmaterialen is bepaald welke meest gebruikte methoden en tools naast elkaar worden uitgelicht. Dit onderzoek borduurt daarmee voort op een eerder onderzoek uitgevoerd in opdracht van USI: circulair, circulairder, circulairst [1].

Waarom zijn methoden en tools van belang bij circulair inkopen en aanbesteden?

Opdrachtgevers, inkopers met bouwambities voor klimaat en circulariteit zijn gebaat bij eenduidigheid in het inkoop- en aanbestedingsproces. Ook leveranciers, fabrikanten en bouwers zijn gebaat bij eenduidigheid en willen op een efficiënte en effectieve wijze hun aanbieding kunnen doen. Als deze basis goed is georganiseerd, dan kunnen bouwmaterialen objectief met elkaar vergeleken worden op hun klimaat- en circulaire prestaties. In dat proces is een goed omschreven en geaccepteerde methode voor het meten van prestaties onontbeerlijk. De methode legt vast hoe er gemeten moet worden. Een (software)tool ondersteunt daarbij om het proces zo efficiënt mogelijk uit te voeren.

Perspectief vanuit de beschikbare methoden en tools.

Deze leidraad is opgesteld vanuit het perspectief van de geschiktheid van methoden en tools voor het meten van de verschillende indicatoren voor klimaatimpact (CO_2), materiaalverbruik en circulariteit van bouwmaterialen.

De volgende vragen komen daarbij aan de orde:

- Welke circulaire indicatoren zijn opgenomen?
- Hoe werkt de methode of tool?
- Hoe kan het gebruik een bijdrage leveren voor de ambities klimaat en circulariteit?
- Hoe kan het concreet ingezet worden?
- Hoe robuust is het, wat is de huidige (data)kwaliteit?
- In welke bouwfasen kan het ingezet worden?
- Welke inspanning wordt gevraag aan de markt?
- Wat zijn de verwachte en gewenste ontwikkelingen en uitbreidingen?

Samen met de Buyer Group Bouwmaterialen is een keuze gemaakt om de volgende methoden en/of tools uit te werken:

- MPG-rekentoolinstrumenten
- LCA-methode en software
- Meetmethode van Platform CB'23
- Nationale Product Catalogus
- BREEAM-NL
- Total Cost of Ownership (TCO)
- Cradle to Cradle (C2C)

Indicatoren voor circulariteit

Welke indicatoren worden voor bouwmaterialen in verband gebracht met circulariteit? Der meest toegepaste indicatoren zijn geselecteerd en in deze leidraad uitgewerkt.

1. Klimaatimpact, CO2-eq-emissie
2. Primaire grondstoffen
3. Recyclede grondstoffen
4. Hergebruikte grondstoffen
5. Hernieuwbare grondstoffen
6. Potentie voor hergebruik bouwmateriaal
7. Potentie voor recycling bouwmateriaal
8. Composteerbaarheid van bouwmateriaal
9. Losmaakbaarheid
10. Toxische substanties
11. Levensduur
12. MKI-waarde

Voor welke gebruikers is dit interessant?

Dit onderzoek richt zich op inkopende en aanbestedende partijen. Indien er ambities zijn voor circulaire inkopen of aanbesteden en het is bekend op welke circulaire indicatoren gestuurd gaat worden, dan kan de juiste tool of methode geselecteerd worden. Deze leidraad helpt bij het maken van die keuze.

Toekomstige ontwikkelingen

Deze leidraad een moment opname. De ontwikkelingen voor het thema circulariteit in de bouw volgen elkaar snel op. Een jaarlijkse update zorgt ervoor dat de nieuwste ontwikkelingen meegenomen worden.

Opbouw van deze leidraad

In hoofdstuk 4 worden allereerst de indicatoren nader uitgelegd. Wat houdt de indicator precies in? De indicatoren komen in de uitwerking van de verschillende methoden en tools terug.

In hoofdstuk 5 wordt een korte uitleg gegeven over de verschillende werkwijzen in het inkoopproces. In de uitwerking van de methoden en tools wordt verwezen welke werkwijzen mogelijk ingezet kunnen worden.

Hoofdstuk 6, de kern van deze leidraad, behandeld de huidige methoden en tools voor circulariteit in bouwmaterialen. De bovengenoemde vragen worden daar uitgewerkt.

In het hoofdstuk 7 wordt de koppeling gemaakt met de rapportage van Copper8 “Leidraad circulair inkopen en aanbesteden”, Dit rapport maakt onderdeel uitmaakt van de Buyer Group Bouwmaterialen. In dit hoofdstuk wordt, zo ver mogelijk een koppeling gemaakt tussen de door Copper8 erkende indicatoren voor circulair bouwen.

4. INDICATOREN VOOR KLIMAATEFFECT, MATERIAALVERBRUIK EN CIRCULARITEIT

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven welke indicatoren van belang zijn voor het klimaateffect, materiaalverbruik en circulariteit van bouwmaterialen.

Wat is een indicator?

Een **indicator is een meeteenheid** waarin vastgelegd is "wat" er gemeten wordt. Voorbeeld voor een indicator is "klimaatimpact" gemeten in de emissie (naar de atmosfeer) van aan gassen die impact hebben op het klimaat. De impact wordt gerelateerd aan de impact die CO_2, vandaar dat er gesproken wordt over CO_2 equivalenten.

Indicatoren voor circulaire bouwmaterialen

Vanuit het beleid van de Rijksoverheid zijn klimaatimpact (gemeten in ingebedde $CO_{2\text{-eq}}$) en beschermen van grondstofvoorraden (minder gebruik kg primaire grondstoffen) de belangrijkste indicatoren. Hieronder worden de indicatoren die daarmee verband houden, uitgewerkt.

1. Klimaatimpact, $CO_{2\text{-eq}}$-emissie
Voor de winning van grondstoffen, transporteren, produceren, installeren, onderhouden en recyclen vinden CO_2-emissies plaats. Naast CO_2-emissies zijn er ook andere gassen met impact (zoals bijvoorbeeld methaan), die tellen ook mee voor de klimaatimpact. Deze emissies in de gehele keten worden bij elkaar opgeteld en gerelateerd aan de uitstoot van het klimaateffect dat CO_2 heeft, men spreekt dan over CO_2-equivalenten. De totale CO_2-equivalenten uit de keten worden gezien als geïntegreerd of "ingebed" (Engels: embedded) in het bouwmateriaal. De eenheid van deze indicator is kg $CO_{2\text{-eq.}}$

2. Primaire grondstoffen
Primaire grondstoffen zijn grondstoffen die nog niet eerder gebruikt zijn. Dat zijn hoofzakelijk grondstoffen die gewonnen zijn uit mijnbouw of die uit fossiele aardolieproducten zijn gemaakt. Voor het bepalen van primaire grondstoffen in een bouwproduct worden alle gewichtscomponenten van grondstoffen met een primaire oorsprong bij elkaar opgeteld. Het resultaat is een massapercentage aan primaire grondstoffen. Als bijvoorbeeld 1 ton staal bestaat uit 400 kg schroot en 600 kg hoogovenijzer dan is het percentage primaire grondstoffen (het hoogovenijzer) 60 %. De eenheid is % van de massa (kg) van een bouwproduct.

3. Recyclede grondstoffen
Recyclede grondstoffen zijn grondstoffen die al eerder gebruikt zijn. Een groot deel komt na het gebruik als product (ofwel uit afval), een ander deel ontstaat tijdens de productie (productieafval). In hetzelfde bovenstaande voorbeeld is het resultaat voor recyclede grondstof 40 %.

4. Hergebruikte grondstoffen
Hergebruikte grondstoffen zijn grondstoffen die al eerder gebruikt zijn maar die geen recyle proces hebben gehad. Een bouwproduct kan dus in een keer in z'n geheel weer gebruikt worden. Bij voorbeeld een deur of een dakpan. Soms is het nodig om het bouwproduct opgeknapt (Engels: refurbished) worden om het geschikt te maken voor hergebruik. Bijvoorbeeld schoonmaken, opnieuw verven of repareren. Indien een dakpan is z'n geheel wordt hergebruikt dan is het resultaat 100 %. Indien een deur moet worden verlengd en geverfd, dan is het lager dan 100 % (bv 90 %).

5. Hernieuwbare grondstoffen
Hernieuwbare (Engels: renewable) grondstoffen zijn grondstoffen met die op een natuurlijke wijze worden aangevuld. In de bouw veel toegepast zijn hout en vlas. In dat geval wordt het ook wel biobased genoemd. Maar ook klei wordt onder hernieuwbaar geschaard.

Hout is van nature hernieuwbaar, indien er verder geen toevoeging is, dan is het percentage 100%. Een isolatieproduct uit vlas bevat naast vlas ook een kunststof binder. Het resultaat is dan bijvoorbeeld 85 % hernieuwbaar en 10 % hernieuwbaar.

6. Potentie voor hergebruik bouwmateriaal
Deze indicator betreft de waarschijnlijkheid dat een bouwmateriaal wordt hergebruikt. Hergebruik van bouwmaterialen vindt in de toekomst plaats en is van een aantal factoren afhankelijk. Zo moet het makkelijk losmaakbaar zijn en moet het economisch meer rendabel dan recycling

zijn. Tevens kunnen er wettelijke eisen gelden, bijvoorbeeld indien het constructieve elementen zijn die een bepaalde sterkte moeten garanderen. Voor het bepalen van de potentie is binnen de Buyersgroep Bouwmaterialen een gerelateerd onderzoek geweest. Dit is uitgevoerd door Sloopcheck zie [2]. De eenheid voor deze indicator is net als de bovenstaande stromen een percentage % van de massa van het bouwmateriaal (kg).

