



Nationale
Milieu DATABASE
MAAKT CIRCULAIR BOUWEN MEETBAAR



Versie: 1.0 (november 2021)

Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Bouwwerken

Deel 1: Toelichting op de berekeningswijze bij
de gevalideerde rekeninstrumenten

STICHTING NATIONALE MILIEUDATABASE

Visseringlaan 22b • 2288 ER Rijswijk • Tel. +31 70 307 29 29
E-mail: info@milieudatabase.nl • Website: www.milieudatabase.nl

Inhoudsopgave

1.	Achtergronden en leeswijzer	3
1.1	Achtergronden.....	3
1.2	Leeswijzer document rekenregels.....	5
2.	Milieuprestatie (MKI) per eenheid product	8
2.1	Uitgangspunten bij de berekening op productniveau	8
2.2	Milieuprestatie (MKI) per eenheid product per module.....	10
2.3	Milieuprestatie (MKI) per eenheid product over gehele levensloop.....	25
3.	Milieuprestatie (MKI / MPG) bouwwerk	26
3.1	Gemoduleerde berekening op bouwwerk-niveau.....	26
3.2	MKI bouwwerk per fase en module van de EN15804.....	27
3.3	MKI bouwwerk over gehele levensloop en MPG (B&U).....	37
4.	Toelichtingen	38
4.1	Schaling.....	38
4.2	Gebruikerskeuze verwerkingsscenario's einde leven.....	40
4.3	Voorzien en onvoorzien hergebruik producten.....	40
5.	Richtlijnen rekeninstrumenten	43
5.1	Volledigheid materialisatie bouwwerk	43
5.2	Verplichtingen rekeninstrumenten.....	46
	<i>Bijlage 1: Termen en definities en afkortingen</i>	48

1. Achtergronden en leeswijzer

1.1 Achtergronden

1.1.1 De internationale context; Europese normalisatie

De CEN-commissie TC 350 'Sustainability of Construction Works' anticipeert op de Europese ontwikkelingen ten aanzien van duurzame bouwwerken en producten. Er is een aantal Europese CEN bepalingsmethoden opgesteld. Het Europese CEN-normblad voor LCA's van bouwproducten, de EN 15804, is in 2012 verschenen. NEN heeft in 2013¹ en 2019² een update hierop gepubliceerd. Voor de bepaling van de milieuprestatie van gebouwen is de EN 15978³ gepubliceerd.

Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD) zorgt ervoor dat de Nederlandse Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken aan blijft sluiten bij de EN 15804 en de EN 15978. Gericht op de bouwwerken in Nederland zijn wel voor Nederland toepasselijke scenario's uitgewerkt. Nederland heeft de beschikking over een uniek systeem, dat verder gaat dan een methodische richtlijn of database met LCA's van bouwproducten. Dit geheel van methode, database en rekeninstrumenten wordt in deze rapportage aangeduid als het Milieuprestatie-systeem ('het MP-systeem'). Met het MP-systeem is het mogelijk om op basis van een eenduidige bepalingsmethode, gecontroleerde milieudata van producten en gevalideerde rekeninstrumenten een eenduidige milieuprestatie van een bouwwerk te bepalen.

1.1.2 Bepalingsmethode, rekenregels en richtlijnen

Het Milieuprestatie-systeem

De basis van het systeem wordt gevormd door de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken⁴. De methode en rekenregels worden door Stichting NMD beheerd. Dat geldt ook voor de product- en milieudata, vastgelegd in de nationale milieudatabase (NMD). Stichting NMD is verder verantwoordelijk voor de procedures en protocollen (onder andere toetsing LCA's en validatie rekeninstrumenten), waarmee de kwaliteit van het totale stelsel ten behoeve van de milieuprestatieberekening geborgd wordt, en voor de website waar informatie over het milieuprestatie-stelsel is te vinden <https://www.milieudatabase.nl/>.

Bij de communicatie houdt Stichting NMD op hoofdlijnen de volgende indeling aan:

- A. Milieudata van materialen, producten, projecten en werken
Alle documenten voor het uitvoeren van een LCA, het opstellen van een dossier, het toetsen van een dossier, en het aanleveren en invoeren van data in de NMD
- B. Uitvoeren van een milieuprestatieberekening
Alle documenten voor het uitvoeren van een milieuprestatieberekening conform Bouwbesluit, ten behoeve van een boven- en neven wettelijke milieuprestatieberekening, of ten behoeve van een milieuprestatieberekening voor een GWW-werk

¹ NEN-EN 15804+A1 (en) *Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten*; NEN, Rijswijk, november 2013

² NEN-EN 15804:2012+A2:2019 (en) *Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten*, NEN, Rijswijk, november 2019

³ NEN-EN 15978 (en) *Duurzaamheid van constructies - Beoordeling van milieuprestaties van gebouwen - Rekenmethode*; NEN, Rijswijk, november 2011

⁴ *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken Versie 1.0*; Nationale Milieudatabase; Rijswijk, juli 2020

C. Rekenregels en voorwaarden gebruik

Alle documenten relevant voor de gevalideerde rekeninstrumenten, waarmee op eenduidige wijze de milieuprestatieberekening uitgevoerd kan worden

1.1.3 De rekenregels

De bepalingmethode is vertaald naar rekenregels en richtlijnen, die als doelen hebben:

1. Bieden van handvatten om conform de bepalingmethode te kunnen rekenen;
2. Borgen eenduidigheid in resultaten bij de verschillende rekensoftwarepakketten (verder rekeninstrumenten genoemd);
3. Borgen dat de rekeninstrumenten bepaalde achtergronden, kengetallen en overzichten presenteren.

De rekenregels zijn vastgelegd in 2 afzonderlijke documenten met de titel *Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Bouwwerken, versie 3.1*; en een toevoeging:

1. *Deel 1: toelichting op de berekeningswijze bij de gevalideerde rekeninstrumenten*, dit document betreft een publiekversie, bedoeld als toelichting voor eenieder die inzicht wil hebben in de wijze waarop de milieuprestatie van een bouwwerk wordt vastgesteld.
2. *Deel 2: instructies voor de softwarematige implementatie van de milieuprestatiebepaling*, dit document betreft een versie, bedoeld voor de ontwikkelaars van de gevalideerde rekeninstrumenten.

Het voorliggende document betreft deel 1.

Eerdere versies van de rekenregels:

- Rapport 'Harmonisatie rekenregels materiaalgebonden milieuprestatie gebouwen'; DGMR Bouw bv; Arnhem, 16 juni 2011
- In de jaren daarna zijn door Stichting Bouwkwiteit (SBK) een aantal updates gepubliceerd in de vorm van wijzigingsbladen⁵
- Rapport 'Rekenregels en richtlijnen milieuprestatiebepaling; operationalisering van de Bepalingmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken'; W/E adviseurs; in opdracht van Stichting Bouwkwiteit; Rijswijk, 1 januari 2019
- Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Bouwwerken, versie 3.0

Bij het MP-systeem is in eerste instantie gefocust op nieuwbouw. Dat geldt onder andere voor de producten in de NMD en de rekenregels. De bestaande bouw wordt gezien als zeer relevant voor de verduurzaming van de gebouwvoorraad. Het voornemen is het toepassingsgebied van het milieuprestatie-stelsel te vergroten door de bepalingmethode, NMD, rekenregels en richtlijnen uit te breiden met de bestaande bouw.

In de bepalingmethode wordt voor de bestaande bouw al verwezen naar een door W/E adviseurs opgesteld Addendum⁶. Hierin is beschreven hoe de milieuprestatie voor gerenoveerde, getransformeerde of niet aangepakte bestaande gebouwen bepaald kan worden. De rekenregels in het huidige Addendum sluiten aan bij de rekenregels voor nieuwbouw uit 2011. Stichting Bouwkwiteit is een project gestart dat zal resulteren in een update van het addendum, waarbij de geactualiseerde rekenregels voor nieuwbouw (zie paragraaf 1.3) de basis vormen.

⁵ 'Wijzigingsbladen rekenregels; d.d. 17 juni 2014, 26 mei 2015, 8 september 2016'; SBK, Rijswijk

⁶ 'Bepaling milieuprestatie Verbouw en Transformatie; Addendum bij de Bepalingmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken'; W/E adviseurs; Utrecht, januari 2019.

1.2 Leeswijzer document rekenregels

1.2.1 Hoofdstukindeling document

De rekenstappen en formules zijn te vinden in de hoofdstukken 2 en 3. Hierbij wordt de onderstaande basisgedachte gevolgd.

Milieuprestatieberekening

Het gaat om de milieu-impact over de totale levensloop van het totale bouwwerk. Dit betekent dus dat alle modules in de EN15804), alle producten, en alle materialen en processen worden meegenomen.

Het rekenproces gebeurt in 2 (GWW) of 3 (B&U) stappen:

1. Bepaling van de milieu-impact (MKI) per eenheid product -> hoofdstuk 2
2. Bepaling van de milieu-impact (MKI) van het bouwwerk -> hoofdstuk 3
3. Terugrekening naar de milieu-impact per functionele eenheid gebouw (MPG)
-> hoofdstuk 3

De rekenregels zijn opgenomen in de vorm van doorgenummerde formules. Deze formules hebben een stapsgewijze opzet volgens de levenscyclusmodules uit de EN15804 en de niveaus van (deel) product tot bouwwerk. Per formule zijn achtereenvolgend te vinden:

1. Korte beschrijving op de stap/functie van de formule
2. De doorgenummerde formule zelf
3. Eventuele extra richtlijnen, zoals ten aanzien van de afronding
4. Een omschrijving van de in de formule gebruikte parameters en bijbehorende eenheden

De toelichting bij de formules is beperkt tot wat noodzakelijk is om er goed mee te kunnen werken. Voor achtergronden bij de rekenregels wordt verwezen naar diverse documenten, waaronder de bepalingmethode, op www.milieudatabase.nl. In dit document zijn wel een aantal toelichtingen opgenomen voor complexe vraagstukken bij de vertaalslag van de bepalingmethode naar 'kale' rekenregels. -> hoofdstuk 4

De milieu-impact van het bouwwerk wordt in de berekening bepaald door de sommatie van de milieu-impact van de afzonderlijke producten. Hierbij twee kanttekeningen:

- Bij 'producten' kan het gaan om fysieke producten of om activiteiten. Bij de B&U zijn processen meegenomen in de bij het product behorende moduleprofielen. Een voorbeeld is het aanbrengen van het product in het bouwwerk, dat in het profiel voor module A5 is opgenomen. Bij de GWW kunnen activiteiten als zelfstandig 'product' opgenomen worden. Een voorbeeld is het aanbrengen van een laag asfalt.
- Voor het eenduidig rekenen is het van belang dat het bouwwerk op dezelfde wijze wordt ingevoerd. Belangrijk aandachtspunt hierbij is de compleetheid, alle bij de afbakening aangegeven elementen in het bouwwerk moeten volledig (dus met alle onderdelen, zoals hang en sluitwerk, aansluitingen) worden meegenomen. Voor gebouwen is een aanpak uitgewerkt, die deze compleetheid moeten borgen. -> hoofdstuk 5

1.2.2 Gelijke behandeling productcategorieën

De producten in de NMD zijn ingedeeld in categorieën:

1. Categorie 1: merkgebonden data, getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het NMD-Toetsingsprotocol. Aangeleverd door fabrikanten/producenten en toeleveranciers.
2. Categorie 2: merkongebonden data met vermelding van representativiteit en vermelding van participerende bedrijven. Data is getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het NMD-Toetsingsprotocol. Aangeleverd door groepen fabrikanten, toeleveranciers, branches en overheden.
3. Categorie 3: merkongebonden, niet getoetste, data in eigendom en beheer van Stichting NMD op basis van generieke data. Hiervoor geldt een ophoogfactor van 30% op de product-MKI.
4. Categorie 3a: merkongebonden, niet getoetste, data in eigendom en beheer van Stichting NMD op basis van generieke data. Hiervoor geldt géén ophoogfactor van 30% op de productMKI.

Het uitgangspunt bij de rekenregels is het rekenen met getoetste producten (categorie 1 of 2). Hierbij worden productdata gebruikt, die voldoen aan de eisen van het NMD-Toetsingsprotocol⁷.

'Generieke' producten (categorie 3) worden als terugvaloptie aangeboden in geval er voor de gewenste materiaallooptie in de NMD geen 'getoetste' producten (categorie 1 of 2) beschikbaar zijn. De categorie 3 producten worden onder verantwoordelijkheid van Stichting NMD opgesteld en beheerd, en worden niet getoetst aan de hand van de in het NMD-Toetsingsprotocol gestelde eisen (vandaar de aanduiding 'niet getoetst'). Bij het opstellen van milieudata voor deze producten wordt gebruik gemaakt van generieke data, zoals de door meer producten gebruikte verwerkingsscenario's einde leven en basisprofielen. Basis is hierbij Ecoinvent, waarbij zoveel mogelijk voor de Nederlandse situatie representatieve gegevens worden beschouwd. Omdat verondersteld wordt dat de op deze wijze verkregen milieudata een grotere onnauwkeurigheid (onvolledigheid) kennen dan de getoetste milieudata, krijgen de generieke producten een ophoogfactor van 30% (over hun hele MKI-waarde).

Bij deze nieuwe rekenregels wordt bij categorie 3 producten dezelfde rekenopzet gehanteerd als bij categorie 1 of 2. Basis hierbij zijn de milieuprofielen, die per module uit de EN15804 zijn opgesteld. Dit levert een set van 11 en een van 19 milieuprofielen op (aangeduid als profielset).

Bij categorie 1 en 2 worden de moduleprofielen opgesteld tijdens de uitvoering van de LCA. De moduleprofielen worden gekoppeld aan het product als statische waarden ingevoerd in de NMD. Bij categorie 3 worden de moduleprofielen dynamisch bepaald. Dit gebeurt met een door Stichting NMD beheerd 'conversietool', waarmee de basisprofielen uit SimaPro gecombineerd worden met generieke productkenmerken, zoals bouwafval en verwerkingsscenario's einde leven. De basisprofielen zijn afkomstig uit de SP-NMD. Dit is een databestand, waarin generieke basisprofielen zijn opgenomen, die zijn gegenereerd in SimaPro. Een basisprofiel is bijvoorbeeld de stort van 1 kg zand, dat gebruikt wordt bij het moduleprofiel voor module C3 van zand. Op zorgvuldig vastgestelde momenten worden alle basisprofielen geüpdatet. Daaraan gekoppeld vindt er een herberekening van de moduleprofielen plaats. Als gevolg daarvan kunnen de MKI-waarden van de categorie 3 producten wijzigen. Dit updatemoment wordt op basis van de datum als versie gelabeld.

⁷ NMD-toetsingsprotocol – opname data in de Nationale Milieudatabase op basis van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken; definitie; versie 1.0; Stichting Nationale Milieudatabase; Rijswijk, juli 2020

1.2.3 Gelijke behandeling B&U en GWW

Na de herstructurering is er geen verschil in de milieuprestatieberekening bij de B&U- of GWW-sector. De producten en processen worden op dezelfde wijze in de NMD opgeslagen en met dezelfde rekenregels behandeld. Een product dat in de GWW wordt toegepast heeft dezelfde milieu-impact als bij toepassing in de B&U.

Bij de vertaalslag naar bouwwerkwerkniveau zijn er relevante verschillen in het type bouwwerk en de context. Bij de B&U gebeurt dit door een andere geometrie van het gebouw of door een andere productkeuze. Bij de GWW, met meestal bulkhoeveelheden, is ook de optimalisatie op de applicatie, het transport, onderhoud of afvalverwerking relevant. Daarom kent de GWW een aantal extra mogelijkheden:

- Naast fysieke producten zijn ook activiteiten als aparte producten in de NMD opgenomen
- De gebruiker van het rekeninstrument kan enkele productkenmerken, zoals de transportafstand, zelf aanpassen (mits voldoende gemotiveerd)



2. Milieuprestatie (MKI) per eenheid product

2.1 Uitgangspunten bij de berekening op productniveau

2.1.1 MKI per eenheid product

Met de MKI (milieukostenindicator) per eenheid product, wordt gedoeld op de milieu-impact gedurende de levensloop van één eenheid product. Een voorbeeld is 1 m² gevelbeplating.

Bij de MKI wordt rekening gehouden met de hoeveelheden productonderdeel per eenheid product en de vervangingen van onderdelen tijdens de productlevensduur. De hoeveelheden product in het bouwwerk en productvervangingen gedurende de levensduur van het bouwwerk komen pas aan de orde in hoofdstuk 3 bij de vertaling van de milieu-impact per eenheid product naar de milieuprestatie van een bouwwerk.

De NMD, rekenregels, en rekeninstrumenten bieden de mogelijkheid om producten te schalen (toelichting in paragraaf 4.1). Schaling kan beschouwd worden als een specificatie op productniveau. Een betonnen wand met een default dikte van 200 mm kan aangepast worden naar 300 mm dikte. De schaling is daarom wel in de rekenregels op productniveau meegenomen.

Vergelijking producten ten behoeve van optimalisatie

De producten in de NMD hebben de eenheid meegekregen, die past bij de wijze waarop ze in de markt verhandeld worden. Dit zijn ook de logische eenheden bij de materialisatie van het bouwwerk in de gevalideerde rekentools. Voorbeelden zijn een kozijn in m² en hang&sluitwerk per stuks. Het is niet logisch om het hang & sluitwerk in m² op te nemen.

