

# Effectiever sturen op milieu-impact in de bouw

Verkenning aandachtspunten in doorontwikkeling  
MPG-MKI-stelsel



# SAMENVATTING

**Om de grote duurzaamheidsopgave in de gebouwde omgeving te kunnen realiseren, is een eenduidige en effectieve bepaling van en sturing op de milieuprestatie van bouwwerken en -werkzaamheden van groot belang.** Het milieuprestatiestelsel, bestaande uit de methoden, database en protocollen, moet deze eenduidigheid borgen. Daarbij is het essentieel dat alle belanghebbenden, zowel publiek als privaat, vertrouwen hebben in het functioneren van het stelsel.

**Een groeiende groep experts en marktpartijen is echter kritisch op hoe effectief partijen met het huidige milieuprestatiestelsel kunnen sturen op duurzaamheidsprestaties.** Om het draagvlak te behouden en te voorkomen dat alternatieve stelsels ontstaan is doorontwikkeling van het huidige stelsel nodig. Daarvoor is het belangrijk dat kritische geluiden serieus genomen worden, er continue dialoog plaatsvindt en besluitvorming transparant is. Deze verkenning – op eigen initiatief van de auteurs – heeft als doel om aandachtspunten en mogelijke oplossingen in kaart te brengen.

**Het huidige stelsel biedt een goede basis voor het sturen op duurzaamheidsprestaties in de bouw.** Dit bestaat uit de Europese norm EN-15804, de nationale Bepalingsmethode, nationale Product Category Rules voor specifieke productgroepen en de Nationale Milieudatabase. Voor nieuwbouwprojecten (B&U) is toepassing van het stelsel wettelijk geborgd met een grenswaarde voor de MPG. Binnen de GWW wordt in aanbestedingen steeds vaker gestuurd op lagere MKI-waarden.

**Om effectief te kunnen sturen op verduurzaming van de bouw is echter doorontwikkeling van het stelsel nodig.** Die grijpt in op zowel de nationale Bepalingsmethode, de inrichting van de Nationale Milieudatabase en de toepassing in de praktijk. Uit deze inventarisatie komen zestien punten die om doorontwikkeling vragen. Voor deze inventarisatie zijn ervaringen uit de woning- en utiliteitsbouw (B&U) als vertrekpunt gebruikt.

► Deze punten zijn samengevat opgenomen op de volgende pagina.

**Om op een effectieve manier te werken aan de verbetering van het stelsel en de toepassing daarvan, moet aan drie randvoorwaarden worden voldaan.** Dat vraagt inzet en besluitvorming vanuit beleid en politiek.

- I. **Borging van maatschappelijk belang** in besluitvorming rondom alle aspecten van het milieuprestatiestelsel, waaronder het opstellen van de Bepalingsmethode en Product Category Rules;
- II. **Heldere beleidsmatige richting** over de inhoudelijke keuzes binnen het stelsel, de aanscherping van eventuele grenswaarden en het aanvullend sturen op andere duurzaamheidsthema's;
- III. **Beschikbaarheid van voldoende financiële middelen** voor uitbreiding van de kennis en capaciteit, die nodig is voor zowel de doorontwikkeling van het stelsel als de toetsing in de praktijk.

## A. AANDACHTSPUNTEN BEPALINGSMETHODE

Om rekenkundig tot juiste beoordeling van de milieuprestatie te komen:

1. Verbeteren inschatting milieu-impact in gebruik- en demontagefase (Modules B + C);
2. Verbeteren onderbouwing van einde-levensduurscenario's (Module C);
3. Aanpassen meerekening hergebruikscenario's (module D);
4. Aanpassen bepalingsmethodiek CO<sub>2</sub>-opslag in natuurlijke (biobased) materialen;
5. Actualiseren weegmethodiek voor het berekenen van de milieu-impact;
6. Specificeren van levenscycli naar gebouwonderdelen.

## B. AANDACHTSPUNTEN NATIONALE MILIEUDATABASE

Om te rekenen met de juiste en meest actuele milieuprestaties:

1. Verbeteren toegankelijkheid van de database voor nieuwe producten;
2. Bieden mogelijkheid tot meerekenen producten buiten NMD;
3. Verhogen transparantie over milieu-impact van producten in database;
4. Verbeteren van datakwaliteit;
5. Borgen van gebruik actuele data.

## C. AANDACHTSPUNTEN TOEPASSING IN DE PRAKTIJK

Om te sturen op realisatie van de rekenkundige milieuprestatie:

1. Verduidelijken richtlijnen voor modellering (gebouw)ontwerp
2. Verbeteren modellering (gebouw)ontwerp vanuit gevalideerde rekeninstrumenten
3. Sturen op korte-termijn milieu-impact
4. Verifiëren LCA's op basis van praktijksituatie bij producenten;
5. Toetsen MPG- en MKI-waarden bij realisatie



# INITIATIEF



**SYBREN BOSCH**



**MANTIJN VAN LEEUWEN**  
ELSEMIEKE JUFFER  
LAUREEN VAN MUNSTER



**DAVID ANINK**



**GIDEONS**



Deze verkenning is een eigen initiatief van de auteurs, onder de vlag van Gideon - building transition tribe. Binnen de Gideonstribes werken mensen uit de hele bouwsector samen om de sector op positieve wijze te veranderen. Waar het kan werken we samen om veranderingen te initiëren waarmee we de klimaatdoelstellingen wel gaan halen. We doen dit met nieuwe en bestaande ideeën, projecten en samenwerkingen en via verschillende grote thema's. Die daadwerkelijke verandering gaat niet alleen over praten. We willen lef tonen, impactgedreven, eerlijk en open zijn en samen met anderen laten zien dat het wel anders, beter en duurzaam kan.

# INHOUDSOPGAVE

<b>Samenvtting</b>	<b>2</b>
<b>Voorwoord</b>	<b>5</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>6</b>
<b>2. Context</b>	<b>8</b>
2.1 Het MPG-MKI-stelsel	8
2.2 Ontwikkelingen: Nederland	10
2.3 Ontwikkelingen: Europa	10
2.4 Methodische ontwikkelingen	11
<b>3. Aandachtspunten: Bepalingsmethode</b>	<b>12</b>
<b>4. Aandachtspunten: Database</b>	<b>24</b>
<b>5. Aandachtspunten: Toepassing &amp; borging</b>	<b>33</b>
<b>6. Randvoorwaarden</b>	<b>40</b>
<b>Bijlage I   Prioritering</b>	<b>43</b>
<b>Bijlage II   Totstandkoming</b>	<b>44</b>
<b>Bijlage III   Bronvermelding</b>	<b>45</b>

# VOORWOORD

**De duurzaamheidsopgaven waar we voor staan, worden iedere dag groter. De aarde warmt op, de oceaan verzuurt en biodiversiteit verdwijnt. Het is “code rood voor de mensheid”, zo stellen diverse media op basis van recente IPCC-rapporten. Dat vraagt om effectieve sturing op duurzaamheidsprestaties, ook in de bouwsector. Daarvoor is doorontwikkeling nodig van het MPG-MKI-stelsel en de onderliggende Nationale Milieu Database.**

Het sturingsinstrument voor milieuprestaties in de bouw is wettelijk geborgd: het stelsel van de Nationale Milieudatabase (NMD), Milieuprestatie Gebouwen (MPG) en Milieukostenindicator (MKI). Het huidige stelsel biedt een goede basis om te sturen op de milieuprestaties. Wij constateren echter dat er vanuit marktpartijen en experts kritische geluiden en aanvullende behoeften zijn. Deze geluiden en behoeften raken aan meerdere aspecten en aan toepassing in de praktijk. Wij zien het niet oppakken van deze kritische geluiden en aanvullende behoeften als afbreukrisico voor draagvlak en toepassing onder partijen die serieus met duurzaamheid in de gebouwde omgeving aan de slag willen.

Gezien het belang van een eenduidig stelsel is het wat ons betreft onwenselijk dat er parallelle initiatieven ontstaan. Eenduidige en effectieve sturing wordt daarmee immers lastiger. Om te voorkomen dat deze wens op termijn groeit en het stelsel in diskrediet wordt gebracht, hebben wij een inventarisatie van zowel de behoeften als de verbeteringsuggesties gemaakt. Daarbij hebben wij ervaringen opgehaald vanuit de woning- en utiliteitsbouw (B&U), maar worden veel punten herkend door experts vanuit de grond-, weg- en waterbouw (GWW).

Deze verkenning heeft als doel om bewuster en gericht aan de slag te kunnen met de doorontwikkeling en verbetering van het stelsel en toepassing in de praktijk. Daarbij staat voor ons het algemeen (duurzaamheids-)belang centraal. Wanneer de aangedragen punten serieus en in open dialoog worden opgepakt, is onze verwachting dat dit tot aanzienlijke verbetering van het noodzakelijke draagvlak zal leiden. Wij geven daarbij een aantal oplossingsrichtingen en tevens een aantal dilemma's. Ook is deze inventarisatie niet compleet: we hebben geprobeerd de belangrijkste punten uit te lichten.

Op een aantal punten vindt al ontwikkeling plaats. Deze ontwikkelingen gaan wat ons betreft echter onvoldoende snel, gezien de groeiende urgentie van effectief sturen op duurzaamheidsprestaties. Ook zijn er enkele meer principiële punten, die vragen om een heldere keuze en op dit moment niet worden opgepakt.

Met deze verkenning willen wij positief-kritisch bijdragen aan de doorontwikkeling van het stelsel. Onze verwachting is dat we met het geoptimaliseerde stelsel in staat zijn om véél beter te sturen op duurzaamheidsprestaties van de gebouwde omgeving. Iets wat vanuit de groeiende urgentie heel hard nodig is.

**Sybren Bosch (Copper8)**

**Mantijn van Leeuwen (NIBE)**

**David Anink (W/E-adviseurs)**

---

# 1

## INLEIDING

**Om een duurzame gebouwde omgeving te kunnen realiseren, is een eenduidige en effectieve sturing op de milieuprestatie van bouwwerken en -werkzaamheden van groot belang. Het milieuprestatiestelsel, bestaande uit de methoden, database en protocollen, moet deze eenduidigheid borgen. Daarbij is het essentieel dat alle belanghebbenden, zowel publiek als privaat, vertrouwen hebben in het functioneren van het stelsel.**

De beleidsmatige doelen en ambities zijn hoog: in 2030 moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 55% zijn verminderd<sup>i</sup> en het primair grondstofverbruik zijn gehalveerd<sup>ii</sup>. Effectiever sturen op milieuprestaties in de bouw – een belangrijk onderdeel van circulair bouwen – hoort daar bij. Ook Staatssecretaris Heijnen (IenW) stelt dat op het gebied van circulaire economie dat “... het helder is dat een intensivering van beleidsinzet nodig is en het tempo van de transitie omhoog moet om de doelen te behalen.”<sup>iii</sup>

Vanuit zowel de bouwsector als een groeiende groep experts en maatschappelijke organisaties klinkt de roep om sneller te verduurzamen. Dit uit zich onder andere in verschillende initiatieven, waaronder het breed ondertekende manifest *Een eerlijk speelveld voor een duurzamer Nederland*<sup>iv</sup> (2020), het ontstaan van de Gideonsbeweging (2021) en het ondertekenen van het Lente-akkoord 2.0 (2022). Ook steeds meer bouwpartijen willen sneller verduurzamen en vragen om goede en eenduidige meetmethoden.

Eerder lichtte voormalig Minister Ollongren (BZK) in een brief de maatregelen op het gebied van milieuprestaties in de bouw toe<sup>v</sup>:

- ▶ Een uniforme berekening van circulaire maatregelen in de milieuprestatie voor gebouwen, waarbij onder meer circulaire prestaties inzichtelijk worden gemaakt in het MPG-MKI-stelsel;
- ▶ Een strengere milieuprestatie-eis in 2021 en verdere aanscherping hiervan richting 2030, waarbij de grenswaarde van de MPG uiterlijk in 2030 wordt gehalveerd;
- ▶ De uitbreiding van het toepassingsgebied van de milieuprestatie naar andere bouwtypen dan woningen en kantoren (groter dan 100 m<sup>2</sup>).

Deze maatregelen zijn mede de aanleiding voor de nieuwe organisatiestructuur en professionalisering van Stichting NMD vanaf 1 januari 2021. In een analyse concludeert Berenschot dat – ook met de nieuwe organisatiestructuur – het stelsel ‘stationair’ draait, maar verdere ontwikkeling en optimalisatie nodig blijft.<sup>vi</sup> Aanvullend ziet het Transitieteam Circulaire Bouweconomie het ontwikkelen van een ‘uniforme meetmethodiek’ als belangrijk vertrekpunt.<sup>vii</sup> Een eerdere verkenning geeft aan dat het milieuprestatiestelsel hier een belangrijke basis voor kan bieden.<sup>viii</sup>

Met de snelle ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheidsprestaties van producten, uitbreiding van de toepassingsgebieden en aanvullende wensen is continue doorontwikkeling van het stelsel essentieel. Die doorontwikkeling vindt momenteel plaats, maar het tempo waarin die plaatsvindt is voor veel partijen onvoldoende. Tegelijkertijd is de realiteit ook dat er partijen nog niet zijn aangesloten: het is dus van belang om een stelsel te ontwikkelen dat ook voor hen goed werkbaar is.

Daarnaast groeit de behoefte van partijen aan inzicht in de (verwachte) doorontwikkeling van het stelsel. Gezien de lange doorlooptijd van bouwprojecten moeten ontwerpers en ontwikkelaars immers tijdig keuzes maken over ontwerp en realisatie. Ook is de verwachte aanscherping van de milieuprestatie een van de redenen om investeringsbeslissingen wel of niet te nemen. Ook producenten en aannemers hebben behoefte aan meer inzicht, zodat zij kunnen anticiperen op scherpere milieuprestatie-eisen.

