

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus

Bepaling en vastlegging van toekomstige prestaties voor circulair bouwen

Versie 1.0 – 29 juni 2023

Platform CB'23

© 2023, Platform CB'23

Deze leidraad is zorgvuldig opgesteld. Desondanks kunnen fouten en onvolledigheden niet worden uitgesloten. Deze leidraad mag gedeeld worden en de inhoud mag – met bronvermelding – gebruikt worden in afgeleide werken. Platform CB'23, de betrokken organisaties en de leden van actieteams aanvaarden echter geen aansprakelijkheid verband houdend met dit document. Dat geldt ook bij directe of indirecte schade ontstaan door toepassing van dit document.

Inhoud

Voorwoord	4
1 Onderwerp en toepassingsgebied	6
2 Verwijzingen	8
3 Termen en definities	8
4 Afkortingen	13
5 Productprestaties	14
5.1 Inleiding	14
5.2 Outputstromen.....	15
5.3 Scenario volgende cyclus	16
5.4 Relevante kenmerken	16
5.5 Prestatie op relevante kenmerken.....	17
6 Factoren die productprestaties beïnvloeden	17
6.1 Inleiding	17
6.2 Milieu.....	18
6.3 Samenstelling product	18
6.4 Montage.....	18
6.5 Gebruik/onderhoud.....	20
6.6 Verwijderen en geschikt maken.....	20
6.7 Toepassing in volgende cyclus	21
7 Op te leveren gegevens voor de volgende cyclus	21
Bijlage A (informatief) Vergelijking CPR en Horizontale richtlijn bouwproducten	23
Bijlage B (informatief) Vergelijking Het Nieuwe Normaal 0.5 en Horizontale richtlijn bouwproducten	25
Bibliografie	27

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

Voorwoord

Binnen circulair bouwen spelen hergebruik en recycling een belangrijke rol. Om hergebruik en recycling te faciliteren, is passende wet- en regelgeving nodig. In de *Leidraad Toekomstig hergebruik faciliteren* [1] uit 2022 heeft Platform CB'23 dit thema verkend en aanbevelingen geformuleerd. Daarbij werd onder meer duidelijk dat wet- en regelgeving grotendeels ontbreekt voor productprestaties bij hergebruik en recycling. Dat maakt het bijvoorbeeld lastig om garanties af te geven voor dergelijke producten.

Op basis van de aanbevelingen uit de *Leidraad Toekomstig hergebruik faciliteren* heeft Platform CB'23 in jaargang 2022-2023 twee documenten gepubliceerd die ingaan op productprestaties in volgende cycli. De leidraad *Kwaliteitsbeoordeling en -borging bij hergebruik uit bestaande bouw* [2] gaat in op de prestaties van producten uit bestaande bouwwerken. *Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus* gaat in op de prestaties van nieuwe producten⁰ in volgende cycli.

Deze horizontale richtlijn heeft de vorm van een norm. Hierdoor is het document makkelijker te gebruiken als basis voor een Nederlandse technische afspraak (NTA) of een beoordelingsrichtlijn (BRL). Ook kan het document daardoor makkelijker worden ingebracht voor internationale normatieve afspraken.

Dit document geeft breed overkoepelende kaders voor afspraken over het verklaren van productprestaties in volgende cycli. Deze kaders kunnen producenten gebruiken om voor hun eigen productgroepen afspraken te maken en prestatieverklaringen op te stellen. Dit document is bedoeld om producenten te stimuleren om dat te doen, en daarmee bij te dragen aan meer hergebruik en recycling.

Platform CB'23

Platform CB'23 (Circulair Bouwen 2023) zet zich in voor afspraken over circulariteit in de bouw. Binnen het platform gaan betrokken partijen (onder meer marktpartijen, beleidsmakers en wetenschappers) in gesprek om tot breedgedragen afspraken te komen. Dat doen zij in verschillende actieteams. Dit document is opgesteld door het actieteam *Toekomstig hergebruik*.

Voorzitter

Agnes Schuurmans

Coördinatoren

Annemarie Stap NEN

Suzanne Dietz NEN

Projectmedewerker

Sandra Jansen NEN

Rapporteur

Arnaud Bom PgUp Tekst

Werkstudent

Zakaria Semlali NEN

Werkgroeptrekkers

Erik van Emst Derbigum

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus

Werkgroepleden

Alexander Hooijmaaijer	Martens Keramiek/Kerloc
Bertram Zantinge	Kingspan Insulation B.V.
Cor Wittekoek	Vlakglas Recycling Nederland
Dorien van der Weele	Wienerberger
Edwin Zoontjes	VERAS
Evert Schut	RWS
Frits Zandvoort	BMI Technical Center
Gerrit Maring	Pilkington Nederland BV
Hans Spronken	ROCKWOOL BV
Hans Verkleij	Calduran
Jan Slagman	VHZ Groep
Mark van Ooijen	Zehnder Group Nederland B.V
Menno Rubbens	Cepezed projects b.v.
Paul Ewalds	Betonhuis
Rob van Keijsteren	IsoBouw Systems BV
Robin Aalbers	Alba Concepts
Thies van der Wal	VBI Ontwikkeling bv
Toos Stants	Hunter Douglas

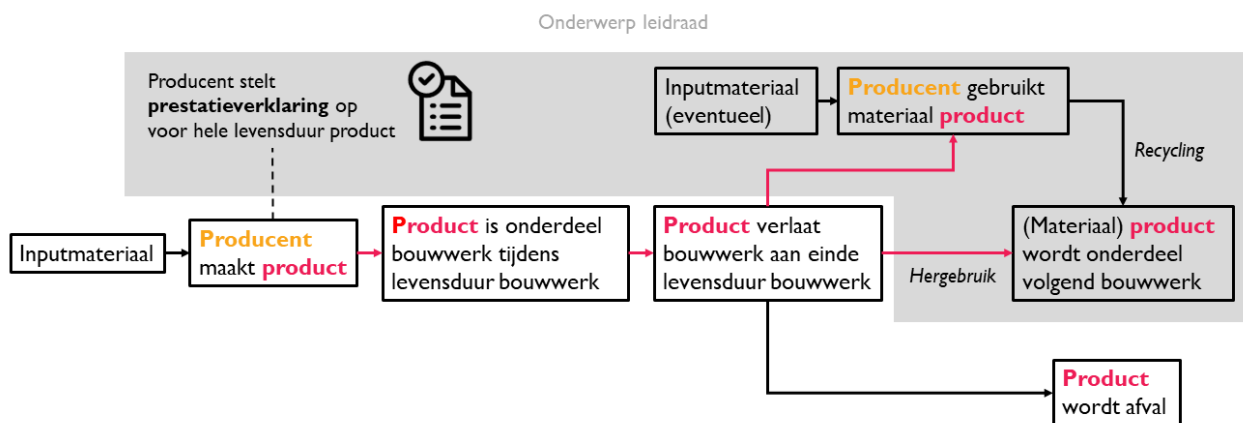
Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Bij circulair bouwen spelen hergebruik en recycling een belangrijke rol. Hergebruik (op productniveau) en recycling (op materiaalniveau) helpen om de drie doelen van circulair bouwen te behalen: materiaalvoorraden beschermen, milieu-impact te beperken en bestaande waarde behouden (leidraad *Meten van circulariteit* [3]).