Een nadeel dat een eventueel afwijkende eenheden het lastig maken om de producten onderling te vergelijken. Inzicht in de producten die beter, dan wel slechter, scoren, is handig bij de optimalisatie van het ontwerp. Daarom is het mogelijk gemaakt om de MKI van een product ook per 'referentie-eenheid' van het element (onderdeel) uit te kunnen drukken. Het presenteren in zowel de 'markt-eenheid' als in de 'referentie-eenheid' betreft een extra functionaliteit, die door de gevalideerde rekentools aangeboden kan worden. Bij deze andere wijze van presenteren gaat het dus om een zijpad, dat geen invloed heeft op de milieuprestatie op bouwwerk-niveau.

De omrekening van de 'markt-eenheid' naar de 'referentie-eenheid' vindt in de rekeninstrumenten plaats op basis van een omrekenfactor, die als extra gegeven aan de productdata in de NMD is toegevoegd. Daarmee valt de factor binnen het systeem van kwaliteitsborging van de productdata.

2.1.2 Rekenen met productonderdelen

Een hoofdproduct is wat de toeleverancier aan de bouwer aanlevert. Dit is ook hetgeen door de dataeigenaren in de NMD is ingevoerd en hetgeen de gebruiker van het rekeninstrument selecteert. Voor de GWW is het relevant dat een hoofdproduct een fysiek product kan betreffen, maar ook een activiteit.

Er wordt onderscheid gemaakt naar totaalproducten en deelproducten, beide hoofdproducten (zie bijlage 1).

- Deelproducten kunnen uit één of meerdere productonderdelen bestaan. De milieu-informatie (profielset, zie 2.1.3) is altijd aan een productonderdeel gekoppeld. Elk deelproduct bevat dus minimaal 1 productonderdeel.
- Bij totaalproducten zijn er nooit productonderdelen. De profielsets zijn altijd direct aan het totaalproduct gekoppeld.

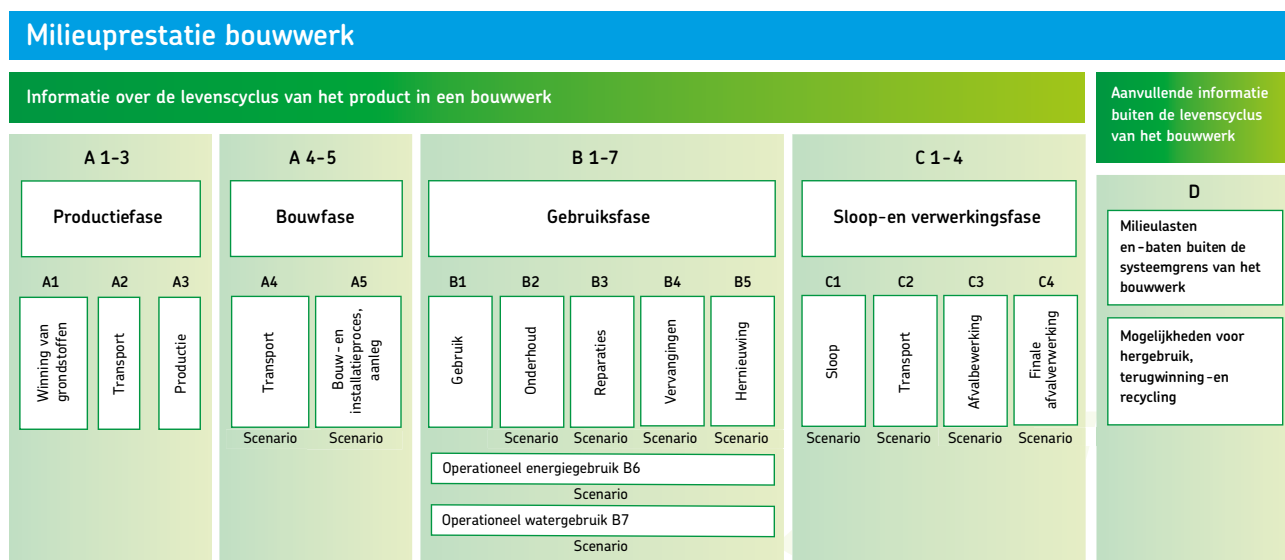
Een belangrijk motief om bij een product meer dan één productonderdeel te onderscheiden is dat de onderdelen een afwijkende manier van schalen kennen. Een sprekend voorbeeld is een houtskeletbouwwand, waarbij de stijlen wel schalen, maar de beplating niet.

Softwarematig worden de productonderdelen behandeld als deelproducten, die in de NMD zijn gekoppeld aan een (hoofd)product. Bij de berekening van de MKI per eenheid product wordt eerst de milieu-impact per productonderdeel berekend, waarna de sommatie over de onderdelen volgt. Bij deelproducten met één productonderdeel is de milieu-impact van het onderdeel ook direct de milieu-impact van het hoofdproduct.

2.1.3 Opdeling in modules van de levenscyclus (modulaire opbouw EN15804)

Bij het bepalen van de milieuprestatie per eenheid product worden een aantal tussenstappen gezet, niet alleen door de milieuprestaties per productonderdeel, maar ook de milieu-impact per module te berekenen. Deze gesplitste berekening levert tussenresultaten op, die de rekeninstrumenten als inzicht-gevend kunnen presenteren.

Bij de EN15804 is de levenscyclus van een product opgedeeld in 5 fases en 17 modules. Bij de Bepalingsmethode, en dus ook de rekenregels, wordt deze indeling in fases en modules als uitgangspunt gehanteerd. Op zowel productniveau (hoofdstuk 2) als bouwwerkniveau (hoofdstuk 3) wordt eerst de milieu-impact per module bepaald. Daarna volgt de sommatie over alle modules bij een fase en tenslotte de sommatie over alle fases tot de gehele bouwcyclus.



Figuur 2.1: EN15804, met in wit de onderscheiden modules bij de milieuprestatieberekening

In 'bijlage III: Systeemgrenzen informatief' van de Bepalingsmethode staat per module beschreven wat de processen zijn, die aan die module zijn toebedeeld. Van deze processen is de milieu-impact vastgesteld. Deze is samengebracht in een moduleprofiel, dat bestaat uit 11 (en binnenkort 19) impactscores voor de betreffende module. De aan een product (bij totaalproducten) of productonderdeel (bij deelproducten) gekoppelde milieu-informatie is in de NMD opgenomen in de vorm van dergelijke moduleprofielen. Alle moduleprofielen (in de NMD zijn 13 modules onderscheiden) samen wordt een Profielset genoemd. Een profielset bevat dus $11 \times 13 = 143$ milieu-impactscores.

Meestal is er één profielset aan een product of productonderdeel gekoppeld. Het is ook mogelijk dat het er meerdere zijn. Net als bij meerdere productonderdelen is ook hier de schaling meestal de reden. De schaling vindt plaats op profielset-niveau. Dit maakt het bijvoorbeeld mogelijk om bij een productonderdeel van gestort beton, de betonmortel (profielset 1) en de wapening apart te schalen (profielset 2).

2.2 Milieuprestatie (MKI) per eenheid product per module

Zoals in paragraaf 2.1 staat beschreven is de milieu-informatie per productonderdeel (bij deelproducten) of product (bij totaalproducten) opgenomen in één of meerdere profielsets. De milieu-impact van het productonderdeel of product betreft dus altijd de gesommeerde milieu-impact over de gekoppelde profielsets.

Bij totaalproducten zijn er geen productonderdelen. De berekening gebeurt op dezelfde wijze als die bij de productonderdelen bij deelproducten (gebruik van dezelfde formules). Dit betekent dus dat gerekend wordt op basis van één of meer profielsets, die bij het totaalproduct direct aan het totaalproduct zijn gekoppeld, en niet aan productonderdelen. In de rekenregels is bij totaalproducten altijd 1 onderdeel verondersteld ($M.module.on$ is altijd gelijk aan $M.module.pr$).

De berekening start met het bepalen van de milieu-impact per productonderdeel en per module. Dit gebeurt voor alle modules gelijk door de hoeveelheid per profielset (is gelijk aan de hoeveelheid per productonderdeel) te vermenigvuldigen met het relevante moduleprofiel. Dit is een profiel van 11 milieu-impactscores voor bijvoorbeeld module A4, het transport naar bouwplaats. Daarna volgt de sommatie van de milieu-impact over alle productonderdelen van het product. Daarna volgt nog een sommatie, namelijk die over alle effecten tot de MKI (gewogen somming).

2.2.1 Module-onafhankelijke rekenstappen

Zoals bij 2.1 is aangegeven wordt eerst de milieu-impact per module en per milieu-impactcategorie bepaald. Er zijn rekenstappen, die in elke module aan de orde zijn, zoals de doorwerking van de schaling. Omdat het niet efficiënt om dezelfde stappen bij elke module opnieuw uit voeren, wordt met deze rekenstappen gestart.

Het betreft:

1. Vaststellen schaalfactor per profielset -> SFps
2. Vaststellen aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel -> Qbw.on

Vaststellen schalingsfactor per profielset -> SFps

In paragraaf 4.1 is een toelichting op de schaling te vinden. De schalingsfactor wordt bepaald door de werkelijke dimensie(s) van het product in het bouwwerk te relateren aan de standaard dimensies (opgeslagen in de NMD). De schaling vindt op profielset-niveau plaats. De schalingsfactor wordt bepaald aan de hand van een functie, die bij een product in de NMD is opgeslagen. Met deze functie worden eerst de schalingswaarden bij de werkelijke en bij de standaard dimensie bepaald. De schaalfactor is de verhouding tussen beide waarden. Bij een twee-dimensionale schaling worden de schalingsfactoren voor de afzonderlijke dimensies met elkaar vermenigvuldigd tot een totale schalingsfactor.

De vorm van het product bepaalt de best passende schalingsfunctie (zie paragraaf 4.1). Er zijn 4 opties, waarbij bij optie 1 de schaalfactor direct

Optie 1: productonderdeel kent geen schaling

Het vaststellen van SDps is niet nodig. Er geldt altijd:

1. $SFps = 1$
 Waarbij:
 $SFps$ = schalingsfactor profielset

Optie 2: productonderdeel kent een lineaire schaling

$$2. \quad \text{SDps} = c1 \times \text{dim} + c2$$

Waarbij:

SDps	= schalingswaarde profielset
dim	= schaalbare dimensie
c1	= constante 1
c2	= constante 2

Optie 3: productonderdeel kent een exponentiele schaling

$$3. \quad \text{SDps} = c1 \times e^{(c3 \times \text{dim})} + c2$$

Waarbij:

SDps	= schalingswaarde profielset
dim	= schaalbare dimensie
c1	= constante 1
c2	= constante 2
c3	= constante 3

Optie 4: productonderdeel kent een logaritmische schaling

$$4. \quad \text{SDps} = c1 \times \text{Ln}(\text{dim}) + c2$$

Waarbij:

SDps	= schalingswaarde profielset
dim	= schaalbare dimensie
c1	= constante 1
c2	= constante 2

De schalingsfactor wordt bepaald door de stralingswaarde bij de standaard productdimensie te vergelijken met de productdimensie bij toepassing in het bouwwerk.

$$5. \quad \text{SFps} = \text{SDps.bw.1} / \text{SDps.st.1}$$

Waarbij:

SFps	= schalingsfactor
SDps.bw.1	= schalingswaarde profielset in het bouwwerk dimensie 1
SDps.st.1	= schalingswaarde profielset standaard dimensie 1

Of bij 2 schaalbare dimensies:

$$6. \quad SFps = SDps.bw.1 / SDps.st.1 \times SDps.bw.2 / SDps.st.2$$

Waarbij:

SFps	= schalingsfactor
SDps.bw.1	= schalingswaarde profielset in het bouwwerk dimensie 1
SDps.st.1	= schalingswaarde profielset standaard dimensie 1
SDps.bw.2	= schalingswaarde profielset in het bouwwerk dimensie 2
SDps.st.2	= schalingswaarde profielset standaard dimensie 2

Vaststellen aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel -> Qbw.on

Het aantal eenheden moduleprofiel per productonderdeel (bij de in het bouwwerk toegepaste dimensies) wordt bepaald door de schaalfactor te vermenigvuldigen met het aantal eenheden dat in de NMD is opgenomen (bij standaard dimensies). Bij categorie 3 producten komt daar de ophoging voor ongetoetste producten bij. De ophoging betreft een correctiefactor (30%) bij het gebruik van generieke data, waarmee gecorrigeerd wordt voor een verondersteld minder volledig zijn van de inventarisatie van ingrepen.

Let wel: het betreft de hoeveelheid zonder bouwafval. Bouwafval wordt in de module A5 gedeclareerd!

$$7. \quad Qbw.on = Qon \times SFps \times (1 + Ogen)$$

Waarbij:

Qbw.on	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel - na verscaling en correctie met ophoogfactor
Qon	= aantal eenheden profiel per productonderdeel - in NMD met standaard dimensies
SFps	= schalingsfactor
Ogen	= ophoogfactor (30% bij categorie 3 producten, 0% bij categorie 1 en 2 producten)

2.2.2 Milieu-impact Productiefase (PRODUCT)

Conform de EN15804 is de 'PRODUCT-stage' opgedeeld in de onderstaande modules:

- A1: Raw materialsupply
- A2: Transport
- A3: Manufacturing

Alle modules worden in de rekenregels apart behandeld, uitgezonderd de modules A1, A2 en A3 (zie figuur 2.1).

De milieu-impact bij het Productiefase is dus gelijk aan die van module A1-3:productie.

Bij module A1-3:productie gaat het alleen om het initiële productonderdeel, dat in het product aanwezig is op moment van constructie of installatie (nieuwbouw). **De milieu-impact gerelateerd aan de vervangende productonderdelen, die tijdens de productlevensduur worden toegepast worden toegerekend aan de Gebruiksfase B.** Deze toebedeling heeft al plaatsgevonden bij het vaststellen van de moduleprofielen.

A1-3: Productie

Deze modules A1, A2 en A3 worden samen aangeduid met **A1-3: Productie**. Dit betreft de winning van de grondstoffen tot de aanlevering bij de fabriekspoort - 'cradle to gate'. Omdat deze fase, maar 1 module kent is de milieu-impact gelijk aan die van de module A1-A3: Productie.

Indien er sprake is van onvoorzien hergebruik (zie paragraaf 4.3.1), wordt slechts een deel van de milieulast meegenomen. Is onvoorzien hergebruik van het product (deel- of totaalproduct) aan de orde, dan krijgt de hergebruiksfactor (H) een waarde van 0,20 en is dat niet het geval een waarde 1,00.

Eerst wordt de milieu-impact per productonderdeel bepaald. Bij de hoeveelheid gaat het om de hoeveelheid, die werkelijk in het bouwwerk terecht komt. Het bouwafval wordt meegenomen bij module A5. Is de milieu-impact per productonderdeel berekend, dan volgen de sommaties, eerst over alle productonderdelen van het product en tenslotte over alle milieu-impactscores.

$$8. \quad M.A1-3.on = \sum_{ps,i} M.A1-3.ps \times Q_{on} \times H$$

Waarbij:

M.A1-3.on	= milieu-impactscore module A1-3 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.A1-3.ps	= milieu-impactscore bij module A1-3 van de profielset
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel
H	= hergebruiksfactor (ja -> H=0,20; nee -> H=1,00)

$$9. \quad M.A1-3.pr = \sum_{on,j} M.A1-3.on$$

Waarbij:

M.A1-3.pr	= milieu-impactscore module A1-3 per eenheid product (gelijk aan impactscore Productiefase per eenheid product)
j	= aantal onderdelen (on)
M.A1-3.on	= milieu-impactscore module A1-3 per eenheid productonderdeel

$$10. \quad MKI.A1-3.pr = \sum_{mi,k} M.A1-3.pr \times W_m$$

MKI.A1-3.pr	= MKI module A1-3 per eenheid product (gelijk aan MKI Productiefase per eenheid product)
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.A1-3.pr	= milieu-impactscore module A1-3 per eenheid product
W _m	= weefactor milieu-impactcategorie

2.2.3 Milieu-impact Bouwfase (CONSTRUCTION)

Conform de EN15804 is de CONSTRUCTION-fase opgedeeld in de onderstaande modules.

- A4: Transport
- A5: Construction/installation

Deze modules worden gescheiden behandeld.