7. Potentie voor recycling bouwmateriaal
Deze indicator bepaald de potentie voor recycling. Wettelijk gezien mag er geen stort plaatsvinden (alleen voor gevaarlijke stoffen als asbest). Recycling van bouwmaterialen vindt voor een groot deel plaats. Indien recycling (en hergebruik) niet mogelijk is, dan eindigt het bouwmateriaal in de afvalverbranding. Er wordt binnen recycling ook over hoogwaardige en laagwaardige recycling gesproken. Hoogwaardig betekent dat het gerecyclede materiaal dezelfde functie kan vervullen of hoger. De eenheid voor deze indicator is net als de bovenstaande stromen een % van de massa van het bouwmateriaal (kg).

8. Composteerbaarheid van bouwmateriaal
Deze indicator bepaald de mogelijkheid voor compostering van bouwmateriaal. Er zijn normen gesteld aan de snelheid waarop het materiaal composteert.

De eenheid voor deze indicator is net als de bovenstaande stromen een % van de massa van het bouwmateriaal (kg).

9. Losmaakbaarheid
Indien een bouwmateriaal losmaakbaar is, dan is de potentie voor hergebruik of hoogwaardige recycling hoger. Voorbeeld voor een bouwmateriaal dat traditioneel gezien niet losmaakbaar is, is een baksteen die niet met cement wordt gestapeld en na gebruik weer afgestapeld kunnen worden. De eenheid voor deze indicator, waarvan de berekening in de methoden wordt uitgelegd, is een index met een percentage van 0 tot 100%.

10. Toxische substanties
Toxische substanties zijn bij blootstelling tijdens productie, gebruik of einde levensduur schadelijk voor mens en milieu. Voor circulariteit is met name voor recycling een probleem. De toxiciteit zorgt ervoor dat hoogwaardige recycling (of hergebruik) niet mogelijk is. De toxische substanties worden gemeten in gewichtsaandeel in een bouwmateriaal. Omdat het altijd om een kleine hoeveelheid is (anders mag het sowieso niet op de markt komen), wordt het uitgedrukt in ppm (part per million) 1 ppm is 0,0001 m%.

11. Levensduur
De levensduur is sterk gerelateerd aan circulariteit. Bouwmaterialen met een lange levensduur hoeven minder regelmatig vervangen te worden. Dit heeft direct impact op grondstofgebruik en CO_2-emissies.

De eenheid voor de indicator voor bouwmateriaal is het aantal “jaar”.

12. MKI-waarde
De milieukostenindicator (MKI) waarde van een bouwproduct is het resultaat van de samenvoeging 11 belangrijke milieueffecten. Een daarvan is bijvoorbeeld de al besproken klimaatimpact (CO2-eq), anderen zijn “verzuring”, “fijnstof emissie”, “ozonlaag aantasting”, “toxiciteit” etc. Van deze milieueffecten wordt de milieuschade, uitgedrukt in euro’s berekend en bij elkaar opgeteld tot een MKI-waarde.

De MKI-waarde is de resultaten van de milieu-impact in de gehele keten. Meestal wordt de waarde per ketenstap getoond. Bijvoorbeeld voor “fasen A1-A3” die verwijzen naar de winning van grondstoffen t/m de productie van bouwmateriaal, of “B-fasen” die verwijzen naar onderhoud en vervanging tijdens gebruik, de “C-fasen” die verwijzen naar verwijdering en recycling en de D-fasen die naar de mogelijke baten en lasten verwijzen van materialen die uit de potentiele recycling of potentieel hergebruik komen.

Globaal is te stellen dat een lage waarde in A en een hoge waarde in D bereik wordt met circulariteit. Immers een lage waarde in A wordt bereikt met de toepassing van recyclede of hergebruikte materialen en een hoge waarde in D betekent dat het bouwmateriaal of de grondstoffen daarvan op een hoogwaardige wijze opnieuw kan worden ingezet. Men spreekt dan over een goede A/D verhouding.

Rekenmethodes voor indicatoren.

Voor het meten van een indicator is een methode nodig. Een methode beschrijft de werkwijze "hoe" de verschillende (duurzame) indicatoren berekend worden. De methode zorgt voor een eenduidige rekenmethode. Voorbeelden zijn bijvoorbeeld LCA-methoden vastgelegd in internationale ISO-normen of nationale norm zoals de "Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken".

Registratie van indicatoren.

Het is niet wenselijk om voor elke inkoopopdracht de indicatoren van een bouwmateriaal te berekenen. Een database met up-to-date gegevens over een bouwmateriaal met de bovengenoemde indicatoren is bijzonder praktisch.

Als de verschillende indicatoren voor een bouwmateriaal met een methode zijn berekend, dan kan het resultaat beschikbaar worden gemaakt in de een database. Een voorbeeld voor een database is de Nationale Product Catalogus (van GSES en Cirkelstad) en de Nationale Milieudatabase. Deze database zijn online beschikbaar en de data komt met een koppeling beschikbaar in (software)tools.

Rekeninstrumenten voor indicatoren.

Met een (software) tool kan op een efficiënte wijze een berekening gemaakt worden van een bouwwerk. Daarbij worden de toegepaste bouwmaterialen geselecteerd en hoeveelheden toegevoegd. De tool rekent dan het totale resultaat van een indicator uit, bijvoorbeeld de totale (ingebedde) $CO_{2\text{-eq}}$ emissies van de bouwmaterialen. Ook kunnen er scenario's vergeleken worden tussen varianten en de toepassing van verschillende bouwmaterialen.

Samenhang methode, indicator, database en tool

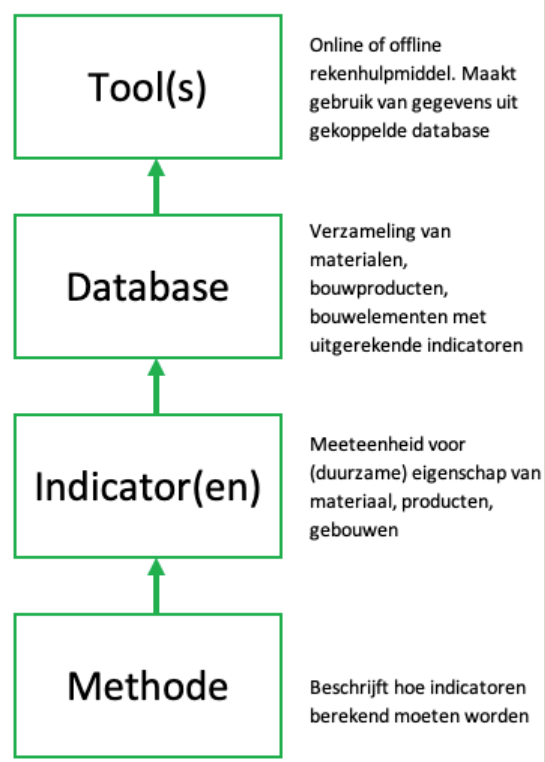
In het figuur hiernaast wordt duidelijk wat de samenhang is tussen de onderdelen methode, indicator, database en tool.

In deze leidraad komt deze samenhang bij elke beschouwde methode en tool terug. Er wordt aangegeven in welke mate de onderdelen methode, indicator, database en tool aanwezig zijn.

Pas als ze allen in voldoende kwaliteit aanwezig zijn, dan kan er pas sprake zijn van een eenduidig en efficiënt proces die ingezet kan worden bij de inkoop van circulaire bouwmaterialen.

Samenhang van tools, database, indicator en methode

Het meest ideaal is een goed onderhouden (online) tool, die gekoppeld is een complete database, waarin de relevante indicatoren staan, die uitgerekend en geverifieerd zijn conform een geaccepteerde methode.



5. INZET VAN METHODEN EN TOOLS IN HET INKOOPPROCES

In dit hoofdstuk wordt een toelichting geven hoe een methode en/of tool ingezet kan worden in het inkoopproces.

Het inkoopproces

Op het kennisplatform Pianoo is de kennis over duurzaam inkopen in ruime mate aanwezig. In deze leidraad wordt specifieke kennis over het inkoopproces niet herhaald. Daartoe woprdt verwezen naar het Pianoo platform.

Indien er sprake is van een aanbesteding, dan kunnen circulaire prestaties van bouwmaterialen uitgevraagd worden als een projecteis of als een BPKV-criterium (beste prijs-kwaliteitverhouding). Bij inkoop van bouwmaterialen zijn de indicatoren als een inkoopeis inzetbaar.

Kwantitatief BPKV-criterium

Een aantal circulaire criteria zijn bij een aanbesteding toe te passen als een kwantitatieve BPKV-criterium. Bij een kwantitatieve BPKV worden een of meerdere indicatoren berekend.

In de meeste toepassingen van een kwantitatieve BPKV wordt door de opdrachtgever een referentie bepaald. Om de markt uit te dagen wordt vervolgens een duurzamer doel bepaald. De aanbiedingen worden met het duurzamere doel vergeleken. De BPKV-score wordt bepaald in hoeverre de aanbieders het duurzame doel behalen en daarmee wordt de score toegekend.