Om hergebruik en recycling verder te stimuleren, moeten producenten een prestatieverklaring kunnen opstellen die duidelijk maakt welke prestaties belangrijk zijn voor hun product wanneer dat product weer in een volgende cyclus wordt toegepast. Zo'n prestatieverklaring moeten producenten kunnen opstellen op het moment dat ze hun product op de markt brengen (zie figuur 1). Prestatieverklaring is een vertaling van de gangbare Engelse term 'Declaration of Performance' (DoP).

OPMERKING 1 Als vertaling voor 'Declaration of Performance' wordt soms ook het meer letterlijke 'declareren van prestaties' gebruikt.



Figuur 1 — Prestatieverklaring voor volgende cyclus

Met de prestatie van een product in een volgende cyclus wordt bedoeld of een product (deels) kan worden hergebruikt of gerecycled en zo ja, onder welke voorwaarden. Met de prestatie worden ook de eigenschappen bedoeld die bij hergebruik of recycling van het product verwacht kunnen worden. Voorbeelden van zulke eigenschappen zijn prestaties op essentiële kenmerken zoals mechanische weerstand en stabiliteit, brandveiligheid en bescherming tegen geluidshinder.

OPMERKING 2 Eisen op essentiële kenmerken voor bouwwerken zijn in Nederland vastgelegd in het Bouwbesluit 2012 [4].

Als producenten een prestatieverklaring voor de volgende cyclus kunnen opstellen, helpt dat opdrachtgevers (en producenten) om meer circulaire keuzes maken. Als productprestaties in een volgende cyclus duidelijk zijn, kunnen in de toekomst ook betere keuzes worden gemaakt bij het beoordelen van producten in bouwwerken. Het is dan makkelijker om te beoordelen of een product kan worden hergebruikt of gerecycled.

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus

Om prestatieverklaringen voor de volgende cyclus te kunnen opstellen, zijn uniforme afspraken nodig. Dit zijn afspraken over wanneer en met welke bepalingwijze een producent welke productprestatie in de prestatieverklaring kan opnemen. De bepalingwijze kan onderdeel worden van de prestatieverklaring die producenten nu al moeten opstellen als die een nieuw product op de markt brengen. Producenten kunnen dan ook in hun ontwerpproces al rekening houden met het faciliteren van toekomstig hergebruik en recycling.

OPMERKING 3 Een voorbeeld van een afspraak voor een producent die hergebruik wil opnemen als prestatie van een nieuw product is een demontagehandleiding. Die handleiding maakt het mogelijk het product later te demonteren en te hergebruiken.

Op dit moment zijn er nauwelijks afspraken voor het opstellen van prestatieverklaringen in de volgende cyclus. Huidige afspraken zijn meestal gericht op eenmalig gebruik (de eerste cyclus). Dergelijke afspraken zijn vaak vastgelegd in Europese geharmoniseerde productnormen. Voor enkele productgroepen wordt wel gewerkt aan afspraken om gebruikte producten te beoordelen voor hergebruik. Dergelijke afspraken kunnen echter niet een-op-een worden gebruikt voor nieuwe producten. Ook is de bepalingwijze van productprestaties in dergelijke afspraken niet volledig geharmoniseerd.

Met deze horizontale richtlijn doet Platform CB'23 een aanzet voor eenduidige, geharmoniseerde afspraken voor de prestatieverklaring van nieuwe producten in de volgende cyclus.

OPMERKING 4 De afspraken over prestatieverklaringen voor producten in de volgende cyclus kunnen mogelijk (deels) ook worden toegepast op producten die vrijkomen uit bestaande bouwwerken. Daarvoor zijn wel aanpassingen nodig. In plaats van een bepalingwijze voor de levensduur van een product is dan bijvoorbeeld een bepalingwijze nodig voor de restlevensduur.

Deze horizontale richtlijn is van toepassing op:

- alle producten (en productgroepen) die producenten op de markt brengen en die onderdeel worden van een bouwwerk;
- Producten voor de B&U- en de GWW-sector;
- Producten van verschillende type inputmateriaal: primair en secundair materiaal op basis van biotische en abiotische grondstoffen;

OPMERKING 5 Vanuit het oogpunt van circulariteit heeft het wel de voorkeur dat producenten hun product produceren met minder (primaire/niet-hernieuwbare) materialen en met minder milieu-impact .

- productprestaties in volgende cyclus. De inputstromen van een product en de productprestaties in de eerste cyclus vallen buiten het toepassingsgebied;
- productprestaties voor alle outputstromen na de productiefase tot het levenseinde van het product. Voorbeelden van deze outputstromen zijn bouwafval, output door vervangingen en output aan het einde van de levensduur van het bouwwerk waarin het product is toegepast.

Deze richtlijn geeft overkoepelende aandachtspunten en kaders voor alle productgroepen, net zoals NEN-EN 15804 dat doet voor milieuverklaringen. Producenten van specifieke productgroepen kunnen op basis van dit document hun eigen afspraken uitwerken in productnormen, richtlijnen of kwaliteitsverklaringen. Dit kunnen zij op een vergelijkbare manier doen als voor milieuverklaringen is gebeurd met de Product Category Rules (PCR's).

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

Deze richtlijn dient als input voor mogelijke nationale of Europese harmonisatie. De inhoud wordt afgestemd met de NEN-spiegelcommissie van CEN TC350 SC1 'Circulair bouwen'. Mogelijk is de richtlijn ook bruikbaar als input voor de Europese bouwproductenverordening. Dit is de basis voor de CE-markering die producenten van nieuwe producten in de bouw doorgaans moeten aanbrengen. De Europese bouwproductenverordening wordt momenteel herzien. Onderdeel van de herziening is een informatieplicht voor toekomstig hergebruik. Voor dat onderdeel kan deze richtlijn mogelijk worden gebruikt.

2 Verwijzingen

NEN-EN 15804, *Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products*

NEN-EN 45557, *General method for assessing the proportion of recycled material content in energy-related products*

NEN-EN-ISO 14021, *Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)*

BRL 7010, *Hernieuwbare, dan wel gerecyclede content van het KOMO gecertificeerde product*

BRL SVMS-007, *Beoordelingsrichtlijn Veilig en Milieukundig Slopen*

3 Termen en definities

Voor de toepassing van dit document gelden de volgende termen en definities.

3.1

abiotische grondstof

grondstof (3.13) die wordt gewonnen uit niet-biologische bronnen

Opmerking 1 bij de term: Primaire abiotische grondstoffen zijn mineralen, metalen en fossiele grondstoffen die in de natuur voorkomen.

