Leidraad

Meten van circulariteit

Meetmethode voor een circulaire bouw

Versie 3.0 – 30 juni 2022

Platform CB'23

© 2022, Platform CB’23

Deze leidraad is zorgvuldig opgesteld. Desondanks kunnen fouten en onvolledigheden niet worden uitgesloten. Platform CB’23, de betrokken organisaties en de leden van de actieteams aanvaarden dan ook geen aansprakelijkheid die verband houdt met dit document. Ook niet voor directe of indirecte schade ontstaan door toepassing van dit document.

Deze leidraad mag worden gedeeld en de inhoud mag – met bronvermelding – worden gebruikt.

Inhoud

Voorwoord **4**

Samenvatting en aanleiding **8**

1 Onderwerp en toepassingsgebied **11**

2 Verwijzingen **11**

3 Termen en definities **12**

4 Afkortingen **24**

5 Afbakening en scenario's **25**
5.1 Inleiding 25
5.2 Algemene gegevens 25
5.3 Geschatte levensduur 25
5.4 Stromen in de productie-, bouw- en gebruiksfase 26
5.5 Scenario's voor eindelevenscyclusbehandeling 27

6 Indicatoren voor circulair bouwen **29**
6.1 Algemeen 29
6.2 Indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden (indicatoren 1 t/m 3) 32
6.3 Indicatoren voor het beschermen van milieu (indicator 4) 37
6.4 Indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde (indicatoren 5 en 6) 39

7 Dataverzameling indicatoren **41**
7.1 Algemene eisen aan data 41
7.2 Data voor indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden (indicatoren 1 t/m 3) 43
7.3 Data voor indicatoren voor het beschermen van milieu (indicator 4) 46
7.4 Data voor indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde (indicatoren 5 en 6) 46

8 Bepalingswijze indicatoren **48**
8.1 Algemene uitgangspunten bepalingswijze 48
8.2 Bepalingswijze indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden (indicatoren 1 t/m 3) 48
8.3 Bepalingswijze indicator voor het beschermen van milieu (indicator 4) 53
8.4 Bepalingswijze indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde (indicatoren 5 en 6) 53

9 Presentatie resultaten **54**

Bijlage A (informatief) Samenhang leidraden Platform CB'23 ..... **56**

Bijlage B (informatief) Aandachtspunten voor de normcommissie Circulair bouwen **57**

Bijlage C (informatief) Ervaringen en adviezen uit pilotprojecten **61**

Bijlage D (informatief) Relatie meetmethode Platform CB'23 tot andere methoden **63**

Bijlage E (informatief) Voorbeeldscores behoud van functioneel-technische waarde **67**

Bibliografie **69**

Voorwoord

We zijn op weg naar een volledig circulaire economie. De ambitie is dat we dat moment in 2050 bereiken. In de transitie van een lineaire naar een circulaire economie speelt de bouwsector een belangrijke rol.

Het meten van circulariteit wordt gezien als een voorwaarde voor de transitie naar een circulaire bouweconomie. Deze leidraad bevat een methode die dat mogelijk maakt: de meetmethode van Platform CB'23.

De leidraad bouwt voort op twee eerdere edities die in de zomer van 2019 en 2020 zijn verschenen. Anders dan de vorige edities heeft dit document de vorm en hoofdstukindeling van een norm. Het actieteam wil met deze vorm het werk ondersteunen van de recent opgerichte Nederlandse normcommissie Circulair bouwen.

De hoofdstukken bevatten alleen onderdelen die noodzakelijk zijn om circulariteit te meten volgens de meetmethode van Platform CB'23 [1]. Ze beschrijven hóé de meetmethode moet worden gebruikt, niet waaróm voor deze methode is gekozen: de verantwoording. Ook ontbreken afwegingen over thema's waarover geen consensus is bereikt. Deze aanpak sluit aan bij de opzet van een norm. Deze leidraad is daardoor korter dan eerdere edities.

De verantwoording van inhoudelijke keuzes en de afwegingen over thema's waarover geen consensus is bereikt, staan in een apart verantwoordingsdocument [2]. Dat document is te vinden op de website van Platform CB'23. Het verantwoordingsdocument kan de normcommissie helpen om de gemaakte keuzes te begrijpen en om zelf nieuwe keuzes te maken.

De meetmethode van Platform CB'23 is nog niet volledig en kent nog beperkingen. Niet alle indicatoren zijn bijvoorbeeld even ver ontwikkeld. Ook laat de meetmethode nog interpretatieruimte en is het lastig om aan de benodigde data te komen. Hoewel de leidraad de vorm heeft van een norm, is het dus nadrukkelijk nog geen norm en voldoet de meetmethode niet aan de eisen die aan normen worden gesteld.

Het actieteam raadt de normcommissie aan de methode verder te ontwikkelen. Het actieteam is ervan overtuigd dat de meetmethode van Platform CB'23 een goede, breedgedragen basis biedt voor een norm die de transitie naar een circulaire bouweconomie helpt versnellen.

Platform CB'23

Platform CB'23 (Circulair Bouwen 2023) zet zich in voor afspraken over circulariteit in de bouw. Binnen het platform gaan mensen van 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 Meten van circulariteit. Ook de actieteams Paspoorten voor de bouw en Toekomstig hergebruik hebben een leidraad gepubliceerd. Bijlage A gaat in op de samenhang tussen de leidraden van Platform CB'23.