Een kwantitatief BPKV-criterium kan alleen ingezet worden als er een eenduidige methode is waar de indicator is beschreven. Als daarnaast ook een database en een (online) tool aanwezig is, dan kunnen zowel de opdrachtgever als opdrachtnemer de berekening efficiënt uitvoeren. Als er geen tool aanwezig is en wel een database dan kunnen de partijen met Excel berekeningen uitvoeren. Als er echter geen database aanwezig is, dan moeten de partijen zelf de waarden voor de indicatoren moeten bepalen. Dat kan veel werk betekenen, nagegaan moeten worden of de uitvraag dan proportioneel is.

Een voorbeeld van een kwantitatieve BPKV is de eenduidig te bepalen "klimaatimpact" in kg $CO_{2\text{-eq}}$ voor een bouwmateriaal. Om dat goed te kunnen vergelijken moet ook een functionele eenheid worden gegeven. Dat kan voor bouwmateriaal bijvoorbeeld 1 kg, 1 meter, 1 vierkante meter of 1 kubieke meter zijn. Voor een gebouw kan het voor alle bouwmaterialen opgeteld de $CO_{2\text{-eq}}$ van het gehele project zijn.

Kwalitatief BPKV-criterium

Een kwalitatief BPKV-criterium kan worden ingezet als geen of weinig gegevens in een database aanwezig zijn. Een kwalitatieve BPKV bestaat uit het beoordelen van een plan van aanpak. Het vraagt weinig voorbereiding voor de opdrachtgever. De opdrachtnemer heeft vrijheid voor het opstellen van een plan en beschrijft hoe het specifieke omgegaan wordt met de specifieke indicator. De opdrachtgever heeft tov de kwantitatieve BPKV meer tijd nodig voor de beoordeling. Immers de plannen moeten beoordeeld worden door een team beoordelaars, die consensus moeten bereiken over de score per aanbieder.
De beoordeling kan objectiever plaatsvinden als er wel een methode is gegeven. Een voorbeeld van een kwalitatieve BPKV is bijvoorbeeld gerelateerd aan circulariteit van een ontwerp van een gebouw, bijvoorbeeld de indicator "flexibiliteit van een gebouw". Hoe flexibelere het gebouw in de toekomst aangepast kan worden (met weinig materialen, weinig sloop) hoe meer circulair het is. Deze indicator is moeilijk kwantitatief meetbaar en is in dit kader ook niet aan een bouwmateriaal toe te schrijven.

Eis, bij aanbesteding en inkoop

Als een indicator van groot belang is, dan kan de opdrachtgever het ook als eis stellen. Conform de publieke aanbestedingen inkoopregelgeving mag deze eis niet bepaalde leveranciers uitsluiten. Tevens dient de eis duidelijk te refereren zijn aan een openbare en geaccepteerde methode/werkwijze of norm.

Een voorbeeld voor een eis is bijvoorbeeld dat dat uit een duurzaam beheerd bos moet komen (FSC), ook de indicator "toxische substanties" (de afwezigheid daarvan) kan als eis dienen.

6. METHODEN EN TOOLS VOOR CIRCULAIRE INDICATOREN

In dit hoofdstuk worden de huidige methode en tools beschouwd voor de hierboven beschreven indicatoren. In samenwerking met de Buyer Group Bouwmaterialen zijn de volgende methoden en/of tools geselecteerd voor uitwerking:

- MPG rekeninstrumenten
- LCA methode en software
- GSES methode / Cirkelstad
  met de Nationale Productcatalogus
- Meetmethode Platform CB'23
- BREEAM-NL
- Total Cost of Ownership
- Cradle to Cradle

In de volgende paragrafen zijn deze methoden en/of tools verder uitgewerkt.

Andere termen die in verband met duurzaamheid worden genoemd

De volgende termen worden in verband gebracht met duurzaamheid en bouwen. Ze hebben echter niet direct een relatie met circulariteit. Een korte toelichting daarop:

EPC en BENG zijn indicatoren voor energieverbruik tijdens de gebruiksfase van een gebouw. Energieverbruik is geen indicator voor circulariteit. Ze hebben een relatie met CO_2-emissie, echter dan in de gebruiksfase. Deze leidraad richt zich op indicatoren die gerelateerd zijn (ingebed zin) met bouwmateriaal. BENG en EPC zijn daardoor geen onderwerp in deze leidraad.

CO2-presatieladder is een certificeringssysteem op bedrijfsniveau. Het biedt geen indicator voor circulaire bouwmaterialen. De CO2 wordt op bedrijfsniveau berekent en heeft geen directe relatie met bouwmaterialen. Het is daardoor in dit kader geen geschikte methode.

GPR is een meetsysteem voor gebouwen. De indicatoren binnen het GPR systeem hebben een relatie met duurzame onderwerpen maar niet met circulariteit. Wel heeft GPR een MPG-tool die opgenomen is in paragraaf 6.1.

6.1. MPG-rekeninstrumenten

Hoe werken MPG-rekeninstrumenten?

MPG-rekeninstrumenten zijn primair bedoeld om de "milieuprestatie gebouwen" (MPG) voor een geheel gebouw uit te rekenen.

Het berekenen van een MPG is wettelijk verplicht (bouwbesluit) voor nieuwbouwwoningen en nieuwbouw van kantoren (>100m2). Lees hier voor meer informatie. De MPG is de optelsom van de schaduwkosten (milieukostenindicator MKI) gedeeld door de BVO (m2) gedeeld door de levensduur. Vanaf 1 juli 2021 is de maximale MPG 0,8 MKI/jr/m2.

De methode voor het berekenen van de MPG is EN15978 Sustainability of construction works.

De onderliggende database voor de rekeninstrumenten is de nationale milieudatabase (NMD). Daarin staan bouwmaterialen en -elementen met milieudata uit levenscyclusanalyses (LCA's) De LCA's moeten zijn opgesteld conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. De NMD en bepalingsmethode worden beheerd door Stichting NMD.

De volgende MPG-rekeninstrumenten zijn op de markt beschikbaar:

- MRPI-MPG tool van Stichting MRPI;
- MPGCalc 1.2 van DGMR;
- GPR-materiaal van GPR;
- MPG toetshulp van BIMpact
- OneClick LCA van Bionova.

Welke circulaire indicatoren worden gemeten met MPG-rekeninstrumenten?

De MPG-rekeninstrumenten geschikt voor het berekenen van een totaal gebouw bestaande uit een selectie van bouwmaterialen. Het is minder geschikt voor het gebruik aan individuele bouwmaterialen. Dat laatste alleen mogelijk door slechts één bouwmateriaal in te voeren.

De MPG-rekeninstrumenten zijn (enigszins beperkt) voor de volgende indicatoren geschikt:

1. Klimaatimpact, $CO_{2\text{-eq}}$-emissie
2. Primaire grondstoffen
12. MKI-waarde

1. Klimaatimpact $CO_{2\text{-eq}}$

De MPG-rekeninstrumenten rapporteren alle milieueffecten die bepalend zijn voor de MKI-waarde, zo ook de klimaatimpact. Het is goed te realiseren dat die klimaatimpact over de gehele levensduur van een gebouw is, inclusief de sloop, verwijderen en recyclen. Het is op dit moment niet mogelijk om op detailniveau (bouwproduct, -element, -onderdeel) te rapporteren op klimaatimpact in CO_{2eq}. Het is ook nog niet mogelijk om op een bepaalde bouwfase te rapporteren.

2. Primaire grondstoffen

Een van de milieueffectcategorieën is Abiotische uitputting (in kg Antimoon – equivalent). Dit milieueffect verwijst naar primair grondstofgebruik (niet fossiele brandstoffen). Indien er gebruik gemaakt wordt van hernieuwbare grondstoffen of van recyclede materiaal, dan zal deze waarde laag zijn. Daarmee geeft het een indicatie voor primair grondstofgebruik, maar is de eenheid anders dan de definitie die voor circulariteit gebruikt wordt en in hoofdstuk 4 is toegelicht.

12. MKI-waarde

De MKI-waarde is rechtstreeks uit de rekeninstrumenten te verkrijgen. Indien dat niet het geval is, dan kan het bekend worden door de uitkomst (MPG) te delen door het oppervlakte en het aantal jaar (50 voor kantoor of 75 voor woning) (immers de MPG waarde is de totale MKI / m2 BVO / aantal jaar). Vaak zijn de MKI-waarden ook per bouwproduct te zien, daarmee is er meer detail verkrijgbaar dan voor klimaatimpact en primair grondstofgebruik.

Hoe kunnen MPG-rekeninstrumenten ingezet worden bij circulair inkopen van bouwmaterialen?

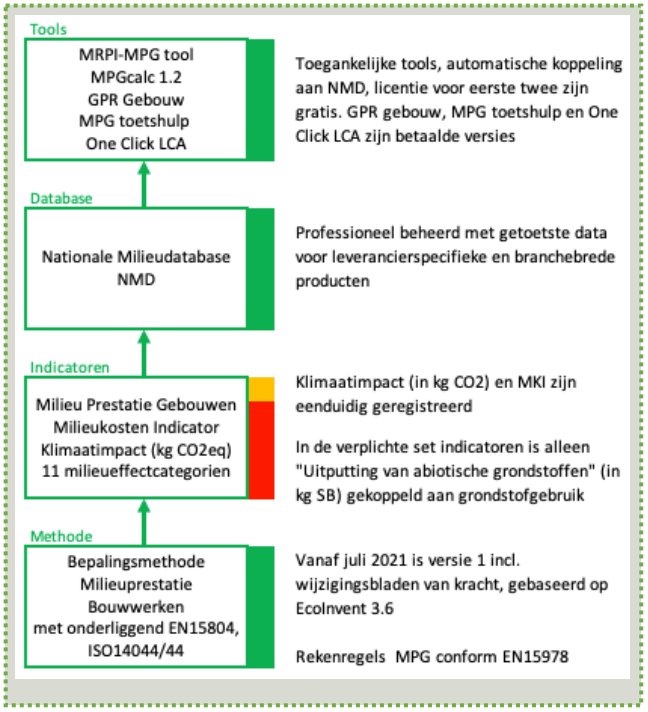
De MPG-rekeninstrumenten zijn geschikt voor toepassen in het inkoopproces De klimaatimpact, grondstofgebruik en MKI zijn kwantitatieve gegevens, daarmee zijn ze als een kwantitatieve BPKV-criterium inzetbaar.