A4: Transport bouwplaats

In de rekenregels wordt module A4 aangeduid met A4: Transport bouwplaats. Deze module betreft het transport naar de bouwplaats. Dit gaat om de hoeveelheid inclusief het bouwafval. Dit is de ophoging van de hoeveelheid productonderdeel vanwege bijvoorbeeld breuk of zaagverlies. Het bouwafval wordt niet in de rekeninstrumenten berekend, maar dient al in het transportprofiel opgenomen te zijn. Ook hier betreft het alleen de initiële productonderdelen. De berekening is gelijk aan die bij A1–A3: Productie.

$$11. \quad M.A4.on = \sum_{ps,i} M.A4.ps \times Q_{bw.on}$$

Waarbij:

M.A4.on	= milieu-impactscore module A4 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.A4.ps	= milieu-impactscore bij module A4 van de profielset
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

$$12. \quad M.A4.pr = \sum_{on,j} M.A4.on$$

Waarbij:

M.A4.pr	= milieu-impactscore module A4 per eenheid product
j	= aantal onderdelen (on)
M.A4.on	= milieu-impactscore module A4 per eenheid productonderdeel

$$13. \quad MKI.A4.pr = \sum_{mi,k} M.A4.pr \times W_m$$

MKI.A4.pr	= MKI module A4 per eenheid product
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.A4.pr	= milieu-impactscore module A4 per eenheid product
W _m	= weefactor milieu-impactcategorie

A5: Constructie en installatie

In de rekenregels wordt module A5 aangeduid met **A5: Constructies en installatie**. Deze module betreft het aanbrengen van de producten in het bouwwerk (nieuwbouw of productvervanging bij planmatig onderhoud of renovatie). Net als bij A4: Transport bouwplaats gaat het om de hoeveelheid inclusief het bouwafval. Het bouwafval wordt niet in de rekeninstrumenten berekend, maar dient al in het constructieprofiel opgenomen te zijn. Ook hier betreft het alleen de initiële productonderdelen. De berekening is gelijk aan die bij A1–A3: Productie.

$$14. \quad M.A5.on = \sum_{ps,i} M.A5.ps \times Q_{bw.on}$$

Waarbij:

M.A5.on	= milieu-impactscore module A5 per eenheid productonderdeel
M.A5.ps	= milieu-impactscore bij module A5 van de profielset
i	= aantal profielsets (ps)
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

15. $M.A5.pr = \sum_{on.j} M.A5.on$

Waarbij:

M.A5.pr = milieu-impactscore module A5 per eenheid product

j = aantal onderdelen (on)

M.A5.on = milieu-impactscore module A5 per eenheid productonderdeel

16. $MKI.A5.pr = \sum_{mi.k} M.A5.pr \times W_m$

MKI.A5.pr = MKI module A5 per eenheid product

k = aantal milieu-impactcategorieën (mi)

M.A5.pr = milieu-impactscore module A5 per eenheid product

W_m = weegfactor milieu-impactcategorie

Bouwfase (A4 + A5)

17. $M.A4+A5.pr = M.A4.pr + M.A5.pr$

Waarbij:

M.A4+A5.pr = milieu-impactscore Bouwfase per eenheid product

M.A4.pr = milieu-impactscore module A4 per eenheid product

M.A5.pr = milieu-impactscore module A5 per eenheid product

18. $MKI.A4+A5.pr = MKI.A4.pr + MKI.A5.pr$

Waarbij:

MKI.A4+A5.pr = MKI Bouwfase per eenheid product

MKI.A4.pr = MKI module A4 per eenheid product

MKI.A5.pr = MKI module A5 per eenheid product

2.2.4 Milieu-impact Gebruiksfase (USE)

Conform de EN15804 is de 'USE-stage' opgedeeld in de onderstaande modules:

- B1: Use
- B2: Maintenance
- B3: Repair
- B4: Replacement
- B5: Refurbishment
- B6: Operational energy use
- B7: Operational water use

Deze modules worden gescheiden behandeld. Bij alle modules wordt gewerkt met scenario's, omdat de milieu-impact (ver) in de toekomst ligt. De 'activiteiten' in fase B kunnen een andere cyclus hebben dan de productcyclus (productlevensduur). Voorbeelden zijn de emissies per jaar (B1), de onderhoudscycli (B2) of de vervangingscycli (B4). **Bij het vaststellen van de moduleprofielen is met dit verschil in cycli al rekening gehouden.** Dit door de frequentie per productcyclus te bepalen en door de waarden mee te vermenigvuldigen. De moduleprofielen gelden dus voor de gehele productcyclus.

B1: Gebruik

In de rekenregels wordt module B1 aangeduid met **B1: Gebruik**. Deze module betreft de emissies die vrijkomen in de gebruiksmodule van het bouwwerk. Op productniveau betreft het de emissies gedurende één productcyclus. De vervangingen van het product komen in hoofdstuk 3 aan bod. De emissies worden gekoppeld aan productonderdelen behandeld. Per productonderdeel kan er één emissieprofiel opgegeven worden. Indien nodig kan daar de milieu-impact door meerdere typen emissies in verwerkt zijn. B1 betreft de gehele levensduur van een product. Tenslotte volgen ook hier de sommaties, over alle productonderdelen van het product en over alle milieueffecten.

$$19. \quad M.B1.on = \sum_{ps,i} M.B1.ps \times Q_{bw.on}$$

Waarbij:

M.B1.on	= milieu-impactscore module B1 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.B1.ps	= milieu-impactscore bij module B1 van de profielset
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

$$20. \quad M.B1.pr = \sum_{on,j} M.B1.on$$

Waarbij:

M.B1.pr	= milieu-impactscore module B1 per eenheid product
j	= aantal onderdelen (on)
M.B1.on	= milieu-impactscore module B1 per eenheid productonderdeel

$$21. \quad MKI.B1.pr = \sum_{mi,k} M.B1.pr \times W_m$$

MKI.B1.pr	= MKI module B1 per eenheid product
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.B1.pr	= milieu-impactscore module B1 per eenheid product
W _m	= weegfactor milieu-impactcategorie

B2: Onderhoud

In de rekenregels wordt module B2 aangeduid met **B2: Onderhoud**. Deze module betreft de onderhoudswerkzaamheden gedurende de gebruiksmodule van het bouwwerk. De milieu-impact gedurende de gehele levenscyclus van de onderhoudsmiddelen wordt meegenomen, dus als gevolg van de productie, de aanvoer, applicatie, verwijdering en afvalverwerking van de onderhoudsmiddelen (inclusief bouwafval). Net als bij B1: Gebruik worden de onderhoudsactiviteiten gekoppeld aan productonderdelen behandeld. B2 betreft weer de gehele productlevensduur. Tenslotte volgen weer de sommaties, over alle productonderdelen van het product en over alle milieueffecten.

$$22. \quad M.B2.on = \sum_{ps,i} M.B2.ps \times Q_{bw.on}$$

Waarbij:

M.B2.on	= milieu-impactscore module B2 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.B2.ps	= milieu-impactscore bij module B2 van de profielset
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

$$23. \quad M.B2.pr = \sum_{on,j} M.B2.on$$

Waarbij:

M.B2.pr = milieu-impactscore module B2 per eenheid product
 j = aantal onderdelen (on)
 M.B2.on = milieu-impactscore module B2 per eenheid productonderdeel

$$24. \quad MKI.B2.pr = \sum_{mi,k} M.B2.pr \times W_m$$

MKI.B2.pr = MKI module B2 per eenheid product
 k = aantal milieu-impactcategorieën (mi)
 M.B2.pr = milieu-impactscore module B2 per eenheid product
 W_m = weegfactor milieu-impactcategorie

B3: Reparatie

In de rekenregels wordt module B3 aangeduid met **B3: Reparatie**. Het betreft ad hoc activiteiten in de toekomst, die lastig in een scenario zijn te vangen. Eventueel wordt dit als voorspelbaar onderhoud behandeld (gemiddeld aantal reparaties per productlevensduur). De reparaties worden samengevoegd in één B3-profiel. De aanpak is gelijk aan die bij B2: Onderhoud.

$$25. \quad M.B3.on = \sum_{ps,i} M.B3.ps \times Q_{bw.on}$$

Waarbij:

M.B3.on = milieu-impactscore module B3 per eenheid productonderdeel
 i = aantal profielsets (ps)
 M.B3.ps = milieu-impactscore bij module B3 van de profielset
 Q_{bw.on} = aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

$$26. \quad M.B3.pr = \sum_{on,j} M.B3.on$$

Waarbij:

M.B3.pr = milieu-impactscore module B3 per eenheid product
 j = aantal onderdelen (on)
 M.B3.on = milieu-impactscore module B3 per eenheid productonderdeel

$$27. \quad MKI.B3.pr = \sum_{mi,k} M.B3.pr \times W_m$$

MKI.B3.pr = MKI module B3 per eenheid product
 k = aantal milieu-impactcategorieën (mi)
 M.B3.pr = milieu-impactscore module B3 per eenheid product
 W_m = weegfactor milieu-impactcategorie

B4: Vervanging

Niet voor iedereen is het onderscheid tussen replacement en refurbishment duidelijk. De termen zijn bij de rekenregels uitgelegd als:

- Replacement: het product wordt vervangen door een vergelijkbaar product (in praktijk wel aangepast aan de dan geldende eisen)
- Refurbishment: het product wordt vervangen door een afwijkend product (bijvoorbeeld bij een renovatie of transformatie).

Replacement is goed in een scenario te vangen (planmatig/cyclisch onderhoud) en wordt bij de berekening meegenomen.

In de rekenregels wordt module B4 aangeduid met **B4: Vervanging**. Deze module betreft de vervangingen van productonderdelen tijdens de productlevensduur. Net als bij onderhoud wordt de milieu-impact gedurende alle modules van de levenscyclus van de vervangende productonderdelen meegenomen, dus als gevolg van de productie, de aanvoer, applicatie, verwijdering en afvalverwerking (inclusief bouwafval). De aanpak is gelijk aan die bij B2: Onderhoud.

$$28. \quad M.B4.on = \sum_{ps,i} M.B4.ps \times Q_{bw.on}$$

Waarbij:

M.B4.on	= milieu-impactscore module B4 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.B4.ps	= milieu-impactscore bij module B4 van de profielset
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

$$29. \quad M.B4.pr = \sum_{on,j} M.B4.on$$

Waarbij:

M.B4.pr	= milieu-impactscore module B4 per eenheid product
j	= aantal onderdelen (on)
M.B4.on	= milieu-impactscore module B4 per eenheid productonderdeel

$$30. \quad MKI.B4.pr = \sum_{mi,k} M.B4.pr \times W_m$$

Waarbij:

MKI.B4.pr	= MKI module B4 per eenheid product
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.B4.pr	= milieu-impactscore module B4 per eenheid product
W _m	= weefactor milieu-impactcategorie

B5: Renovatie

Net als bij B3: Reparatie is er op het moment van bouwen nog zicht op een eventuele ad hoc ingrepen, zoals de renovatie of transformatie, of een kleinere kwaliteitsverbetering. Omdat deze aanpak een reactie op de dan geldende omstandigheden is, is B5: Renovatie slecht in een scenario te vangen. Voor deze module wordt geen milieu-impact berekend.

B6: Energiegebruik

De milieuprestatieberekening is afgebakend tot de materiaalgebonden milieu-impact. Binnen de milieuprestatieberekening, waarop deze rekenregels betrekking hebben, wordt voor deze module geen milieu-impact berekend.

Bij de B&U komt de energiegebonden milieu-impact aan bod in aparte beleidskaders met de energieprestatieberekening als bepalingmethode. Wel is er een eerste aanzet gedaan voor een gezamenlijke evaluatiemethode, de DuurzaamheidsPrestatie (DPG)⁸. Bij de GWW wordt de milieu-impact tijdens de gebruiksmodule van het werk, vaak wel meegenomen. Rekenregels voor die toevoeging zijn niet in deze rekenregels opgenomen.

B7: Watergebruik

Net als bij B6, valt ook de watergebonden milieu-impact valt buiten de scope van de milieuprestatieberekening. Binnen de milieuprestatieberekening, waarop deze rekenregels betrekking hebben, wordt voor deze module geen milieu-impact berekend.

Gebruiksfase B

$$31. \quad M.B1+B2+B3+B4.pr = M.B1.pr + M.B2.pr + M.B3.pr + M.B4.pr$$

Waarbij:

M.B1+B2+B3+B4.pr	= milieu-impactscore Gebruiksfase per eenheid product
M.B1.pr	= milieu-impactscore module B1 per eenheid product
M.B2.pr	= milieu-impactscore module B2 per eenheid product
M.B3.pr	= milieu-impactscore module B3 per eenheid product
M.B4.pr	= milieu-impactscore module B4 per eenheid product

$$32. \quad MKI.B1+B2+B3+B4.pr = MKI.B1.pr + MKI.B2.pr + MKI.B3.pr + MKI.B4.pr$$

Waarbij:

MKI.B1+B2+B3+B4.pr	= MKI Gebruiksfase per eenheid product
MKI.B1.pr	= MKI module B1 per eenheid product
MKI.B2.pr	= MKI module B2 per eenheid product
MKI.B3.pr	= MKI module B3 per eenheid product
MKI.B4.pr	= MKI module B4 per eenheid product

2.2.5 Milieu-impact Sloop- en verwerkingsfase (END OF LIFE)

Conform de EN15804 is de 'END OF LIFE-stage' opgedeeld in de onderstaande modules:

- C1: Deconstruction/demolition
- C2: Transport
- C3: Waste processing
- C4: Disposal

Bij de sloop- en verwerkingsfase gaat het alleen om het productonderdeel, dat in het laatste product aanwezig is op moment van sloop/demontage van het bouwwerk. **De milieu-impact gerelateerd aan afdanking van de vervangende productonderdelen, die tijdens de productlevensduur worden toegepast worden toegerekend aan de gebruiksfase B.** Dit toebedeling heeft al plaatsgevonden bij het vaststellen van de moduleprofielen.

⁸ TKI-KIEM

Deze modules worden gescheiden behandeld. Bij alle modules wordt gewerkt met scenario's, omdat de milieupact (ver) in de toekomst ligt. Bij de sloop- en verwerkingsfase (relevant voor de modules C1, C2, C3 en C4) mag de gebruiker van de rekeninstrumenten, mits goed gemotiveerd, een ander scenario dan het default scenario kiezen. Dit resulteert in de keuze van een andere profielen bij modules C1-C4 en module D. In paragraaf 4.2 is een uitgebreidere toelichting te vinden op de scenarioaanpak.

C1: Verwijdering

In de rekenregels wordt module C1 aangeduid met **C1: Verwijdering**. Deze module betreft de verwijdering van het productonderdeel aan het einde van de productlevensduur. De verwijdering bij de vervanging van een productonderdeel tijdens de productlevensduur komt in module B aan bod.

Net als bij module A betreft het in module C 1 weer altijd één productonderdeel-cyclus. Het gaat hierbij om het onderdeel aanwezig bij het verwijderen van het laatste product tijdens de levensloop van het bouwwerk. De berekening is dus vergelijkbaar met die bij A1-A3: Productie.

$$33. \quad M.C1.on = \sum_{ps,i} M.C1.sce \times Qbw.on$$

Waarbij:

M.C1.on	= milieupactscore module C1 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.C1.sce	= milieupactscore bij module C1 bij scenariox
Qbw.on	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

$$34. \quad M.C1.pr = \sum_{on,j} M.C1.on$$

Waarbij:

M.C1.pr	= milieupactscore module C1 per eenheid product
j	= aantal onderdelen (on)
M.C1.on	= milieupactscore module C1 per eenheid productonderdeel

$$35. \quad MKI.C1.pr = \sum_{mi,k} M.C1.pr \times Wm$$

MKI.C1.pr	= MKI module C1 per eenheid product
k	= aantal milieupactcategorieën (mi)
M.C1.pr	= milieupactscore module C1 per eenheid product
Wm	= weegfactor milieupactcategorie

C2: Afvaltransport

In de rekenregels wordt module C2 aangeduid met **C2: Afvaltransport**. Deze module betreft alleen het transport van de verwijderde materialen aan het eind van de productlevensduur. Afvaltransport ten behoeve van de vervanging van een productonderdeel tijdens de productlevensduur komt in module B aan bod.

De aanpak is gelijk aan die bij C1: verwijdering

$$36. \quad M.C2.on = \sum_{ps,i} M.C2.sce \times Qbw.on$$

Waarbij:

M.C2.on	= milieupactscore module C2 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.C2.sce	= milieupactscore bij module C2 bij scenariox
Qbw.on	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel

$$37. \quad M.C2.pr = \sum_{on,j} M.C2.on$$

Waarbij:

M.C2.pr	= milieu-impactscore module C2 per eenheid product
j	= aantal onderdelen (on)
M.C2.on	= milieu-impactscore module C2 per eenheid productonderdeel

$$38. \quad MKI.C2.pr = \sum_{mi,k} M.C2.pr \times W_m$$

MKI.C2.pr	= MKI module C2 per eenheid product
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.C2.pr	= milieu-impactscore module C2 per eenheid product
W _m	= weegfactor milieu-impactcategorie

C3: Afvalverwerking

In de rekenregels wordt module C3 aangeduid met **C3: Afvalverwerking**. Deze module betreft alleen de verwerking van de verwijderde materialen aan het eind van de productlevensduur. Afvalverwerking van materiaal dat vrijkomt bij de vervanging van een productonderdeel komt in module B aan bod. De aanpak is gelijk aan die bij C1: verwijdering. Indien er sprake is van onvoorzien hergebruik (zie paragraaf 4.3.1), wordt slechts een deel van de milieulast meegenomen. Is onvoorzien hergebruik van het product aan de orde dan krijgt de hergebruiksfactor (H) een waarde van 0,20 en is dat niet het geval een waarde 1,00.

$$39. \quad M.C3.on = \sum_{ps,i} M.C3.sce \times Q_{bw.on} \times H$$

Waarbij:

M.C3.on	= milieu-impactscore module C3 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.C3.sce	= milieu-impactscore bij module C3 bij scenariox
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel
H	= hergebruiksfactor (ja -> H=0,20; nee -> H=1,00)

$$40. \quad M.C3.pr = \sum_{on,j} M.C3.on$$

Waarbij:

M.C3.pr	= milieu-impactscore module C3 per eenheid product
j	= aantal onderdelen (on)
M.C3.on	= milieu-impactscore module C3 per eenheid productonderdeel

$$41. \quad MKI.C3.pr = \sum_{mi,k} M.C3.pr \times W_m$$

MKI.C3.pr	= MKI module C3 per eenheid product
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.C3.pr	= milieu-impactscore module C3 per eenheid product
W _m	= weegfactor milieu-impactcategorie

C4: Finale afvalverwerking

In de rekenregels wordt module C4 aangeduid met **C4: Finaal afval**. Deze module betreft alleen de verwijderde materialen aan het eind van de productlevensduur. Finaal afval als gevolg van een vervanging van een productonderdeel komt in module B aan bod. De aanpak is gelijk aan die bij C1: verwijdering.

