



Madaster Services BV
Newtonlaan 115
3584 BH Utrecht
The Netherlands

Toelichting Madaster Circulariteit Indicator

Bestemd voor:
Gebruikers

Auteur:
Madaster

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	2
2	Scope en uitgangspunten	3
3	De Madaster CI-bepaling	5
4	Bepalingsmethode Madaster CI-score.....	7
5	Gebouw CI-score berekening	9
5.1	Circulariteit Indicator Constructiefase	9
5.2	Circulariteit Indicator Gebruiksfase	10
5.3	Circulariteit Indicator Einde Levensduurfase	10
5.4	Gebouw Circulariteit Indicator	12
5.4.1	Circulariteit Indicator	12
5.4.2	Linear Flow Index (LFI)	12
5.4.3	Gebruiksfactor (F(X)).....	13
6	Madaster-database Materialen & Producten	14
7	Huidige ontwikkelingen	15

1 Inleiding

De Madaster Circulariteit Indicator is ontwikkeld om het ontwerp van gebouwen te verbeteren op het gebied van circulariteit en de circulaire waarde ervan te vergroten, terwijl het extra werk dat nodig is voor gebruikers van Madaster wordt beperkt.

Dit document geeft een toelichting op de werking van de Madaster Circulariteit Indicator (CI), alsmede de bepalingmethodiek van de Madaster CI. De nieuwste versie van de Madaster Circulariteit Indicator (versie 0.2) is op 26 april 2018 openbaar gemaakt en wordt continu doorontwikkeld. Het voorliggende document wordt op basis van de ontwikkelingen verder uitgebreid.

Voor de ontwikkeling van de Madaster Circulariteit Indicator zijn drie factoren belangrijk geweest:

- Compatibiliteit met gegevens die worden geüpload in Madaster Platform (BIM-bestanden of andere) en het bijbehorende gebruiksgemak voor Madaster-gebruikers;
- De Madaster Circulariteit Indicator geeft eigenaren, financiers, ontwerpers, leveranciers, aannemers en verwerkers een prikkel om het ontwerp m.b.t. circulariteit te verbeteren;
- De Madaster Circulariteit Indicator heeft als doelstelling om de circulariteitsscore van gebouwen te meten op basis van circulaire eigenschappen van materialen en producten.

De volgende tekst beschrijft de CI in het kort:

MADASTER CIRCULARITEIT INDICATOR (CI) VOOR GEBOUWEN

De Madaster Circulariteit Indicator geeft ieder gebouw een score van 0-100% en wordt bepaald op basis van de gegevens die zijn vastgelegd in Madaster door de gebruiker.

De CI meet het circulariteitsniveau van gebouwen gedurende 3 verschillende fases:

- Constructiefase: wat is de verhouding tussen “nieuwe” en “gerecyclede, hergebruikte of hernieuwbare” grondstoffen?
- Gebruiksfase: wat is de verwachte levensduur van de producten die worden gebruikt ten opzichte van de gemiddelde levensduur van vergelijkbare producten?
- Einde-levensduur: wat is de verhouding tussen “afval” en “hergebruik of recycling” van materialen en producten die vrijkomen bij een verbouwing of sloop van een gebouw?

Toelichting op de CI-score:

- Een gebouw dat volledig is opgebouwd uit nieuwe materialen, de levensduur die korter is dan de gemiddelde levensduur en eindigt als afval, is een ‘lineair’ gebouw en scoort laag op de CI: 0%-10%.
- Een gebouw dat volledig bestaat uit hergebruikte materialen of producten en in de toekomst volledig kan worden hergebruikt, is een volledig ‘circulair’ gebouw en scoort op de CI: 100%, zelfs als de levensduur korter is dan de gemiddelde levensduur.

In praktijk zullen gebouwen een score hebben tussen de 0-100%, doordat er een mix van nieuwe, gerecyclede en hergebruikte materialen zullen worden gebruikt, die aan het einde van de levensduur deels kunnen worden hergebruikt en deels als afval zullen eindigen.

De Madaster CI voor gebouwen is gebaseerd op de Material Circularity Indicator van de Ellen MacArthur Foundation¹ en aangepast om in het Madaster Platform te kunnen functioneren.

¹ <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/programmes/insight/circularity-indicators>.

2 Scope en uitgangspunten

Het Madaster platform vervult een ontbrekende schakel in de transitie naar een circulaire economie: een centraal platform met de identiteit, kwaliteit én locatie van materialen binnen het gebouw. De in Madaster opgeslagen informatie creëert meerwaarde voor de circulaire economie op het moment dat er gedetailleerde informatie beschikbaar is (zowel financieel als vanuit een zero-waste perspectief) en een gebouw op een manier is ontworpen waarbij materialen en producten eenvoudig verzameld kunnen worden na gebruik voor hergebruik en/of recycling. Daarnaast kan het Madaster platform fungeren als bron voor een 'marktplaats' waarin tijdig de beschikbare materialen kunnen worden aangeboden om hergebruik te stimuleren.