Deze verdiepende verkenning verschijnt parallel aan een advies richting de Rijksoverheid, waarin de belangrijkste aandachtspunten in de doorontwikkeling van het stelsel zijn gevat. Deze twee documenten bouwen op elkaar voort en versterken elkaar.



**Advies:**  
zes belangrijkste adviezenaan Ministerie BZK



**Verkenning:**  
overzicht zestien aandachtspunten voor doorontwikkeling stelsel



# 2 CONTEXT

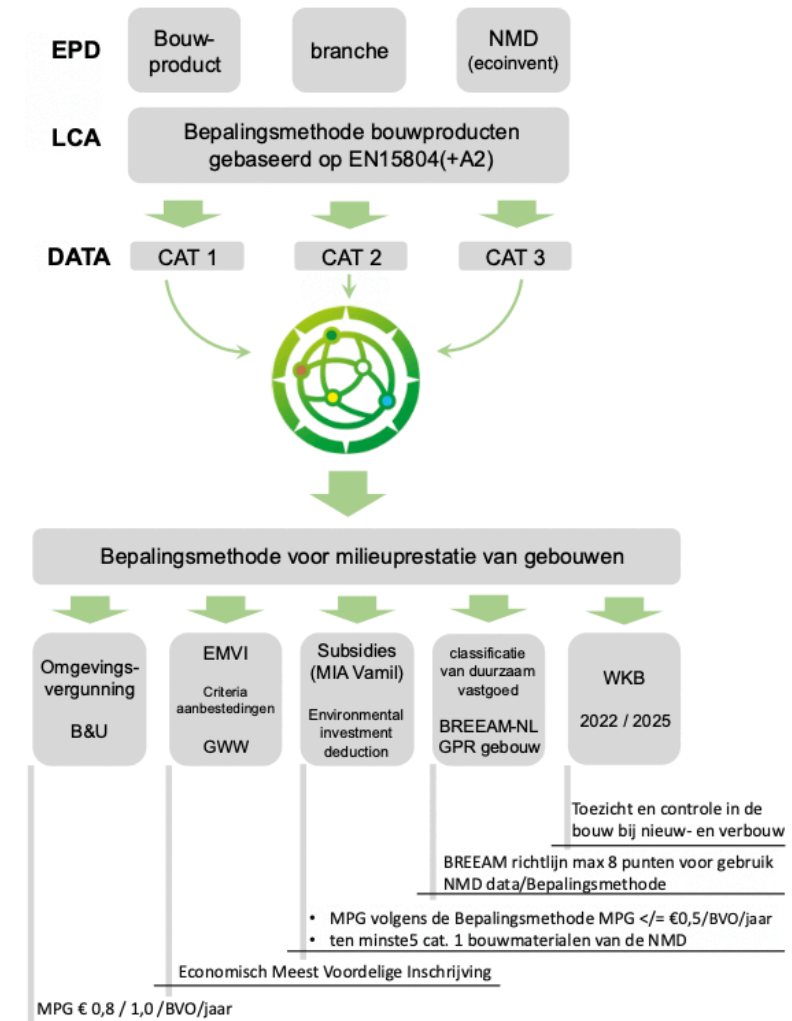
De ontwikkeling van een toekomstbestendig milieuprestatiestelsel voor de bouw is cruciaal, gezien de steeds groter wordende opgave op het gebied van duurzaamheid. Gezien de wettelijke borging van de MPG is het huidige stelsel daarvoor een goede basis. Daarbij zijn er enkele beleidsmatige en methodische ontwikkelingen die relevant zijn voor de verdere doorontwikkeling.

## 2.1 HET MPG-MKI-STELSEL

Het MPG-MKI-stelsel bestaat uit de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken, met de daarbij aangesloten Nationale Milieudatabase, rekenregels en protocollen. Op basis van de milieukostenindicator (MKI) wordt de milieuprestatie van bouwwerken bepaald, die voor gebouwen wordt omgerekend tot een milieuprestatie gebouwen (MPG) op basis van het bruto vloeroppervlak en de vastgestelde levensduur. Deze MKI en MPG zijn een optelsom van de individuele milieuprestaties van toegepaste bouwproducten, bouwactiviteiten en bouwwerkinstallaties.

Die milieuprestaties volgen uit levenscyclusanalyses (LCA's), die wordt gerapporteerd in milieuproductverklaringen (*Environmental Product Declarations, EPD's*). Fabrikanten en brancheorganisaties bieden deze EPD's aan de Stichting NMD aan voor opname in de Nationale Milieudatabase. Na acceptatie hiervan worden deze in de vorm van productkaarten opgenomen in de database. Daarbij zijn er drie categorieën data:

- ▶ *Categorie-1 data*: getoetste, merkspecifieke data, die eigendom is van de producent;
- ▶ *Categorie-2 data*: getoetste, sectorgebonden data, die (vaak) eigendom is van de branche;
- ▶ *Categorie-3 data*: ongetoetste, generieke data, opgesteld door LCA-experts.



Figuur 1 | Het MPG-MKI-stelsel: de EN-15804, Bepalingsmethode en Nationale Milieudatabase (bron: Stichting NMD)

Het opstellen van deze EPD's vindt plaats op basis van Europese afspraken. Deze zijn gevat in de *EN-15804 (Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuproductverklaringen - Kernregels voor de productcategorie van bouwproducten)*. Deze Europese norm, geïntroduceerd in 2012, stelt de richtlijnen vast voor het uitvoeren van de LCA's. Verificatie van de achterliggende LCA-rapportage door een onafhankelijke derde partij is geen voorwaarde vanuit de EN-15804, maar in Nederland wel verplicht voor opname in de NMD.

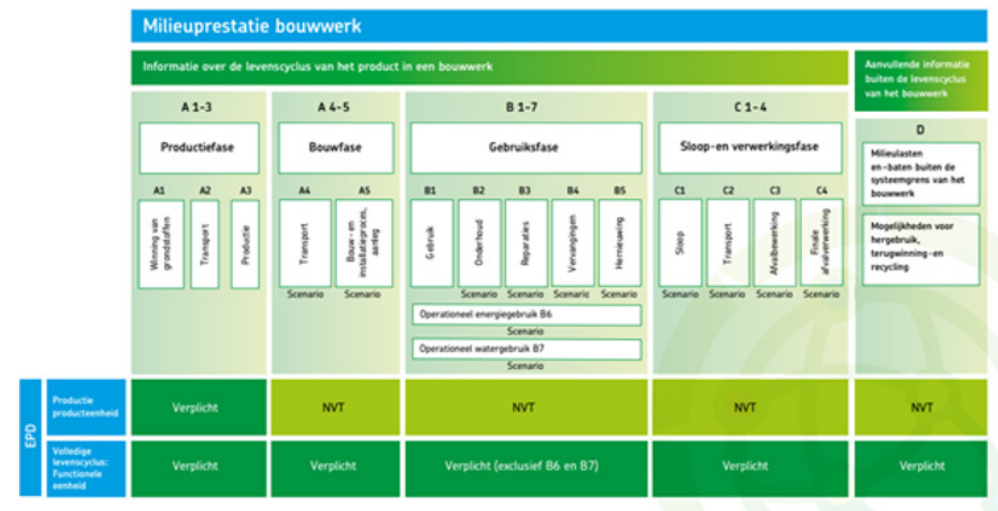
Daarnaast zijn er *Product Category Rules* met aanvullende richtlijnen en rekenregels voor het opstellen van LCA's in specifieke productgroepen. Het doel hiervan is om binnen de EN 15804 en de Bepalingsmethode voor generieke materialen en processen dezelfde achtergrondgegevens te gebruiken en dezelfde aanpak te hanteren bij ontbrekende gegevens. In Nederland zijn in 2020 de eerste PCR vastgesteld voor asfaltmengsels. Europees zijn er naar schatting zo'n 20 PCR's opgesteld.

Op basis van de methode, vertaald naar rekenregels, de invoer van het projectspecifieke ontwerp en de productdata uit de NMD, wordt de MKI en vervolgens de MPG bepaald. Dit gebeurt met door Stichting NMD gevalideerde rekeninstrumenten, zoals DuboCalc, MPG-Calc, OneClickLCA of GPR Materiaal.

De milieuprestatie van een bouwwerk wordt vervolgens bepaald op basis van verschillende modules, die betrekking hebben op de verschillende fasen van de levensduur:

- ▶ Module A, voor de Productiefase (A1-3) en de Bouwfase (A4-5)
- ▶ Module B, voor de Gebruiksfasen (B1-5), waarbij het operationeel energie- en watergebruik (B6-7) momenteel niet worden meegenomen in het bepalen van de MKI of MPG.
- ▶ Module C, voor de Sloop- en verwerkingsfasen (C1-4), inclusief de afvalbewerking (C3-4)
- ▶ Module D, waarin de milieulasten en -baten zijn meegenomen van hergebruik, terugwinning en recycling

Een *Environmental Product Declaration (EPD)* vat de milieuprestatie van een product samen. Voor het bepalen van de milieuprestatie van een grondstof (producteenheid, grondstof-LCA) is alleen module A1-3 verplicht; dit zijn de basisprofielen in de NMD. Voor het bepalen van de milieuprestatie van een product (functionele eenheid, product-LCA) is de volledige levenscyclus van modules A1-D verplicht.



Figuur 2 | Opbouw van de verschillende fasen, inclusief inzicht in de verplichtingen vanuit de EPD's (bron: Stichting NMD)

## 2.2 ONTWIKKELINGEN: NEDERLAND

Binnen Nederland zijn er diverse beleidsmatige ontwikkelingen die maken dat het stelsel relevanter wordt. Zo wordt er in de B&U steeds actiever gestuurd op lagere MPG-waarden. De wettelijke norm voor woningbouw is per 1 juli 2021 aangescherpt naar 0,8. Ook is er een wettelijke norm van 1,0 voor kantoren (groter dan 100 m<sup>2</sup>), maar nog niet voor andere utiliteitsgebouwen (zoals bedrijfshallen en industrie) en renovatie / transformatie. Momenteel wordt onderzocht of een versnelde aanscherping naar een wettelijk maximale MPG van 0,5 (voor woningbouw) in 2025 mogelijk is.

Ook kan met het stelsel steeds sterker worden gestuurd op lagere MPG-waarden. Allereerst kunnen gemeenten onder de nieuwe Omgevingswet lokaal scherpere MPG-eisen stellen en partijen uitdagen, bijvoorbeeld in tenders voor gebiedsontwikkelingen. Daarnaast is het realiseren van een bepaalde MPG-waarde een voorwaarde voor enkele subsidies onder de MIA/VAMIL-regeling.

Daarnaast wordt per 1 juli 2022 de Wet Kwaliteitsborging van kracht. Deze heeft als doel om de bouwkwaliteit te borgen en te verbeteren, wat moet leiden tot minder gebreken. De wet ziet toe op het naleven van zowel het Bouwbesluit als het bouwcontract, inclusief afspraken over duurzaamheidsprestaties.

Tot slot wordt er binnenkort besluitvorming verwacht over de meeteenheid waarin de milieuprestatie wordt uitgedrukt. Op dit moment wordt dat gedaan op basis van milieukosten: de maatschappelijke kosten als gevolg van de negatieve impact. In de B&U worden deze rekenkundig omgezet naar een MPG-waarde; in de GWW wordt gecommuniceerd in de totale milieukosten. Een mogelijk alternatief is uitdrukking in de *Product Environmental Footprint* (PEF): een eenheidsloze score op een schaal van 0-1. Het is onduidelijk wanneer deze besluitvorming precies plaatsvindt.

Parallel aan de ontwikkelingen vanuit het stelsel vinden er ook andere ontwikkelingen plaats die raken aan de milieuprestatie in de gebouwde

omgeving. Zo werkt Platform CB'23 aan eenduidige afspraken op onder meer het meten van circulariteit<sup>x</sup> en materiaalpaspoorten<sup>x</sup>. Het Transitieteam Circulaire Bouweconomie wil als onderdeel van haar Basiskamp toewerken naar een 'uniforme meetmethode' voor circulair bouwen, waarbij het MPG-MKI-stelsel een belangrijke basis is. Tot slot werkt Platform DigiGO aan sectorbrede digitalisering binnen de gebouwde omgeving, waarbij ook aandacht is voor het vereenvoudigen van het verlagen van de MPG/MKI-prestatie van bouwwerken in de ontwerpfasen.

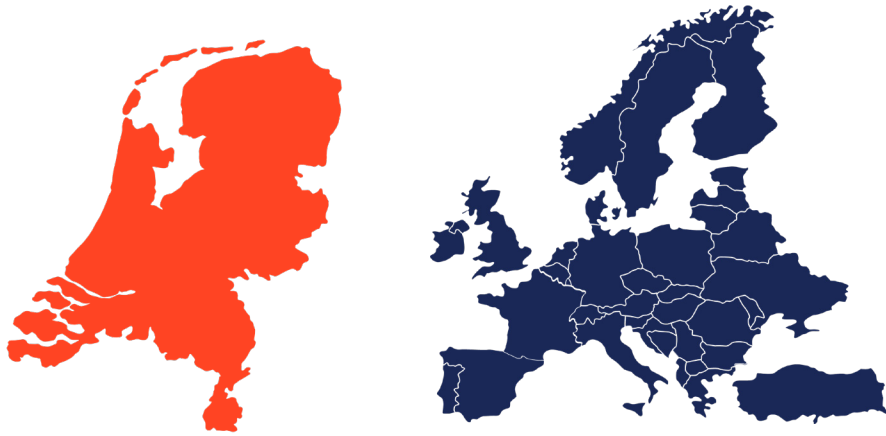
## 2.3 ONTWIKKELINGEN: EUROPA

Parallel aan de Nederlandse ontwikkelingen vindt Europese aanscherping van duurzaamheidswetgeving plaats vanuit de EU Green Deal. Vanuit het *Emission Trading System* (ETS) is een Europees emissieplafond bepaald voor de industrie. Het emissieplafond daalt jaarlijks, waarmee de CO<sub>2</sub>-prijs voor emissiecertificaten over het algemeen stijgt. Omdat de toeleverende industrie voor de bouw grotendeels onder het ETS valt, zullen zij automatisch te maken krijgen met strengere emissiegrenzen. Het deel van de toeleverende industrie dat hier momenteel nog niet onder valt, zal hier naar verwachting wel onder gaan vallen bij de geplande uitbreiding van het ETS.