Indien er sprake is van onvoorzien hergebruik (zie paragraaf 4.3.1), wordt slechts een deel van de milieulast meegenomen. Is onvoorzien hergebruik van het product aan de orde dan krijgt de hergebruiksfactor (H) een waarde van 0,20 en is dat niet het geval een waarde 1,00.

$$42. \quad M.C4.on = \sum_{ps,i} M.C4.sce \times Q_{bw.on} \times H$$

Waarbij:

M.C4.on	= milieu-impactscore module C4 per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.C3.sce	= milieu-impactscore bij module C3 bij scenariox
Q _{bw.on}	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel
H	= hergebruiksfactor (ja -> H=0,20; nee -> H=1,00)

$$43. \quad M.C4.pr = \sum_{on,j} M.C4.on$$

Waarbij:

M.C4.pr	= milieu-impactscore module C4 per eenheid product
j	= aantal onderdelen (on)
M.C4.on	= milieu-impactscore module C4 per eenheid productonderdeel

$$44. \quad MKI.C4.pr = \sum_{mi,k} M.C4.pr \times W_m$$

MKI.C4.pr	= MKI module C4 per eenheid product
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.C4.pr	= milieu-impactscore module C4 per eenheid product
W _m	= weefactor milieu-impactcategorie

Sloop- en verwerkingsfase C

$$45. \quad M.C1+C2+C3+C4.pr = M.C1.pr + M.C2.pr + M.C3.pr + M.C4.pr$$

Waarbij:

M.C1+C2+C3+C4.pr	= milieu-impactscore Sloop- en verwerkingsfase per eenheid product
M.C1.pr	= milieu-impactscore module C1 per eenheid product
M.C2.pr	= milieu-impactscore module C2 per eenheid product
M.C3.pr	= milieu-impactscore module C3 per eenheid product
M.C4.pr	= milieu-impactscore module C4 per eenheid product

$$46. \quad \text{MKI.C1+C2+C3+C4.pr} = \text{MKI.C1.pr} + \text{MKI.C2.pr} + \text{MKI.C3.pr} + \text{MKI.C4.pr}$$

Waarbij:

MKI.C1+C2+C3+C4.pr = MKI Sloop- en verwerkingsfase per eenheid product

MKI.C1.pr = MKI module C1 per eenheid product

MKI.C2.pr = MKI module C2 per eenheid product

MKI.C3.pr = MKI module C3 per eenheid product

MKI.C4.pr = MKI module C4 per eenheid product

2.2.6 Milieulasten en -baten buiten de systeemgrens van het bouwwerk (BEYOND THE BUILDING LIFE CYCLE)

In de rekenregels wordt module D aangeduid met **D: Buiten-levensloop**. Module D betreft de milieu-impact die buiten de systeemgrens van het bouwwerk is gealloceerd. Dit kunnen zowel positieve als negatieve posten zijn.

Module D betreft de milieu-impact, die buiten de systeemgrens ligt bij zowel fases A, B als C. Dit betekent dat zowel het initiële productonderdeel, als de vervangende productonderdelen relevant zijn. Omdat het ook fase C betreft is hier de scenarioaanpak aan de orde. De rekenregels zijn weer vergelijkbaar met die van de andere modules.

In de bepalingsmethode is aangegeven, dat er geen ophoogfactor wordt toegepast bij de milieubaten (dus niet de milieulasten) in module D. In dat geval wordt een gecorrigeerde Qbw.on toegepast.

De ophoogfactor geldt op productniveau (dus als het basisprofiel over de modules A1-A3 categorie 3 is, dan wordt bij alle modules, m.u.v. de baten in module D, binnen dat product de ophoging van 30% toegepast). Over de baten van module D wordt netto geen ophoogfactor toegepast.

Bron: bepalingsmethode⁹, paragraaf 3.4

Indien er sprake is van onvoorzien hergebruik (zie paragraaf 4.3.1), wordt slechts een deel van de milieulast meegenomen. Is onvoorzien hergebruik van het product aan de orde dan krijgt de hergebruiksfactor (H) een waarde van 0,20 en is dat niet het geval een waarde 1,00.

$$47. \quad \text{M.D.on} = \sum_{\text{ps.i}} \text{M.D.sce} \times \text{Qbw.on} \times (1 + \text{Fon}) \times H$$

Als voldaan wordt aan de onderstaande voorwaarde (milieulasten):

$$\text{M.D.sce} \geq 0$$

Wordt niet aan de voorwaarde voldaan (milieubaten) dan geldt:

$$\text{M.D.on} = \sum_{\text{ps.i}} \text{M.D.sce} \times \text{Qbw.on} / (1 + \text{Ogen}) \times (1 + \text{Fon}) \times H$$

⁹ 'Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Bouwwerken Versie 1.0; Stichting Nationale Milieudatabase; Rijswijk, juli 2020

Waarbij:

M.D.on	= milieu-impactscore module D per eenheid productonderdeel
i	= aantal profielsets (ps)
M.D.sce	= milieu-impactscore bij module D bij scenariox
Qbw.on	= aantal eenheden profiel in bouwwerk per productonderdeel
Ogen	= ophoogfactor (30% bij categorie 3 producten, 0% bij categorie 1 en 2 producten)
Fon	= vervangings-/onderhoudsfrequentie productonderdeel
H	= hergebruiksfactor (ja -> H=0,20; nee -> H=1,00)

48. $M.D.pr = \sum_{on,j} M.D.on$

Waarbij:

M.D.pr	= milieu-impactscore module D per eenheid product (gelijk aan milieu-impactscore Buiten-levensloop per eenheid product)
j	= aantal onderdelen (on)
M.D.on	= milieu-impactscore module D per eenheid productonderdeel

49. $MKI.D.pr = \sum_{mi,k} M.D.pr \times Wm$

MKI.D.pr	= MKI module D per eenheid product (gelijk aan MKI Buiten-levensloop per eenheid product)
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.D.pr	= milieu-impactscore module D per eenheid product
Wm	= weegfactor milieu-impactcategorie

NB: Omdat deze fase maar 1 module kent is de milieu-impact bij de Buiten-levensloop-fase gelijk aan die van module D:buiten-levensloop.



2.3 Milieuprestatie (MKI) per eenheid product over gehele levensloop

In paragraaf 2.2 zijn de rekenregels voor de bepaling van de milieu-impact per eenheid product per fase van de productlevensloop beschreven. Door sommatie over alle fases uit de EN15804 wordt de totale milieu-impact per eenheid product verkregen. Net als in paragraaf 2.2 wordt hierbij eerst de score per milieu-impactscore bepaald, waarna de sommatie volgt over alle milieueffecten tot de MKI.

$$50. \quad M.pr = M.A1-3.pr + M.A4+A5.pr + M.B1+B2+B3+B4.pr + M.C1+C2+C3+C4.pr + M.D.pr$$

Waarbij:

M.pr	= milieu-impactscore per eenheid product
M.A1-3.pr	= milieu-impactscore Productiefase per eenheid product
M.A4+A5.pr	= milieu-impactscore Bouwfase per eenheid product
M.B1+B2+B3+B4.pr	= milieu-impactscore Gebruiksfase per eenheid product
M.C1+C2+C3+C4.pr	= milieu-impactscore Sloop- en verwerkingsfase per eenheid product
M.D.pr	= milieu-impactscore Buiten-levensloop-fase per eenheid product

$$50. \quad MKI.pr = MKI.A1-3.pr + MKI.A4+A5.pr + MKI.B1+B2+B3+B4.pr + MKI.C1+C2+C3+C4.pr + MKI.D.pr$$

Waarbij:

MKI.pr	= MKI per eenheid product
MKI.A1-3.pr	= MKI Productiefase per eenheid product
MKI.A4+A5.pr	= MKI Bouwfase per eenheid product
MKI.B1+B2+B3+B4.pr	= MKI Gebruiksfase per eenheid product
MKI.C1+C2+C3+C4.pr	= MKI Sloop- en verwerkingsfase per eenheid product
MKI.D.pr	= MKI Buiten-levensloop-fase per eenheid product

MKI product per 'referentie-eenheid'

Om de optimalisatie te faciliteren is het mogelijk om de MKI product niet per 'markt-eenheid', maar per 'referentie-eenheid' uit te drukken (zie paragraaf 2.1.1). Hiertoe is een omrekening nodig. Gericht op de vergelijkbaarheid van de producten wordt de MKI ook per jaar uitgedrukt. De formule voor de omrekening:

$$51a. \quad MKI.pr.ref = Fref \times MKI.pr / Lbw$$

Waarbij:

MKI.pr.ref	= MKI per 'referentie-eenheid' product per jaar
Fref	= omrekenfactor 'markt-eenheid' naar 'referentie-eenheid'
MKI.pr	= MKI per eenheid product ('markt-eenheid')
Lbw	= levensduur bouwwerk

$$51b. \quad MKI.pr.m.ref = Fref \times MKI.pr.m / Lbw$$

Waarbij:

MKI.pr.ref.m	= MKI bij module m per 'referentie-eenheid' product per jaar
Fref	= omrekenfactor 'markt-eenheid' naar 'referentie-eenheid'
MKI.pr.m	= MKI bij module m per eenheid product ('markt-eenheid')
Lbw	= levensduur bouwwerk

3. Milieuprestatie (MKI / MPG) bouwwerk

3.1 Gemoduleerde berekening op bouwwerk-niveau

3.1.1 MKI bouwwerk en MPG

Met de MKI (milieukostenindicator) op bouwwerkniveau, wordt gedoeld op de totale milieu-impact gedurende de levensloop van het bouwwerk (inclusief de milieu-impact of -winst die in module D gedeclareerd wordt). Hierbij is rekening gehouden met de hoeveelheden product die in het bouwwerk zijn toegepast, én met het aantal productvervangingen (paragraaf 3.2).

Bij de B&U (gebouwen) kan de MKI omgezet worden in de MPG – Milieuprestatie Gebouw. Hierbij wordt de totale belasting teruggerekend naar een functionele eenheid. De MPG-berekening komt aan bod in paragraaf 3.3. De GWW beschikt nog niet over deze mogelijkheid.

Voor de bepaling van de milieuprestaties van gebouwen is er de EN 15978. Onderliggende basis is ook hier de EN 15804. Op bouwwerkniveau wordt op een aantal punten afgeweken van de EN 15978. Een voorbeeld is dat de energiegebruik (B6) en watergebruik (B7) buiten de scope vallen. Ook wordt het aantal productvervangingen tijdens de levensloop van het bouwwerk anders berekend. Hierbij wordt niet de (knip-methode), maar de breukenmethode gehanteerd (zie hieronder).

Knip- versus breukenmethode (zie ook paragraaf 3.3.2 van de Bepalingsmethode).

Het aantal vervangingen wordt bepaald door de productlevensduur te relateren aan de beschouwingsperiode, die bij de nieuwbouw-berekening gelijk is aan de gebouwlevensduur. Bij een gebouwlevensduur van 75 jaar zal een kozijn van 25 jaar, 1x bij nieuwbouw (jaar 0) toegepast worden en daarna nog 2x in de gebruiksmodule (jaar 25 en jaar 50). In formulevorm:

- $F_{pr} = L_{bw} / L_{pr} - 1$, voorbeeld: $F_{pr} = 75 / 25 - 1 = 2$

Een vraagstuk ontstaat in het geval dat de bepaalde frequentie geen geheel getal is. Bijvoorbeeld als het kozijn een levensduur heeft van 35 jaar. Dan geldt $F_{pr} = 75 / 35 - 1 = 1,14$. Er zijn 2 opties:

- Knip-methode
Een logische gedachte is de vervangingsfrequentie dan naar boven af te ronden, je kan immers geen gedeeltelijk kozijn plaatsen (2x, jaar 35 en 70).
- Breuken-methode
De levensduurverwachtingen betreffen echter generieke voorspellingen, die in de praktijk vaak anders uitvallen (bijvoorbeeld bij een bouwwerklevensduur van 75 jaar). De ervaring leert dat men hier zal gaan optimaliseren. Men gaat niet 5 jaar voor de sloopdatum een kozijn vervangen. Om die reden wordt bij de milieuprestatieberekening nieuwbouw een decimale waarde aangehouden (afgerond op 2 decimalen, dus in het voorbeeld $F_{pr} = 1,14$).

3.1.2 Modulering EN15804

Ook op bouwwerk-niveau is de modulering volgens de EN 15804 het uitgangspunt. Net als bij het product-niveau wordt gestart met het bepalen van de milieu-impact per module. Ook op bouwwerk-niveau wordt eerst gesommeerd over de modules bij een fase, en daarna over de fases van de gehele levensloop.

De toedeling per module is als volgt:

- **Productiefase (A1-3)**
Net als bij het productniveau (hoofdstuk 2) gaat het in deze fase alleen om het initiële product, dat in het bouwwerk aanwezig is op moment van constructie of installatie (nieuwbouw). De milieu-impact in fase A1-3 van één productcyclus wordt hier toebedeeld.
- **Bouwfase (A4-A5)**
De toedeling is vergelijkbaar met die bij de productiefase (A1-3). Bij beiden modules wordt dus de milieu-impact van één productcyclus toebedeeld.
- **Gebruiksfase (B)**
Ook de toedeling bij B1, B2 en B3 komt weer overeen met die bij de productiefase (A1-3). Bij module B1, B2 en B3 wordt weer de milieu-impact van één productcyclus toebedeeld.
Bij B4 gaat het behalve om B4 van het initiële product ook om alle milieu-impact (alle modules in de fases A, B, C en D) van alle vervangende producten. Bij kort-cyclische producten (grote vervangingsfrequentie) kan deze milieu-impact fors oplopen.
- **Sloop- en verwerkingsfase (C)**
De toedeling is vergelijkbaar met die bij de productiefase (A1-3), hetzij dat het niet gaat om de initiële producten, maar de producten die bij sloop van het bouwwerk aanwezig zijn. Bij module C1, C2, C3 en C4 wordt weer de milieu-impact van één productcyclus toebedeeld.
- **Buiten-levensloofase (D)**
De situatie is vergelijkbaar met Productiefase A1-A3. De milieu-impact in module D van één productcyclus wordt hier toebedeeld.

Bij de in het bouwwerk toegepaste producten kan het gaan om totaalproducten of deelproducten, die in een samenstelling zijn geordend (zie hoofdstuk 5). Voor de milieu-impact en de toedeling aan de modules maakt het niet uit of het gaat om een (totaal)product met productonderdelen (bijvoorbeeld een kozijn, inclusief het hang- en sluitwerk), of om een samenstelling met deelproducten (combinatie van de deelproducten kozijn en hang- en sluitwerk).

3.2 MKI bouwwerk per module en fase van de EN15804

3.2.1 Milieu-impact Productiefase A1-3 (PRODUCT)

Eerst wordt de milieu-impact (aparte effecten en MKI) per module bepaald van het product in de context van het bouwwerk. Dit gebeurt op basis van de hoeveelheid product die in het bouwwerk wordt toegepast, de frequentie over de gebouwlevensloop en de milieu-impact over deze module per eenheid product (hoofdstuk 2). Hierna volgen de sommaties over alle producten en over alle milieueffecten. Omdat deze fase maar 1 module kent is de milieu-impact bij de Productiefase gelijk aan die van module A1-3:productie.

Het betreft het hier één productcyclus (nieuwbouw). Voor deze fase geldt dus dat de toepassingsfrequentie 1 is. Aangezien het een vermenigvuldiging betreft, vervalt de frequentie uit de formule.

3.2.2 Module A1-3: Productie

$$52. \quad M.A1-3.bw = \sum_{pr,l} Q_{pr} \times M.A1-3.pr$$

Waarbij:

$M.A1-3.bw$ = milieu-impactscore module A1-3 op bouwwerkniveau (gelijk aan milieu-impactscore Productiefase op bouwwerkniveau)

l = aantal producten in het bouwwerk (l)

Q_{pr} = aantal eenheden product in het bouwwerk

$M.A1-3.pr$ = milieu-impactscore module A1-3 per eenheid product

$$53. \quad MKI.A1-3.bw = \sum_{mi,k} M.A1-3.bw \times W_m$$

Waarbij:

$MKI.A1-3.bw$ = MKI module A1-3 op bouwwerkniveau (gelijk aan MKI Productiefase op bouwwerkniveau)

k = aantal milieu-impactcategorieën (mi)

$M.A1-3.bw$ = milieu-impactscore module A1-3 op bouwwerkniveau

W_m = weegfactor milieu-impactcategorie

$$54. \quad MPG.A1-3 = MKI.A1-3.bw / (A.bvo \times Lbw)$$

Waarbij:

$MPG.A1-3$ = Milieuprestatie Gebouw Productiefase

$MKI.A1-3.bw$ = MKI Productiefase op bouwwerkniveau

$A.bvo$ = bruto vloeroppervlakte

Lbw = levensduur bouwwerk

3.2.3 Milieu-impact Bouwfase A4+A5 (CONSTRUCTION)

De 'CONSTRUCTION-stage' is opgedeeld in de onderstaande modules:

- A4: Transport
- A5: Construction/installation

Eerst wordt de milieu-impact (aparte effecten en MKI) per module bepaald van het product in de context van het bouwwerk. Dit gebeurt op basis van de hoeveelheid product die in het bouwwerk wordt toegepast, de frequentie over de gebouwlevensloop en de milieu-impact over deze module per eenheid product (hoofdstuk 2). Hierna volgen de sommaties over alle producten en over alle milieueffecten. De milieu-impact van de modules wordt gesommeerd tot de belasting van de Bouwfase.