Naast het Materialenpaspoort dat voortkomt uit het Madaster platform, is er een module ontwikkeld waarin eigenaren, financiers, ontwerpers, leveranciers, aannemers en verwerkers een prikkel krijgen om het ontwerp met betrekking tot circulariteit te verbeteren. De Madaster CI-score meet het circulariteitsniveau van gebouwen en maakt het mogelijk scores met elkaar te vergelijken.

De Madaster CI-bepaling is gestoeld op de volgende onderdelen:

1. Constructiefase (doel: secundaire materialen 100%):

- Massa van het product (kg)
- Nieuwe materialen, gebruikt voor productie van product (% van de massa);
- Gerecyclede materialen, gebruikt voor productie van product (% van de massa);
- Hergebruikte componenten, gebruikt voor productie van product (% van de massa);
- Snel hernieuwbare materialen, gebruikt voor productie van product (% van de massa);
- Efficiëntie van recyclingproces voor de productie van gerecyclede materialen (%);
- Massa van afval dat gegenereerd wordt vanuit het (voor de productie van product) recyclingproces (kg).

2. Gebruiksfase (doel: gebruik > 100%):

- Levensduur van toegepaste producten & materialen (jaren);
- Industriegemiddelde levensduur van de gebouwlaag (jaren).

3. Einde levensduurfase (doel: herbruikbaar materiaal 100%):

- Materiaal dat gebruikt gaat worden voor recycling (% van de massa);
- Componenten die gebruikt gaan worden voor hergebruik (% van de massa);
- Losmaakbaarheid van producten:
 - De bevestigingen zijn toegankelijk en het product kan verwijderd worden zonder andere delen van het gebouw te beschadigen (ja/nee);
 - Het product kan gedemonteerd worden met standaard (hand)gereedschap zonder het product, of producten die aan het product zijn bevestigd, te beschadigen (ja/nee);
 - De bevestigingen en montagemethode van het product zijn gestandaardiseerd en voorgefabriceerd (ja/nee).
- Massa van potentiële stort & energieverbranding (kg);
- Efficiëntie van recyclingproces na gebruik van product (%);
- Massa van afval dat gegenereerd wordt vanuit het (na de gebruiksfase van het product) recyclingproces (kg).

De methodiek is ontworpen om het circulariteitsniveau van zowel de technische als de biologische cyclus objectief te kunnen meten en te komen tot één Madaster CI-score. Materialen in de biologische cyclus zijn materialen die biologisch afbreekbaar zijn na einde van het gebruik. In tegenstelling tot de technische cyclus waarin niet-biologische-materialen op een zo hoogwaardig mogelijke manier worden hergebruikt.

Uitgangspunten die zijn gehanteerd:

- i) Gebruik van zoveel mogelijk gerecyclede en/of hergebruikte materialen;
- ii) Gebruik producten zo lang als mogelijk;
- iii) Verzamel zoveel mogelijk materialen en producten voor recycling en hergebruik.

De weergave op het Madaster Platform van de verschillende onderdelen is als volgt:

Andere duurzame indicatoren:

Hoewel de CI-methode een indicatie geeft over het circulariteitsniveau van materialen, producten en gebouwen, worden andere duurzame indicatoren niet mee genomen in de berekening:

- Energie: ingebodde energie van materialen of energiegebruik in het gebouw;
- Water: gebruik tijdens productie en tijdens het gebruik van het gebouw;
- Milieubelasting: klimaatverandering, aantasting ozonlaag, verzuring, humane toxiciteit, etc.
- CO₂ footprint
- Hinder ten gevolge van: stank, geluidoverlast, kans op calamiteiten, etc.

3 De Madaster CI-bepaling

De Madaster CI-score wordt op basis van de volgende stappen automatisch gegenereerd:

Stap 1:

Om te komen tot een Madaster CI-score moet een gebruiker van het Madaster platform, eerst gebouw informatie uploaden middels een IFC- of Excel-bestand. Het IFC-bestand is een open standaard format voor de uitwisselingen van BIM-informatie (Building Information Model) tussen verschillende softwarepakketten. Een Excel-bestand biedt de mogelijkheid, middels een standaard format, gelimiteerde datasets te importeren en gegevens aan te vullen. Het aantal bestanden is in het Madaster platform niet begrensd.