[BRON : Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.2

afval

stof, preparaat of voorwerp waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen en die wordt geloosd in de (leef)omgeving

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.3

biotische grondstof

grondstof (3.13) die wordt gewonnen uit levende bronnen, van plantaardige of dierlijke origine (inclusief algen, bacteriën en schimmels)

Opmerking 1 bij de term: Biotische grondstoffen zijn hernieuwbare grondstoffen.

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.4

bouwproduct

product (0) dat op de bouwplaats wordt aangevoerd en na verwerking deel uitmaakt van een *element* (0)

Opmerking 1 bij de term: Voorbeelden van bouwproducten zijn stenen, betonmortel, ruiten, schakelaars en verwarmingsketels.

Opmerking 2 bij de term: In het geval van prefabricage worden bouwproducten al tot *element* (0) vervaardigd voordat deze op de bouwplaats worden aangevoerd.

[BRON: Framework circulair bouwen versie 1.0]

3.5

bouwwerk

gebouwde of te bouwen constructie die één geheel vormt en een specifieke functie vervult

Opmerking 1 bij de term: Voorbeelden van bouwwerken zijn een woongebouw, school, hangar, viaduct, zendmast, schakelstation en spoorbaan.

[BRON: Framework circulair bouwen versie 1.0]

3.6

circulair bouwen

ontwikkeling, gebruik en *hergebruik* (0) van *bouwwerken* (0), gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten

Opmerking 1 bij de term: Circulair bouwen is bouwen op een wijze die economisch verantwoord is en bijdraagt aan het welzijn van mens en dier, in Nederland en daarbuiten, nu en in de toekomst.

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.7

degradatie

proces waarbij een actie of een object een of meer eigenschappen van een *product* (0) verslechtert

[BRON: NPR-ISO/TR 15686-11:2014, 3.1.17]

3.8

demontabel

niet-destructief uit elkaar te halen

Opmerking 1 bij de term: Een samengesteld *bouwproduct* (0) of *element* (0) kan demontabel worden ontworpen. Bij voorkeur is zo'n *bouwproduct* (0) of *element* (0) zo eenvoudig mogelijk te demonteren.

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.9

eenheidsproces

kleinste element beschouwd in de *levenscyclusinventarisatie* (0) waarbij de in- en uitgaande stromen worden gekwantificeerd

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

3.10

eindelevenscyclusbehandeling

handeling met een *product* (0) dat aan het einde van zijn *functionele levensduur* (0) is gekomen, zodat het ofwel weer kan worden *hergebruikt* als *bouwproduct* (0) of *materiaal* (0), ofwel wordt verwerkt als *afval* (0)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.11

element

(abstract) onderdeel van een (bouw)werk dat uitsluitend op basis van een verlangde functie wordt onderscheiden

Opmerking 1 bij de term: Voorbeelden van elementen zijn ruimtescheiding, draagconstructie, verlichting, verwarming en beveiliging.

[BRON: Framework circulair bouwen versie 1.0]

3.12

functionele levensduur

levensduur (0) waarbinnen een *product* (0) geschikt blijft voor zijn huidige functie en op zijn huidige locatie wordt gebruikt

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.13

grondstof

basmateriaal dat in een proces wordt gebruikt om goederen, energie, *producten* (0) of halffabricaten te maken

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.14

hergebruik

constructies, *producten* (0) of gebouw- of GWW-werkonderdelen/-elementen opnieuw gebruiken in dezelfde functie, al dan niet na bewerking

Opmerking 1 bij de term: Hergebruik is een van de *R-principes* (0).

Opmerking 2 bij de term: Voorbeelden van hergebruik zijn het opnieuw gebruiken van een isolatiemateriaal als isolatiemateriaal, van een deur als een deur en van een dak als een dak.

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.15

levenscyclus

openvolgende en samenhangende stadia van een *product* (0) of dienststelsel in zijn huidige functie en op zijn huidige locatie: ontwerp, grondstofwinning, productie, distributie, gebruik en *eindelevenscyclusbehandeling* (0)

[BRON : Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.16

levenscyclusanalyse

LCA

methode voor de vaststelling en evaluatie van de input- en outputstromen, en potentiële *milieu-impact* (0) van een *productsysteem* (0) gedurende zijn *levenscyclus* (0)

[BRON : Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.17

levenscyclusfase

fase in de *levenscyclus* (0) van een *product* (0)

Opmerking 1 bij de term: Bij levenscyclusfasen gaat het om de fasen die onderdeel zijn van de Bepalingsmethode van de Stichting NMD. Voorbeelden van levenscyclusfasen zijn de productiefase, de bouwfase, de gebruiksfase en de sloop- en verwerkingsfase.

[BRON : Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.18

levenscyclusinventarisatie

LCI

fase in een *levenscyclusanalyse* (0) waarbij de aard en hoeveelheid van alle input- en outputstromen voor een *product* (0) gedurende zijn hele *levenscyclus* (0) worden geïnventariseerd

3.19

levensduur

functionele gebruikstijd van een *product* (0)

3.20

losmaakbaarheid

mate waarin een samengesteld *materiaal* (0), *bouwproduct* (0) of *element* (0) niet-destructief uit elkaar is te halen

Opmerking 1 bij de term: Bij voorkeur zijn losmaakbare *bouwproducten* (0) of *elementen* (0) zo eenvoudig mogelijk uit elkaar te halen.

Opmerking 2 bij de term: Als synoniem voor 'losmaakbaar' wordt 'demontabel' (0) gebruikt.

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.21

materiaal

bewerkte *grondstof* (3.13) die dient voor de vervaardiging van *bouwproducten* (0)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.22

milieu-impact

verandering in het milieu, ongunstig of gunstig, geheel of gedeeltelijk het gevolg van de activiteiten of *producten* (0) van een organisatie

Opmerking 1 bij de term: Milieu-impact is gebaseerd op *levenscyclusanalyse* (0) en uitgewerkt in de Bepalingsmethode van de Stichting NMD.

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

3.23

onderhoud

actie tijdens de gebruiksfase van een *bouwproduct* (0) of *bouwwerk* (0) om te zorgen dat het in een conditie blijft waardoor het in staat is zijn functie uit te blijven voeren zoals vereist

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.24

output

materiaal (0) uit een *product* (0) of *bouwwerk* (0) dat binnen of aan het eind van de *levenscyclus* (0) dat *product* (0) of *bouwwerk* (0) verlaat

Opmerking 1 bij de term: Output kan worden hergebruikt of gerecycled, maar ook verloren gaan (naar verbranding of stort).

3.25

primaire grondstof

grondstof (3.13) die geproduceerd is door de aarde en die door mensen wordt gebruikt voor de productie van materialen en *producten* (0)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.26

primair materiaal

(bouw)materiaal (0) geproduceerd uit *primaire grondstoffen* (0)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.27

product

wat door de toeleverancier in de handel wordt gebracht en wat door de afnemer wordt ingekocht om te gebruiken tijdens de levensloop van een *bouwwerk* (0)

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.28

productsysteem

verzameling van *eenheidsprocessen* (0) met ingrepen (emissies en onttrekkingen) en productstromen die een of meer gedefinieerde functies vervult, en die de *levenscyclus* (0) van een *product* (0) beschrijft

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.29

recycling

het terugwinnen van materialen en *grondstoffen* (0) uit afgedankte *producten* (3.27), en het opnieuw inzetten hiervan voor het maken van *bouwproducten* (0)

Opmerking 1 bij de term: Recycling is een van de *R-principes* (0).