Het betreft hier één productcyclus (nieuwbouw). Voor deze fase geldt dus dat de toepassingsfrequentie 1 is. Aangezien het een vermenigvuldiging betreft, vervalt de frequentie uit de formule.

Module A4: Transport bouwplaats

$$55. \quad M_{.A4.bw} = \sum_{pr,l} Q_{pr} \times M_{.A4.pr}$$

Waarbij:

$M_{.A4.bw}$	= milieu-impactscore module A4 op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk (l)
Q_{pr}	= aantal eenheden product in het bouwwerk
$M_{.A4.pr}$	= milieu-impactscore module A4 per eenheid product

$$56. \quad MKI_{.A4.bw} = \sum_{mi,k} M_{.A4.bw} \times W_m$$

Waarbij:

$MKI_{.A4.bw}$	= MKI module A4 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
$M_{.A4.bw}$	= milieu-impactscore module A4 op bouwwerkniveau
W_m	= weegfactor milieu-impactcategorie

Module A5: Constructie en installatie

$$57. \quad M_{.A5.bw} = \sum_{pr,l} Q_{pr} \times M_{.A5.pr}$$

Waarbij:

$M_{.A5.bw}$	= milieu-impactscore module A5 op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk (l)
Q_{pr}	= aantal eenheden product in het bouwwerk
$M_{.A5.pr}$	= milieu-impactscore module A5 per eenheid product

$$58. \quad MKI_{.A5.bw} = \sum_{mi,k} M_{.A5.bw} \times W_m$$

Waarbij:

$MKI_{.A5.bw}$	= MKI module A5 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
$M_{.A5.bw}$	= milieu-impactscore module A5 op bouwwerkniveau
W_m	= weegfactor milieu-impactcategorie

Bouwfase (A4 + A5)

$$59. \quad M_{.A4+A5.bw} = M_{.A4.bw} + M_{.A5.bw}$$

Waarin:

$M_{.A4+A5.bw}$	= milieu-impactscore Bouwfase op bouwwerkniveau
$M_{.A4.bw}$	= milieu-impactscore module A4 op bouwwerkniveau
$M_{.A5.bw}$	= milieu-impactscore module A5 op bouwwerkniveau

$$60. \quad \text{MKI.A4+A5.bw} = \text{MKI.A4.bw} + \text{MKI.A5.bw}$$

Waarin:

MKI.A4+A5.bw = MKI Bouwfase op bouwwerkniveau

MKI.A4.bw = MKI module A4 op bouwwerkniveau

MKI.A5.bw = MKI module A5 op bouwwerkniveau

$$61. \quad \text{MPG.A4+A5} = \text{MKI.A4+A5.bw} / (\text{A.bvo} \times \text{Lbw})$$

Waarbij:

MPG.A4+A5 = Milieuprestatie Gebouw Bouwfase

MKI.A4+A5.bw = MKI Bouwfase op bouwwerkniveau

A.bvo = bruto vloeroppervlakte

Lbw = levensduur bouwwerk

3.2.4 Milieu-impact Gebruiksphase B (USE)

Conform de EN15804 is de 'USE-stage' opgedeeld in de onderstaande modules. De in grijze tekst weergegeven modules worden niet in deze rekenregels uitgewerkt (zie toelichting op productniveau):

- B1: Use
- B2: Maintenance
- B3: Repair
- B4: Replacement
- B5: Refurbishment
- B6: Operational energy use
- B7: Operational water use

Eerst wordt de milieu-impact (aparte effecten en MKI) per module bepaald van het product in de context van het bouwwerk. Dit gebeurt op basis van de hoeveelheid product die in het bouwwerk wordt toegepast, de frequentie over de bouwwerklevensloop en de milieu-impact over deze module per eenheid product (hoofdstuk 2). Hierna volgen de sommaties over alle producten en over alle milieueffecten. De milieu-impact van de modules wordt gesommeerd tot de belasting van de Gebruiksphase.

Bij B1, B2 en B3 betreft het één productcyclus (nieuwbouw). Voor deze modules geldt dus dat de toepassingsfrequentie 1 is. Ook bij B4 gaat het om module B4 van de initiële productcyclus. Aan B4 wordt daarnaast ook alle milieu-impact van de vervangende producten toebedeeld.

Het is mogelijk dat de productlevensduur langer is dan de levensduur van het bouwwerk. Een voorbeeld is een gevel met een levensduur van 100 jaar, toegepast in een woongebouw 75 jaar. In dat geval zijn de moduleprofielen B1, B2 en B3 bepaald op basis van de milieu-impact gedurende één productcyclus, en die is 100 jaar. Dit betekent dat bij het aanhouden van de toepassingsfrequentie van 1, het onderhoud aan de gevel nog 25 jaar na het einde van de gebouwlevensduur door zou lopen. Dit is in werkelijkheid niet het geval. Daarom wordt er in deze situatie gecorrigeerd, door niet de frequentie 1 aan te houden maar de frequentie op basis van de bouwwerklevensduur gedeeld door de productlevensduur.

62. $F_B = \min (1; L_{bw} / L_{pr})$
 F_B : rekenkundig afronden op 2 decimalen

Waarbij:

F_B = frequentie fase B voor product tijdens levensduur bouwwerk
 L_{bw} = levensduur bouwwerk
 L_{pr} = levensduur product

Module B1: Gebruik

63. $M_{.B1.bw} = \sum_{pr,l} Q_{pr} \times F_B \times M_{.B1.pr}$

Waarbij:

$M_{.B1.bw}$ = milieu-impactscore module B1 op bouwwerkniveau
 l = aantal producten in het bouwwerk
 Q_{pr} = aantal eenheden product in het bouwwerk
 F_B = frequentie fase B voor product tijdens levensduur bouwwerk
 $M_{.B1.pr}$ = milieu-impactscore module B1 per eenheid product

64. $MKI_{.B1.bw} = \sum_{mi,k} M_{.B1.bw} \times W_m$

Waarbij:

$MKI_{.B1.bw}$ = MKI module B1 op bouwwerkniveau
 k = aantal milieu-impactcategorieën (mi)
 $M_{.B1.bw}$ = milieu-impactscore module B1 op bouwwerkniveau
 W_m = weegfactor milieu-impactcategorie

Module B2: Onderhoud

65. $M_{.B2.bw} = \sum_{pr,l} Q_{pr} \times F_B \times M_{.B2.pr}$

Waarbij:

$M_{.B2.bw}$ = milieu-impactscore module B2 op bouwwerkniveau
 l = aantal producten in het bouwwerk
 Q_{pr} = aantal eenheden product in het bouwwerk
 F_B = frequentie fase B voor product tijdens levensduur bouwwerk
 $M_{.B2.pr}$ = milieu-impactscore module B2 per eenheid product

66. $MKI_{.B2.bw} = \sum_{mi,k} M_{.B2.bw} \times W_m$

Waarbij:

$MKI_{.B2.bw}$ = MKI module B2 op bouwwerkniveau
 k = aantal milieu-impactcategorieën (mi)
 $M_{.B2.bw}$ = milieu-impactscore module B2 op bouwwerkniveau
 W_m = weegfactor milieu-impactcategorie

Module B3: Reparatie

$$67. \quad M_{.B3.bw} = \sum_{pr,l} Q_{pr} \times F_B \times M_{.B3.pr}$$

Waarbij:

$M_{.B3.bw}$	= milieu-impactscore module B3 op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk
Q_{pr}	= aantal eenheden product in het bouwwerk
F_B	= frequentie fase B voor product tijdens levensduur bouwwerk
$M_{.B3.pr}$	= milieu-impactscore module B3 per eenheid product

$$68. \quad MKI_{.B3.bw} = \sum_{mi,k} M_{.B3.bw} \times W_m$$

Waarbij:

$MKI_{.B3.bw}$	= MKI module B3 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
$M_{.B3.bw}$	= milieu-impactscore module B3 op bouwwerkniveau
W_m	= weegfactor milieu-impactcategorie

Module B4: Vervanging

Bij module B4 wordt ook alle milieu-impact van de vervangende producten toebedeeld. Hierbij wordt de vervangingsfrequentie gehanteerd op basis van de breukenmethode (zie paragraaf 3.1.1). De totale frequentie betreft de bouw en vervangingen. Bij de vervangingsfrequentie wordt daar dus de bouwfrequentie er afgehaald. Omdat deze laatste altijd 1 is, is de vervangingsfrequentie dus de totale frequentie minus 1.

Net als bij het vaststellen van F_B is er sprake van een bijzondere situatie als de productlevensduur langer is dan de levensduur van het bouwwerk. In het voorbeeld van de gevel van 100 jaar in het woongebouw van 75 jaar zou $F_{pr} = 75 / 100 - 1 = -0,25$, dus negatief zijn. De formule wordt daarom begrensd op minimaal 0, dus $F_{pr} = \max(1; L_{bw} / L_{pr}) - 1$. Bij het voorbeeld geldt: $F_{pr} = \max(1; 0,25) - 1 = 1 - 1 = 0$. De gevel wordt bij nieuwbouw toegepast en gedurende de gebouwlevensduur niet vervangen.

$$69. \quad F_{pr} = \max(1; L_{bw} / L_{pr}) - 1$$

F_{pr}: rekenkundig afronden op 2 decimalen

Waarbij:

F_{pr}	= vervangingsfrequentie product tijdens levensduur bouwwerk
L_{bw}	= levensduur bouwwerk
L_{pr}	= levensduur product

$$70. \quad M_{.B4.bw} = \sum_{pr,j} Q_{pr} \times (F_B \times M_{.B4.pr} + F_{pr} \times M_{.pr})$$

Waarbij:

$M_{.B4.bw}$	= milieu-impactscore module B4 op bouwwerkniveau
j	= aantal producten in het bouwwerk
Q_{pr}	= aantal eenheden product in het bouwwerk
F_B	= frequentie fase B voor product tijdens levensduur bouwwerk
$M_{.B4.pr}$	= milieu-impactscore module B4 per eenheid product
F_{pr}	= vervangingsfrequentie product
$M_{.pr}$	= milieu-impactscore (alle modules) per eenheid product

$$71. \quad MKI.B4.bw = \sum_{mi,k} M.B4.bw \times Wm$$

Waarbij:

MKI.B4.bw	= MKI module B4 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.B4.bw	= milieu-impactscore module B4 op bouwwerkniveau
Wm	= weegfactor milieu-impactcategorie

Gebruiksfase (B)

$$72. \quad M.B1+B2+B3+B4.bw = M.B1.bw + M.B2.bw + M.B3.bw + M.B4.bw$$

Waarin:

M.B1+B2+B3+B4.bw	= milieu-impactscore Gebruiksfase op bouwwerkniveau
M.B1.bw	= milieu-impactscore module B1 op bouwwerkniveau
M.B2.bw	= milieu-impactscore module B2 op bouwwerkniveau
M.B3.bw	= milieu-impactscore module B3 op bouwwerkniveau
M.B4.bw	= milieu-impactscore module B4 op bouwwerkniveau

$$73. \quad MKI.B1+B2+B3+B4.bw = MKI.B1.bw + MKI.B2.bw + MKI.B3.bw + MKI.B4.bw$$

Waarin:

MKI.B1+B2+B3+B4.bw	= MKI Gebruiksfase op bouwwerkniveau
MKI.B1.bw	= MKI module B1 op bouwwerkniveau
MKI.B2.bw	= MKI module B2 op bouwwerkniveau
MKI.B3.bw	= MKI module B3 op bouwwerkniveau
MKI.B4.bw	= MKI module B4 op bouwwerkniveau

$$74. \quad MPG.B1+B2+B3+B4 = MKI.B1+B2+B3+B4.bw / (A.bvo \times Lbw)$$

Waarbij:

MPG.B1+B2+B3+B4	= Milieuprestatie Gebouw Gebruiksfase
MKI.B1+B2+B3+B4.bw	= MKI Gebruiksfase op bouwwerkniveau
A.bvo	= bruto vloeroppervlakte
Lbw	= levensduur bouwwerk

3.2.5 Milieu-impact Sloop- en verwerkingsfase (END OF LIFE)

Conform de EN15804 is de 'END OF LIFE-stage' opgedeeld in de onderstaande modules:

- C1: Deconstruction/demolition
- C3: Transport
- C3: Waste processing
- C4: Disposal

Eerst wordt de milieu-impact (aparte effecten en MKI) per module bepaald van het product in de context van het bouwwerk. Dit gebeurt op basis van de hoeveelheid product die in het bouwwerk wordt toegepast, de frequentie over de gebouwlevensloop en de milieu-impact over deze module per eenheid product (hoofdstuk 2). Hierna volgen de sommaties over alle producten en over alle milieueffecten. De milieu-impact van de modules wordt gesommeerd tot de belasting van de Sloop- en verwerkingsfase.

Het betreft het hier één productcyclus (sloop). Voor deze fase geldt dus dat de toepassingsfrequentie 1 is. Aangezien het een vermenigvuldiging betreft, vervalt de frequentie uit de formule.

Module C1: Sloop

$$75. \quad M.c1.bw = \sum_{pr.l} Qpr \times M.c1.pr$$

Waarbij:

M.c1.bw	= milieu-impactscore module C1 op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk
Qpr	= aantal eenheden product in het bouwwerk
M.c1.pr	= milieu-impactscore module C1 per eenheid product

$$76. \quad MKI.c1.bw = \sum_{mi.k} M.c1.bw \times Wm$$

Waarbij:

MKI.c1.bw	= MKI module C1 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.c1.bw	= milieu-impactscore module C1 op bouwwerkniveau
Wm	= weefactor milieu-impactcategorie

Module C2: Afvaltransport

$$77. \quad M.c2.bw = \sum_{pr.l} Qpr \times M.c2.pr$$

Waarbij:

M.c2.bw	= milieu-impactscore module C2 op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk
Qpr	= aantal eenheden product in het bouwwerk
M.c2.pr	= milieu-impactscore module C2 per eenheid product

$$78. \quad MKI.c2.bw = \sum_{mi.k} M.c2.bw \times Wm$$

Waarbij:

MKI.c2.bw	= MKI module C2 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.c2.bw	= milieu-impactscore module C2 op bouwwerkniveau
Wm	= weefactor milieu-impactcategorie

Module C3: Afvalverwerking

$$79. \quad M.c3.bw = \sum_{pr.l} Qpr \times M.c3.pr$$

Waarbij:

M.c3.bw	= milieu-impactscore module C3 op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk
Qpr	= aantal eenheden product in het bouwwerk
M.c3.pr	= milieu-impactscore module C3 per eenheid product

$$80. \quad \text{MKI.c3.bw} = \sum_{\text{mi.k}} \text{M.c3.bw} \times \text{Wm}$$

Waarbij:

MKI.c3.bw	= MKI module C3 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.c3.bw	= milieu-impactscore module C3 op bouwwerkniveau
Wm	= weefactor milieu-impactcategorie

Module C4: Finale afvalverwerking

$$81. \quad \text{M.c4.bw} = \sum_{\text{pr.l}} \text{Qpr} \times \text{M.c4.pr}$$

Waarbij:

M.c4.bw	= milieu-impactscore module C4 op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk
Qpr	= aantal eenheden product in het bouwwerk
M.c4.pr	= milieu-impactscore module C4 per eenheid product

$$82. \quad \text{MKI.c4.bw} = \sum_{\text{mi.k}} \text{M.c4.bw} \times \text{Wm}$$

Waarbij:

MKI.c4.bw	= MKI module C4 op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.c4.bw	= milieu-impactscore module C4 op bouwwerkniveau
Wm	= weefactor milieu-impactcategorie

C: Sloop- en verwerkingsfase

$$83. \quad \text{M.c1+c2+c3+c4.bw} = \text{M.c1.bw} + \text{M.c2.bw} + \text{M.c3.bw} + \text{M.c4.bw}$$

Waarin:

M.c1+c2+c3+c4.bw	= milieu-impactscore Sloop- en verwerkingsfase op bouwwerkniveau
M.c1.bw	= milieu-impactscore module C1 op bouwwerkniveau
M.c2.bw	= milieu-impactscore module C2 op bouwwerkniveau
M.c3.bw	= milieu-impactscore module C3 op bouwwerkniveau
M.c4.bw	= milieu-impactscore module C4 op bouwwerkniveau

$$84. \quad \text{MKI.c1+c2+c3+c4.bw} = \text{MKI.c1.bw} + \text{MKI.c2.bw} + \text{MKI.c3.bw} + \text{MKI.c4.bw}$$

Waarin:

MKI.c1+c2+c3+c4.bw	= MKI Sloop- en verwerkingsfase op bouwwerkniveau
MKI.c1.bw	= MKI module C1 op bouwwerkniveau
MKI.c2.bw	= MKI module C2 op bouwwerkniveau
MKI.c3.bw	= MKI module C3 op bouwwerkniveau
MKI.c4.bw	= MKI module C4 op bouwwerkniveau

$$85. \quad \text{MPG.C1+C2+C3+C4} = \text{MKI.C1+C2+C3+C4.bw} / (\text{A.bvo} \times \text{Lbw})$$

Waarbij:

MPG.C1+C2+C3+C4	= Milieuprestatie Gebouw Sloop- en verwerkingsfase
MKI.C1+C2+C3+C4.bw	= MKI Sloop- en verwerkingsfase op bouwwerkniveau
A.bvo	= bruto vloeroppervlakte
Lbw	= levensduur bouwwerk

3.2.6 Milieulasten – en baten buiten de systeemgrens van het bouwwerk (BEYOND THE BUILDING LIFE CYCLE)

Eerst wordt de milieu-impact (aparte effecten en MKI) per module bepaald van het product in de context van het bouwwerk. Dit gebeurt op basis van de hoeveelheid product die in het bouwwerk wordt toegepast, de frequentie over de gebouwlevensloop en de milieu-impact over deze module per eenheid product (hoofdstuk 2). Hierna volgen de sommaties over alle producten en over alle milieueffecten. Omdat deze fase maar 1 module kent is de milieu-impact bij de Buiten-levensloop-fase gelijk aan die van module D:buiten-levensloop.

