



Nationale
MILIEUDATABASE

HET FUNDAMENT VOOR DUURZAME BOUW



Versie 1.2 (januari 2025)

Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken

Berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van bouwwerken gedurende hun gehele levensduur, gebaseerd op de EN 15804+A2.

STICHTING NATIONALE MILIEUDATABASE

www.milieudatabase.nl

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| 1. Inleiding | 4 |
| 1.1 Algemeen | 4 |
| 1.2 Nationale Milieudatabase | 5 |
| 1.3 Toetsen van categorie 1 en 2 productinformatie | 7 |
| 1.4 Leeswijzer | 7 |
| 2. Methodische eisen (EN 15804+A2) bepaling milieuprestatie (bouw)producten, installaties en processen | 8 |
| 2.1 Doel en reikwijdte (EN 15804 1 Scope) | 8 |
| 2.2 Normatieve verwijzingen (EN 15804 2 Normative references) | 8 |
| 2.3 Termen en definities (EN 15804 3 Terms and definitions) | 9 |
| 2.4 Afkortingen (EN 15804 4 Abbreviations) | 9 |
| 2.5 Algemene aspecten (EN 15804 5 General aspects) | 9 |
| 2.6 Productcategorieregels voor de LCA (EN 15804 6 PCR) | 11 |
| 2.7 Inhoud van de EPD (EN 15804 7 Content of the EPD) | 37 |
| 2.8 Project rapport (EN 15804 8 Project report) | 46 |
| 2.9 Weging van milieueffectscores | 49 |
| 2.10 (Reken)regels categorie 3 data | 50 |
| 2.11 Schaling van milieuprofiel | 51 |
| 2.12 Onvoorzien hergebruik binnen de B&U | 53 |
| 2.13 Verificatie en geldigheid van een EPD (EN 15804 9 Verification and validity of an EPD) | 56 |
| 3. Bouwwerkberekening | 57 |
| 3.1 Normering op bouwwerkniveau | 57 |
| 3.2 Algemene toelichting niveau bouwwerk | 57 |
| 3.3 Berekening per fase van de bouwwerklevenscyclus | 59 |
| 3.4 Bestaande gebouwen | 67 |
| 4. Milieuprestatie operationeel energiegebruik (B6) | 68 |
| 4.1 Systeemgrenzen voor de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 | 68 |
| 4.2 Levensfasen operationeel energiegebruik, B6 | 68 |
| 4.3 Toepassing milieuverklaringen energiedragers | 69 |
| 4.4 Energiebehoefte bouwwerk | 70 |
| 4.5 Energiebalans | 72 |
| 4.6 Energieopslag | 72 |
| 4.7 Geëxporteerde energie, D2 | 72 |
| 4.8 Gedeclareerde eenheid gebruiksfunctie, m ² BVO & m ² GO | 73 |
| 5. Literatuur | 75 |
| Bijlage I Termen, definities en afkortingen | 76 |
| Bijlage II Systeemgrenzen informatief | 90 |
| Bijlage III Stappenplan bepaling einde afval | 93 |
| Bijlage IV Informatieve aanwijzing welke constructies en installaties er in beschouwing moeten worden genomen bij het bepalen van de milieuprestatie van een gebruiksfunctie of gebouw en een overzicht van de scope van een bouwwerkberekening | 95 |
| Bijlage V Allocatie van input stromen en output emissies | 99 |

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
DEZE PUBLICATIE IS AUTEURSRECHTELIJK BESCHERMD

Apart from exceptions provided by the law, nothing from this publication may be duplicated and/or published by means of photocopy, microfilm, storage in computer files or otherwise, which also applies to full or partial processing, without the written consent of the Building Quality Foundation.

The Building Quality Foundation shall, with the exclusion of any other beneficiary, collect payments owed by third parties for duplication and/or act in and out of law, where this authority is not transferred or falls by right to the Reproduction Rights Foundation.

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The Building Quality Foundation and/or the members of the committees therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by the Building Quality Foundation.

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van Stichting Nationale Milieudatabase niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Stichting Nationale Milieudatabase is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor verveelvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprorecht.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Stichting Nationale Milieudatabase en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdend met toepassing van door Stichting Nationale Milieudatabase gepubliceerde uitgaven.

©2025 Stichting Nationale Milieudatabase

1. Inleiding

1.1. Algemeen

De Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken (verder Bepalingsmethode) is ontwikkeld om de materiaalgebonden milieuprestatie van bouwwerken¹ over hun hele levenscyclus eenduidig en controleerbaar te berekenen. De Bepalingsmethode vormt een samenhangend geheel met de Nationale Milieudatabase (NMD) en de rekenregels. Het geheel wordt beheerd door Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD).

De basis voor deze Bepalingsmethode is de EN 15804:2012+A2:2019 (verder de EN 15804). De EN 15804 is ontwikkeld voor milieuverklaringen (Environmental Product Declarations (EPD's)) op productniveau. In deze versie van de bepalingmethode is, uitsluitend ten behoeve van de bepaling van gekarakteriseerde effectscores, ook nog de EN 15804:2012+A1:2013 beschouwd (Zie 2.6.5). De specifieke afspraken voor het opstellen en het gebruik van EPD's ten behoeve van de materiaalgebonden beoordeling op bouwwerkniveau in de Nederlandse context zijn opgenomen in deze Bepalingsmethode.

De belangrijkste aanvullingen/afwijkingen ten opzichte van de EN 15804 zijn:

1. Er zijn in aanvulling op de EN 15804:2012+A1:2013 extra milieu-impact indicatoren betreffende humane en ecotoxiciteit. Zonder deze indicatoren worden sommige wenselijke milieuverbeteringen, zoals bijvoorbeeld het gebruik van luchtwassers om de luchtkwaliteit te beoordelen niet positief gewaardeerd.
2. Er worden specifieke forfaitaire waarden voorgeschreven voor een aantal processen. Dit is noodzakelijk om in de berekening van de milieuprestatie van het bouwwerk onterechte verschillen tussen bouwproducten te vermijden.
3. Er wordt verwezen naar een processendatabase voor grondstoffen en basisprocessen.
4. Binnen voorwaarden zijn toekomstscenario's toegelaten bij de productscenario's. Dit maakt het mogelijk om productscenario's aan het begin van hun levensloop mee te nemen.

Voor de bepaling van de milieuprestaties van gebouwen bestaat de NEN-EN 15978 (verder EN 15978). De EN 15804 is daarop gebaseerd en de bouwwerkberekening is daarmee ook op de EN 15978 systematiek gebaseerd. Er is niet voor gekozen om de EN 15978 expliciet te volgen. De EN 15978 geeft voor de materiaalgebonden milieuprestatie van gebouwen slechts in beperkte mate een aanvulling op de EN 15804 en behandelt ook de gebruiksfase van het gebouw zelf (verwarming, koeling e.d.). Tevens is de EN 15978 uitsluitend gericht op gebouwen, terwijl de Bepalingsmethode gelijkelijk ook van toepassing is op GWW-werken. In CEN TC 350 zal waarschijnlijk naast de EN 15978 een specifieke EN norm worden opgesteld voor de milieuprestaties van GWW-werken (civil engineering works).

De Bepalingsmethode omvat afspraken die generiek zijn voor bouwwerken in het algemeen (dus die van toepassing zijn op zowel gebouwen als GWW-werken) en afspraken die specifiek zijn voor gebouwen of GWW-werken.

De specifieke Nederlandse implementatie van de EN 15804 in de Bepalingsmethode en in haar toepassing in de bouwregelgeving en de aanbestedingspraktijk van GWW-werken maakt het noodzakelijk om op niveau van

¹ In deze versie van de bepalingmethode vervangt "bouwwerken", "gebouwen (in de praktijk soms benoemd als B&U) en GWW-werken". Onder bouwwerken worden ook gebouwen verstaan. GWW staat voor spoor-, grond-, weg- en waterbouw. In dit verband wordt daarmee breder de hele infrasector bedoeld, dus bijvoorbeeld ook spoorbouw en energie-infrastructuur.

de milieuprestatieberekening van gebouwen en werken strikt aan te sluiten bij deze (bepalingsmethode) implementatie van de EN 15804. Deze aansluiting garandeert de toepassing van gelijksoortige milieudata. Voor het berekenen van de milieuprestaties van bouwwerken moeten aanvullende keuzes gemaakt worden.

Deze zijn hierna expliciet vastgelegd. Het gaat daarbij om:

- vaststellen van scenario's en forfaitaire waarden waar mogelijk en nodig voor de Nederlandse context;
- de inzet van generieke data (merkongebonden data) als er geen producent- of branchespecifieke data voorhanden zijn.

De bepalingmethode kan niet als een zelfstandig document worden gelezen. Kennis van de onderliggende normen, met name EN 15804, EN 15978, ISO 14044 en ISO 14025, is noodzakelijk om een EPD volgens de bepalingmethode op te kunnen stellen.

1.2 Nationale Milieudatabase

Ten behoeve van de eenduidige berekening van de milieuprestatie van bouwwerken in de Nederlandse context is de NMD in het leven geroepen, beheert door Stichting NMD. De NMD omvat volgens de Bepalingsmethode opgestelde informatie over producten in de vorm van milieuverklaringen die verwijzen naar milieuprofielen. Deze milieuverklaringen worden in de gevalideerde rekeninstrumenten gebruikt om de milieuprestatie van bouwwerken te berekenen. In combinatie met de rekenregels, beschreven in de Bepalingsmethode, zorgt dit voor controleerbare, reproduceerbare en eenduidige rekenuitkomsten.

Er zijn in de NMD vier categorieën productinformatie:

- Categorie 1: merkgebonden data, getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het NMD Toetsingsprotocol. Voor wie: fabrikanten/producenten, toeleveranciers.
- Categorie 2: merkongebonden data (merkloos), getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het NMD Toetsingsprotocol, met vermelding van representativiteit (representatief voor bijvoorbeeld de Nederlandse markt of een groep van producenten) en vermelding van de participerende bedrijven. Voor wie: groepen van fabrikanten, toeleveranciers, branches, overheden, etc.
- Categorie 3: merkongebonden data (merkloos), in eigendom en beheer van Stichting NMD niet getoetst volgens het NMD Toetsingsprotocol. Alle procedures met betrekking tot de categorie 3 productinformatie zijn te vinden op de website van de Stichting NMD: www.milieudatabase.nl. Openbaarheid: onderliggende data (opbouw milieuverklaringen en basisprocessen) zijn openbaar via de website van de Stichting NMD: www.milieudatabase.nl.
- Categorie 3a: Externe levering energie(dragers). Merkongebonden data (merkloos) van extern geleverde energiedragers, zoals elektriciteit, gas, warmte en brandstoffen, en van forfaitaire data, voor de materiaalgebonden impact van de energiedragers. Data is in eigendom en beheer van Stichting NMD. 30% ophoogfactor is niet van toepassing. Data voldoet aan de randvoorwaarden zoals beschreven op de pagina over categorie 3 data op www.milieudatabase.nl. Openbaarheid: onderliggende data (opbouw milieuverklaringen en basisprocessen) zijn openbaar via de website van de Stichting NMD: www.milieudatabase.nl.

De categorie 1 en 2 data die zijn opgenomen in de NMD worden aangeleverd door producenten en branches van bouwproducten. Deze blijven ook eigenaar van de milieuprofielen. De Bepalingsmethode dient als product category rule (PCR) voor de levenscyclusanalyse (LCA), die wordt uitgevoerd om een milieuverklaring (Environmental Product Declaration (EPD)) te kunnen opstellen. De milieu-informatie uit de EPD's is hierdoor geschikt voor opname in de NMD als categorie 1 en categorie 2 productinformatie. De Bepalingsmethode geeft dus aan hoe EPD's moeten worden opgesteld, die de informatie leveren voor de milieuverklaringen. De EPD sluit aan bij

de EN 15804. De Bepalingsmethode is een generieke PCR voor bouwproducten. In aanvulling op de Bepalingsmethode stellen branches product-specifieke product categorie regels (PCR) op.

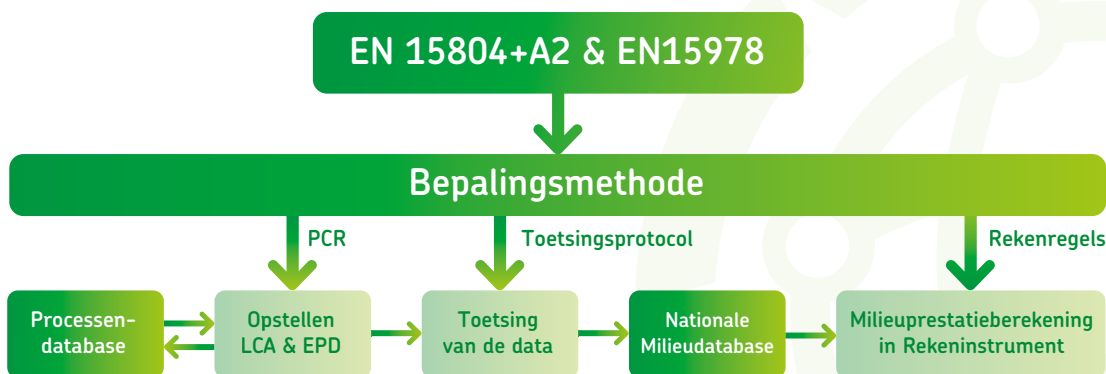
Categorie 3 data zijn een vangconstructie om bij gebrek aan en als tegenhanger van categorie 1 en categorie 2 data van een bouwproduct, in de NMD te beschikken over milieuprofielen. Stichting NMD is eigenaar van deze milieuprofielen.

Op de categorie 3 milieuprofielen is een ophoogfactor van toepassing, omdat uit ervaring blijkt dat ongetoetste milieuprofielen vaak een te lage milieubelasting aangeven, doordat de inventarisatiegegevens minder volledig zijn, en om te stimuleren dat categorie 1 en 2 data aangeboden worden aan de database. Deze ophoogfactor wordt door de beheerder van de NMD, Stichting NMD, vastgesteld en wordt in de rekeninstrumenten via de rekenregels doorgevoerd. Op www.milieudatabase.nl is een overzicht opgenomen van de afspraken en procedures voor categorie 3 milieuverklaringen.

Naast de milieuverklaringen in de NMD beheert de Stichting NMD ook de processendatabase. De NMD-processendatabase bevat categorie 1 & 2 processen en generieke processen (categorie 3) gebaseerd op Ecoinvent 'allocation, cut-off by classification' aangepast voor gebruik in de context van de Bepalingsmethode. De processen (denk bijvoorbeeld aan zand, cement, staal en diesel) worden door LCA opstellers gebruikt bij het opstellen van LCA's voor categorie 1 & 2 milieuverklaringen. De representativiteit van de generieke processen die worden gebruikt, dient te worden beschouwd in het LCA-rapport dat ten grondslag ligt aan de EPD. De generieke basisprocessen (categorie 3) worden daarnaast ook gebruikt als basis voor de categorie 3 milieuverklaringen in de NMD. Deze categorie 3 verklaringen worden daardoor geactualiseerd bij wijzigingen in Ecoinvent of de Bepalingsmethode.

Set A1 wordt aangeleverd op basis van Ecoinvent versie 3.6. Set A2 op basis van Ecoinvent versie 3.9.1. Dossiers met A2-data op basis van Ecoinvent versie 3.6 worden nog geaccepteerd tot 1-7-2025. Het aanleveren van beide sets is verplicht.

De Bepalingsmethode, de rekenregels, de NMD en de processendatabase zijn een samenhangend geheel om te komen tot eenduidige milieuprestatieberekeningen van bouwwerken. In figuur 1 is aangegeven, dat de Bepalingsmethode zowel dient als product category rule (PCR) om EPD's op te stellen, als om de rekenregels voor het rekenhart van de rekeninstrumenten vast te stellen.



Figuur 1: Visualisatie van de dataflow tussen de twee databases in beheer van Stichting NMD en de milieuprestatie, en de onderdelen waarvoor de Bepalingsmethode eisen voorschrijft.

1.3 Toetsen van categorie 1 en 2 productinformatie

De milieudata die op basis van deze Bepalingsmethode worden opgenomen in de NMD worden getoetst conform de procedure en vereisten in de laatste versie van het NMD Toetsingsprotocol. Op www.milieudatabase.nl is aanvullende informatie te vinden om te beoordelen of aangeleverde milieudata is opgesteld conform de Bepalingsmethode. Zo is de MRPI®-EPD VERIFICATION on The PCR-NL een hulpmiddel. Echter is dit een aanvulling en moet altijd de meest recente versie van het Toetsingsprotocol gevolgd worden voor de uiteindelijke beoordeling. Zowel de EPD, inclusief het gehele onderliggende dossier en rapport, als de gehele invoer maken onderdeel uit van de toetsing. De invoer wordt getoetst via het invoerplatform NMD zoals beschikbaar gesteld aan de erkend LCA-toetsers van Stichting NMD. Het is de verantwoordelijkheid van de opsteller van de EPD om te zorgen voor een controle op de laatste versie van het NMD Toetsingsprotocol.

Om de toetsing volgens het NMD Toetsingsprotocol mogelijk te maken dient de LCA-uitvoerder in het document Beoordelingstabellen in de kolom opmerkingen in te vullen waar de gevraagde informatie in het projectdossier is te vinden en dit ingevulde document toe te voegen aan het projectdossier. Het document met beoordelingstabellen is als word-file beschikbaar op de website van de Stichting NMD, www.milieudatabase.nl. De beoordelingstabellen vormen een basis voor de toetsing, in de toetsing worden ook de LCA-beginselen uit de basisnormen (zie normatieve verwijzingen in paragraaf 2.2) getoetst.

1.4 Leeswijzer

Deze versie van de Bepalingsmethode vervangt versie 1.0 maart 2022 met amendement 4 en 5. De methodische eisen voor de LCA en de productinformatie op basis van de EN 15804 zijn weergegeven in hoofdstuk 2. Het biedt de aanwijzingen voor het opstellen van Environmental Product Declarations (EPD's) voor Nederlandse toepassing en zodanig dat de milieu-informatie hieruit geschikt is voor opname in de NMD. Hoofdstuk 2 volgt nagenoeg de paragraafindeling van de EN 15804. Per paragraaf zijn, indien van toepassing, de aanvullingen op de EN 15804 weergegeven. Naast de aanvullingen ten opzichte van de EN 15804 zijn verduidelijkende teksten opgenomen die bijdragen aan eenduidige milieu-informatie.

De richtlijnen voor het bepalen van de milieuprestatie op bouwwerkniveau zijn weergegeven in hoofdstuk 3. Hierin is opgenomen welke kenmerken van het bouwwerk daarin belangrijk zijn. En worden de rekenregels voor de berekening op bouwwerkniveau per levenscyclus fase beschreven. Daarnaast wordt toegelicht welke regels er gelden voor onvoorzien hergebruik, renovatie en transformatie. Hoofdstuk 4 biedt de procedure om gebouwgebonden energiegebruik op te nemen in aanvulling op de MPG-berekening voor de B&U en de MKI-berekening voor de GWW. Dit hoofdstuk is optioneel en hoeft niet verplicht te worden toegepast.

Niet alle begrippen worden in de lopende tekst gedefinieerd. In Bijlage I zijn de termen, definities & gebruikte afkortingen in deze Bepalingsmethode opgenomen.

Bijlage II bevat een overzicht van processen die binnen de systeemgrenzen vallen. Voor de bepaling van einde afval is in bijlage III een stappenplan opgenomen. Bijlage IV geeft een informatieve aanwijzing welke constructies en installaties er in beschouwing worden genomen bij de bepaling van de milieuprestatie van een gebouw. En het biedt een overzicht van de scope van een bouwwerkberekening.

Ten slotte is er, in bijlage V (horend bij paragraaf 2.6.4.3) voorgeschreven hoe de netto impact van module D berekend moet worden.

2. Methodische eisen (EN 15804+A2) bepaling milieuprestatie (bouw)producten, installaties en processen

Dit hoofdstuk kan enkel volledig worden begrepen in combinatie met de EN 15804 en volgt nagenoeg dezelfde hoofdstukopbouw. In iedere titel van een paragraaf is tussen haakjes de titel weergegeven zoals gebruikt in de EN 15804.

2.1. Doel en reikwijdte (EN 15804 1 Scope)

De productinformatie (Environmental Product Declarations) wordt gebruikt voor de bouwwerkberekeningen en moet geschikt zijn voor gebruik in de Nederlandse context en om de beoogde uniformiteit te bereiken. De regels in de Bepalingsmethode zijn afgestemd op dit doel.

In aanvulling op de EN 15804 geeft de Bepalingsmethode:

- eisen voor het vaststellen van forfaitaire scenario's waar mogelijk en nodig voor de Nederlandse context;
- eisen voor het vaststellen van forfaitaire waarden van achtergrondprocessen waar mogelijk en nodig voor de Nederlandse context;
- eisen voor het bepalen van de referentie levensduur;
- eisen voor het gereedmaken van het projectdossier voor de toetsingsprocedure.

De doelgroep van de Bepalingsmethode bestaat uit:

- uitvoerders van LCA's ten behoeve van milieuverklaringen voor de opname in de Nationale Milieudatabase (NMD)
- opstellers van basisprocessen voor opname in de processendatabase, te gebruiken als input voor LCA's;
- instrumenteigenaren en beheerders van databases ten behoeve van het maken van uniforme bouw-
werk-berekeningen in Nederland;
- Rekenregels, toepasbaar binnen deze Bepalingsmethode.

2.2 Normatieve verwijzingen (EN 15804 2 Normative references)

De volgende documenten zijn onmisbaar voor de toepassing van dit document. Voor gedateerde verwijzingen telt alleen de genoemde versie. Voor ongedateerde verwijzingen geldt de laatste versie van het document, inclusief latere addenda:

NEN-EN 15804+A2:2019 Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten.

De EN 15804 is op zijn beurt weer gefundeerd op een aantal internationale LCA-standaarden. Deze zijn daarmee van toepassing voor de Bepalingsmethode:

ISO 14025:2010, Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – principles and procedures (ISO 14025:2006)

ISO 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – requirements and guidelines (ISO 14044:2006)

EN 15978 en - Duurzaamheid van constructies – Beoordeling van milieuprestaties van gebouwen – Rekenmethode

Daarnaast zijn er c-PCR ontwikkeld in CEN/product TC's die de status van EN-norm hebben.

2.3 Termen en definities (EN 15804 3 Terms and definitions)

De termen en definities zijn opgenomen in Bijlage I. Voor alle termen uit de EN 15804 is een Nederlandse vertaling gegeven bij de oorspronkelijke Engelse term.

2.4 Afkortingen (EN 15804 4 Abbreviations)

De afkortingen zijn opgenomen in Bijlage I, EN 15804 is van toepassing.

2.5 Algemene aspecten (EN 15804 5 General aspects)

2.5.1 Doel

EN 15804 is van toepassing.

Daarnaast kunnen complementaire product category rules (c-PCR) van kracht zijn. De c-PCR die voldoen aan de criteria moeten gevolgd worden bij het opstellen van categorie 1 en 2 data conform de Bepalingsmethode. Zie voor een actueel overzicht van verplicht te gebruiken c-PCR de website van Stichting NMD,

www.milieudatabase.nl.

2.5.2 Typen EPD en de bijbehorende levenscyclusfasen

In afwijking van de EN 15804 omvat de op een LCA gebaseerde informatie in een EPD de volgende levenscyclusfasen (zie figuur 2):

ofwel:

Uitsluitend de productiefase (A1-A3) als basisprocessen. Deze processen worden via de processendatabase van de Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD) ter beschikking gesteld aan LCA-uitvoerders. Deze processen worden niet als milieuverklaringen uitgeleverd aan de rekeninstrumenten.

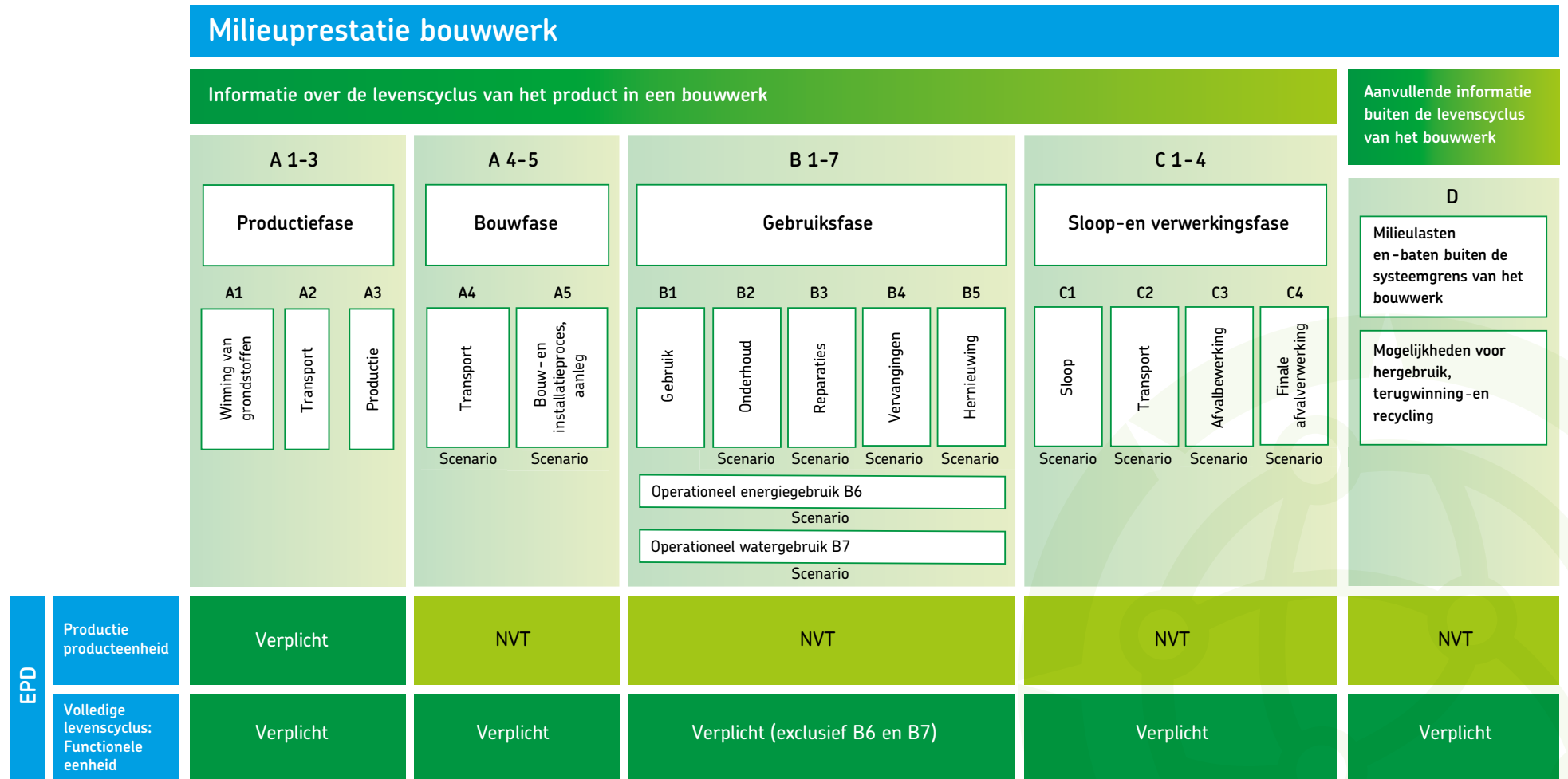
ofwel:

De gehele levenscyclus van het product in een bouwwerk, modules A tot en met D (exclusief B6 en B7). Indien er geen informatie beschikbaar is uit de LCA voor de specifieke EPD, kan hierbij gebruik gemaakt worden van default waarden voor de gebruiks- en onderhoudsfase van het bouwwerk.

De informatie per levenscyclusfase wordt in overeenstemming met de EN 15804 geordend in een groot aantal informatiemodules: bijvoorbeeld voor fase A, de productiefase zijn dit A1, A2, A3, A4 en A5. Module A1-A3 worden geaggregeerd in de NMD opgenomen.

Voor opname in de NMD als milieuverklaringen moeten data worden aangeleverd van de gehele levenscyclus zoals hierboven beschreven. Desgewenst kunnen data van losse modules ook worden opgenomen in de processendatabase. Zie voor meer informatie het protocol 'aanleveren processen NMD-processendatabase', te downloaden via www.milieudatabase.nl.

Figuur 2. Levenscyclusfasen EPD



2.5.3 Vergelijkbaarheid van EPD's van bouwproducten

EN 15804 is van toepassing.

2.5.4 Additionele informatie

EN 15804 is van toepassing.

De Bepalingsmethode geeft ook aanwijzingen voor de noodzakelijk informatie in milieuverklaringen over schaling. Zie paragraaf 2.11.

2.5.5 Eigendom, verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid

EN 15804 is van toepassing.

2.5.6 Communicatie formats

Voor opname van de milieudata in de NMD zijn de specifieke formats van de basisprocessen (zie www.milieudatabase.nl) en de milieuverklaringen (zie invoerplatform NMD).

Op www.milieudatabase.nl is aanvullende informatie te vinden om te beoordelen of aangeleverde milieudata is opgesteld is conform de Bepalingsmethode. Zo is de MRPI®-EPD VERIFICATION on The PCR-NL een hulpmiddel. Echter is dit een aanvulling en moet altijd de meest recente versie van het Toetsingsprotocol gevolgd worden voor de uiteindelijke beoordeling.

2.6 Productcategorieregels voor de LCA (EN 15804 6 PCR)

2.6.1 Productcategorie

EN 15804 is van toepassing.

2.6.2 Levenscyclusfasen en de op te nemen informatiemodules

EN 15804 is van toepassing.

2.6.3 Rekenregels voor de LCA

De referentie-eenheid van EPD's kan betrekking hebben op een producteenheid of op een functionele eenheid. Een EPD moet betrekking hebben op alle relevante levenscyclusfasen. Indien uitsluitend basisprocessen wordt aangeleverd kan worden volstaan met de modules A1 – A3.

2.6.3.1 Functionele eenheid of producteenheid

EN 15804 is van toepassing.

Voor de keuze van de functionele eenheid van het product voor opname van de milieu-informatie uit de EPD in de NMD moet aangesloten worden bij de functionele beschrijvingen en de structuur van ordening in de NMD.

Een product is 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). De NMD onderscheidt totaalproducten en deelproducten. De vereiste prestaties zijn vastgelegd in functionele omschrijvingen per element (B&U) of hoofdstuk (GWW). De totaalproducten leveren alle per element/hoofdstuk vereiste prestaties, 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.

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 is dat 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 bouwwerkniveau.

De omrekening van de 'markt-eenheid' naar de 'referentie-eenheid' vindt in de rekentools 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.

Het totaaloverzicht is opgenomen in het invoerplatform NMD (invoeren milieuverklaringen NMD). Tevens is een versie in Excel beschikbaar op www.milieudatabase.nl. Het betreft een limitatief overzicht. Indien het voorgestelde product niet voorkomt binnen één of meerdere gewenste functionele omschrijvingen kan bij Stichting NMD een verzoek ingediend worden om aanpassingen door te voeren of een nieuwe functionele omschrijving op te nemen. **LET OP, een milieuverklaring die niet gekoppeld kan worden aan de database kan niet worden opgenomen. Het is de verantwoordelijkheid van de opsteller van de EPD om dit tijdig te signaleren en een verzoek in te dienen bij Stichting NMD.**

De beschikbare milieugegevens moeten voor de opname van de milieu-informatie uit de EPD in de NMD worden aangevuld met gegevens voor alle relevante levenscyclusfasen. Informatiemodules B6 en B7 (zie figuur 2) worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

De producteenheid moet meetbaar zijn en omvat:

- een omschrijving van het bouwproductgebouw- of GWW-werkonderdeel;
- een specificatie van het bouwproduct of gebouw- of GWW-werkonderdeel;
- indien van toepassing, de mogelijke toepassingsgebieden, zo nodig uitgedrukt in klassen of kwaliteits- aanduidingen, met, indien relevant, de levensduur van het bouwproduct of gebouw- of GWW werkonderdeel per toepassingsgebied;
- de hoeveelheid van het bouwproduct, uitgedrukt in een SI-eenheid of een combinatie van SI-eenheden;
- het gewicht van het bouwproduct;
- de materialisatie van het bouwproduct in materiaalomschrijving en gewicht.

Omschrijvingen in certificaten of attesten van het bouwproduct of gebouw-of GWW-werkonderdeel zijn richtinggevend, evenals omschrijvingen in branchebreed geaccepteerde documenten, richtlijnen, methodieken en systematieken.

2.6.3.2 Functionele eenheid

EN 15804 is van toepassing.

2.6.3.3 Producteenheid

EN 15804 is van toepassing.