Een betrouwbare Madaster CI-score is alleen mogelijk voor gebouwen waarvan producten en materialen volledig zijn vastgelegd. Het is daarom van groot belang dat de Madaster gebruikers ervoor zorgen dat het bronbestand aan een zo hoog mogelijke standaard voldoet en een volledige representatie is van het virtuele gebouw.

Als eisen aan het opzetten van een BIM en vervolgens de export van het IFC-model, geeft Madaster de volgende richtlijnen mee:

- Voorkom het gebruik van de IFC-entiteit 'Building element proxy' en 'Building element part';
- Iedere GUID dient uniek te zijn;
- Ken aan alle elementen een materiaal toe;
- Classificeer alle elementen geclassificeerd middels NL/SfB (4 cijfers);
- Exporteer altijd de "Base Quantities" mee;
- Exporteer de "Renovatie status" of "Phasing" mee in gelijknamige Property set; gebruik de Engelstalige benaming indien zelf aangemaakt: Existing / Demolish / New
- Gebruik de "2x3" export-instelling, of een mogelijke "Madaster-export" set

Zie specifieke informatie over ILS- en IFC-export per softwarepakket in de IFC-export handleidingen en de Quick Reference Guide van Madaster.

Stap 2:

Nadat de gebouw informatie door de gebruiker is geüpload, vindt binnen het platform een automatische mapping plaats. De automatische mapping vindt plaats omdat huidige IFC-bestanden geen circulaire waarden, zoals gerecyclede content en potentieel hergebruik, bevatten. Door materialen en producten uit een IFC-bestand te koppelen aan andere databases, vindt er een verrijking plaats. Gebruikers hebben de mogelijkheid om in de Madaster omgeving handmatig extra informatie toe te voegen aan de gegevens uit het BIM-model.

De automatische mapping zorgt voor een toename aan gegevens wat de volledigheid en betrouwbaarheid van de Madaster CI-score ten goede komt.

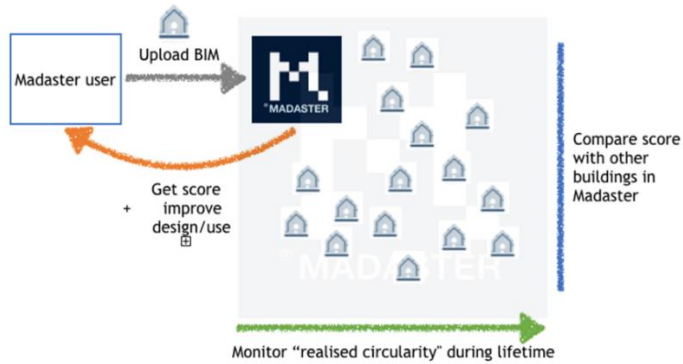
Stap 3:

Een 'eerste' Madaster CI-score wordt vervolgens berekend op basis van de ingevoerde gebouw informatie, conform de bepalingsmethodiek zoals die is beschreven in Hoofdstuk 4. De gebruiker krijgt de mogelijkheid om het ontwerp te verbeteren, data aan te vullen, gegevens duidelijker te specificeren en de nieuwere versies te uploaden om zo te komen tot een hogere CI-score.

Stap 4:

Gedurende de levensduur van het gebouw kan het circulariteitsniveau gemonitord worden. Tijdens het gebruik kunnen circulaire waarden veranderen en kan onderhoud en herstel worden opgenomen. Op die manier blijft de score accuraat. De gebruiker bepaalt zelf op welk moment een nieuwe CI-score wordt berekend.

Zie figuur 2 voor een visualisatie.



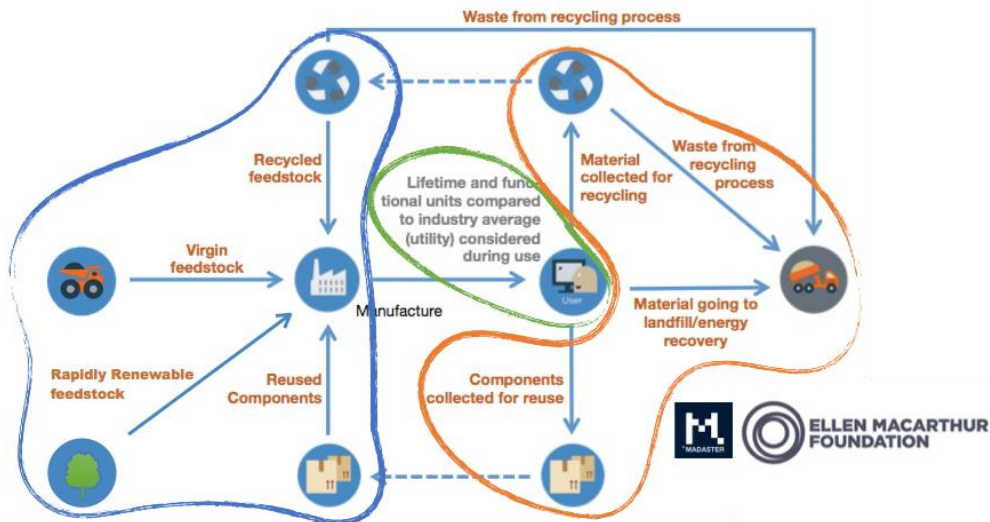
Figuur 1: het proces van het Madaster platform