Voorzitter

Mantijn van Leeuwen NIBE

Coordinatoren

Carolien Hoogland	NEN
Suzanne Dietz	NEN

Rapporteur

Arnaud Bom	PgUp Tekst

Werkstudent

Sara Granger-van den Brand	NEN

Werkgroeptrekkers

Gert-Jan Vroege	Eco Intelligence
Mark van Ommen	TNO
Menno Schokker	Merosch

Samenstelling van het actieteam

In jaargang 2021-2022 was het actieteam Meten van circulariteit van Platform CB'23 als volgt samengesteld:

Werkgroepleden

Alexander Pastoors	BNA
Anita van Munster	DGMR
Anja Buchwald	ASCEM BV
Arend van de Beek	Lagemaat Sloopwerken
Arie Mooiman	KNB
Arjan Zuidema	Flux.Partners
Arjen Ketting	MVRDV
Barend Ubbink	A&M Recycling Group - In2Waste Solutions
Bas Roelofs	Witteveen+Bos

Bas van de Westerlo	Volantis
Berwich Sluer	Boskalis Nederland Infra B.V.
Bon Uijting	Provincie Noord-Holland
Bram Schats	Avelution
Bram Sloezarwij	BNA
Carlijn van der Werf	Arup
Casper La Grouw	BBN
Daan Schraven	TU Delft
David Anink	W/E Adviseurs
Dennis Strijards	Heijmans
Emma Klamer	Primum
Eric Linnenbank	MWA - Mineral Wool Association
Evert Jan Bronda	DNB
Frits Schultheiss	HAN
Geert Vyncke	CONIX RDBM Architects
Gidus Buisman	BME Groep
Hans Lievaart	Struijk Sloop- en Grondwerken b.v.
Hans van der Torren	Ingenieursbureau IOB
Heike Gaasbeek	WSP
Helmer Weterings	Centrum hout
Hilde Carens	Colruyt Group
Jan Stokman	Vlasman
Joost Walterbos	Hedgehog Company
Jorin de Vries	Wagemaker
Laetitia Nossek	DGBC
Laura van de Pol	DGMR
Leonie van der Voort	Cascade
Linda van der Hoorn	Horizon Projecten

Luuk van Puffelen	Convexarchitecten
Maarten Schäffner	Witteveen+Bos
Mandy Willems	Rijkswaterstaat
Marc van den Berg	Universiteit Twente
Marlies Peschier	Stichting Stimular / Milieuplatform Zorgsector
Marnix Hiemstra	Flux.Partners
Mike van Vliet	Alba Concepts
Philip Kuipers	Hedgehog Company
Reinier de Nooij	Optimal Planet
Remy Heijer	DGBC
Rik Wessels	Hedgehog Company
Ronald Hendriks	Witteveen+Bos
Ruben Zonnevijlle	DGBC
Sabine de Haes	TAUW BV
Sanne van Leeuwen	TNO
Saro Camparisano	Hedgehog Company
Stefan van Alphen	A&M Recycling Group - In2Waste Solutions
Stefan Rigter	Ingenieursbureau gemeente Amsterdam
Stephan Schnabel-Brehmer	Max Bögl Nederland B.V.
Taco van den Broek	Betonhuis
Thijmen Plomp	To Interface projects
Thijs de Goede	Alba Concepts
Ulbert Hofstra	SGS INTRON
Zoë Tan	Hedgehog Company

Samenvatting en aanleiding

Nederland staat voor de transitie naar een circulaire bouweconomie

Een volledig circulaire economie in 2050: dat is de ambitie van het Rijk. Op die manier willen we in Nederland grondstofverbruik en afvalproductie terugdringen. De bouwsector heeft binnen de transitie naar een circulaire economie een belangrijke rol.

Platform CB´23 ondersteunt de transitie

Platform CB'23 is opgezet om de transitie te versnellen. Initiatiefnemers zijn Rijkswaterstaat, het Rijksvastgoedbedrijf, De Bouwcampus en NEN. Binnen Platform CB'23 gaan partijen uit de gehele bouw in gesprek om tot breedgedragen afspraken te komen.

De meetmethode van Platform CB'23 biedt inzicht in circulariteit

Platform CB'23 heeft onder meer een meetmethode voor circulariteit ontwikkeld. Hiermee kan de circulariteit van een object, zoals een huis of een weg, worden gemeten. Daardoor kunnen we betere circulaire keuzes maken. De methode is toepasbaar op de gehele bouw (GWW en B&U), op elk schaalniveau (van grondstof tot gebied) en op elk moment in het bouwproces.

De meetmethode meet impact op drie doelen

De meetmethode van Platform CB'23 richt zich op drie doelen van circulair bouwen. Deze zijn het beschermen van:



materiaalvoorraden (uitputting voorkomen)



milieu (kwaliteit leefomgeving behouden/verbeteren)



bestaande waarde (kwaliteit en functionaliteit behouden)

Om impact op deze drie doelen te meten zijn indicatoren ontwikkeld. Daarbij wordt gekeken naar impact over de gehele levenscyclus (van productie tot sloop) van het object.

De meetmethode van Platform CB'23 heeft twee voordelen ten opzichte van alternatieve methoden

De meeste meetmethoden voor duurzaamheid of circulariteit richten zich op een of twee van de drie doelen van circulair bouwen. Voorbeelden zijn de MKI-/MPG-methode en de MCI-methode. Bovendien laten bestaande meetmethoden vaak weinig detailinformatie zien. De MKI-/MPG-berekening leidt bijvoorbeeld tot een samengevoegde totaalscore (eenpuntsscore). De meetmethode richt zich op alle drie de doelen van circulair bouwen en toont veel detailinformatie. Dit maakt het makkelijker om circulariteitskeuzes te maken.

De meetmethode is in ontwikkeling

De meetmethode van Platform CB'23 is nog in ontwikkeling. Bij sommige indicatoren is er nog veel interpretatieruimte. Bovendien is het lastig om aan alle benodigde data te komen. Daardoor kan op dit moment alleen een welwillende gebruiker de methode toepassen. De methode wordt overgedragen aan de normcommissie Circulair bouwen met het advies deze verder te ontwikkelen.



Indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden

1 Inputmateriaal Materiaal nodig om object te produceren, te repareren, te onderhouden en op te knappen	**1.1** Waarvan **secundair materiaal**	1.1.1 Waarvan uit hergebruik Opnieuw gebruikt in dezelfde functie	
		1.1.2 Waarvan uit recycling Opnieuw gebruikt als materiaal/grondstof	
	1.2 Waarvan **primair materiaal**	1.2.1 Waarvan hernieuwbaar Natuurlijk aangevuld op menselijke tijdschaal (Alle biotische grondstoffen zijn hernieuwbaar.)	1.2.1a Waarvan duurzaam geproduceerd Op basis van keurmerk of op andere manier aangetoond
			1.2.1b Waarvan *niet*-duurzaam geproduceerd
		1.2.2 Waarvan *niet*-hernieuwbaar	
	(**1.3 Fysiek schaars** materiaal) Op basis van Abiotic Depletion Potential	1.3.1 Waarvan fysiek *niet*-schaars	
		1.3.2 Waarvan fysiek schaars	
	(**1.4 Socio-economisch schaarse** grondstoffen) Op basis van Critical Raw Materials	1.4.1 Waarvan socio-economisch *niet*-schaars	
		1.4.2 Waarvan socio-economisch schaars	
2 Behouden outputmateriaal Voor volgende cyclus	**2.1** Waarvan **voor hergebruik** Opnieuw bruikbaar in dezelfde functie		
	2.2 Waarvan **voor recycling** Opnieuw bruikbaar als materiaal/grondstof		
3 Verloren outputmateriaal Voor volgende cyclus	**3.1** Waarvan **naar energiewinning**		
	3.2 Waarvan **naar stort**		



Indicatoren voor het beschermen van milieu

4 MKI/MPG	4.1 Klimaatverandering – totaal
	4.2 Klimaatverandering – fossiel
	4.3 Klimaatverandering – biogeen
	4.4 Klimaatverandering – landgebruik en verandering in landgebruik
	4.5 Ozonlaagaantasting
	4.6 Verzuring
	4.7 Vermesting zoetwater
	4.8 Vermesting zeewater
	4.9 Vermesting land
	4.10 Smogvorming
	4.11 Uitputting van abiotische grondstoffen – mineralen en metalen
	4.12 Uitputting van abiotische grondstoffen – fossiele energiedragers
	4.13 Watergebruik
	4.14 Fijnstofemissie
	4.15 Ioniserende straling
	4.16 Ecotoxiciteit (zoetwater)
	4.17 Humane toxiciteit, carcinogeen
	4.18 Humane toxiciteit, non-carcinogeen
	4.19 Landgebruik-gerelateerde impact/bodemkwaliteit



Indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde

5 Functioneel-technische waarde einde levenscyclus	5.1 Functionele kwaliteit Voldoet wel/deels/niet aan prestatie-eisen
	5.2 Technische kwaliteit Voldoet technisch nog wel/deels/niet
	5.3 Degradatie Vertoont wel/deels/geen gebreken
	5.4 Hergebruikpotentie Is oneindig/vaker/eenmalig herbruikbaar, laagwaardig herbruikbaar, recyclebaar of niet meer bruikbaar
6 Economische waarde einde levenscyclus Inclusief kosten voor demontage, transport/opslag, afvalverwerking en transformatie. Inclusief schroot-/grondstofwaarde of product-/restwaarde.	

Meten van circulariteit in de bouw

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze leidraad beschrijft de meetmethode voor circulariteit in de bouw van Platform CB'23. Deze meetmethode is tot stand gekomen door een consensusproces met betrokkenen uit de gehele bouwsector.

De meetmethode schrijft indicatoren voor drie doelen van circulair bouwen voor. Deze doelen zijn:

— het beschermen van materiaalvoorraden;

— het beschermen van milieu;

— het beschermen van bestaande waarde.

De meetmethode is alleen toepasbaar in de bouw. Binnen de bouw is de methode toepasbaar op:

— de gehele gebouwde omgeving: zowel de B&U- als de GWW-sector;

— elke circulaire strategie;

— ieder schaalniveau;

— ieder moment in het bouwproces.

De meetmethode is niet toepasbaar op activiteiten van gebruikers van een bouwwerk die niet direct zijn te relateren aan dat bouwwerk.

De huidige meetmethode van Platform CB'23 kan worden gebruikt om inzicht te krijgen in de mate van circulariteit van een bouwwerk. Op dit moment is de meetmethode alleen geschikt voor een welwillende gebruiker. Dat komt doordat de meetmethode nog veel interpretatieruimte biedt. De methode is daardoor nog niet geschikt voor aanbestedingsprocedures.

De meetmethode van Platform CB´23 is een methode en geen instrument. Om de methode snel en goed uitvoerbaar te maken, zijn instrumenten wel nodig. Het ontwikkelen van instrumenten valt echter buiten het toepassingsgebied van deze leidraad.

2 Verwijzingen

Naar de volgende documenten wordt in de tekst zo verwezen dat de bepalingen ervan geheel of gedeeltelijk ook voor dit document gelden. Bij gedateerde verwijzingen is alleen de aangehaalde editie van toepassing. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste editie van het document (met inbegrip van eventuele wijzigingsbladen en correctiebladen) waarnaar is verwezen, van toepassing.

NEN 2660:1996, *Ordeningsregels voor gegevens in de bouw – Termen, definities en algemene regels*

NEN 2767-1+C1:2019, *Conditiemeting gebouwde omgeving – Deel 1: Methodiek*

NEN-EN 15804:2012+A2:2019, *Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products*

3 Termen en definities

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

3.1
abiotische grondstof
grondstof (3.31) 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
achtergrondproces
proces waarop de producent of leverancier van het *product* (3.65)/proces dat onderwerp is van studie, geen directe invloed heeft en dat elders in de keten plaatsvindt

Opmerking 1 bij de term: De productie van elektriciteit en grondstoffen zijn voorbeelden van achtergrondprocessen.