2.6.3.4 Referentielevensduur

EN 15804 is van toepassing.

De referentielevensduur wordt onderbouwd door de producent gedeclareerd. Indien dit niet voorhanden is kan gebruik worden gemaakt van de referentielevensduur per type bouwproduct uit de publicatie Levensduur van bouwproducten [SBR, 2011 – Kennisbank ISSO].

Er zijn producten, waarvan de experts aangeven dat de gemiddelde levensduur van het product in standaard-situaties zeker meer is dan 100 jaar. Een voorbeeld is een betonnen funderingspaal. Verondersteld is dat bij deze producten de levensduurverwachting gelijk is aan die van het bouwwerk, waarin het product is toegepast. Deze producten zijn in de NMD herkenbaar door een productlevensduur van 999 jaar. De rekenregels maken dat bij deze producten de productlevensduur, waarmee gerekend wordt, begrensd is tot de levensduur van het bouwwerk.

2.6.3.5 Systeemgrenzen

EN 15804 is van toepassing.

Er wordt, binnen de systeemgrens, een procesboom opgesteld waarin de tenminste de informatiemodules van figuur 2 worden onderscheiden: Productiefase (A1-A3), Bouwfase (met transport A4 en bouw- en installatie-proces / aanleg A5 apart), Gebruik- en onderhoudsfase (B1-B5, in losse modules), Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4, in losse modules) en module D.

Een niet limitatief maar uitsluitend informatief overzicht van processen die wel en niet dienen te worden meegenomen is opgenomen in Bijlage II Systeemgrenzen. Dit overzicht kan gebruikt worden als checklist voor zowel opsteller als toetsers van een LCA ten behoeve van een EPD. De systeemgrenzen moeten zodanig gerapporteerd worden dat deze voor de toetsers duidelijk verifieerbaar zijn.

Afvalverwerking wordt in overeenstemming met de EN 15804 meegenomen in de levenscyclusfase, waar het ontstaat.

Productiefase (A1-3)

EN 15804 is van toepassing.

Stromen die hun afvalstatus verliezen en de productiefase (A1-A3) verlaten moeten worden gealloceerd als bijproducten (zie EN 15804 6.4.3.2). Milieu-impact en vermeden milieu-impact van gealloceerde bijproducten wordt niet opgenomen in module D (zie EN 15804 6.3.4.6). Als een dergelijke allocatie van bijproducten niet mogelijk is, kunnen onderbouwd andere methoden worden gekozen.

LET OP, Indien een andere methode naar inzicht van de LCA-uitvoerder noodzakelijk is zijn afwijkende voorwaarden voor de toetsing van toepassing. De voorgestelde oplossing zal dan worden voorgelegd aan de TIC en worden opgenomen ter publicatie door Stichting NMD als goedgekeurde uitzondering. Het is de verantwoordelijkheid van de LCA-uitvoerder om rekening te houden met een langere doorlooptijd van de toetsing.

Milieueffecten voor de verwerking van productieafval worden verwerkt in de productiefase. Afwijkend van de EN 15804 worden baten uit vermeden energieproductie door afvalverbranding van productieafval gedeclareerd in module A1-A3. Hiervoor wordt dezelfde berekening toegepast als in module D 'D vermeden energieproductie (AVI)':

Rekenregels A1-A3

De milieueffecten van de toegepaste (NMD-basis)processen worden vermenigvuldigd met de opgegeven toegepaste hoeveelheid per proces.

$$MP_{A1-A3} = \sum_{p=1}^n AF * MP_p * Q$$

MP_{A1-A3} = milieuprofiel in module A1-A3 van een productonderdeel;

AF = allocatiefactor;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie;

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module;

Met:

$$AF = \frac{A_{PR}}{(A_{PR} + A_{CPR})}$$

AF = allocatiefactor; ($0 \leq AF \leq 1$)

A_{PR} = Allocatiewaarde product;

A_{CPR} = Allocatiewaarde co-product.

Transportfase (A4)

EN 15804 is van toepassing.

De transportfase (A4) start op het moment dat het bouwproduct of element bij de producent gereed is voor transport naar de afnemer, en eindigt op het moment dat het op de bouwplaats is afgeleverd naast het transportmiddel.

Opmerking 1: Routes via eventuele intermediaire organisaties behoren ook te worden meegerekend, bijvoorbeeld als zich een handelaar of bewerker bevindt tussen producent en bouwplaats.

Opmerking 2: Binnen de berekening van het aantal eenheden van het toegepaste eenheidsproces voor transport moet rekening worden gehouden met de beladingsgraad van het transportmiddel en de dichtheid van het product. Bij isolatiematerialen is volume bijvoorbeeld de beperkende factor, daardoor zijn processen van massa transport in tonkilometer niet altijd representatief.

Rekenregels A4

$$MP_{A4} = \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{A4} = milieuprofiel in module A4 van een productonderdeel;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie;

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

Bouw- en installatieproces / aanleg (A5)

EN 15804 is van toepassing.

Deze processen (A5) worden opgenomen in de vorm van een of meer scenario's.

Forfaitaire waarden voor 'verlies in de vorm van bouwafval' zijn opgenomen in paragraaf 2.6.3.6.

Rekenregels A5

$$MP_{A5} = Vf * (MP_{A1A3} + MP_{A4} + MP_{C2} + MP_{C3} + MP_{C4}) + \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{A5} = milieuprofiel in module A5 van een productonderdeel;

Vf = verliesfractie bij de bouw en installatiefase (in percentage $Vf \geq 0\%$);

MP_{A1-A3} = milieuprofiel in module A1-A3;

MP_{A4} = milieuprofiel in module A4;

MP_{C2} = milieuprofiel transport van installatieverlies;

MP_{C3} = milieuprofiel afvalbewerking van installatieverlies;

MP_{C4} = milieuprofiel finale afvalbewerking van installatieverlies;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie binnen de betreffende module;

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

Gebruiksfase (B1-5)

B1 – Het gebruik van het bouwproduct (levenscyclusfase B1) betreft de toepassing in Nederland.

B2 – Het onderhoud (levenscyclusfase B2) betreft alleen materiaalgebonden onderhoud, en niet bouwwerkgebonden of locatiegebonden onderhoud. Reinigend onderhoud alleen indien functioneel van belang.

B3 – Reparatie (levenscyclusfase B3) betreft de voorspelbare reparaties die in de vorm van een scenario worden doorgerekend.

B4 – Vervanging van het gehele product is in de rekenregels op gebouwniveau vastgelegd door middel van een vermenigvuldiging van de milieuverklaringen. Vervanging van het gehele product wordt dus niet apart gerapporteerd in de gebruiksfase. Vervanging van onderdelen die de levensduur van het gehele product niet halen, wordt hier wel opgenomen.

Opmerking 1: De EN 15804 maakt geen onderscheid tussen vervangingen van productonderdelen en van totale producten. De opsplitsing op productniveau en bouwwerkniveau is van belang binnen de toepassingscontext van de Bepalingsmethode.

Opmerking 2: De productiefase, de installatie, het gebruik en de einde levensfase van het vervangen productonderdeel in B4 kunnen hetzelfde zijn als van het originele productonderdeel, maar deze kunnen ook afwijken.

Voorbeeld 1: Een luchtbehandelingskast met een levensduur van 25 jaar heeft na 15 jaar een vervanging van een ventilator nodig. De ventilator zit als productonderdeel opgenomen in de milieuverklaring en heeft 0,67 vervangingen in module B4 (25/15-1). Het vervangen productonderdeel heeft dezelfde milieu-impact en hetzelfde installatie/afvalverwerkingsscenario als het originele product. De milieueffecten in B4 wordt berekend als: 0,67* (Milieueffecten van het productonderdeel uit A1-A3, A4, A5, B1-B3, C1-C4). De vervanging van de gehele installatie in relatie tot een referentielevensduur van het bouwwerk wordt doorgerekend wordt doorgerekend op bouwwerkniveau binnen rekeninstrumenten. Volledige productvervangingen maken geen deel uit van B4 van de milieuverklaring. Deze komen terug in module B4 op bouwwerkniveau.

B5 – Renovatie (levenscyclusfase B5) is geen onderdeel van deze Bepalingsmethode. Zie voor het energiegebruik tijdens gebruik (levenscyclusfasen B6) hoofdstuk 4.

Rekenregels B1

$$MP_{B1} = \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{B1} = milieuprofiel in module B1 van een productonderdeel;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (Kan elke waarde hebben, ook kleiner dan 0 wanneer er sprake is van negatieve emissies.);

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

Rekenregels B2

$$MP_{B2} = \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{B2} = milieuprofiel in module B2 van een productonderdeel;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (≥ 0);

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

Rekenregels B3

$$MP_{B3} = \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{B3} = milieuprofiel in module B3 van een productonderdeel;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (≥ 0);

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

Rekenregels B4

Het aantal vervangingen van productonderdelen wordt berekend als:

$$n_v = \frac{L_{pr}}{L_{on}} - 1$$

n_v = aantal vervangingen van toegepast productonderdeel (≥ 0), afgerond op 2 decimalen;

L_{pr} = levensduur product;

L_{on} = levensduur productonderdeel.

$$MP_{B4} = (MP_{A1A3} + MP_{A4} + MP_{A5} + MP_{B1} + MP_{B2} + MP_{B3} + MP_{C1} + MP_{C2} + MP_{C3} + MP_{C4}) * n_v$$

MP_{B4} = milieuprofiel in module B4 van een productonderdeel;

MP_{A1-A3} = milieuprofiel in module A1-A3 van een productonderdeel;

MP_{A4} = milieuprofiel in module A4 van een productonderdeel;

MP_{A5} = milieuprofiel in module A5 van een productonderdeel;

MP_{B1} = milieuprofiel in module B1 van een productonderdeel;

MP_{B2} = milieuprofiel in module B2 van een productonderdeel;

MP_{B3} = milieuprofiel in module B3 van een productonderdeel;

MP_{C1} = milieuprofiel in module C1 van een productonderdeel;

MP_{C2} = milieuprofiel in module C2 van een productonderdeel;

MP_{C3} = milieuprofiel in module C3 van een productonderdeel;

MP_{C4} = milieuprofiel in module C4 van een productonderdeel;

n_v = aantal vervangingen van toegepast productonderdeel (≥ 0), afgerond op 2 decimalen.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-4)

C1 – de sloopfase, die start op het moment dat het bouwwerk buiten gebruik wordt gesteld en eindigt op het moment dat het bouwwerk is gesloopt of ontmanteld. Deze fase omvat dus de werkzaamheden op de slooplocatie.

Opmerking 1: Het is ook mogelijk dat een bouwwerk (deels) opnieuw wordt gebruikt of dat onderdelen blijven zitten om in een nieuwe toepassing te worden gebruikt. De eventuele ontmantelingswerkzaamheden worden dan gemodelleerd in de sloopfase. De eventuele werkzaamheden voor hergebruik worden gemodelleerd in de verwerkingsfase.

Opmerking 2: Indien een materiaal, product of element blijft zitten zonder dat het een verdere functie gaat vervullen ('laten zitten zonder functie'), wordt dit verder behandeld als stort.

Rekenregels C1

$$MP_{C1} = \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{C1} = milieuprofiel in module C1 van een productonderdeel;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (≥ 0);

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

Voorbeeld 1: Een voorbeeld van gedeeltelijk hergebruik van een bouwwerk is een zandbed van een weg dat blijft liggen om bij reconstructie van de weg opnieuw te worden gebruikt. In dit voorbeeld vinden geen sloopwerkzaamheden aan het zandbed plaats. Het eventueel opnieuw compacteren van het zandbed valt onder de verwerkingsfase en wordt gemodelleerd volgens de allocatieprocedure in paragraaf 2.6.4.3 en bijhorende bijlage V.

Voor de einde-afval fase wordt de systeemgrens bepaald volgens Bijlage III.

C2 - EN 15804 is van toepassing.

Forfaitaire waarden voor de transportafstanden naar sorteerlocaties, stortlocaties en afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) zijn opgenomen in paragraaf 2.6.3.6.

Rekenregels C2

$$MP_{C2} = \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{C2} = milieuprofiel in module C2;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (≥ 0);

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

C3 - EN 15804 is van toepassing

Rekenregels C3

$$MP_{C3} = \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{C3} = milieuprofiel in module C3;

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie;

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (≥ 0);

n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.

C4 - EN 15804 is van toepassing.

Voor stortprocessen wordt als eindpunt uitgegaan van een periode van 100 jaar na stort (zie ook 2.6.3.7 onder generieke gegevens).

Module D - EN 15804 is van toepassing.

In paragraaf 2.6.4.3 en bijhorende bijlage V is beschreven hoe de netto impact van module D berekend moet worden.

C3, C4 en module D – De milieueffecten worden berekend middels de verwerkingsscenario's einde leven zoals gepubliceerd op de website van de Nationale Milieudatabase. Nadere aanwijzingen hiervoor zijn in 2.6.4.3 en bijhorende bijlage V gegeven. In module D wordt de vermeden energie opgenomen zoals beschreven in "Verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie" in 2.6.3.6.

Afwijkend op de EN 15804 worden er binnen de Bepalingsmethode geen baten toegekend aan vermeden energieproductie vanuit stortplaatsen.



Rekenregels module D

Module D is opgebouwd uit drie segmenten voor baten en lasten voor: substitutie van primaire materialen door materiaalbehoud (recycling en hergebruik), substitutie voor energieopwekking door geëxporteerde energie uit AVI en substitutie voor geëxporteerde secundaire brandstoffen. Er is sprake van baten in module D wanneer er netto secundaire grondstoffen worden doorgegeven. Indien de netto output van secundaire stromen negatief is dan zal dit in module D gelijk worden gesteld aan 0. Module D bevat ook opwerkingsprocessen om het grondstoffenequivalent voor substitutie te bereiken vanaf het moment dat de einde afvalstatus bereikt is.

$$MP_D = MP_{Dm} + MP_{Davi} + MP_{Db}$$

MP_D = milieuprofiel in module D van een productonderdeel;

MP_{Dm} = milieuprofiel in module D vanuit materiaalbehoud van een productonderdeel;

MP_{Davi} = milieuprofiel in module D vanuit geëxporteerde energie door AVI van een productonderdeel;

MP_{Db} = milieuprofiel in module D vanuit geëxporteerde secundaire brandstoffen van een productonderdeel.

Module D baten en lasten van installatieverlies (A5) en vervangingen (B4) worden in module D gedeclareerd.

D materiaalbehoud (recycling & hergebruik)

Module D baten en lasten uit materiaalbehoud is gebaseerd op de berekening van de netto outputstroom van secundair materiaal. In de EN15804 6.4.3.3 wordt er voor secundair materiaal geen onderscheid gemaakt tussen materialen voor/uit recycling en materialen voor/uit hergebruik. Wel wordt er een kwaliteitsfactor toegevoegd, ter bepaling van het grondstoffenequivalent.

Indien de netto output van secundaire stromen negatief is dan zal dit in module D gelijk worden gesteld aan 0.

$$MP_{Dm} = \sum_{s=1}^n (MP_s * \frac{K_{uit}}{K_{sub}} * \max(0, Q_{MR\ uit} - Q_{MS\ in})) + \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{Dm} = milieuprofiel in module D vanuit materiaalbehoud van een productonderdeel;

MP_s = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of substitutieproces voor uitgespaarde / verloren primaire materialen (door recycling of hergebruik);

NMD module D basisprocessen voor substitutie bevatten al een kwaliteitscorrectiefactor, bij toepassing van deze processen geldt $K_{uit}/K_{sub} = 1$.

K_{uit} = kwaliteit doorgegeven materiaal of product;

K_{sub} = kwaliteit van het substitutieproces;

$Q_{MR\ uit}$ = aantal eenheden van materiaal voor materiaalbehoud (recycling en hergebruik) van het toegepaste eenheidsproces bij het bereiken van de einde afvalstatus. Dit is binnen het eenheidsproces de som van uitgaand materiaal voor materiaalbehoud van modules A4-A5, B1-B5, of C1-C4. (≥ 0);

$Q_{MS\ in}$ = aantal eenheden van materiaal met een secundaire herkomst van het toegepaste eenheidsproces. Berekend als Secundaire input kan afkomstig zijn van modules A1-A3, A5, B1-B5 (≥ 0);

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie. Hieronder vallen toegevoegde benodigde materialen/processen (milieulasten) om het substitutie-equivalent te bereiken vanaf de einde afvalstatus. (Deze milieulasten zitten standaard opgenomen in NMD-module D basisprocessen);

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (≥ 0);

n = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module. Er zijn ' n_s ' substitutieprocessen en ' n_p ' eenheidsprocessen.

D vermeden energieproductie (AVI)

Voor module D AVI met energierugwinning wordt er onderscheid gemaakt voor vermeden energieproductie uit hernieuwbare grondstoffen en vermeden energieproductie uit fossiele grondstoffen. Per toegepast proces maakt de LCA-uitvoerder de classificering op basis van de definities van hernieuwbare grondstof en niet-hernieuwbare grondstof zoals gesteld binnen deze Bepalingsmethode.

$$MP_{Davi} = \sum_{aviher=1}^n (MP_{aviher} * (Q_{Mher} * \%avi * LHV)) + \sum_{avifossiel=1}^n (MP_{avifossiel} * (Q_{Mfossiel} * \%avi * LHV))$$

MP_{Davi} = milieuprofiel in module D vanuit vermeden energieproductie door AVI van een productonderdeel;

MP_{aviher} = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of substitutieproces voor uitgespaarde energie van hernieuwbare oorsprong. Hiervoor worden de door NMD gestelde forfaitaire processen toegepast;

Q_{Mher} = aantal eenheden van hernieuwbaar materiaal. Dit is voor het eenheidsproces de som van het uitgaande hernieuwbare materiaal voor modules A4-A5, B1-B5, of C1-C4. (≥ 0);

$\%avi$ = het AVI-percentage in het afvalverwerkingsscenario van het betreffende materiaal;

LHV = Lower heating value van toegepast proces (≥ 0);

$MP_{avifossiel}$ = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of substitutieproces voor uitgespaarde / verloren energie van fossiele oorsprong. Hiervoor worden de door NMD gestelde forfaitaire processen toegepast;

$Q_{Mfossiel}$ = aantal eenheden van fossiel materiaal. Dit is voor het eenheidsproces de som van het uitgaande fossiele materiaal voor modules A4-A5, B1-B5, of C1-C4. (≥ 0);

n = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module. Er zijn 'n_{aviher}' hernieuwbare processen, materialen en 'n_{avifossiel}' fossiele processen, materialen.

D geëxporteerde secundaire brandstoffen

$$MP_{Dm} = \sum_{s=1}^n (MP_s * \frac{K_{uit}}{K_{sub}} * \max(0, Q_{MR uit} - Q_{MS in})) + \sum_{p=1}^n MP_p * Q$$

MP_{Dm} = milieuprofiel in module D vanuit geëxporteerde secundaire brandstoffen van een productonderdeel;

MP_b = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of substitutieproces voor uitgespaarde / verloren brandstoffen;

$Q_{SB uit}$ = aantal eenheden van materiaal voor geëxporteerde secundaire brandstoffen van het toegepaste eenheidsproces bij het bereiken van de einde afvalstatus. Kan afkomstig zijn van modules A4-A5, B1-B5, of C1-C4. (≥ 0);

$Q_{SB in}$ = aantal toegepaste eenheden van secundaire brandstoffen. Toegepaste secundaire brandstoffen kunnen afkomstig zijn van modules A1-A3, A5, B1-B5 (≥ 0);

MP_p = milieuprofiel toegepast eenheidsproces of emissie. Hieronder vallen toegevoegde benodigde materialen/processen om het substitutie-equivalent te bereiken vanaf de einde afvalstatus.

Q = aantal eenheden van toegepast eenheidsproces of emissie. (≥ 0)

n = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module. Er zijn 'n_b' processen voor secundaire brandstoffen en 'n_p' eenheidsprocessen.

Grondstoffenequivalent

Voor de berekening van de juiste baten en lasten in module D dient de grondstoffenequivalent(en) bepaald te worden. De grondstoffenequivalent geeft aan hoeveel en welk primaire productieproces (in module A1-3 van een ander productsysteem) een secundair materiaal of secundaire brandstof kan uitsparen omdat ze technisch gezien gelijkwaardig zijn.

De grondstoffenequivalent dient (binnen het beschouwde productsysteem) vastgesteld te worden voor iedere individuele/unieke stroom van:

- *Secundaire materialen als input stromen in de productfase (Module A).*
- *Secundaire brandstof als input stromen in de productfase (Module A).*
- *Producten voor hergebruik als output stromen in de verwerkingsfase (Module C).*
- *Materialen voor recycling als output stromen in de verwerkingsfase (Module C).*
- *Materialen voor energierugwinning als output stromen in de verwerkingsfase (Module C).*

Nadere aanwijzingen en voorbeelden hiervoor zijn in 2.6.4.3 gegeven.

De grondstoffenequivalent, als representatieve substitutie proces voor Module D, dient voor deze bovenstaande stromen met de gebruikelijke datakwaliteitscontrole en representativiteitscheck onderbouwd te worden.

Voor geëxporteerde energie hoeft geen specifieke keuze en onderbouwing gegeven te worden van het grondstoffenequivalent. Deze output stroom dient te worden meegenomen volgens de methode zoals beschreven in "Verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie" in 2.6.3.7.

In geval van producten voor hergebruik als outputstromen in de verwerkingsfase zoals hiervoor genoemd wordt de representatieve substitutie op productniveau uitgedrukt in een kwaliteitsfactor K. Deze kwaliteitsfactor is een maat voor de resterende kwaliteit van het product (en dus niet materiaalstromen) ten opzichte van het initiële product. De kwaliteitsfactor K wordt uitgedrukt in een % tussen 1 en 100 en kan door de producent worden bepaald door;

1. Onderbouwing technische kwaliteit na eerste gebruik - of;
2. Verwachte restlevensduur van het 2e gebruik - of;
3. Marktwaaarde van het product voor hergebruik in relatie tot de marktwaaarde van het nieuwe product.

De bovengenoemde mogelijkheden staan in de voorkeursvolgorde voor het bepalen van K.

De kwaliteitsfactor K wordt onderdeel van het verwerkingsscenario einde leven van het betreffende product en laat zich als volgt uitdrukken;

$$\text{Milieu impact module D} = \text{vew (\%)} \times (\text{mbD} \times K) + \text{mID}$$

vew (%) = percentage hergebruik uit verwerkingsscenario einde leven

mbD = milieubaten buiten productsysteem

mID = milieulasten buiten productsysteem

De factor K is alleen van toepassing op de baten (en dus niet de lasten) buiten het productsysteem; het betreft immers de representatieve substitutie op productniveau. De noodzakelijke toevoegingen in proces, materiaal, etc. die nodig zijn, moeten als milieulasten in D worden gedeclareerd, uiteraard voor de volledige 100%.

Factor K maakt onderdeel uit van het verwerkingscenario einde leven voor het deel hergebruik, de overige materiaalstromen worden verder conform de reguliere eisen van deze Bepalingsmethode verwerkt.

De aannamen over toekomstig hergebruik moeten zijn gebaseerd op onderbouwde gegevens, zoals is voorgeschreven in de LCA-normen opgenomen in paragraaf 2.2 van deze Bepalingsmethode, en niet op voornemens. Er moet terughoudend worden omgegaan met vormen van hergebruik die in de praktijk nog niet aantoonbaar plaatsvinden. Het onderdeel hergebruik c.q. factor K is onderdeel van het getoetste dossier en moet verder uiteraard aan alle generieke eisen uit de Bepalingsmethode voldoen.

Indien gewenst kunnen meerdere productscenario's worden beschouwd, zoals opgenomen in paragraaf 2.6.3.9. Indien gewenst kan een milieuverklaring worden opgesteld van een hergebruikt product.

Voorbeeld 1: 1 m² metselwerk droog gestapeld; door de producent is aantoonbaar onderbouwd dat de kwaliteit van de individuele bakstenen na het initiële gebruik vergelijkbaar is, maar dat er bij hergebruik 15% van de individuele bakstenen worden afgekeurd vanwege beschadigingen en wordt verder gemodelleerd als afval c.q. recyclingstroom. De kwaliteitsfactor K voor dit product is 100%, de kwaliteit is immers gelijk. In module D moet wel het verlies worden verrekend van de afkeur, netto kan in dit geval (85 % × K=) 85% producthergebruik worden berekend in de het verwerkingscenario einde leven van dit product.

Voorbeeld 2: 1 stuks aluminium buitendeurkozijn; door de leverancier worden zowel nieuwe als gebruikte kozijnen uit een vergelijkbare serie aangeboden met een marktwaardeverschil van 40%. De kwaliteitsfactor K voor dit product is 60%. In geval van een percentage hergebruik van 50% wordt het netto percentage hergebruik $50\% \times K = 30\%$.*

Voorbeeld 2a; Indien de producent een refurbishment-programma heeft waarmee door reparatie en/of andere bewerkingen het marktwaardeverschil teruggebracht wordt naar 5% bedraagt de kwaliteitsfactor K 95%. Echter, de aanvullende materialen en bewerkingen die worden toegevoegd aan het product moeten volledig als last gedeclareerd worden in module D. Het netto-percentage hergebruik waarmee kan worden gerekend wordt dan $50\% (\text{percentage hergebruik}) \times K = 47,5\%$

** Het overige deel wordt gemodelleerd als afval c.q. recycling stroom*

Voorbeeld 3: 1 m² binnenwand; door de leverancier is een product-as-a-serviceprogramma voor binnenwanden opgezet. Voor de toepassing van 1 m² binnenwand is door de producent op basis van markt cijfers aangetoond dat er met dit programma gemiddeld 40% van de binnenwanden wordt hergebruikt in projecten. De binnenwanden kunnen, met aanpassingen, maximaal 3 keer hergebruikt worden, het feitelijke gebruik is dan dus 4 keer, inclusief het eerste gebruik. Per cyclus neemt de kwaliteit dus met 25% af (van 100 naar 0). Het hergebruikpercentage is een gemiddelde bij het aantal keren hergebruik.

Module A – 40% van de productie bestaat uit hergebruik, hiervan wordt alleen het additionele transport toegerekend aan A1-A3.

Module D – kwaliteitsfactor K is $((1 \times 75\%) + (1 \times 50\%) + (1 \times 25\%))/4 = 37,5\%$

Module D – van de aanpassingen die nodig zijn voor het hergebruiken worden als milieulasten in module D meegenomen, gelijk gewogen als de kwaliteitsfactor K. Het overige deel wordt gemodelleerd als afval c.q. recyclingstroom.

Hiermee is een scenario ontwikkeld waarmee een milieuverklaring wordt opgesteld voor een wand as a service van deze leverancier. Uiteraard is een toelichting op de scope in levensduur van het conceptonderdeel van de milieuverklaring, in dit voorbeeld zou dit 4 keer 25 jaar zijn.

Voorbeeld 4: 1 stalen portaal met een overspanning van 15 meter kan na einde leven opnieuw gebruikt worden. Het portaal moet dan een nieuwe coating krijgen, daarnaast is 11% nieuw materiaal nodig. De K-factor bedraagt 89% op basis van het nieuwe materiaal dat moet worden toegevoegd voor de nieuwe gewenste kwaliteit of functionaliteit. Van de aanpassing die nodig is voor het hergebruik, het aanbrengen van de nieuwe coating, moet worden meegenomen als milieulast in module D. De fundering wordt in dit voorbeeld niet hergebruikt. Er hoeft dan geen kwaliteitsfactor K vastgesteld te worden; hergebruik is immers al 0% in het verwerkingsscenario einde leven.

2.6.3.6 Criteria voor het buiten beschouwing laten van input en output

EN 15804 is van toepassing.

Productie, aanvoer, afvoer, onderhoud en verwerking einde leven van kapitaalgoederen worden meegenomen. In de Ecoinvent - allocation, cut-off by classification data, die als standaard database wordt gebruikt zijn infrastructuur en kapitaalgoederen opgenomen. Ecoinvent data worden ook gebruikt inclusief infrastructuur en kapitaalgoederen. Als de bijdrage van kapitaalgoederen aan elke individuele milieu-impactcategorie van de module productiefase (A1-A3) onderbouwd minder is dan 5%, dan mag deze worden verwaarloosd.

In aanvulling op de EN 15804 geldt dat wanneer een input, die minder bijdraagt dan 1% van het primaire energie verbruik en minder dan 1% van de totale massa van het betreffende proces en om die reden zou mogen worden weggelaten, naar verwachting meer dan naar schatting 5% bijdraagt aan één van de milieueffecten van het bouwproduct per module, bijvoorbeeld per module A1-A3, A4-A5, B1-B5, C3-C4 en D, deze wel moet worden meegenomen. Als aanvullende eis geldt dat de som van de milieubelasting per module die op deze manier niet wordt meegenomen, niet meer mag zijn dan 5% van het totaal per milieu-impactcategorie over de gehele levenscyclus.

De evaluatie van de milieueffecten voor het buiten beschouwing laten van input en output moet gebaseerd zijn op de milieueffecten uit set A2, en de milieueffecten uit set A1. Binnen set A2 wordt voor de bijdrage van de milieueffecten voor klimaatverandering alleen gekeken naar het gesommeerde resultaat 'Klimaatverandering – totaal'.

Set A1 wordt aangeleverd op basis van Ecoinvent versie 3.6. Set A2 op basis van Ecoinvent versie 3.9.1. Dossiers met A2-data op basis van Ecoinvent versie 3.6 worden nog geaccepteerd tot 1-7-2025. Het aanleveren van beide sets is verplicht.

2.6.3.7 Selectie van data

In aanvulling op de EN 15804 gelden de volgende eisen.

Representativiteit van de processen van de producent

Individuele productielocaties moeten hun gegevens ontlenen aan die locatie.

Indien bij horizontale aggregatie in het productsysteem alle productielocaties gegevens leveren, is het resultaat automatisch representatief voor de desbetreffende groep. Indien niet alle productielocaties uit de groep gegevens leveren, moet een representatieve doorsnede worden gemaakt uit de groep van productielocaties, voor zover zij produceren voor de Nederlandse markt, wat betreft geografische en technische verschillen die kunnen leiden tot verschillen in milieueffecten.

Opmerking 1: Of zulks het geval is, kan worden vastgesteld door na te gaan welke gegevens de milieueffecten het meest beïnvloeden, en welke geografische en technologische aspecten daarmee samenhangen.

Opmerking 2: Horizontale aggregatie kan zowel plaatsvinden bij verschillende productielocaties van één producent, als bij groepen van producenten of branches die een milieuverklaring opstellen.

Indien de producent geen representatieve productielocaties wil of kan betrekken, maar uitgaat van (een) willekeurige locatie(s), zijn de gegevens niet meer geldig voor de producent, maar voor de desbetreffende productielocatie(s) van de producent.

De gemiddelde samenstelling wordt gebaseerd op jaarcijfers of meerjarige cijfers van de gehele productie, waarbij indien van toepassing, is gewogen op basis van productiehoeveelheid² om het percentage te bepalen. In plaats van de gemiddelde samenstelling kan ook worden gekozen voor een samenstelling die meer dan 80% van de productiehoeveelheid in het jaar van studie dekt, of voor een specifieke samenstelling. Een dergelijke keuze moet transparant zijn.

Voorbeeld 1: Een materiaal dat component Y bevat, wordt in 3 charges per jaar geproduceerd. Charge 1 levert 10 kg van het materiaal met 0,02 kg Y/kg; charge 2 levert 15 kg met 0,1 kg Y/kg; charge 3 levert 5 kg met 0,08 kg Y/kg. De verhouding in productiehoeveelheid van de charges is dus: 10:15:5 = 2:3:1 ofwel: 2 (33 %): 3 (50 %): 1 (17 %). Het gemiddelde percentage Y bedraagt dan: $0,33 \times 0,02 + 0,5 \times 0,1 + 0,17 \times 0,08 = 0,07 \text{ kg Y/kg}$.

Representativiteit van de overige gegevens

De overige processen in het productsysteem moeten een representatief of typerend beeld geven van de actuele geografische en technologische situatie. Het toepassingsgebied waarop deze norm betrekking heeft, is Nederland. Onder 'representatief' wordt verstaan dat de gegevens de echte populatie goed weergeven. Onder 'typerend' wordt verstaan dat de gegevens een bepaalde, veel voorkomende situatie beschrijven (ook wel modaal genoemd).

Opmerking 3: De eisen aan representativiteit gelden voor alle economische stromen, zoals bijvoorbeeld ook de levensduur die wordt gehanteerd om het aantal vervangingen te bepalen, de percentages primair en secundair materiaal die worden ingezet of het verwerkingsscenario einde leven.