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.30

R-principes

circulaire strategieën die in het Engels allemaal beginnen met een R

Opmerking 1 bij de term: In verschillende R-lijsten zijn er 7 tot 10 R-principes.

Opmerking 2 bij de term: Voorbeelden van R-principes zijn *recycling* (0), *hergebruik* (0) en *onderhoud* (0).

Opmerking 3 bij de term: In het Engels is het gangbaar om te spreken over R-strategieën (R strategies) in plaats van R-principes.

Opmerking 4 bij de term: Als alternatief voor R-principes wordt soms gesproken over principes voor 'closing', 'slowing down' en 'narrowing the loop'.

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.31

scenario

verzameling van aannamen en informatie over een verwachte reeks van mogelijke toekomstige gebeurtenissen

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.32

secundair materiaal

materiaal (0) dat *primaire materialen* (0) of andere secundaire materialen vervangt en afkomstig is uit eerder gebruik of uit reststromen van een ander *productsysteem* (0)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

4 Afkortingen

BRL	Beoordelingsrichtlijn
B&U	burgerlijke en utiliteitsbouw
CE	Conformité Européenne
CPR	Construction Product Regulation
DoP	Declaration of Performance
GWW	grond-, weg- en waterwerken
LCA	levenscyclusanalyse
LCI	levenscyclusinventarisatie
MKI	milieukostenindicator
MPG	MilieuPrestatie Gebouwen
NMD	Nationale Milieudatabase
NTA	Nederlandse technische afspraak
ISO	International Organisation for Standardization

5 Productprestaties

5.1 Inleiding

Deze leidraad is gericht op prestatieverklaringen voor nieuwe producten in de volgende cyclus. Met de prestaties van een product wordt het volgende bedoeld:

- het scenario voor het product in de volgende cyclus, dat wil zeggen of een product herbruikbaar of recyclebaar is en zo ja, in welke mate en in welke toepassing (zie 5.3);
- de kenmerken van het product in dat scenario. Het gaat hierbij onder meer om essentiële kenmerken uit het Bouwbesluit 2012 [4] zoals mechanische weerstand en stabiliteit, brandveiligheid en bescherming tegen geluidshinder.

Voor beide type productprestaties kunnen producenten in de prestatieverklaring voorwaarden opnemen voor deze prestaties.

OPMERKING 1 Een voorbeeld van een voorwaarde waaronder hergebruik mogelijk is, is dat een product niet wordt blootgesteld aan zout water.

Dit hoofdstuk beschrijft welke prestaties opgenomen kunnen worden in een prestatieverklaring en hoe bepaald kan worden welke prestaties op te nemen. Hoofdstuk 6 beschrijft de factoren die de prestaties kunnen beïnvloeden en die daarom een rol spelen bij het onderbouwen van die prestaties.

In de praktijk wordt de prestatieverklaring met het volgende proces opgesteld (zie figuur 2):

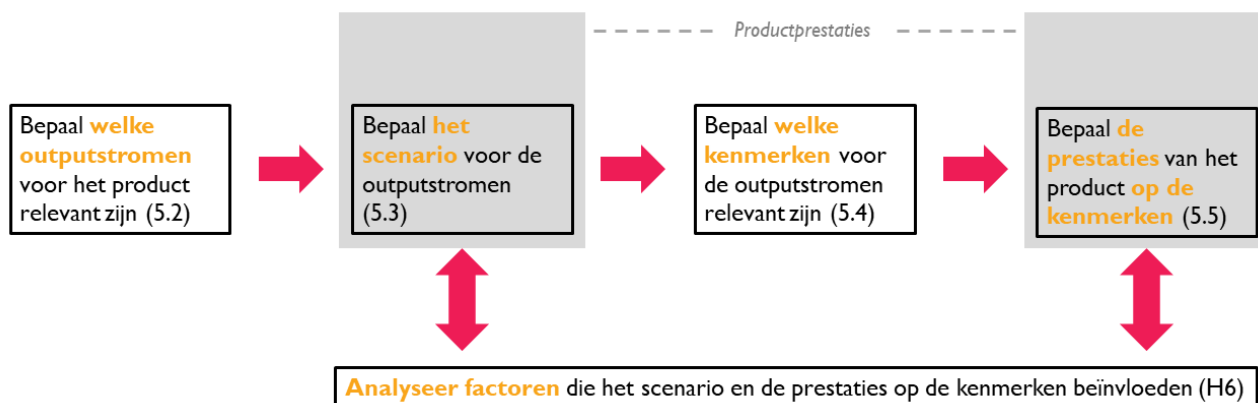
- 1) bepaal welke outputstromen voor het product relevant zijn (zie 5.2);
- 2) bepaal het scenario voor die outputstromen (zie 5.3) en onderbouw dit scenario;
- 3) bepaal welke kwalitatieve kenmerken in het scenario relevant zijn (zie 5.4);
- 4) bepaal wat de kwantitatieve prestatie is op deze kenmerken (zie 5.5) en onderbouw die.

OPMERKING 2 Een voorbeeld van dit proces is bepalen dat, bij standaard gebruik en goede demontage van het product, alleen outputstromen aan het einde van de levenscyclus relevant zijn (1), dat het scenario voor die outputstromen in de volgende cyclus hergebruik is in een vergelijkbare toepassing (2), dat in dat scenario brandveiligheid een relevant kenmerk is (3) en dat de prestatie van het product bij hergebruik 60 min brandwerendheid is voor het bezwijkt (4).

Het scenario (2) en de prestatie op de kenmerken (4) zijn de daadwerkelijke productprestaties. Het bepalen van deze prestaties en de onderbouwing ervan (zie hoofdstuk 6) is in de praktijk een iteratief proces met twee componenten (zie figuur 2):

- de prestatie bepalen en deze vervolgens onderbouwen met de factoren die de prestatie beïnvloeden;
- de factoren die de prestatie beïnvloeden analyseren en op basis hiervan de prestatie bepalen.