Daarnaast wordt momenteel Europees het *Carbon Border Adjustment Mechanism* voorbereid, waarmee producenten van buiten de EU een CO<sub>2</sub>-belasting moeten betalen afhankelijk van de voetafdruk van hun product. Omdat producten van binnen en buiten Europa zo gelijk worden behandeld, is een hogere CO<sub>2</sub>-belasting voor de Europese industrie financieel te verantwoorden. Het is belangrijk de ontwikkelingen van het MPG-MKI-stelsel te zien in deze context, omdat er door deze ontwikkelingen sterker op CO<sub>2</sub>-uitstoot gestuurd gaat worden.

Specifiek voor de bouwsector wordt verwacht dat in 2023 een Europese verplichte Environmental Product Declaration onderdeel gaat zijn van de Construction Products Regulation (CPR)<sup>xi</sup>. Dit wordt dus een aanvullende verplichting, met een vergelijkbare status als bijvoorbeeld een CE-markering. De precieze uitwerking hiervan is nog niet duidelijk. Ook werkt de Europese Commissie aan een nieuwe versie van de Energy Performance of Buildings Directive IV (EPBD), waarmee niet meer alleen naar de energieprestatie in de gebruiksfase, maar ook in andere levensfasen wordt gekeken.

Tot slot werkt de Commissie aan een nieuwe strategie voor duurzaamheid in de gebouwde omgeving. In 2020 heeft zij daarvoor het LEVELS-raamwerk geïntroduceerd<sup>xii</sup>. Dit raamwerk omvat zes thema's voor duurzaamheidsprestaties in gebouwen, waaronder *Resource efficient and circular material use*. Hieronder vallen circulaire onderwerpen als inzicht in de materiaalsamenstelling (*Bill of quantities*), aanpasbaarheid (*design for adaptability*) en losmaakbaarheid (*design for deconstruction*). Ook de *Life Cycle Global Warming Potential* is expliciet onderdeel van dit raamwerk. Het sturen op andere milieu-effecten in het bouwproces – buiten CO<sub>2</sub> – is hier vooralsnog niet in opgenomen.



## 2.4 METHODISCHE ONTWIKKELINGEN

In de methode voor het bepalen van de milieuprestatie van bouwwerken vinden ook ontwikkelingen plaats. Vanaf 1 juli 2022 is Europees een herziene norm van toepassing: EN-15804+A2. Daarbij zijn een aantal veranderingen:

- ▶ Het uitrekenen van zowel de impact van sloop en afvalverwerking (Module C) als de potentiële winst van toekomstig hergebruik (Module D) wordt verplicht, waar dit (Europees) voorheen optioneel was.
- ▶ Het aantal milieu-effectcategorieën neemt toe: van 11 naar 19. Daarbij is bijvoorbeeld klimaatverandering uitgesplitst van één totaalindicator naar vier deelindicatoren (totaal / fossiel / biogeen / land use change) en zijn enkele nieuwe indicatoren toegevoegd, waaronder fijnstofemissies en ioniserende straling.
- ▶ Het apart rapporteren over de milieu-effecten op ieder van deze 19 milieu-effectcategorieën is verplicht.

Deze herziening in de EN-15804 betekent dat alle oude EPD's omgezet moeten worden naar nieuwe EPD's. Omdat productkaarten iedere vijf jaar vernieuwd worden en het aanleveren van gegevens op basis van de nieuwe set milieu-effecten verplicht is vanaf 1 januari 2021, moet dit uiterlijk in december 2025 gereed zijn. Stichting NMD heeft zelf de ambitie om eind 2023 alle productkaarten vernieuwd te hebben.

# 3

## AANDACHTSPUNTEN: BEPALINGSMETHODE

**Om effectief te kunnen sturen op verduurzaming van de bouw is eenduidigheid in het stelsel een randvoorwaarde. De milieu-impact van een bouwwerk wordt bepaald op basis van productkaarten, die zijn opgesteld conform de Nederlandse Bepalingsmethode (op het niveau van bouwwerken), die gebruik maakt van de Europese EPD's (op het niveau van producten) op basis van de EN-15804-norm.**

De Bepalingsmethode is dus een nationaal instrument, een Nationale Annex op de EN-15804 waarin termen en waarden zijn gespecificeerd voor toepassing binnen Nederland. Dit is wenselijk, omdat bepaalde zaken (voorbeeld: transportafstanden, hergebruikscenario's) in een Nederlandse context anders zijn dan in buitenlandse contexten. Zo hebben we in Nederland vanuit de Bepalingsmethode afspraken gemaakt over onder meer:

- ▶ Wegen van milieueffectscores tot een éénpuntsscore;
- ▶ Keuze voor het meerekenen van specifieke milieu-effect-categorieën;
- ▶ Forfetaire scenario's voor onder meer transport (Module A) en eindelevensduur (Module D);
- ▶ Meewegen van impact van toekomstig hergebruik (Module D);
- ▶ Milieuprofielen voor onder meer transportmiddelen en energiedragers.

Een inventarisatie heeft zes aandachtspunten opgeleverd. Voor een belangrijk deel kunnen deze binnen de Nederlandse afspraken worden aangepakt. Bij een deel van de afspraken zal het nodig zijn dit in Europees verband (o.a. CEN/TC 350<sup>1</sup>) in te brengen. De aandachtspunten zijn de volgende:

- A1.** Verbeteren inschatting milieu-impact in gebruik- en demontagefase (Modules B + C);
- A2.** Verbeteren onderbouwing van einde-levensduurscenario's (Module C);
- A3.** Aanpassen meerekening hergebruikscenario's (module D);
- A4.** Aanpassen bepalingsmethodiek CO<sub>2</sub>-opslag in natuurlijke (biobased) materialen;
- A5.** Actualiseren weegmethodiek voor het berekenen van de milieu-impact;
- A6.** Specificeren van levenscycli naar gebouwonderdelen.

### LEGENDA

1. Gewenste situatie



2. Dilemma



3. Ontwikkelingen



4. Mogelijke oplossingen



5. Toelichting Stichting NMD



<sup>1</sup> De CEN / TC 350 is een Europese commissie, verantwoordelijk voor de gestandaardiseerde methoden voor het bepalen van duurzaamheidsaspecten van gebouwen en infrastructuur.

# A1

## VERBETEREN INSCHATTING MILIEU-IMPACT IN GEBRUIK- EN DEMONTAGEFASE

De milieupact van gebruik (module B) en sloop (module C) worden op dit moment gedaan op basis van scenario's. Deze zijn gebaseerd op referentielevensduren vanuit de NMD (Module B) en scenario's voor de milieupact van sloop, aan het einde van de levensduur (Module C). Het is aan de LCA-opsteller om een representatief scenario te kiezen. Tegelijkertijd hebben deze scenariokeuzes grote invloed, omdat onduidelijk is hoe dit zich tijdens de levenscyclus gaat ontwikkelen.

De Europese norm EN-15804 staat toe dat in Module C meerdere scenario's worden gebruikt. Het is dus denkbaar dat er bij een individueel product twee of meer toekomstscenario's worden aangeboden, om gebruikers te laten zien wat mogelijke verschillen zijn. Deze verschillen houden bijvoorbeeld rekening met de brandstofmix van sloop en transport.



Een betere inschatting van de milieupact van gebruik en demontage.



In hoeverre willen we aannames voor de toekomst doen op basis van de op dit moment bekende technologieën en levenscycli? Tegelijkertijd is er vaak geen beter onderbouwd alternatief.



- I. Creëren van inzicht in milieupact van deelmaterialen en -producten en verschillende levensfasen, zodat partijen (eventueel) los kunnen sturen op lagere impact in één van de modules.
- II. Uitbreiden van de hoeveelheid scenario's in Module C, op bijvoorbeeld de brandstofmix (en daarmee emissie) van sloop- en transportwerkzaamheden.



- *De Viewer geeft per module per productkaart inzicht in de 1-puntscore van een bouwproduct of gebouwinstallaties, zodat men kan sturen op lagere impact in één van de modules.*
- *Indien gewenst kan de hoeveelheid scenario's in Module C worden uitgebreid, bijvoorbeeld op de brandstofmix (en daarmee emissie) van sloop- en transportwerkzaamheden.*
- *De standaardlevensduren voor de berekening van de milieuprestatie van bouwwerken staan opgenomen in hoofdstuk 3 van de Bepalingsmethode.*

## CASUS: HOUTEN VERSUS KUNSTSTOF KOZIJNEN

Een van de dilemma's in het verlagen van de MPG-waarde van een gebouw is de keuze tussen houten en kunststof kozijnen. De initiële milieu-impact (module A) van kunststof kozijnen is fors hoger dan hout. Tegerlijkertijd moeten houten kozijnen iedere 15 jaar worden geleverd, terwijl kunststof kozijnen 50 jaar mee gaan. Op basis van huidige (niet-milieuvriendelijke) verf is de milieu-impact van onderhoud (module B) bij de houten kozijnen flink hoger. Hierbij is echter geen rekening gehouden met meer milieuvriendelijke verf, terwijl de ontwikkelingen op dit vlak hard gaan.

Ook is er een – afhankelijk van het specifieke product – een verschil in scope, waarbij bij een aantal houten kozijnen wel hang- en sluitwerk is opgenomen en bij een aantal kunststofkozijnen niet. Daarnaast wordt geen rekening gehouden met de in de praktijk vaak kortere levensduur van kunststof kozijnen dan de rekenkundige levensduur. Kunststof kozijnen komen dus beter uit de totale MPG-berekening, terwijl de vraag is of kunststof kozijnen ook in de praktijk duurzamer zijn.



# A2

## VERBETEREN ONDERBOUWING EINDE-LEVENSDUURSCENARIO'S

Voor ieder product zijn einde-levensduurscenario's vastgesteld om onder meer het afvalscenario te bepalen (Module C). De baten van hergebruik worden meegerekend in Module D. Om nieuwe of verbeterde scenario's op te stellen, dienen geactualiseerde gegevens door de sector aangeleverd te worden. Niet voor alle producten zijn goede scenario's beschikbaar. Dit geldt vooral voor nieuwe producten, waaronder veel biobased producten, waarvoor een sector nog weinig gegevens heeft aangeleverd.

In een MKI-/MPG-berekening worden in principe de 'standaard'-scenario's van de betreffende productkaart toegepast. Wel moeten deze door de LCA-opsteller worden onderbouwd en getoetst. Wanneer er geen forfaitair scenario is, moet de LCA-opsteller zelf een scenario aandragen. Het toekennen van een alternatief einde-levensduurscenario voor een product in een MKI-/MPG-berekening kan, mits dit goed is onderbouwd en is gevalideerd door de toetsende LCA-deskundige. Tegelijkertijd blijft dit een onzekere waarde, omdat toekomstig hergebruik af zal hangen van de technologieën, marktkenmerken en menselijke keuzes van dat moment.



Einde-levensduurscenario's zijn goed onderbouwd op basis van de (beste inschatting van) de toekomstige situatie.



Hoe zorgen we voor een zo accuraat mogelijk einde-levensduur scenario voor zoveel mogelijk producten, wetende dat deze altijd op aannames gebaseerd zal blijven?



- De afgelopen jaren zijn sterke ontwikkelingen geweest in onder meer het inzichtelijk maken van de losmaakbaarheid, uitgedrukt in bijvoorbeeld de Losmaakbaarheidsindex of het *Building Circularity Passport* (EPEA).
- Het eenduidig inzichtelijk maken van de Indelingsflexibiliteit op gebouwniveau (momenteel alleen beschikbaar voor utiliteitsgebouwen, BREEAM MAT-8) vraagt echter om verdere doorontwikkeling.
- De Technische Commissie van de EN-norm (CEN/TC 350) heeft Nederland geadviseerd de uitsparing voor opgewekte warmte en elektriciteit bij energierugwinning (Module D) voor fossiele en biobased grondstoffen gelijk te houden, omdat Nederland hierin afwijkt van de rest van Europa.



- I. Hanteren van hetzelfde uitstootprofiel van 'vermeden energieproductie' als gevolg van verbranding van fossiele producten en biobased producten in Module C, om te komen tot een reële vergelijking met de praktijk.
- II. Actualiseren van einde-levensduurscenario's op basis van verwachte toekomst, waaronder de verwachting dat natuurlijke materialen niet grootschalig verbrand zullen worden.
- III. Kwalitatief onderbouwen van hoge milieuwinst bij einde-levensduurscenario's, bijvoorbeeld op basis van een Losmaakbaarheidsindex.



*De einde-levensduurscenario's worden momenteel geactualiseerd. Daarbij wordt aandacht gegeven aan:*

- *energieterugwinning en verbranding*
- *de relatie tussen ontwikkelbaarheid als middel en de invloed op diverse einde-levensduurscenario's t.b.v. bepaling van de milieu-impact*

*De voorziene actualisatie van de einde-levensduurscenario's is medio 2022.*





## **CASUS: HERGEBRUIK HOUTEN WANDPANELEN**

Voor veel biobased materialen is ‘verbranding’ op dit moment het reguliere eindelevensduurscenario. Het aandragen van een ander scenario is mogelijk, wanneer dit goed wordt onderbouwd.