Als bij het opstellen van een EPD voor een grondstof gebruik wordt gemaakt van een bestaande EPD, dan dient de representativiteit van dat EPD voor deze specifieke grondstof te worden aangetoond. Indien de EPD is opgesteld volgens de Bepalingsmethode en is getoetst volgens het NMD Toetsingsprotocol hoeven de onderliggende data, die veelal niet publiek toegankelijk is, niet nader te worden geanalyseerd.

² Of productniveau, indien dat een gangbare eenheid is.

Generieke gegevens

In aanvulling op de EN 15804 dient voor de productie van grondstoffen bij voorkeur gebruik gemaakt te worden van data van de eigen toeleverancier van de producent. Indien deze aantoonbaar geen gegevens beschikbaar kan of wil stellen kan gebruik gemaakt worden van generieke gegevens.

Voor generieke gegevens wordt in principe gebruik gemaakt van de processendatabase gebaseerd op de database Ecoinvent 'allocation, cut-off by classification'. De lange termijn (>100 jaar) emissies, die binnen Ecoinvent met name voor uitloging apart zijn gemodelleerd, worden niet meegenomen. De afkap na 100 jaar geldt voor alle modules A-D en voor alle gegevens, generiek en specifiek.

Bij het gebruik van generieke gegevens voor processen waarin secundaire grondstoffen of co-producten worden verwerkt of waar generieke gegevens van afvalverwerkingsprocessen worden toegepast dient als onderdeel van de datakwaliteitscontrole gecontroleerd te worden dat de systeemgrenzen en de eventuele allocatiemethode van de toegepaste processen overeenkomen met de eisen uit de EN 15804.

Forfaitaire waarden

De volgende forfaitaire waarden zijn van toepassing:

- transportafstand enkele reis naar de bouwplaats indien het bouwproduct in Nederland wordt geproduceerd: voor bulkmateriaal 50 km, voor overige materialen, producten en elementen 150 km; bij GWW-werken wordt de transportafstand per werk verrekend in het rekeninstrument;
- locatie om transportafstand van materialen uit het buitenland naar en van de bouwplaats of afnemer te bepalen: Utrecht;

Opmerking 4: Indien een materiaal uit het buitenland komt en de gemiddelde afstand naar de Nederlandse markt niet bekend is, wordt de afstand tussen de productielocatie en Utrecht gehanteerd.

- verwerkingsscenario einde leven volgens de tabel op www.milieudatabase.nl;
- transportafstand enkele reis van slooplocatie naar sorteer- en/of breekinstallatie voor recycling: 50 km;
- transportafstand enkele reis van slooplocatie naar sorteer- en/of opslaglocatie voor hergebruik: 50 km;
- transportafstand enkele reis afvoer grond: 50 km;
- transportafstand enkele reis van slooplocatie naar stortlocatie: 100 km;
- transportafstand enkele reis brandbaar materiaal van slooplocatie naar afvalverbrandingsinstallatie (AVI): 150 km;
- Transportafstand bij laten zitten: 0 km.

Indien specifieke data van de transportafstanden beschikbaar zijn, kan van de forfaitaire waarden worden afgeweken.

Uitgangspunt voor de voorgrond transportprocessen in geval van LCA's van een compleet bouwwerk is dat er 1 uniforme keuze wordt gemaakt binnen de gehele LCA. Er moet worden gekozen voor generiek (alle afstanden voor aan- en afvoer naar het bouwwerk dan generiek) of voor specifiek (alle afstanden voor aan- en afvoer naar het bouwwerk dan specifiek), een mix is niet toegestaan.

Retourtransportprocessen dienen te worden meegenomen in de berekening, tenzij kan worden aangetoond, dat het retourtransport beladen is. Het meenemen van de retourtransporten wordt bereikt als gerekend wordt met de enkele reis en met de gemiddelde beladingsgraad zoals Ecoinvent deze toepast. Deze beladingsgraad is reeds verwerkt in de Ecoinvent processen over transport. De beladingsgraad is voor grote vrachtwagens (laadcapaciteit “>32t”), die ongeveer 60% aandeel hebben in het proces ‘Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} | market group for transport, freight, lorry, unspecified | Cut-off, U, 50%, dit komt effectief overeen met vol heen en leeg terug.

Indien de retourritten aantoonbaar met volle belading plaatsvinden dan kan gerekend worden met de halve enkele reis, maar het resultaat moet 25% verhoogd worden aangezien een vol beladen truck ongeveer 25% meer brandstof verbruikt dan een gemiddeld beladen truck. Het komt erop neer dat de afstand, waarmee gerekend wordt als de retourritten aantoonbaar een volle belading hebben, 62,5% ($0,5 \cdot 1,25$) is van de enkele reisafstand.

Voor het afvoeren van sloopresten en voor de afvoer van grond is het transportmiddel: “Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} | market group for transport, freight, lorry, unspecified | Cut-off, U” (Ecoinvent 3.6 en 3.9.1).

Binnen de Bepalingsmethode worden de volgende processen uit de processendatabase gebruikt:

- Diesel, low-sulfur {RER} | market group for | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6]
- Diesel, low-sulfur {RER} | market group for diesel, low-sulfur | Cut-off, U [Ecoinvent 3.9.1]

Dit proces beschrijft dieselpductie uit de grondstoffen, niet de verbranding ervan.

- Natural gas, high pressure {NL} | market for | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6]
- Natural gas, high pressure {NL} | market for natural gas, high pressure | Cut-off, U [Ecoinvent 3.9.1]

Dit proces beschrijft gaswinning en productie, niet de verbranding ervan.

- Voor energie uit aardgas wordt gebruik gemaakt van ‘Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} | heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW | Cut-off, U’ (proces in MJ) [Ecoinvent 3.6 en 3.9.1]. Hierbij wordt een energiewaarde van 31,65 MJ/Nm³ gehanteerd.³
- Diesel, burned in building machine {GLO} | processing | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6]
- Diesel, burned in building machine {GLO} | market for diesel, burned in building machine | Cut-off, U [Ecoinvent 3.9.1]

Dit proces beschrijft het dieselgebruik (productie van diesel en verbrandingsemissies).

- Electricity, low voltage {NL} | market for | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6]
- Electricity, low voltage {NL} | market for electricity, low voltage | Cut-off, U [Ecoinvent 3.9.1]

Dit proces beschrijft elektrisch energiegebruik (230–400 V) inclusief productie uit de grondstoffen en distributie (net- en transformatieverliezen).

- Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} | market group for transport, freight, lorry, unspecified | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6 en 3.9.1]

Dit proces beschrijft transport van 1 ton lading per vrachtwagen over 1 km (inclusief retour), inclusief dieselpductie en –gebruik.

- Transport, freight, inland waterways, barge {GLO} | market group for transport, freight, inland waterways, barge | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6 en 3.9.1]

³ Hier is bewust niet gekozen voor een ‘market’ proces, omdat dat databaseproces een combinatie inhoudt van ‘industrial furnace’ en ‘co-generation’ (warmte-krachtkoppeling), en er in industriële processen in principe co-generation geen rol speelt. De standaardenergiewaarde is gebaseerd op ‘Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂ emissiefactoren, versie januari 2018’ (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). Deze waarde mag voor het gebruik van Nederlands aardgas niet worden aangepast. Bij buitenlands aardgas dient een passende specifieke waarde uit de literatuur gezocht te worden.

Dit proces beschrijft transport van 1 ton lading per binnenvaartschip over 1 km, inclusief brandstofproductie en –gebruik.

- Transport, freight, sea, bulk carrier for dry goods {GLO} | market for transport, freight, sea, bulk carrier for dry goods | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6 en 3.9.1]

Dit proces beschrijft transport van 1 ton lading per bulk carrier over 1 km, inclusief brandstofproductie en –gebruik. Bij keuze voor dit proces is een degelijke verantwoording noodzakelijk. Bij twijfel dient te worden uitgegaan van het proces voor een containerschip.

- Transport, freight, sea, container ship {GLO} | market for transport, freight, sea, container ship | Cut-off, U [Ecoinvent 3.6 en 3.9.1]

Dit proces beschrijft transport van 1 ton lading per containerschip over 1 km, inclusief brandstofproductie en –gebruik.

- Voor andere, hier niet genoemde, achtergrondprocessen zal door een LCA-uitvoerder een meest passende keuze worden gemaakt uit, of in overeenstemming met, Ecoinvent.

Verlies in de vorm van bouwafval

Bij de aanvoer, opslag en het bouwen zelf zal een deel van de materialen verloren gaan. Deze verspilling heeft een relevante invloed op de materiaalstromen. Het verlies is sterk afhankelijk van de toepassing, de bouwplaats en de zorgvuldigheid van handelen. In de Bepalingsmethode worden, voor het vrijkomen van bouwafval, een aantal forfaitaire rekenregels gehanteerd. Indien afwijking van deze forfaitaire waarden gewenst is, kan dat mits dit getalmatig onderbouwd wordt met onderzoeksresultaten.

Prefab producten

Prefab producten worden seriematig en onder gecontroleerde omstandigheden gefabriceerd. Afval wordt vaak direct weer in het proces ingevoerd. Aangenomen is dat 3% van de materialen verloren gaat (op de bouwplaats of tijdens transport).

In-situ producten

Op de bouwplaats moeten de producten op maat gemaakt worden (vb metselstenen). Hierbij ontstaat doorgaans meer afval. Bovendien gaat een deel van de materialen verloren door beschadiging of weersinvloeden. Aangenomen is dat 5% van de materialen verloren gaat.

Hulp- en afwerkingsmaterialen

Bij hulp- en afwerkingsmaterialen, zoals katten, lijmen en verven, blijven vaak restanten over, die na verloop van tijd onbruikbaar zijn. Ook blijft veel materiaal achter in de verpakkingen of op de applicatiemiddelen. Aangenomen is dat 15% van de materialen verloren gaat.

Verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie (AVI)

Bij verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie (AVI) in module C kan in module D de vermeden energieproductie verrekend worden vanuit de hoeveelheid netto geëxporteerde energie (MJ per energiedrager). Deze informatie wordt opgenomen in module D. In paragraaf 2.6.4.3 en bijhorende bijlage V is beschreven hoe de netto impact van deze vermeden impact in module D berekend moet worden. Bij verbranding in module A1-A3 wordt de vermeden emissie niet in module D gedeclareerd maar in module A1-A3.

Als gemiddeld nettorendement van het Nederlandse afvalverbrandingsinstallatie (AVI) park is aangehouden⁴: 18% elektrisch en 31% thermisch (Ecoinvent afvalverbrandingsprocessen vermelden wel verbrandingswaarden, maar rekenen geen vermeden productie toe; genoemde rendementen wijken af van de Nederlandse). Om met vermeden energieproductie te kunnen rekenen dient de AEC te voldoen aan de rendementseisen van de EU.

- Bij verbranding van afval op basis van fossiele grondstoffen:
 - Voor uitgespaarde elektriciteit: 'Electricity, high voltage {NL}| heat and power co-generation, natural gas, combined cycle power plant, 400MW electrical | Cut-off, U'
 - Voor uitgespaarde warmte: 'Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland}| heat production, natural gas, at industrial furnace >100kW | Cut-off, U'
- Bij verbranding van afval op basis van hernieuwbare grondstoffen:
 - Voor uitgespaarde elektriciteit: 'Electricity, high voltage {NL}| heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 | Cut-off, U'
 - Voor uitgespaarde warmte: 'Heat, district or industrial, other than natural gas {NL}| heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 | Cut-off, U'
- De verrekening geschiedt op basis van de Lower Heating Values (LHV) die Ecoinvent in de procesbeschrijvingen geeft. Hieronder zijn een aantal LHV opgenomen:

Tabel 1: generieke LHV's

| | LHV (MJ/kg) |
|--|-------------|
| <i>o.b.v. fossiele grondstoffen</i> | |
| PET | 22,95 |
| HDPE | 42,47 |
| LDPE | 42,47 |
| PP | 32,78 |
| EPS | 32,20 |
| ABS | 35,20 |
| PVC | 21,51 |
| <i>o.b.v. hernieuwbare grondstoffen</i> | |
| Karton | 15,92 |
| Hout | 13,99 |
| Katoen | 14,45 |
| Papier | 14,11 |

De hier opgenomen LHV's zijn generiek en conservatief. Indien er specifieke data van specifieke stromen beschikbaar zijn binnen de scope en context van de LCA-studie kunnen deze gebruikt worden.

⁴ Schriftelijke mededeling op basis van de jaarlijkse toetsing van de R1-status voor het jaar 2016 [RWS-WVL 2018]

2.6.3.8 Datakwaliteit

EN 15804 is van toepassing.

De volgende passage (zie EN 15804 6.3.8.2) treedt in werking als dat systeem beschikbaar is: “the documentation format and data sets for the LC inventory data used in the LCA modelling shall use the current ILCD format and nomenclature as defined in the document, ‘International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – Nomenclature and other conventions.’”

Indien het hiervoor genoemde ILCD-format (nog) niet is gevolgd, dan geldt:

In aanvulling op de EN 15804 moet de datakwaliteit worden beoordeeld met een datakwaliteitssysteem, uitgewerkt voor drie categorieën:

- eenheidsprocessen (zie NMD Toetsingsprotocol augustus 2024, Bijlage D)
- horizontaal geaggregeerde processen (zie NMD Toetsingsprotocol augustus 2024, Bijlage D)
- verticaal geaggregeerde processen (zie NMD Toetsingsprotocol augustus 2024, Bijlage D)

2.6.3.9 Ontwikkeling van productscenario's

EN 15804 is van toepassing.

Als uitzondering op de regel van actualiteit, mag voor het verwerkingsscenario einde leven worden uitgegaan van een toekomstscenario indien aan de hardheidsclausule wordt voldaan dat er een aantoonbaar werkend (retour)systeem zal zijn op het moment van verwerking einde leven. De aannemelijk hiervan is expliciet onderdeel van de toetsing van het dossier.

Werkend betekent dat:

- de inzamelstructuur economisch en logistiek is verzorgd;
- de economische randvoorwaarden stimulerend werken;
- de efficiëntie van het (retour)systeem als uitgangspunt dient;
- de technische infrastructuur voor het recyclingproces beschikbaar is en er mag worden aangenomen dat de benodigde capaciteit de markt zal volgen;
- de toepassing waarin het gerecyclede materiaal wordt opgenomen bekend is of aannemelijk kan worden gemaakt dat er voldoende markt is.

Voorbeeld 1: Bij de toepassing van nieuwe waterbouwblokken kan ervan worden uitgegaan dat er voldoende markt voor hergebruik is, aangezien producthergebruik gebruikelijk is in deze toepassing.

Voorbeeld 2: Een retoursysteem dat algemeen verbindend is verklaard, kan worden gebruikt als scenario.

Voor afval zijn specifieke verwerkingsscenario's einde leven ontwikkeld per basisproces. Indien geen specifieke waarde beschikbaar, worden forfaitaire waarden gegeven in de tabel op www.milieudatabase.nl.

Indien er voor een product (of functionele eenheid) meerdere installatiemogelijkheden zijn die impact hebben op de einde levensfase en/of de mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning of recycling kunnen hiervoor meerdere milieuprofielen (C1-C4, D) worden aangeleverd. Hierbij gelden de volgende randvoorwaarden:

- product wordt ook daadwerkelijk geschikt geleverd voor de toepassing;
- additionele (hulp)middelen en/of stoffen worden gedeclareerd in de betreffende module D;
- specifieke ontwerpvoorwaarden voor toepassing zijn duidelijk omschreven;
- verwerkingsscenario's einde leven zijn actueel, dezelfde uitzondering als eerder omschreven is van toepassing.

2.6.3.10 Eenheden

EN 15804 is van toepassing.

2.6.4 Levenscyclusinventarisatie

2.6.4.1 Dataverzameling

In aanvulling op de EN 15804 zijn eisen gesteld aan de nauwkeurigheid van de data.

Voor de processen die plaatsvinden bij de producent van het bouwproduct moet bepaling plaats vinden van de energiebalans op bedrijfsniveau en correctie van afwijkingen tot een nauwkeurigheid van $\geq 95\%$. Zie verder 2.6.3.5 voor het buiten beschouwing laten van data.

Voor de processen die plaatsvinden bij de producent van het bouwproduct (indien afwijkend van de gegevens op bedrijfsniveau) moet bepaling plaats vinden van de massabalans per gehanteerd proces (indien afwijkend van de gegevens op bedrijfsniveau) en correctie van afwijkingen tot een nauwkeurigheid van $\geq 95\%$. De massabalans betreft de daadwerkelijk verbruikte hoeveelheden per proces. De validiteit van de overige processen moet worden nagegaan door bepaling van de massabalans per proces en correctie van afwijkingen tot een nauwkeurigheid van $\geq 95\%$. Zie verder 2.6.3.5 voor het buiten beschouwing laten van data.

In aanvulling op de EN 15804 worden eerst leveranciers benaderd voor eigen (voorgrond) data alvorens eventueel generieke data worden toegepast, specifieke data gaan altijd boven generieke data.

In aanvulling op de EN 15804 wordt voor een groot aantal forfaitaire processen Ecoinvent als databron voorgeschreven, wordt aangegeven welke milieu-ingrepen tenminste moeten worden beschouwd, hoe met somparameters moet worden omgegaan en wordt aangegeven hoe om te gaan met biogeen CO₂.

De voorkeursvolgorde voor het vaststellen van de emissies is:

1. Methoden aangewezen in wetten, besluiten of ministeriële regelingen;
2. Methoden uit normbladen;
3. Methoden die zijn beschreven in (eventueel sectorspecifieke) privaatrechtelijke afspraken.

De volgende ingrepen moeten een waarde hebben:

emissies naar lucht bij het gebruik van thermische energie van CO₂, CO, NO_x, SO₂, C_xH_y en fijn stof (PM₁₀: deeltjes < 10 µm);

- emissies naar water van CZV, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stof (PM₁₀: deeltjes < 10 µm); emissies naar bodem van PAK en zware metalen;
- overige emissies waaraan vanuit de milieuregelgeving eisen worden gesteld aan de producent van het bouw materiaal, -product of -element.

De naamgeving moet dusdanig zijn dat er zo min mogelijk misverstand over kan bestaan. De naam moet aangeven wat daadwerkelijk is bepaald. Indien beschikbaar moet een indexnaam uit het CAS-registratiesysteem worden gebruikt, tenzij deze naam niet overeenkomt met de naamgeving in de lijst met milieu-ingrepen uit de meest recente CML-NMD methode, die beschikbaar is via Stichting NMD.

Gegevens niet van de producent

De toeleveranciers en afnemers van de betrokken productielocaties van het bouwproduct, moet worden gevraagd om gegevens van het productieproces beschikbaar te stellen conform de eisen die deze norm stelt aan deze processen.

Opmerking 1: Gegevens van producenten (primaire bron) kunnen worden verstrekt in de vorm van procesgegevens, in de vorm van een LCI van 'cradle-to-gate' of in de vorm van een milieuprofiel. De representativiteit voor de toepassing in Nederland moet vastgesteld worden. Deze motivatie is expliciet onderdeel van de toetsing van het dossier.

Indien een toeleverancier of afnemer geen of onvoldoende gegevens verstrekt, wordt gebruik gemaakt van publieke bronnen, branchecijfers en literatuurgegevens.

Opmerking 2: Bij gebruikmaking van publieke bronnen en literatuur kunnen omrekeningen of schattingen noodzakelijk zijn. Bij voorkeur wordt dit uitgevoerd door een expert op het desbetreffende gebied ('expert guess').

Er moeten gangbare publieke bronnen en literatuurbronnen worden gebruikt, wat wil zeggen dat het bronnen betreft die het meest breed geaccepteerd zijn bij LCA-uitvoerders.

Indien er processen uit verschillende regio's beschikbaar zijn, wordt de volgende prioriteitsvolgorde aangehouden:

- 1) het desbetreffende land;
- 2) een vergelijkbaar buurland;
- 3) de betreffende regio (bijvoorbeeld Noordwest-Europa);
- 4) het desbetreffende (deel)continent;
- 5) de wereld.

Voorbeeld 1: Stel dat in de database forfaitaire waarden voorkomen van drie elektriciteitsprocessen: een gebaseerd op de Nederlandse brandstofmix, een gebaseerd op de Duitse mix en een als Europees gemiddelde. Voor een proces dat in Nederland plaatsvindt, wordt de Nederlandse mix gekozen. Voor een proces dat in Spanje plaatsvindt wordt de Europese mix gekozen.

Bij twijfel over de representativiteit van de gegevens moeten de worst casegegevens worden gebruikt. De aanwezigheid van gebruikte gegevens is expliciet onderdeel van de toetsing van het dossier.

Voorbeeld 2: Stel dat een producent voor een bepaalde grondstof generieke gegevens uit de NMD gebruikt en er is twijfel over of deze grondstof valt onder de bandbreedte van de productgegevens in de NMD en er zijn tevens generieke gegevens in Ecoinvent beschikbaar voor dezelfde grondstof die leiden tot een hogere milieu-effecten, dan mag hij alleen de NMD gegevens gebruiken, als hij aantoont dat deze representatiever voor zijn grondstof zijn.

Compleetheid van individuele milieu-ingrepen

Alle milieu-ingrepen uit de meest recente CML-NMD methode die verkrijgbaar is via www.milieudatabase.nl voor set A1 en die van het International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook ("identified by the name EN_15804"), moeten worden beschouwd. De ingrepen krijgen vervolgens een waarde toegekend, tenzij de waarde niet bekend is. Zo ontstaat de volgende driedeling:

- a) een positieve of negatieve waarde;
 - b) de waarde 0 (voor alle ingrepen waarvan de waarde onder de detectiegrens ligt);
- Opmerking 3:* Waarden mogen zowel gemeten als berekend op 0 worden gesteld.
- c) een vraagteken (indien onbekend of de ingreep plaatsvindt).

In het geval van een vraagteken, moet worden nagegaan of de milieu-ingreep redelijkerwijs kan voorkomen in een hoeveelheid die de uitkomsten van de LCA kan beïnvloeden. Indien een milieu-ingreep mogelijkwijs cumulatief over de functionele eenheid meer dan 5% kan bijdragen, moet een schatting van de waarde worden gedaan.

Compleetheid van somparameters

Waar beschikbaar in data van de producent moeten somparameters (zoals NO_x, C_xH_y, CZV, BZV, P-totaal, N-totaal, PAK en zware metalen) worden uitgesplitst in de individuele componenten ten behoeve van de karakterisatie. De standaardlijst bevat een aantal somparameters, waarvoor ook karakterisatiefactoren beschikbaar zijn. De ingreepwaarde van de somparameters kan op twee manieren worden ingevuld:

De ingreepwaarde van de somparameter is bekend. Deze wordt ingevuld.

- a) Een of meer individuele stoffen zijn bekend, maar er is alleen een karakteristiekfactor voor de somparameter beschikbaar. Een somparameter is een representatieve waarde voor de som van een groep stoffen voor een bepaald effect, bijvoorbeeld PAK's. Dan worden met de ingreepwaarden via de verhoudingsgetallen de overige stoffen in de somparameter ingevuld. Wanneer voor een aantal stoffen uit de somparameter gegevens beschikbaar zijn, wordt voor elk de somparameter berekend en worden de uitkomsten gemiddeld.

Opmerking 4: Emissies van stofgroepen kunnen worden vertaald naar individuele stofemissies door gebruikmaking van relatieve verhoudingen van (gekaracteriseerde) totale emissies binnen een groep zoals gegeven in het normalisatierapport Oers et al. (2001).

2.6.4.2 Rekenprocedures

EN 15804 is van toepassing.

2.6.4.3 Allocatie van input stromen en output emissies

EN 15804 is van toepassing.

In paragraaf 6.4.3.3 uit de EN 15804 wordt voorgeschreven hoe de netto impact van module D berekend moet worden. Ten behoeve van de leesbaarheid wordt in bijlage V de betreffende tekst op een andere manier weergegeven.

Paragraaf 6.4.4 in de EN 15804/A2:2019 over biogeen koolstof wordt 'automatisch' ook van kracht via de bepalingmethode want "EN 15804 is van toepassing".

2.6.5 Levenscycluseffectbeoordeling

Het doel van deze Bepalingsmethode versie is om, vooruitlopend op het volledig doorvoeren van de EN 15804/A2:2019 in de bepalingmethode (dus inclusief hoofdstuk 3), alvast de wijzigingen door te voeren in hoofdstuk 2. Met deze werkwijze kan het systeem op basis van de EN 15804/A1:2013 ('set A1') blijven functioneren terwijl wel alvast ook de milieueffectscores volgens A2:2019 ('set A2') worden bepaald. Zodra ook hoofdstuk 3 (met onder andere weging tot 1-puntsscore) is aangepast kan er direct gebruik worden gemaakt van data opgesteld volgens dit amendement.

Voor set A1 is de EN 15804/A1:2013 van kracht. Voor set A2 is de EN 15804/A2:2019 van kracht.

Set A1 wordt aangeleverd op basis van Ecoinvent versie 3.6. Set A2 op basis van Ecoinvent versie 3.9.1. Dossiers met A2-data op basis van Ecoinvent versie 3.6 worden nog geaccepteerd tot 1-7-2025. Het aanleveren van beide sets is verplicht.

Set A1:

Voor set A1 geldt in aanvulling op de EN 15804/A1:2013 dat ook de milieu-impactcategorieën humaan- toxicologische effecten en ecotoxicologische effecten worden berekend.

Voor set A1 geldt in aanvulling op de EN 15804/A1:2013 dat de karakterisatiefactoren alle worden betrokken uit de meest recente versie van de (CML-NMD), beschikbaar als download via de website van de Stichting NMD www.milieudatabase.nl. Deze is uitgebreider dan de lijst met karakterisatiefactoren uit de EN 15804 annex A1. De meest recente volledige set karakterisatiefactoren, ten behoeve van milieu-indicatoren en milieueffecten, is beschikbaar als download via de website van de Stichting NMD www.milieudatabase.nl.

De milieu-impactcategorieën zijn:

- Uitputting van abiotische grondstoffen, excl. fossiele energiedragers
- Uitputting van fossiele energiedragers
- Klimaatverandering
- Ozonlaagaantasting
- Fotochemische oxidantvorming (smog)
- Verzuring
- Vermesting
- Humaan-toxicologische effecten
- Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater)
- Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater)
- Ecotoxicologische effecten, terrestrisch

De bovenvermelde set karakterisatiefactoren bevat een interpretatie van de CMLIA-methode voor het karakteriseren van stofgroepen (binnen klimaatverandering, ozonlaagaantasting, fotochemische oxidantvorming, verzuring en vermesting). Daarnaast zijn voor enkele andere praktische zaken die spelen bij de karakterisatie handreikingen opgenomen. Het is onderdeel van de Bepalingsmethode voor een eenduidige karakterisatie en classificatie.

Set A2:

Voor set A2 wordt de standaard set met karakterisatiefactoren van de environmental footprint gehanteerd waarnaar de EN 15804/A2:2019 verwijst ("EF-karakterisatiefactoren"). Zowel de kern milieu-impact indicatoren als additionele milieu-impact indicatoren dienen te worden bepaald. De milieu-impactcategorieën zijn:

- Klimaatverandering – totaal
- Klimaatverandering – fossiel
- Klimaatverandering – biogeen
- Klimaatverandering – landgebruik en verandering in landgebruik
- Ozonlaagaantasting
- Verzuring
- Vermesting zoetwater
- Vermesting zeewater
- Vermesting land

- Smogvorming
- Uitputting van abiotische grondstoffen mineralen en metalen
- Uitputting van abiotische grondstoffen fossiele brandstoffen
- Watergebruik
- Fijnstof emissie
- Ioniserende straling
- Ecotoxiciteit (zoetwater)
- Humane toxiciteit, carcinogene milieu-ingrepen uit de inventarisatie toe te wijzen aan de milieu-impactcategorieën;

Berekeningen met set A1 en set A2:

- 1) De waarden van de milieu-impactcategorieën worden berekend door: de milieu-ingrepen uit de inventarisatie toe te wijzen aan de milieu-impactcategorieën;
- 2) de ingrepen per milieu-impactcategorie te vermenigvuldigen met de karakterisatiefactoren uit de CMLN-MD (set A1) en de EN 15804/A2:2019 (set A2) methode;
- 3) de verkregen waarden te sommeren per milieu-impactcategorie.

De scores voor de verschillende milieu-impactcategorieën vormen tezamen het milieuprofiel.

Niet-gekaracteriseerde ingrepen

Er moet worden nagegaan of alle milieu-ingrepen zijn gekarakteriseerd. Indien dit niet het geval is, moeten de volgende acties worden ondernomen:

- a) Indien de oorzaak een afwijkende naamgeving betreft: correctie van de naamgeving, zodat de stof alsnog wordt gekarakteriseerd.
- b) Indien de oorzaak een ontbrekende karakterisatiefactor is: karakterisatie volgens een chemisch en fysisch gelijksoortige stof. Indien die niet aanwezig is, dan opname in een lijst van niet-gekaracteriseerde ingrepen, en vermelding van ingrepen waarvan wel een milieueffect kan worden verwacht.

Aggregatie van milieuprofielen

In het geval meer productielocaties van de producent van het bouwproduct gegevens verstrekken, moeten de gegevens worden gemiddeld. Het is mogelijk deze aggregatie uit voeren op het niveau van milieu-ingrepen of op het niveau van milieuprofielen.

Bij aggregatie van milieuprofielen wordt een 'gemiddeld' milieuprofiel van een proces verkregen. De gemiddelde milieuprofielen worden berekend op basis van een naar productiehoeveelheid⁵ gewogen gemiddelde van de geselecteerde productielocaties. De productiehoeveelheden mogen geschat zijn wat betreft de grootteorde.

2.6.6 Levenscyclusinterpretatie

2.6.6.1 Duiding van de resultaten

Interpretatie is een belangrijk element in de kwaliteitsborging van een LCA-rapportage. In de normen ISO14044 (paragraaf 4.5 en Annex B) en EN15804+A2 (paragraaf 8.2) komt dit aan bod, maar daarin wordt geen specifieke invulling voorgeschreven. Daarom wordt dit in de Bepalingsmethode geconcretiseerd. Bij de interpretatie is het belangrijk dat de relatie tussen de inventarisatiegegevens en de impact assessment resultaten zodanig wordt geanalyseerd dat de resultaten begrijpelijk en aannemelijk worden gemaakt.

⁵ Of productievolume indien dat een gangbare eenheid is.

Minimaal de volgende elementen moeten aanwezig zijn in het interpretatie hoofdstuk van het LCA-rapport:

- Geef een overzicht van de bijdragen van de verschillende modules aan elke effectcategorie (A1-A3 mogen eventueel geaggregeerd blijven). Bespreek voor de meest relevante effectcategorieën welke modules de hoogste bijdrage hebben. Geef hiervoor een verklaring.
- Geef een overzicht van de MKI-scores per module (A1-A3 mogen eventueel geaggregeerd blijven). Bespreek welke modules de hoogste MKI-scores hebben en welke de laagste. Geef hiervoor een verklaring.
- Geef voor de modules met de hoogste MKI aan welke grondstoffen, materialen en/of processen de meest relevante bijdrage hebben.
- Geef een overzicht van de bijdragen van de verschillende effectcategorieën aan de totale MKI. Dit kan per module, maar mag ook geaggregeerd voor de hele levenscyclus gegeven worden. Bespreek welke effectcategorieën de hoogste bijdragen hebben. Geef hiervoor een verklaring.
- Wanneer module D in de LCA is meegenomen, bespreek hoe relevant de bijdrage van deze module aan de totaalscore is, en welk materiaal hierin de grootste rol speelt.

2.6.6.2 Gevoeligheidsanalyse

Teneinde de robuustheid van de resultaten van de LCA na te gaan, moet een gevoeligheidsanalyse worden uitgevoerd voor de belangrijkste keuzes en aannames die in de LCA zijn gemaakt en gedaan. Keuzes en aannames kunnen liggen op het gebied van onzekerheden in modellen, uitgangspunten en scenario's en onzekerheden in de invulling van de parameters daarbinnen. Er moet minimaal een gevoeligheidsanalyse worden uitgevoerd voor (voor zover van toepassing):

- De invloed van geografische en technologische spreiding binnen een groep van productielocaties. Hanteer de hoogste en de laagste waarden in de gevoeligheidsanalyse. Uitbijters kunnen zo nodig worden verwijderd uit de reeks van gegevens;
- De spreiding als gevolg van spreiding in een gemiddelde samenstelling. Hanteer de hoogste en de laagste waarden in de gevoeligheidsanalyse. Uitbijters kunnen zo nodig worden verwijderd uit de reeks van gegevens;
- De spreiding als gevolg van middeling bij het opstellen van een groepsgemiddelde. Hanteer de hoogste en de laagste waarden in de gevoeligheidsanalyse. Uitbijters kunnen zo nodig worden verwijderd uit de reeks van gegevens;
- De spreiding als gevolg van onzekerheid in uitgangspunten binnen de allocatie bij recycling. Indien methode 1) of 2) uit 2.6.4.3 en bijhorende bijlage V is toegepast, gebruik dan methode 3) in een gevoeligheidsanalyse. Indien methode 3) is toegepast, voer dan een gevoeligheidsanalyse uit voor de spreiding in waarden;
- Allocatie bij multi-input- en multi-outputprocessen indien niet de standaardverdeelsleutel (massabasis voor multi-outputprocessen en fysische samenstelling voor multi-inputprocessen) is gebruikt. Gebruik in de gevoeligheidsanalyse dan de standaardverdeelsleutel.