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.3
adaptief vermogen
alle eigenschappen die het mogelijk maken dat een *bouwwerk* (3.11) op een manier die *duurzaam* (3.17) en economisch rendabel is, zijn functionaliteit behoudt gedurende zijn *technische levensduur* (3.83), bij veranderende behoeften en omstandigheden

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.4
afval(stof)
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]

3.5
bijproduct
een van twee of meer verhandelbare materialen, *producten* (3.65) of brandstoffen uit hetzelfde *eenheidsproces* (3.21), maar dat niet het onderwerp is van de beoordeling

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

Opmerking 1 bij de term: Coproduct, bijproduct en product hebben dezelfde status en worden gebruikt voor de identificatie van een aantal voorname stromen van producten van hetzelfde eenheidsproces. Van coproduct, bijproduct en product is afval als enige output te onderscheiden als geen product.

Opmerking 2 bij de term: Als synoniem voor bijproduct worden soms ook nevenproduct en restproduct gebruikt.

3.6
biodiversiteit
verscheidenheid aan leven (flora, fauna en fungi) in een bepaald gebied

Opmerking 1 bij de term: Biodiversiteit omvat de variatie binnen soorten en ecosystemen (van moerassen tot steden) en de interacties hiertussen.

3.7
biologische kringloop
cyclus waarin *biotische grondstoffen* (3.8) groeien, vervallen en regenereren om mogelijk in de economie weer verloren en verloren *grondstoffen* (3.31) en *materialen* (3.47) aan te vullen en als nieuwe *producten* (3.65) te worden gebruikt

3.8
biotische grondstof
grondstof (3.31) die wordt gewonnen uit levende bronnen, van plantaardige of dierlijke origine (inclusief algen, bacteriën en schimmels)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

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

3.9
bouwafval
totaal van productuitval door breuk bij transport, productuitval door beschadiging/breuk op de bouwplaats, zaagafval op de bouwplaats en extra besteld *materiaal* (3.47) (voor soepele procesgang)

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.10
bouwproduct
product (3.65) dat op de bouwplaats wordt aangevoerd en na verwerking deel uitmaakt van een *element* (3.23)

[BRON: Framework circulair bouwen versie 1.0]

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 vervaardigd voordat deze op de bouwplaats worden aangevoerd.

3.11
bouwwerk
gebouwde of te bouwen constructie bestaand uit elementen (3.23) die één geheel vormt en een specifieke functie vervult

[BRON: Framework circulair bouwen versie 1.0]

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

3.12
circulair bouwen
ontwikkeling, gebruik en *hergebruik* (3.32) van gebouwen, 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]

3.13
circulaire economie
economisch systeem waarbij de inzet en waarde van grondstofstromen wordt geoptimaliseerd, zonder daarbij het functioneren van de biosfeer en de integriteit van de maatschappij te belemmeren

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: In een circulaire economie wordt gestreefd naar bescherming van biologische en technische materiaalvoorraden, wordt milieu-impact vermeden en wordt bestaande waarde behouden.

3.14
circulaire strategie
activiteit die wordt uitgevoerd met de intentie om bij te dragen aan een *circulaire economie* (3.13)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Voorbeelden van circulaire strategieën zijn levensduurverlenging, het vergroten van adaptief vermogen en de R-principes.

3.15
(deel)object
fysiek of functioneel item in de bouw waarop de meetresultaten van toepassing zijn

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: (Deel)objecten kunnen zich op verschillende schaalniveaus bevinden. Zowel een gebouw als een gevel kan bijvoorbeeld een (deel)object zijn.

3.16
degradatie
proces waarbij een actie of een object een of meer eigenschappen van een *(deel)object* (3.15) verslechtert

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

3.17
duurzaam
in lijn met de principes achter *duurzame ontwikkeling* (3.18)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.18
duurzame ontwikkeling
ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien, in gevaar te brengen

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.19
ecoinvent
uitgebreide database, op ingreepniveau, met zeer veel gegevens over productieprocessen, energieopwekking en transport in Europa op basis van de *LCA-methode* (3.42)

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.20
economische waarde
bedrag dat een *(deel)object* (3.15) waard is op een bepaald moment in de *levenscyclus* (3.41) of aan het einde van de levenscyclus

3.21
eenheidsproces
kleinste element beschouwd in de *levenscyclusinventarisatieanalyse* (3.44) waarbij de in- en uitgaande stromen worden gekwantificeerd

3.22
eindelevenscyclusbehandeling
handeling met een *(deel)object* (3.15) dat aan het einde van zijn *functionele levensduur* (3.28) is gekomen, zodat het ofwel weer kan worden *hergebruikt* (3.32) als *bouwproduct* (3.10) of *materiaal* (3.47), ofwel wordt verwerkt als *afval* (3.4)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.23
element
(abstract) onderdeel van een *(bouw)werk* (3.11) dat uitsluitend op basis van een verlangde functie wordt onderscheiden

[BRON: Framework circulair bouwen versie 1.0]

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

3.24
Environmental Product Declaration
EPD
onafhankelijk geverifieerde en geregistreerde verklaring die vergelijkbare informatie biedt over de *milieu-impact* (3.52) van *bouwproducten* (3.10) over de gehele *levenscyclus* (3.41)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.25
functioneel-technische waarde
mate waarin een *bouwproduct* (3.10) of *element* (3.23) in dezelfde functie bruikbaar is in een volgende cyclus

3.26
functionele eenheid
gekwantificeerde prestaties van een *product* (3.65) voor gebruik als een referentie-eenheid

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.27
functionele kwaliteit
mate waarin een *bouwproduct* (3.10) of *element* (3.23) voldoet aan de functionele prestatie-eisen voor de huidige functie

Opmerking 1 bij de term: Een bouwproduct of element kan technisch nog volledig functioneren, maar toch niet voldoen aan de functionele prestatie-eisen. Dit kan bijvoorbeeld gelden voor een verouderde brandmeldcentrale

of een bedraad telefoonsysteem. Buiten de bouwsector is een perfect functionerende analoge camera een voorbeeld van een product dat niet aan de huidige functionele prestatie-eisen voldoet.