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus



Figuur 2 — Proces voor het opstellen van een prestatieverklaring

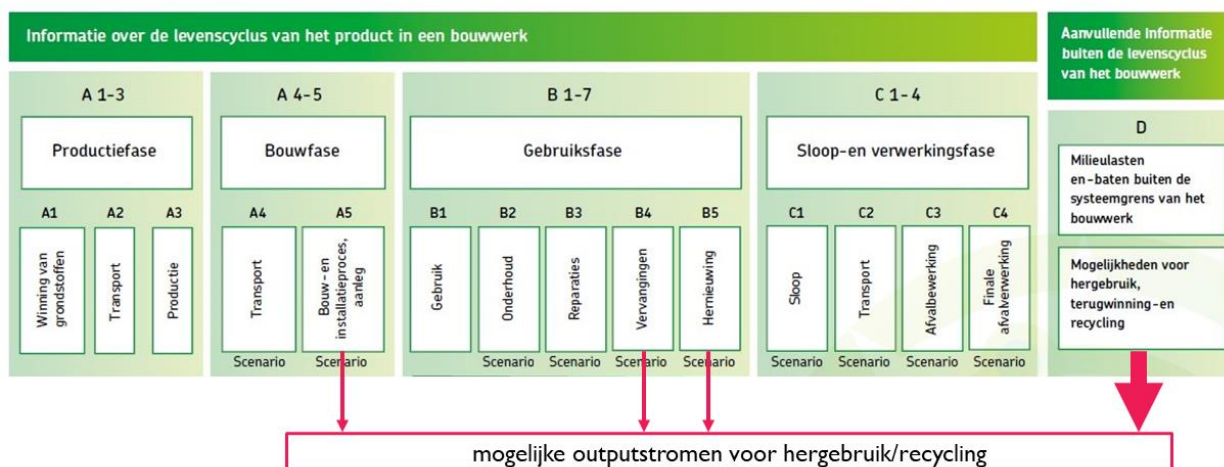
De prestaties van het product op de kenmerken kan een rol spelen bij de onderbouwing van het scenario. Als een product na het einde van de eerste levensduur bijvoorbeeld als prestaties op relevante kenmerken een beperkte restlevensduur heeft of niet voldoet aan de veiligheidseisen in de keten kan het scenario hergebruik niet onderbouwd worden.

5.2 Outputstromen

De eerste stap bij het opstellen van een prestatieverklaring is bepalen welke outputstromen voor een product relevant zijn. Neem hierbij outputstromen in alle levenscyclusfasen mee na de productiefase. Concreet gaat het om de volgende outputstromen (zie figuur 3):

- bouwafval in de bouwfase (A5);
- output door vervangingen (B4) of hernieuwingen (B5) in de gebruiksfase;
- output aan het einde van de levensduur van het bouwwerk waarin het product is toegepast (module D).

OPMERKING In de praktijk is de output aan het einde van de levensduur van het bouwwerk waarin het product is toegepast meestal de grootste en belangrijkste outputstroom.



BRON: Stichting Nationale Milieudatabase 2022 [5], bewerking Platform CB'23

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

Figuur 3 — Mogelijke outputstromen voor hergebruik en recycling

Output in al deze levenscyclusfasen kan worden hergebruikt of worden gerecycled. Als hergebruik of recycling mogelijk is, wordt dit onderdeel van de prestatieverklaring.

5.3 Scenario volgende cyclus

De tweede stap bij het opstellen van een prestatieverklaring is voor elke outputstromen bepalen wat het scenario voor de volgende cyclus is. Mogelijke scenario's zijn:

- volledige herbruikbaarheid in een vergelijkbare toepassing in een bouwwerk;
- volledige herbruikbaarheid in een andere toepassing;
- gedeeltelijk hergebruik in een vergelijkbare of andere toepassing;
- (hoogwaardige) recycling als materiaal of hoogwaardige grondstof, zowel mechanisch als chemisch.

OPMERKING 1 Vanuit het oogpunt van circulariteit hebben de eerste twee scenario's de voorkeur. Als een product niet meer herbruikbaar is (bijvoorbeeld na meerdere cycli) dan is ook (hoogwaardige) recycling een optie.

OPMERKING 2 De R-principes zijn een manier om de verschillende scenario's te categoriseren.

Outputstromen die verloren gaan voor een volgende cyclus worden niet opgenomen in de prestatieverklaring en worden niet onderbouwd. Vanuit het oogpunt van circulair bouwen is zo'n scenario onwenselijk.

5.4 Relevante kenmerken

De derde stap bij het opstellen van een prestatieverklaring is bepalen welke kwalitatieve kenmerken in het scenario voor een outputstroom relevant zijn voor het product. Welke kenmerken relevant zijn, verschilt per product, met uitzondering van milieu-impact. Milieu-impact is voor elk product van belang en moet altijd worden opgenomen in een verklaring over prestaties in een volgende cyclus.

Breng ten minste in kaart welke van de essentiële kenmerken uit het Bouwbesluit 2012 [4] relevant zijn. Deze essentiële kenmerken zijn:

- mechanische weerstand en stabiliteit;
- brandveiligheid;
- hygiëne, gezondheid en milieu;
- veiligheid en toegankelijkheid bij gebruik;
- bescherming tegen geluidshinder;
- energiebesparing en warmtebehoud;
- duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

Voeg aan de relevante essentiële kenmerken altijd levensduur toe. Levensduur moet altijd worden opgenomen in een prestatieverklaring.

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus

OPMERKING Specifieke kenmerken die relevant zijn voor producten van de vier meestgebruikte constructieve materialen (beton, staal, metselwerk en hout) kunnen worden ontleend aan de hergebruikparameters uit de *Leidraad Kwaliteitsbeoordeling en -borging bij hergebruik uit bestaande bouw* [6].

5.5 Prestatie op relevante kenmerken

De vierde stap bij het opstellen van een prestatieverklaring is bepalen wat de kwantitatieve prestatie van een product is op de relevante kenmerken. De kwantitatieve prestatie kan op verschillende manieren worden uitgedrukt:

— voldoet aan de veiligheidseisen in de keten en de wet- en regelgeving voor het gekozen scenario;

OPMERKING 1 Als een product niet voldoet aan de veiligheidseisen in de keten en de wet- en regelgeving, wordt een scenario niet opgenomen in de prestatieverklaring voor de volgende cyclus.

— een prestatieklasse;

— een waarde;

OPMERKING 2 Een voorbeeld van een waarde is een brandwerendheid van 60 min voor het product bezwijkt.

— een bepalingswijze voor de prestaties aan het einde van de eerste cyclus.

OPMERKING 3 Een voorbeeld van een bepalingswijze voor de prestaties aan het einde van de eerste cyclus is een bepalingswijze voor de restlevensduur.

6 Factoren die productprestaties beïnvloeden

6.1 Inleiding

Onder productprestaties in de volgende cyclus vallen twee onderwerpen (zie 5.3):

— het scenario van alle outputstromen in de volgende cyclus;

— de prestaties op relevante kenmerken in dat scenario.

Bij het opstellen van de prestatieverklaring moeten prestaties op beide onderdelen worden onderbouwd. Dit hoofdstuk beschrijft de factoren die de prestaties kunnen beïnvloeden en die daarom een rol spelen bij het onderbouwen van die prestaties in de prestatieverklaring.

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

6.2 Milieu

Milieu-impact moet altijd worden meegenomen bij de onderbouwing van het scenario (5.3). Als een scenario een ongunstige milieu-impact kent, mag dat scenario niet worden opgenomen in de prestatieverklaring. Een producent mag bijvoorbeeld hergebruik niet als scenario declareren als blijkt dat de milieu-impact daardoor niet lager wordt.