Welke bouwfasen is het toepasbaar?

Met MPG-rekeninstrumenten zijn LCA-software worden alle bouwfasen uitgerekend. Daar kan nog niet apart op gerapporteerd worden. Het is toepasbaar in de fasen ontwerp, bouw en transitie.

Het systeem MPG-rekeninstrumenten

Met een "stoplicht" beoordeling in hoeverre het systeem (van methode tot tool) voorzien is.



Toelichting stoplicht
Groen: volledig beschikbaar
Oranje: beschikbaar met beperking
Rood: niet beschikbaar

Voordelen van de MPG-rekeninstrumenten

- Alle elementen van methode, database tot tools zijn aanwezig en worden professioneel beheerd;
- Het is toegankelijk, sommige tools zijn gratis;
- Binnen de bouwketen is ervaring in de toepassing, voor nieuwbouw moet de MPG sowieso opgesteld worden;
- NMD wordt nu dagelijks geüpdatet, nieuw ingevoerde bouwproducten zijn direct zichtbaar.

Nadelen van de MPG-rekeninstrumenten

- Ze zijn primair voor MPG-berekening bedoeld, weinig analyse mogelijkheden voor één indicator zoals klimaatimpact;
- Groot deel van bouwelementen zijn nog op generieke data gebaseerd. Het aandeel leverancier specifieke data neemt echter snel toe.

Hoe toegankelijk zijn MPG-rekeninstrumenten?

- Alle tools zijn webbased;
- MRPI-MPG, MPGCalc 1.2 zijn gratis in gebruik;
- Licenties voor GPR-gebouw, OneClick zijn afhankelijk van aantal gebruikers, per gebruiker minder dan € 1000
- Licenties voor MPG toetshulp is afhankelijk van aantal gebruikers, per gebruiker meer dan € 1000

Wat zijn de geplande ontwikkelingen voor MPG-rekeninstrumenten?

- De planning is om de grondstof indicatoren (primair, secundair, biobased) tot te voegen aan de NMD. Dan komen ze theoretisch ook beschikbaar in de MPG-rekeninstrumenten;

Wat zijn de gewenste ontwikkelingen voor MPG-rekeninstrumenten?

- Het is in dit kader gewenst als de output (op scherm en in print) per bouwelement (en per milieueffect) beschikbaar komt. Daarmee kunnen analyses gemaakt worden voor verbetering;
- Tevens is het gewenst als de output per bouwfase (productie, bouw, gebruik, vervanging, sloop, recycling, nuttig hergebruik) beschikbaar komt. Kortom per EN15804 module.

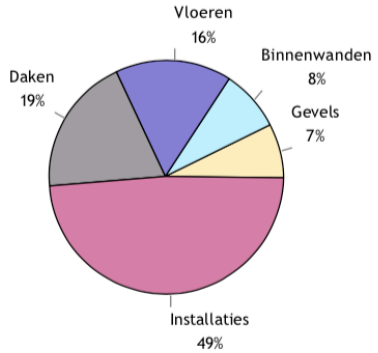
Voorbeeld output uit MPGCalc, met klimaatimpact in geel gemarkeerd

Resultaten

Schaduwprijs: € 1.636.590 / ... = 25,25 €/m² BVO
Emissies: € 1.624.350 / ... = 25,07 €/m² BVO
Uitputting: € 12.240 / 64.... = 0,19 €/m² BVO

Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m² BVO
Fundering	€ 0,--
Gevels	€ 0,04
Binnenwanden	€ 0,04
Vloeren	€ 0,08
Daken	€ 0,10
Installaties	€ 0,25
Inrichting	€ 0,--
Totaal	**€ 0,51**



Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten	
Emissies	**€ 1.624.350,-**		
Klimaatsverandering	€ 607.184,-	12.143.685	kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 19,-	0,6274	kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 647.808,-	7.197.863	kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 3.784,-	126.130	kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 53.245,-	532.451.133	kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 7.931,-	132.189	kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 14.451,-	7.226	kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 205.362,-	51.341	kg SO2 eq.
Vermesting	€ 84.565,-	9.396	kg PO4 eq.
Uitputting	**€ 12.240,-**		
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 41,-	255	kg Sb eq.
Uitputting fossiele energiedragers	€ 12.199,-	76.244	kg Sb eq.
Totaal	**€ 1.636.590,-**		

Klimaateffect

Primaire grondstoffen

MKI-waarde

6.2. LCA-methode en softwaretools

Hoe werkt LCA-methode en software-tools?

Met LCA-software worden Levenscyclus-analyses voor bouwproducten uitgevoerd. De LCA's voor bouwmaterialen in Nederland moeten zijn opgesteld conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken.

De onderliggende database voor een LCA is de Zwitserse EcoInvent met een groot aantal inventarisaties voor verschillende grondstoffen en processen. Tevens geeft de NMD een set met basisprocessen uit. De EcoInvent en NMD-processen moeten toegepast worden indien er geen specifieke data voorhanden is.

Indien mogelijk, moet een LCA verrijkt worden met specifieke LCA's voor de grondstoffen die toegepast worden. Een specifieke LCA is een zogeheten EPD's (Environmental Footprint Declaration). Een EPD is een getoetste LCA, met een rapport waarin voor een bouwproduct de milieu-indicatoren per bouwfase vermeld staan.

Welke circulaire indicatoren worden gemeten met LCA-software?

Met een LCA kan een groot aantal milieu impactcategorieën bepaald worden (set 1 bestaat uit 11 indicatoren, set 2 uit 18 indicatoren.

De LCA-methode en softwaretools zijn geschikt voor het bepalen van de indicatoren:

1. Klimaatimpact, $CO_{2\text{-eq}}$-emissie
2. Primaire grondstoffen
11. Levensduur
12. MKI-waarde

Deze indicatoren zijn voor afzonderlijke bouwmaterialen te bepalen. Tevens zijn de waarden per indicator, indien de LCA conform de normen is opgesteld, per bouwfase te verkrijgen.

Hoe kan LCA-methode en -software ingezet worden bij circulair inkopen van bouwmaterialen?

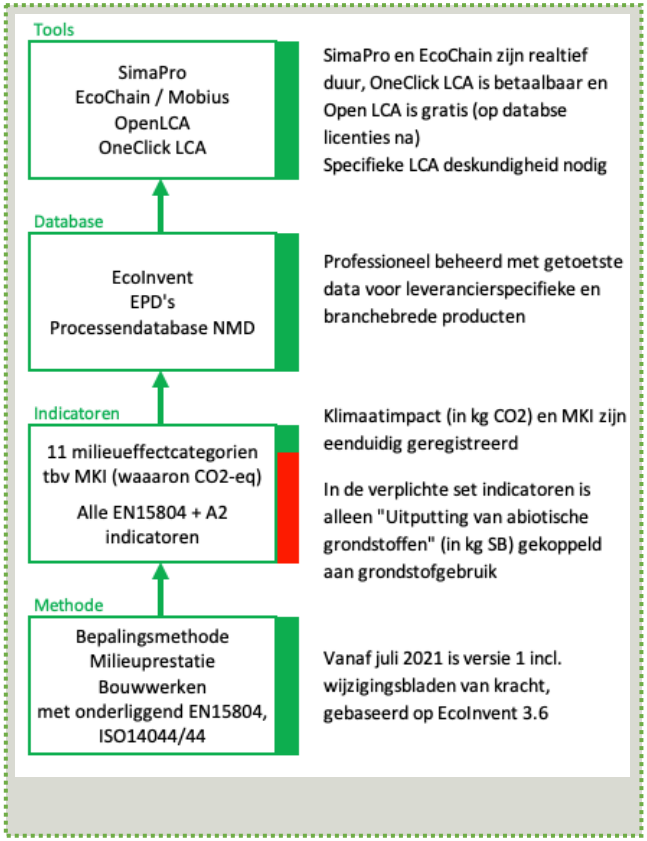
De LCA-methode en -software zijn geschikt voor toepassen in het inkoopproces De klimaatimpact, grondstofgebruik en MKI zijn kwantitatieve gegevens, daarmee zijn ze als een kwantitatieve BPKV-criterium inzetbaar.

Pianoo heeft een voorbeeld gepubliceerd van inkopen met LCA met de MKI-waarde voor wegmeubilair, zie hier.

Welke bouwfasen is het toepasbaar?

LCA-software is flexibel in te zetten, en daardoor geschikt voor de bouwfasen ontwerp, bouw, onderhoud, transitie en sloop.

Het systeem LCA-software



Voordelen van LCA-methode en softwaretools

- Alle elementen van methode, database tot tools zijn aanwezig en worden professioneel beheerd;
- Het is flexibel in output in analyse mogelijkheden;
- Binnen de bouwketen is al ruime ervaring opgedaan met het maken van LCA's;
- Een LCA is nauwkeuriger dan data uit een referentie-database zoals EcoInvent of de algemene processen uit de processendatabase van de NMD.