3.28
functionele levensduur
levensduur (3.45) waarbinnen een *(deel)object* (3.15) geschikt blijft voor zijn huidige functie en op zijn huidige locatie wordt gebruikt

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.29
fysiek schaars materiaal
materiaal (3.47) dat beperkt in de natuurlijke voorraden aanwezig is, dat wil zeggen schaars is op basis van aanwezige grondstofvoorraden en het risico op uitputting daarvan

3.30
generieke data
gegevens die representatief worden geacht voor desbetreffende *(product)groep* (3.65) en zijn vastgesteld door de beheerorganisatie

Opmerking 1 bij de term: Generieke data kunnen zijn gebaseerd op zowel openbare gegevensbronnen als getoetste gegevens van producenten of branches. Deze moeten dan wel toestemming hebben gegeven deze gegevens hiervoor te gebruiken.

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.31
grondstof
basismateriaal dat in een proces wordt gebruikt om goederen, energie, *bouwproducten* (3.10) of halffabricaten te maken

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.32
hergebruik
het opnieuw gebruiken van constructies, *bouwproducten* (3.10) of gebouw- of GWW-werkonderdelen/-*elementen* (3.23) in dezelfde functie, al dan niet na bewerking

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Hergebruik is een van de R-principes.

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.

3.33
hergebruikpotentie
mate waarin een *bouwproduct* (3.10) of *element* (3.23) veranderingen in functies en/of ruimtebehoeften aankan

Opmerking 1 bij de term: Hergebruikpotentie is onder meer afhankelijk van losmaakbaarheid en of onderdelen bereikbaar en fysiek afhankelijk van elkaar zijn.

3.34
hernieuwbaar materiaal
materiaal (3.47) geproduceerd uit een *hernieuwbare grondstof* (3.35)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.35
hernieuwbare grondstof
grondstof (3.31) uit een bron die wordt geteeld, of natuurlijk wordt aangevuld of gereinigd, op een *menselijke tijdschaal* (3.51)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Uit een hernieuwbare hulpbron kan worden geput, maar deze kan toch oneindig blijven bestaan met goed rentmeesterschap. Voorbeelden hiervan zijn: bomen in bossen, grassen in grasland en vruchtbare grond. Een hernieuwbare grondstof kan van zowel abiotische als biotische oorsprong zijn.

3.36
hoogwaardig hergebruik
proces om secundaire materialen ((uit *hergebruik* (3.32) of *recycling* (3.68)) om te zetten in nieuwe *materialen* (3.47), componenten of *producten* (3.65) van ten minste gelijke kwaliteit, functionaliteit en/of waarde

[BRON: Leidraad Toekomstig hergebruik]

3.37
hulpmateriaal
materiaal (3.47) of *product* (3.65) dat wordt gebruikt door het *eenheidsproces* (3.21) bij de productie van het product, maar dat geen deel uitmaakt van het product

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

Opmerking 1 bij de term: Het verschil tussen een hulpmateriaal en productieafval is dat hulpmaterialen van een type materiaal zijn dat niet zelf in het (deel)object terechtkomt. Productieafval is van een type materiaal dat wel in het (deel)object terechtkomt. Een voorbeeld van een hulpmateriaal is een houten paaltje in een kolenmijn.

3.38
input
stroom die wordt gebruikt om een *(deel)object* (3.15) te maken, te *repareren* (3.70) en aan te passen binnen de *levenscyclus* (3.41)

Opmerking 1 bij de term: Inputstromen kunnen zowel primair als secundair zijn.

3.39
kritiek materiaal
materiaal (3.47) dat essentieel is voor bepaalde industrietakken en waarvan de leveringszekerheid laag is

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Voor kritieke materialen is ook de Engelse term 'Critical Raw Material (CRM)' gangbaar.

3.40
laagwaardig hergebruik
het proces van het omzetten van *secundaire materialen* (3.75), onderdelen of *producten* (3.65) uit *hergebruik* (3.32) of *recycling* (3.68) naar nieuwe *materialen* (3.47), onderdelen of producten met een mindere kwaliteit, verminderde functionaliteit of lagere waarde dan hun oorspronkelijke toepassing

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Onder meer vervuiling en mixen kunnen resulteren in laagwaardig in plaats van hoogwaardig hergebruik. Vervuiling en mixen zijn vaak het gevolg van gebrek aan losmaakbaarheid.

3.41
levenscyclus
opeenvolgende en samenhangende stadia van een *product* (3.65) of dienstsysteem in zijn huidige functie en op zijn huidige locatie: ontwerp, grondstofwinning, productie, distributie, gebruik en *eindelevenscyclusbehandeling* (3.22)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.42
levenscyclusanalyse
LCA
methode voor de vaststelling en evaluatie van de *input-* (3.38) en *outputstromen* (3.62), en potentiële *milieu-impact* (3.52) van een *productsysteem* (3.67) gedurende zijn *levenscyclus* (3.41)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.43
levenscyclusfase
fase in de *levenscyclus* (3.41) van een *(deel)object* (3.15)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

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 sloopverwerkingsfase.

3.44
levenscyclusinventarisatieanalyse
LCI
fase in een *levenscyclusanalyse* (3.42) waarbij de aard en hoeveelheid van alle *input-* (3.38) en *outputstromen* (3.62) voor een *product* (3.65) gedurende zijn gehele *levenscyclus* (3.41) worden geïnventariseerd

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.45
levensduur
functionele gebruikstijd van een *(deel)object* (3.15)

3.46
losmaakbaarheid
mate waarin een samengesteld *materiaal* (3.47), *bouwproduct* (3.10) of *element* (3.23) niet-destructief uit elkaar is te halen

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

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

Opmerking 2 bij de term: Als synoniem voor ´losmaakbaar´ wordt ´demontabel´ gebruikt.