Milieu is zelf ook een essentieel kenmerk waarop de kwalitatieve prestatie moet worden opgenomen in de prestatieverklaring.

Bereken de milieu-impact door een LCA (levenscyclusanalyse) op te stellen. Stel de LCA als volgt op:

- bepaal de LCA volgens NEN-EN 15804;
- ga na welke mogelijke scenario's (hergebruik en materiaalrecycling) bijdragen aan het beperken van milieu-impact.

OPMERKING 1 De mogelijke scenario's zijn te vinden in modules C en D – einde leven.

OPMERKING 2 De Bepalingsmethode van de Stichting NMD is een uitwerking van NEN-EN 15804.

OPMERKING 3 De Bepalingsmethode van de Stichting NMD is wettelijk verankerd in het Bouwbesluit 2012 [4].

OPMERKING 4 Opname in de Nederlandse NMD is een manier om de data ter beschikking te stellen aan afnemers in Nederland.

OPMERKING 5 De informatie uit de LCA kan ook gebruikt worden om een MPG- of MKI-berekening te maken.

6.3 Samenstelling product

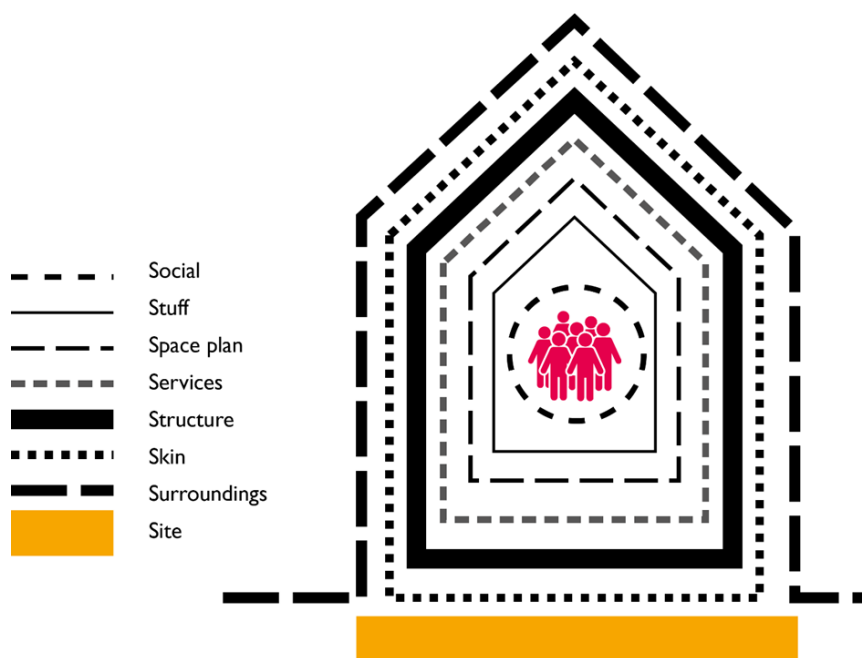
De samenstelling van een product kan invloed hebben op de prestaties van het product in de volgende cyclus. Beantwoord daarom minimaal de volgende vragen:

- Zijn er materiaaltechnische aspecten van het product die minder worden met verloop van tijd?
- Bevat het product afvalstoffen die moeten worden gescheiden op basis van de Regeling Bouwbesluit 2012 [4]?
- Bemoedigt de samenstelling van het product recycling (zie ook 6.7)?

6.4 Montage

6.4.1 Lagen van Brand

Hoe het product is gemonteerd of wordt toegepast in een bouwwerk in de eerste cyclus, kan de prestaties in de volgende cyclus beïnvloeden. Of dit voor een specifiek product zo is, wordt mede bepaald door de locatie van een product in een bouwwerk. Gebruik indien nodig de bouwwerklagen van Steward Brand om deze locatie en de invloed daarvan te analyseren (zie figuur 4).



Figuur 4 — Bouwwerklagen van Brand

De lagen van Brand worden van oorsprong gebruikt in de B&U-sector om gebouwen te ontwerpen en te beheren, maar de principes gelden ook in de GWW-sector. De lagen van Brand hebben een verschillende levensduur. Door de lagen los van elkaar te ontwerpen, wordt het adaptief vermogen van een bouwwerk groter en is het eenvoudiger om onderdelen van het bouwwerk te onderhouden, aan te passen, uit te breiden of te demonteren.

B&U

In de B&U-sector wordt onder meer onderscheid gemaakt tussen het *space plan*, *services*, zoals installaties, en de *skin*, zoals de gevel.

GWW

In de GWW-sector zijn relevante lagen bijvoorbeeld bij een snelweg de toplaag en de onderlaag. Relevante lagen bij een brug zijn bijvoorbeeld voegovergangen en de gehele brug. In de GWW-sector is de buitenste laag niet de omgeving (*surroundings*), maar het netwerk (van bijvoorbeeld wegen, waterwegen of elektriciteit) waar een bouwwerk onderdeel van is. Dit beperkt de ruimte voor onderhoud, reparatie, vervanging en aanpassingen in lagen met een kortere levensduur omdat het netwerk vaak alleen functioneert als alle onderdelen van het netwerk functioneren. Neem in de GWW-sector dus altijd het netwerk als referentie voor de analyse.

6.4.2 Losmaakbaarheid

Analyseer altijd de volgende factoren om het gekozen scenario te onderbouwen:

- Losmaakbaarheid /losmaakbare detaillering (zie Leidraad Losmaakbaar detailleren [7]) en ontwerp voor demontage: bevestigingsmogelijkheden en een demontagehandleiding, (voorkomen van) niet-losmaakbare combinaties met andere materialen;

OPMERKING Losmaakbaarheid kan van invloed zijn op outputstromen aan het einde van de levensduur van het bouwwerk waarin het product is toegepast, maar ook tijdens de levensduur van dat bouwwerk, bijvoorbeeld als het gaat om vervangingen.

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

- factoren die bij het aanbrengen van belang zijn voor de prestaties in de volgende cyclus, zoals coatings en verlijmingen.

6.5 Gebruik/onderhoud

Hoe een product wordt gebruikt en onderhouden, bepaalt mede de prestaties in de volgende cyclus. De volgende factoren kunnen een rol spelen bij de onderbouwing van de productprestaties of bij het formuleren van voorwaarden voor die prestaties:

- invloed van klimaat, weer en water tijdens de gebruiksfase. Dit kan onder meer leiden tot:

- het oxideren van metalen (zoals roest bij ijzerverbindingen);
- verlies van gassen bij glas;
- Degradatie van beton door zout water (indringing en corrosie van betonstaal);
- houtrot op de grens van water en lucht;
- degradatie van dakbedekking door (UV-)licht.

- belasting door gebruik;

VOORBEELD 1 Voorbeelden van belasting door gebruik zijn vermoeiing van staal in een constructie die wordt blootgesteld aan (veel) wind en slijtage van steenslag in asfalt.