Nadelen van LCA-methode en softwaretools

- Voor het opstellen van een LCA is expertise nodig. De kosten zijn relatief hoog;
- Het is relatief veel werk om LCA te maken;
- Indien een LCA voor commerciële doeleinden (bv bij gunning) wordt toegepast, dan moet het door een onafhankelijke partij getoetst worden. Dit kan ook in de realisatiefase;
- Er is nog geen duidelijke norm hoe potentieel hergebruik van bouwmaterialen moet worden aangetoond. Er wordt gesteld dat het aantoonbaar moet zijn, maar niet hoe dat gedaan moet worden[1].

Wat zijn de ontwikkelingen?

- De Europese Unie wil de drempel voor het opstellen van een LCA verlagen. Per sector wordt een dataset gemaakt om dat mogelijk te maken. Bedrijven zouden in toenemende mate een eigen LCA moeten kunnen maken. In de praktijk valt dit nog tegen.
- Recent zijn enkele "do it yourself" LCA-software applicaties gelanceerd (zoals EcoChain en OneClick LCA). Ook hiervoor geldt dat de meeste bedrijven niet zonder LCA-deskundig advies kunnen om een LCA op te stellen.

Hoe toegankelijk is LCA-software?

- SimaPro (desktop) aanschaf > 10.000, jaarlijks > € 2000
- EcoChain/Mobius (webbased) afhankelijk omvang en complexiteit ca. € 2000 - € 4.000 per jaar
- Oneclick (webbased) ca. € 1.000 per jaar
- OpenLCA (desktop) is gratis, aanschaf EcoInvent € 3.600 + jaarlijks ca € 750

Voorbeeld resultaten uit een EPD voor 1 meter heipaal.

De figuur toont in de eerste kolom de verschillende milieueffectcategorieën, waaronder GWP (Global Warming Potential = klimaateffect) in kg $CO_{2\text{-eq}}$ zie omcirkeld. In de bovenste rij staan de verschillende bouwfases: A1-A3 is productie, A4 transport naar de bouw, A5 bouwen, B1 onderhoud, C1 sloop, C2 transport naar verwerker, C3 verwerking (recycling) en D de baten en lasten indien grondstoffen worden hergebruikt.

De milieu-impact (gekarakteriseerde effectscores) en milieu-indicatoren voor het totaal en de verschillende fasen in de levenscyclus van 1 m heipaal inclusief wapening, schachtafmeting 250 mm.

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	D
Depletion	kg Sb eq	**3,25E-05**	2,58E-05	6,12E-06	5,82E-07	0,00E+00	3,53E-08	1,11E-07	2,62E-08	-1,99E-07
Depletion, fuel	kg Sb eq	**1,11E-01**	8,30E-02	1,59E-02	1,34E-02	0,00E+00	7,28E-04	2,88E-04	2,23E-04	1,43E-06
GWP	kg CO2 eq	**2,93E+01**	2,76E+01	2,15E+00	1,65E+00	-4,37E-01	1,05E-01	3,90E-02	2,85E-02	-1,88E+00
ozone layer d.	kg CFC11eq	**1,55E-06**	8,27E-07	3,96E-07	3,00E-07	0,00E+00	1,90E-08	7,20E-09	3,88E-09	-4,99E-09
Smog (POCP)	kg C2H4 eq	**1,22E-02**	9,01E-03	1,27E-03	1,64E-03	0,00E+00	1,06E-04	2,30E-05	1,67E-05	1,17E-04
Acidification	kg SO2 eq	**8,38E-02**	6,11E-02	9,32E-03	1,25E-02	0,00E+00	7,98E-04	1,69E-04	1,34E-04	-3,10E-04
Eutrophication	kg PO4-- eq	**1,82E-02**	1,34E-02	1,87E-03	2,82E-03	0,00E+00	1,79E-04	3,39E-05	2,97E-05	-9,60E-05
human toxicity	kg 1,4DB eq	**4,96E+00**	3,42E+00	8,60E-01	5,78E-01	0,00E+00	3,73E-02	1,56E-02	7,17E-03	3,92E-02
Tox FAETP	kg 1,4DB eq	**1,47E-01**	1,13E-01	2,52E-02	8,27E-03	0,00E+00	5,22E-04	4,58E-04	1,42E-04	-1,70E-04
Tox MAETP	kg 1,4DB eq	**4,02E+02**	2,81E+02	9,11E+01	2,81E+01	0,00E+00	1,77E+00	1,65E+00	5,31E-01	-1,57E+00
Tox TETP	kg 1,4DB eq	**6,35E-02**	5,96E-02	3,05E-03	9,65E-04	0,00E+00	6,24E-05	5,54E-05	7,63E-05	-3,17E-04
Indicator	**Eenheid**	**Totaal**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**C1**	**C2**	**C3**	**D**
Energy, renew	MJ	**3,07E+01**	3,02E+01	4,53E-01	1,38E-01	0,00E+00	8,76E-03	8,22E-03	2,05E-02	-1,53E-01
Energy, non-r.	MJ	**2,39E+02**	1,76E+02	3,54E+01	2,57E+01	0,00E+00	1,63E+00	6,43E-01	4,74E-01	-5,29E-01
ΣEnergy, prim.	MJ	**2,70E+02**	2,06E+02	3,58E+01	2,58E+01	0,00E+00	1,64E+00	6,51E-01	4,95E-01	-6,81E-01
Water use	m3	**1,34E+00**	1,36E+00	6,37E-03	2,06E-03	0,00E+00	1,35E-04	1,16E-04	1,12E-04	-2,23E-02
Waste, non haz.	kg	**3,61E+00**	1,16E+00	2,03E+00	6,60E-02	0,00E+00	1,67E-03	3,69E-02	3,08E-01	-1,57E-03
Waste, hazard.	kg	**1,71E+01**	1,72E+01	2,44E-04	1,77E-04	0,00E+00	1,13E-05	4,44E-06	2,85E-06	-7,66E-02

[1] In het kader van de Buyer Group Bouwmaterialen wordt momenteel door SloopCheck een methode ontwikkeld voor het aantoonbaar maken van potentieel hergebruik.

6.3. Nationale Product Catalogus

Hoe werkt de Nationale Product Catalogus?

De Nationale Product Catalogus (NPC) is een recente ontwikkeling van GSES (Global Sustainable Enterprise System) en Cirkelstad.

De NPC is een database voor bouwproducten met daarin de duurzamer indicatoren opgenomen. Als methode wordt de Sustainable Product Footprint leidraad van GSES gebruikt. De indicatoren sluiten aan bij de Bepalingsmethode (voor LCA) en circulaire indicatoren van Platform CB'23.

De product footprint bestaat uit drie pijlers:

CF : Circular Footprint, op basis van leidraad CB'23, MCI en C2C.

EF: Environmetal Footprint, op basis van PEF (Europese LCA-norm) en de Nederlandse Bepalingsmethode

HF: Health Footprint, op basis van REACH.

Het GSES maakt alle drie de pijlers certificeerbaar om daarmee betrouwbare en geverifieerde data in de database te garanderen.

Welke circulaire indicatoren worden gemeten voor de NPC?

Het GSES sluit zo veel mogelijk aan bij de huidige wensen voor duurzame rapportage en certificering. De dekking aan aantal indicatoren is groot:

1. Klimaatimpact, CO2-eq-emissie
2. Primaire grondstoffen
3. Recyclede grondstoffen
4. Hergebruikte grondstoffen
5. Hernieuwbare grondstoffen
6. Potentie voor hergebruik bouwmateriaal
7. Potentie voor recycling bouwmateriaal
8. Composteerbaarheid van bouwmateriaal
9. Losmaakbaarheid
10. Toxische substanties
11. Levensduur
12. MKI-waarde

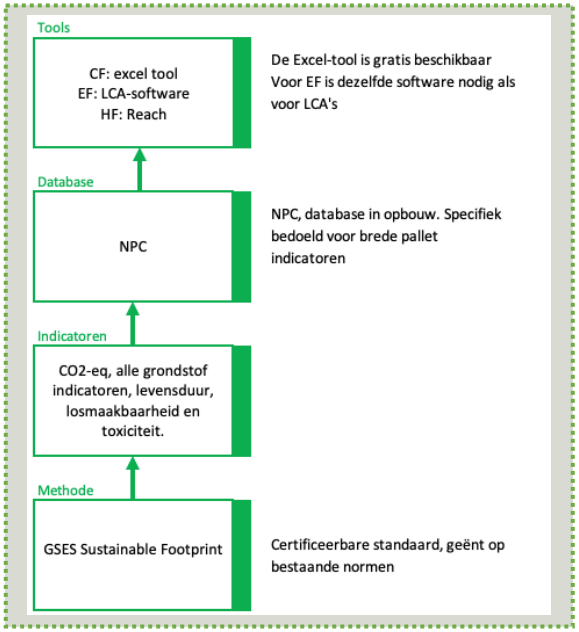
Hoe kan NPC ingezet worden bij circulair inkopen van bouwmaterialen?

De NPC is geschikt voor toepassen in het inkoopproces. De indicatoren zijn allen kwantitatieve gegevens, daarmee zijn ze als een kwantitatieve BPKV-criterium inzetbaar.

Welke bouwfasen is het toepasbaar?

De indicatoren zijn gekoppeld aan bouwmateriaal. Daarmee is het inzetbaar voor zowel nieuwbouw, onderhoud als renovatie van een gebouw.