Noot voor kwaliteit van informatie:

De kwaliteit van de BIM-gegevens die in Madaster zijn geüpload, is een bepalende factor voor de bruikbaarheid voor de berekening van de Madaster CI-score. Voor het realiseren van een goede CI-score is het van belang dat voldoende detail en informatie in het BIM-model wordt opgenomen.

4 Bepalingsmethode Madaster CI-score

Madaster heeft, na uitgebreide analyses van de beschikbare meetmethodieken en tools op het gebied van circulariteit, ervoor gekozen om de meetmethodiek 'Material Circularity Indicator' van de Ellen MacArthur Foundation als basis te gebruiken voor de ontwikkeling van de Madaster Circulariteit Indicator. Een gedetailleerde uitwerking en additionele informatie die hieronder als 'vanzelfsprekend' is aangenomen is open source en kan worden teruggevonden op de website van de Ellen MacArthur Foundation². Op basis van verschillende expertsessies is onderstaande visualisatie tot stand gekomen, waarbij het bestaande model van EMF herkenbaar terugkomt.



De Madaster CI-bepalingsmethodiek maakt onderscheid tussen de drie verschillende fases van een gebouw: de constructiefase (blauw), de levensduurfase (groen) en de einde levensduurfase (oranje). Dit biedt gebruikers de mogelijkheid om producten en gebouwen op verschillende onderdelen te vergelijken én circulaire ambities en doelstellingen eenvoudig toe te kennen.



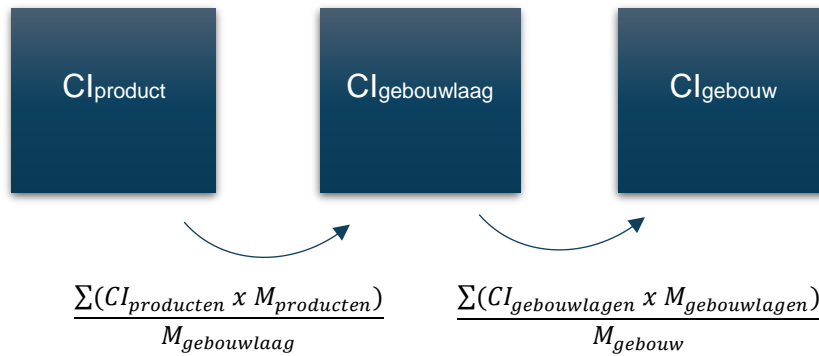
De circulaire doelstellingen per fase zijn als volgt:

1. Constructiefase: 100% gebruik van secundaire materialen (gerecyclede en/of hergebruikte) of door gebruik te maken van snel hernieuwbare materialen, waarbij gerecyclede materialen minder aantrekkelijk zijn omdat tijdens het recycleproces ook afvalstromen ontstaan.
2. Gebruiksfase: producten die een langere levensduur hebben t.o.v. de industriegemiddelde levensduur. Oneindig gebruik met oneindige levenscyclussen wordt hierin als ideaal gezien.

² <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/programmes/insight/circularity-indicators>.

3. Einde levensduurfase: 100% herbruikbaar materiaal/ producten op een zo'n hoogwaardig mogelijk manier. Direct hergebruik wordt hierin als ideaal gezien.

Om te komen tot een Madaster CI-score hanteert de bepalingsmethodiek het gewogen gemiddelde. Dit gebeurt aan de hand van de massa van de toegepaste materialen en of producten. Vervolgens worden scores berekend voor zowel gebouwlagen (Brand, 1994)³ als het gebouw.



De Madaster CI-bepalingsmethodiek kent 2 niveaus van bepalingsmethodieken:

1. Gebouw Circulariteit Indicator: CI-score van het gebouw op basis van beschikbare gegevens;
2. Madaster Circulariteit Indicator: gecorrigeerde Gebouw CI-score op basis van correctiefactoren. De twee correctiefactoren nemen de compleetheit van de in Madaster vastgelegde dataset in de totaalscore mee. Een circulair gebouw met een daarbij behorend Materiaalpaspoort werkt alleen voor producten en materialen die goed zijn vastgelegd. De correctie vindt plaats op basis van de compleetheit van het model op basis van percentage van de massa waarvan het materiaal bekend is en de compleetheit van het model op basis van het percentage van de massa waarvan de NL-SfB codering aanwezig is.