Het betreft het hier één productcyclus. Voor deze fase geldt dus dat de toepassingsfrequentie 1 is. Aangezien het een vermenigvuldiging betreft, vervalt de frequentie uit de formule.

Module D: Buiten-levensloop

$$86. \quad \text{M.D.bw} = \sum_{\text{pr},l} \text{Qpr} \times \text{M.D.pr}$$

Waarbij:

M.D.bw	= milieu-impactscore module D op bouwwerkniveau = milieu-impactscore Buiten-levensloop op bouwwerkniveau
l	= aantal producten in het bouwwerk
Qpr	= aantal eenheden product in het bouwwerk
M.D.pr	= milieu-impactscore module D per eenheid product

$$87. \quad \text{MKI.D.bw} = \sum_{\text{mi},k} \text{M.D.bw} \times \text{Wm}$$

Waarbij:

MKI.D.bw	= MKI module D op bouwwerkniveau = MKI Buiten-levensloop op bouwwerkniveau
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.D.bw	= milieu-impactscore module D op bouwwerkniveau
Wm	= weegfactor milieu-impactcategorie

$$88. \quad \text{MPG.D} = \text{MKI.D.bw} / (\text{A.bvo} \times \text{Lbw})$$

Waarbij:

MPG.D	= Milieuprestatie Gebouw Buiten-levensloop
MKI.D.bw	= MKI Productiefase op bouwwerkniveau
A.bvo	= bruto vloeroppervlakte
Lbw	= levensduur bouwwerk

3.3 MKI bouwwerk over gehele levensloop en MPG (B&U)

In paragraaf 3.2 zijn de rekenregels voor de bepaling van de milieu-impact per module, en daarna per fase van de bouwlevensloop beschreven. Door sommatie over alle fases uit de EN15804 wordt de MKI voor het bouwwerk verkregen.

$$89. \quad M.bw = M.A1-3.bw + M.A4+A5.bw + M.B.bw + M.C.bw + M.D.bw$$

Waarbij:

M.bw	= milieu-impactscore bouwwerk
M.A1-3.bw	= milieu-impactscore Productiefase op bouwwerkniveau
M.A4+A5.bw	= milieu-impactscore Bouwfase op bouwwerkniveau
M.B.bw	= milieu-impactscore Gebruiksfase op bouwwerkniveau
M.C.bw	= milieu-impactscore Sloop- en verwerkingsfase op bouwwerkniveau
M.D.bw	= milieu-impactscore Buiten-levensloop-fase op bouwwerkniveau

$$90. \quad MKI.bw = \sum_{mi,k} M.bw \times Wm$$

Waarbij:

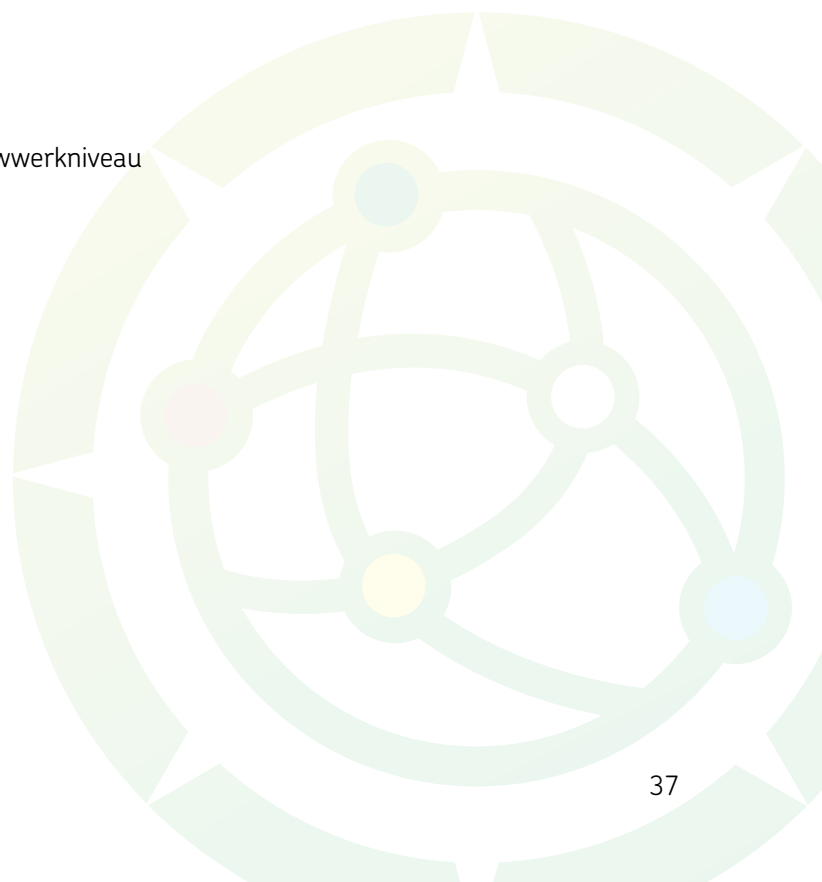
MKI.bw	= MKI bouwwerk
k	= aantal milieu-impactcategorieën (mi)
M.bw	= milieu-impactscore bouwwerk
Wm	= weegfactor milieu-impactcategorie

De MPG wordt bepaald door de MKI gebouw terug te rekenen naar de vergelijkings/functionele-eenheid van per m²bvo (bruto vloeroppervlakte) per jaar. Pas na deze stap is de vergelijking tussen de gebouwprestaties onderling of ten opzichte van een eis (grenswaarde Bouwbesluit) mogelijk. Alleen voor de B&U is op dit moment een algemeen geldende vergelijkingseenheid beschikbaar, voor de GWW ontbreekt een dergelijke eenheid.

$$91. \quad MPG = MKI.bw / (A.bvo \times Lbw)$$

Waarbij:

MPG	= Milieuprestatie Gebouw
MKI.bw	= MKI Productiefase op bouwwerkniveau
A.bvo	= bruto vloeroppervlakte
Lbw	= levensduur bouwwerk



4. Toelichtingen

4.1 Schaling

Bij het opstellen van de LCA kan de dataeigenaar al dan niet voor schaling kiezen. Het voordeel van schaling is dat niet voor elke afmeting (bv. dikte bij vloeren) een nieuw product aan de NMD hoeft te worden toegevoegd. De schaling is gekoppeld aan de profielsets (zie paragraaf 2.2.1). Bij meerdere profielsets kan elke profielset op een eigen wijze worden verschaald. Bijvoorbeeld bij een hsb-element met een schalende isolatielaag, maar een niet schalende beplating, of een betonnen element, waarbij de schaling bij de wapening anders is dan bij het beton.

Als er sprake is van schaling (, dan moet bij elke profielset van het product extra informatie in de NMD opgeslagen worden. Dit gaat om de schalingsformules en het geldigheidsbereik (minimale en maximale waarden bij 1 of 2 dimensies). Het vaststellen van de functie vindt in de volgende stappen plaats:

1. Maak per profielset een tabel met productvarianten (meetpunten). Bij 2 schaalbare dimensies zijn 2 tabellen nodig, omdat er dan 2 functies bepaald moeten worden. Geef per productvariant de massa en de relevante dimensies op. Bij twee-dimensionele schaling zijn 2 dimensies nodig, waarbij 1 dimensie constant wordt gehouden. In de tweede tabel wordt juist op die dimensie gevarieerd en de andere dimensie constant gehouden.

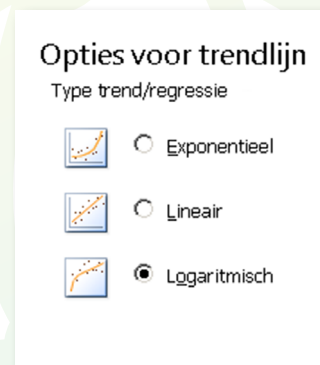
Tabel functie profielset x (2 dimensies)				
Varianten	breedte	hoogte	sch. dimensie	massa
kleinst	10,4	10,0	104,0	1,45
kleiner	12,7	10,0	127,0	4,23
standaard	14,0	10,0	140,0	5,88
groter	15,1	10,0	151,0	6,78
grootst	16,6	10,0	166,0	7,44

2. Kies best passend schalingsfunctie

Op basis van de waarden in de tabel wordt de best passende functie vastgesteld. Dit kan door bijvoorbeeld in Excel de waarden in een grafiek uit te zetten, en uit de verschillende opties voor de trendlijn de best passende optie te kiezen (verschijnt na klikken op de trendlijn). Er kan uit 4 opties worden gekozen:

- Optie 1: productonderdeel kent geen schaling
- Optie 2: productonderdeel kent een lineaire schaling
- Optie 3: productonderdeel kent een exponentiele schaling
- Optie 4: productonderdeel kent een logaritmische schaling

Bij het vaststellen van de best passende lijn kan men de R^2 -score (grafiekoptie in Excel) als hulpmiddel gebruiken. Hoe dichter de R^2 -score 1.0 nadert, hoe beter het is. Bij waarden lager dan 0.9 is er een slechte fit. Er is echter geen eis gesteld aan de R^2 -score. Wel wordt vereist dat de werkelijke waarde maximaal 10% mag afwijken van de met de functie berekende waarde.



3. Voor de functiegegevens in de NMD

- Constanten:

In grafiek staat de functie van de trendlijn beschreven. Elke functie bevat 1, 2 of 3 constanten. Neem deze over in de daarvoor bestemde invoervelden bij het Productonderdeel.

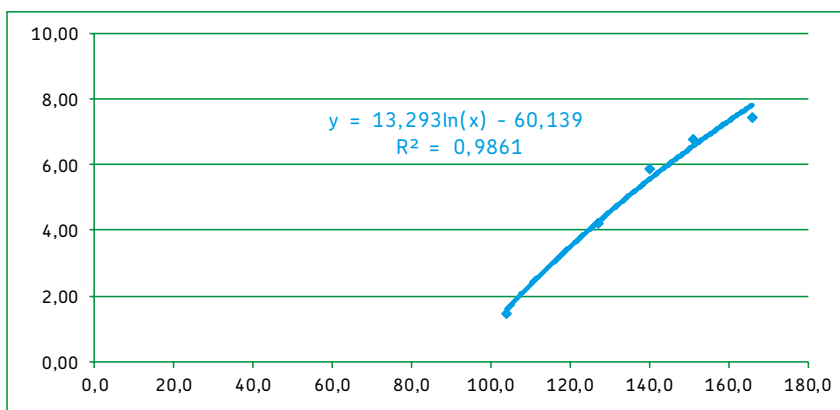
- Bereik:

Geef het bereik aan, waarvoor de functie geldt, door het opgeven van de kleinste en de grootste waarde.

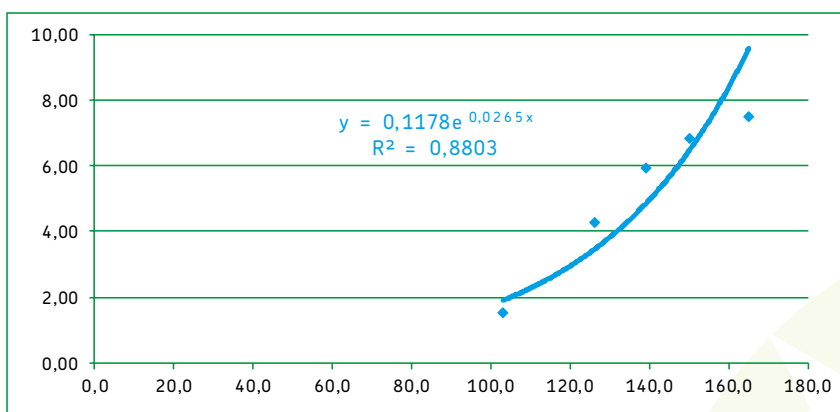
- Standaardwaarden:

Geef aan wat de standaard dimensies (1 of 2 dimensies) zijn, waarop de invoer is gebaseerd. Deze standaardwaarden kan de gebruiker in de rekeninstrumenten aanpassen.

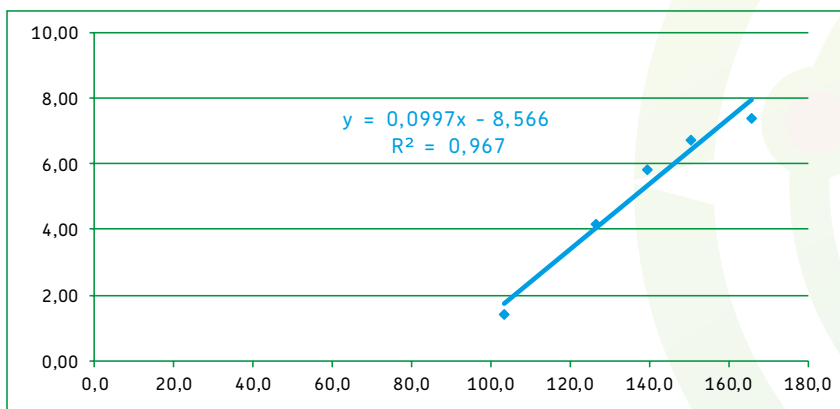
4.1.1 Voorbeeld: vaststellen best passende functie + vaststellen c1, c2, c3



Formule	
sch. dimensie	140,0
massa	5,55
c1	13,29
c2	-60,14
c3	
$y = 13,293 \ln(x) - 60,139$	
Keuze (hoogste waarde R ²)	



Formule	
sch. dimensie	140,0
massa	4,81
c1	0,12
c2	0,0265
c3	
$y = 0,1178 \text{EXP}(0,0265 * x)$	



Formule	
sch. dimensie	140,00
massa	-8,07
c1	0,100
c2	-8,57
c3	
$y = 0,0997 x - 8,566$	

4.2 Gebruikerskeuze verwerkingsscenario's einde leven

4.2.1 Specifiek verwerkingsscenario's einde leven als stimulans voor circulair bouwen

De EN15804 geeft aan dat het vanaf module A4, het transport naar de bouwplaats, het scenario's betreft. Bij het opstellen van de LCAs voor producten zijn voor deze modules bepaalde scenario's als uitgangspunt genomen. Voorbeelden zijn het onderhoud en de afvalverwerking. Deze scenario's zijn tot nu toe niet door de gebruikers van de rekeninstrumenten te beïnvloeden. Gezocht is naar een manier om het bouwen volgens circulaire principes te stimuleren. Dit betreft onder andere bouwwerkenmerken, die de kans op een minder belastende verwerking van de verwijderde materialen vergroten. De oplossing is gevonden in het inbouwen van de mogelijkheid om per product meerdere 'verwerkingsscenario's einde leven mee te kunnen geven. De gebruiker van een rekeninstrument, mag, mits hij of zij kan aantonen dat de toepassing voldoet aan bepaalde voorwaarden, een verwerkingsscenario's einde leven kiezen dat afwijkt van het default-scenario. Een voorbeeld is de demontabele en goed bereikbare bevestiging van wandpanelen in plaats van de standaard verlijmde toepassing.

4.2.2 Praktische uitwerking

Bij getoetste producten is het toegestaan om bij het opstellen van de LCA van meerdere verwerkingsscenario's einde leven uit te gaan. De scenario's worden logischerwijs meegenomen bij de toetsing. Er zijn maximaal 3 scenario's mogelijk. Per scenario dient meegegeven te worden wat de voorwaarden zijn om het scenario te mogen kiezen. Het ongunstigste scenario dient te worden gelabeld als default. Per verwerkingsscenario's einde leven worden op de gebruikelijke wijze de moduleprofielen vastgesteld. Per verwerkingsscenario's einde leven worden bij de modules C1, C2, C3, C4 en D aparte moduleprofielen ingevoerd. In de rekeninstrumenten zijn de producten, met meer dan het default-scenario, herkenbaar. De gebruiker van een tool kan bij dat product een specifiek scenario kiezen. Er moet dan (aantoonbaar) voldaan zijn aan de bij dit verwerkingsscenario's einde leven meegeven voorwaarden. Als de gebruiker geen specifiek scenario kiest, wordt automatisch met het default scenario gerekend. Het rekeninstrument presenteren bij de resultaten een overzicht van producten waarbij een afwijkend scenario is gekozen (zie paragraaf 5.2.1).