Het systeem NPC



Voordelen van NPC

- De elementen van methode en database zijn aanwezig. De database is nog in opbouw;
- De EF is gebaseerd op de LCA-methode, daarvoor zijn LCA-software beschikbaar als tools;
- Alle in deze leidraad opgenomen indicatoren voor circulariteit zijn aanwezig in de NPC;
- Voor het berekenen van de CF met de circulaire indicatoren is een rekentool ontwikkeld in Excel;
- De CF is certificeerbaar, daarmee neemt de betrouwbaarheid van de circulaire indicatoren toe,

Nadelen van NPC

- Voor EF gelden dezelfde nadelen als de LCA-methode (zie paragraaf 6.2);

Wat zijn de ontwikkelingen?

- De NPC werkt samen met de NMD. De NPC vult op dit moment in samenwerking met NMD de indicatoren voor circulariteit aan die momenteel nog niet in de NMD kunnen worden opgenomen.

Hoe toegankelijk is NPC?

- Gebruik van de rekentool van CF is gratis;
- Voor het opstellen van de EF is LCA-expertise en software nodig, zie paragraaf 6.2 LCA-methode;
- De toetsing van CF, EF een HF is tegen relatief lage kosten mogelijk.

6.4. Meten aan Circulariteit van Platform CB'23

Hoe werkt Platform CB'23

Platform CB'23 (Circulair Bouwen 2023) is een Nederlands Netwerk van organisaties uit de bouwketen die gezamenlijk de normen voor circulair bouwen vormgeven. Zie hier voor detailinformatie over het platform. De organisatie is in 2018 gestart onder leiding van NEN.

Platform CB'23 werkt aan een methode. De methode worden vastgelegd in leidraden: Meten van Circulariteit.

Het platform beoogd de methoden vast te stellen met een zo'n maximaal mogelijk draagvlak in de bouwketen.

Om het draagvlak te borgen wordt de regie ondersteund door o.a. het Rijksvastgoedbedrijf, RWS, Min I&W en BZK, NEN, Bouwend Nederland, BRBS, VERAS, Cirkelstad en FME.

Welke circulaire indicatoren worden gemeten met Platform CB'23?

De indicatoren zijn in drie kerndoelen verdeeld:

Beschermen van grondstofvoorraden

- Input: hoeveelheid primaire, secundaire, (duurzaam) hernieuwbare grondstoffen
- Output: hoeveelheid potentieel voor hergebruik, recycling, verbranding en storten

Beschermen van milieu

- In de leidraad wordt verwezen naar de Bepalingsmethode, zie hoofdstuk 6.2 LCA-methode en -software

Beschermen van economische waarde

- Hoeveelheid initiële en beschikbare technisch-functionele waarde voor de volgende cyclus
- Hoeveelheid beschikbare economische waarde voor de volgende cyclus

Met de leidraad Meten Van Circulariteit staat de methode beschreven voor de berekening van de indicatoren:

1. Klimaatimpact, CO2-eq-emissie
2. Primaire grondstoffen
3. Recyclede grondstoffen
4. Hergebruikte grondstoffen
5. Hernieuwbare grondstoffen
6. Potentie voor hergebruik bouwmateriaal
7. Potentie voor recycling bouwmateriaal
8. Composteerbaarheid van bouwmateriaal

12. MKI waarde

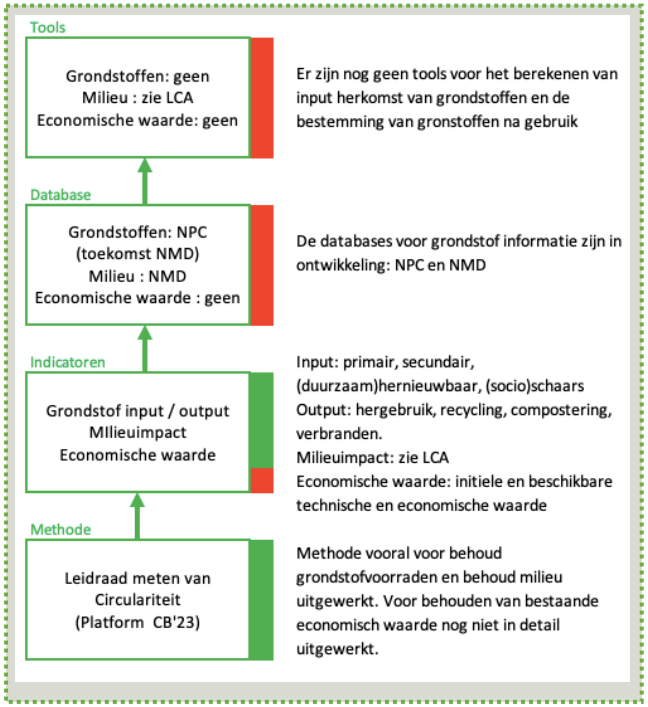
Hoe kan Platform CB'23 ingezet worden bij circulair inkopen van bouwmaterialen?

De leidraad van Platform CB'23 geeft op dit moment een geschikte het aantal indicatoren in deze leidraad. De leidraad van Platform CB'23 zorgt voor de eenduidige definitie voor de aanbestedende en aanbiedende partij. Het is echter alleen een methode. Het ontbreekt nog aan geverifieerde data of beschikbare tools. Bij het gebruik maken van deze methode moeten aanbesteders en aanbieders op dit moment nog eigen gegevens inzamelen en berekeningen uitvoeren (vaak met Excel). Inzetten als een kwantitatieve BPKV is mogelijk, maar vanwege het vele rekenwerk kan dat (nog) buiten proportioneel zijn.

Welke bouwfasen toe te passen?

Met Platform CB'23 zijn alle bouwfasen uit te rekenen en apart te rapporteren. Het is toe te passen op nieuwbouw en renovatie.

Het systeem Platform CB'23



Voordelen van Platform CB'23

- De methode is volledig toegespitst op circulariteit in de bouw, met een specifieke leidraad voor meten van circulariteit;
- De methode heeft in Nederland een breed draagvlak in de gehele bouwketen;
- Het is een actief netwerk, momenteel worden pilots met de leidraad meten gedaan;

Nadelen van Platform CB'23

- Het platform is normgevend, er worden vanuit het Platform geen databases of tools ontwikkeld.
- Het is recent ontwikkeld, er is nog weinig ervaring opgedaan met het gebruik;
- Er is nog geen eenpuntsmeting (zoals bv MKI dat is). De indicatoren worden separaat gemeten.

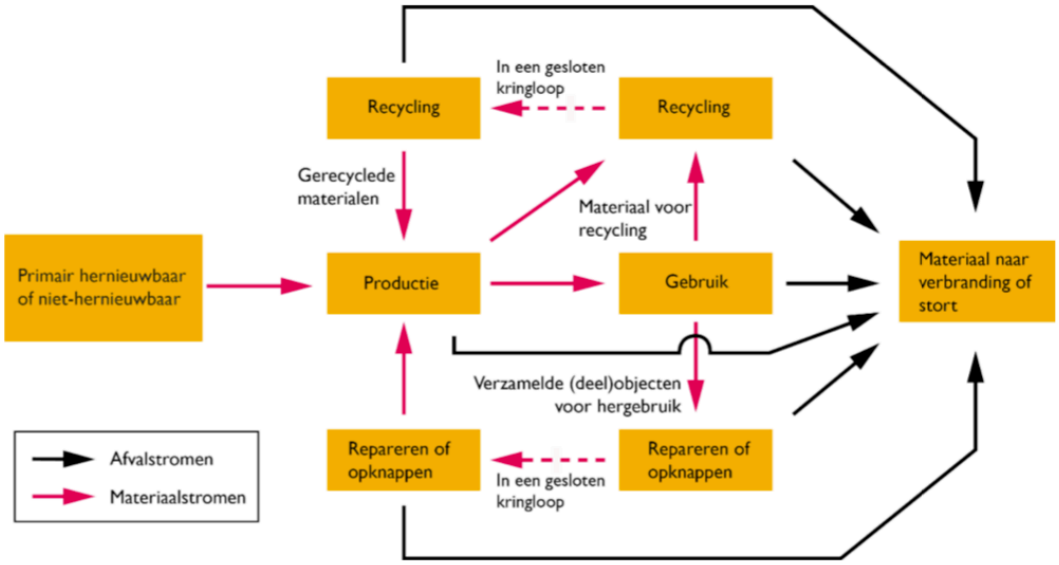
Hoe toegankelijk is Platform CB'23?

- De methode is gratis te downloaden;

Wat zijn de geplande ontwikkelingen bij Platform CB'23?

- Na lopende pilots met de leidraad meten zal er een verbeterde versie 3 komen (medio 2022);
- Momenteel worden leidraden voor circulair inkopen en ontwerpen ontwikkeld;
- CB'23 heeft het doel een eenpuntsmeting te definiëren;
- NMD heeft gepland om de indicatoren van CB'23 op te nemen.

Raamwerk voor grondstoffen stroom van bouwmaterialen, deze stromen worden als indicator meegenomen in de CB'23 methode.



6.5. BREEAM-NL

Hoe werkt BREEAM-NL?

BREEAM-NL is een standaard en certificatiesysteem, waarbij je als aanbestedende dienst in de bouw een externe deskundige inhuurt om de duurzaamheid van een (gerealiseerd) gebouw, van een ontwerp, of van een voorstel te beoordelen en certificeren.

Voor de inzet van BREEAM in dit kader, wordt niet een certificatie beoogd, maar de toepassing van enkele voor circulariteit direct gelinkte credits. Bij BREEAM wordt een indicator een "credit" genoemd. Voor certificering zijn bij het voldoen aan criteria onder een "credit" punten te scoren. Voor sommige credits zijn assessmentstools beschikbaar.