Indien de resultaten uit de gevoeligheidsanalyse daar aanleiding toe geven, moet de LCA worden herzien.

De verschillen mogen niet meer dan +/-20% bedragen op één van de milieueffecten ten opzichte van de gemiddelde of oorspronkelijke waarde. Als uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de verschillen meer dan +/-20% bedragen, moet er worden opgesplitst in aparte milieuverklaringen waarin de verschillen binnen de 20%-grens blijven. Indien aantoonbaar een worst case scenario is gekozen in de LCA, mag de gevoeligheidsanalyse achterwege blijven. Er kan een hogere afwijking dan 20% geaccepteerd worden, als de bijdrage op de 1 puntscore van deze spreiding kleiner is dan 5% óf als wordt voldaan aan alle onderstaande voorwaarden:

1. Eindgebruikers hebben aantoonbaar geen keus uit de verschillende productielocaties (bijvoorbeeld bij categorie 1 data) of de data representeert per definitie een gewogen gemiddelde van een groep met een hogere spreiding (bijvoorbeeld bij categorie 2 data);
2. Er is product(ie)-technisch geen onderscheid tussen de producten te maken; als gevolg hiervan zal de afwijkende spreiding komen door het energieverbruik (achtergrondprofiel) en/of de transportafstand en transportmethode binnen A1-A3
3. Een randvoorwaarde voor de twee uitzonderingen hierboven genoemd is dat er is gewerkt met een representatief gewogen gemiddelde [Eis Toetsingsprotocol pag. 23]; Hiermee wordt geborgd dat het een gemiddelde is van de leveringen op de Nederlandse markt.
4. Indien de afwijking op basis van de uitzonderingen groter mag zijn dan 20% op individuele milieueffecten mag het effect op de 1 puntscore nooit groter zijn dan 20% afwijking. Indien het effect wel groter is moet de milieuverklaring of worden opgesplitst in meerdere milieuverklaringen of conservatief worden aangepast zodat voldaan wordt aan deze randvoorwaarde.
5. De afwijking van de 20% grens wordt vermeld in LCA-rapport, het Toetsingsrapport en is voor gebruikers inzichtelijk (als toelichting bij het proces in de processendatabase en/of milieuverklaring).

De gevraagde interpretatie en gevoeligheidsanalyses in paragraaf 2.6.6.2 moeten gebaseerd zijn op de milieueffecten uit set A2, en ook op de milieueffecten uit set A1. Binnen set 2 wordt voor de bijdrage van de milieueffecten voor klimaatverandering alleen gekeken naar het gesommeerde resultaat 'Klimaatverandering – totaal'.

2.7 Inhoud van de EPD (EN 15804 7 Content of the EPD)

De EPD vermeldt de milieueffecten uit set A2 en de milieueffecten uit set A1. Zie ook 2.8.2.2.

Set A1 wordt aangeleverd op basis van Ecoinvent versie 3.6. Set A2 op basis van Ecoinvent versie 3.9.1. Dossiers met A2-data op basis van Ecoinvent versie 3.6 worden nog geaccepteerd tot 1-7-2025. Het aanleveren van beide sets is verplicht.

2.7.1 Declaratie van algemene informatie

EN 15804 is van toepassing.

In aanvulling op de EN 15804 is uitsluitend een interne onafhankelijke verificatie niet toegestaan: de EPD moet door een onafhankelijke derde partij worden getoetst.

2.7.2 Declaratie van milieu-indicatoren uit de LCA

2.7.2.1 Algemeen

EN 15804 is van toepassing.

2.7.2.2 Regels voor het declareren van LCA-informatie per module

EN 15804 is van toepassing.

2.7.2.3 Indicatoren die milieu-impact beschrijven (set A1 en set A2)

EN 15804 is van toepassing.

In aanvulling op de EN 15804 dienen de milieu-impactcategorieën als volgt te worden weergegeven:

Tabel 2: Indicatoren die milieu-impact beschrijven (set A1)

| Milieu-impactcategorie | Indicator | Eenheid |
|--|----------------------------|-------------------------------------|
| Uitputting van abiotische grondstoffen, ex fossiele energiedragers | ADP-elementen | kg antimoon |
| Uitputting van fossiele energiedragers | ADP-brandstof ⁶ | kg antimoon |
| Klimaatverandering | GWP-100j | kg CO ₂ |
| Ozonlaagaantasting | ODP | kg CFC 11 |
| Fotochemische oxidantvorming | POCP | kg etheen |
| Verzuring | AP | kg SO ₂ |
| Vermesting | EP | kg (PO ₄) ³⁻ |
| Humaan-toxicologische effecten | HTP | kg 1,4 dichloorbenzeen |
| Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater) | FAETP | kg 1,4 dichloorbenzeen |
| Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater) | MAETP | kg 1,4 dichloorbenzeen |
| Ecotoxicologische effecten, terrestrisch | TETP | kg 1,4 dichloorbenzeen |

Tabel 3: Indicatoren die milieu-impact beschrijven (set A2)

| Milieu-impactcategorie | Indicator | Eenheid |
|--|-----------------------|-----------------------------------|
| Klimaatverandering - totaal | GWP-totaal | kg CO ₂ -eq. |
| Klimaatverandering - fossiel | GWP-fossiel | kg CO ₂ -eq. |
| Klimaatverandering - biogeen | GWP-biogeen | kg CO ₂ -eq. |
| Klimaatverandering - landgebruik en verandering in landgebruik | GWP-luluc | kg CO ₂ -eq. |
| Ozonlaagaantasting | ODP | kg CFC11-eq. |
| Verzuring | AP | mol H ⁺ -eq. |
| Vermesting zoetwater | EP-zoetwater | Kg P-eq. |
| Vermesting zeewater | EP-zeewater | kg N-eq. |
| Vermesting land | EP-land | mol N-eq. |
| Smogvorming | POCP | kg NMVOC-eq. |
| Uitputting van abiotische grondstoffen mineralen en metalen | ADP-mineralen&metalen | kg Sb-eq. |
| Uitputting van abiotische grondstoffen fossiele brandstoffen | ADP-fossiel | MJ, net cal. val. |
| Watergebruik | WDP | m ³ world eq. deprived |
| Fijnstof emissie | Ziekte door PM | Ziekte-incidentie |
| Ioniserende straling | Humane blootstelling | kBq U235-eq. |
| Ecotoxiciteit (zoetwater) | CTU ecosysteem | CTUe |
| Humane toxiciteit, carcinogeen | CTU humaan | CTUh |
| Humane toxiciteit, non-carcinogeen | CTU humaan | CTUh |
| Landgebruik gerelateerde impact / bodemkwaliteit | Bodemkwaliteitsindex | Dimensieloos |

⁶ Indien "uitputting van fossiele energiedragers" beschikbaar is in de eenheid MJ, dan kan gebruik worden gemaakt van de omrekenfactor 4, 81E-4 kg antimoon/MJ [CMLIA, Part 2b: Operational annex, pagina 52]

2.7.2.4 Indicatoren die gebruik van grondstoffen beschrijven

Naast de milieu-impactcategorieën uit tabel 2 en 3 worden conform de EN 15804 ook parameters voor gebruik van grondstoffen, vrijkomen van afval en vrijkomen van materialen en energie gerapporteerd. Voor de leesbaarheid worden deze tabellen hier weergegeven.

Tabel 4: Parameters die gebruik van grondstoffen beschrijven

| Parameter | Eenheid |
|--|-----------------------------|
| Gebruik van hernieuwbare primaire energie exclusief hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen | MJ, netto calorische waarde |
| Gebruik van hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen | MJ, netto calorische waarde |
| Totaal gebruik van hernieuwbare primaire energie (hernieuwbare primaire energie en hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen) | MJ, netto calorische waarde |
| Gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie exclusief niet hernieuwbare energie gebruikt als materialen | MJ, netto calorische waarde |
| Gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen | MJ, netto calorische waarde |
| Totaal gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie (niet-hernieuwbare primaire energie en niet-hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen) | MJ, netto calorische waarde |
| Gebruik van secundaire materialen | kg |
| Gebruik van hernieuwbare secundaire brandstoffen | MJ, netto calorische waarde |
| Gebruik van niet-hernieuwbare secundaire brandstoffen | MJ, netto calorische waarde |
| Netto gebruik van zoet water | m ³ |



Tabel 5: Andere milieu-informatie: afvalcategorieën

| Parameter | Eenheid |
|-----------------------|---------|
| Gevaarlijk afval | kg |
| Niet-gevaarlijk afval | kg |
| Radioactief afval | kg |

Tabel 6: Andere milieu-informatie: output stromen

| Parameter | Eenheid |
|------------------------------------|---------|
| Materialen voor hergebruik | kg |
| Materialen voor recycling | kg |
| Materialen voor energie elektrisch | kg |
| Geëxporteerde energie | MJ |
| Geëxporteerde energie thermisch | MJ |

Tabel 7: berekening parameters gebruik primaire energie

| Parameter | Eenheid | Afkorting ⁷ | Berekening parameters |
|---|---------|------------------------|---|
| 111 Gebruik van hernieuwbare primaire energie exclusief hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen | MJ | PERE | $\text{PERE} = \text{PERT} - \text{PERM}$ |
| 113 Gebruik van hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen | MJ | PERM | $\text{PERM} = \sum_{p=1}^n (Q_{M_{\text{her};p}} * \text{LHV})$ <p> $Q_{M_{\text{her};p}}$ = aantal eenheden van hernieuwbaar materiaal, onderdeel van het bouw materiaal, per proces; LHV = Lower heating value van toegepast proces (≥ 0); n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module. </p> <p>Deze parameter moet worden gedeclareerd in de module waarin het materiaal wordt toegepast en het systeem ingaat. Dit kan zijn A1-A3, B1-B4, of D.</p> <p>Energie gebruikt als materialen welke geen onderdeel uitmaakt van het bouwproduct valt niet binnen deze parameter.</p> |
| 101 Totaal gebruik van hernieuwbare primaire energie (hernieuwbare primaire energie en hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen) | MJ | PERT | $\text{PERT} = \text{PERM} + \sum_{p=1}^n (Q_{E_{\text{her};p}} * \text{LHV})$ <p> $Q_{E_{\text{her};p}}$ = aantal eenheden van toegepaste energie uit hernieuwbare bronnen (biomassa), per proces; LHV = Lower heating value van toegepast proces (≥ 0); n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module. </p> <p>Wordt berekend vanuit Ecoinvent/ NMD achtergrondprocessen op basis van de door de NMD aangewezen methode.</p> <p>Deze parameter moet worden gedeclareerd in de module waarin de energie wordt toegepast.</p> |

⁷ Veelgebruikt, maar niet in EN 15804+A2.

| | | | |
|--|----|-------|---|
| 112 Gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie exclusief niet hernieuwbare energie gebruikt als materialen | MJ | PENRE | $\text{PENRE} = \text{PENRT} - \text{PENRM}$ |
| 114 Gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen | MJ | PENRM | $\text{PENRM} = \sum_{p=1}^n (Q_{M_fossiel;p} * \text{LHV})$ <p> $Q_{M_fossiel;p}$ aantal eenheden van fossiel materiaal, onderdeel van het bouw materiaal, per proces; LHV = Lower heating value van toegepast proces (≥ 0); n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module. </p> <p>Deze parameter moet worden gedeclareerd in de module waarin het materiaal wordt toegepast. Dit kan zijn A1-A3, B1-B4, of D.</p> <p>Energie gebruikt als materialen welke geen onderdeel uitmaakt van het bouwproduct valt niet binnen deze parameter.</p> |
| 102 Totaal gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie (niet-hernieuwbare primaire energie en niet-hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen) | MJ | PENRT | $\text{PENRT} = \text{PENRM} + \sum_{p=1}^n (Q_{E_fossiel;p} * \text{LHV})$ <p> $Q_{E_fossiel;p}$ = aantal eenheden van toegepaste energie uit fossiele bronnen, per proces; LHV = Lower heating value van toegepast proces (≥ 0); n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module. </p> <p>Wordt berekend vanuit Ecoinvent/ NMD achtergrondprocessen</p> |



Gebruik van secundaire materialen

Deze parameter wordt afgeleid van de inventarisatie van het bouwproduct. Gebruikte secundaire materialen die geen onderdeel uitmaken van het bouwproduct vallen niet binnen deze parameter.

De massa van de toegepaste secundaire materialen kan worden afgeleid uit de Ecoinvent achtergrondprocessen. Wanneer secundaire materialen in de LCI voorkomen in een andere eenheid dan 'massa', dan moeten deze worden omgerekend naar massa⁸. De totale massa van secundaire materialen die onderdeel uitmaken van het bouwproduct geeft het resultaat voor de parameter 'secundaire materialen'. De massa van secundaire materialen in het bouwproduct is de totaal toegepaste massa secundair materiaal min het productieverlies.

De parameter voor gebruik van secundaire materialen moet worden gedeclareerd in de module waarin de secundaire materialen worden toegepast in het bouwproduct.

Opmerking: een co-product is geen onderdeel van het bouwproduct, dit moet als aparte stroom beschouwd worden (allocatie). Secundaire materialen in het co-product worden om die reden niet gedeclareerd binnen de parameter gebruik van secundaire materialen.

Tabel 8: Berekening parameters gebruik secundaire materialen

| Parameter | Eenheid | Afkorting | Berekening parameters |
|---------------------------------------|---------|-----------|--|
| 108 Gebruik van secundaire materialen | kg | SM | $SM = \sum_{p=1}^n (Q_{SM;p})$ <p>$Q_{SM;p}$ = aantal kg netto secundair materiaalgebruik, per proces, onderdeel van het bouwproduct;</p> <p>n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.</p> <p>Gebruikte secundaire materialen die geen onderdeel uitmaken van het bouwproduct vallen niet binnen deze parameter.</p> <p>Deze parameter moet worden gedeclareerd in de module waarin het secundaire materiaal wordt toegepast. Dit kan zijn A1-A3, B1-B4, of D.</p> |

⁸ Massa secundair materiaal = aandeel secundair materiaal * aantal toegepaste eenheden * massa per eenheid.

Voorbeeld: Je past 5 m² plaatmateriaal toe met een secundair aandeel van 30%. Het plaatmateriaal heeft een massa van 4 kg per m².

Massa secundair materiaal = 30% * 5 * 4 = 6 kg

Netto gebruik van zoet water

De betreffende parameter komt automatisch mee met het milieuprofiel, op basis van Ecoinvent processen of eventueel toegevoegd waterverbruik in de processen en de CML-NMD methode.

Tabel 9: Berekening parameter netto gebruik zoet water

| Parameter | Eenheid | Afkorting | Berekening parameters |
|----------------------------------|----------------|-----------|---|
| 104 Netto gebruik van zoet water | m ³ | FW | Wordt berekend vanuit Ecoinvent/ NMD achtergrondprocessen met de NMD rekenmethode |

Afval

De parameters voor afval (finaal gevaarlijk afval, finaal niet-gevaarlijk afval en finaal radioactief afval) worden afgeleid van de inventarisatie. Daar waar gebruik wordt gemaakt van onderliggende generieke data en dus niet tot op input stromen in de primaire productie is geïnventariseerd, moet deze parameter bepaald worden op basis van de onderliggende keteninformatie.

De betreffende parameters komen automatisch mee met het milieuprofiel, op basis van Ecoinvent processkaarten en de CML-NMD methode.

Tabel 10: Berekening parameters afval

| Parameter | Eenheid | Afkorting | Berekening parameters |
|---------------------------|---------|-----------|---|
| 106 Gevaarlijk afval | kg | HWD | Wordt berekend vanuit Ecoinvent/ NMD achtergrondprocessen met de NMD rekenmethode |
| 105 Niet-gevaarlijk afval | kg | NHWD | Wordt berekend vanuit Ecoinvent/ NMD achtergrondprocessen met de NMD rekenmethode |
| 107 Radioactief afval | kg | RWD | Wordt berekend vanuit Ecoinvent/ NMD achtergrondprocessen met de NMD rekenmethode |

Parameters die output-stromen beschrijven

De parameters worden afgeleid van de inventarisatie. Daar waar gebruik wordt gemaakt van onderliggende generieke data en dus niet tot op input stromen in de primaire productie is geïnventariseerd, moet deze parameter bepaald worden op basis van de onderliggende keteninformatie. De parameters die output-stromen beschrijven hebben betrekking op de daadwerkelijke uitgaande output-stromen (massa), dit staat los van eventueel toegepaste secundaire materialen in het productsysteem.

Het betreft een declaratie van alle einde afvalstromen uit A1-A3, A5, B1-B4, C1-C4. De output-stromen parameters worden gedeclareerd in de fase waarin de materialen de einde afvalstatus hebben bereikt. Indien materiaal al de einde afvalstatus heeft voor verbranding (met een efficiëntie hoger dan 60%) dan moet het ook worden gedeclareerd in de parameter Materialen voor energie (kg).

Voorbeeld 1: A-hout wordt meegerekend bij parameter 122, 'Materialen voor energie' en als geëxporteerde energie (thermisch en elektrisch); B- en C-hout alleen als geëxporteerde energie (thermisch en elektrisch).

Tabel 11: Berekening parameters output-stromen

| Parameter | Eenheid | Afkorting | Berekening parameters |
|-----------------------------------|---------|-----------|---|
| 120 Materialen voor hergebruik kg | kg | CRU | $CRU = \sum_{p=1}^n (Q_{M \text{ uit};p} * \%her)$ <p>$Q_{M \text{ uit};p}$ = aantal eenheden van uitgaand materiaal als afval, in kg, per proces. Kan afkomstig zijn van modules A1-A5, B1-B4, of C1-C4. (≥ 0);</p> <p>$\%her$ = het hergebruikpercentage van het betreffende materiaal/ productonderdeel;</p> <p>n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.</p> |
| 121 Materialen voor recycling kg | kg | MFR | $MRF = \sum_{p=1}^n (Q_{M \text{ uit};p} * \%recycling)$ <p>$Q_{M \text{ uit};p}$ = aantal eenheden van uitgaand materiaal als afval, in kg, per proces. Kan afkomstig zijn van modules A1-A5, B1-B4, of C1-C4. (≥ 0);</p> <p>$\%recycling$ = het recyclingpercentage van het betreffende materiaal/productonderdeel;</p> <p>n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.</p> |

| | | | |
|---------------------------------------|----|-----|--|
| 122 Materialen voor energie kg | kg | MER | $MER = \sum_{p=1}^n (Q_{SB \text{ uit};p})$ <p>$Q_{SB \text{ uit};p}$ = aantal eenheden van materiaal voor geëxporteerde secundaire brandstoffen van het toegepaste eenheidsproces bij het bereiken van de einde afvalstatus, in kg, per proces. Kan afkomstig zijn van modules A1-A5, B1-B4, of C1-C4. (≥ 0);</p> <p>n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.</p> |
| 123 Geëxporteerde energie, elektrisch | MJ | EEE | $EEE = \sum_{p=1}^n (Q_{M \text{ uit};p} * \%avi * LHV * 18\% \text{ elektrisch})$ <p>$Q_{M \text{ uit};p}$ = aantal eenheden van uitgaand materiaal als afval, in kg, per proces. Kan afkomstig zijn van modules A1-A5, B1-B5, of C1-C4. (≥ 0);</p> <p>$\%avi$ = het AVI-percentag in het afvalverwerkings-scenario van het betreffende materiaal; LHV = Lower heating value van het van toegepast proces (≥ 0);</p> <p>n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module;</p> <p>18% elektrisch= op basis van gemiddeld netto elektrisch rendement van AVI in Nederland.</p> |
| 124 Geëxporteerde energie, thermisch | MJ | EET | $EET = \sum_{p=1}^n (Q_{M \text{ uit};p} * \%avi * LHV * 31\% \text{ thermisch})$ <p>$Q_{M \text{ uit};p}$ = aantal eenheden van uitgaand materiaal als afval, in kg, per proces. Kan afkomstig zijn van modules A1-A5, B1-B4, of C1-C4. (≥ 0);</p> <p>$\%avi$ = het AVI-percentag in het afvalverwerkings-scenario van het betreffende materiaal; LHV = Lower heating value van toegepast proces (≥ 0);</p> <p>n_p = het aantal toegepaste processen in het productonderdeel binnen de betreffende module.</p> <p>31% thermisch = op basis van gemiddeld netto thermisch rendement van AVI in Nederland</p> |

2.7.2.5 Informatie over de biogeen koolstof inhoud

EN 15804 is van toepassing.

2.7.3 Scenario's en additionele technische informatie

EN 15804 is van toepassing.

2.7.4 Additionele informatie over de emissie van gevaarlijke stoffen naar binnenlucht, bodem en water in de gebruiksfase

EN 15804 is van toepassing.

2.7.5 Aggregatie van informatie modules

EN 15804 is van toepassing.

2.8 Project rapport (EN 15804 8 Project report)

2.8.1 Algemeen

EN 15804 is van toepassing.

Het rapport moet zijn opgesteld in de Nederlandse, Duitse, Franse of Engelse taal.

2.8.2 LCA-elementen uit het project dossier

2.8.2.1 Algemeen

EN 15804 is van toepassing.

In aanvulling op de EN 15804 wordt aan de informatie voor de LCI toegevoegd:

- Een materiaallijst (de samenstelling hoeft niet met benaming van stoffen te worden gegeven, wel de opbouw van het bouwproduct);
- Eventuele additionele functie(s) die niet in de functionele eenheid zijn opgenomen en die betrekking hebben op de toepassing van het materiaal, product of element in een bouwwerk;
- Een beschrijving van de wijze waarop de samenstelling van alle bouwproducten in de materiaallijst is bepaald (bijv. via normbepalingen);
- Een beschrijving van de procesboom en de afbakening van de procesboom, met onderbouwing;
- De gehanteerde levensduur van het bouwproduct, met onderbouwing een beschrijving en onderbouwing van de gebruikte scenario's;
- Informatie waaruit blijkt dat de systeemgrenzen uit deze Bepalingsmethode zijn gevolgd, waar eventueel afgeweken is en waarom, en welke invloed dat heeft op de eindresultaten;
- De datacategorieën;
- De procedures voor gegevensverzameling (vragenlijsten, nalooplijsten enz.);
- De berekeningsprocedures (bijv. voor schattingen);
- Welke gegevens van primaire bronnen afkomstig zijn en welke gegevens van secundaire bronnen;
- Een onderbouwing van de gemaakte keuze voor generieke gegevens (Nationale Milieudatabase, Ecoinvent, overige data);
- Een bronvermelding van literatuurgegevens, met minimaal de titel, opsteller en jaartal;
- Indien niet van de forfaitaire waarden is uitgegaan: een beschrijving van het omzettingsrendement van energiebronnen, van de wijze waarop met de winning en het transport van brandstoffen is omgegaan, van de verbrandingswaarden van energiedragers, van de brandstofmix bij elektriciteitsproductie en van de distributie van de energiestroom;

- Een beschrijving hoe de mate van compleetheid per datacategorie is vastgesteld en hoe met afwijkingen is omgegaan;
- Een lijst met voor de LCA-studie relevante procesemissies die onderdeel zijn van de milieuvergunning conform de eisen voor datakwaliteit;
- Een lijst met aangeschreven toeleveranciers conform de eisen voor datakwaliteit;
- De wijze waarop is gevalideerd;
- De uitkomsten van massa- en energiebalansen, correcties en verklaringen voor afwijkingen.

2.8.3 Documentatie over aanvullende informatie

EN 15804 is van toepassing.

2.8.4 Data beschikbaarheid voor verificatie

EN 15804 is van toepassing.

In aanvulling op de EN 15804:

Er moet een projectdossier van het LCA-onderzoek van het bouwproduct worden aangelegd, dat ten minste het volgende omvat:

- een volledig ingevulde versie van een milieuverklaring in het invoerplatform van Stichting NMD;
- de ingaande en uitgaande milieustromen (milieu-ingrepen) van de eenheidsprocessen (procesgegevens) die als invoer zijn gebruikt voor de LCA-berekeningen;
- de documentatie (metingen, berekeningen, schattingen, bronnen, correspondentie, traceerbare verwijzingen naar herkomst enz.) op basis waarvan de procesgegevens voor de LCA zijn opgesteld. Hiertoe behoren onder andere documentatie over de receptuur waarmee de samenstelling van het bouwproduct van de producent is bepaald, energieverbruik cijfers, emissiegegevens en afvalproductie alsmede gegevens waarmee de compleetheid is onderbouwd. In specifieke gevallen kan worden verwezen naar bijvoorbeeld normen of kwaliteitsvoorschriften;
- documentatie waaruit blijkt dat de materialen, producten of elementen (referentiestroom) de gewenste functie(s) en prestatie(s) kunnen vervullen;
- de hoeveelheden van de materialen, producten of elementen;
- documentatie waaruit blijkt dat de gekozen processen en scenario's in de procesboom voldoen aan de eisen die deze Bepalingsmethode stelt;
- documentatie waarmee de gekozen levensduur van het bouwproduct wordt onderbouwd;
- de gegevens waarmee de gevoeligheidsanalyses en de interne controle op de verzamelde gegevens, zijn uitgevoerd. De interne controle omvat een massabalans per processtap, een massabalans op bedrijfsniveau en een energiebalans op bedrijfsniveau;
- documentatie en onderbouwing van de percentages waarmee in het verwerkingsscenario einde leven is gerekend;
- documentatie en onderbouwing van de percentages en getallen (aantal cycli, prijzen e.d.) waarmee in de allocatieprocedure is gerekend;
- bij een milieuverklaring van een gewogen gemiddelde voor meer dan één productielocatie of producent:
 - de ongewogen waarden;
 - documentatie waaruit de gehanteerde weegfactoren (productiehoeveelheden) zijn afgeleid;
- documentatie waarmee eventuele kwalitatieve informatie in de milieuverklaring wordt onderbouwd;
- informatie waaruit blijkt dat alle toeleveranciers en eventueel relevante afnemers zijn benaderd voor het LCA-onderzoek. Indien dit niet is gebeurd, moet uit informatie blijken dat er gegevens zijn gebruikt die als gelijkwaardig kunnen worden beschouwd aan gegevens van toeleveranciers (bijv. wanneer de toeleveranciers gezamenlijk gegevens hebben gepubliceerd voor gebruik in LCA's);

- procedures volgens welke de gegevensverzameling is uitgevoerd (vragenlijsten, instructies, voorlichtingsmateriaal, afspraken over vertrouwelijkheid e.d.);
- de gehanteerde karakterisatiefactoren, en voor zover toegepast voor de berekening van milieuparameters, normalisatiefactoren en weegfactoren;
- de criteria en de onderbouwing die zijn gebruikt voor de vaststelling van systeemgrenzen en de selectie van ingaande en uitgaande stromen;
- de representativiteit van de gebruikte generieke gegevens bij het ontbreken van specifieke gegevens voor de LCA studie.
- documentatie waarmee overige keuzen, scenario's en aannames zijn onderbouwd.

Voorbeeld: Voorbeelden van documentatie zijn: CPR 305/2011/EU, richtlijnen uit de Standaard RAW-Bepalingen, voorschriften, garanties, praktijkinformatie, publicaties, onderzoeken, jaarverslagen, accountantsverklaringen.

Indien de milieuprofielen opgenomen worden in de NMD dienen de basisprocessen en de parameters ten behoeve van de milieuverklaringen onderdeel te zijn van de toetsing.



2.9 Weging van milieueffectscores

Het wegen van milieueffectscores tot één of enkele scores wordt door de gebruikers van rekeninstrumenten vaak gewenst. De opstellers van de Bepalingsmethode zijn zich bewust van de bezwaren tegen weging maar vinden dat, indien weging plaatsvindt, het beter op een eenduidige manier kan gebeuren. De gebruikers van de weegfactoren dienen zich ervan bewust te zijn dat over weging en weegfactoren minder consensus bestaat dan over bijvoorbeeld karakterisatiefactoren en dat de methode ook nog onzekerheden kent.

De bron van de cijfers is de RWS-rapportage door TNO-MEP "Toxiciteit heeft z'n prijs: schaduwrijzen voor (eco-) toxiciteit en uitputting van abiotische grondstoffen binnen DuboCalc", 8 maart 2004.⁹ Uit de samenvatting: "Om tot een enkelvoudige indicator voor milieubelasting te komen is het wegen en samenvoegen van de scores op de momenteel tien gebruikte milieu-impactcategorieën noodzakelijk. Hiertoe staan een aantal opties ter beschikking. In dit rapport wordt een van die opties uitgewerkt: de schaduwprijsmethodiek. De schaduwprijs is het voor de overheid hoogste toelaatbare kostenniveau (preventiekosten) per eenheid emissiebestrijding." Ten opzichte van deze rapportage is gerekend met één verschil: de factor voor abiotische uitputting bedraagt € 0,16 (op 0 gesteld in definitieve versie RWS-rapport)¹⁰.

Tabel 12: Weegfactoren (voor de milieu-impactcategorieën)

| Milieu-impactcategorie | Equivalent eenheid | Weegfactor [€ / kg equivalent] |
|--|----------------------------------|--------------------------------|
| Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP | Sb eq | € 0,16 |
| Uitputting fossiele energiedragers – ADP | Sb eq ¹¹ | € 0,16 |
| Klimaatsverandering – GWP 100 j. | CO ₂ eq | € 0,05 |
| Aantasting ozonlaag – ODP | CFK-11 eq | € 30 |
| Fotochemische oxidantvorming – POCP | C ₂ H ₄ eq | € 2 |
| Verzuring – AP | SO ₂ eq | € 4 |
| Vermesting – EP | PO ₄ eq | € 9 |
| Humane toxiciteit – HTP | 1,4-DCB eq | € 0,09 |
| Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP | 1,4-DCB eq | € 0,03 |
| Mariene aquatische ecotoxiciteit – MAETP | 1,4-DCB eq | € 0,0001 |
| Terrestrische ecotoxiciteit – TETP | 1,4-DCB eq | € 0,06 |

Grondstoffen

Emissies

1-puntsscore

⁹ Toxiciteit heeft z'n prijs, Schaduwrijzen voor (eco-)toxiciteit en uitputting van abiotische grondstoffen binnen DuboCalc, Harmelen, drs. A.K. van, e.a., TNO-MEP (i.o.v. Rijkswaterstaat), Apeldoorn, 2004.

¹⁰ Afstemming normalisatie/weging en milieudata in Eco-Quantum, GreenCalc+ en DuboCalc, IVAM Amsterdam, 2004.

¹¹ Indien "uitputting van fossiele energiedragers" beschikbaar is in de eenheid MJ, dan kan gebruik worden gemaakt van de omrekenfactor 4, 81E-4 kg antimoon/MJ [CMLIA, Part 2b: Operational annex, pagina 52]

Het resultaat per milieu-impactcategorie ontstaat uit de gekarakteriseerde effectscores door vermenigvuldiging met de weegfactoren per eenheid. Er vindt dus niet vooraf normalisatie plaats.

Rekenregels

Milieuprofiel productonderdeel

$$MP_{pr_o_ref} = MP_{A1-A3} + MP_{A4} + MP_{A5} + MP_{B1} + MP_{B2} + MP_{B3} + MP_{B4} + MP_{C1} + MP_{C2} + MP_{C3} + MP_{C4} + MP_D$$

$MP_{pr_o_ref}$ = milieuprofiel productonderdeel referentie (totaal milieuprofiel over alle modules en indicatoren)

MP_{A1-A3} = milieuprofiel in module A1-A3

MP_{A4} = milieuprofiel in module A4

MP_{A5} = milieuprofiel in module A5

MP_{B1} = milieuprofiel in module B1

MP_{B2} = milieuprofiel in module B2

MP_{B3} = milieuprofiel in module B3

MP_{B4} = milieuprofiel in module B4

MP_{C1} = milieuprofiel in module C1

MP_{C2} = milieuprofiel in module C2

MP_{C3} = milieuprofiel in module C3

MP_{C4} = milieuprofiel in module C4

M_{PD} = milieuprofiel in module D

2.10 (Reken)regels categorie 3 data

Op de categorie 3 milieuprofielen is een ophoogfactor van toepassing, omdat uit ervaring blijkt dat ongetoetste milieuprofielen vaak een te lage milieubelasting aangeven, doordat de inventarisatiegegevens minder volledig zijn, en om te stimuleren dat categorie 1 en 2 data aangeboden worden aan de database. Deze ophoogfactor ('OF') is vastgesteld op 1,3. Deze ophoogfactor kan door de beheerder van de NMD, Stichting NMD, worden gewijzigd. De ophoogfactor geldt op productonderdeel-niveau per milieu-indicator. Wanneer een milieu-indicator van een productonderdeel in module D een negatieve waarde heeft (baten), dan wordt geen ophoogfactor toegepast over deze milieu-indicator in module D.