SustainerHomes heeft voor een ontwikkeling in Utrecht gekozen voor demontabele houten wandpanelen. Door hier een QR-code op te plaatsen, waarmee het paneel geïdentificeerd kan worden, wordt het potentiële hergebruik aannemelijk gemaakt. Hierdoor is een gunstiger MPG-waarde mogelijk op basis van de daarvoor opgestelde LCA’s.

# A3

## AANPASSEN MEEREKENING HERGEBRUIKSCENARIO'S

Op dit moment wordt de verwachte milieuwinst bij toepassing in een volgende levenscyclus (module D) samengevoegd met de milieu-impact bij realisatie (module A). De 'MPG-/MKI-waarde' is dus het rekenkundig totaal van modules

A t/m D. Daarbij kan het zijn dat er bij realisatie flinke impact is (module A), maar de MPG- of MKI-waarde heel laag is als gevolg van toekomstig hergebruik en/of recycling (module D).



MPG- en MKI-waarde geven reëel inzicht in huidige milieu-impact



Willen we de totale milieuprestatie in één getal uit blijven drukken, of kunnen we kiezen voor een combinatie van verschillende getallen?



Vanaf de lancering van NMD 3.0 worden de waarden in Module D apart gerapporteerd. Het is dus verplicht om deze 'los' te presenteren



- I. Transparant presenteren van de opbouw van MPG-/MKI-waarden (inclusief opdeling kosten + baten) in de verschillende modules van MKI-/MPG-berekening, voor alle categorieën kaarten (zowel cat.1, cat.2 als cat.3).
- II. Verbeteren van de duiding van Module D in de Bepalingmethode, inclusief het opstellen van nadere richtlijnen en apart inzichtelijk maken van het aandeel van Module D in de MPG-/MKI-score<sup>xiii</sup>.



- *De Nationale Milieudatabase is modulair opgebouwd. Overeenkomstig de EN 15804:2012 declareert de fabrikant en/of brancheorganisatie de impactcategorieën voor de modules A, B, C en D. De EN 15804 wordt niet geamendeerd. Wel wordt invulling gegeven aan de mogelijkheid van een nationale annex.*
- *Het is aan de gebruiker van de data om er in overeenkomsten, aanbesteding e.d. waar nodig een kwaliteitsniveau aan te koppelen.*
- *De methodische overgang van module C naar D zal in een landelijke richtlijn nader worden geduid, ook voor secundaire materialen. De voorziene publicatie hiervan is medio 2022.*

## Casus: sloop demontabel schoolgebouw

Scenario's voor hergebruik gaan uit van een gewenste (of verwachte) toekomstsituatie. Of deze toekomstige situatie daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden, is echter niet vooraf bekend. Zo is in de Amsterdamse Houthavens in 2008 een tijdelijk schoolgebouw voor Het 4e Gymnasium opgeleverd.

De modulaire bouw maakte het mogelijk dat het gebouw na bewezen dienst verplaatsbaar en herbruikbaar zou zijn. Toch is het gebouw in 2016 gesloopt; volgens de gemeente Amsterdam is demonteren en elders opnieuw opbouwen praktisch en financieel niet haalbaar. De vooraf verwachte flexibiliteit viel in de praktijk tegen en door het faillissement van de bouwer is kennis over de montagemethode verloren gegaan. Als gevolg van deze situatie wordt de milieuwinst (die bij een ontwerp wordt meegerekend in Module D) in de praktijk niet gerealiseerd.



# A4

## AANPASSEN BEPALINGSMETHODIEK CO<sub>2</sub>-OPSLAG IN NATUURLIJKE (BIOBASED) MATERIALEN

Om ernstige opwarming van de aarde te voorkomen, is – naast het terugdringen van de uitstoot – ook het actief opnemen van CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer cruciaal. CO<sub>2</sub>-vastlegging in natuurlijke materialen vindt – tijdens de groei van een boom of plant – zowel in het bovengrondse materiaal, in de wortels als in de grond plaats:

- ▶ Vastlegging in bovengronds materiaal wordt meegenomen naar de bouw en telt als ‘CO<sub>2</sub>-vastlegging’ (conform IPCC en EN-15804) wanneer dit minimaal 100 jaar wordt vastgelegd.
- ▶ Vastlegging in wortels komt voor een (deel) vrij na oogst, als gevolg van

rotting bij de delen van de wortels waar zuurstof bij komt.

- ▶ Vastlegging in de bodem is semi-permanent, wanneer de bodem met rust wordt gelaten. In duurzaam beheerd bos is de bodem op een gegeven moment verzadigd.

De Europese norm EN-16449 stelt dat 50% (massa) van hout bestaat uit koolstof, met enkele variaties op basis van het type hout. De hoeveelheid houtgroei per hectare is sterk afhankelijk van het type gewas, de locatie en de mate van duurzaam bosbeheer.



Meerekenen van CO<sub>2</sub>-opname van natuurlijke materialen in MKI/MPG



Hoe berekenen we de CO<sub>2</sub>-opslag – tijdens de levensduur van een bouwwerk – goed mee, rekening houdend met toekomstig hergebruik?

- SGS Search voert momenteel een onderzoek uit naar de wijze waarop CO<sub>2</sub>-opslag in natuurlijke materialen kan worden meegerekend.
- In de nieuwe EN-15804 + A2 wordt biogeen CO<sub>2</sub>-opslag expliciet benoemd. Omdat een netto balans tussen opname en vrijgave wordt vereist in elke LCA (-1 in Module A / +1 in Module D), heeft dit theoretisch netto geen effect.
- De verwachting van experts op houtbouw is dat grote houten elementen (CLT, glulam) meerdere levenscycli mee kunnen gaan, waarmee de levensduur langer wordt dan 100 jaar.
- TNO heeft eerder drie varianten geïdentificeerd, tijdelijke CO<sub>2</sub>-opslag in hout en andere biobased materialen kunnen worden gewaardeerd, zonder dat de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken en de EN15804 moeten worden gewijzigd.<sup>xiv, xv</sup>
- Stichting NMD laat momenteel onderzoek uitvoeren om in de Bepalingsmethode een begripsbepaling op te nemen voor hernieuwbare grondstoffen en de bepaling gehalte hernieuwbare grondstof in een bouwproduct.



- I. Voorkomen van het rekenkundig combineren van modules A (bouw) en D (hergebruik)
- II. Apart inzichtelijk maken van CO<sub>2</sub>-opslag in natuurlijke materialen (tijdelijke oplossing)
- III. Ontwikkelen van goede einde-levensduurscenario's voor biobased materialen om te voorkomen dat CO<sub>2</sub>-emissies van biobased materialen vrijkomen aan het einde van de levensduur van een onderdeel



*De Bepalingsmethode is generiek en materiaal-onafhankelijk. Specifiek iets in de Bepalingsmethode opnemen voor hernieuwbare of natuurlijke materialen is hierop aanvullend. Enkel door specifiek productenbeleid is er mogelijk ruimte om aanvullend op de milieuprestatie ook een minimum gehalte hernieuwbare grondstof in een bouwproduct en/of CO<sub>2</sub>-opslag in hernieuwbare/biobased materialen te reguleren.*



## **Toelichting: CO<sub>2</sub>-vastlegging in biobased materialen**

Naast het verlagen van de uitstoot is ook het opnemen van CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer van belang om opwarming van de aarde te beperken.

Het groeien en oogsten van biobased materialen – waaronder hout, vlas en lisdodde – is daarvoor een manier. Door deze biograndstoffen te laten groeien en vervolgens toe te passen in gebouwen, wordt netto CO<sub>2</sub> onttrokken aan de atmosfeer.

Op basis van een bepalingsmethode van de ASN Bank en Climate Cleanup is de CO<sub>2</sub>-opslag in enkele Nederlandse gebouwen inzichtelijk gemaakt. Zo slaat woontoren SAWA (Nice Developers) 4.823 ton CO<sub>2</sub> op; basisschool De Verwondering (ORGA Architect) 346 ton; en een individuele conceptwoning Blokje Opnieuw (Dura Vermeer) zo'n 13 ton.

# A5

## ACTUALISEREN WEEGMETHODIEK VOOR BEREKENEN MILIEU-IMPACT

De weegfactoren van de verschillende milieu-effecten worden voor de Nederlandse berekening bepaald op basis van milieuprijzen. Daarbij zijn vanaf invoering van de eerste Bepalingsmethode dezelfde milieuprijzen gehanteerd, sommige op basis van wetenschappelijk onderzoek vanuit eind jaren '90. Er zijn nieuwe milieuprijzen vastgesteld (meest recente versie: 2017)<sup>xvi</sup>. Op dit moment zijn er veel nieuwe, wetenschappelijke inzichten, wat voor sommige milieu-effecten leidt tot veel hogere milieuprijzen voor milieu-impact. Zo stelt het Klimaatverbond een CO<sub>2</sub>-prijs voor van €700,- / ton als interne rekenprijs<sup>xvii</sup>. In de loop van 2022 wordt een update van het Handboek Milieuprijzen verwacht. Deze geactualiseerde milieuprijzen zijn echter nooit doorgevoerd in de

MPG-MKI-methode. Mede als gevolg daarvan werken partijen in de GWW (waaronder Rijkswaterstaat) nu met vermenigvuldigingsfactoren op de MKI in aanbestedingen, om de milieuprijzen in balans te brengen met de financiële kosten. Los van nieuwe wetenschappelijke inzichten lopen deze kosten ook door inflatie flink uit elkaar: financiële kosten nemen toe, milieukosten zijn sinds invoering systematiek gelijk gebleven.



Wegen van milieu-impact op basis van meest recente wetenschappelijke inzichten



Hoe zorgen we dat de milieu-kosten op een juiste manier worden ingeschat, zodat deze goed kunnen worden afgewogen met financiële kosten?



Er wordt Europees gewerkt aan een Product Environmental Footprint-systematiek (PEF).

Let op: het is nog onbekend op welke manier de doorontwikkeling van deze PEF-systematiek invloed gaat hebben op de EN-15804 – en daarmee ook op de Nederlandse bepaling van milieu-impact.



- I. Individueel kunnen uitlezen van verschillende milieu-effecten, waaronder CO<sub>2</sub> (vanuit klimaat) en toxiciteit (vanuit blootstelling). Daarmee wordt het mogelijk om te sturen op één of enkele (deel)indicatoren.
- II. Actualiseren van de te hanteren milieuprijzen in de Bepalingsmethode, op basis van het meest recente Handboek Milieuprijzen.
- III. Uitdrukken totale milieu-impact in andersoortige waarde (voorbeeld: PEF-systematiek), waarbij tevens gestuurd kan worden op verlaging en waarmee het beeld van 'afkopen' kan worden voorkomen.



- *De weging voor labeling milieu-impact bouwmaterialen volgt de PEF-methodiek.*
- *De besluitvorming voor weging van de impactcategorieën in de Bepalingsmethode ligt bij de Ministeries BZK en I&W.*
- *De Bepalingsmethode en structuur van de NMD verzet zich niet tegen het uitlezen van verschillende milieu-effecten, waaronder CO<sub>2</sub> en toxiciteit. Uitvoering hiervan zal plaats moeten vinden binnen de gevalideerde rekeninstrumenten.*

## Casus: doorrekening milieu-impact transformatieproject

Een transformatieproject naar een woon-zorggebouw heeft een MPG-score van 0,50. De basis hiervoor is een totaal van €130.500,- aan milieukosten. Deze zijn berekend met de huidige milieuprijzen uit de Bepalingsmethode. Wanneer meer geactualiseerde prijzen (2017) als uitgangspunt worden genomen, stijgen deze kosten tot € 1.194.000,-: ruim een factor negen meer.



# A6

## SPECIFICEREN VAN LEVENSUREN NAAR GEBOUWONDERDELEN

Op dit moment wordt – binnen de B&U - voor alle gebouwen gerekend met dezelfde levenscyclus: 50 jaar voor utiliteitsbouw, 75 jaar voor woningbouw. Dit getal speelt een dominante rol in het berekenen van de MPG, omdat deze wordt uitgedrukt in MKI / m<sup>2</sup> BVO / jaar. De levenscyclus van onderdelen wordt bepaald op basis van de SBR Levensduren Gids, die in 2012 voor het laatst is geactualiseerd.

In de praktijk is het echter aannemelijk dat de levensduur flink kan verschillen: sommige gebouwen worden tijdelijk neergezet (maar hebben een hoge hergebruikpotentie), terwijl andere gebouwen vanuit adaptiviteit en aanpasbaarheid naar verwachting veel langer mee kunnen gaan. Deze verschillen kunnen niet worden meegerekend in de MPG-prestatie.

Dit principe geldt ook in de GWW, waarbij de levenscyclus van een bouwwerk is gedifferentieerd naar verschillende onderdelen. Een voorbeeld: de top laag van asfalt heeft een kortere levensduur dan de onderlaag. Er is een regeling waarbij het mogelijk is om af te wijken van deze standaard levenscyclus, onder voorwaarden.

De lengte van de levensduur verschilt echter vaak per onderdeel (of per ‘S-laag’) van een gebouw. Zo maakt een hoge mate van indelingsflexibiliteit (niveau: space plan) het aannemelijk dat de levensduur van de draagconstructie (niveau: structure) langer kan zijn, omdat een gebouw aanpasbaar is naar nieuwe functies. Het specificeren van de levensduur naar gebouwonderdelen is daarom een wenselijke volgende stap. Dit vraagstuk speelt ook voor de GWW.



Actualiseren en verder kunnen specificeren van levensduren van gebouwonderdelen, met onderbouwing



- Hoe kan een langere (of kortere) levenscyclus van specifieke gebouwonderdelen (of hele gebouwen) aannemelijk gemaakt worden? Dit blijft immers een verwachting naar de toekomst (zie ook A2)
- Het aannemelijk maken van een langere levensduur van een product heeft alleen zin wanneer dat product losmaakbaar is van producten met een kortere levensduur.