Welke circulaire indicatoren worden gemeten met BREEAM-NL?

BREAAM levert methode om de losmaakbaarheidsindex te berekenen.

Indicator losmaakbaarheidsindex
In BREEAM-nieuwbouw 2020 WST-07 zijn criteria voor het berekenen van Losmaakbaarheid opgenomen. Op de DGBC site staat meer informatie naast de criteria tekst.

Hoe kan BREEAM-NL ingezet worden bij circulair inkopen van bouwmaterialen?

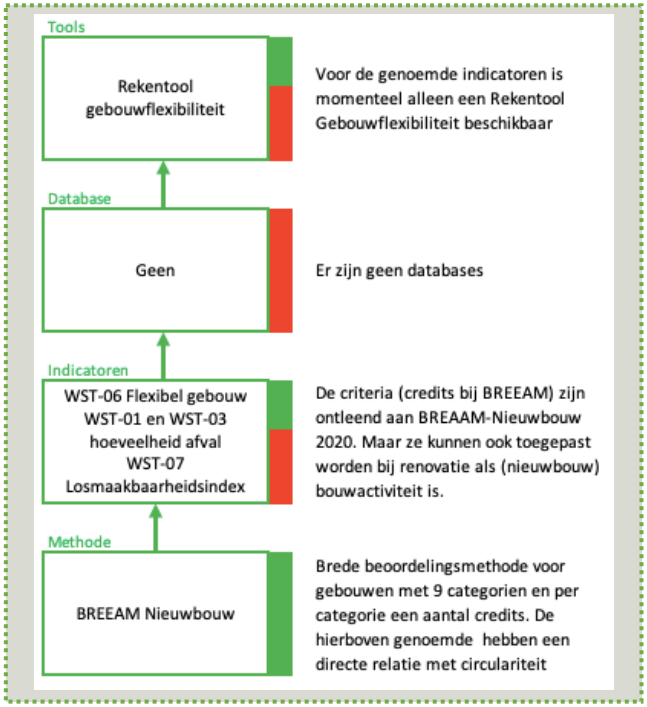
De teksten uit de BREEAM-methode dienen als leidraad bij de inkoop. Er zijn twee keuzes:

- Uitvragen van een plan van aanpak hoe de criteria uit BREEAM worden toegepast. Dit is een kwalitatieve beoordeling in een BPKV-criterium.
- Gebruikmaken van de BREEAM-creditpuntenscore. In dat geval kan een kwantitatieve BPKV-criterium toegepast worden.

Welke bouwfasen toe te passen?

BREEAM-nieuwbouw is primair voor nieuwbouwprojecten bedoeld. Echter de indicatoren gebouwflexibiliteit, losmaakbaarheidsindex en hoeveelheid afvalbeheer en onderhoud zijn ook bij renovatieprojecten toepasbaar.

Het systeem BREEAM-NL



Voordelen van BREEAM-NL

- BREEAM-NL is professioneel beheerd door Dutch Green Building Council (DGBC);
- De norm wordt verder ontwikkeld en richt zich steeds meer op circulariteit;
- De norm is goed vastgelegd en openbaar toegankelijk;
- Het is zowel in te zetten als kwalitatieve input voor het uitvragen van een plan van aanpak en als kwantitatieve methode door de puntentelling te gebruiken in een BPKV-score;

Wat zijn de geplande ontwikkelingen bij BREEAM-NL?

- Er wordt een nieuwe norm en tool ontwikkeld voor de indicator Gebouwflexibiliteit. Zodra de norm toegankelijk is, dan is het advies die toe te passen;
- Er wordt een nieuwe norm ontwikkeld voor de indicator losmaakbaarheid. Zodra de norm toegankelijk is, dan is het advies die toe te passen.
- DGBC werkt samen met Platform CB’23, indicatoren

Hoe toegankelijk is BREEAM-NL?

- De methoden die in dit kader worden toegepast zijn gratis te downloaden of in te zien op internet.

6.6. Total Cost of Ownership (TCO)

Hoe werkt TCO?

De Total Cost of Ownership (de levensduurcyclus) is het totaalbedrag aan kosten voor de aanschaf en het bezit van een product of dienst gedurende de hele levenscyclus/gebruikscyclus. Behalve de aanschafprijs reken je alle kosten mee: vanaf het moment van aankoop tot het moment dat je er afstand van doet.

Over de levensduur kunnen geldstromen zowel negatief (kosten) als positief (baten) zijn. Voorbeelden van positieve geldstromen zijn inkomsten uit restwaarde van grond of (deel)objecten. Beide type geldstromen worden meegenomen bij het berekenen van de economische waarde. Dit komt overeen met de methode Whole-Life Costing (WLC), geformaliseerd in NEN-ISO 15686-5 : 2017

Kosten worden uitgedrukt in euro's per m2 bruto vloeroppervlakte [€/m2 BVO]. Voor de levenscyclusfasen worden de volgende methoden gebruikt:
A: Bouwkostenraming
B: Exploitatiebegroting
C: Eindegebruiksduurbegroting
D: Restwaardecalculatie

Lagere kosten in de fases B, C en D stimuleren het gebruik van duurzame materialen (laag in onderhoud en vervanging), goed te demonteren (lage eindegebruiksbegroting) en zo hoogwaardig mogelijk hergebruik (hoge restwaarde). Dat moet een eventuele hoger aanschaf (bouwkostenraming) compenseren of overtreffen.

Welke circulaire indicatoren worden gemeten met TCO?

De TCO-berekening is onderdeel van de kernindicator "Kernindicatoren voor het beschermen van bestaande waarde" van de Leidraad meten van Platform CB'23.

De TCO biedt geen rechtstreekse input voor het berekenen van een van de indicatoren. Echter een TCO-berekening kan van grote waarde zijn voor het behouden van de waarde van bouwmaterialen en daarmee circulariteit.

Hoe kan TCO ingezet worden bij circulair inkopen van bouwmaterialen?

TCO kan ingezet worden in een Design, Build, Finance and Maintain-contract (DBFM). Daarbij is de aanbiedende partij verantwoordelijk van ontwerp, bouw t/m onderhoud. Een dergelijk contract is mogelijk bij utilitaire bouw en is voor woningbouw niet gebruikelijk.

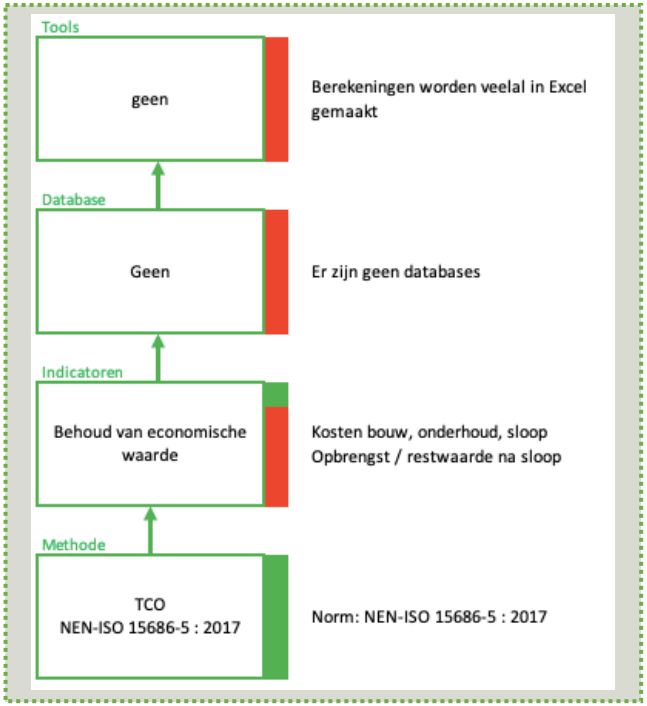
Indien er niet gekozen wordt voor een DBFM-contract, dan kan een TCO-berekening dienen als kwantitatieve BPKV-criterium.

TCO krijgt nog meer betekenis als andere criteria, bijvoorbeeld CO_{2eq}-emissie, ook onderdeel zijn van de BPKV.

Welke bouwfasen toe te passen?

Het doel van TCO is om alle bouwfasen mee te nemen tijdens het ontwerp van een (renovatie)project. De uitkomsten per bouwfasen wordt expliciet berekend en getoond.

Het systeem TCO



Voordelen van TCO

- De economische berekening is herkenbaar: het gaat over euro's;
- Met deze werkwijze kan voorkomen worden dat voor goedkope niet duurzame materialen wordt gekozen;
- Het meenemen van sloopkosten en restwaarde heeft een sterke relatie met circulariteit;
- Indien in een DBFM-contract aanbesteed, dan blijft de verantwoordelijkheid bij de partij die de meeste invloed heeft op het maken van duurzame keuzes;
- Met de methode kan een balans gemaakt worden tussen life cycle kosten van bouwmaterialen en energiekosten.

Nadelen van TCO

- In de praktijk is het nog moeilijk om aan data te komen voor de latere levenscyclusfasen (C en D). Om deze reden is het niet altijd mogelijk om de indicatoren voor economische waarde volledig te bepalen.
- Het is niet gegarandeerd dat lage TCO ook tot duurzaam materiaalgebruik leidt.
- In de balans tussen life cycle kosten van materiaal en energiekosten, kan de focus te veel op energiekosten vallen. Het advies is de twee naast elkaar te beschouwen.

Hoe toegankelijk is TCO?