Voor categorie 3a milieuverklaringen, geldt de 30% ophoogfactor niet. Dit is van toepassing op milieuverklaringen van extern geleverde energiedragers, zoals elektriciteit, gas, warmte en brandstoffen, en van forfaitaire data, voor de materiaalgebonden impact van de energiedragers. Voor categorie 1, 2 en 3a milieuverklaringen geldt een ophoogfactor 1.

Categorie 1 en categorie 2 milieuprofielen die vervallen zijn, worden verwijderd uit de NMD. Indien er geen vervangende merkongebonden data voor beschikbaar zijn worden ze vervangen door categorie 3 data in beheer van Stichting NMD. Waar mogelijk wordt in afstemming met de data-eigenaar input uit de vervallen milieuverklaringen gebruikt.

2.11 Schaling van milieuprofiel

Bij het opstellen van een NMD-milieuverklaring kan de dataeigenaar/ LCA-uitvoerder al dan niet voor schaling kiezen. Het voordeel van schaling is dat niet voor elke afmeting (bijvoorbeeld dikte bij vloeren) een nieuwe milieuverklaring aan de NMD hoeft te worden toegevoegd. De schaling is gekoppeld aan de set milieudata van het productonderdeel (het milieuprofiel van het productonderdeel). Bij meerdere productonderdelen kan elk milieuprofiel op een eigen wijze worden geschaald. Bijvoorbeeld bij een HSB-element met een schalende isolatielaag, maar een niet schalende beplating. Voor elk productonderdeel moet dan een eigen set milieudata (milieuprofiel) opgesteld worden. Schaling is enkel van toepassing op producten en onderliggende milieuprofielen. De schaling is van toepassing op alle milieu-indicatoren. Hierbij gaat de schaling altijd over de totale levenscyclus. Variabiliteit in materialen en processen (zoals transport) vallen niet binnen de fysieke schaling.

Schalingsformules

- Optie 1: productonderdeel kent geen schaling.
- Optie 2: productonderdeel kent een lineaire schaling. ($Y = a * x + b$)
- Optie 3: productonderdeel kent een non-lineaire schaling. ($Y = a * x^3 + b * x^2 + c * x + d$)

De 'Y' in de formule kan gelijk zijn aan de MKI, maar 'Y' kan ook gelijk zijn aan een met de MKI proportionele parameter, zoals de massa.

- **S, de schalingsfactor:** de schalingsfactor wordt gebruikt om de milieuresultaten van het product of het productonderdeel te schalen¹². Dit gaat volgens de formule:

$$S = \frac{Y_{\text{geschaald}}}{Y_{\text{def}}}$$

$$MP_{\text{geschaald}} = MP_{(\text{pr}_o\text{-ref})} * S$$

$MP_{\text{geschaald}}$ = geschaald milieuprofiel over alle levenscyclusfasen.

$MP_{\text{pr}_o\text{-ref}}$ = milieuprofiel productonderdeel referentie (totaal milieuprofiel over alle modules en indicatoren).
Default-waarde, ongeschaald

Y_{def} = default Y-waarde. Dit is de Y-waarde die wordt berekend uit de schalingsformule bij invoer van de standaard schalingswaarden.

$Y_{\text{geschaald}}$ = Y-waarde bij toegepaste schaling. Dit is de Y-waarde die wordt berekend uit de schalingsformule bij invoer van de toegepaste schalingswaarden.

Deze formule is van toepassing op het volledige milieuprofiel van het product of productonderdeel (alle indicatoren en alle levensfasen).

¹² Opgesteld in drie significante cijfers, rekenkundig afgerond.

'x': De schalingsformules kennen telkens één variabele 'x'. Deze variabele komt voort uit de toegepaste schalingsdimensie(s). Wanneer er één schalingsdimensie is, dan is deze dimensie gelijk aan 'x' in de schalingsformule. Wanneer er sprake is van meervoudige schaling, dan wordt de variabele 'x' berekend vanuit een formule behorende bij een geometrie of een generieke formule. Per variabele moet de eenheid worden aangegeven, het schalingsbereik en de defaultwaarde. De default schalingsmaat is de dimensie van het referentieproduct. De milieu-waarden van de standaard schalingsmaat worden op dezelfde manier afgeleid van de schalingsformule als elke andere waarde.

Meervoudige schaling

De generieke formule om x te bereken:

$$x = x_1 \times x_2$$

x_1 = variabele grootheid

x_2 = variabele grootheid

De LCA-uitvoerder moet aangeven wat de grootheden en eenheden zijn voor x_1 en x_2 .

Variabiliteit door schaling

De afwijking van milieuresultaten als gevolg van schaling mag maximaal 10% zijn per milieueffect. Dit betekent dat door toepassing van schaling de berekende milieu-resultaten 10% lager of hoger mogen zijn dan de daadwerkelijk milieu-resultaten. De minimale- en maximale schalingsafmetingen moeten afkomstig zijn van de meegenomen productvarianten met respectievelijk de kleinste en grootste variabele dimensie. De productvarianten waarmee de schalingsformule is bepaald moet een representatieve doorsnede zijn van alle mogelijke productvarianten. Het is aan de LCA-uitvoerder en aan de LCA-reviewer om ervoor te zorgen dat de meegenomen productvarianten representatief zijn voor de scope en het gestelde schalingsdomein. In het LCA-dossier dient de LCA-uitvoerder toe te lichten dat de meegenomen productvarianten representatief zijn voor de werkelijkheid.

Wanneer er sprake is van non-lineaire schaling, dan moeten er minimaal vijf productvarianten worden meegenomen voor het opstellen van de schalingsformule. Indien er minder dan vijf productvarianten op de markt zijn van 1 product cq fabrikant die non-lineair schalen (drie of vier varianten), dan mogen deze alleen worden toegepast om een non-lineair schaalbare milieuverklaring op te stellen wanneer het maatvaste producten betreft¹³. Bij een wijziging in de productvarianten die moeten vallen onder een schaalbaar milieuprofiel, moet de schaling opnieuw beschouwd worden.

¹³ Maatvaste producten zijn producten die alleen worden geproduceerd in variaties met vaste afmetingen. Er zijn geen 'tussenafmetingen' mogelijk.

2.12 Onvoorzien hergebruik binnen de B&U

In de huidige praktijk worden producten die in zijn geheel worden hergebruikt in een bouwwerk buiten beschouwing gelaten in de milieuprestatieberekening. Hiermee worden ook de vervangingen, na einde leven van het product, niet meegenomen over de levensduur van het bouwwerk, net als eventueel onderhoud in de gebruiksfase en de uiteindelijke lasten (en baten) bij het daadwerkelijke einde leven. Om dit generiek te verbeteren zijn er rekenregels ingevoerd voor onvoorzien hergebruik;

Dit betreft hergebruik van producten waarbij initieel in de milieuprestatieberekening geen rekening is gehouden met hergebruik, waarvan de restlevensduur niet bekend is of waar 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).

Onvoorzien hergebruik wordt toegepast op het niveau van een milieuverklaring waarbij het product in dezelfde functionele toepassing wordt gebruikt.

De rekenregel is uitgewerkt in een generieke factor voor hergebruik (H). Deze factor is bepaald (expert judgement) op basis van de volgende uitgangspunten;

- Eenvoudig en transparant;
- Acceptabele benadering van de werkelijke milieulast bij hergebruik (dus geen 0);
- Gemiddeld zullen hergebruikte producten nog niet alle oorspronkelijke milieulast hebben “afgeschreven” maar wel een substantieel deel. Op basis hiervan is het principe free of burden niet toegepast op product-niveau in het geval van onvoorzien hergebruik.
- Onvoorzien hergebruik in de toekomst verder zal afnemen door het faciliteren van milieuverklaringen voor hergebruik op basis van voorzien hergebruik.

Bij onvoorzien hergebruik is de hergebruikfactor standaard vastgesteld op 0,2. Dit betekent dat de MKI wordt vermenigvuldigd met 0,2, toegepast op modules:

A1-A3;

C3, C4 en D

Van het initiële of het meest representatieve product beschikbaar in de NMD.

De milieuprestatie binnen de modules A4, A5, B, C1 en C2 wordt op de gebruikelijke wijze berekend. De levensduur van het hergebruikte product wordt gelijkgesteld aan de referentielevensduur van het originele product. De rekeninstrumenten moeten duidelijk een markering voor onvoorzien hergebruik laten zien in de resultaten op product- en bouwwerkniveau.

De rekenregels voor onvoorzien hergebruik worden uiteraard niet toegepast op milieuverklaringen die zijn opgesteld vanuit een hergebruikt product, zoals bijvoorbeeld een renovatie portaal (Reno portaal). Op milieuverklaringen van producten uit hergebruik is onvoorzien hergebruik nooit van toepassing.

De hergebruik factor zal jaarlijks geëvalueerd worden.

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 |
| | | | | | | 14,650 |

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 1^e cyclus

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

Rekenregels, milieuprofiel productonderdeel inclusief opslagfactor, schaling en onvoorzien hergebruik.

$$MP_{pr;o} = MP_{pr;o_ref} * OF * S * H$$

$MP_{pr;o}$ = milieuprofiel productonderdeel, na toepassing van schaling, de opslagfactor en de onvoorzien hergebruikfactor (totaal milieuprofiel over alle modules en indicatoren)

$MP_{pr;o_ref}$ = milieuprofiel productonderdeel referentie

OF = opslagfactor, zoals opgenomen in de Bepalingsmethode

S = Schalingsfactor

H = Onvoorzien hergebruikfactor, zoals opgenomen in de Bepalingsmethode

Milieuprofiel product

In sommige gevallen is een product opgebouwd uit verschillende milieuprofielen van productonderdelen.

$$MP_{pr} = \sum_{o=1}^{n_o} MP_{pr;o}$$

Waarbij

MP_{pr} = milieuprofiel product (milieuprofiel met alle modules en indicatoren, gesommeerd van één of meerdere milieuprofielen van deelproducten)

n_o = aantal toegepaste productonderdelen in een product;

Weging

$$MP_{pr.W} = \sum_{i=1}^n MP_{pr} * W_i$$

$MP_{pr.W}$ = Gewogen milieuprofiel product. (Gewogen milieuprofiel met alle modules en indicatoren.)

W_i = weefactor, per milieu-impactcategorie.

Weging verloopt op basis van de toegepaste weegset over de te beschouwen milieu-effectcategorieën.

n_i = aantal milieu-impactcategorieën.

$$MKI_{pr} = \sum_{mic=1}^{n_{mic}} \sum_{mod=1}^{n_{mod}} MP_{pr.W}$$

MKI_{pr} = MKI-product (gesommeerde gewogen milieuwaarde)

n_{mic} = het aantal toegepaste milieu-impactcategorieën

n_{mod} = het aantal toegepaste modules

2.13 Verificatie en geldigheid van een EPD (EN 15804 9 Verification and validity of an EPD)

EN 15804 is van toepassing.

In aanvulling op de EN 15804:

Voor toelating van de milieu-informatie van de EPD tot de NMD moet de toetser zijn erkend door Stichting NMD en vindt de toetsing van de EPD en de basisprocessen en de milieuverklaring plaats volgens het NMD Toetsingsprotocol.

Op www.milieudatabase.nl is aanvullende informatie te vinden om te beoordelen of aangeleverde milieudata is opgesteld is conform de Bepalingsmethode. Zo is de MRPI®-EPD VERIFICATION Checklist on The PCR-NL een hulpmiddel. Echter is dit een aanvulling en moet altijd de meest recente versie van het Toetsingsprotocol gevolgd worden voor de uiteindelijke beoordeling.



3. Bouwwerkberekening

3.1 Normering op bouwwerkniveau

Bij het productniveau wordt de Europese norm EN 15804 gevolgd. Aansluitend bij de EN 15804 is er een Europese norm EN 15978 voor het bouwwerkniveau. Het toepassingsgebied van de EN 15978 is beperkt tot gebouwen, de overige bouwwerken vallen er dus buiten. Dit maakt dat de EN 15978 niet als enige basis voor de Bepalingsmethode Milieuprestatie van bouwwerken gebruikt kan worden. Daarnaast wordt in de Bepalingsmethode ook bij gebouwen op een aantal punten van de EN 15978 afgeweken.

1. Niet meenemen modules B6 en B7

In de EN 15978 worden op bouwwerkniveau ook de modules B6 en B7 meegenomen. In Nederland worden echter binnen het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) de thema's Energie en Milieu (Materiaalgebonden impact) als gescheiden pijlers behandeld. Binnen de scope van de milieuprestatie van gebouwen worden de energie- en water-gerelateerde impact niet meegenomen¹⁴

2. Beschouwingsperiode is altijd gelijk aan de gebouwlevensduur

De beschouwingsperiode voor de beoordeling kan in de EN 15978 korter of langer zijn dan de levensduur van het bouwwerk. Bij gebouwen is de beschouwingsmethode altijd gelijkgesteld aan de gebouwlevensduur. Bij de overige bouwwerken (GWW) wordt per project een beschouwingsperiode vastgesteld, meestal 50 of 100 jaar.

3. Breuken- in plaats van de Knipmethode

De EN 15978 schrijft voor dat er bij het bepalen van vervangingen naar boven afgerond moet worden tot een geheel getal (knipmethode). Bij de Nederlandse bepalingsmethode is ervoor gekozen om af te ronden op 2 decimalen (breukenmethode). Dit omdat dat een realistischere modellering oplevert van de Nederlandse praktijk. Daarin zal er bij vervangingsbeslissingen altijd een optimalisatie plaatsvinden. Is over 5 jaar de sloop voorzien, dan zal men besluiten een kozijn niet meer te vervangen, ook niet als de theoretische levensduur is verlopen.

3.2 Algemene toelichting niveau bouwwerk

3.2.1 Benodigde kenmerken bouwwerk

Voor het bepalen van de milieuprestatie van een bouwwerk zijn kenmerken van het bouwwerk nodig. Ten aanzien van het bouwwerk als geheel gaat het om een beperkt aantal kenmerken, bijvoorbeeld het BVO en de levensduur van het gebouw. De voornaamste invoer betreft de selectie van producten, materialen en/of processen die bij de bouw aan de orde zijn. Omdat de producten, materialen en processen gelijk worden behandeld, is in de rest van dit hoofdstuk de term 'product' en de code 'pr' gebruikt, waarop zowel product, materiaal als proces wordt gedoeld. Per geselecteerd 'product' wordt het aantal eenheden (hoeveelheid) opgegeven. Bij de selectie kan aangegeven worden dat de dimensies in het specifieke bouwwerk afwijken van de standaard dimensies van het 'product' zoals dat in de NMD is opgenomen. Deze mogelijkheid tot 'schaling' is op het productniveau (hoofdstuk 2) ingeregeld. Bij de toepassing in de B&U kan ook aangegeven worden, dat er bij nieuwbouw niet een nieuw, maar een hergebruikte variant op het product wordt toegepast. Waar bij de B&U verondersteld wordt dat het nieuwbouw betreft, waarbij er geen bestaande constructie is, kan dit bij de GWW wel aan de orde zijn. Bij de GWW kan bij een 'product' aangegeven worden dat het 'vrijkomend materiaal' betreft waarvoor alleen de sloop- en verwerkingsfase relevant is.

¹⁴ Recentelijk is de MEPG-methode ontwikkeld waarbij wel sprake is van een integrale benadering op basis van de materiaal- en energiegerelateerde impact.

3.2.2 Levenscyclus bouwwerk

Het bouwwerk is de context waarin 'producten' worden toegepast. Het bouwwerk heeft daarbij dezelfde modulaire opbouw conform de EN 15804 als de producten (zie Figuur 3). Kanttekening is dat de impact, bij een bepaalde module op productniveau, niet altijd in de overeenkomstige module op bouwwerkniveau meege-
nomen wordt. De modules zijn geclusterd in de onderstaande fasen in de levensloop:

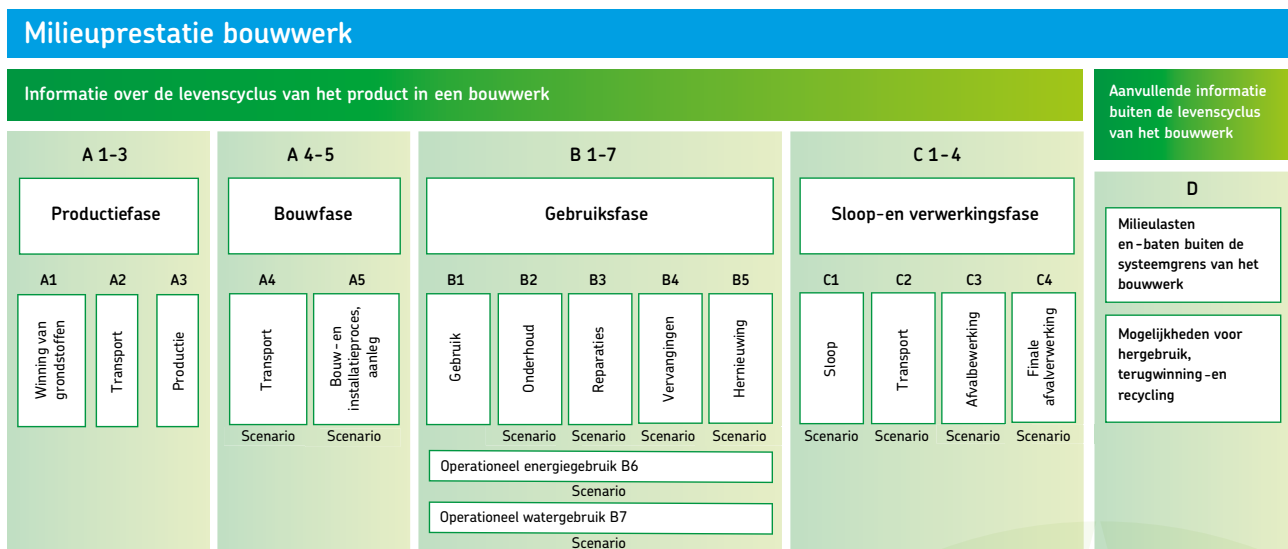
Fase A: Productie en Bouw

Fase B: Gebruik

Fase C: Sloop en verwerking

Daarnaast wordt een module D onderscheiden, waarin alle milieulasten en -baten zijn opgenomen, die niet aan het systeem van het bouwwerk toe te rekenen zijn. Deze milieulasten- en baten kunnen bij alle overige modules, uitgezonderd module A1-3, ontstaan.

Figuur 3: Levenscyclus bouwwerk, opgedeeld in fasen en modules conform EN 15804



3.2.3 De duur van gebruiksfase B

De beschouwingsperiode is bepalend voor de duur van fase B, de gebruiksfase, en daarmee ook voor de impact in fase B. Bij een langere gebruiksfase zal het aantal productvervangingen groter zijn.

Bij de MPG (gebouwen) staat tegenover het groter aantal vervangingen, dat de MKI van het gebouw door een groter aantal jaar gedeeld wordt. Omdat er ook gebouwelementen zijn, die gedurende de gebouwlevensduur nooit vervangen hoeven te worden, is het netto-effect van een gebouwlevensduurverlenging positief.

Bij de overige bouwwerken (GWW) wordt per specifiek project een beschouwingsperiode vastgesteld, meestal 50 of 100 jaar. Bij het project kan niet van deze vastgestelde beschouwingsperiode worden afgeweken.

Bij gebouwen is de beschouwingsmethode altijd gelijkgesteld aan de gebouwlevensduur. Voor de gebouwlevensduur zijn standaard levensduren beschikbaar, gekoppeld aan de gebruiksfunctie van het gebouw:

Woningen: 75 jaar

Utiliteit: 50 jaar (onder andere scholen, winkels, sporthallen)

Combinatiegebouwen: 75 jaar bij een combinatie met een woonfunctie (bijvoorbeeld woningen boven winkels), anders 50 jaar

Gezien de lange periode tussen de bouw en de sloop van een gebouw, is de gebouwlevensduur op het moment van nieuwbouw nauwelijks met enige zekerheid te voorspellen. Daarom is het gebruikelijk om de standaard gebouwlevensduren te hanteren. Het opgeven van een specifieke levensduur is toegestaan. Maar dit alleen als er duidelijk onderscheidende gebouwkenmerken zijn, die een kortere of langere levensduurverwachting aan-nemelijk maken. Het onderzoeksrapport 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur [W/E, 2020] geeft aanwijzingen (informatief en niet normatief) voor het onderbouwd afwijken van de standaard gebouwlevensduur. Dit rapport is op de website van de Stichting NMD www.milieudatabase.nl te vinden.

3.3 Berekening per fase van de bouwwerklevenscyclus

In deze paragraaf staan de rekenregels opgenomen voor de berekening op bouwwerkniveau. Omdat de milieu-impact per fase als waardevol inzicht gezien wordt, zijn de rekenregels per fase beschreven (paragrafen 3.3.1 tot en met 3.3.5). In paragraaf 3.3.6 volgt de sommatie tot de MKI van het bouwwerk en voor gebouwen de vertaalslag naar de Milieuprestatiegebouw (MPG). Als aanvullend resultaat wordt steeds ook de impact per specifieke milieu-impactcategorie bepaald. Relevant op bouwwerkniveau is de selectie van producten¹⁵, die bij de bouw wordt toegepast. Per product wordt de milieu-impact tijdens de levenscyclus van het bouwwerk vastgesteld, waarna de sommatie over alle producten volgt. Dit gebeurt aan de hand van het aantal eenheden product en het aantal cycli gedurende de levensloop (frequentie). In hoofdstuk 2 staat toegelicht hoe het milieu-profiel¹⁶ per eenheid product wordt bepaald (aangeduid met MPpr).

Let wel, het betreft hier de producten, zoals ze in het bouwwerk worden toegepast, dus inclusief schaling, opslagfactor en eventueel onvoorzien hergebruik.

3.3.1 Fase A van het bouwwerk – Productie en Bouw

Fase A is verder onderverdeeld in de Productie- en de Bouwfase.

- Module A1-A3

De productiefase omvat de modules A1, A2 en A3, die gezamenlijk als module A1-A3 behandeld worden. Het gaat om de winning-, transport en (half)productie van de producten en/of processen, zoals die toegepast gaan worden bij de realisatie van het bouwwerk.

- Module A4

De bouwfase omvat de modules A4 en A5. Module A4 betreft het transport van de producten naar de bouwplaats.

- Module A5

De bouwfase omvat de modules A4 en A5. Module A5 betreft het aanbrengen van de producten en toepassing van processen bij de realisatie van bouwwerk, inclusief het daarbij ontstane bouwverlies.

¹⁵ De term 'product' en de code 'pr' verwijzen naar producten, materialen of processen. (Zie paragraaf 3.2.1).

¹⁶ Het milieuprofiel is een matrix op basis van de betreffende milieu-impactcategorieën en de modules van het bouwwerk. Verwezen wordt naar een deel van de matrix via subscript. Het subscript 'mod' verwijst naar een module, en het subscript 'mic' naar een milieu-impactcategorie. De waarden in de matrix kunnen in twee richtingen (gewogen) gesommeerd worden, namelijk over de milieu-impactcategorieën (resultaat is de MKI) en over de modules.

Frequentie (aantal cycli)

Bij fase A van het bouwwerk gaat het om fase A van de producten, die bij de bouw worden aangebracht (initiale producten). Omdat bij de bouw altijd een volledig product wordt aangebracht is de frequentie altijd 1. Er is daarom in de formule geen correctie voor een frequentie opgenomen.

Bepaling MKI voor fase A van het bouwwerk

Het uitgangspunt vormt het moduleprofiel¹⁷ per product (MP_{pr;mod}). Bij fase A gaat het om de modules A1-A3, A4 en A5. Voor deze modules wordt het moduleprofiel van het bouwwerk bepaald:

$$MP_{bw;mod} = \sum_{pr=1}^{n_{pr}} Q_{pr} * MP_{pr;mod}$$

Geldt voor modules A1-A3, A4, A5

Waarbij:

- MP_{bw;mod} = moduleprofiel van het bouwwerk
 n_{pr} = het aantal producten in het bouwwerk
 Q_{pr} = toegepaste hoeveelheid van het product in het bouwwerk
 MP_{pr;mod} = moduleprofiel van het product

De MKI van het bouwwerk van een module in fase A wordt in onderstaande formule beschreven:

$$MKI_{bw;mod} = \sum_{mic=1}^{n_{mic}} MP_{bw;mod;mic} * W_{mic}$$

Waarbij:

- MKI_{bw;mod} = MKI van het bouwwerk van een module
 n_{mic} = het aantal milieu-impactcategorieën in het milieuprofiel
 MP_{bw;mod;mic} = moduleprofiel van het bouwwerk per milieu-impactcategorie
 W_{mic} = weefactor per milieu-impactcategorie

De totale MKI voor fase A van het bouwwerk is de sommatie van de MKI over de modules in fase A:

$$MKI_{(bw;A)} = MKI_{(bw;A1-A3)} + MKI_{(bw;A4)} + MKI_{(bw;A5)}$$

Aanvullend: scores per specifieke milieu-impactcategorie

M_{bw;mod;mic} betreft de milieu-impactwaarde van het bouwwerk per module bij een specifieke milieu-impactcategorie uit MP_{bw;mod}. Sommering over de modules bij fase A levert de milieu-impactwaarde bij een specifieke milieu-impactcategorie voor fase A (M_{bw;A;mic}).

$$M_{(bw;A;mic)} = MP_{(bw;A1-A3;mic)} + MP_{(bw;A4;mic)} + MP_{(bw;A5;mic)}$$

¹⁷ Het moduleprofiel is een doorsnede uit het milieuprofiel voor één specifieke module. Het moduleprofiel is een rij met de relevante milieu-impactwaarden.

3.3.2 Fase B van het bouwwerk – Gebruik

In tegenstelling tot fase A is fase B is niet opgedeeld in sub-fasen. In fase B wordt onderscheid gemaakt tussen het product dat bij de bouw wordt aangebracht (initiële product) en de vervangende producten tijdens de rest van de levensduur van het bouwwerk (vervangende producten). Bij module B1, B2, B3 gaat het alleen om de impact door het initiële product. Bij B4 om de impact van het initiële product én de impact van de vervangende producten.

Fase B omvat de onderstaande modules:

- Module B1
In module B1 gaat het om de (continue) emissies, die in de gebruiksfase van het initiële product plaatsvinden. De emissies van de vervangende producten worden aan Module B4 toegerekend.
- Module B2
Dit betreft het onderhoud aan de producten, waarbij het net als bij B1 alleen gaat om de initiële producten.
- Module B3
Dit betreft de reparatie aan de producten, waarbij het net als bij B1 alleen gaat om de initiële producten.
- Module B4
Bij module B4 gaat het om de vervanging van onderdelen (milieuprofielen) bij de initiële producten én om de daaropvolgende vervangingen van producten tijdens de levensduur van het bouwwerk.
- Module B5
Dit betreft de renovatie-ingrepen. In praktijk is er op het moment van nieuwbouw geen voorspelling te maken van een eventuele renovatie. Er is dus geen zinvol scenario op te stellen. B5 is daarom niet geoperationaliseerd en wordt om die reden niet in de rekenregels meegenomen.
- Module B6
Dit betreft het operationeel energiegebruik bij het gebruik van het bouwwerk. Bij de B&U is de milieuprestatie afgebakend tot de materiaalgebonden impact¹⁸. Module B6 valt dus buiten de scope. Bij de GWW wordt per specifiek project door de opdrachtgever aangegeven of B6 wel of niet in de scope zit.
- Module B7
Dit betreft het operationeel watergebruik bij gebruik van het bouwwerk. Module B7 valt buiten de scope. Anders dan bij module B6 is er nog geen methode beschikbaar, waarmee het operationeel watergebruik uniform te bepalen is.

Frequentie (aantal cycli)

Het bij de bouw toegepaste product (initiële product) gaat mee tot de eerste vervanging, die plaatsvindt als de standaard productlevensduur verlopen is. Daarna volgen tot het einde van de beschouwingsperiode (meestal de sloop van het bouwwerk) één of meerdere vervangingen, waarbij verondersteld wordt dat de vervangende producten altijd hetzelfde zijn als het initiële product.

Initieel product

Het eerste deel van fase B van het bouwwerk wordt ingevuld met het initiële product. De impact in de fase B van dat product, bijvoorbeeld onderhoud, draagt dus bij aan de impact in de fase B van het bouwwerk.

Voor producten die één of meerdere keren vervangen worden tijdens de gebruiksfase van het bouwwerk / beschouwingsperiode is de frequentie in fase B van het initieel geplaatste product $F_{pr;ini}$ altijd gelijk aan 1. Maar in het geval dat de productlevensduur groter is dan de levensduur van het bouwwerk binnen de beschouwingsperiode, zou dit tot een overschatting van de impact leiden. In dat geval is de frequentie in fase B kleiner dan 1.

¹⁸ Module B6 wordt wel meegenomen bij de bepalingmethode voor de MEPG.

De frequentie bij het initiële product wordt vastgesteld met de onderstaande formule, waarbij de breukenmethode (geen afronding naar een geheel getal) wordt toegepast.

$$F_{pr;ini} = \min\left(\frac{L_{bw}}{L_{pr}}; 1\right)$$

Waarbij

- $F_{pr;ini}$ = gebruiksfrequentie van initiële product in fase B van het bouwwerk
 L_{bw} = levensduur van het bouwwerk binnen de beschouwingsperiode [jaar]
 L_{pr} = levensduur van het product [jaar]

Vervangende producten

De eerste vervanging start met de verwijdering en verwerking (fase C/D) van het initiële product. Bij de laatste vervanging zijn alleen de productie en constructie (fase A) en het gebruik (fase B) van het vervangend product relevant. De verwijdering en verwerking (fase C/D) van die producten komen bij fase C/D van het bouwwerk aan de orde.

De vervangingsfrequentie wordt bepaald door de levensduur van het bouwwerk binnen de beschouwingsperiode te delen door de levensduur van het product. Hierbij wordt de breukenmethode gehanteerd (geen afronding naar een geheel getal). Omdat fase A en B van het initiële product en fase C en D van het laatste vervangende product elders worden meegenomen (dit zijn samen alle fasen van 1 productcyclus), wordt er na de deling 1 (cyclus) van het resultaat van de deling afgetrokken. Het aantal vervangingen kan niet negatief zijn.

$$F_{pr;ver} = \max\left(\left(\frac{L_{bw}}{L_{pr}} - 1\right); 0\right)$$

Voor bouwwerkmodule B4. Voor de overige bouwwerkmodules heeft $F_{pr;ver}$ de waarde nul.

Waarbij

- $F_{pr;ver}$ = vervangingsfrequentie van een product in het bouwwerk
 L_{bw} = levensduur van het bouwwerk binnen de beschouwingsperiode [jaar]
 L_{pr} = levensduur van het product [jaar]

Bepaling MKI voor fase B van het bouwwerk

Bij de modules B1, B2, B3 is alleen het initiële product relevant. Bij module B4 gaat het ook om de impact van de vervangende producten.

Bij het initiële product vormt, net als bij fase A, het moduleprofiel per product ($MP_{pr;mod}$) het uitgangspunt. In Fase B gaat het om de modules B1 tot en met B4. Voor deze modules wordt het moduleprofiel van het bouwwerk bepaald. Anders dan bij fase A kan de frequentie anders dan 1 zijn, namelijk $F_{pr;ini}$.

Bij de vervangende producten gaat het niet alleen om de modules B1 tot en met B4, maar om alle modules van het product (MP_{pr}). Dit milieuprofiel wordt vermenigvuldigd met de vervangingsfrequentie $F_{pr;ver}$. Bij module B4 van het bouwwerk wordt dit resultaat opgeteld bij de impact in module B4 door het initiële product.

$$MP_{bw;mod} = \sum_{pr=1}^{n_{pr}} Q_{pr} * (F_{pr;ini} * MP_{pr;mod} + F_{pr;ver} * MP_{pr})$$

Geldt voor modules B1, B2, B3, B4

Waarbij:

$MP_{bw;mod}$ = moduleprofiel van het bouwwerk

n_{pr} = het aantal producten in het bouwwerk

Q_{pr} = toegepaste hoeveelheid van het product in het bouwwerk

$F_{pr;ini}$ = gebruiksfrequentie van initiële product in fase B van het bouwwerk

$MP_{pr;mod}$ = moduleprofiel van het product

$F_{pr;ver}$ = vervangingsfrequentie van een product in het bouwwerk. $F_{pr;ver}$ is 0 voor B1, B2, B3.