Er zijn veel ontwikkelingen rondom het inzichtelijk maken van de mate van losmaakbaarheid (Losmaakbaarheidsindex) en de indelingsflexibiliteit (o.a. BREAAAM MAT-8 / Gebouwfex 4.0).



- I. Actualiseren van levensduren van bouwproducten, op basis van een nieuw op te stellen Levensdurengids (of andersoortige publicatie)
- II. Toestaan van aanpassingen in levensduren van onderdelen, wanneer een langere levensduur aantoonbaar gemaakt kan worden. Let op: de voorwaarden hiervoor moeten eenduidig te beoordelen en te verifiëren zijn.



*In Artikel 2.6.3.4 van de Bepalingsmethode is aangegeven dat de producent de referentielevensduur van een product of installatie onderbouwd declareert. Indien dit niet voorhanden is, kan gebruik worden gemaakt van de referentielevensduur per type bouwproduct uit de ISSO-publicatie ‘Levensduur van bouwproducten’ (2011). ISSO is bezig met het actualiseren van deze catalogus. Waar nodig kunnen hierin eenduidige voorwaarden worden opgenomen voor het beoordelen van aanpassingen in levensduren van onderdelen, wanneer een langere levensduur aantoonbaar gemaakt kan worden.*



# 4

## AANDACHTSPUNTEN: DATABASE

**Een goede milieuprestatieberekening start met betrouwbare en actuele milieugegevens op productkaarten in de Nationale Milieudatabase. Deze database is binnen Nederland de wettelijk aangewezen database op basis waarvan MKI-/MPG-berekeningen worden gemaakt. Voor producten waarvoor een fabrikant of brancheorganisatie geen data heeft aangeleverd, stelt Stichting NMD productkaarten beschikbaar waarbij met een toeslag gerekend.**

Veel Europese landen beschikken over een nationale database, met productgegevens op basis van een eigen bepalingmethode. Daarbij heeft ieder land de mogelijkheid voor een eigen Nationale Annex om de optionele termen en waarden te specificeren op basis van de EN 15804. Europees zijn er veel ontwikkelingen, waarbij de meeste nationale databases zijn aangesloten bij EcoPlatform, een internationaal initiatief om LCA's te stroomlijnen. Ter illustratie, de specificaties vanuit twee andere landen:

- ▶ Duitsland richt zich voornamelijk op A1 t/m A3 (Productie), waarbij Denemarken tevens de Duitse database gebruikt
- ▶ Het Verenigd Koninkrijk richt zich op embodied carbon upfront (A1 t/m A5, maar uitsluitend CO<sub>2</sub>)

Een inventarisatie heeft vijf belangrijke aandachtspunten opgeleverd:

- B1.** Verbeteren toegankelijkheid database voor nieuwe producten
- B2.** Bieden mogelijkheid tot meerekenen producten buiten NMD
- B3.** Verhogen transparantie over milieu-impact producten
- B4.** Verbeteren van datakwaliteit
- B5.** Borgen van gebruik actuele data

Een aanvullend punt is het grote tekort aan data voor natuurlijke materialen en installaties; omdat dit reeds is erkend en wordt opgepakt, is dit niet in deze inventarisatie opgenomen. Ter illustratie is het aantal productkaarten in de Nederlandse NMD opgenomen in onderstaande tabellen. Ook praktische wensen en verbeterpunten rondom de Viewer zijn niet meegenomen.

In de NMD is flink onderscheid tussen het aantal productkaarten per categorie (status: 11/01/2022). Cat-1 data zijn het meest specifiek (getoetst, merkgebonden), cat-3 data het meest generiek (ongetoetst, sectorbreed).

Per categorie	
Cat-1	655
Cat-2	882
Cat-3	1810

Per sector	
B&U	2159
GWW	888
Kaart: B&U + GWW	232

### LEGENDA

1. Gewenste situatie
2. Dilemma
3. Ontwikkelingen
4. Mogelijke oplossingen
5. Toelichting Stichting NMD



# B1





## VERBETEREN TOEGANKELIJKHEID DATABASE VOOR NIEUWE PRODUCTEN

Om een product op te laten nemen in de Nationale Milieudatabase, moet een geverifieerde LCA-berekening conform de Bepalingsmethode worden aangeleverd. Hoewel het maken van een LCA-berekening voor grotere partijen gemeengoed is, is dit voor kleinere producenten financieel relatief kostbaar. Omdat hun producten niet in de NMD staan, is het voor een architect minder aantrekkelijk hiervoor te kiezen om de milieuprestatie te verlagen.


Wanneer een toe te passen product niet in de NMD staat, kan bij het maken van een MPG-/MKI-berekening een ‘vergelijkbaar’ product worden gekozen. Dat leidt dus tot een minder accurate MPG-/MKI-score. De regel is dat er voor een product altijd cat-3 profiel beschikbaar moet zijn. Wanneer een cat 3 profiel

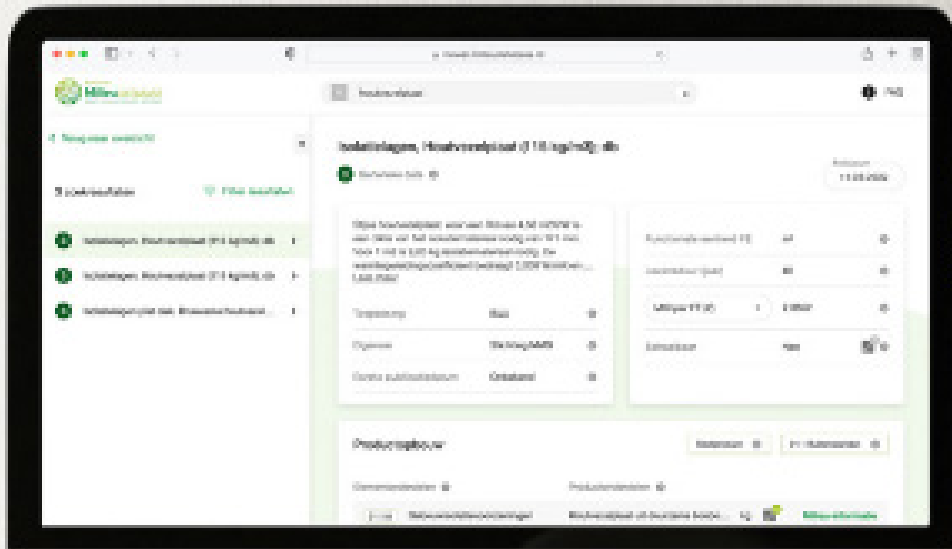
ontbreekt, kan Stichting NMD worden gevraagd een cat-3 profiel op te nemen. Uit de praktijk zijn er signalen dat er vragen gesteld zijn, maar deze niet zijn beantwoord en hier geen overzicht van is bijgehouden.

Momenteel zien we dat er verschillende parallelle initiatieven ontstaan om databases op te zetten. Denk onder meer aan de Nationale Product Catalogus (NPC), dat producten beoordeelt op basis van de *Global Sustainable Enterprise System*, en aan de database voor CO<sub>2</sub>-opslag van materialen, die achter het rekeninstrument van ASN Bank en Climate Cleanup zit. Vanuit eenduidigheid naar de markt is een diversiteit aan databases onwenselijk.

- 
-  Eenvoudige toegang tot database voor nieuwe producten, om de noodzaak voor parallelle databases te voorkomen
  - 
    - Hoe kunnen we startende producenten ondersteunen om productkaarten van hun producten snel in de NMD te krijgen?
    - Hoe voorkomen we dat de (beperkte) capaciteit van LCA-experts het maken van LCA's – en daarmee de toetreding van nieuwe producten – vertraagd?
  - 
    - Momenteel (voorjaar 2022) is een subsidieregeling beschikbaar voor een inhaalslag in het maken van LCA's voor nieuwe producten, voor opname in de NMD. De nadruk ligt op biobased producten en installaties. Met deze regeling wordt een inhaalslag gemaakt, maar deze biedt geen structurele oplossing.
    - Daarnaast zijn er drie trajecten waarbij nieuwe cat. 1-kaarten worden ontwikkeld voor biobased materialen: vanuit het Exploded View (Floriade, i.c.m. TNO), vanuit het Rijkspaviljoen Floriade (i.c.m. Hedgehog) en vanuit TKI-Agro en Food (i.s.m. WUR).
  - 
    - I. Initiëren van een NMD-‘light’ voor producten die nog in ontwikkeling zijn (tussen TRL-7 en TRL-9).
    - II. Structurele ‘start-up-ondersteuning’ voor nieuwe productkaarten, bijvoorbeeld éénmalig per product met een maximale geldigheidstermijn.
    - III. Structureel verlagen van kosten voor opnemen van nieuwe productkaarten en actualiseren van bestaande productkaarten in de Nationale Milieudatabase.

*In overleg met de BMNL zullen twee zaken worden onderzocht:*

- 
  - *Op welke manier start-ups kunnen worden gestimuleerd en gefaciliteerd om nieuwe productkaarten te maken;*
  - *Hoe de kosten voor het opnemen van nieuwe productkaarten en actualiseren van bestaande productkaarten in de NMD kunnen worden verlaagd.*
  - *Kwaliteitsborging en een gelijk speelveld zijn essentieel.*



## Voorstel: database voor nieuwe producten

Een nieuw product wordt vanaf TRL-7 (*Technology Readiness Level*) op de markt gebracht voor praktijktesten en demonstraties. Om in die fase en daarna als product onderdeel te worden van een 'gebouw in gebruik', is het nodig alle benodigde certificeringen al afgerond te hebben. Dat is in de praktijk onmogelijk omdat het product (per definitie) nog in een ontwikkelstadium verkeert. Tot en met TRL-9 doorloopt een product volop learning-loops die leiden tot aanpassingen aan zowel het product als het productieproces. Normeringen en certificeringen gaan echter uit van 'vaste' productspecificaties. Specifiek voor de milieuprestatie is een aanpassing van de reguliere werkwijze nodig om drie redenen:

- ▶ Het is voor een start-up erg kostbaar om een LCA-berekening te laten maken. Ondernemers wachten totdat het product vanuit ontwikkelperspectief als 'vast' kan worden bestempeld.
- ▶ De NMD geeft vrijwel geen ruimte om gepubliceerde data nog aan te passen na verdere ontwikkeling. Het zorgt dus te vroeg voor een 'vast' product, terwijl dat product nog niet is uitontwikkeld.
- ▶ De levensduur van het materiaal is vaak nog niet vast te stellen in dit stadium.

Een mogelijke oplossing hiervoor is een database voor innovatieve bouwproducten van TRL-7 tot TRL-9, die als voorportaal dient van de NMD. Na een bepaalde periode moet de EPD-light omgezet zijn naar een definitieve EPD, die voldoet aan de NMD-normen. Deze EPD-light met bijbehorende database biedt de ondernemers die er gebruik van maken het perspectief om voor een vrij laag bedrag een milieu impact berekening te maken die voldoet aan de ISO 14025 (type III EPD).

# B2

## BIEDEN MOGELIJKHEID TOT MEEREKENEN PRODUCTEN BUITEN NMD

Niet van alle bouwproducten is een productkaart opgenomen in de Nationale Milieudatabase. Daarbij verschillen (de interpretaties van) de regels in hoeverre de milieu-impact van deze producten meegenomen mag worden in MPG-/MKI-berekeningen.

- ▶ Voor de B&U is het voor MPG-berekeningen uitsluitend toegestaan om te rekenen met productkaarten uit NMD
- ▶ Voor de GWW staat Rijkswaterstaat toe om voor MKI-berekeningen producten zonder productkaart in de NMD te gebruiken. Voorwaarde daarvoor is dat deze conform dezelfde methode zijn opgesteld, zijn getoetst door een LCA-expert en zijn bijgevoegd bij de betreffende inschrijving.

Sommige producten zijn niet opgenomen in de NMD, maar wel zijn opgenomen in een andere milieu-database. Wanneer de EPD in die database voldoet aan de gestelde eisen vanuit de Bepalingsmethode, zou je kunnen beargumenteren dat

deze producten meegerekend zouden moeten kunnen worden. Buitenlandse EPD's zijn vaak echter niet bruikbaar zijn in ons stelsel, omdat hier voor Modules B, C en D andere onderliggende aannames zijn gebruikt dan de keuzes in de Bepalingsmethode (zie H3). Als gevolg daarvan moeten LCA's vaak opnieuw worden gemaakt voor de NMD, wat leidt tot extra administratie en kosten. Wanneer alleen Module A wordt gebruikt, zijn buitenlandse EPD's vaak al wel redelijk goed bruikbaar. Dit past echter niet in het Nederlandse stelsel.

Ook speelt dat er leveranciers zijn die hun milieuprestatie vertrouwelijk willen behandelen en daarom niet in de database opnemen. Dit is een principiële discussie: in hoeverre is de milieuprestatie informatie die publiek bekend zou moeten zijn? Wanneer Europees het publiceren van een EPD verplicht wordt, is deze discussie beslecht als gevolg van deze wettelijke verplichting.



Kunnen meerekenen van producten buiten de NMD in milieuprestatieberekeningen (als uitzondering, dus mogelijk met beperkingen)



Vanuit de wens om in aanbestedingen sterker te sturen op MKI-waarden, is het in GWW toegestaan zelf producten toe te voegen aan de rekeninstrumenten (via een importfunctie). Daarbij is het aan de opdrachtgever om te controleren of de producten getoetst zijn en geldig zijn.



- I. Verbreden van de mogelijkheden om zelf producten toe te voegen aan rekeninstrumenten vanuit de GWW (waar dit nu is toegestaan) naar de B&U.
- II. Verdere harmonisatie van productkaarten op Europees niveau, om toepassing van buitenlandse bouwmaterialen eenvoudiger te maken. Let op: in dat geval is voor onder meer het onderdeel 'transport' aanvullende informatie / aanpassing nodig.