³ Brand, S. (1994). How Buildings Learn; What happens after they're built. Penguin Publishing Group

5 Gebouw CI-score berekening

In dit hoofdstuk worden eerst de Circulariteitsindicatoren voor de constructiefase (paragraaf 1), gebruiksfase (paragraaf 2) en einde levensduurfase (paragraaf 3) uitgewerkt. Vervolgens wordt de berekening van de Gebouw CI-score (paragraaf 4), met EMF als basis, toegelicht.

5.1 Circulariteit Indicator Constructiefase

Voor de berekening van de Circulariteit Indicator Constructiefase dient de gebruiker inzichtelijk te maken uit wat voor materialen een product en gebouw is opgebouwd (zie hoofdstuk 6). Dit kan op basis van de bestaande Madaster database of handmatige invulling op materiaal- en productniveau. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het percentage nieuwe en hergebruikte materialen. Bij hergebruikte materialen maakt de Madaster CI-score een splitsing tussen gerecyclede, hergebruikte en snel hernieuwbare materialen.

De formule voor de Circulariteit Indicator Constructiefase is als volgt:

$$CI_{Constructie} = F_R + F_{RR} + F_U$$









- F_R Fractie gerecyclede materialen (in % van de massa van het product);
- F_{RR} Fractie snel hernieuwbare materialen (in % van de massa van het product);
- F_U Fractie hergebruikte producten en/of componenten (in % van de massa van het product).

Voor de Gebouw CI-score (paragraaf 4) worden de volgende onderdelen meegenomen vanuit de constructiefase:

- Massa van het product (M) (in kg);
- Efficiëntie recyclingproces voor constructiefase* (E_F) (in %);
- Massa afval dat is gegenereerd gedurende het recyclingproces (W_F) (in kg).

* het betreft het recyclingproces dat voorafgaand aan de productie van het product plaatsvindt. Bijv. om één vloertegel volledig uit gerecyclede content te maken kan het zijn dat er twee vloertegels nodig zijn (efficiëntie van 50%).

Weergave Madaster Platform:

CIRCULARITEIT CONSTRUCTIEFASE		MINDER INFORMATIE 					
Secundaire materialen (doel: 100%)							
Massa van het product (t)	101,01 t	0 t	41,65 t	14,56 t	0 t	44,8 t	0 t
Toegepast gerecyclede materiaal (% van de massa)	25%	0%	32%	19%	0%	19%	0%
Toegepast snel hernieuwbare materialen (% van de massa)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Toegepast hergebruikte componenten (% van de massa)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Efficiëntie recyclingproces voor constructiefase (%)	75%	0%	75%	75%	75%	75%	0%
Massa van afval gegenereerd gedurende het recycling proces (t)	8,26 t	0 t	4,44 t	0,92 t	0 t	2,9 t	0 t

5.2 Circulariteit Indicator Gebruiksfase

Voor de berekening van de Circulariteit Indicator Gebruiksfase dient de gebruiker inzichtelijk te maken wat de potentiële functionele levensduur is van een product (incl. potentieel hergebruik) (zie hoofdstuk 6). Mocht de potentiële functionele levensduur onbekend zijn, dan wordt de levensduur van de betreffende bouwlaag gepakt. De potentiële functionele levensduur wordt vervolgens in verhouding geplaatst t.o.v. de gemiddelde industrielevensduur conform 'Building Layers' van Stewart Brand⁴.

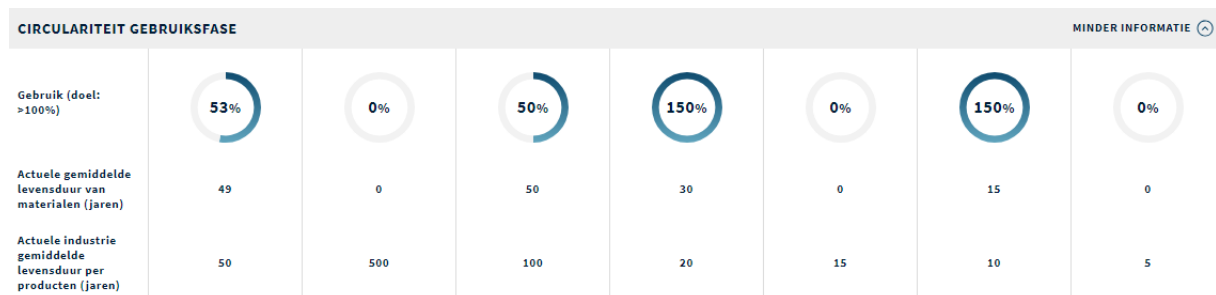


De formule voor de Circulariteit Indicator Gebruiksfase is als volgt:

$$CI_{Gebruik} = \frac{L}{L_{av}}$$

- L Potentiële functionele levensduur van het product, in jaren;
- L_{av} Gemiddelde industrielevensduur van de bouwlaag, in jaren.