4.3 Voorzien en onvoorzien hergebruik producten

4.3.1 Voorzien hergebruik

Bij voorzien hergebruik gaat het om producten, waarbij is verondersteld dat ze later (deels) hergebruikt gaan worden (module D). Is voorzien hergebruik aan de orde, dan is hergebruik opgenomen als één van de fracties binnen het verwerkingsscenario. Ook dient de productkaart een kwaliteitsfactor K te bevatten. De kwaliteitsfactor K is een maat voor de resterende kwaliteit van het product (en dus niet materiaalstromen) ten opzichte van het initiële product. De factor K wordt uitgedrukt in een percentage hergebruik (tussen 1% en 100%). De factor K is alleen van toepassing op de baten (en dus niet de lasten) buiten het productsysteem; het betreft de representatieve substitutie op productniveau. De noodzakelijke toevoegingen in onder andere processen en materialen, moeten als milieulasten in D worden gedeclareerd, hier wel voor de volledige 100%. Op basis van de data in het verwerkingsscenario wordt module D op productniveau vastgesteld. Voor de fractie hergebruik gebeurt dit met de volgende formule:

Fractie hergebruik x Kwaliteitsfactor x milieubaten module D + milieulasten module D

De bij voorzien hergebruik benodigde informatie is opgenomen in de productdata in de NMD. Bij voorzien hergebruik is dus de kwaliteitsborging op de productdata van toepassing. Op basis van de data wordt de waarde bij module D bepaald. Deze modulewaarde wordt, net als bij producten waar voorzien hergebruik niet aan de orde is, aan de gevalideerde rekentools aangeleverd en gebruikt bij de berekeningen. De rekenregels op zowel product- als gebouwniveau zijn hetzelfde als bij de producten zonder voorzien hergebruik.

4.3.2 Onvoorzien hergebruik

Bij onvoorzien hergebruik gaat het om de inzet van her te gebruiken (tweedehands) producten bij de huidige nieuwbouw of ingreep. Hierbij zijn 2 opties beschikbaar:

1. Selectie van NMD-producten, waarbij de data op hergebruik zijn toegesneden (bijvoorbeeld tweedehands dakpan of toiletreservoir). Op dit moment bevat de NMD nog niet dit soort producten.
2. Tweedehandsgebruik van NMD-producten, waarbij:
 - In de productdata geen rekening is gehouden met hergebruik;
 - De restlevensduur niet bekend is;
 - Of hergebruik al volledig is toegerekend aan het initiële productsysteem (milieubaten in module D, conform de EN 15804 worden baten toegerekend aan het systeem dat het voortbrengt).

Bij deze vorm van onvoorzien hergebruik wordt het product in dezelfde functionele toepassing gebruikt als het initiële product.

Bij de tweede optie worden de productdata (modulescores) gebruikt van het initiële product. Dit kunnen zowel totaalproducten als deelproducten zijn. In de rekeninstrumenten selecteert de gebruiker het initiële (of meest representatieve product), en geeft daarbij aan dat er van onvoorzien hergebruik sprake is. Is er bij een product sprake van onvoorzien hergebruik, dan wordt (een deel van) de milieubelasting van het product van het initiële product met de hergebruiksfactor H vermenigvuldigd¹⁰. De hergebruiksfactor H betreft een generieke factor (bij alle producten hetzelfde), die in de Bepalingsmethode is opgenomen. De factor is bepaald via expertjudgement, en is vastgesteld op 0,20.

De gereduceerde milieulast (productniveau) is alleen aan de orde bij de modules A1-A3, C3, C4 en D. De milieulast in de modules A4, A5, B, C1 en C2 wordt op de gebruikelijke wijze berekend. Bij productvervangingen tijdens de gebouwlevensloop wordt verondersteld, dat gestart wordt met een hergebruikt product, waarna de vervangingen met nieuwe (initiële) producten plaatsvinden. Hieronder is als voorbeeld de milieubelasting bij een hergebruikte deur uitgewerkt. Is de deur samengesteld uit deelproducten, dan kan ook bij het ene deelproduct onvoorzien hergebruik aangegeven worden en bij het andere deelproduct niet (zie het voorbeeld in blok 3, waar dit het geval is voor de rubberprofielen).

¹⁰ De levensduur van het hergebruikte product wordt gelijkgesteld aan de referentielevensduur van het initiële product. Hetzelfde geldt voor de levensduur van de productonderdelen.

Voorbeeld ter illustratie



Product; aluminium deur bestaande uit; alu frame, glas en deurrubbers.

De fictieve milieuprestatie in MKI van dit product ziet er als volgt uit;

Product	Materiaal	A1-3	B1	C3 + C4	D	MKI
	1 rubber	1,000	0,000	0,200	0,050	1,250
	frame	10,000	0,000	0,500	-4,000	6,500
	glas	5,000	1,000	1,000	-0,100	6,900

Hergebruikfactor (H)

De fictieve milieuprestatie bij onvoorzien hergebruik van de deur zonder aanpassingen:

	Materiaal	A1-3	B1	C3 + C4	D	MKI
	1 rubber	0,200	0,000	0,040	0,010	0,250
	frame	2,000	0,000	0,100	-0,800	1,300
	glas	1,000	1,000	0,200	-0,020	2,180
						3,730

De hergebruikfactor 0,2 is toegepast op modules: A1-A3; C3, C4 en D

Hergebruikfactor (H) + nieuwe productie toegevoegd

De fictieve milieuprestatie bij onvoorzien hergebruik van de deur met aanpassingen, in dit voorbeeld het vervangen van een kapotte deurrubber;

	Materiaal	A1-3	B1	C3 + C4	D	MKI
	1 rubber	1,200	0,000	0,240	0,060	1,500
	frame	2,000	0,000	0,100	-0,800	1,300
	glas	1,000	1,000	0,200	-0,020	2,180
						4,980

De hergebruikfactor 0,2 is toegepast op modules: A1-A3; C3, C4 en D
Het nieuwe deurrubber is toegevoegd als nieuwe productie in A1-A3 en tevens in een nieuw verwerkingsscenario einde leven in C en D.

Effect op gebouwlevensduur

Bij toepassing op gebouwniveau is het vergelijk tussen nieuw en hergebruik zonder aanpassingen als volgt;

Alles nieuw

Gebouwlevensduur	75
Levensduur deur.....	15
MKI product 1 nieuw	14,65
MKI product 1 vervanging.....	58,6
TOTAAL	73,25

Factor H toegepast op 1e cyclus

Gebouwlevensduur	75
Levensduur deur.....	15
MKI deur onvoorzien hergebruik	3,73
MKI deur vervangingen	58,6
TOTAAL	62,33

5. Richtlijnen rekeninstrumenten

5.1 Volledigheid materialisatie bouwwerk

5.1.1 Onderscheid naar totaalproducten, deelproducten en samenstellingen

Totaal- of deelproducten in de NMD

Een product is wat de toeleverancier aan de bouwer aanlevert. Dit is ook hetgeen de gebruiker van het rekeninstrument selecteert. Voor de GWW is het relevant dat een product een fysiek product kan betreffen, maar ook een activiteit. In de NMD is er een onderscheid tussen totaalproducten en deelproducten. De vereiste functies zijn vastgelegd in functionele omschrijvingen per element (B&U) of hoofdstuk (GWW). De totaalproducten leveren alle per element/hoofdstuk vereiste functies, de deelproducten slechts een deel hiervan. Zowel totaalproducten als deelproducten worden als afzonderlijke producten opgeslagen in de NMD. In de NMD wordt informatie per product opgeslagen in productkaarten

Totaalproducten of samenstellingen in de rekeninstrumenten

Bij de GWW is het nu al gebruikelijk om objecten samen te stellen uit meerdere producten (fysieke producten of activiteiten). Bij de B&U is het maken van samenstellingen een nieuwe functionaliteit. Bij de B&U geldt dat als er geen sprake is van een totaalproduct, er altijd een samenstelling uit deelproducten gemaakt zal moeten worden. Deze samenstelling moet dan net als een totaalproduct alle functies afdekken.

5.1.2 Borgen volledige functionaliteit element

Toebedelen deelproducten naar CUAS-groepen¹¹

Om overzicht te houden over alle vereiste (elementen) en geleverde (producten) functies is een systeem opgezet voor de functionele beschrijving per element (NL-SfB) of hoofdstuk (RAW) én voor de codering van de producten. In figuur 5.1 is het format voor de functionele omschrijving ingevuld voor het RAW-hoofdstuk 22.0 Grondwerken, algemeen (GWW).

¹¹ Dit betreft een indeling van de productonderdelen (voor deelproducten). Onderscheiden worden de groepen: Constructie, Uitrusting, Afwerking en Schildewerk (zie figuur 5.1).

Code	22.0 Grondwerken; algemeen (verzamelniveau)
Omschrijving	Verzameling van materiaal dat wordt aangebracht voor grondwerken, die als (voorbereidende) werken noodzakelijk zijn voor het aanleggen van een waterkering, cultuurtechnisch of natuurtechnisch grondwerk.
Figuur	
Functie	Fundering of voorbereiding voor waterkering
Functionele eenheid	Grondwerken worden gemeten in m ³
Opbouw	Het geheel van benodigde materialen ten behoeve van grondwerken zoals zand, licht of kunststof ophoogmateriaal, bodemas, ten behoeve van ophoging en aanvulling, draineerzand, geotextiel, roosters of klei.
Constructie	Zand, licht of kunststof ophoogmateriaal, bodemas, ten behoeve van ophoging en aanvulling, draineerzand of klei.
Uitrusting	Roosters
Afwerking	Geotextiel
Schilderwerk	N.v.t
Uitgezonderd	-
Prestaties	<ul style="list-style-type: none"> • Sterkte en stabiliteit • Waterdichtheid • Waterdoorlatendheid

Figuur 5.1: functionele beschrijving bij het RAW-hoofdstuk 22.0 Grondwerken, algemeen

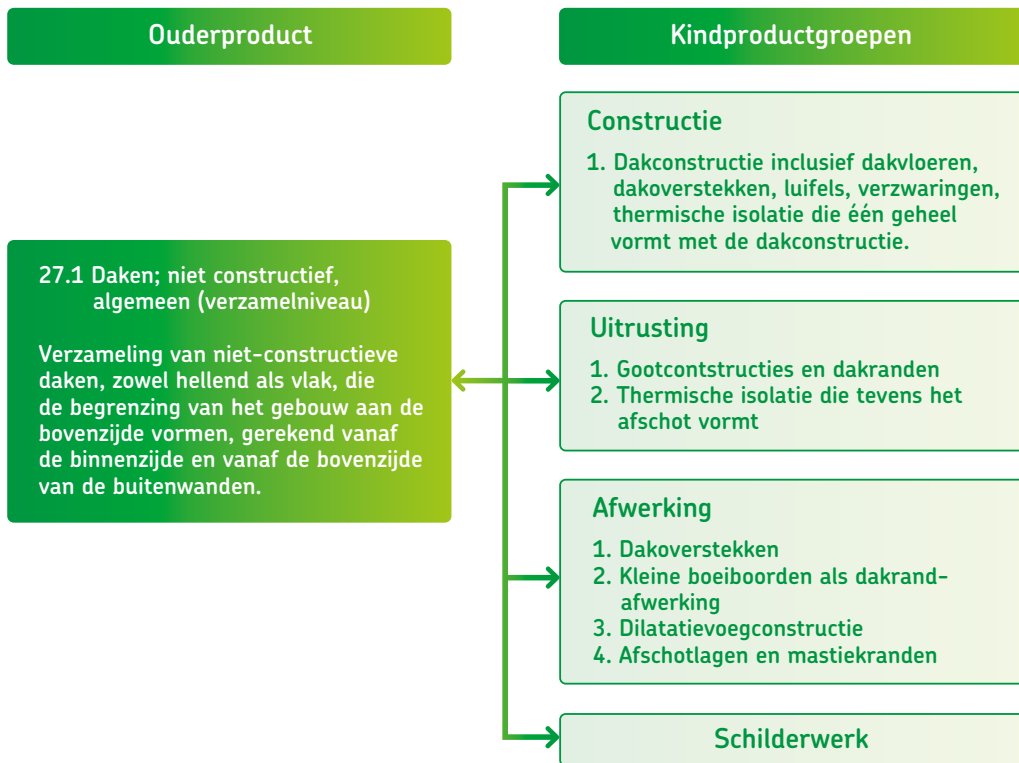
De doelstellingen van het systeem van functionele beschrijvingen per element zijn:

1. Het bieden van systematisch gelijksoortige MKI-informatie van producten
2. Het faciliteren van gelijksoortige samenstellingen
3. Het faciliteren van de controle op samenstellingen

Het systeem onderscheidt een viertal groepen voor de deelproducten (of productonderdelen). In figuur 5.2 zijn de met CUAS aangeduide groepen te vinden, en in figuur 5.3 een uitgewerkt voorbeeld. Per element/hoofdstuk zijn elementonderdelen benoemd, gelabeld naar CUAS. Per elementonderdeel is aangegeven of het 'verplicht' (noodzakelijk dat de functionaliteit afgedekt wordt) is of niet. De verplichte elementonderdelen moeten door een totaal- of door meerdere deelproducten afgedekt zijn.



Figuur 5.2: opdeling deelproducten in CUAS-groepen



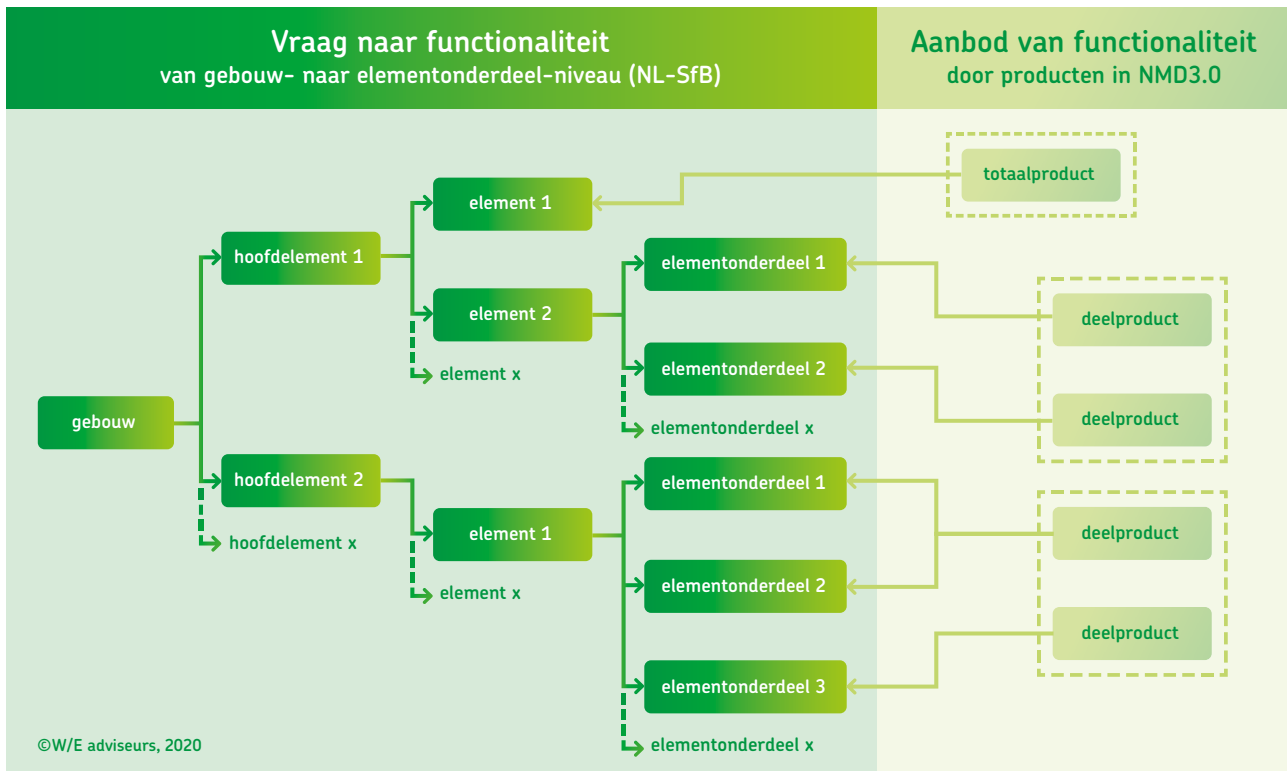
Figuur 5.3: functionele beschrijving en beschrijving van de CUAS-groepen bij niet-constructieve daken

Werking volledigheidchecks in rekeninstrumenten

Bij de B&U rekeninstrumenten zijn de totaalproducten en deelproducten onderscheidend gelabeld. De gebruiker van het rekeninstrument kiest per element voor een totaalproduct of voor een samenstelling uit deelproducten. Het rekeninstrument registreert (en toont) daarna welke verplichte elementonderdelen hiermee zijn gedekt en welke niet. Het rekeninstrument toont bij de resultaten een overzicht van producten, die op basis van de elementbeschrijvingen wel verwacht werden, maar waar geen product is geselecteerd.

Bij het 'afdekken' van alle verplichte elementonderdelen zijn er meerdere opties (zie figuur 5.4):

1. Afdekking van alle verplichte elementonderdelen met 1 totaalproduct. Er zijn verder geen producten meer nodig. -> voorbeeld element 1
2. Afdekking van één verplicht elementonderdeel met 1 deelproduct. Er moeten nog andere producten toegevoegd worden om de andere verplichte elementonderdelen bij het element te dekken. -> voorbeeld element 2
3. Afdekking van meerdere verplichte elementonderdelen met 1 deelproduct. Er moeten nog andere producten toegevoegd worden om de andere verplichte elementonderdelen bij het element af te dekken. -> voorbeeld element 3



Figuur 5.4: opties voor afdekken verplichte elementonderdelen

Combinatie van producten tot bouwwerk

Voor de B&U is er dus een systeem vastgesteld dat de toets op het afdekken van de functionaliteiten per element faciliteert. Net als bij de GWW is voor de toets op de volledigheid van het bouwwerk geen systeem of procedure vastgesteld. Deze checks worden overgelaten aan de rekeninstrumenten en/of toetsende partijen. Omdat de 'taal' van de rekeninstrumenten goed aansluit bij de bouwpraktijk (o.a. analogie kostenmodellen) wordt op dit niveau een goede toetsing zonder een specifiek controlesysteem haalbaar geacht. Vaak kan ook gebruik gemaakt worden van bestaande toetsingsprocedures en hulpmiddelen (bijvoorbeeld vuistregels als het totaal aan fysieke m2 vloer moet groter zijn dan het BVO).