- calamiteiten;

VOORBEELD 2 Voorbeelden van calamiteiten zijn brand, overstroming en verontreiniging.

- bouwfysische gebreken;

VOORBEELD 3 Voorbeelden van bouwfysische gebreken zijn lekkage met gevolgen elders in de constructie en niet (goed) functionerende verbindingen.

- onvoldoende onderhoud.

VOORBEELD 4 Voorbeelden van onvoldoende onderhoud zijn onvoldoende bijgehouden geverfde kozijnen en niet (tijdig) gerepareerde betonscheuren in een brugconstructie.

6.6 Verwijderen en geschikt maken

De samenstelling van een product (6.3), waaronder te scheiden afvalstoffen op basis van de Regeling Bouwbesluit 2012 [4], en de montage (6.4), waaronder de losmaakbaarheid, kunnen invloed hebben op hoe goed een product te verwijderen is uit een bouwwerk en daarmee op de productprestaties in de volgende cyclus. Analyseer daarnaast of de volgende factoren de prestaties van het product beïnvloeden:

- technieken waarmee te scheiden afvalstoffen kunnen worden gesaneerd;
- toekomstige wetgeving over afvalstoffen die moeten worden gescheiden;
- de manier waarop het product (circulair) gedemonteerd en geremonteerd kan worden (zie ook 6.4) en de handleidingen die daarvoor nodig zijn.

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus

OPMERKING 1 De paragrafen 4.3.2 (stoffeninventarisatie), 4.3.6 (sloop) en 4.3.9 (stoffenverantwoording) van BRL SVMS-007 [8] kunnen behulpzaam zijn om de productprestaties te bepalen. BRL SVMS-007 is de certificatieregeling voor veilig en milieukundig slopen en is de basis voor het circulair slopen. Gecertificeerde sloopaannemers moeten aan deze regeling voldoen.

OPMERKING 2 Met een de-/remontagehandleiding wordt de kans het grootst dat een product geschikt te maken is voor hergebruik.

6.7 Toepassing in volgende cyclus

6.7.1 Technieken en mogelijkheden

Of een product kan worden hergebruikt of kan worden gerecycled in een volgende cyclus hangt mede af van de beschikbare technieken. Ga hierbij eerst uit van bestaande opties en de huidige kennis. Als een product nu al kan worden hergebruikt of gerecycled, geldt voor dat product een lage bewijslast voor dat scenario. Voor innovatieve technieken die nog niet worden gebruikt, geldt een hogere bewijslast.

VOORBEELD Voor bitumen dakbedekking gemaakt van gerecyclede bitumen dakbedekking geldt een lage bewijslast om recycling als scenario voor de volgende cyclus te declareren. De dakbedekking wordt immers al gerecycled.

6.7.2 Eisen

Of een product kan worden hergebruikt of gerecycled en welke prestatie op kenmerken in dat scenario gevraagd wordt hangt onder meer af van de volgende eisen:

- materiaaltechnische aspecten (op basis van normen voor nieuwe grondstoffen en nieuwe producten (CE-markering/DoP));
- veiligheidseisen in de keten;
- wet- en regelgeving.

Analyseer welke eisen van toepassing zijn en gebruik deze om de productprestaties te onderbouwen.

6.7.3 Retoursysteem

Of een product kan worden hergebruikt of gerecycled, hangt ook af van de vraag naar dat product. Als er een retoursysteem is dat aantemelijk maakt dat het product wordt afgezet voor nieuwe bestemmingen, kan dat worden gebruikt om een scenario te onderbouwen.

7 Op te leveren gegevens voor de volgende cyclus

Producenten moeten als zij een product op de markt brengen in de prestatieverklaring een aantal gegevens verstrekken. Deze gegevens zijn bedoeld om:

- de productprestaties en de voorwaarden daarvoor duidelijk te maken;
- de productprestaties te onderbouwen;
- te zorgen dat andere partijen goed omgaan met het product zodat de kans op gewenste productprestaties groter wordt.

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

OPMERKING 1 Voorbeelden van andere partijen zijn bouwers, bouwwerkeigenaars in de gebruiksfase en sloopaannemers.

Producenten moeten minimaal de volgende gegevens opleveren:

— de fabrikant;

— het exacte producttype en productiejaar, inclusief CE-markering, DoP, de productnorm en eventueel certificering die van toepassing is op het product;

OPMERKING 2 Producttype, productiejaar, enz. zijn noodzakelijk vanwege traceerbaarheid.

— welke outputstromen er zijn (5.2) voor (onderdelen) van het product en welk scenario (5.3) voor die outputstromen voor de volgende cyclus kan gelden;

— levensduur van het product en/of factoren die die levensduur bepalen (bij hergebruik);

— de milieu-impact (waaronder CO₂-impact) van het scenario voor de volgende cyclus op basis van de LCA (zie 5.3). Neem de eenpuntsscore en de scores op de afzonderlijke milieu-impactcategorieën op in de prestatieverklaring, waaronder de bijdrage aan klimaatverandering (in kg CO₂-eq);

— de samenstelling van het product (zie 6.3);

— voor zover relevant voor toekomstig hergebruik en recycling: waar de materialen vandaan komen, en hoe ze zijn vervaardigd (zie 6.3);

— eventueel technische tekeningen van het product;

— losmaakbare detaillering [7]: type verbinding, toegankelijkheid, randopsluiting, doorkruising (zie 6.4);

— aanwijzingen voor gebruik en onderhoud om toekomstig hergebruik en/of recycling te bevorderen (zie 6.5);

— de mechanismen van degradatie, aantasting, belastingen die de mogelijkheden voor hergebruik en recycling beïnvloeden (zie 6.5);

— een demontage-/remontage-instructie (zie 6.6);

— informatie voor de sloper over te scheiden afvalstoffen en hoe die te saneren (zie 6.6);

— inzamelpunt en voorwaarden;

— randvoorwaarden voor de productprestaties;

— de instructie voor eventuele toekomstige hercertificering;

— de instructie voor de bepaling van de restlevensduur na de eerste toepassing in een bouwwerk.

OPMERKING 3 Deze informatie kan ook worden gebruikt voor een materiaalpaspoort [9].

Bijlage A (informatief)

Vergelijking CPR en Horizontale richtlijn bouwproducten

Deze horizontale richtlijn wordt mogelijk gebruikt voor Europese harmonisatie (zie hoofdstuk 1), waaronder de CPR. De CPR wordt momenteel herzien [10].

Een van de nieuwe voorstellen is om producenten meer informatie te laten geven over producteigenschappen op het vlak van milieu. Productgroepen moeten dan in Europese productnormen aangeven wat de mogelijkheden zijn met betrekking tot milieuaspecten, welke technische oplossingen er zijn om milieu-impact en -risico's te voorkomen of aanwijzingen geven om de milieu-impact en -risico's te verminderen (annex I, deel C van [10]).