Weergave Madaster Platform:



Let op! De totaalscore van 53% is niet te herleiden door 49/50. De score wordt bepaald op basis van het gewogen gemiddelde van alle producten uit de verschillende systeemplagen, zie [hoofdstuk 4](#) voor verdere toelichting.

5.3 Circulariteit Indicator Einde Levensduurfase

Voor de berekening van de Circulariteit Indicator Einde Levensduurfase dient de gebruiker inzichtelijk te maken wat het potentieel hergebruikscenario per materialen en/of product is (zie hoofdstuk 5). In de berekening wordt onderscheid gemaakt tussen materiaalhergebruik (recycling), component en/of producthergebruik (hergebruik) en afval (stort + verbranding). Ook wordt de efficiëntie van het recyclingproces meegenomen welke leidt tot additioneel afval uit het proces.

⁴ Brand, S. (1994). How Buildings Learn; What happens after they're built. Penguin Publishing Group

De formule voor de Circulariteit Indicator Einde Levensduurfase is als volgt:









$$CI_{einde\ levensduur} = C_R \cdot E_C + C_U$$

- C_R Fractie materialen dat na gebruik potentieel wordt gerecycled (in % van de massa van het product);
- E_C Efficiëntie recyclingproces voor einde levensduurfase (in %);
- C_U Fractie componenten en/of product dat na gebruik potentieel wordt hergebruikt (in % van de massa van het product).

De fractie componenten en/of product die kan worden ingevuld moet voldoen aan een aantal (Design for Disassembly) randvoorwaarden. Deze randvoorwaarden worden gesteld omdat hergebruik van componenten en/of product alleen mogelijk is op het moment dat een product uit een gebouw kan worden gehaald. De voorwaarden die op productniveau van toepassing moeten zijn en terug te vinden zijn in de tab 'Administratie', luiden als volgt:

1. De bevestigingen zijn toegankelijk en het product kan verwijderd worden zonder andere delen van het gebouw te beschadigen;
2. Het product kan gedemonteerd worden met standaard (hand)gereedschap zonder het product, of producten die aan het product zijn bevestigd, te beschadigen;
3. De bevestigings- en montagemethode van het product zijn gestandaardiseerd en voorgefabriceerd.

Weergave Madaster Platform:

CIRCULARITEIT EINDE LEVENSDUURFASE		MINDER INFORMATIE 					
Herbruikbaar materiaal (doel: 100%)							
Materiaal dat gebruikt gaat worden voor recycling (% van de massa)	17%	0%	22%	13%	0%	13%	0%
Componenten gebruikt gaat worden voor hergebruik (% van de massa)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Massa van potentiële stort & energie verbranding (t)	83,98 t	0 t	32,49 t	12,67 t	0 t	38,82 t	0 t
Efficiëntie recyclingproces voor einde levensduur fase (%)	75%	0%	75%	75%	75%	75%	0%
Massa van potentiële stort & energie verbranding van het recycling proces (t)	4,26 t	0 t	2,29 t	0,47 t	0 t	1,49 t	0 t

Let op! De totaalscore van 13% is niet te herleiden uit de zichtbare waarden. De score wordt namelijk bepaald op basis van het gewogen gemiddelde van alle producten uit de verschillende systeemlagen (zie [hoofdstuk 4](#) voor verdere toelichting).

5.4 Gebouw Circulariteit Indicator

5.4.1 Circulariteit Indicator

De Circulariteit Indicator houdt rekening met de materiaalstromen en met de gebruiksfactor.

De vergelijking die wordt gebruikt om de Circulariteit Indicator te bepalen is als volgt:

$$CI = 1 - LFI \cdot F(X)$$

5.4.2 Linear Flow Index (LFI)

De Linear Flow Index (LFI) berekent het lineaire gedeelte van de materiaalstroom die uitgaat van 100% nieuwe materialen en voor 100% belandt in de afvalverbranding of stort. De LFI loopt van 0 (volledig circulair) tot 1 (volledig lineair).