5.2 Verplichtingen rekeninstrumenten

Het eenduidig rekenen met de rekeninstrumenten is geborgd door gebruik van dezelfde bepalingsmethode, inclusief rekenregels en data (NMD-releases). Om de rekenregels te kunnen blijven volgen, zijn er bij de B&U-rekeninstrumenten een aantal functionaliteiten nodig:

1. Het werken met samenstellingen
2. De volledigheidcheck per element
3. Het werken met specifieke verwerkingsscenario's einde leven

De rekeninstrumenten hebben de vrijheid om de gebruikersinterface naar eigen inzichten in te richten. Wel zijn er afspraken over de resultaten en andere overzichten, die door alle rekeninstrumenten getoond dienen te worden. Hieronder zijn de 'resultaten' genoemd, die de rekeninstrumenten minimaal aan de gebruikers moeten presenteren. Minimaal, want het is aan de rekeninstrumenten om meer te presenteren, functionaliteiten toe te voegen, of de resultaten **aanvullend** gecombineerd of geconverteerd (bijvoorbeeld als rapportcijfer) te presenteren.

5.2.1 Verplichte 'resultaten' B&U

De rekeninstrumenten dienen minimaal duidelijk zichtbaar en herkenbaar te presenteren:

Resultaten:

- MPG per m² bvo per jaar (per module en gehele levensloop)
- Milieu-impactscores en indicatoren per m² bvo per jaar (gehele levensloop)
- Indicatoren grondstoffenefficiency (per module en gehele levensloop)
- MKI totaal gebouw
- MKI totaal gebouw per module

Verantwoording/inzicht:

- Gebruikte versies (bepalingsmethode, rekenregels/rekenkern, peildatum)
 - Lijst met toegepaste producten met dimensies, hoeveelheden, markteenheid, referentie-eenheid en omrekenfactor tussen markteenheid en referentie-eenheid
 - Overzicht producten waar een van de werkelijkheid afwijkend product is geselecteerd¹²
 - Overzicht van producten, waarbij onvoorzien hergebruik aan de orde is (de gebruiker geeft bij de invoer aan waar dit het geval is)
 - Overzicht van potentiële onvolledigheden in elementdekking (mismatches bij de CUAS checks)
 - Overzicht van afwijkingen van defaultwaarden bij gebouwlevensduur
- In de toekomst worden mogelijk nog andere parameters door de toolgebruiker aanpasbaar gemaakt.

5.2.2 Verplichte 'resultaten' GWW

De rekeninstrumenten dienen minimaal duidelijk zichtbaar en herkenbaar te presenteren:

Resultaten:

- MKI totale bouwwerk (per module en gehele levensloop)
- Milieu-impactscores en indicatoren totale bouwwerk (gehele levensloop)
- Indicatoren grondstoffenefficiency (per module en gehele levensloop)

Verantwoording/inzicht:

- Gebruikte versies (bepalingsmethode, rekenregels/rekenkern, peildatum)
- Lijst met toegepaste producten (fysieke producten of activiteiten) met dimensies en hoeveelheden
- Overzicht producten waar een van de werkelijkheid afwijkend product is geselecteerd
- Overzicht van producten, waarbij onvoorzien hergebruik aan de orde is (de gebruiker geeft bij de invoer aan waar dit het geval is)
- Overzicht van potentiële onvolledigheden in elementdekking (mismatches bij de CUAS-checks)
- Overzicht van afwijkingen van default scenario's bij:
 - Levensduur bouwwerk
 - Verwerkingsscenario einde leven per product
 - Levensduur per product (waar dat binnen de GWW toegestaan is)
 - Transportafstand per product

¹² Men zal in het ontwerp opgenomen producten niet altijd in de NMD terugvinden. Men ontkomt er dan niet aan een 'gelijkwaardig' product te kiezen, en dit goed gemotiveerd te melden aan de toetsers. Om de toetsing te faciliteren is de gebruiker van de rekeninstrumenten het te markeren als een 'gelijkwaardig' product is gekozen. De functionaliteit van het markeren dient in de rekeninstrumenten te worden ingebouwd.

Bijlage 1: Termen en definities en afkortingen

Activiteit

In de rekenregels wordt een activiteit aangeduid met 'product'. De informatie in de NMD is gekoppeld aan producten (activiteiten) opgeslagen (per eenheid product). Een product kan een fysiek product (bijvoorbeeld 1 m² kozijn) betreffen, maar ook een activiteit (bijvoorbeeld 1 tkm railtransport). Bij de GWW komt de term Product in plaats van de termen Item, Proces en Materiaal.

Basisprofiel

Voor het vaststellen van de moduleprofielen voor ongetoetste producten (categorie 3) wordt gebruik gemaakt van basisprofielen, die afkomstig zijn uit de SP-NMD (NMD-processendatabase). Dit een databestand, waarin generieke basisprofielen zijn opgenomen, die zijn gegenereerd in SimaPro. Een basisprofiel is bijvoorbeeld de stort van 1 kg zand, dat gebruikt wordt bij het vaststellen van het moduleprofiel voor de module C3 van zand. Bij getoetste (categorie 1 en 2) producten worden alleen de moduleprofielen in de NMD opgenomen, de daarachterliggende basisprofielen maken deel uit van de LCA.

Bouwwerk

[NEN-ISO 67071:2004]

Alles dat wordt geconstrueerd of het resultaat is van bouwactiviteiten. Opmerking: dit kunnen zowel gebouwen zijn als bouwwerken uit de grond-, weg-, spoor- en waterbouw.

Een bouwwerk betreft een bouwkundig of civieltechnisch werk van enige omvang, die op de plaats van bestemming direct of indirect met de grond verbonden is, en bedoeld is om langer dan drie maanden ter plaatse te functioneren. Het bouwwerk is inclusief de installaties, die nodig zijn om in zijn functie te kunnen voldoen. In de rekenregels wordt de term bouwwerk voor zowel werken in de B&U als de GWW gebruikt.

BVO

[NEN 2580]

Bruto vloeroppervlakte uitgedrukt in m².

Categorie

De producten in de NMD zijn onderverdeeld in 4 categorieën:

- Categorie 1: merkgebonden data, getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het NMD-Toetsingsprotocol. Aangeleverd door fabrikanten/producenten en toeleveranciers.
- Categorie 2: merkongebonden data (merkloos), getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het NMD-Toetsingsprotocol. Aangeleverd door groepen fabrikanten, toeleveranciers, branches en overheden.
- Categorie 3: merkongebonden data (merkloos), niet getoetst volgens het SBK-Toetsingsprotocol, met hieraan verbonden een ophoogfactor van 30% op de berekende MKI waarden
- Categorie 3a: idem Categorie 3, maar zonder de ophoogfactor

Zie ook: 'generiek product' en 'specifiek product'

Deelproduct

Producten worden onderscheiden naar totaalproducten of deelproducten. Bij deelproducten wordt slecht een deel van de bij een element gevraagde prestaties geleverd. Om wel alle aan een element gekoppelde eisen (functionele omschrijving) te kunnen voldoen moeten meerdere deelproducten gecombineerd worden (aangeduid met element-afdekkend). De MKI per eenheid product wordt bij totaalproducten en deelproducten op dezelfde wijze bepaald.

Een onderscheid met productonderdelen is dat deelproducten als zelfstandige hoofdproducten in de NMD opgeslagen zijn en dat deelproducten bestaan uit productonderdelen. De combinatie van de deelproducten tot een element-dekkend geheel vindt pas in de rekeninstrumenten plaats.

Element

Een bouwwerk is een samenstelling van meerdere delen; objecten bij de GWW en elementen bij de B&U. Bij de B&U worden de elementen geïnclassificeerd volgens de NL-SfB. Hierbij worden meerdere niveaus onderscheiden. Per element is aangegeven wat de functionele eisen zijn. De in het bouwwerk toegepaste producten moeten de eisen van de elementen dekken. Zie ook 'hoofdstuk'.

Element-dekkend

Per element is een functionele omschrijving gegeven. Deze is vertaald naar verplichte element-onderdelen. Bij elk verplicht elementonderdeel moeten één of meerdere producten gekozen worden die dat elementonderdeel dekken. Is dat het geval dan wordt dat aangeduid als element-dekkend.

Elementcodering (NL-SfB of RAW)

Omvat de elementgroepcode, elementcode en productcode. De elementen in een bouwwerk zijn gecodeerd volgens NL-SfB (bijvoorbeeld elementgroepcode 31: buitenwandopeningen). Voor uit de RAW afkomstige "Hoofdstukken", die in de NMD op gelijke wijze worden toegepast als de Elementen uit de NL-SfB wordt een gelijksoortige codering gehanteerd.

EPD, synoniem: Type III milieuverklaring

[EN 15804 - 3.32]

Milieuverklaring die gekwantificeerde milieugegevens verstrekt aan de hand van vooraf bepaalde parameters en, indien van toepassing, aanvullende milieu-informatie. Opmerkingen:

- De berekening van vooraf bepaalde parameters is gebaseerd op de ISO 14040-serie van normen, die is opgebouwd uit ISO 14040 en ISO 14044.
- De selectie van de vooraf bepaalde parameters is gebaseerd op ISO 21930 (aangepast van ISO 14025).

Moduleprofiel

Conform de nieuwe opzet van de rekenregels wordt voor elk product (productonderdeel) per module uit de EN15804 (13 modules in de NMD) de milieu-impact bepaald. Hiertoe is per module een profiel beschikbaar in de NMD. Dit geldt zowel voor getoetste (categorie 1 of 2) als ongetoetste (categorie 3) producten. Op dit moment bestaat het profiel uit 17 effecten, waarbij voor 11 effecten daadwerkelijk waarden zijn opgenomen. De sommatie van de milieu-impact over de modules naar de 5 fases uit de EN15804 en vervolgens naar de gehele levensloop is onderdeel van de berekening met de gevalideerde rekeninstrumenten.

Functionele eenheid

[EN 15804 - 3.12]

Gekwantificeerde prestaties van een product voor gebruik als een referentie-eenheid [ISO 14040:2006].

De functionele eenheid is de vergelijkingseenheid, die afgesproken wordt om producten of bouwwerken onderling te kunnen vergelijken. Bij de MPG betreft de functionele eenheid één m²bvo voor één jaar.

Gebouw

Bouwwerk, dat een voor mensen toegankelijke overdekte geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten ruimte vormt.

Generieke data

Gegevens die representatief worden geacht voor betreffende product(groep) en zijn vastgesteld door de beheerorganisatie. Deze gegevens zijn gebaseerd op openbare gegevensbronnen, maar kunnen ook gebaseerd zijn op getoetste gegevens van producenten of branches mits deze toestemming hebben gegeven deze gegevens hiervoor te gebruiken. Zie ook 'specifieke data' en 'categorie'.

Levenscyclusanalyse (LCA)

[EN 15804 - 3.14]

De vaststelling en evaluatie van de ingaande en uitgaande stromen, en potentiële milieueffecten van een roductsysteem gedurende zijn levenscyclus [EN ISO 14044:2006]

MKI

De MKI (milieukostenindicator) staat voor de milieu-impact gedurende de levensloop van een product, gebouw of GWW-werk.

Milieu-impactcategorie

[ISO 14044 - 3.39]

Klasse die een milieuaspect representeert, waaraan resultaten van een LCI kunnen worden toegewezen
 VOORBEELDEN: uitputting van grondstoffen, versterkt broeikas effect, humane toxiciteit. Wordt in de NMD ook aangeduid als Milieucategorie'.

Milieuprestatie

[EN 15804 - 3.10]

Prestaties met betrekking tot milieueffecten en milieuaspecten [ISO 15392:2008]; [ISO 21931-1:2010]

Milieuprestatie-systeem (MP-systeem)

Het geheel aan inhoudelijke en procesmatige documenten, databases en software, waarmee het eenduidig vaststellen van de milieuprestatie van bouwwerken is geborgd.

MPG

De MPG – MilieuPrestatie Gebouw staat voor de milieu-impact per functionele eenheid gebouw. Hiertoe wordt de totale milieu-impact gedurende de gebouwlevensloop (MKI) teruggerekend naar een score per m²BVO per jaar.

Nationale Milieudatabase (NMD)

Database met productkaarten en daarbij horende milieuprofielen, die gebruikt moet worden om de milieuprestatie van bouwwerken te bepalen.

Object

Een bouwwerk is een samenstelling van meerdere delen, objecten bij de GWW en elementen bij de B&U. De in het bouwwerk toegepaste producten moeten de eigenschappen van de objecten dekken. Zie ook element-codering.

Ophoogfactor

Factor waarmee niet volgens het NMD-Toetsingsprotocol getoetste milieudata (resultaten) een ophoging krijgen.

NMD-processendatabase

Database met een verzameling van basisprocessen die in beheer is van Stichting NMD. De categorie 3 basisprofielen worden gegenereerd met de processendatabase.

Product

Hetgeen door de toeleverancier in de handel wordt gebracht en hetgeen door de afnemer wordt ingekocht om te gebruiken tijdens de levensloop van een bouwwerk. Een product kan een fysiek product (bijvoorbeeld 1 m² kozijn) betreffen, maar ook een activiteit (bijvoorbeeld 1 tkm railtransport). Bij de GWW komt de term Product in plaats van de termen Item, Proces en Materiaal.

Productcategorie

[EN 15804 - 3.19]

Groep van bouwproducten die gelijkwaardige functies kan vervullen. Opmerking: aangepast van ISO 14025:2006.

Productkaart

Informatie over de kenmerken van een product of activiteit (materialen, hoeveelheden per FE, levensduren, bouwafval, verwerkingsscenario einde leven, moduleprofielen).

Productonderdeel

Een totaal- en een deelproduct bestaan beide uit productonderdelen. Bij het invullen van een deelproduct in de invoermodule van de database worden de productonderdelen ingevuld per element-onderdeel waarvan ze de functie afdekken. Het is mogelijk dat een productonderdeel bestaat uit subonderdelen, die gezamenlijk het betreffende element-onderdeel afdekken. Een voorbeeld hiervan is het productonderdeel 'Heipaal', bestaande uit de subonderdelen 'beton' en 'wapening', die het element-onderdeel 'Heipalen' van het hoofdelement 'Paalfunderingen; geheid' afdekt.

Profielset

Een profielset is een set moduleprofielen bij een product of productonderdeel, waarin voor iedere module uit de EN15804 precies één moduleprofiel is ingevuld. Op dit moment bestaat elk profiel uit 17 effecten, waarbij voor 11 effecten daadwerkelijk waarden zijn opgenomen. Gecombineerd met de 13 modules levert dit een matrix op met $11 \times 13 = 143$ effectscores. In de nieuwe A2 specificatie zal dit gaan om 19 berekende effecten per module.

Schaling

Bij schaling van producten worden er bij de beoordeling van het bouwwerk andere dimensies (afmetingen) opgegeven dan de standaard (default) dimensies die in de productkaart zijn vermeld. Opmerking: per productkaart is het type schaling vermeld. De volgende opties zijn mogelijk:

- Niet
- Lineair
- Exponentieel
- Logaritmisch

Specifieke data

Gegevens van één specifieke producent. Opmerking: deze gegevens zijn getoetst volgens het Toetsingsprotocol en aangeboden aan de beheerorganisatie. Zie ook 'generieke data' en 'categorie'.

Totaalproduct

Producten in de NMD worden onderscheiden naar totaalproducten of deelproducten. Totaalproducten leveren alle prestaties die vanuit de functionele specificatie bij een element vereist zijn. Om element-dekkend te zijn is er geen extra product meer nodig. Dit in tegenstelling tot de deelproducten, waarbij slechts een deel van de prestaties wordt geleverd.

Verwerkingsscenario einde leven

Verdeling naar afvalverwerking/bestemming van een materiaal/toepassing-combinatie. Verwerkingsopties zijn stort, verbranding en recycling (al dan niet na opwerking).

De fase C en module D van de EN15804 liggen in de toekomst. Hier wordt daarom gebruik gemaakt van scenario's. Bij de getoetste producten gebeurt dit bij het opstellen van de LCA. Bij de ongetoetste producten worden de verwerkingsscenario's einde leven gebruikt bij de conversie van basisprofielen naar de moduleprofielen (C1, C2, C3, C4 en D). Elk verwerkingsscenario's einde leven bevat een verdeling over de verwerkingsfracties en per fractie de verwijzing (ID) naar het bijbehorende basisprofiel (bijvoorbeeld stort van 1 kg zand).





Nationale
Milieu DATABASE
MAAKT CIRCULAIR BOUWEN MEETBAAR

**STICHTING
NATIONALE MILIEUDATABASE**

Bezoekadres

Visseringlaan 22b
2288 ER Rijswijk
Tel. +31 70 307 29 29
KvK: 41155040
BTW: NL009163475B01

Postadres

Postbus 1201
2280 CE Rijswijk
E-mail: info@milieudatabase.nl
Website: www.milieudatabase.nl