3.47
materiaal
bewerkte *grondstof* (3.31) voor de vervaardiging van *bouwproducten* (3.10)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.48
materiaalbalans
het tellen van componenten die behoren tot een systeem of proces dat wordt bestudeerd

Opmerking 1 bij de term: Een materiaalbalans is het resultaat van een 'material flow analysis'.

3.49
materialenpaspoort
digitale documentatie van een *(deel)object* (3.15) in de B&U- of GWW-sector waarin staat waaruit een (deel)object bestaat – zowel kwalitatief als kwantitatief – hoe het is opgebouwd en waar het zich bevindt

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.50
material flow analysis
MFA
analytische methode om materiaalstromen te analyseren binnen een goed gedefinieerd systeem

3.51
menselijke tijdschaal
tijdspanne van honderd jaar of minder, ter ordegrootte van een mensenleven

Opmerking 1 bij de term: De menselijke tijdschaal staat tegenover de tijdschaal waarop geologische processen zich afspelen (geologische tijdsschaal).

3.52
milieu-impact
verandering in het milieu, ongunstig of gunstig, geheel of gedeeltelijk het gevolg van de activiteiten of *producten* (3.65) van een organisatie

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

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

3.53
milieu-impactcategorie
klasse die een milieuaspect representeert waaraan resultaten van een *levenscyclusinventarisatie-analyse* (3.44) kunnen worden toegewezen

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.54
milieukosten
financiële vertaling van alle negatieve impact op het milieu die optreedt als gevolg van het ontwerpen, realiseren en gebruiken van het *(deel)object* (3.15)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.55
milieukostenindicator
MKI
eenheid waarin de *milieukosten* (3.54) worden uitgedrukt

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: MKI is ontwikkeld voor de GWW.

Opmerking 2 bij de term: MKI wordt berekend met de Bepalingsmethode van de Stichting NMD.

3.56
milieuprestatie
prestatie met betrekking tot milieueffecten en milieuaspecten

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.57
milieuprestatie gebouwen
MPG
samenvatting van de *milieukosten* (3.54) per brutovloeroppervlak

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: De milieuprestatie gebouwen is een maatstaf voor de duurzaamheid van een gebouw qua (netto)energieverbruik en de milieubelasting als gevolg van het materiaalgebruik.

Opmerking 2 bij de term: De milieuprestatie gebouwen wordt berekend met de Bepalingsmethode van de Stichting NMD.

Opmerking 3 bij de term: Een score op de milieuprestatie gebouwen is verplicht voor de aanvraag van een Omgevingsvergunning voor nieuwbouwwoningen en kantoorgebouwen groter dan honderd vierkante meter.

3.58
milieuprofiel
uitkomst van een *levenscyclusanalyse* (3.42)

Opmerking 1 bij de term: Aan een milieuprofiel is te zien welke milieueffecten de belangrijkste rol spelen in de levenscyclus. Het milieuprofiel is opgebouwd uit de milieu-impactcategorieën.

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.59
Nationale Milieudatabase (NMD)
database met *productkaarten* (3.66) en daarbij horende *milieuprofielen* (3.58) die wordt gebruikt om de *milieuprestatie* (3.56) van *bouwwerken* (3.11) te bepalen

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.60
niet-hernieuwbare grondstof
grondstof (3.31) die niet valt onder de definitie van *hernieuwbare grondstof* (3.35)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.61
onderhoud
actie tijdens de gebruiksfase van een *bouwproduct* (3.10) of *bouwwerk* (3.11) om te zorgen dat het in een conditie blijft waardoor het in staat is zijn functie te blijven uitvoeren zoals vereist

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.62
output
materiaal (3.47) uit een *(deel)object)* (3.15) dat binnen of aan het eind van de *levenscyclus* (3.41) dat (deel)object verlaat

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

3.63
primaire grondstof
grondstof (3.31) die de aarde heeft geproduceerd en die mensen gebruiken voor de productie van *materialen* (3.47) en *producten* (3.65)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.64
primair materiaal
(bouw)materiaal (3.47) geproduceerd uit primaire grondstoffen (3.63)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.65
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* (3.11)

Opmerking 1 bij de term: Een product kan een fysiek product (bijvoorbeeld een vierkante meter kozijn) zijn, maar ook een activiteit (bijvoorbeeld een kilometer railtransport).

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.66
productkaart
informatie over een *product* (3.65) die bestaat uit *materialen* (3.47), hoeveelheden per *functionele eenheid* (3.26), *levensduren (cycli)* (3.41), emissies, gebruiksfase, *bouwafval* (3.9) en *eindelevenscyclusbehandeling* (3.22)

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.67
productsysteem
verzameling van *eenheidsprocessen* (3.21) met ingrepen (emissies en onttrekkingen) en productstromen die een of meer gedefinieerde functies vervult, en die de *levenscyclus* (3.41) van een *product* (3.65) beschrijft

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.68
recycling
het terugwinnen van *materialen* (3.47) en *grondstoffen* (3.31) uit afgedankte *producten* (3.65), en het opnieuw inzetten hiervan voor het maken van *bouwproducten* (3.10)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Recycling is een van de R-principes.

3.69
referentielevensduur
levensduur (3.45) van een *(deel)object* (3.15) die bekend is of verwacht wordt onder een specifieke verzameling (referentie)gebruiksvoorwaarden voor regulier gebruik die de basis vormen voor het inschatten van de levensduur onder andere omstandigheden

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.70
repareren
langer gebruikmaken van *bouwproducten* (3.10) of *bouwwerken* (3.11) door preventief of correctief *onderhoud* (3.61) tijdens de gebruiksfase

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Repareren is een van de R-principes.

3.71
restwaarde
marktwaarde van *producten* (3.65) en *grondstoffen* (3.31) aan het einde van de gebruiksduur of *technische levensduur* (3.83)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.72
R-principes
circulaire strategieën (3.14) die in het Engels allemaal beginnen met een R

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

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

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

3.73
scenario
verzameling van aannamen en informatie over een verwachte reeks van mogelijke toekomstige gebeurtenissen

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.74
schaalniveau
resultaat van een indeling van een *bouwwerk* (3.11) (en soms zijn omgeving) in logische eenheden op basis van bijvoorbeeld grootte en/of functie

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

Opmerking 1 bij de term: Voorbeelden van schaalniveaus zijn: element, bouwproduct, materiaal en grondstof.