- *Een instructie hoe buitenlandse EPD's geschikt kunnen worden gemaakt voor opname in de NMD is in ontwikkeling. Deze wordt medio 2022 verwacht.*
- *De Stichting zal communiceren dat sommige productkaarten zowel een code NL/SfB als RAW kunnen hebben en dat rekeninstrumenten niets in de weg staat om voor de milieuprestatie van gebouwen ook productkaarten met een RAW-code aan te roepen. Dit wordt medio 2022 verwacht.*
- *Indien het bij een aanbesteding in de GWW is toegestaan om productkaarten te gebruiken die niet in de NMD staan, is het aan de aanbestedende partij om te controleren of de data door een derde onafhankelijke partij zijn geverifieerd.*

## Casus: aanbestedingen Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat stuurt in veel van haar aanbestedingen op het verlagen van de MKI-waarde. Inschrijvers worden daarmee uitgedaagd om een project op een duurzame manier te realiseren. Om inschrijvers mogelijkheden te bieden om hogere prestaties te leveren, is het toegestaan om producten mee te rekenen die niet in de Nationale Milieudatabase zijn opgenomen (bijvoorbeeld omwille van vertrouwelijkheid). Van deze producten dient in dat geval wel een onderbouwde LCA te worden ingediend.



# B3

## VERHOGEN TRANSPARANTIE OVER MILIEU-IMPACT PRODUCTEN

De NMD levert milieudata aan gevalideerde instrumenthouders, deze milieudata is in een productkaart per deelproduct gedifferentieerd over levenscyclusfasen en milieu-impact indicatoren. Daarnaast biedt de NMD de mogelijkheid om milieudata te raadplegen in de Viewer, dus zonder rekeninstrument. De Viewer geeft echter geen inzicht in de gedifferentieerde fasen en indicatoren van cat. 1- en cat-2 data (wel wanneer het cat. 3-data betreft). Het is bijvoorbeeld zonder rekeninstrument niet mogelijk om de impact van deze specifieke productkaarten in te zien op klimaatverandering (kg CO<sub>2</sub>-eq.) in de productiefase.

Daarmee is het lastig om snel inzicht te creëren in waar effectief gestuurd

kan worden op het verder verlagen van de milieu-impact. Wel wordt de totale milieu-impact in een MPG-/MKI-berekening per module apart weergegeven in MPG-software en DuboCalc vanaf NMD-versie 3.

Producenten geven vaak aan hun cat.1-gegevens vertrouwelijk te willen houden, omwille van concurrentiegevoeligheid. Wanneer echter het resultaat van de LCA-berekeningen op de verschillende milieueffecten van een product openbaar wordt gemaakt – bijvoorbeeld in een *Environmental Product Declaration* – waarbij de berekeningen zelf vertrouwelijk blijven, hoeft dit geen bezwaar te zijn.



Transparantie over milieu-impact van producten in de NMD en MPG-/MKI-berekeningen



Hoe verhoudt de wens om meer transparantie (vanuit ontwerpers / opdrachtgevers) zich met de wens om vertrouwelijkheid van gegevens omwille van concurrentiegevoeligheid (vanuit enkele producten)?



I. Specificeren van de gespecificeerde milieueffecten van bouwwerken, voor alle producten waarvoor deze milieu-data op dit moment al transparant is – korte termijn.

II. Verplichten van openbaar maken van specifieke milieueffecten van bouwwerken (niet: achterliggende berekeningen) van cat.1-data – langere termijn



– *Gegeven de ‘Gebruiksvoorwaarden en geheimhoudingsovereenkomst’ is Stichting NMD verplicht strikte geheimhouding te betrachten over alle zaken, zoals bedrijfsgegevens, productkaarten, basisprofielen met milieu-informatie en eventuele andere (bedrijfs)informatie van data-leverancier, waarvan de Stichting NMD kennis neemt in het kader van deze Overeenkomst.*

– *Rekening houdend met de wens om meer transparantie (vanuit ontwerpers / opdrachtgevers) en de vertrouwelijkheid van gegevens omwille van concurrentiegevoeligheid, specificeert de Viewer vanuit de productkaarten onder meer de totale milieu-impact in een 1-puntscore.*

---

# B4

## VERBETEREN VAN DATAKwaliteit

In de Nationale Milieudatabase zitten momenteel ruim 3000 productkaarten (zie tabellen begin H4). Iedere productkaart heeft een geldigheid van vijf jaar. Daarbij worden er continu nieuwe productkaarten toegevoegd, wanneer deze door producenten worden aangeleverd. Op bestaande kaarten ontbreekt echter regelmatig data (voorbeeld: einde-levensduurscenario), waarmee niet alle gegevens compleet zijn en deze niet eenduidig kunnen worden toegepast.

Tevens bevat de database voor een deel verouderde productkaarten (voorbeeld: cat.2-data van 'Bouwen met staal' zijn meer dan vijf jaar oud). Deze

productkaarten zijn nog niet vervangen en verwijderd, waarmee deze nog steeds worden toegepast voor MPG- en MKI-berekeningen. Mede als gevolg van deze veroudering hebben sommige cat.3-kaarten dermate goede milieuprestaties, dat deze beter scoren dan productspecifieke cat.1-kaarten.

Tot slot zijn er verschillen in de interpretatie van de functionele eenheden van producten. Toelichting: de milieu-impact van producten in de database wordt uitgedrukt in Functionele Eenheden (voorbeeld: m<sup>2</sup> geveloppervlak of m<sup>3</sup> fundering). Deze interpretatieverschillen leiden tot minder goede datakwaliteit.



MPG-/MKI-berekeningen worden altijd gemaakt op basis van de meest actuele en best beschikbare data



- I. Doorlopend actualiseren van data, waarbij cat.2 en cat.3-data mogelijk een kortere geldigheidstermijn heeft.
- II. Verwijderen van oude productkaarten, om gebruik van verouderde data te voorkomen en versnelde ontwikkeling van nieuwe kaarten te stimuleren.
- III. Stellen van strengere eisen rondom compleetheid van data op productkaarten, inclusief consequenties voor de geldigheid van kaarten wanneer data niet compleet is.
- IV. Verbeteren van de richtlijnen rondom Functionele Eenheden van producten, om te komen tot een eenduidige vergelijking.



- *Er is continue aandacht om productkaarten met een verlopen datum uit de database te halen en deze te laten vervangen door een nieuwe productkaart of een cat.-3 productkaart. Ditzelfde geldt voor controle op compleetheid van data op productkaarten.*
- *De beschrijving van de functionele eenheden van producten is nagelopen op interpretatieverschillen en consistentie met categorieën van Ketenstandaard Bouw. Op 1 februari 2022 is er een herziene versie van deze structuurbeschrijving gepubliceerd.*



## **Casus: houten liggers**

Een producent van houten liggers (glulam) heeft haar resultaten (cat. 1) nog niet gepubliceerd in de NMD, omdat de 3-4 jaar oude resultaten van de branche (cat. 2) een betere MKI-score hebben. Deze betere MKI-prestatie is onder meer het gevolg van de verouderde rekenregels waarmee deze cat. 2-kaart is opgesteld: De houten liggers van de producent hebben een veel betere score hebben in Module A, maar door de aangepaste rekenregels een minder goede score in Module D. Voor het vergelijken van producten is het dus belangrijk om productkaarten die op dezelfde manier zijn opgesteld, te vergelijken.



# B5

## BORGEN VAN ACTUELE DATA

MPG-/MKI-berekeningen worden gemaakt met rekenprogramma's (o.a. DuboCalc en OneClickLCA). Vanuit Stichting NMD bestaat de mogelijkheid om de database elke nacht te synchroniseren. De database is dus statisch, en

moet door de rekenprogramma's worden geactualiseerd. In de praktijk blijkt dat sommige rekenprogramma's niet regelmatig actualiseren, waardoor gebruikte data enkele maanden oud kunnen zijn.



MPG-/MKI-berekeningen worden altijd gemaakt op basis van actuele data uit de NMD



Softwareleveranciers zijn in theorie verplicht om te werken met een real-time-koppeling. In de praktijk is deze nog niet altijd gerealiseerd, onder andere binnen GPR-Materiaal.



- I. Aansturen van softwareleveranciers om actuele data te gebruiken (voorbeeld: maximaal 30 dagen oud) – korte termijn
- II. Borgen van real-time koppeling tussen Nationale Milieudatabase en rekenprogramma's – langere termijn



- *Binnenkort wordt de data uit de NMD real-time uitgeleverd.*
  - *Een berekening met een gevalideerd rekeninstrument zal voorzien moeten worden van datum van gebruik van de NMD.*
-

# 5

## AANDACHTSPUNTEN: TOEPASSING & BORGING

**Het MPG-MKI-stelsel is de rekenkundige basis om te werken aan het verlagen van milieu-impact in de gebouwde omgeving. De rekenregels en eisen aan gegevens zijn dan ook scherp omschreven. In de toepassing van de uitkomsten en borging van het resultaat is echter nog veel winst te behalen.**

De toepassing van het instrument en borging van het resultaat ligt veelal bij architecten, aannemers, opdrachtgevers en het bevoegd gezag als toezichthouder. Vanuit de intentie van het stelsel is het echter cruciaal om het stelsel op zo'n manier toe te kunnen passen, dat de rekenkundig bepaalde resultaten in de praktijk daadwerkelijk gerealiseerd worden. Dit gaat dus buiten de verantwoordelijkheid van Stichting NMD als beheerder van de methode en de gegevens.






Een inventarisatie heeft hier vijf aandachtspunten opgeleverd:

- C1.** Verduidelijken richtlijnen voor modellering (gebouw)ontwerp
- C2.** Verbeteren modellering (gebouw)ontwerp vanuit gevalideerde rekeninstrumenten
- C3.** Sturen op milieu-impact Module A (+ 30 jaar levenscyclus)
- C4.** Verifiëren LCA's op basis van praktijksituatie bij producenten;
- C5.** Toetsen MPG- en MKI-waarden bij realisatie

Deze vragen in de ogen van de auteurs om acties van verschillende partijen, waaronder Stichting NMD (C1, C2), het Ministerie van BZK (C3 als beleidskeuze) en gemeentelijke overheden (C5, tot invoering van Wet Kwaliteitsborging).

### LEGENDA

---

- 1. Gewenste situatie 
  - 2. Dilemma 
  - 3. Ontwikkelingen 
  - 4. Mogelijke oplossingen 
  - 5. Toelichting Stichting NMD 
-

# C1

## VERDUIDELIJKEN RICHTLIJNEN VOOR MODELLERING (GEBOUW)ONTWERP

Voor het bepalen van een MPG-waarde is het belangrijk om te weten welke onderdelen van een gebouw ingevoerd dienen te worden. Deze afspraken en richtlijnen worden verschillend geïnterpreteerd (voorbeeld: invoer van zonnepanelen), zijn niet gedefinieerd (voorbeeld: hoe om te gaan met bovenwettelijke installaties, die als back-up dienen), zijn niet altijd duidelijk (voorbeeld: wel of niet meerekenen van oppervlakte externe garage in MPG-berekening). Ook blijkt uit de praktijk dat er veel verschillende wijzen zijn waarop installaties worden ingevoerd, waarbij duidelijke richtlijnen ontbreken.

Tot slot moet de MPG uitsluitend worden bepaald voor de woonfunctie, waarbij richtlijnen over hoe om te gaan met commerciële- of kantoorfuncties in de plint (kleiner dan 100 m<sup>2</sup>) niet duidelijk zijn.

Bovenstaande voorbeelden illustreren dat er meer duidelijke richtlijnen nodig zijn voor de modellering van (gebouw)ontwerpen. In de GWW speelt dit minder.



Duidelijkheid over welke producten wel en welke niet meegeteld worden in de MPG-prestatie, zodat berekeningen accurater en beter vergelijkbaar worden.



In de nieuwe versie van de Bepalingsmethode<sup>xviii</sup> staat een kruisjeslijst opgenomen met welke gebouwonderdelen wel en niet meegenomen hoeven te worden (p.64-65). Deze lijst is echter relatief generiek en doet geen uitspraken over bovenstaande voorbeelden.



I. Publiceren van heldere, eenduidige richtlijnen op één centrale plek, geïllustreerd met praktische voorbeelden.



*Het is aan degene die onder verwijzing naar de Bepalingsmethode eisen aan de milieuprestatie van een bouwwerk stelt, om daarbij aan te geven welke constructies en bouwwerkinstallaties daarbij in beschouwing worden genomen. Het heeft aanbeveling om landelijk daarin één lijn te trekken.*

---

# C2


## VERBETEREN MODELLERING (GEBOUW)ONTWERP VANUIT GEVALIDEERDE REKENINSTRUMENTEN

Om de MPG- of MKI-waarde van een bouwwerk te bepalen, wordt dit bouwwerk gemodelleerd ('ingevoerd') in gevalideerde rekeninstrumenten. Met de huidige invoermogelijkheden is het vaak niet mogelijk om een gebouw op een voldoende representatieve wijze te modelleren. Doordat duurzame oplossingen niet goed zijn in te voeren, wordt het realiseren van lagere MPG-scores belemmerd. Ook betekent het extra werk door het steeds moeten bedenken van oplossingen voor invoerproblemen. Dit alles leidt tot frustratie, verlies aan draagvlak en het minder serieus nemen van de invoer. Daarnaast is er veel ruimte voor eigen interpretatie, waarmee de rekenkundige prestatie beter kan uitvallen dan het te realiseren ontwerp.


Dat dit modelleren lastig is, komt allereerst door het ontbreken van producten (zie C1) en optimalisatiemogelijkheden (afhankelijk van eenheid en schalingsopties). Daarnaast door beperkingen in het selectiesysteem. Daarbij gaat het onder meer (i) onduidelijke naamgeving van producten, (ii) het ontbreken van een vaste codering voor verschillende typen producten / onderdelen, (iii) geen zoekcriteria anders dan een categorie- en elementaanduiding en (iv) onduidelijkheid over welke onderdelen wel of niet in een product zijn meegenomen (voorbeeld: bevat een kozijn ook het hang- en sluitwerk, beglazing en waterkering?).