MP_{pr} = milieuprofiel van het product

De MKI van het bouwwerk per module in fase B wordt in de volgende formule beschreven.

$$MKI_{bw;mod} = \sum_{mic=1}^{n_{mic}} MP_{bw;mod;mic} * W_{mic}$$

Waarbij:

$MKI_{bw;mod}$ = MKI van het bouwwerk van een module

n_{mic} = het aantal milieu-impactcategorieën in het milieuprofiel

W_{mic} = weegfactore per milieu-impactcategorie

$MP_{bw;mod;mic}$ = moduleprofiel van het bouwwerk per milieu-impactcategorie

De totale MKI voor fase B van het bouwwerk is de sommatie van de MKI over de modules in fase B:

$$MKI_{(bw;B)} = MKI_{(bw;B1)} + MKI_{(bw;B2)} + MKI_{(bw;B3)} + MKI_{(bw;B4)}$$

Aanvullend: scores per specifieke milieu-impactcategorie

$M_{bw;mod;mic}$ betreft de milieu-impactwaarde per module bij een specifieke milieu-impactcategorie uit $MP_{bw;mod}$. Sommering over alle modules in fase B levert de milieu-impactwaarde bij een specifieke milieu-impactcategorie voor fase B ($M_{bw;B;mic}$).

$$M_{(bw;B;mic)} = MP_{(bw;B1;mic)} + MP_{(bw;B2;mic)} + MP_{(bw;B3;mic)} + MP_{(bw;B4;mic)}$$

3.3.4 Fase C van het bouwwerk – Sloop en verwerking

Fase C is niet opgedeeld in sub-fasen. Fase C omvat de onderstaande modules:

- Module C1

Dit betreft de verwijdering van de producten, waarbij het alleen gaat om de bij de sloop van het bouwwerk aanwezige producten. De impact gerelateerd aan de verwijdering van producten bij de vervangingen tijdens de gebruikperiode wordt aan Module B4 toegerekend.

- Module C2

Dit betreft de afvoer van de verwijderde producten naar de verwerkingslocaties. Net als bij module C1 gaat het alleen om de bij de sloop van het bouwwerk aanwezige producten.

- Module C3

Dit betreft de verwerking van de verwijderde producten. Per product is er een andere verdeling mogelijk over de verschillende verwerkingsmogelijkheden. Net als bij module C1 gaat het alleen om de bij de sloop van het bouwwerk aanwezige producten.

- Module C4

Dit betreft de finale afvalverwerking (stort) van de verwijderde producten. Net als bij module C1 gaat het alleen om de bij de sloop van het bouwwerk aanwezige producten.

Frequentie (aantal cycli)

Aan het eind van de levensloop van het bouwwerk worden alle dan aanwezige producten verwijderd (sloop). Dit betreft de producten die bij de laatste vervanging zijn aangebracht of producten die al vanaf de bouw aanwezig zijn (initiële producten). Omdat bij de sloop altijd een volledig product wordt verwijderd is de frequentie altijd 1, net als bij fase A (Bouw).

Bepaling MKI voor fase C van het bouwwerk

Net als bij fase A, vormt het moduleprofiel van het product ($MP_{pr;mod}$) het uitgangspunt. In Fase C gaat het om de modules C1 tot en met C4. Voor deze modules wordt het moduleprofiel van het bouwwerk bepaald. Net als bij fase A is de frequentie altijd 1, en daarom niet in de formule opgenomen.

$$MP_{bw;mod} = \sum_{pr=1}^{n_{pr}} Q_{pr} * MP_{pr;mod}$$

Geldt voor modules C1, C2, C3, C4

Waarbij:

$MP_{bw;mod}$ = moduleprofiel van het bouwwerk

n_{pr} = het aantal producten in het bouwwerk

Q_{pr} = toegepaste hoeveelheid van het product in het bouwwerk

$MP_{pr;mod}$ = moduleprofiel van het product

De MKI van het bouwwerk van een module in fase C wordt in onderstaande formule beschreven:

$$MKI_{bw;mod} = \sum_{mic=1}^{n_{mic}} MP_{bw;mod;mic} * W_{mic}$$

Waarbij:

$MKI_{bw;mod}$ = MKI van het bouwwerk van een module

n_{mic} = het aantal milieu-impactcategorieën in het milieuprofiel

$MP_{bw;mod;mic}$ = moduleprofiel van het bouwwerk per milieu-impactcategorie

W_{mic} = weegfactor per milieu-impactcategorie

De totale MKI voor fase C van het bouwwerk is de sommatie van de MKI over de modules in fase C:

$$MKI_{(bw;C)} = MKI_{(bw;C1)} + MKI_{(bw;C2)} + MKI_{(bw;C3)} + MKI_{(bw;C4)}$$

Aanvullend: scores per specifieke milieu-impactcategorie

M_(bw;C;mic) betreft de milieu-impactwaarde per module bij een specifieke milieu-impactcategorie uit MP_{bw;-mod}. Sommering over alle modules in fase C levert de milieu-impactwaarde bij een specifieke milieu-impactcategorie voor fase C (M_(bw;C;mic)).

$$M_{(bw;C;mic)} = MP_{(bw;C1;mic)} + MP_{(bw;C2;mic)} + MP_{(bw;C3;mic)} + MP_{(bw;C4;mic)}$$

3.3.5 Module D van het bouwwerk – Buiten systeemgrens

Module D is geen fase in de levensloop van het bouwwerk, maar een module waar milieulasten en -baten, die buiten de systeemgrens van het bouwwerk vallen, gealloceerd worden. Module D is niet verder opgedeeld in modules.

Frequentie (aantal cycli)

Bij module D op bouwwerkniveau worden alleen de milieulasten en -baten meegenomen, die ontstaan vanuit de laatst geplaatste gehele productcyclus, net zoals bij fase C. De frequentie is dan ook overeenkomstig fase C, dus altijd 1.

Bepaling MKI voor module D van het bouwwerk

Net als bij fase A vormt het milieuprofiel (de matrix van getallen) van het aan het specifieke bouwwerk aangepaste product (MP_{pr}) het uitgangspunt. Uit het milieuprofiel worden de waarden voor de module D geselecteerd. Dit levert het moduleprofiel per product (MP_{pr;mod}) op, dat bestaat uit de relevante milieu-impactwaardes. Net als bij fase A is de frequentie altijd 1, en daarom niet in de formule opgenomen.

$$MP_{bw;mod} = MP_{bw;D} = \sum_{pr=1}^{n_{pr}} Q_{pr} * MP_{pr;mod}$$

Geldt voor module D

Waarbij:

MP_{bw;mod} = moduleprofiel van het bouwwerk

MP_{bw;D} = milieuprofiel van het bouwwerk van module D

n_{pr} = het aantal producten in het bouwwerk

Q_{pr} = toegepaste hoeveelheid van het product in het bouwwerk

MP_{pr;mod} = moduleprofiel van het product

Dit milieuprofiel bevat de afzonderlijke milieu-impactwaardes per milieu-impactcategorie voor het bouwwerk in module D, waarbij niet gesommeerd hoeft te worden over meerdere modules. Er is om die reden geen aparte formule opgenomen voor M_(bw;D;mic).

De MKI van het bouwwerk van module D wordt in onderstaande formule beschreven:

$$MKI_{bw;mod} = MKI_{bw;D} = \sum_{mic=1}^{n_{mic}} MP_{bw;D;mic} * W_{mic}$$

Geldt voor module D

Waarbij:

MKI_{bw;mod} = MKI van het bouwwerk van een module

MKI_{bw;D} = MKI van het bouwwerk in module D

- n_{mic} = het aantal milieu-impactcategorieën in het milieuprofiel
 $MP_{bw;D;mic}$ = milieuprofiel van het bouwwerk van module D per milieu-impactcategorie
 W_{mic} = weegfactoren per milieu-impactcategorie

Aanvullend: scores per specifieke milieu-impactcategorie

$M_{bw;D;mic}$ betreft de milieu-impactwaarde bij module D bij een specifieke milieu-impactcategorie uit $MP_{bw;D}$.

3.3.6 MKI bouwwerk en MPG

De MKI van het bouwwerk kan worden uitgerekend door te sommeren over de MKI-waarden per fase.

$$MKI_{bw} = MKI_{(bw;A)} + MKI_{(bw;B)} + MKI_{(bw;C)} + MKI_{(bw;D)}$$

Waarbij:

- MKI_{bw} = MKI van het bouwwerk
 $MKI_{bw;A}$ = MKI van het bouwwerk in fase A
 $MKI_{bw;B}$ = MKI van het bouwwerk in fase B
 $MKI_{bw;C}$ = MKI van het bouwwerk in fase C
 $MKI_{bw;D}$ = MKI van het bouwwerk in module D

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. Bij de GWW wordt dit niet toegepast.

$$MPG = \frac{MKI_{bw}}{L_{bw} * A_{BVO}}$$

Waarbij

- MPG = de milieuprestatie van het gebouw
 MKI_{bw} = MKI van het bouwwerk
 L_{bw} = levensduur van het bouwwerk binnen de beschouwingsperiode [jaar]
 A_{BVO} = de bruto vloeroppervlakte van het gebouw [m²]

Welke gebouwlevensduur aangehouden moet worden staat in paragraaf 3.2.3 beschreven.

Aanvullend: scores per specifieke milieu-impactcategorie

Als aanvullend resultaat worden de milieu-impactwaarden per milieu-impactcategorie gesommeerd tot een totale waarde over de gehele cyclus van het bouwwerk:

$$M_{(bw;mic)} = M_{(bw;A;mic)} + M_{(bw;B;mic)} + M_{(bw;C;mic)} + M_{(bw;D;mic)}$$

Waarbij:

- $M_{bw;mic}$ = milieu-impactwaarde van het bouwwerk van een milieu-impactcategorie
 $M_{bw;A;mic}$ = milieu-impactwaarde van het bouwwerk in fase A van een milieu-impactcategorie
 $M_{bw;B;mic}$ = milieu-impactwaarde van het bouwwerk in fase B van een milieu-impactcategorie
 $M_{bw;C;mic}$ = milieu-impactwaarde van het bouwwerk in fase C van een milieu-impactcategorie
 $M_{bw;D;mic}$ = milieu-impactwaarde van het bouwwerk in module D van een milieu-impactcategorie

3.4 Bestaande gebouwen

De “Bepaling van de milieuprestatie van te renoveren, of te transformeren, bestaande gebouwen” [W/E, 2014] geeft aanwijzingen over hoe om te gaan met de restwaarde en afschrijving van milieu-impact, waarmee de milieuprestatie van renovatie of transformatie kan worden berekenend. Zie de website. Dit geldt alleen voor gebouwen, niet voor GWW-werken.



4. Milieuprestatie operationeel energiegebruik (B6)

Binnen de EN 15978 moet operationeel energiegebruik gedeclareerd worden in fase B6.1, B6.2 en B6.3. In module D2 worden de substitutieprocessen van geëxporteerde energie gedeclareerd. Operationeel energiegebruik wordt ook gedeclareerd in BENG, gebaseerd op de methoden zoals gesteld in NTA 8800. Binnen het Europees geharmoniseerde LEVEL(s) framework heeft operationeel energiegebruik een plaats binnen indicator 1.1 en 1.2.

Dit hoofdstuk bevat de procedure om gebouwgebonden energiegebruik op te nemen in aanvulling op de MPG-berekening voor de B&U en de MKI-berekening voor de GWW.

4.1 Systeemgrenzen voor de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6

Voor gebouwen is de systeemgrens van de te beschouwen materialisaties en energieopwekking overeenkomstig met de systeemgrens zoals gesteld in het Bouwbesluit: de perceelgrens vormt de systeemgrens. Alle energieopwekkingsmiddelen op de systeemgrens die aangesloten zijn op het bouwwerk worden beschouwd, ook wanneer er meer energieopwekkingsmiddelen worden toegepast dan vereist voor BENG.

Voor overige bouwwerken is de systeemgrens overeenkomstig de scope van de tender waarvoor de B6 berekening wordt gemaakt.

4.2 Levensfasen operationeel energiegebruik, B6

Het gebouwgebonden gereguleerde operationele energiegebruik wordt in lijn met EN 15978 gedeclareerd in levenscyclusfase (module) B6.1. Module B6.1 is een verplicht onderdeel voor de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik. B6.1 bevat voor de B&U de opgetelde gereguleerde energiebehoefte voor verwarming, koeling, bevochtiging, ontvochtiging en verlichting. De gereguleerde energiebehoefte wordt bepaald volgens NTA 8800.

Het gebouwgebonden niet gereguleerde energiegebruik wordt conform EN 15978 gedeclareerd in B6.2. De binnen EN 15978 gestelde module B6.3 is niet gebouwgebonden en valt daarmee buiten de scope van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken voor de milieuprestatie operationeel energiegebruik. Samenvattend:

B 6.1 Verplicht voor de milieuprestatie operationeel energiegebruik

Het energiegebruik van gereguleerde¹⁹ gebouw geïntegreerde systemen (diensten) (bijvoorbeeld verlichting, verwarming en ventilatie)

B 6.2 Geen onderdeel van de milieuprestatie operationeel energiegebruik in de B&U, wel voor de GWW

Het energiegebruik van gebouw geïntegreerde systemen (diensten) die niet gereguleerd zijn (bijvoorbeeld liften, beveiligingssystemen en communicatiesystemen). Indien in NTA geharmoniseerde methode dan wordt dit deel toegevoegd aan verplicht deel.

¹⁹ 'Gereguleerd' betekent de energievraag van geïntegreerde systemen (diensten) die vallen onder de EU-richtlijn energieprestatie van gebouwen (2018/844/EU) en de nationale implementaties ervan.

B 6.3 Geen onderdeel van de milieuprestatie operationeel energiegebruik

Overig energiegebruik gerelateerd aan gebruikersactiviteiten van het gebouw.

In overeenstemming met de EN 15978 wordt geëxporteerde energie gedeclareerd in module **D2**.

Voor de GWW zijn de gebruiksfuncties zeer variabel en is er geen sprake van gereguleerd energiegebruik (B6.1). De GWW-opdrachtgever stelt de eisen (aan verlichting, (tunnel)ventilatie, bewegen van bruggen of sluisdeuren, etc.). Daarmee valt het operationeel energiegebruik van de hele GWW-sector in categorie B6.2. De bepaling van module B6.2 moet gedaan worden op basis van het door de opdrachtgever gestelde gebruiksscenario.

4.3 Toepassing milieuverklaringen energiedragers

Voor operationeel energiegebruik uit aangeleverde energie zijn er verschillende categorie 3a milieuverklaringen beschikbaar²⁰.

Operationele energie binnen bouwwerkberekeningen (externe levering)

Voor bouwwerkberekeningen (MPG) moeten de externe leveringskaarten worden toegepast. De externe levering wordt gedeclareerd in de productiefase van het bouwwerk (A1-A3). Voor toegeleverde elektriciteit wordt de milieuverklaring 'Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix, per kWh' toegepast. Voor MPG kan er geen onderscheid worden gemaakt in het type toegepaste elektriciteit. Voor de geproduceerde elektriciteit uit eigen opwekking moet de milieuverklaring 'Materialisatie elektriciteitsnet, externe levering, per kWh' worden toegepast voor bouwwerken met een netaansluiting, wanneer er geen, of onvoldoende sprake is van energieopslag. Met deze kaart wordt het elektriciteitsnet toegevoegd voor gebouwgebonden elektriciteitsopwekking. Alle milieuverklaringen bevatten levering bij de consument in laag voltage²¹.

Milieuprestatie operationele energie (B6)**Toegeleverde energie**

Bij berekeningen van de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 zijn de milieuverklaringen per energiedrager van toepassing. Deze milieuverklaringen bevatten het milieuprofiel van de energiedrager, conversie en transmissie en gedeclareerde baten voor substitutie van kapitaalgoederen door recycling. De energiedragers moeten in rekeninstrumenten worden opgenomen in module B6. Externe levering is een onderdeel van de energiedragers milieuverklaringen van geleverde elektriciteit. Externe levering hoeft dus niet los te worden toegevoegd.

²⁰ 'Categorie 3 milieuprofielen van energiedragers vallen onder categorie 3a, merkongebonden, niet getoetste, data in eigendom en beheer van Stichting NMD op basis van generieke data, zonder 30% ophoogfactor.

²¹ 'Bij de milieuverklaringen van elektriciteit wordt uitgegaan van levering aan de consument op laag voltage. Wanneer elektriciteit van het net geen conversie ondergaat en op hoog voltage wordt toegepast, dan zorgt dit voor minder conversieverlies. Ten opzichte van elektriciteit van het net op laag voltage bespaart medium voltage 1,4% verlies en hoog voltage 1,8%. De opgenomen milieuverklaringen zijn ook toepasbaar voor medium en hoog voltage toepassingen.

Binnen de berekeningen van de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 moet voor de toegepaste elektriciteit gekozen worden voor de milieuverklaring 'Elektriciteit, Nederlandse mix (73% grijs, 27% hernieuwbaar), bij consument, per kWh'. De gebruiker van het bouwwerk kan zelf kiezen voor een energieleverancier, daardoor kan bij uitvoering van de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 geen keuze worden gemaakt voor specifieke elektriciteitsbronnen. Bij GWW-werken zijn in de bouwfase langdurige energieleveringscontracten wel al beschikbaar. Binnen de GWW kan de toepasbare energiedrager worden gekozen voor toegeleverde energie in B6.

Energie uit eigen opwekking

De materialisatie van energieopwekkingsmiddelen binnen de systeemgrenzen moeten worden opgenomen in de productiefase van het bouwwerk (A1-A3). In module B6 moet externe levering voor energie uit eigen opwekking worden meegenomen, met de milieuverklaring 'Materialisatie elektriciteitsnet, externe levering, per kWh'. Voor off-grid bouwwerken, of bouwwerken met voldoende energieopslagcapaciteit geldt er geen opname van de materialisatie externe levering van het elektriciteitsnet.

4.4 Energiebehoefte bouwwerk

De energiebehoefte van een bouwwerk kan worden afgeleid uit de resultaten van de BENG studie. De benodigde data voor operationeel energiegebruik B6 en de toepassing daarvan staat weergegeven in tabel 13.

Tabel 13: Benodigde data voor de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 en toe te passen milieuverklaringen.

| Benodigde data voor de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 (beschikbaar uit data-output voor BENG) | Eenheid | Toepassing voor de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 |
|---|------------------------|--|
| Totale niet-primaire energiebehoefte aardgas | nm ³ / jaar | Aardgas Toegepast voor de productkaart aardgas: 'Aardgas, verbrand, bij consument' |
| Totale niet-primaire warmtelevering, hoge temperatuur | MJ / jaar | Warmtelevering, toelevering, hoge temperatuur Opgegeven waarde – 'Warmtelevering, niet primair, hoge temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking' = toegeleverde warmtelevering hoge temperatuur. Hiervoor toepassen productkaart: - 'Warmtelevering via warmtenet, Hoge Temperatuur, Grijs, bij consument, per MJ', of - 'Warmtelevering via warmtenet, Hoge Temperatuur, Hernieuwbaar, bij consument, per MJ' De toe te passen productkaart is situatieafhankelijk |
| Warmtelevering, niet-primair, hoge temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking | MJ / jaar | Warmtelevering uit gebouwgebonden energieopwekking, hoge temperatuur De toegepaste installaties zitten opgenomen in de module A1-A3 en de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 |

| | | |
|---|-----------|--|
| Totale niet-primaire warmtelevering lage temperatuur | MJ / jaar | <p>Warmtelevering, toelevering, lage temperatuur Opgegeven waarde – ‘Warmtelevering, niet primair, lage temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking’ = toegeleverde warmtelevering lage temperatuur.</p> <p>Hiervoor toepassen productkaart:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ‘Warmtelevering via warmtenet, Lage Temperatuur, grijs, bij consument, per MJ’ - ‘Warmtelevering via warmtenet, Lage Temperatuur, Hernieuwbaar, bij consument per MJ’ |
| Warmtelevering, niet-primair, lage temperatuur, uit gebouwgebonden hernieuwbare energieopwekking | MJ / jaar | <p>Warmtelevering uit gebouwgebonden energieopwekking, lage temperatuur De toegepaste installaties zitten opgenomen in de MPG en de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6</p> |
| Totale elektriciteitsgebruik uit toelevering, niet-primaire energiegebruik. (Finaal energiegebruik) | kWh/ jaar | <p>Finaal toegeleverd elektriciteitsgebruik Hiervoor toepassen: Elektriciteit, Nederlandse mix, bij consument, per kWh (73% grijs, 27% hernieuwbaar) Binnen de GWW kunnen ook andere elektriciteitsmixen worden toegepast.</p> |
| Elektriciteit uit gebouwgebonden hernieuwbare, niet-primaire energieopwekking | kWh/ jaar | <p>Elektriciteit uit gebouwgebonden energieopwekking De toegepaste installaties moeten worden opgenomen in MPG / de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6. Externe levering moet worden toegevoegd op basis van: ‘Materialisatie elektriciteitsnet, externe levering, per kWh’</p> <p>Externe levering voor gebouwgebonden energieopwekking hoeft niet te worden gedeclareerd wanneer er sprake is van een off-grid bouwwerk, of van voldoende energieopslagcapaciteit.</p> |
| Totaal niet-primair energiegebruik bouwwerk, gebouwgebonden energiegebruik. | kWh/ jaar | <p>Geëxporteerde elektriciteit Toegepast voor berekening energiebalans. Geëxporteerde elektriciteit = ‘Elektriciteit uit gebouwgebonden hernieuwbare, niet-primaire energieopwekking’ - ‘Totaal niet-primair energiegebruik bouwwerk, gebouwgebonden energiegebruik’.</p> <p>Wanneer de berekende waarde groter is dan 0, dan wordt elektriciteit geëxporteerd. Dit wordt gedeclareerd in module D2 met substitutiebatens gelijk aan het geëxporteerde energie-equivalent. Voor de substitutie kunnen de volgende productkaarten toegepast met een negatieve waarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektriciteit, Grijs, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbare mix, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit biomassa, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van windturbines op zee, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, van windturbines op land, bij consument, per kWh - Elektriciteit, Hernieuwbaar, uit PV, bij consument, per kWh |

4.5 Energiebalans

De energiebalans geeft de in- en uitgaande energiestromen weer per energiedrager. De energie-balans wordt berekend door de gebouwgebonden hernieuwbaar opgewekte energie af te halen van de totale finale energie-behoefte per energiedrager.

Wanneer er binnen het jaarinterval meer elektriciteit wordt opgewekt dan toegepast dan spreken we van netto teruglevering aan het elektriciteitsnet. Baten van de geëxporteerde energie worden gedeclareerd in module D2.

4.6 Energieopslag

Om energieopslagsystemen een plaats te geven in de milieu-energieprestatie moet de volgende procedure worden toegepast:

De materialisatie van energieopslagsystemen zijn onderdeel van het bouwwerk en moeten worden opgenomen in module A1-A3.

Wanneer er sprake is van energieopslagsystemen, dan hoeft er in module B6 geen externe levering (materialisatie elektriciteitsnetwerk) meegenomen te worden voor de elektriciteit uit eigen opwekking. Hierbij moet aannemelijk gemaakt worden dat de energieopslagsystemen teruglevering voorkomen voor een gemiddelde dag. Er is geen normering voor de vereiste batterijcapaciteit. De benodigde capaciteit is afhankelijk van het opgestelde vermogen en het gebruiksscenario van energie. Indien er geen specifieke data beschikbaar is kan worden gerekend met de volgende vuistregel om de benodigde opslagcapaciteit te berekenen: 1 à 1,5 kWh opslagcapaciteit per opgestelde kWp. Voor de milieu-energieprestatie moet worden aangetoond dat het energieopslagsysteem de eigen productie kan bufferen. Bij een opgestelde opslagcapaciteit van 1,5 kWh per kWp opgesteld vermogen is dit aannemelijk.

4.7 Geëxporteerde energie, D2

Voor geëxporteerde energie gelden substitutiebatens in module D2, gelijk aan het geëxporteerde energie-equivalent. Dit betekent, wanneer energie uit PV wordt geëxporteed dat dit energie uit PV substitueert in module D2. Voor de substitutie moet de technisch meest equivalente milieuverklaring van energiedragers worden toegepast²². Dit is in overeenstemming met de module D berekening voor materialen binnen de NMD Bepalingsmethode. Het is mogelijk dat niet alle geëxporteerde energie kan worden opgenomen door de energieleverancier, in dat geval gaat de energie 'verloren'. Voor de milieu-energieprestatie wordt er hiervoor vooralsnog geen correctie op gemaakt.

²² Voorbeeld: Een bouwwerk wekt 1000 kWh aan elektriciteit op van PV-panelen op het dak. Het bouwwerk heeft een eigen verbruik van 800 kWh, de overige 200 kWh wordt teruggeleverd aan het net.

4.8 Gedecclareerde eenheid gebruiksfunctie, m2 BVO & m2 GO

De EN 15978 geeft geen richtlijnen voor de te hanteren referentie-eenheid voor de beoordeling van milieuprestaties van gebouwen. De MPG-systematiek gaat uit van de referentie-eenheid BVO (bruto vloeroppervlakte). BENG en Level(s) gaan uit van de referentie-eenheid GO (gebruiksoppervlakte), naar de NEN 2580.

De gebruiksoppervlakte wordt berekend door van de totale oppervlakte binnen de wanden van de woning, het BVO de volgende oppervlaktes af te trekken:

Grondoppervlak van dragende wanden.

Oppervlak van vides en trapgaten, indien groter dan 4 m².

Oppervlak van ruimten met een vrije hoogte lager dan 1,5 meter.

Grondoppervlak van afzonderlijke constructies groter dan 0,5 m².

Grondoppervlak van leidingschachten, indien groter dan 0,5 m².

De referentie-eenheden voor B6 voor de milieuprestatie operationeel energiegebruik en de MPG moeten gelijk zijn aan elkaar om deze in samenhang te kunnen bezien. Hiermee wordt een levensduur van 75 jaar en het BVO gehanteerd.

Voor uniformiteit met BENG en Level(s) moet voor de milieuprestatie operationeel energiegebruik ook de referentie-eenheid per m2 GO gehanteerd worden. Bij de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 vergelijkingen met Level(s) moet rekening gehouden worden met het verschil in gebouwlevensduur. De MPG en de milieuprestatie van het operationeel energiegebruik B6 gaan uit van 75 jaar voor woningen, Level(s) gaat standaard uit van 50 jaar.



Tabel 14: Overzicht milieuverklaringen energiedragers en toepasbaarheid

| Naam milieuverklaring | Toegepasbaarheid Milieu-energie-prestatie | Toepasbaarheid binnen MPG |
|--|--|---------------------------|
| Aardgas, verbrand, bij consument, per m ³ | B6 | - |
| Elektriciteit, Grijs, bij consument, per kWh | B6 voor GWW en D2 (substitutie teruglevering) | - |
| Elektriciteit, Hernieuwbaar, bij consument, per kWh | B6 voor GWW en D2 (substitutie teruglevering) | - |
| Warmtelevering via warmtenet, Hoge Temperatuur, Grijs, bij consument, per MJ | B6 | - |
| Warmtelevering via warmtenet, Hoge Temperatuur, Hernieuwbaar, bij consument, per MJ | B6 | - |
| Warmtelevering via warmtenet, Lage Temperatuur, Grijs, bij consument, per MJ | B6 | - |
| Warmtelevering via warmtenet, Lage Temperatuur, Hernieuwbaar, bij consument, per MJ | B6 | - |
| Aardgas, verbrand, bij consument, materialisatie externe levering, per m ³ | - | A1-A3 |
| Elektriciteit, bij consument, materialisatie externe levering, gemiddelde netmix grijs en hernieuwbaar, per kWh | - | A1-A3 |
| Warmtelevering via warmtenet, Hoge Temperatuur, Grijs, bij consument, materialisatie externe levering, per MJ | - | A1-A3 |
| Warmtelevering via warmtenet, Hoge Temperatuur, Hernieuwbaar, bij consument, materialisatie externe levering, per MJ | - | A1-A3 |
| Warmtelevering via warmtenet, Lage Temperatuur, Grijs, bij consument, materialisatie externe levering, per MJ | - | A1-A3 |
| Warmtelevering via warmtenet, Lage Temperatuur, Hernieuwbaar, bij consument, materialisatie externe levering, per MJ | - | A1-A3 |
| Elektriciteit, Nederlandse mix, bij consument, per kWh (73% grijs, 27% hernieuwbaar) | B6, alle toegeleverde elektriciteit | - |
| Elektriciteit, hernieuwbaar, uit biomassa, bij consument, per kWh | D2 (substitutie teruglevering) | - |
| Materialisatie elektriciteitsnet zonder opwekkingsmiddelen, externe levering, bij consument, per kWh | B6, voor elektriciteit uit eigen opwekkingsmiddelen. (uitgezonderd off-grid bouw- werken en bij voldoende energieopslag) | - |
| Elektriciteit, hernieuwbaar, van windturbines op zee, bij consument, per kWh | B6 voor GWW en D2 (substitutie teruglevering) | - |
| Elektriciteit, hernieuwbaar, van windturbines op land, bij consument, per kWh | B6 voor GWW en D2 (substitutie teruglevering) | - |
| Elektriciteit, hernieuwbaar, uit PV, bij consument, per kWh | B6 voor GWW en D2 (substitutie teruglevering) | - |

5. Literatuur

| | |
|------------------------------------|---|
| CMLIA | LCA methodology developed by the Center of Environmental Science (CML) of Leiden University in The Netherlands, version august 2016 |
| CML-NMD | Karakterisatiefactoren volgens NMD Bepalingsmethode, beschikbaar via www.milieudatabase.nl |
| Specificatie DuboCalc | Functionele specificatie DuboCalc, NWP0800100-FS, Rijkswaterstaat, maart 2010 |
| MRPI Verification checklist | MRPI®-EPD VERIFICATION PROTOCOL, Stichting MRPI, mei 2011 |
| NEN-EN 15804:2012+A2 | Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten |
| NEN-EN 15978 | Duurzaamheid van constructies – Beoordeling van milieuprestaties van gebouwen – Rekenmethode |
| Oers et al. (2001) | LCA normalisation factors for the Netherlands, Europe and the world. RIZA-werkdocument 2000.059x, RIZA/CML, Lelystad/Leiden. |
| NMD Toetsingsprotocol | NMD Toetsingsprotocol opname data in de Nationale Milieudatabase. Beschikbaar via www.milieudatabase.nl |
| SBR Levensduur | Levensduur van bouwproducten, methoden voor referentiewaarden, SBR, d.d. december 2011 |
| TNO schaduw prijzen | Toxiciteit heeft z'n prijs, Schaduw prijzen voor (eco-)toxiciteit en uitputting van abiotische grondstoffen binnen DuboCalc, Harmelen, drs. A.K. van, e.a., TNO-MEP (i.o.v. Rijkswaterstaat), Apeldoorn, 2004 |
| W/E (2020) | 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur - bedoeld voor toepassing bij de milieuprestatieberekening "Richtsnoer 'Specifieke gebouwlevensduur'" [W/E, 2020] |