3.75
secundair materiaal
materiaal (3.47) dat *primaire materialen* (3.64) of andere secundaire materialen vervangt en afkomstig is uit eerder gebruik of uit reststromen van een ander *productsysteem* (3.67)

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.76
secundair materiaal uit hergebruik
materiaal (3.47) dat deel uitmaakt van een samengesteld *(deel)object* (3.15) dat na een eerdere toepassing (al dan niet na bewerking) als geheel opnieuw wordt gebruikt voor dezelfde functie

3.77
secundair materiaal uit recycling
materiaal (3.47) dat een *recyclingproces* (3.68) heeft ondergaan en opnieuw wordt toegepast in een *(deel)object* (3.15)

3.78
socio-economisch niet-schaarse grondstof
grondstof (3.31) die geen *socio-economisch schaarse grondstof* (3.79) is

Opmerking 1 bij de term: Ook materialen die niet op de lijst met kritieke materialen [11] staan, vallen onder socio-economisch niet-schaars.

3.79
socio-economisch schaarse grondstof
grondstof (3.31) die schaars is qua levering en economisch belang

3.80
specifieke data
gegevens van één specifieke producent

Opmerking 1 bij de term: De gegevens van specifieke data zijn getoetst volgens het toetsingsprotocol en aangeboden aan de beheerorganisatie.

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.81
technische kringloop
cyclus waarin *producten* (3.65), onderdelen en *materialen* (3.47) worden hersteld (door menselijk handelen) om in de economie weer als nieuwe producten, onderdelen en materialen te kunnen worden gebruikt

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.82
technische kwaliteit
mate waarin een *bouwproduct* (3.10) of *element* (3.23) voldoet aan de technische prestatie-eisen voor de volgende cyclus

Opmerking 1 bij de term: Technische prestatie-eisen kunnen bijvoorbeeld veranderen door andere normen voor isolatiewaarden of industriële standaarden.

3.83
technische levensduur
vooraf bepaalde periode waarin een *bouwwerk* (3.11)*, element* (3.23) *of bouwproduct* (3.10) voldoende betrouwbaar de gewenste functies kan blijven vervullen

[BRON: Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw]

3.84
voorgrondproces
proces waarop de producent of leverancier van het *product* (3.65)/proces dat onderwerp is van studie, direct invloed heeft (minimaal de eigen productie)

[BRON: Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken]

3.85
waardebehoud
behoud van *functioneel-technische* (3.25) en/of *economische waarde* (3.20) door het verlengen van de *levensduur* (3.45) of door behoud van *(deel)objecten* (3.15) en/of hun *grondstoffen* (3.31) aan het einde van de *levenscyclus* (3.41) met een zo hoog mogelijke functionaliteit

Opmerking 1 bij de term: De levensduur kan onder meer worden verlengd met adaptief vermogen, onderhoud en reparatie.

4 Afkortingen

ADP	abiotic depletion potential
BCI	building circularity index
B&U	burgerlijke en utiliteitsbouw
CLT	cross laminated timber
CRM	critical raw material
EPD	Environmental Product Declaration
GWW	grond-, weg- en waterwerken
LCI	levenscyclusinventarisatie
MCI	material circularity indicator
MKI	milieukostenindicator
MPG	milieuprestatie gebouwen
NMD	Nationale Milieudatabase

5 Afbakening en scenario's

5.1 Inleiding

De uitkomst van de meetmethode van Platform CB'23 is een lijst met scores op indicatoren. Om tot deze scores te komen moet eerst het te meten (deel)object worden afgebakend. Vervolgens moet worden bepaald wat de levensduur is en van welke scenario's binnen de gehele levenscyclus wordt uitgegaan. Het gaat daarbij om scenario's voor bouwafval, vervanging, reparatie, onderhoud en eindelevenscyclusbehandeling.

Deze afbakening en scenario's beïnvloeden de scores voor de indicatoren. Reken voor alle indicatoren met dezelfde afbakening en scenario's.

De afbakening en scenario's zijn onderverdeeld in de volgende vier categorieën:

— algemene gegevens (5.2);

— geschatte levensduur (5.3);

— stromen in de productie-, bouw- en gebruiksfase (5.4);

— scenario's voor eindelevenscyclusbehandeling (5.5).

5.2 Algemene gegevens

Bepaal de volgende algemene gegevens over het te meten (deel)object:

— de functionele eenheid van het (deel)object, waar mogelijk gedefinieerd volgens de Bepalingsmethode van de Stichting NMD (hierna 'Bepalingsmethode') [3];

OPMERKING De Bepalingsmethode is gebaseerd op NEN-EN 15804:2012+A2:2019.

— elementen en bouwproducten die onderdeel zijn van het (deel)object;

— het gewicht van het (deel)object in kilo's;

— het moment waarop het (deel)object is gemeten, volgens de fasering in DNR-STB 2014 [4].

Een deelobject kan in verschillende fasen worden gemeten, maar in elke fase moet de impact in de gehele levenscyclus worden gemeten.

5.3 Geschatte levensduur

Bepaal de geschatte functionele levensduur of ga, aan het einde van de levenscyclus, uit van de gerealiseerde functionele levensduur van het (deel)object. Doe dit ook voor onderdelen van het (deel)object waarvan de functionele levensduur korter is dan die van het (deel)object zelf.

VOORBEELD 1 Voorbeelden van onderdelen van een bouwwerk als (deel)object zijn bouwproducten en elementen.

VOORBEELD 2 Onderdelen met een kortere functionele levensduur dan het (deel)object zijn bijvoorbeeld hang- en sluitwerk van een deur als die deur een functionele levensduur heeft van veertig jaar en het hang- en sluitwerk na twintig jaar moet worden vervangen.