- De methode / norm *Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing NEN-ISO 15686-5* : 2017 kost € 165

Raamwerk voor grondstoffen stroom van bouwmaterialen, deze stromen worden als indicator meegenomen in de CB'23 methode.

The costs throughout the product's *life-cycle* must be considered, i.e. the costs of purchasing, operating and maintaining, and disposing of the product.

Despite the higher up-front costs (*price* in the diagram), for many green products the reduced operating & disposal costs (*use* and *waste*) mean that they offer a significant return on investment.

6.7. Cradle to Cradle (C2C), restricted Substances list (RSL)

Hoe werkt Cradle to Cradle?

Cradle to Cradle (C2C) is een standaard en een certificatiesysteem waarmee producten worden gecertificeerd. Certificatie wordt begeleid door geaccrediteerde assessoren. Het C2C Products Innovation Institute geeft de certificering uit.

Voor de inzet van C2C in dit kader, wordt niet een certificatie beoogd, maar de toepassing van de methode voor identificatie van schadelijke chemische substanties.

Welke circulaire indicator worden gemeten met C2C?

In dit kader wordt maar één indicator van C2C toegepast. Dat betreft de indicatie voor het uitsluiten van schadelijke chemische substanties. De actuele lijst (Restricted Substances List, RSL) is op de website van C2Ccertified.org te vinden, zie hier.

Met de leidraad C2C is de methode beschreven voor de berekening van de indicatoren:

10. Toxische substanties

Bij C2C wordt ook een berekening gemaakt van de toepassing van gerecyclede content en te recyclen of her te gebruiken materialen (Indicator MR, material reutilization). Het heeft dezelfde kenmerk als de MCI-indicator, maar met afwijkingen. Bovendien is het niet zichtbaar wat de waarde is bij een bouwproduct, maar een range. Vandaar dat de MR slechts beperkte input levert voor beoordelen van het grondstofgebruik van een bouwmateriaal.

Hoe kan C2C ingezet worden bij circulair inkopen van bouwmaterialen?

De methode voor de indicatie van schadelijke chemische substanties is openbaar en te downloaden van de c2ccertified.org website.

De methode is in te zetten als eis of kwalitatieve BPKV.

- Fabrikanten moeten verklaren de substanties die op de lijst staan niet boven de grenswaarde voorkomen in het bouwmateriaal.
- Indien een van de substanties boven de grenswaarde zit, dan mag het bouwmateriaal niet toegepast worden, het wordt niet ingekocht.

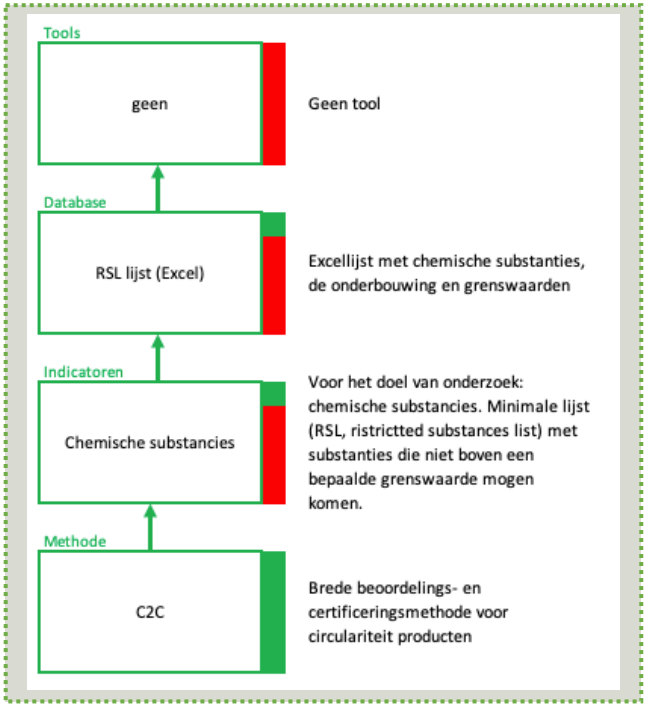
Welke bouwfasen?

C2C kan bij de inkoop van bouwmateriaal (bouw- en onderhoudsfase) toegepast worden.

Hoe toegankelijk is C2C RSL?

Het gebruikmaken van dit deel van de C2C methode is vrij toegankelijk, er zijn geen kosten aan verbonden.
De kosten voor een volledige C2C certificering is afhankelijk van het niveau en complexiteit van het product. De kosten liggen tussen € 7.500 en € 25.000 (soms meer).

Het systeem C2C RSL



Voordelen van C2C RSL

- Informatie van de methode is goed toegankelijk;
- De lijst wordt professioneel beheerd;
- De methode is eenvoudig.

Nadelen van C2C

- De informatie over hoeveelheden chemisch substanties is niet eenvoudig te achterhalen.
- Vaak moet er meerdere niveaus in de keten bevraagd worden. De fabrikanten zijn niet bereidwillig de informatie te delen.
- Relatieve onbekendheid met het onderwerp.
- Vertrouwelijkheid van de informatie.

7. RELATIE MET ONTWERPTOOL CIRCULAIR BOUWEN VAN COPPER8

Circulair bouwen conform Copper8

Tegelijk met deze leidraad is de handreiking gemaakt vanuit Copper8 voor de Bouwprincipes voor Circulaire bouwen[3]. De vraag is in hoeverre zijn de methoden en tools toereikend voor die 10 bouwprincipes.

Het is daarbij goed om op te merken dat het Copper8 model gericht is op bouwen. Deze leidraad is gericht op inkoop van bouwmaterialen. Daardoor is het voor de eerste 4 principes, de ontwerpprincipes lastiger om een match te maken.

In de onderstaande tabel wordt de match tussen deze leidraad en het model van Copper8 getoond.

Indicatoren Copper8		Indicatoren in deze leidraad
Ontwerp	Ontwerp met minimale hoeveelheid materiaal	geen*
	Ontwerp voor maximale functionele levensduur	11. Levensduur (deels **)
	Ontwerp voor optimaal beheer & onderhoud	geen*
	Ontwerp voor meerdere levenscycli	9. Losmaakbaarheid
Circulair materiaal gebruik	Maximaliseer de hoeveelheid hergebruikte materialen	4. Hergebruikte grondstoffen
	Maximaliseer de hoeveelheid (duurzame) biobased materialen	5. Hernieuwbare grondstoffen
	Minimaliseer de hoeveelheid nieuwe (virgin) materialen	2. Primaire grondstoffen
	Maximaliseer de potentie voor hoogwaardig hergebruik	6. Potentie voor hergebruik bouwmateriaal
Randvoorwaarden	Minimaliseer ingebedde energie (CO2-emissies)	1. Klimaatimpact, CO2-eq-emissie (deels ***)
	Voorkom het gebruik van (human) toxische materialen	10. Toxische substanties

Toelichting op de indicatoren die moeilijk of niet te matchen zijn:

* voor de hoeveelheid materiaal in een gebouw is niet een indicator voor een afzonderlijk bouwmateriaal mogelijk. Het is de optelling van alle gewichten van de bouwmaterialen. Dit zal uit de ontwerptool moeten resulteren.

Voor de indicator "ontwerp voor optimaal beheer & onderhoud" biedt BREEAM een goede methode:

Indicator Hoeveelheid afvalbeheer en onderhoud
In BREEAM-nieuwbouw 2020 zijn criteria opgenomen voor beheer van afval van bouwmateriaal (WST-01) en afval tijdens gebruik (WST-03). Deze criteria geven een goed handvat voor het zo nuttig mogelijk toepassen van afvalstromen, de meeste "credit"-punten zijn te krijgen met hergebruik van afvalstromen.

** Voor de indicator "ontwerpen voor maximale levensduur" is een complex ontwerp criterium waarbij een groot aantal factoren een rol spelen. Het gaat bijvoorbeeld om de kwaliteit van alle bouwmaterialen, een aanpas ontwerp waarbij rekening wordt gehouden met mogelijke andere functies, de levensduur en onderhoud van alle bouwmaterialen. De enige indicator uit deze leidraad die deels bijdraagt is levensduur. Wel biedt BREEAM en methode die matcht met deze indicator:

Indicator Gebouwflexibiliteit tbv Copper8 ontwerp voor maximale levensduur
In BREEAM-nieuwbouw 2020 WST-06 (2014 MAT-8) is een Rekentool Gebouwflexibiliteit (Excel) opgenomen. Daarin zijn 13 vragen opgenomen over 3 thema's: verkavelbaarheid (4 vragen), aanpasbaarheid (5 vragen) en multifunctionaliteit (4 vragen). De Rekentool berekent een percentage (0% - 100%). Hoe hoger het percentage, hoe beter. De rekentool wordt momenteel geüpdatet en is nog niet te downloaden.

*** De klimaat impact voor Copper8 is gereduceerd tot de ingebedde energie. De klimaatimpact in deze leidraad is gericht op alle klimaatgassen en daarmee uitgebreider. Zo kan bijvoorbeeld methaan emissie plaatsvinden in de keten van biobased materialen. De match is daarmee niet 100%. De LCA-methode biedt eventueel de mogelijkheid om de ingebedde CO_2 vanwege energie apart uit te rekenen.

8. REFERENTIES

[1] *Circulair, circulairder, circulairst*, Utrecht Sustainability Institute 2017, Van Driel
[2] Rapport Sloopcheck, Buyergroep bouwmaterialen, 2021, Minkelis
[3] Circulair bouwmodel, Copper8, 2021, Verberne