Bijlage I. Termen, definities en afkortingen

| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|--|----------------------------|----------------------------------|
| Aanvullende technische informatie Informatie die onderdeel is van de EPD door een basis te verschaffen voor het ontwikkelen van scenario's. | EN 15804 (3.1) | Additional technical information |
| Achtergrondproces Proces waarop de producent of leverancier, van het product/proces dat onderwerp is van studie, geen directe invloed heeft en dat elders in de keten plaatsvindt (bijvoorbeeld productie van elektriciteit of een grondstof). Zie ook "voorggrondproces". | - | |
| Afval Stof of voorwerp waarvan de houder zich ontdoet, of voornemens of verplicht is zich te ontdoen. OPMERKING: Aangepast van de definitie in de Europese afvalrichtlijn 2008/98/EG. | EN 15804 (3.34) | Waste |
| Allocatie Verdeling van de ingaande en uitgaande stromen van een proces of een productsysteem indien één proces meerdere materialen of producten voortbrengt of verwerkt. | ISO 14044 (3.17) | |
| Basisproces Proces in de NMD Processendatabase. Er zijn twee type processen: Een beschrijving van inputs en outputs van een eenheidsproces. En die van enkel een milieuprofiel. | | |
| Basisprofiel Milieuprofiel van een Basisproces. Het profiel is het resultaat van de doorrekening van een Basisproces in LCA software. | - | |
| Bijproduct Een van twee of meer handelbare materialen, producten of brandstoffen uit hetzelfde eenheidsproces, maar die niet het onderwerp is van de beoordeling. OPMERKING: Co-product, bijproduct en product hebben dezelfde status en worden gebruikt voor de identificatie van een aantal voorname stromen van producten van hetzelfde eenheidsproces. Van co-product, bijproduct en product is afval als enige output te onderscheiden als geen product. | EN 15804 (3.7) | Co-product |
| Biogeen koolstof Koolstof verkregen uit, of vastgelegd in, biomassa. | Afgeleid van ISO/DIS 14067 | |

| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|--|-----------------------|----------------------|
| <p>Biomassa Materiaal van biologische oorsprong, uitgezonderd materiaal ingebed in geologische formaties en materiaal omgezet in fossiel materiaal.</p> | ISO / DIS 14067 | |
| <p>Bouwafval Het totaal van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productuitval door breuk bij transport • Productuitval door beschadiging/breuk op de bouwplaats • Zaagafval op de bouwplaats • Extra besteld materiaal (voor soepele procesgang) <p>Verlies door incidenten in de gebruiksfase (afgewaaide pannen, glasbreuk) wordt NIET meegenomen.</p> | - | |
| <p>Gebouw- of GWW-werkonderdeel Deel van een bouwwerk (gebouw of GWW-werk) met een bepaalde combinatie van producten. VOORBEELDEN: fundering, vloer, dak, muur, installaties.</p> | EN 15804 (3.9) | Construction element |
| <p>Bouwproduct Item vervaardigd of bewerkt voor opname in bouwwerken OPMERKING 1: Bouwproducten zijn items door een enkele verantwoordelijke instantie geleverd. OPMERKING 2: Aangepast van de definitie in 6707-1:2004 volgens de aanbeveling van ISO / TC 59/AHG Terminologie. [prEN 15643-1] OPMERKING 3: Bouwproducten zijn opgebouwd uit één of meerdere materialen. Onderscheiden worden generieke en specifieke Bouwproducten.</p> | EN 15804 (3.5) | Construction product |
| <p>Bouwwerk Alles dat wordt geconstrueerd of het resultaat is van bouwactiviteiten. OPMERKING: Dit kunnen zowel gebouwen zijn als objecten uit de grond-, weg- en waterbouw.</p> | [NEN-ISO 6707-1:2004] | |
| <p>Bouwwerkzaamheden Activiteiten die het bouwproces of het erop volgende onderhoud ondersteunen.</p> | EN 15804 (3.6) | Construction service |

| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|--|-----------------|--------------------|
| Bulkmateriaal Materialen die los (niet gevormd, onverpakt) op de bouwplaats worden aangeleverd en worden gestort of in een silo opgeslagen. VOORBEELDEN: zand, grind, grond, betonmortel, etc. | - | |
| BVO Bruto vloeroppervlakte | [NEN 2580] | |
| Categorieën productinformatie Categorie 1: merkgebonden data, getoetst Categorie 2: merkongebonden data, getoetst Categorie 3: merkongebonden data, niet getoetst, 30% ophoogfactor van toepassing Categorie 3a: merkongebonden data, niet getoetst, ophoogfactor niet van toepassing Zie ook: "generiek product" en "specifiek product" | - | |
| Derde partij Persoon of instantie die wordt erkend als onafhankelijk van de betrokken partijen, voor wat betreft het onderwerp in kwestie. OPMERKING "Betrokken partijen" zijn meestal leverancier ("eerste partij") en koper ("tweede partij") en zijn daarom belanghebbend. [EN ISO 14024:1999]. | EN 15804 (3.31) | Third party |
| Ecoinvent Uitgebreide database, op ingreepniveau, met zeer veel gegevens over productieprocessen, energieopwekking en transport in Europa. OPMERKING: Ontwikkeld en onderhouden door het Ecoinvent Center in Zwitserland. Versie 3.6 is september 2019 gepubliceerd. | - | |
| Eenheidsproces Het kleinste element beschouwd in de levenscyclusinventarisatie analyse waarbij de in- en uitgaande stromen worden gekwantificeerd [EN ISO 14040:2006]. | EN 15804 (3.35) | Unit process |
| Elementgroepcode (NL-SfB), elementcode en productcode De eerste twee cijfers van de elementen in een bouwwerk zijn gecodeerd volgens NL-SfB (bijvoorbeeld elementgroepcode 31: buitenwandopeningen). Voor de verdere opdeling in elementen en producten is de NL-SfB-code aangevuld met een eigen codering (31.XX.YYY). | - | |



| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|--|-----------------|-----------------------|
| <p>Functioneel equivalent Gekwantificeerde functionele eisen en / of de technische eisen voor een gebouw of een gemonteerd systeem (delen van werken) voor gebruik als vergelijkingsbasis. OPMERKING: Aangepast van de definitie in ISO 21931-1:2010.</p> | EN 15804 (3.11) | Functional equivalent |
| <p>Functionele eenheid Gekwantificeerde prestaties van een product voor gebruik als een referentie-eenheid [ISO 14040:2006] OPMERKING: Zie ook producteenheid.</p> | EN 15804 (3.12) | Functional unit: |
| <p>Geaggregeerd proces Een proces dat meerdere eenheidsprocessen beschrijft.</p> | - | |
| <p>Gemiddelde gegevens Gegevens representatief voor een product, productgroep of bouwwerkzaamheden, die door meer dan één leverancier zijn verstrekt OPMERKING: De productgroep of het bouwproces kan soortgelijke producten of bouwprocessen bevatten.</p> | EN 15804 (3.3) | Average data |
| <p>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 "categorieën productinformatie".</p> | - | |
| <p>Grondstoffenequivalent De grondstoffenequivalent geeft aan hoeveel en welk primaire productieproces (input module A, deze kan ook secundaire grondstoffen bevatten) de betreffende <i>secundaire grondstof</i> kan vervangen omdat ze technisch gezien gelijkwaardig zijn.</p> | - | |
| <p>Hergebruik Bouwproducten of bouwonderdelen/elementen opnieuw gebruiken in dezelfde functie, al dan niet na bewerking. Voorbeelden zijn het opnieuw gebruiken van een isolatiemateriaal als isolatiemateriaal, van een deur als een deur, van een dak als een dak.</p> | - | |



| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|--|---------------------|--------------------|
| <p>Hernieuwbare energie Energie uit hernieuwbare niet-fossiele bronnen VOORBEELDEN Wind, zon, aerothermische, geothermische, hydrothermische en getijde energie, waterkracht, biomassa, stortgas, gas van rioolzuiveringsinstallaties en biogassen. OPMERKING: Aangepast van de definitie in Richtlijn 2009/28/EG.</p> | EN 15804 (3.23) | Renewable energy |
| <p>Hernieuwbare grondstof Grondstof uit een bron die wordt geteeld, natuurlijk aangevuld of natuurlijk gereinigd op een menselijke tijdschaal. OPMERKING: Een hernieuwbare hulpbron kan worden uitgeput, maar toch oneindig blijven bestaan met goed rentmeesterschap. Voorbeelden hiervan zijn: bomen in bossen, grassen in grasland, vruchtbare grond. [ISO 21930:2007] Een hernieuwbare grondstof kan zowel van abiotische als biotische oorsprong zijn.</p> | EN 15804 (3.24) | Renewable resource |
| <p>Horizontaal geaggregeerd proces Gemiddeldes van processen met dezelfde functie.</p> | [Toetsingsprotocol] | |
| <p>Hulpmateriaal Materiaal of product dat wordt gebruikt door het eenheidsproces bij de productie van het product, maar dat geen deel uitmaakt van het product. [ISO 14040].</p> | EN 15804 (3.2) | Ancillary material |
| <p>Informatiemodule Verzameling van gegevens te gebruiken als basis voor een Type III milieuverklaring die een eenheidsproces of een combinatie van eenheidsprocessen omvat deel uitmakend van de levenscyclus van een product. [ISO 14025]. OPMERKING: In de EN 15804 is een informatiemodule een onderdeel uit Figuur 2, een onderdeel van een levenscyclusfase. Bijvoorbeeld: "A1 Raw material supply" ("A1 Levering van grondstoffen").</p> | EN 15804 (3.13) | Information module |
| <p>Kapitaalgoederen Middelen, zoals hulpgoederen, materieel en gebouwen, die nodig zijn om een activiteit uit te voeren, die meermaals worden gebruikt en waarvan de afschrijving over verschillende producten plaatsvindt. TOELICHTING fabrieken en machines zijn voorbeelden van kapitaalgoederen.</p> | - | |



| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|--|-----------------|-------------------------------|
| <p>Kwaliteitsfactor K producthergebruik 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 % hergebruik tussen 1 en 100.</p> | - | |
| <p>Hergebruikfactor H Generieke factor vastgesteld in de Bepalingsmethode voor berekening van de MKI van een product bij onvoorzien hergebruik.</p> | - | |
| <p>Levenscyclusanalyse (LCA) De vaststelling en evaluatie van de ingaande en uitgaande stromen, en potentiële milieueffecten van een productsysteem gedurende zijn levenscyclus [EN ISO 14044:2006]</p> | EN 15804 (3.14) | Life cycle assessment |
| <p>Levenscyclusinventarisatie analyse (LCI) Fase in levenscyclusanalyse waarbij de aard en hoeveelheid van alle ingaande en uitgaande stromen voor een product gedurende zijn hele levenscyclus worden geïnventariseerd. [ISO 14040]. OPMERKING: Naast economische stromen (inkoop van grondstoffen, energie en afvalverwerking en verkoop van producten) vallen hieronder ook milieu-ingrepen (onttrekkingen uit het milieu en emissies naar het milieu).</p> | EN 15804 (3.15) | Life cycle inventory analysis |
| <p>Materialen voor recycling De EN 15804 geeft geen specifieke definitie voor <i>materialen voor recycling</i>. Echter er wordt wel invulling aan een definitie gegeven doordat <i>materialen voor recycling</i> als outputstroom (van het systeem) gedeclareerd moeten worden en doordat de systeemgrens voor het verwerken van afval ligt op het moment van de einde-afvalfase.</p> <p>Op basis hiervan kan de volgende specifieke definitie gegeven worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Materialen voor recycling</i> zijn materialen die voortkomen uit een (afval)verwerkingsproces en de einde-afval fase bereikt hebben. <i>Materialen voor recycling</i> kunnen in een ander productsysteem gebruikt worden als <i>Secundair materiaal</i>. <p>De modulaire aanpak van de EN 15804 stelt dat alle impact ten gevolge van de verwerking van het afval tot de einde-afval fase in module C3 gedeclareerd moet worden. Dit is dan ook de specifieke module van de afvalfase (module C) waarin de <i>materialen voor recycling</i> als outputstroom het systeem verlaten.</p> <p>Door de efficiency van een verwerkingsproces is het mogelijk dat niet alle materialen ook daadwerkelijk vrijkomen als materialen voor recycelen. De niet bruikbare (afval)stromen van het verwerkingsproces dienen ook in module C3 gedeclareerd te worden.</p> | - | |



| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|---|------------------|---------------------------|
| <p>Milieu-impactcategorie Klasse die een milieuaspect representeert, waaraan resultaten van een LCI kunnen worden toegewezen. VOORBEELDEN: uitputting van grondstoffen, versterkt broeikas effect, humane toxiciteit.</p> | ISO 14044 (3.39) | |
| <p>Milieu-ingreep Een stroom die is onttrokken aan het milieusysteem en onbewerkt een economisch systeem ingaat, of een stroom die een economisch systeem verlaat en onbewerkt het milieusysteem ingaat. VOORBEELD: Voorbeelden zijn: onttrekking van ruwe grondstoffen, onttrekking van land, emissies, afgifte van geluid.</p> | NEN 8006 | |
| <p>Milieuprestatie Prestaties met betrekking tot milieueffecten en milieuaspecten [ISO 15392:2008]; [ISO 21931-1:2010].</p> | EN 15804 (3.10) | Environmental performance |
| <p>Milieuprofiel De uitkomst van een LCA is een milieuprofiel: een soort scorelijst met milieueffecten. Aan het milieuprofiel is te zien welke milieueffecten de belangrijkste rol spelen in de levenscyclus. Het milieuprofiel bestaat uit de milieu-impactcategorieën die zijn genoemd in paragraaf 2.6.5 van de Bepalingsmethode.</p> | - | |
| <p>Milieuverklaring Informatie over een product of proces (materialen, hoeveelheden per FE, levensduren (cycli), emissies gebruiksfase, bouwafval, verwerkingsscenario einde leven).</p> | - | |
| <p>Nationale Milieudatabase (NMD) Database met milieuverklaringen en daarbij horende milieuprofielen, die gebruikt wordt om de milieuprestatie van bouwwerken te bepalen.</p> | - | |
| <p>Niet-hernieuwbare energie Energie uit bronnen die niet zijn gedefinieerd als hernieuwbare energiebronnen.</p> | EN 15804 (3.16) | Non-renewable energy |
| <p>Niet-hernieuwbare grondstof Grondstof die bestaat in een eindige hoeveelheid die niet kan worden aangevuld op een menselijke tijdschaal [21930:2007].</p> | EN 15804 (3.17) | Non-renewable resource |
| <p>Ophoogfactor Factor waarmee niet volgens het Toetsingsprotocol getoetste milieudata (resultaten) een opslag krijgen. Zie § 2.10</p> | - | |

| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|---|-----------------|--------------------|
| <p>Onvoorzien hergebruik Hergebruik van producten waarbij initieel in de milieuprestatie geen rekening is gehouden met hergebruik, waarvan de restlevensduur niet bekend is of waarvan voorzien hergebruik al volledig is toegerekend aan het eerdere productsysteem (milieubaten in module D, conform de EN 15804 worden milieubaten toegerekend aan het systeem dat het voortbrengt).</p> | - | |
| <p>Prestatie Aanduiding van de omvang van een bepaald aspect van het beschouwde product, gerelateerd aan bepaalde eisen of doelen OPMERKING: Aangepast van de definitie in ISO 6707-1:2004 volgens de ontwerp-aanbeveling van ISO / TC 59 Terminologie.</p> | EN 15804 (3.18) | Performance |
| <p>Primaire grondstof Grondstof die is geproduceerd door de aarde en die door mensen wordt gebruikt voor de productie van materialen en producten.</p> | - | |
| <p>Primair materiaal (bouw)Materiaal dat is geproduceerd uit primaire grondstoffen.</p> | - | |
| <p>Primaire productie Een productieproces op basis van primaire grondstoffen.</p> | - | |
| <p>Processendatabase Database met een verzameling van basisprocessen die in beheer is van de Stichting NMD. De categorie 3 basisprocessen worden gegenereerd met de processendatabase.</p> | - | |
| <p>Product Hetgeen dat 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).</p> | - | |
| <p>Producent De producent, diens vertegenwoordiger, of de importeur van een product voor de Nederlandse markt.</p> | - | |
| <p>Productcategorie Groep van bouwproducten die gelijkwaardige functies kan vervullen OPMERKING: Aangepast van ISO 14025:2006.</p> | EN 15804 (3.19) | Product category |
| <p>Productsysteem Verzameling van eenheidsprocessen met ingrepen (emissies en onttrekkingen) en productstromen, die een of meer gedefinieerde functies vervult, en die de levenscyclus van een product beschrijft [ISO 14040].</p> | EN 15804 (3.21) | Product system |

| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|--|-----------------|------------------------------|
| <p>Productcategorie regels (PCR) Set van specifieke regels, eisen en richtlijnen voor het ontwikkelen van type III milieuverklaringen voor een of meer productcategorieën [ISO 14025]</p> | EN 15804 (3.20) | Product category rules |
| <p>Producteenheid Hoeveelheid van een bouwproduct voor gebruik als een referentie-eenheid in een EPD voor een milieuverklaring op basis van een of meer informatie modules. VOORBEELD Massa (kg), volume (m³) [Overgenomen uit ISO 21930] Zie ook: functionele eenheid.</p> | EN 15804 (3.8) | Declared unit |
| <p>Programma operator Instantie of instanties die een Type III milieuverklaring programma voeren. OPMERKING: Een programma operator kan een bedrijf zijn of een groep bedrijven, industriële sector- of brancheorganisatie, overheden of overheidsinstanties, of een onafhankelijk wetenschappelijk instituut of andere organisatie. Stichting MRPI en Stichting NMD voeren in Nederland een Type III milieuverklaring programma.</p> | EN 15804 (3.22) | Programme operator |
| <p>Recycling Het terugwinnen van materialen en grondstoffen uit afgedankte producten en het opnieuw inzetten hiervan voor het maken van producten.</p> | - | |
| <p>Referentielevensduur van een bouwproduct of gebouwinstallatie Levensduur van een bouwproduct of gebouwinstallatie die bekend is onder bepaalde omstandigheden, dat wil zeggen een referentie van condities voor gebruik en die als basis kan dienen voor de schatting van de levensduur onder andere gebruikscondities. [ISO 21930:2007]</p> | EN 15804 (3.25) | Reference service life (RSL) |
| <p>Referentielevensduur van een bouwwerk Een standaard [default] voor een in het algemeen bij de functie behorende gebouwlevensduur</p> | - | |



| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|---|-----------------|--|
| <p>Referentielevensduur gegevens Informatie die de referentielevensduur bevat, alsmede eventuele kwalitatieve en kwantitatieve gegevens waarvoor deze levensduur geldig is. VOORBEELD Kenmerkende gegevens die de geldigheid van de RSL beschrijven zijn onder meer de beschrijving van de component (3.10) waarvoor het van toepassing is, de referentie gebruikswaarden waaronder deze van toepassing is, en de kwaliteit ervan. [ISO 15686-8]</p> | EN 15804 (3.26) | Reference service life data (RSL data) |
| <p>Scenario Verzameling van aannamen en informatie over een verwachte reeks van mogelijke toekomstige gebeurtenissen.</p> | EN 15804 (3.27) | Scenario |
| <p>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 milieuverklaring is het type schaling vermeld. De volgende opties zijn mogelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niet • Lineair • Exponentieel • Logaritmisch | - | |
| <p>Secundair materiaal Elk materiaal afkomstig uit eerder gebruik of uit afval dat primaire materialen vervangt. OPMERKING: 1 Secundair materiaal wordt gemeten op het punt waar het secundaire materiaal het systeem binnenkomt vanuit een ander systeem. OPMERKING 2: Materialen afkomstig uit eerder gebruik of uit afval van het ene productsysteem en gebruikt als input in een ander productsysteem zijn secundaire materialen. OPMERKING 3: Voorbeelden van secundaire materialen (te meten op de systeemgrens) zijn gerecycled schroot, gebroken beton, glasscherven, gerecyclede houtspaanders, gerecycled plastic. Doordat de systeemgrens van afvalstromen ligt op het moment dat 'einde afval' is bereikt komt <i>secundair materiaal</i> vrij van milieubelasting een productsysteem als input binnen.</p> | EN 15804 (3.29) | Secondary material |



| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|---|-----------------|--------------------|
| <p>Secundaire brandstof Elke brandstof teruggewonnen uit eerder gebruik of uit afval waarmee primaire brandstoffen worden vervangen. OPMERKING 1: Processen waaruit een secundaire brandstof voortkomt worden beschouwd vanaf het punt waar de secundaire brandstof het systeem binnenkomt vanuit het vorige systeem. OPMERKING 2: Elk brandbaar materiaal afkomstig uit eerder gebruik of uit afval van het vorige productsysteem en dat is gebruikt als brandstof in een volgend systeem is een secundaire brandstof. OPMERKING 3: Voorbeelden van primaire brandstoffen zijn: steenkool, aardgas, biomassa etc. OPMERKING 4: Voorbeelden van secundaire brandstoffen afkomstig uit eerder gebruik of afval zijn: oplosmiddelen, gebruikt hout, gebruikte banden, gebruikte olie, dierlijke vetten.</p> | EN 15804 (3.28) | Secondary fuel |
| <p>Secundaire productie Een productieproces op basis van secundair materiaal.</p> | - | |
| <p>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 "categorieën productinformatie".</p> | - | |
| <p>Specifieke gegevens Gegevens die representatief zijn voor een product, productgroep of bouwproces, geleverd door één leverancier.</p> | EN 15804 (3.30) | Specific data |
| <p>Stofgroep Groep van stoffen, zoals stikstofoxiden (NO_x). Dit in tegenstelling tot stikstofdioxide (NO₂). OPMERKING: Sommige meetmethoden leveren een hoeveelheid van een bepaalde stofgroep. Stofgroepen kunnen niet altijd (goed) worden gekarakteriseerd.</p> | - | |
| <p>System proces Proceskaart binnen Ecoinvent die milieu-ingrepen van alle processtappen t/m de huidige 'geaggregeerd' beschrijft (=verticale aggregatie). OPMERKING: Vergelijk unit proces.</p> | - | |



| Term (indien van toepassing: vertaling uit de EN 15804) en toelichting | Bron | 'Terms' (EN 15804) |
|---|-----------------|------------------------------------|
| <p>Type III milieuverklaring (synoniem: EPD) Milieuverklaring die gekwantificeerde milieugegevens verstrekt aan de hand van vooraf bepaalde parameters en, indien van toepassing, aanvullende milieuinformatie. OPMERKING: 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).</p> | EN 15804 (3.32) | Type III environmental declaration |
| <p>Unit proces Proceskaart binnen Ecoinvent die milieu-ingrepen van een enkele processtap beschrijft. OPMERKING: Vergelijk system proces.</p> | - | |
| <p>Vergelijkende verklaring Milieu-aanspraak met betrekking tot de superioriteit of gelijkwaardigheid van een product ten opzichte van een concurrerend product dat dezelfde functie vervult [ISO 14044]</p> | EN 15804 (3.4) | Comparative assertion |
| <p>Verticaal geaggregeerd proces Som van verschillende onderling gerelateerde processen (verticaal in de keten).</p> | - | |
| <p>Verwerkingsscenario einde leven Verdeling naar afvalverwerking/bestemming van een materiaal/toepassing-combinatie. OPMERKING: Verwerkingsopties zijn stort, verbranding en recycling (al dan niet na opwerking).</p> | - | |
| <p>Volumetransportfactor De meeste transportmodellen gaan uit van massatransport (massa x afstand; ton x km). Bij producten met een lage dichtheid dient hiervoor te worden gecorrigeerd. OPMERKING: In geval van massatransport is de volumetransportfactor 1.</p> | - | |
| <p>Voorafgaand, vervolgproces Proces dat ofwel voorafgaat (upstream) of volgt (downstream) op een bepaalde fase van de levenscyclus.</p> | EN 15804 (3.33) | Upstream, downstream process |
| <p>Voorgrondproces Proces waarop de producent of leverancier, van het product/proces dat onderwerp is van studie, direct invloed heeft (minimaal de eigen productie). Zie ook "achtergrondproces".</p> | - | |

Afkortingen

| Afkortingen | |
|---------------|---|
| AVI | Afvalverbrandingsinstallatie |
| B&U | Burgerlijke en utiliteitsbouw |
| c-PCR | Complementary product category rules, aanvullende productcategorie regels |
| EPD | Environmental Product Declaration, milieuverklaring van een product |
| ESL | Estimated service life, geschatte levensduur |
| GWW | Grond-, weg- en waterwerken |
| LCA | Life Cycle Assessment, levenscyclusanalyse |
| LCI | Life Cycle Inventory Analysis, levenscyclusinventarisatie |
| LCIA | Life Cycle Impact Assessment, levenscycluseffectanalyse |
| LHV | Lower Heating Values |
| MKI | Milieukostenindicator |
| MPG | Milieuprestatie Gebouw |
| MRPI® | Milieurelevante Productinformatie |
| NMD | Nationale Milieudatabase |
| PCR | Product Category Rules, product categorie regels |
| RSL | Reference Service Life, referentielevensduur |
| Stichting NMD | Stichting Nationale Milieudatabase |
| TIC | Technisch Inhoudelijke Commissie (adviesorgaan Stichting NMD) |



Afkortingen milieueffecten

| | |
|-----------|--|
| ADP | Abiotic Depletion Potential <i>Uitputting abiotische grondstoffen. Maat voor schaarste van grondstof ten opzichte van referentie antimoon (Sb)</i> |
| AP | Acidification Potential <i>Verzuring in SO₂-equivalenten</i> |
| CTU | Comparative Toxic Units <i>Vergelijkbare giftige eenheden</i> |
| EP | Eutrophication Potential <i>Vermesting in PO₄-equivalenten</i> |
| FAETP | Freshwater Aquatic EcoToxicity potential <i>Zoetwater aquatische ecotoxiciteit ten opzichte van 1,4-Dichloorbenzeen</i> |
| GWP 100j | Global Warming Potential <i>Klimaatverandering uitgedrukt in CO₂-equivalent. De toevoeging 100 jaar betreft de zichtperiode</i> |
| GWP-luluc | Global Warming Potential – land use and land use change <i>Klimaatverandering door landgebruik en verandering in landgebruik, uitgedrukt in CO₂-equivalent</i> |
| HTP | Human Toxicity Potential <i>Humane toxiciteit ten opzichte van 1,4-Dichloorbenzeen</i> |
| MAETP | Marine Aquatic EcoToxicity Potential <i>Mariene aquatische ecotoxiciteit ten opzichte van 1,4-Dichloorbenzeen</i> |
| ODP | Ozone Depletion Potential <i>Maat voor aantasting van de ozonlaag, in CFK-11 equivalenten.</i> |
| PM | Particular Matter <i>Fijnstof</i> |
| POCP | Photo-Oxidant Creation Potential <i>Fotochemische oxidantvorming (smogvorming), in etheen (C₂H₄) equivalenten</i> |
| TETP | Terrestrial EcoToxicity Potential <i>Terrestrische ecotoxiciteit ten opzichte van 1,4-Dichloorbenzeen</i> |
| WDP | Water Deprivation Potential <i>Potentieel watergebrek</i> |

Bijlage II. Systeemgrenzen informatief

Deze bijlage bevat een overzicht van processen die binnen de systeemgrenzen vallen. Onderstaande checklist pretendeert geen compleetheid. Systeemgrenzen worden bepaald overeenkomstig de NEN-EN 15804+A2 en de Bepalingsmethode.

Productiefase (A1-A3)

Processen in de bedrijven van de betrokken producent(en)

- alle processen in de bedrijven die nodig zijn voor productie²³;
- hulpmaterialen, onderhoudsmaterialen, additieven en dergelijke;
- productieverliezen; er wordt gewerkt met bruto procesgegevens;
- intern transport;
- interne opslag en uitval;
- reinigingsprocessen van water en lucht (ook wanneer deze extern plaatsvinden);
- recycling/verwerking van productieafval;
- het proces “verpakken” met verpakkingsmateriaal als grondstof;
- productie, onderhoud en verwerking einde leven van kapitaalgoederen (materieel).
Als de bijdrage van kapitaalgoederen aan elke individuele milieu-impactcategorie van de module productiefase (A1-A3) onderbouwd minder is dan 5% dan mag deze worden verwaarloosd.
- overhead processen (kantoren en dergelijke) kunnen over het algemeen buiten beschouwing blijven.

Processen van directe toeleveranciers

- alle processen bij de directe toeleveranciers²⁴;
- transport van de toeleverancier naar de producent;
- retourtransport (leeg) voor vrachtwagens en schepen, niet voor railtransport. Retourtransport mag alleen worden weggelaten indien kan worden aangetoond dat een vrachtwagen of schip beladen terugkomt;
- de productie, gebruik en verwerking einde leven van verpakkingsmateriaal van de grondstoffen die nodig zijn voor de productie;
- hulpmaterialen, onderhoudsmaterialen, additieven en dergelijke;
- verpakkingsmaterialen bij de directe toeleverancier;
- externe reinigings- en verwerkingsprocessen.

Processen van de “toeleveranciers van de toeleveranciers”

- transport van de belangrijkste stoffen en materialen tussen alle locaties;
- retourtransport (leeg) voor vrachtwagens en schepen, niet voor railtransport. Retourtransport mag alleen worden weggelaten indien kan worden aangetoond dat een vrachtwagen of schip beladen terugkomt.
- Verder zoveel mogelijk gelijk aan directe toeleveranciers.

²³ Materialen die minder dan 1 gewichtsprocent uitmaken van de gemiddelde samenstelling van het product dat onderwerp is van de milieu-verklaring mogen worden genegeerd. Als uitzondering op deze regel geldt de situatie wanneer de productie van het samenstellende materiaal dat wordt weggelaten, naar verwachting meer dan naar schatting 5 % bijdraagt aan één van de milieueffecten van het product. In dat geval moet het desbetreffende materiaal wel worden meegenomen. Als aanvullende eis geldt dat de som van de milieubelasting die op deze manier niet wordt meegenomen niet meer mag zijn dan 5 % van het totaal per milieu-impactcategorie.

²⁴ Alle processen vallen binnen de systeemgrenzen. Dat wil zeggen dat ze genoemd worden. Bij “gegevensverzameling” wordt beschreven hoe hiervan gegevens zijn verzameld.

Transportfase en bouw / installatie / aanleg (A4- A5)

Transport naar de bouwplaats (A4)

- Transport van alle materiaal, product of element naar de bouwplaats. Retourtransport leeg, tenzij anders kan worden aangetoond.²⁵
- Wanneer er sprake is van productoverslag, dan dient dit meegenomen te worden binnen module A4.

Bouw / installatie / aanleg (A5)

- De processen om de materialen/producten/elementen in het werk aan te brengen.
- De afvoer met retourtransport en verwerking van restmateriaal, inclusief verpakkingsmateriaal, dat ontstaat bij het aanbrengen. Als minimum percentage voor verpakkingsmateriaal geldt het percentage genoemd in het Landelijk Afvalbeheerplan LAP3, tenzij anders kan worden aangetoond.
- Productie, onderhoud en verwerking einde leven van kapitaalgoederen (materieel). Indien kan worden aangetoond dat de bijdrage aan de functionele eenheid verwaarloosbaar ($\ll 1\%$ op basis van gefundeerde inschatting) is, dan kan productie, onderhoud en verwerking einde leven van kapitaalgoederen verder buiten beschouwing blijven.
- De installatiefase (A5) bevat het verliespercentage voor het aangeleverde product uit A1-A3. Hiernaast kunnen in module A5 (installatie) processen worden toegevoegd. In A5 kunnen er geen materialen worden toegevoegd. Alle materialen in het product, ook bevestigingsmaterialen, zitten opgenomen in module A1-A3.
- Voor het installatieverlies dient zowel de productiefase (module A1-A3), het transport (module A4) en de verwerkingsfase (modules C2-C4) opgenomen te worden in module A5. Eventuele module D baten en lasten die voortkomen uit de afvalverwerking van het bouwverlies of verpakkingen dienen niet in module A5, maar in module D opgenomen te worden.
- Installatieverlies kan een andere afvalverwerking hebben dan de verwerkingsscenario einde leven van het product in C2-C4. Voor categorie 1 en 2 milieuverklaringen dient het meest toepasbare verwerkingsscenario worden meegenomen. Voor categorie 3 milieuverklaringen wordt standaard uitgegaan van hetzelfde verwerkingsscenario als van het product in de einde levensfase.

Gebruiks- en onderhoudsfase (B1-B5)

Gebruik (B1)

- Chemische en fysische reacties waarbij materiaal verandert, en mechanische processen (zoals erosie of uitloging) worden in de gebruiksfase meegenomen indien een deel van een materiaal uit de materiaallijst in het milieu verdwijnt en indien dit meetbaar en dus toetsbaar is;
- Opname van stoffen uit en afgifte van stoffen naar het milieu worden meegenomen, indien deze opname meetbaar en/of afgifte aantoonbaar meetbaar en dus toetsbaar is.²⁶

²⁵ Aan- en afvoer van personeel mag buiten beschouwing blijven.

²⁶ Hier is met aantoonbaar bedoeld dat een Bepalingsmethode volgens een NEN-norm beschikbaar moet zijn, waarmee de opname of afgifte kan worden vastgesteld.

Onderhoud en vervangingen (B2-B4)

- Onderhoudsprocessen nodig om de functionele prestatie-eisen uit de functionele eenheid voor de functie- duur te behouden²⁷;
- De productie van onderhoudsmaterialen;
- Aan- en afvoer inclusief retourtransport van onderhoudsmateriaal (zoals producten naar de bouwplaats) en –resten (zoals bouwafval);
- Verwerkingsprocessen van het onderhoudsafval;
- Reinigend onderhoud indien dit functioneel van belang is;
- De productie van vervangende producten;
- Aan- en afvoer van vervangende producten (zoals producten naar de bouwplaats) en –resten (zoals bouwafval);
- Aanbrengen in het werk van vervangende producten en slopen te vervangen onderdelen;
- Verwerkingsprocessen van afval;
- Module D baten en lasten voor onderhoud en vervangingen komen niet terug in module B, maar in module D;
- Modules B5, B6 en B7 moeten gedeclareerd worden met '0'-waarden bij een milieuverklaring van een product.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Sloopfase (C1)

- Slooppromessen en demontage²⁸.
- In de sloopfase worden er geen materialen toegevoegd. Wel worden er materieel en processen gebruikt bij de sloop. In enkele gevallen kunnen er emissies vrijkomen, bijvoorbeeld fijnstof en metaalemissies.