---

 Producten zijn eenvoudig vindbaar, waarbij direct duidelijk is waaruit het product bestaat en wat de representativiteit van een product is (wanneer mag je het product kiezen?)

 – Onlangs is een uitgebreide herstructurering (versie 3.0) doorgevoerd, waar een beter selectiesysteem een van de belangrijkste motivaties voor was. In het Plan van Aanpak hiervoor is aandacht besteed aan slimmere codering/naamgeving, mogelijkheid attributen, CUAS/elementdekking.

– Deze functionaliteiten zijn in het nieuwe selectiesysteem niet of nauwelijks operationeel.

 I. Zorgen voor een vaste codering voor producten, inclusief richtlijnen voor naamgeving en toelichting.  
II. Duidelijkheid over wat er wel of niet in het product meegenomen wordt  
III. Extra zoekcriteria, waarmee de gebruiker van de rekeninstrumenten het passende product kan vinden

 – *De datastructuur van de NMD is gebaseerd op de functies die een bouwwerk moet leveren. Op basis van verzoeken vanuit de markt kunnen deze worden aangepast, zodat alle bouwproducten een goede plek in de database kunnen krijgen. Per 1 februari 2022 is er een herziene versie van deze structuurbeschrijving gepubliceerd.*

– *Momenteel vindt er een actualisatie plaats van de structuur van de NMD. Daarbij is aandacht voor een vaste codering voor producten (NL/SfB en ETIM) , inclusief richtlijnen van KetenstandaardBouw.*

---

# C3

## AANVULLEND STUREN OP KORTE-TERMIJN MILIEU-IMPACT

Op dit moment wordt er gestuurd op de milieu-impact van een bouwwerk over de hele levenscyclus: Modules A t/m D. De toekomstige potentiële milieuwinst van hergebruik en recycling (module D) wordt daarbij meegerekend in de “huidige” milieuprestatie: de MPG- of MKI-waarde. Zie tevens de toelichting in A3. Of deze toekomstige potentiële milieuwinst daadwerkelijk behaald gaat worden, is bij realisatie van het bouwwerk nog niet duidelijk.

onder andere op het gebied van biodiversiteit – is er echter noodzaak om al op korte termijn de milieu-impact flink terug te dringen. Dit kan bijvoorbeeld door – aanvullend op sturing over de complete levenscyclus – te sturen op de milieu-impact bij realisatie in combinatie van de eerste 30 jaar van de levenscyclus. Dit is in lijn met de filosofie achter het rekenprotocol Paris Proof. Daarmee wordt effectiever bijgedragen aan het op korte termijn verminderen van de milieu-impact van de bouw, wat nodig is gezien de korte-termijn urgentie.

Vanuit het Parijsakkoord – en diverse andere akkoorden en intentieverklaringen,



In ontwerp en realisatie sturen op milieu-impact die daadwerkelijk in die fase te beïnvloeden is



- De Technische Commissie van de EN-norm (CEN/TC 350) heeft Nederland geadviseerd de aftrekpost binnen Module A (op basis van toekomstig hergebruik uit Module D) te laten vervallen. Dit advies is niet overgenomen door de Nederlandse NEN-commissie en de NMD.
- De *Dutch Green Building Council* heeft recent een position paper gepubliceerd over *Whole Life Carbon*<sup>xix</sup>, waarin onder meer gepleit wordt voor het gecombineerd sturen op de CO<sub>2</sub>-uitstoot van zowel productie als gebruik van een gebouw.
- Bijna 50 partijen hebben de intentieverklaring ondertekend om te gaan werken met het rekenprotocol Paris Proof, dat deze methodiek als basis gebruikt.



I. Sturen op milieu-impact van Module A, eventueel aangevuld met de milieu-impact van de eerste 30 jaar van de levenscyclus (onderhoud & vervanging).



- *De Bepalingsmethode hanteert voor de milieuprestatie van een gebouw referentielevensduren: voor woningen 75 jaar; voor utiliteit van 50 jaar. Het rapport ‘Richtlijn specifieke gebouwlevensduur’ [W/E, 2020] geeft aanwijzingen voor het onderbouwd afwijken van de referentielevensduur.*
- *Referentielevensduren (beschouwingsperioden) voor GWW-werken worden per aanbesteding vastgesteld.*
- *Annex III van de Recast EPBD geeft voor de berekening van GWP gedurende de levenscyclus van nieuwe gebouwen een referentieonderzoekperiode van 50 jaar.*
- *Zowel de bepalingmethode milieuprestatie gebouwen als de Recast EPBD baseren zich op de EN 15978. De EN 15978 wordt momenteel herzien. Het is nog niet bekend welke beschouwingsperiode de herziene EN 15978 hanteert.*

# C4

## VERIFIËREN LCA'S OP BASIS VAN PRAKTIJKSITUATIE BIJ PRODUCENTEN

Levenscyclusanalyses (LCA's) worden opgesteld door een LCA-deskundige, in opdracht van een producent, op basis van de Bepalingsmethode. Deze LCA's worden (procesmatig) getoetst door een tweede, onafhankelijk LCA-deskundige. Er vindt echter geen controle plaats op juistheid van de onderliggende gegevens in de praktijksituatie.

Vanuit de Europese PEF-methodiek – een andere methodiek, die niet van toepassing is op de EN-15804 – is een fabrieksinspectie verplicht bij het

vaststellen van een EPD. Fabrieksinspectie en/of controle op productie is essentieel om het systeem betrouwbaar te houden. Er is een beweging om in de productiefase (bij fabrieken) te toetsen of een product ook daadwerkelijk wordt geproduceerd zoals in het EPD is weergegeven. Zo heeft KIWA binnen Nederland beoordelingsrichtlijnen voor certificatie van EPD's opgesteld (KIWA BRL 11002 voor beton en BRL 11004 voor bouwproducten). Deze beoordeling op basis van fabrieksinspectie is echter nog lang niet altijd gebruikelijk.



De juistheid van LCA's wordt geverifieerd op basis van toetsing in de praktijk, mogelijk steekproefsgewijs om dit haalbaar te maken



Welke tijd (en kosten – inclusief de bijbehorende administratie) willen we investeren in het verifiëren van de juistheid van LCA's?



- I. Verplichten van periodieke toetsing in fabrieken op juistheid van onderliggende gegevens voor LCA's.
- II. Uitvoeren van toetsing (steekproefsgewijs) in fabrieken met 'uitschieters' op de resultaten uit de LCA – een alternatief dat leidt tot lagere kosten.
- III. Ontwikkelen van een duidelijke klachten- / geschillenprocedure bij verschil van inzicht tussen LCA-expert en product, om onafhankelijkheid te borgen bij conflicten.



- *De Stichting NMD en GSES (Global Sustainable Enterprise System) zijn in overleg om te onderzoeken of voor de beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid van data die is te gebruiken in gevalideerde rekeninstrumenten een gezamenlijk toetsingsprotocol/Beoordelingsrichtlijn (BRL) met toetsing door een derde partij is op te stellen.*
- *Ten tijde van de Recast van de CPR zal worden besproken of een initiële inspectie op productie installatie-/productiecontrole noodzakelijk is.*

# C16

## TOETSEN MPG- EN MKI-WAARDEN BIJ REALISATIE

De MPG-en MKI-waarden worden op dit moment rekenkundig bepaald en getoetst in het ontwerp van een project. Voor de MPG is dit toetsing in de eerste fase van de aanvraag voor de Omgevingsvergunning. Dit houdt in dat een berekening vaak wordt getoetst voor het ontwerp is afgerond, waardoor er voor veel gebouwonderdelen met aannames moet worden gewerkt. In de GWW speelt een vergelijkbare situatie: daar vindt vaak toetsing plaats bij een aanbesteding (bij gunning op MKI) of bij het definitief ontwerp. Het verschil is dat bouwwerken in de GWW relatief eenvoudig zijn, waardoor het verschil minder groot is.

Toetsing van de gerealiseerde waarden vindt in de GWW bij enkele projecten plaats. Doordat de MKI-systematiek wordt ervaren als ingewikkeld en toetsing op lang niet alle projecten plaatsvindt, is de kans dat afwijkingen worden geconstateerd, relatief klein. In de B&U (en ook bij veel GWW-projecten) is er géén as-built-toetsing op de milieuprestatie, waarmee onduidelijk is in hoeverre de waarden ook daadwerkelijk worden gerealiseerd in de praktijk. De noodzaak voor goede toetsing is ook in een eerdere evaluatie door Berenschot al expliciet geagendeerd.

Specifiek voor de B&U vinden er na een vergunningaanvraag regelmatig wijzigingen in het ontwerp plaats. Ook is in de ontwerpfase vaak nog niet bekend bij welke leveranciers producten zullen worden ingekocht. Daarnaast kunnen materiaaltekorten of prijsstijgingen leiden tot wijzigingen in de gebruikte materialen. Deze worden bijgehouden in het ontwerp, maar de verandering van de milieu-impact wordt niet opnieuw bepaald. De praktijktoetsing die plaatsvindt richt zich vooral op constructie, maatvoering en veiligheid.

Als gevolg van deze wijzigingen en het gebrek aan toetsing is de daadwerkelijke milieu-impact die plaatsvindt niet bekend. De vooraf berekende impact is de impact die wordt gerapporteerd. Het is voor bouwers dus goed mogelijk om in berekeningen voor duurzamere alternatieven te kiezen, en hier in realisatie andere (goedkopere) keuzes te maken. Daarmee kan de milieu-impact van het bouwwerk in de praktijk dus (veel) hoger zijn dan de rekenkundige MPG-waarde waarop vooraf de vergunning is verleend.





Toetsing van MPG- en MKI-waarde in realisatie



Hoe kunnen we op een effectieve manier sturen op toetsing van de berekende waarden in realisatie, zonder nieuwe ‘papieren tijgers’ te creëren?



- Er is een as-built toetsprotocol beschikbaar. Dit wordt in de praktijk echter nauwelijks gebruikt. Dit lijkt vooral te komen door een gebrek aan capaciteit (toezichthouders) en hun kennis over deze thematiek. Ook zijn verschillende bouwers kritisch op de kwaliteit van het toetsprotocol.
- In de nieuwe Wet Kwaliteitsborging (juli 2022) wordt de stap gezet naar private kwaliteitstoetsing. Ook de toetsing op milieuprestatie is hier formeel onderdeel van. Op dit moment gaat hier echter nauwelijks aandacht naar uit.



- I. Verhogen van capaciteit voor toetsing, zowel bij publieke opdrachtgevers (GWW) als Omgevingsdiensten (B&U).
- II. Uitwerken controleprotocol op as-built MPG- en MKI-waarden bij oplevering, op basis van Uitvoeringsontwerp.



- *Het toetsen of is voldaan aan de regels van de bouwregelgeving vindt plaats bij bevoegd gezag en/of via de Wet Kwaliteitsborging voor het bouwen*
  - *Het toetsen of is voldaan aan andere de eisen in aanbesteding, fiscale regelingen, certificeringsregelingen e.d. vindt plaats binnen die regelingen.*
- 

## Casus: toetsing MPG bij realisatie

De MPG wordt momenteel getoetst op basis van de bouwtekeningen en de BENG-berekening. Als dit akkoord is, wordt er een vergunning verleend om te gaan bouwen. De toezichthouder krijgt stukken toegestuurd die relevant zijn voor het toezicht. Op basis van deze stukken wordt gecontroleerd of er volgens de vergunning wordt gebouwd. Daarbij ligt de focus van het toezicht voornamelijk op constructie en veiligheid, waardoor er weinig tijd over blijft voor duurzaamheid, waaronder de MPG.

In relatie tot het ontwerp wordt wel de maatvoering gecontroleerd, waaruit blijkt dat de basis van de tekeningen juist is. De materialisatie wordt echter niet gecontroleerd, waarmee niet duidelijk is of de berekende MPG uit de vergunningaanvraag in de praktijk wordt gerealiseerd.



# 6 RANDVOORWAARDEN

**Om effectief te kunnen sturen op de achterliggende intentie van het stelsel – het sturen op hogere duurzaamheidsprestaties – dienen de randvoorwaarden daarvoor op orde te zijn. Daarbij staat centraal dat Stichting NMD in staat is om te handelen vanuit deze achterliggende intentie. Wij zien daarvoor drie randvoorwaarden.**

## **I. Borging van maatschappelijk belang in besluitvorming**

Het creëren van toekomstbestendige, gezonde en duurzame gebouwde omgeving (en wereld) is een maatschappelijke opgave. Het is daarom cruciaal om ook het maatschappelijk belang te borgen in afspraken die worden gemaakt.

Op deze manier borgen we dat inhoudelijke keuzes toekomstbestendig zijn en voorkomen we te sterke sturing vanuit commerciële belangen van bedrijfsleven.

Momenteel is het maatschappelijk belang niet geborgd in zowel de totstandkoming als de toetsing van de verschillende normen:

- ▶ De Bepalingsmethode wordt opgesteld en beheerd door de Technische Commissie, met inhoudelijke expertise vanuit onder meer LCA-experts;
- ▶ De *Product Category Rules* worden opgesteld en beheerd door marktpartijen en experts uit die specifieke sector.



Borging maatschappelijk belang in besluitvorming rondom Bepalingsmethode en PCR's



Hoe kunnen we het maatschappelijk belang borgen in een private omgeving, terwijl er (op dit moment) geen budget voor beschikbaar is?



De DGBC was tot 2020 betrokken bij Stichting NMD (voorheen: SBK), maar is dat niet meer omdat zij geen branche-organisatie is.