De formule voor de LFI is als volgt:

$$LFI = \frac{V + W}{2M + \frac{W_F - W_C}{2}}$$

Hierin zitten de volgende subformules:

$$V = M (1 - F_R - F_{RR} - F_U)$$

- M Massa van het product (in kg)
- V Massa van de nieuwe materialen gebruikt voor de productie van een product (in kg)
- F_R Fractie gerecyclede materialen (in % van de massa van het product);
- F_{RR} Fractie snel hernieuwbare materialen (in % van de massa van het product);
- F_U Fractie hergebruikte producten en/of componenten (in % van de massa van het product).

$$W = W_0 + \frac{W_F + W_C}{2}$$

- W Massa van afval (in kg)
- W_0 Massa van afval na gebruik van het product wordt gestort of verbrand (in kg)
- W_f Massa van afval dat voortkomt uit het recyclingproces bij het produceren van een product (in kg)
- W_c Massa van afval dat voorkomt uit het recyclingproces na gebruik van het product (in kg)

$$W_0 = M(1 - C_R - C_U)$$

- C_r Fractie materialen met afvalscenario recycling (in % van de massa van het product)
- C_u Fractie materialen met afvalscenario hergebruik (in % van de massa van het product)

$$W_F = M \frac{(1 - E_F)F_R}{E_F}$$

- E_f Efficiëntie van het recyclingproces voor het produceren van het product (% (standaard voor-ingevuld op 75% en is handmatig aanpasbaar, dit door het ontbreken van betreffende gegevens))

$$W_C = M (1 - E_C) \cdot C_R$$

Ec Efficiëntie van het recyclingproces bij het afvalscenario recycling van het product (in %, standaard voor-ingevuld op 75% en is handmatig aanpasbaar, dit door het ontbreken van betreffende gegevens)

5.4.3 Gebruiksfactor (F(X))

De gebruiksfactor F(X) berekent de impact van de levensduur op het gebruik van materialen, welke door verbeteringen (in ontwerp, correctief herstelwerkzaamheden en preventief onderhoud) materiaalgebruik verminderd.

De formule voor de gebruiksfactor* is als volgt:

$$F(X) = \frac{0,9}{X} \quad \& \quad X = \frac{L}{L_{av}}$$

0,9 Gebruiksconstante**;

L Potentiële levensduur van het product (in jaren);

L_{av} Gemiddelde industriële levensduur van het product (in jaren).

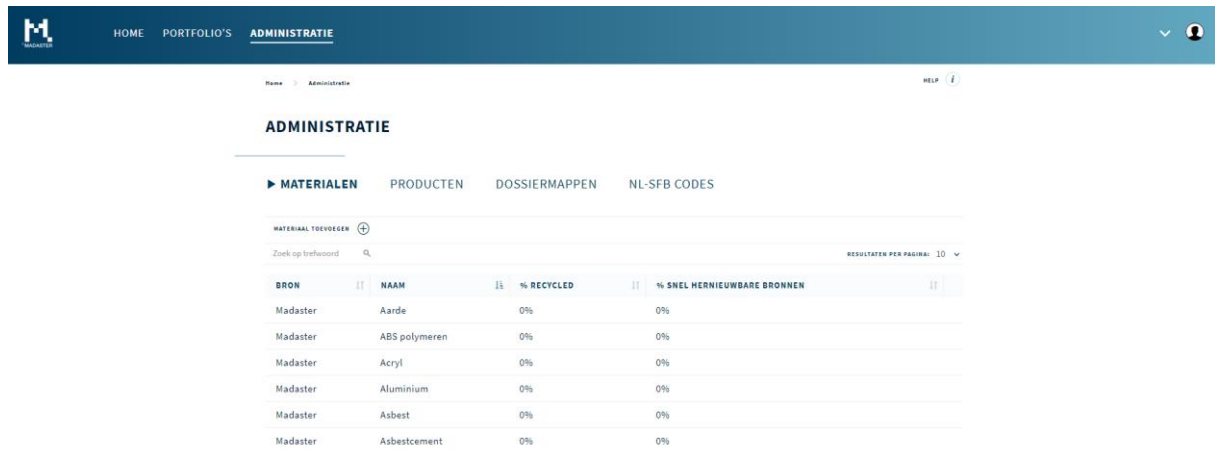
* in vergelijking met de EMF methodiek wordt de U & U_{AV} niet meegenomen in de Madaster CI-score.

** de gebruiksconstante zorgt ervoor dat producten die volledig lineair zijn en waarvan de potentiële levensduur gelijk is aan de gemiddelde industriële levensduur een score krijgen van 0.1 – 1. Producten die volledig lineair zijn en een lagere potentiële levensduur dan de gemiddelde industriële levensduur hebben krijgen een score < 0.1⁵.

⁵ <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/programmes/insight/circularity-indicators>.