Transport van de bouwplaats naar plaats van verwerking (C2)

- Transport van de bouwplaats naar de plaats van afvalverwerking van elk materiaal / product / element inclusief retourtransport.

Verwerkingsfase (C3-C4)

- Indien van toepassing: producthergebruik;
- Het stortproces, indien een materiaal wordt gestort;
- Indien van toepassing: recyclingprocessen, tot aan einde afval;
- In deze fase wordt gemodelleerd totdat de einde-afvalstatus is bereikt. AVI wordt meegenomen in C3 wanneer er sprake is van energierugwinning met een efficiëntie boven de 60%. In Nederland hebben alle AVI's een rendement boven de 60%.

Milieulasten en –voordelen van recycling en producthergebruik (D)

- indien van toepassing: energierugwinning. Dit wordt als kringloopsluiting (“closed-loop recycling”) beschouwd, waarbij alle gerelateerde milieu-ingrepen worden meegenomen (zie Bepalingsmethode onder 1.3.2);
- indien van toepassing: in zijn geheel her te gebruiken bouwelementen en installaties. In beginsel gelden hiervoor de in hoofdstuk 2 beschreven regels.

²⁷ Niet-geprognoseerde reparaties door incidenten en calamiteiten vallen buiten de systeemgrens.

²⁸ Handmatige processen kunnen buiten beschouwing blijven.

Bijlage III. Stappenplan bepaling einde afval

Stappenplan bepaling einde afval

1. Schat in of er geen sprake (meer) is van afval aan de hand van de algemene criteria, zoals ook genoemd onder de NEN-EN 15804+A2 6.3.5.5 einde afval status²⁹. Aan alle vier de punten moet worden voldaan:
 - het voorwerp³⁰ wordt gebruikelijk toegepast voor specifieke doelen
 - er is een markt voor of er is vraag naar de stof of het voorwerp
 - de stof of het voorwerp voldoet aan de technische voorschriften voor de specifieke doelen en aan de voor producten geldende wetgeving en normen
 - het gebruik van de stof of het voorwerp heeft over het geheel genomen geen ongunstige effecten voor het milieu of de menselijke gezondheid.

Als er overduidelijk geen sprake (meer) is van afval, dan stopt het hier. Anders:

2. Ga na of voor de betreffende stroom al einde afval (end-of-waste) criteria zijn uitgewerkt (in zogeheten Technical proposals, door JRC via <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC532381>³¹. Als dat niet het geval is:
3. Ga na of er op nationaal niveau criteria zijn uitgewerkt. In Nederland is dat momenteel alleen het geval voor "Recyclinggranulaten uit steenachtige afvalstoffen: Regeling nr. IENM/BSK-2015/18222 van 5 februari 2015."
4. Kijk of er product category rules (c-PCR) bestaan voor het product.

Zo ja, ga na of de betreffende (afval)stroom wordt genoemd en of wordt aangegeven hoe daar mee om te gaan.

Als dat niet het geval is:

5. Ga aan de hand van de 4 hoofdcriteria (zie onder 1) zo nauwkeurig mogelijk na of sprake is van waste. Wanneer het praktisch niet mogelijk is om het aan de hand van deze vier criteria te bepalen kan het principe van economisch allocatie worden gehanteerd. De systeemgrens wordt bepaald door het economische omslagpunt. Het verwerkingsproces waarin het economisch omslagpunt bereikt wordt zal hiermee nog steeds volledig toegekend moeten worden aan het productsysteem waarin het afval ontstaat. De verkregen secundaire grondstof kan hierdoor vrij van enige milieulasten toegepast worden in de productiefase van een nieuw productsysteem.

²⁹ Bron Nederlandse tekst: <https://www.afvalcirculair.nl/afval/kaderrichtlijn/>

³⁰ "Materiaal" lijkt een betere term in dit verband dan "voorwerp"

³¹ <https://www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/afval/> geeft:

- IJzer-, staal- en aluminiumschroot: Verordening (EU) Nr. 333/2011 van 31 maart 2011

- Kringloopglas: Verordening (EU) Nr. 1179/2012 van 10 december 2012

- Koperschroot: Verordening (EU) Nr. 715/2013 van 25 juli 2013 maar niet Waste paper, waste plastic, biologisch afbreekbaar afval

OPMERKING: Let op, de term einde afval kan misleidend zijn. De NEN-EN 15804+A2 laat vanuit het stroom-schema in Annex B 'Waste' in ieder geval zien dat er door gemodelleerd moet worden totdat de afvalstof is verwijderd (in de vorm van verbranding of stort) of dat het wordt toegepast in een ander productsysteem. Een voorbeelden hiervan zijn IBC-bouwstoffen die formeel nog steeds afval zijn maar wel nuttig worden toegepast. Aan de hand van het stappenplan kan worden onderbouwd dat de IBC-bouwstoffen in de context van de LCA einde afval status heeft behaald op het moment dat het bij een grondbank is ingenomen. Zo wordt de bouwstof:

- 1) gebruikelijk toegepast voor een specifiek doel (IBC-toepassing),
- 2) bestaat er een markt voor (het heeft een positieve marktwaarde),
- 3) het voldoet aan de technische- en wettelijke voorschriften (vanuit het Besluit bodemkwaliteit), en
- 4) het gebruik heeft onder de voorwaarde van het Besluit bodemkwaliteit over het geheel genomen geen ongunstige effecten voor het milieu of de menselijke gezondheid (er worden zelfs primaire grondstoffen uitgespaard).



Bijlage IV.

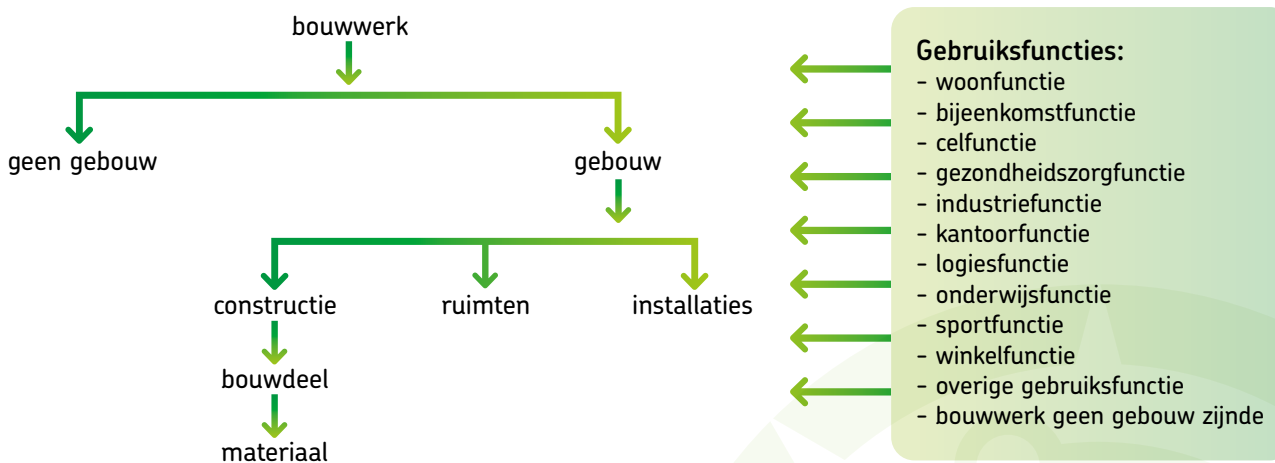
Informatieve Aanwijzing welke constructies en installaties er in beschouwing moeten worden genomen bij het bepalen van de milieuprestatie van een gebruiksfunctie of gebouw en een overzicht van de scope van een bouwwerkberekening

Introductie op aanwijzing

De Bepalingsmethode geeft enkel aan hoe de milieuprestatie van een bouwwerk moet worden bepaald. De methode bepaalt op zich niet welke verzamelingen van materialen daarbij in beschouwing moeten worden genomen. Dat geschiedt in de regelingen die met een verwijzing naar de Bepalingsmethode kwaliteitseisen aan een bouwwerk stelt.

De Bepalingsmethode is geschikt om de milieuprestatie te berekenen van een bouwwerk. En daardoor ook van een gebruiksfunctie.

Bouwwerken zijn onder te verdelen in gebouwen en andere bouwwerken (geen gebouw zijnde). In onderstaand schema wordt aangegeven op welke wijze het besluit vanuit gebruiksfuncties eisen stelt aan bouwwerken en onderdelen daarvan. De indeling van een bouwwerk in gebruiksfuncties is bepalend voor de eisen die krachtens het Bouwbesluit voor de betreffende onderdelen van dat bouwwerk gelden.



Zo stelt het Bouwbesluit eisen aan de milieuprestatie van de woonfunctie en het (kantoor)gebouw. Daarbij is aangegeven dat in de berekening ten behoeve van het milieuvoorschrift in het Bouwbesluit alleen de milieulast in rekening hoeft te worden gebracht van de complete constructies en installaties waaraan overige technische voorschriften van het Bouwbesluit zijn verbonden; bijvoorbeeld voorschriften ten aanzien van constructieve- en brandveiligheid, gezondheid, energieprestatie, installaties e.d. Gebruiks- en aanwezigheidsvoorschriften vallen daar buiten.

Het Bouwbesluit stelt eisen aan zowel een gebruiksfunctie als een gebouw. Een wezenlijk verschil in de begripsbepalingen is dat voor het voldoen aan de milieuprestatie van een woonfunctie de constructies en installaties van nevenfuncties buiten beschouwing blijven en bij een gebouw niet.

In de toelichting in het Bouwbesluit op het voorschrift over de milieuprestatie staat dat:

1. De gestelde grenswaarden betrekking hebben op een in een 1-puntscore uitgedrukte milieuprestatie als bedoeld in tabel 8 (weegfactoren) van de Bepalingsmethode;
2. Bij de bepaling van de milieuprestatie zijn in dit geval alleen die constructieonderdelen en installaties meegenomen waaraan overige technische voorschriften van het Bouwbesluit zijn verbonden.
3. Zoals in de Bepalingsmethode in paragraaf 3.7 is aangegeven, worden de milieuprestatie van gebouwfuncties teruggerekend naar m^2 bruto-vloeroppervlakte.

Dit houdt in dat de milieuprestatie van de woonfunctie en (kantoor)gebouw wordt bepaald door de milieubelasting van de aan die gebruiksfunctie toebedeelde materialen te delen door het aan de woon- en kantoorfunctie toebedeelde bruto vloeroppervlakte (BVO in m^2) en uit te drukken in een 1-puntscore per m^2 .

Krachtens de bouwregelgeving is bepaald dat ook alle vergunningvrije bouwactiviteiten die worden meegenomen tijdens de nieuwbouw van een bouwwerk moeten voldoen aan de nieuwbouweisen die gelden voor dat betreffende bouwwerk. Het eindresultaat moet bij oplevering aan de nieuwbouweisen voldoen. Dit houdt in dat als bijvoorbeeld een vergunningvrije dakkapel op een in aanbouw zijnde woning wordt geplaatst, deze dan moet worden meegenomen in de milieuprestatieberekening.

In de regel volgen de regelingen als Duurzaam Inkopen, MIA/VAMIL en certificering van duurzaam vastgoed volgens BREEAM-NL deze categorisering. In theorie is deze categorisering alomvattend. In de dagelijkse praktijk heeft zich evenwel een pragmatische modus ontwikkeld voor een werkbare afbakening. Dit informatieve deel van de bijlage geeft in een overzicht weer welke elementen in de praktijk hoofdzakelijk in de milieuprestatieberekening in beschouwing worden genomen.

Informatieve aanwijzing voor berekening van de milieuprestatie van een woonfunctie en (kantoor)gebouw
Van het gebouw waar de gebruiks- of nevenfunctie een onderdeel van is, wordt het bruto-vloeroppervlakte bepaald overeenkomstig NEN 2580.

Bij gebouwen met meerdere gebruiksfuncties wordt een berekening van de milieuprestatie van het gehele gebouw gemaakt, waarna de milieulast c.q. de milieuprestatie, naar rato verdeeld wordt over het percentage bruto-vloeroppervlakte van een gebruiksfunctie en het totaal van dat van de aanwezige gebruiks- en nevenfuncties.

Voor de bepaling van de milieuprestatie van een gebruiksfunctie kan de LCA-milieuwaarde van (bouw)producten en installaties die in zijn geheel in een te bouwen bouwwerk worden hergebruikt, worden verrekend met;

- Een milieuverklaring voor het hergebruikt product, of indien deze niet beschikbaar is;
- De in de Bepalingsmethode opgenomen hergebruikfactor (H) voor onvoorzien hergebruik.

Informatief welke constructies en installaties in de regel bij de milieuprestatie van een bouwwerk in beschouwing moeten worden genomen.

In de NMD is een overzicht gegeven van de scope van gebouw berekeningen voor de verschillende gebruiksfuncties uit het Bouwbesluit. Alle product en proceskaarten in het beheer van Stichting NMD zijn gecodeerd naar de gebruiksfuncties waarvoor de producten toepasbaar zijn.

De met een 'X' gemarkeerde producten geven de scope van een MPG-berekening conform het Bouwbesluit. De met een 'O' gemarkeerde producten geven de scope van een MKI of MPG-berekening in een bredere toepassing weer (boven- en neven wettelijk).

Bouwwerk – gebouw – voorbeeldtabel ter illustratie van de structuur

| Code | Functionele gebouwelementen / Elementenmethode 2005 | Gebruiksfuncties | | | | | | | | Type | | |
|-----------|--|------------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|---------------|-------------------------|---------------|-----------|---------|-----------------|
| | | Woonfunctie | Kantoorgebouw | | Industriefunctie | Onderwijsfunctie | Logiesfunctie | Gezondheidszorg-functie | Winkelfunctie | Nieuwbouw | Verbouw | Tijdelijke bouw |
| | | | Kantoorfunctie | Bijeenkomstfunctie | | | | | | | | |
| 1- | FUNDERINGEN | | | | | | | | | | | |
| 11.1 | Bodemvoorzieningen; grond | | | | | | | | | | | |
| 11.10 | Bodemvoorzieningen; grond, algemeen (verzamelniveau) | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | | x |
| 11.2 | Bodemvoorzieningen; water | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | | x |
| 13.1 | Vloeren op grondslag; niet constructief | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 13.2 | Vloeren op grondslag; constructief | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 16.1 | Funderingsconstructies; voeten en balken | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 16.2 | Funderingsconstructies; keerwanden | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 17.1 | Paalfunderingen; niet geheid | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | | x |
| 17.2 | Paalfunderingen; geheid | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | | x |
| 2- | RUWBOUW | | | | | | | | | | | |
| 21.1 | Buitenwanden; niet constructief | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.10 | Buitenwanden; niet constructief, algemeen (verzamelniveau) | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.11 | Buitenwanden; niet constructief, massieve wanden | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.12 | Buitenwanden; niet constructief, spouwwallen | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.13 | Buitenwanden; niet constructief, systeemwanden | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.14 | Buitenwanden; niet constructief, vlieswanden | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.15 | Buitenwanden; niet constructief, borstweringen | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.16 | Buitenwanden; niet constructief, boeiboorden | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.2 | Buitenwanden; constructief | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.20 | Buitenwanden; constructief, algemeen (verzamelniveau) | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.21 | Buitenwanden; constructief, massieve wanden | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.22 | Buitenwanden; constructief, spouwwallen | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.23 | Buitenwanden; constructief, systeemwanden | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 21.24 | Buitenwanden; constructief, borstweringen | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 4- | AFWERKINGEN | | | | | | | | | | | |
| 43.2 | Vloerafwerkingen; niet verhoogd | 0 | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 43.20 | Vloerafwerkingen; niet verhoogd, algemeen (verzamelniveau) | 0 | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 43.21 | Vloerafwerkingen; niet verhoogd, afwerkklagen | 0 | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 43.22 | Vloerafwerkingen; niet verhoogd, bekledingen | 0 | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| 43.23 | Vloerafwerkingen; niet verhoogd, systeemvloerafwerkingen | 0 | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |

Bouwwerk – geen gebouw – voorbeeldtabel ter illustratie van de structuur

| Code | RAW 2015 | Type | | |
|-------|---|-----------|---------|-----------------|
| | | Nieuwbouw | Verbouw | Tijdelijke bouw |
| 17.00 | Verontreinigde Grond en Verontreinigd Water | 0 | 0 | 0 |
| 17.51 | Verontreinigde Grond en Verontreinigd Water, Afdichtende laag | 0 | 0 | 0 |
| 22.00 | Grondwerken | x | 0 | 0 |
| 22.03 | Grondwerken; Grond Verwerken | x | 0 | 0 |
| 22.41 | Grondwerken; Lichte Ophoogmaterialen | x | 0 | 0 |
| 22.45 | Grondwerken; Ophoogmateriaal van Kunststof | x | 0 | 0 |
| 22.46 | Grondwerken; Grondwapening en Grondscheiding | x | 0 | 0 |
| 22.51 | Grondwerken; AVI Bodemas | x | 0 | 0 |
| 22.80 | Grondwerken; Oevers en Bermen | 0 | 0 | 0 |
| 23.00 | Drainage | x | 0 | 0 |
| 23.51 | Drainage; Verticale Drainage | x | 0 | 0 |
| 23.80 | Drainage; Drainagezand | x | 0 | 0 |
| 25.00 | Leidingwerk | 0 | 0 | 0 |
| 25.21 | Leidingwerk; Beton Leidingen | 0 | 0 | 0 |
| 25.22 | Leidingwerk; Kunststof Leidingen | 0 | 0 | 0 |
| 25.23 | Leidingwerk; Metaal Leidingen | 0 | 0 | 0 |
| 25.24 | Leidingwerk; Keramiek Leidingen | 0 | 0 | 0 |
| 25.26 | Leidingwerk; Putten en Kolken, Riolering | 0 | 0 | 0 |
| 25.51 | Leidingwerk; Duikers | 0 | 0 | 0 |



Bijlage V. Allocatie van input stromen en output emissies

In paragraaf 6.4.3.3 van de EN 15804 is voorgeschreven hoe de netto impact van module D berekend moet worden. Ten behoeve van de leesbaarheid is ervoor gekozen de betreffende tekst, in een andere vorm dan het origineel, hieronder weer te geven:

Berekening netto output stromen van secundaire materialen of brandstof:

- Tel op:** Alle outputstromen van een secundair materiaal of brandstof (als 'materialen voor recycling', 'materialen voor energie terugwinning' of 'geëxporteerde energie').
- Trek hiervan af:** Alle input stromen van hetzelfde secundaire materiaal of brandstof (als 'secundair materiaal gebruik', 'hernieuwbaar secundair brandstof gebruik' of 'niet-hernieuwbaar secundaire brandstof gebruik').
- Doe dit:** Eerst per sub-module (bijvoorbeeld B1-B5, C1-C4, etc.), daarna van de modules (bijvoorbeeld B, C) en uiteindelijk van het totale productsysteem waardoor je uitkomt op de netto outputstroom van het productsysteem.

Voorbeeld 1a:

Wapeningstaal wordt aan het einde van de gebouw levensduur overeenkomstig het forfaitaire scenario (zie www.milieudatabase.nl) verwerkt. Uit het forfaitaire scenario blijkt dat 5% van het wapeningstaal door stort verloren gaat en 95% gerecycled wordt. In het voorbeeld van wapeningstaal kan gesteld worden dat 100% van het staal dat wordt gerecycled ook daadwerkelijk na verwerking de einde-afval status bereikt. En dus per kg staal dat wordt verwerkt er 0,95 kg staalschroot (95% x 100% x 1 kg) als materiaal voor recycling het huidige systeem verlaat (en dus als secundair materiaal voor een volgend systeem beschikbaar komt). Stel voor dat uit de data inventarisatie is gebleken dat 25% van het wapeningstaal dat in ook daadwerkelijk in het gebouw is toegepast is geproduceerd uit staalschroot. Per 1 kg staal is zodoende 0,25 kg (25% x 1 kg) staalschroot als secundair materiaal het huidige systeem binnengekomen. De netto outputstroom is hiermee in dit productsysteem 0,7 kg (0,95 kg – 0,25 kg) staalschroot.

Berekening van de substitutie-effecten bij het gebruik van secundair materiaal of brandstof:

- Tel op:** Alle milieu-impact gerelateerd aan het recyclings- en of verwerkingsproces (na de einde afvalfase) over de gehele materiaalstroom tot het moment van functionele gelijkheid, waar het secundaire materiaal of energie primaire productie uitspaart.
- Trek hiervan af:** Alle milieu-impact gerelateerd aan de productie van het materiaal of energie, dat is uitgespaard (netto stroom), uit primaire bronnen.
- Pas toe:** Een verantwoorde/onderbouwde 'waarde-gecorrigeerde factor' die het verschil representeert tussen de verschillen in functionele gelijkheid indien de outputstromen niet de functionele gelijkheid bereikt van de primaire productie die is uitgespaard.

Voorbeeld 1b:

Aansluitend bij voorbeeld 1a kan voor het productsysteem in module D voor de netto output van 0,7 kg staalschroot als materiaal voor recycling baten berekend worden. Staalschroot is bij het behalen van de einde-afval status vrijwel direct toepasbaar in een nieuw productieproces. Het staalschroot hoeft slechts naar een productielocatie getransporteerd te worden om hier direct ruw ijzer te kunnen vervangen (stap: tel op). In dit voorbeeld wordt na het transporteren van 0,7 kg staalschroot naar een willekeurige productielocatie, 0,7 kg ruw ijzer uit primaire bronnen uitgespaard (stap: trek hiervan af). In dit voorbeeld is er sprake van functionele gelijkheid dus hoeft er geen waarde-gecorrigeerde factor worden toegepast.

- Let op: Het is van belang dat goed gekeken wordt naar het doorgegeven materiaal voor recycling in relatie tot het gekozen primaire proces dat wordt uitgespaard. In dit voorbeeld is bewust het transport van het staalschroot naar de productielocatie meegerekend omdat het transport van primaire grondstoffen ook onderdeel is van het uitgespaarde primaire proces.

Declaratie module D

Zoals hiervoor benoemd moet voor een correcte declaratie van module D-credits de EN 15804 nadrukkelijk gevolgd worden. Hierin is het onderbouwen van de volgende aspecten specifiek van belang:

1. Een massabalans, afgeleid van de LCI, moet opgesteld worden waarin alle individuele secundaire inputstromen (Secundaire materialen, Secundaire brandstof) en alle individuele secundaire outputstromen (Producten voor hergebruik, Materialen voor recycling, Materialen voor energie terugwinning en geëxporteerde energie) van het productsysteem zijn opgenomen.
 - a. De secundaire input stromen zijn van belang omdat deze vrij van milieubelasting het productsysteem binnen komen, terwijl hiervoor in een voorgaand productsysteem module D-credits zijn gedeclareerd.
 - b. De secundaire output stromen zijn van belang omdat deze in een volgend productsysteem beschikbaar komen. Hiervoor kunnen in module D voor deze output stromen milieubaten gedeclareerd worden.
2. Vooral deze secundaire in- en output stromen moet kwantitatief en kwalitatief de grondstoffenequivalent vastgesteld worden. Het grondstoffenequivalent (zie ook 2.6.3.4.) geeft aan hoeveel en welk primair productieproces (input module A, deze kan ook secundaire grondstoffen bevatten) de betreffende secundaire stroom kan vervangen omdat ze technisch gezien gelijkwaardig zijn.

Het grondstoffenequivalent (zie ook 2.6.3.4) wordt gebruikt om de eventuele baten of lasten in module D te berekenen.

3. In module D worden lasten gerekend voor de processen die nodig zijn om het materiaal geschikt te maken voor dezelfde toepassing als het primaire grondstoffenequivalent. Dit betreft al de processtappen die na punt einde afval (van de vorige levenscyclus) nodig zijn om een gelijkwaardig grondstoffenequivalent te bereiken. Eventuele afvalstromen vanuit het recyclingproces, als gevolg van degradatie of efficiency van het recyclingproces moeten ook meegenomen worden.
4. Module D wordt berekend op basis van de som van de netto output van de individuele stromen van secundaire grondstoffen.
 - a. Indien de netto output van secundaire stromen positief is dan zal dit in module D resulteren in een vermindering van milieulast.
 - b. Indien de netto output van secundaire stromen negatief is dan zal dit in module D gelijk worden gesteld aan 0.

Getoetste milieuprofielen, waarvan het gewenst is dat deze opgenomen worden in de processendatabase, moeten worden voorzien van alle relevante informatie met betrekking tot representativiteit, de toepassing van secundaire grondstoffen en de systeemgrenzen in relatie tot de afvalverwerkingsfase, de Lower Heating Value (LHV) en de eventuele grond- stoffen-equivalent zoals toegepast in Module D-credits.

Hierna volgen een aantal voorbeelden op de toepassing van de hiervoor beschreven regels.

Voorbeeld 1a Secundair staal

Een stalen constructieprofiel is geproduceerd uit 100% secundair staal. Hiervan komt aan het einde van de technische levensduur 95% van het ijzer als materiaal voor recycling weer beschikbaar in een nieuw productsysteem. Dit veroorzaakt hiermee een netto verlies van secundaire grondstoffen. In Module D zal dit netto verlies gelijk worden gesteld aan 0 en dus niet zorgen voor een milieulast.

Voorbeeld 1b Primair staal

Hetzelfde als voorbeeld 1a, maar nu is het staal geproduceerd uit 100% primair staal. Het einde leven scenario is gelijk waarbij 95% van het ijzer vrijkomt voor recycling. Voor de 95% netto output worden de baten in module D gedeclareerd op basis van de grondstof-equivalent voor ijzer.

Voorbeeld 2a Primair beton (forfaitaire recyclen als grind)

Als beton wordt gesloopt dan is de afvalstatus van beton bereikt als het gebroken is tot granulaat. Het betongranulaat heeft dan als grondstofequivalent 'grind' voor de grove fractie en zand voor de fijne fractie. Indien het beton voor 99% gerecycled wordt (forfaitaire waarde), komt 99% in een nieuw productsysteem en vormt hiermee een netto winst van secundaire grondstoffen met als grondstofequivalent een deel 'grind' en een deel 'zand'.

Voorbeeld 2b Primair beton (recyclen met de slimme breker)

Net zoals in voorbeeld 2a, wordt het beton voor 99% gerecycled en is er sprake van 99% output van secundaire grondstoffen. Echter, in dit voorbeeld wordt het betongranulaat daarna nog slim gebroken. Hiermee wordt het grind, zand en het (deels) ongebonden cement gescheiden. De extra processen die nodig zijn om slim te breken (zoals extra energie en transport) worden als lasten gemodelleerd in module D. Van de producten die vrijkomen bij het slim breken (in dit geval het grind, zand, gehydrateerde cement en niet gehydrateerd cement) worden de grondstofequivalenten bepaald en deze worden als baten gemodelleerd in module D.

Voorbeeld 2c Secundair beton (forfaitair recyclen als grind)

Hetzelfde als voorbeeld 2a, alleen nu niet met primair beton maar met 100% secundair beton (bijvoorbeeld een uit een slooppand geogste kanaalplaatvloer). Indien er 99% gerecycled wordt gaat er 1% aan secundair materiaal verloren, waarmee een netto verlies van secundaire grondstoffen wordt veroorzaakt. In Module D zal dit netto verlies gelijk worden gesteld aan 0 en dus niet zorgen voor een milieulast.

Voorbeeld 2d Secundair beton (recyclen met de slimme breker)

Hetzelfde als voorbeeld 2b, maar dan met 100% secundair beton als input. Dit wordt ook voor 99% gerecycled, waarmee een verlies van 1% aan secundaire materiaal optreedt. Hiermee wordt een netto verlies van secundaire grondstoffen veroorzaakt. In Module D zal dit netto verlies gelijk worden gesteld aan 0 en dus niet zorgen voor een milieulast. Het slim breken is een afwijking van het forfaitaire eindelevensscenario, om dit mee te nemen moet een hardheidsclausule worden opgesteld. De extra processen die nodig zijn voor het slim breken dienen meegenomen te worden in module D.

Voorbeeld 3a Primair houten balk

Een primaire houten balk wordt bij einde leven voor 80% verbrand, 5% gestort en 15% gerecycled (forfaitaire waarden ten tijde van opstellen, zie www.milieudatabase.nl voor actuele lijst forfaitaire verwerking-scenario's einde leven). In module D worden de milieubaten gedeclareerd voor de uitgespaarde producten voor de 15% recycling op basis van het grondstofequivalent, dit is een netto winst van secundair materiaal. In module D wordt de energie teruggewinning gemodelleerd voor de verbranding van 80% van de houten balk.

Voorbeeld 3b Secundair houten balk

Een houten balk wordt handmatig geogst uit een slooppand. Spijkers worden verwijderd, de balk wordt afgekort en geborsteld. De balk is nu weer klaar om hergebruikt te worden in een nieuw gebouw. Aan het einde van de levensduur van deze hergebruikte balk wordt 80% verbrand, 5% gestort en 15% gerecycled. Er treedt dus een verlies van 85% aan secundaire materiaal op, en veroorzaakt hiermee een netto verlies van secundaire grondstoffen. In Module D zal dit netto verlies gelijk worden gesteld aan 0 en dus niet zorgen voor een milieulast. De milieubaten door energieterrugwinning van de verbranding van 80% van het materiaal wordt wel meegenomen. Door de lage lasten in de productie- gebruik- en sloopfase, is het mogelijk dat de baten in module D door energieterrugwinning tijdens verbranding groter zijn dan de totale lasten van voorgaande modules.

Voorbeeld 4 Secundaire biobrandstof

Bij het toepassen van 100% secundaire biobrandstof (zoals HVO) wordt enkel de productie- en gebruiksfase meegenomen, aangezien de brandstof in de gebruiksfase wordt verbrand. De negatieve netto outputstroom (dus het verlies van deze brandstof) wordt gelijkgesteld aan 0 en zorgt niet voor een milieulast.

Module D omvat nadrukkelijk de baten en lasten van een beschouwd product buiten de systeemgrenzen. Het hergebruiken van producten en/of bouwwerk(en)onderdelen buiten de scope van de LCA-studie, bijvoorbeeld door eerdere demontage, is geen onderdeel van deze LCA-studie en daarmee ook niet van module D.

Hoogwaardigheid van toepassing van secundaire grondstoffen

Binnen een productsysteem kan niet iets gezegd worden over de hoogwaardigheid van een toepassing van de materialen die aan het einde van de levensduur voor recycling weer vrijkomen (als secundaire grondstoffen) wel over de kwaliteit van deze stroom (grondstoffenequivalent). Voor het opstellen van een milieuprofiel van in zijn geheel her te gebruiken bouwelementen/installatie geldt onverkort hoofdstuk 2.

Afhankelijk van het specifieke verwerkingsscenario einde leven en de efficiency van het recyclingproces komen er effectief meer of minder materialen vrij voor recycling. Dit heeft direct invloed op de module D-credits die aan het productsysteem worden toegekend. Alle regels van 2.6.4.1 zijn hierop van toepassing.

De vraag wat de invloed is van de hoogwaardigheid van de toepassing waarin de secundaire grondstoffen gebruikt worden volgt uit een vergelijking van verschillende productsystemen. Hierin zal van belang zijn welke alternatieve oplossingen er zijn om te voldoen aan een specifieke functionele eenheid.

Dit wordt geïllustreerd aan de hand van een voorbeeld: asfalt. Met dit voorbeeld wordt ook duidelijk hoe belangrijk het is dat het grondstoffenequivalent van een secundair materiaal op een juiste manier en goed is onderbouwd. Zo kan freesasfalt dat wordt gebroken tot asfaltgranulaat op twee manieren worden toegepast, (1) opnieuw in asfalt of (2) in een wegfundering als asfaltgranulaatcement. Opnieuw toegepast in asfalt heeft het de potentie om zowel steenslag, zand als een deel van de bitumenfractie als primair product te vermijden. Toegepast in asfaltgranulaatcement vervangt het asfalt-granulaat enkel een primair gewonnen steenslag- of grindfractie als vulmateriaal. Bij het vaststellen van het grondstoffenequivalent moet dus goed gekeken worden naar de inherente eigenschappen en exacte samenstelling van het secundaire materiaal en de toepassing daarvan. Alle regels van 2.6.4.1. zijn hierop gelijkwaardig van toepassing en maken onderdeel uit van de toetsing van het dossier.





Nationale
MILIEUDATABASE

HET FUNDAMENT VOOR DUURZAME BOUW

STICHTING NATIONALE MILIEUDATABASE

www.milieudatabase.nl