Een ander voorstel voor de nieuwe CPR is om informatie op te nemen over aspecten die toekomstig hergebruik en recycling beïnvloeden (annex I, deel D van [10]).

Deze horizontale richtlijn werkt een aantal onderwerpen uit de voorstellen voor de nieuwe CPR al uit. Onderstaande tabellen tonen welke paragrafen voor welke onderwerpen relevant zijn.

**Tabel A.1 — Vergelijking nieuwe voorstellen CPR, deel C
en Horizontale richtlijn bouwproducten**

CPR, deel C: Inherente producteisen	Horizontale richtlijn bouwproducten
a) de duurzaamheid in termen van de verwachte gemiddelde levensduur, de verwachte minimale levensduur onder zeer slechte, maar nog steeds realistische omstandigheden, en in termen van de eisen met betrekking tot de minimale levensduur moet zo veel mogelijk worden verhoogd	Levensduur
b) de broeikasgasemissies gedurende de gehele levenscyclus moeten tot een minimum worden beperkt	Milieu (6.2)
c) het gehalte aan gerecycleerd materiaal moet zo veel mogelijk worden verhoogd wanneer dat zonder veiligheidsverlies of zonder een groter negatief milieueffect mogelijk is	Scenario volgende cyclus (5.3)
d) selectie van veilige, milieuvriendelijke stoffen	-
e) energieverbruik en energie-efficiëntie	-
f) efficiënt gebruik van hulpbronnen	-
g) identificatie van welk product of welke delen ervan in welke hoeveelheid na de verwijdering kunnen worden hergebruikt (herbruikbaarheid)	Scenario volgende cyclus (5.3)
h) uitbreidbaarheid	Montage (6.4)
i) repareerbaarheid gedurende de beoogde levensduur	Montage (6.4)
j) mogelijkheid van onderhoud en renovatie gedurende de verwachte levensduur	Montage (6.4), gebruik (6.5)

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

k) recycleerbaarheid en reviseerbaarheid	Scenario volgende cyclus (5.3)
l) vermogen van verschillende materialen of stoffen om te worden gescheiden en teruggewonnen tijdens ontmantelings- of recyclingprocedures	Verwijderen en geschiktmaken (6.6)

Tabel A.2 — Vergelijking nieuwe voorstellen CPR, deel D en Horizontale richtlijn bouwproducten

CPR, deel D: Productinformatievoorschriften	Horizontale richtlijn bouwproducten
1.1 Identificatie van het product	Op te leveren gegevens voor volgende cyclus (7)
1.2 Productomschrijving	Op te leveren gegevens voor volgende cyclus (7)
1.3 Voorschriften voor vervoer, installatie, onderhoud, deconstructie en sloop	Op te leveren gegevens voor volgende cyclus (7)
1.4 Contactgegevens van de producent of vertegenwoordiger	-
1.5 Contactgegevens van de relevante autoriteiten in geval van risicovolle of gebrekkige producten	-
1.6 Voorschriften of aanbevelingen voor reparatie, deconstructie, hergebruik, revisie, recycling of een veilige stort.	Op te leveren gegevens voor volgende cyclus (7)

Bijlage B
(informatief)

Vergelijking Het Nieuwe Normaal 0.5 en Horizontale richtlijn bouwproducten

Een veelgebruikte methode om naar prestaties op het gebied van circulariteit te kijken is Het Nieuwe Normaal (HHN) [11]. Voor lezers die bekend zijn met HHN vergelijkt deze bijlage thema's in HHN en deze horizontale richtlijn.

Tabel B.1 — Vergelijking Het Nieuwe Normaal 0.5 en Horizontale richtlijn bouwproducten

Het Nieuwe Normaal 0.5		Horizontale richtlijn bouwproducten	
Materialen			
	Milieu-impact en materiaalgebruik		
		Milieu-impact (MPG)	Milieu (6.2)
		Embodied Carbon (MPG2)	
		Construction Stored Carbon	-
		Materiaalgebruik	-
		Hergebruikpotentie	Scenario volgende cyclus (5.3)
	Gebouwflexibiliteit		
		Adaptief vermogen	-
		Losmaakbaarheid	Montage (6.4)
	Omgang restmateriaal		
		Omgang restmateriaal (sloop)	-
		Omgang restmateriaal (bouw)	-
	Gezonde materialen	Toxiciteit	Samenstelling product, verwijdering en geschikt maken (6.6)
Duurzame context			

Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cycli

	Energie		-
	Water		-
	Stikstof		-
Versnellers			
	Sociaal		-
	Management		-

Bibliografie

- [1] Platform CB'23 (2022). *Toekomstig hergebruik faciliteren*. Delft: Platform CB'23.
- [2] Platform CB'23 (2023). *Kwaliteitsbeoordeling en -borging bij hergebruik uit bestaande bouw*. Delft: Platform CB'23.
- [3] Platform CB'23 (2022). *Leidraad Meten van circulariteit*. Delft: Platform CB'23.
- [4] Overheid.nl (2023a). *Regeling Bouwbesluit 2012*. Geraadpleegd op 10-3-2023 via <https://wetten.overheid.nl/BWBR0031022/2022-06-01>.
- [5] Stichting Nationale Milieudatabase (2022). *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. Berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van bouwwerken gedurende hun hele levensduur, gebaseerd op de EN 15804*. Rijswijk: Stichting Nationale Milieudatabase
- [6] Platform CB'23 (2023a). *Leidraad Kwaliteitsbeoordeling en -borging bij hergebruik uit bestaande bouw*. Delft: Platform CB'23.
- [7] Platform CB'23 (2023b). *Leidraad Losmaakbaar detailleren*. Delft: Platform CB'23.
- [8] Stichting veilig en milieukundig slopen (2014). *Eisen te stellen aan de slooplocatie (behorende bij de BRL SVMS-007)*. Geraadpleegd 13-1-2023 via <https://www.veiligislopen.nl/site/media/upload/files/svms-013-14-01.pdf>. Geldermalsen: Stichting veilig en milieukundig slopen.
- [9] Platform CB'23 (2022b). *Leidraad Paspoorten voor de bouw. Deel A + B. Werkafspraken en onderbouwing voor paspoorten in een circulaire bouwsector*. Delft: Platform CB'23.
- [10] Europese Commissie (2022). *Voorstel voor een verordening van het Europees Parlement en de raad tot vaststelling van geharmoniseerde voorwaarden voor het verhandelen van bouwproducten (0), tot wijziging van Verordening (EU) nr. 305/2011 en tot intrekking van Verordening (EU) nr. 305/2011*. Brussel: Europese Commissie. Geraadpleegd 26-5-2023 via https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:071ecada-b0cf-11ec-83e1-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF.
- [11] Cirkelstad (2023). *Het Nieuwe Normaal. Leidraad HHN Gebouw. Concept 0.5*. Utrecht: Cirkelstad. Geraadpleegd 28-4-2023 via www.cirkelstad.nl/wp3/wp-content/uploads/2023/01/Leidraad-HNN-0.5-Gebouw-1.pdf.