6 Madaster-database Materialen & Producten

Om IFC-bestanden te verrijken en de benodigde circulaire gegevens vast te leggen, is er een Madaster-database voor zowel materialen als producten gemaakt. In deze database zijn bekende materialen en producten vastgelegd en kunnen nieuwe materialen en producten worden aangemaakt. De materialen en producten uit de Madaster-database kunnen enkel worden ingezien, maar niet aangepast. Dit kan wel bij de materialen en producten die door u worden toegevoegd. De Madaster-database is terug te vinden onder de tab 'Administratie'.



The screenshot shows the 'ADMINISTRATIE' page in the Madaster database. It features a navigation bar with 'HOME', 'PORTFOLIO'S', and 'ADMINISTRATIE'. Below the navigation bar, there are tabs for 'MATERIALEN', 'PRODUCTEN', 'DOSSIERMAPPEN', and 'NL-SFB CODES'. The 'MATERIALEN' tab is active, displaying a table with the following columns: 'BRON', 'NAAM', '% RECYCLED', and '% SNEL HERNIEUWBARE BRONNEN'. The table contains six rows of data, all with '0%' in the last two columns.

BRON	NAAM	% RECYCLED	% SNEL HERNIEUWBARE BRONNEN
Madaster	Aarde	0%	0%
Madaster	ABS polymeren	0%	0%
Madaster	Acryl	0%	0%
Madaster	Aluminium	0%	0%
Madaster	Asbest	0%	0%
Madaster	Asbestcement	0%	0%

Welke materialen en producten worden hier getoond?

Op deze pagina vindt u een overzicht van de materialen en producten die bekend zijn in de database van Madaster én alle materialen of producten die u zelf heeft ingevoerd op het platform (via het proces; verrijking van een bronbestand). De eerste kolom ('Bron') geeft aan in welke database het product geregistreerd staat. Als het in de Madaster-database staat ziet u in de klant-kolom 'Madaster' staan. Als hier de naam van de account-beheerder staat, dan is het product toegevoegd door u of een gebruiker binnen uw account. Andere gebruikers buiten uw account kunnen de materialen die u heeft toegevoegd niet zien, zij zien zelf ook alleen wat zij zelf hebben toegevoegd. De Madaster-database is voor iedere gebruiker zichtbaar. Deze gegevens kunnen niet aangepast worden. Materialen en producten die zelf zijn toegevoegd kunnen wel bewerkt worden, maar dit is afhankelijk van de rechten van de gebruiker.

Hoe wijzigt u (circulaire) materiaalgegevens?

1. Klik op de knop 'Bewerken' van het materiaal of product dat u wilt aanpassen;
2. Wijzig de gegevens die u wilt aanpassen (bijv. gerecyclede content, hergebruikscenario, losmaakbaarheid);
3. Klik op de knop 'Materiaal / Product Opslaan'.

Hoe voegt u nieuwe materialen of producten toe?

Het toevoegen van een nieuw materiaal of product is mogelijk vanuit het tabblad 'Verrijken' in een bronbestand. Deze vindt u onder de knop 'Bekijk status' (zichtbaar achter een bronbestand in de tab 'Dossier') of, als u Account beheerder bent, via het menu 'Administratie'. Ga, wanneer u een nieuw materiaal heeft toegevoegd en opgeslagen, via dit menu naar het desbetreffende materiaal om de beschikbaar gekomen velden in te vullen.

1. Als u op de knop 'Materiaal / Product toevoegen' klikt, wordt het product aangemaakt in de database en kunt u deze terugvinden in de 'Materialen'-tab bij Administratie. Hier kunt u vervolgens het zojuist toegevoegde materiaal verder specificeren.
2. Door op 'Bewerken' te klikken (naast het zojuist aangemaakte materiaal of product) en de verschillende tabbladen te doorlopen, kunt u aanvullende gegevens invullen, bijvoorbeeld op het gebied van materiaal informatie, circulariteit en zoekcriteria.

7 Huidige ontwikkelingen

De Madaster CI-score is continu in ontwikkeling en Madaster streeft ernaar om koploper te zijn en te blijven als het gaat om het meetbaar maken van circulariteit. Om de input te verrijken en de betrouwbaarheid nog meer te verhogen is het noodzakelijk om enerzijds externe databases met betrouwbare data te gaan koppelen (bij voorkeur van de leveranciers van de producten zelf) en anderzijds een 'Circulaire BIM Information Development Manual' (IDM) te hanteren met richtlijnen en een vaste set regels voor de implementatie van IFC-bestanden.

Madaster is in gesprek met partners die het platform kunnen voeden met informatie over o.a. toegepaste materialen, gebruiksduur vs. verbruiksduur, onderscheid tussen de kans op hoog- en laagwaardig hergebruik en de impact van materialen op mens en natuur.