- I. Onafhankelijke toetsing van Bepalingsmethode en PCR's door wetenschap, op borging van maatschappelijk belang.
- II. Sterkere inhoudelijke aansturing van Stichting NMD vanuit beleidsverantwoordelijke Ministeries.



- *Onafhankelijke toetsing van de Bepalingsmethode en aangesloten NMD, protocollen als ook de borging van maatschappelijk belang vindt plaats in of via de BMNL*
- *De Product Category Rules zijn aanvullend op de Bepalingsmethode en worden opgesteld en beheerd door marktpartijen uit die specifieke sector om zeker te stellen dat een ieder uit die sector specifieke zaken op een gelijke wijze meenemen.*
- *Gevraagde LCA-expertise is geborgd in de Bepalingsmethode en het Toetsingsprotocol*

## II. Heldere beleidsmatige richting

Met de steeds groter wordende duurzaamheidsopgaven zijn zowel publieke als private partijen op zoek naar duidelijkheid over de richting van de ontwikkelingen. Gezien de cultuur in de bouwsector – “voldoen aan de minimumeisen is goed genoeg” – is een duidelijke aanscherping van die minimumeisen over de tijd cruciaal. Met een helder toekomstpad kunnen partijen zich voorbereiden en kunnen we weerstand voorkomen.

Bij een heldere beleidsmatige richting kan het, vanuit bouwwetgeving, gaan over de volgende punten:

- Een groeipad rondom de minimumprestatie van de MPG- / MKI-waarde voor specifieke gebouwen;
- Fiscale regelingen voor het stimuleren van bouwen met een hogere duurzaamheidsprestatie, waarbij ook het gevraagde prestatieniveau zich ontwikkelt;
- Opnemen van aanvullende eisen en indicatoren in het bouwbesluit, waaronder bijvoorbeeld indelingsflexibiliteit (i.r.t. circulair bouwen) en natuurinclusiviteit (i.r.t. biodiversiteitsherstel). Dit kan op een vergelijkbare manier waarop wetgeving over energieprestaties van gebouwen is vastgesteld – zie ook de uitwerking onder 4.3.



Borging van aanvullende indicatoren om duurzaamheidsprestaties van gebouwen te verhogen



Hoe houden we bouwwetgeving duidelijk en toetsbaar, maar sturen we toch op meerdere duurzaamheidsaspecten?



- Vanuit Cirkelstad wordt gewerkt aan Het Nieuwe Normaal op het gebied van circulair bouwen. Eind 2023 is een informele ‘norm’ beschikbaar van circulaire prestaties – waaronder de indelingsflexibiliteit en mate van losmaakbaarheid. Deze is gebaseerd op projectevaluaties en daadwerkelijk gerealiseerde prestaties.
- Er zijn (informele) gesprekken tussen BZK en koplopende bouwpartijen om natuurinclusief bouwen te borgen in het Bouwbesluit. Mogelijk kan het ontwikkelen van aanvullende indicatoren gelijk op lopen.



I. Verkennen van het meenemen van aanvullende indicatoren in bouwwetgeving (naast MPG-waarde): o.a. indelingsflexibiliteit en losmaakbaarheid.

- *Het stelsel van de Bepalingsmethode en daarbij aangesloten NMD, procedures en protocollen schrijft enkel voor hoe prestatiekenmerken moeten worden bepaald. Het is aan anderen om onder verwijzing hiernaar in overeenkomsten, aanbesteding e.d. vereiste kwaliteitsniveaus op te nemen. Dat kan een 1-puntscore zijn eventueel in combinatie met één of meer van de 19 impactcategorieën binnen de 1-puntscore.*



- *De Rijksoverheid bepaalt wat er in de bouwregelgeving onder verwijzing naar de Bepalingsmethode wordt geregeld.*
- *Indelingsflexibiliteit is een scenario om de levensduur van een bouwwerk te verlengen en is een aspect binnen de ‘Richtsnoer ‘Specifieke gebouwlevensduur’”*
- *Losmaakbaarheid is een middel om de milieu-impact te reduceren. Bij de actualisatie van de einde-levensduurscenario’s zal worden toegelicht hoe losmaakbaarheid hierin een parameter is.*

### III. Beschikbaarheid van voldoende financiële middelen

Gezien het maatschappelijke belang van het sturen op duurzaamheidsprestaties ligt het voor de hand dat een goed stelsel een maatschappelijke verantwoordelijkheid is. Dit betekent dus dat het gerechtvaardigd is om hier publiek geld in te investeren. Met huidige budgetten en expertise is Stichting NMD in feite onderbemand voor de enorme verantwoordelijkheid die zij hebben. Door de sterke betrokkenheid van het bedrijfsleven – die financiële middelen hebben om tijd te investeren in het stelsel – hebben zij relatief veel invloed, die mogelijk strijdig is met het maatschappelijk belang (zie A).

Gezien de noodzaak voor zowel het continu verbeteren van datakwaliteit, de inhoudelijke doorontwikkeling als de verdere professionalisering van de

ICT-omgeving is significant meer budget nodig. Het dilemma is dat Stichting NMD hier zelf lastig om kan vragen: het risico bestaat dat dit wordt gezien als ‘zelfverrijking’. Meer publieke financiering is cruciaal om dit maatschappelijk relevante stelsel te versterken.

Naast beschikbaarheid van voldoende financiële middelen voor het doorontwikkelen de Bepalingsmethode en onderhouden van de database zijn ook financiën nodig voor toetsing en toezicht op naleving van de vooraf bepaalde MPG- en MKI-waarden. Bij de MPG-waarde vindt deze controle (vooralsnog) plaats door de Omgevingsdiensten; bij de MKI-waarde door de betreffende opdrachtgever.



Voldoende financiële middelen om volwaardige systematiek te kunnen onderhouden en doorontwikkelen, en prestaties te kunnen toetsen, zonder financiële afhankelijkheid van private partijen



Hoeveel maatschappelijk budget zijn we bereid om te investeren in een goed functionerend milieuprestatiestelsel?



Stichting NMD heeft vanaf 2021 jaarlijks fors meer budget beschikbaar, waarmee zij haar taken beter moet kunnen uitvoeren.



I. Structureel betere financiering van Stichting NMD vanuit de Rijksoverheid, bijvoorbeeld vanuit een combinatie van het Ministerie van BZK (woningbouw) en het Ministerie van IenW (milieu en circulaire economie).



*Een uniforme bepalingsmethode met geborgde milieudata is een verantwoordelijkheid van de hele bouwkolom. De Rijksoverheid kan hier via programmering een grote bijdrage aan leveren.*

---

# BIJLAGE I | PRIORITERING

**Uit de totale inventarisatie van de doorontwikkeling blijkt dat een aantal punten prioriteit hebben. Door in te zetten op de punten met prioriteit kan op korte termijn een snelle verbeterslag worden gemaakt.**

De prioritering is gedaan op basis van expert judgement van een aantal betrokkenen. Daarbij is naar vier aspecten gekeken:

- ▶ Het **tempo** waarmee wijzigingen ingevoerd kunnen worden;
- ▶ De bijdrage aan de **betrouwbaarheid** van de MPG- of MKI-waarde;
- ▶ De **effectiviteit** van een wijziging in relatie tot de duurzaamheidsimpact;
- ▶ Het **draagvlak** voor deze wijziging in de sector

Bij ieder van de aspecten is een score gegeven van (1) tot (3), waarbij (1) betekent dat dit aspect minder sterk scoort en (3) betekent dat dit aspect sterker scoort. Een aspect met veel punten heeft dus prioriteit in de doorontwikkeling.

	TEMPO	BETROUWBAAR.	EFFECTIVITEIT	DRAAGVLAK	TOTAAL
<b>A. AANDACHTSPUNTEN BEPALINGSMETHODE</b>					
1. Verbeteren inschatting milieu-impact in gebruik- en demontagefase (Modules B + C)	1	1	1	3	6
2. Verbeteren onderbouwing van einde-levensduurscenario's (Module C)	2	2	1	2	7
3. Aanpassen meerekening hergebruikscenari'o's (module D)	3	1	3	2	9
4. Aanpassen bepalingsmethodiek CO <sub>2</sub> -opslag in natuurlijke (biobased) materialen	2	1	2	2	7
5. Actualiseren weegmethodiek voor het berekenen van de milieu-impact	3	2	2	2	9
6. Specificeren van levenscycli naar gebouwonderdelen	1	1	2	3	7
<b>B. AANDACHTSPUNTEN NATIONALE MILIEUDATABASE</b>					
7. Verbeteren toegankelijkheid van de database voor nieuwe producten	3	1	3	3	10
8. Bieden mogelijkheid tot meerekenen producten buiten NMD	3	1	2	3	9
9. Verhogen transparantie over milieu-impact van producten in database	3	1	1	2	7
10. Verbeteren van datakwaliteit	2	3	2	3	10
11. Borgen van gebruik actuele data	3	1	1	3	8
<b>C. AANDACHTSPUNTEN TOEPASSING IN DE PRAKTIJK</b>					
12. Verduidelijken richtlijnen voor modellering (gebouw)ontwerp	2	3	2	3	10
13. Verbeteren modellering (gebouw)ontwerp vanuit gevalideerde rekeninstrumenten	1	2	2	3	8
14. Sturen op korte-termijn milieu-impact	3	3	3	2	11
15. Verifiëren LCA's op basis van praktijksituatie bij producenten	2	3	1	2	9
16. Toetsen MPG- en MKI-waarden bij realisatie	1	3	2	2	8

# BIJLAGE II | TOTSTANDKOMING

Deze verkenning is tot stand gekomen op eigen initiatief van de auteurs. Daarbij staat het verbeteren van het stelsel om effectiever te sturen op het algemeen (duurzaamheids-) belang centraal. Er zijn geen partijen die een financiële bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van deze publicatie, om de onafhankelijkheid te borgen. Daarbij is er gesproken met en reactie opgehaald bij diverse inhoudelijk experts en betrokkenen, die het stelsel in de praktijk gebruiken. Deze organisaties en personen zijn onderstaand genoemd. Stichting NMD heeft op basis van de conceptversie een korte toelichting gegeven op de lopende ontwikkelingen en hun perspectief.

## AUTEURS

Sybren Bosch (Copper8)

David Anink (W/E-adviseurs)

Mantijn van Leeuwen (NIBE), in samenwerking met Elsemieke Juffer & Laureen van Munster

## BETROKKENEN

Bij de totstandkoming van deze verkenning hebben de volgende organisaties en personen meegedacht. Wij hebben dankbaar gebruik gemaakt van hun ideeën en ervaringen.

- ▶ Alba Concepts (Thijs de Goede, Mike van Vliet & Jip van Grinsven)
  - ▶ Arcadis (Niels van Geenhuizen)
  - ▶ Ballast Nedam Development (Dirk van den Reek)
  - ▶ DGBC (Ruben Zonnevrije & Laetitia Nossek)
  - ▶ Donkergroen (Ditmar Henkel)
  - ▶ Gideon (Jan-Willem van der Groep)
  - ▶ Heijmans (Dennis Strijards & Sjoerd Keetels)
  - ▶ LBP Sight (Jeanette Levels-Vermeer)
  - ▶ Merosch (Menno Schokker & Peter Stam)
  - ▶ Metabolic (Merlijn Blok & Chandar van der Zande)
  - ▶ NVTB (Niels Ruijter)
  - ▶ Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (Jesse Kapitein)
  - ▶ Synchron (Maaïke Perenboom)
  - ▶ TU Delft (Pablo van der Lugt & Vincent Gruis)
  - ▶ TBI WOONlab (Dick van Ginkel)
  - ▶ TNO (Peter Fraanje)
  - ▶ Unie van Waterschappen (Henkjan van Meer)
  - ▶ Volantis (Bas van de Westelo)
  - ▶ VolkerWessels (Leander Jonker & Lars van der Meulen)
  - ▶ VORM (Norbert Schotte)
  - ▶ Witteveen+Bos (Ronald Hendrik & Maarten Schäffner)
-

# BIJLAGE III | BRONVERMELDING

- i Rijksoverheid (2021) *Coalitieakkoord*
  - ii Rijksoverheid (2016) *Rijksbrede Programma Circulaire Economie*
  - iii Ministerie IenW (1 februari 2022) *Kamerbrief bij PBL Voortgangsbericht 2022 en Rode Draden Notitie van het Versnellingshuis Nederland Circulair!*
  - iv VORM (2020) *Manifest: Een eerlijk speelveld voor een duurzamer Nederland*
  - v Ministerie BZK (8 oktober 2019) *Maatregelen voor het bevorderen van circulair bouwen*
  - vi Berenschot (2019) *Evaluatie stelsel Nationale Milieudatabase en Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken*
  - vii Transitieteam Circulaire Bouweconomie (2018) *Transitie-agenda Circulaire Bouweconomie*
  - viii Stratego Advies (2021) *Circulaire aspecten in het stelsel*
  - ix CB'23 (2021) *Leidraad Meten van Circulariteit*
  - x CB'23 (2020) *Leidraad Paspoorten voor de Bouw*
  - xi BPIE (2021) *Addressing the hidden emissions in buildings: status quo, gaps and recommendations for environmental product declarations and whole life carbon*
  - xii European Commission (2020) *LEVELS: European Framework for Sustainable Buildings*
  - xiii TNO (2021) *Onderzoek nadere duiding van de baten en lasten in Module D van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken*
  - xiv CE Delft (2017) *Handboek Milieuprijzen*
  - xv TNO (2021) *Een verkenning van het potentieel van tijdelijke CO<sub>2</sub>-opslag bij houtbouw*
  - xvi CE Delft (2017) *Handboek Milieuprijzen*
  - xvii Klimaatverbond (2020) *Rekenen met de toekomst: van Parijs naar een CO<sub>2</sub>-prijs*
  - xviii Stichting Nationale Milieudatabase (2020) *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken*
  - xix Dutch Green Building Council (2021) *Whole Life Carbon: position paper*
-