Bepaal de geschatte functionele levensduur van nieuwe bouwwerken in de B&U:

— op gebouwniveau volgens *Onderzoek 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur'. Bedoeld voor toepassing bij de milieuprestatieberekening* [5];

— op het niveau van elementen, bouwproducten, materialen en grondstoffen met de schattingsmethode in *Levensduur van bouwproducten: Methode voor referentiewaarden* [6].

Bepaal de geschatte functionele levensduur van nieuwe bouwwerken in de GWW volgens de *RTD 1001 Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken* [7].

Schat voor bestaande bouw de restlevensduur. Gebruik hiervoor bij voorkeur:

— in de B&U: *Bepalingsmethode milieuprestatie Verbouw en Transformatie* [8];

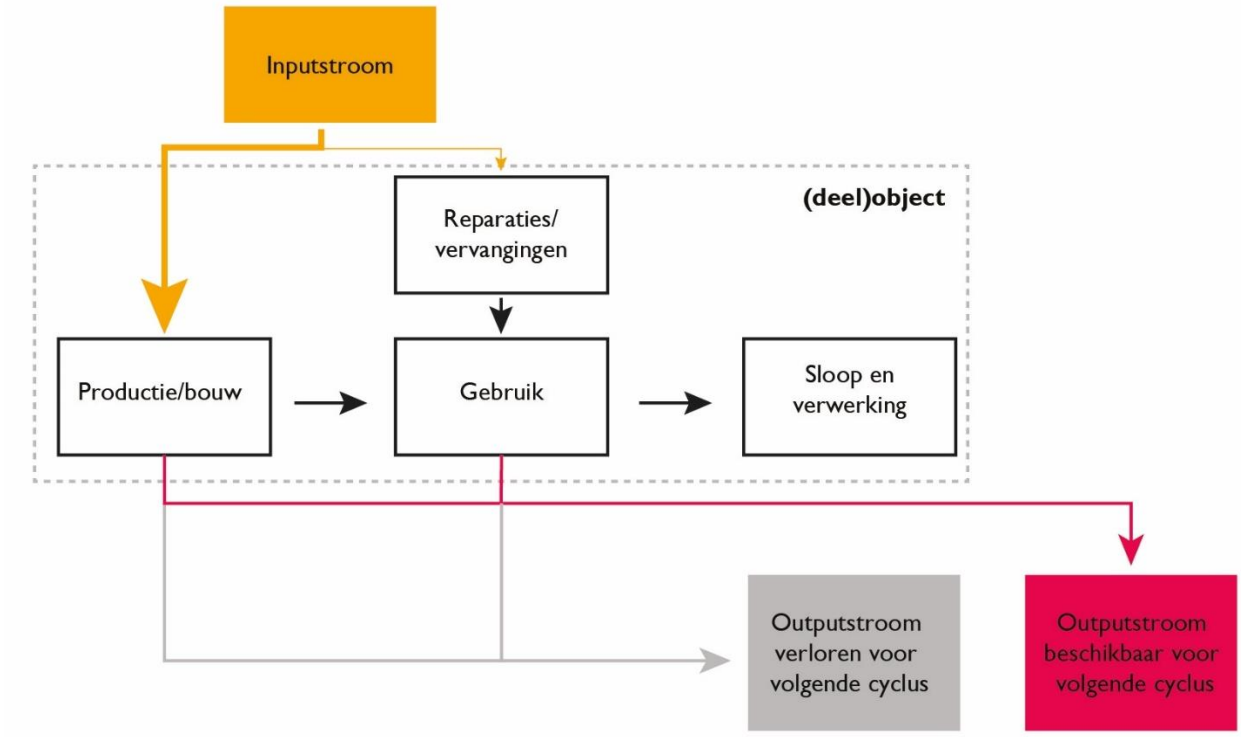
— in de GWW: *CUR-Aanbeveling 121:2018* [9].

OPMERKING 1 Het is niet eenvoudig om de restlevensduur te bepalen. Als het deel(object) een product is waarvan een LCA beschikbaar is (bijvoorbeeld in de NMD), dan is de levensduur daarin te vinden.

5.4 Stromen in de productie-, bouw- en gebruiksfase

5.4.1 Algemeen

Bepaal de te verwachten outputstromen in de productie-, bouw- en gebruiksfase. Figuur 1 geeft deze stromen weer.



Figuur 1 — Stromen in de productie-, bouw- en gebruiksfase

5.4.2 Productiefase

Gebruik voor de productiefase waar mogelijk specifieke, feitelijke data van de producenten (en geen generieke data, zie 7.1.2) voor productieafval.

OPMERKING Specifieke data zijn voor de productiefase meestal te verkrijgen uit een EPD of direct van de producent.

5.4.3 Bouwfase

Gebruik voor de bouwfase de forfaitaire waarden voor bouwafval uit de Bepalingsmethode of feitelijke data van producten als deze beschikbaar zijn. Bepaal voor bouwafval de scenario's voor eindelevenscyclusbehandeling volgens 5.5 van deze leidraad.

OPMERKING Als bouwafval behouden blijft voor de volgende cyclus, dan bereikt het de 'eindeafvalstatus' en is het dus geen afval meer. De criteria voor 'eindeafvalstatus' zijn uitgewerkt in 2.6.3.5 en 3.3.2 van de Bepalingsmethode.

5.4.4 Gebruiksfase

Bepaal voor onderdelen van het (deel)object die een kortere functionele levensduur hebben dan het (deel)object zelf, de scenario's voor vervanging. Bepaal voor *vervangen* van onderdelen de scenario's voor eindelevenscyclusbehandeling volgens 5.5 van deze leidraad.

Bepaal ook de te verwachten inputstromen in de gebruiksfase:

— Neem op basis van het scenario voor vervanging (zie hiervoor) *vervangende* onderdelen mee in de berekening voor de indicatoren.

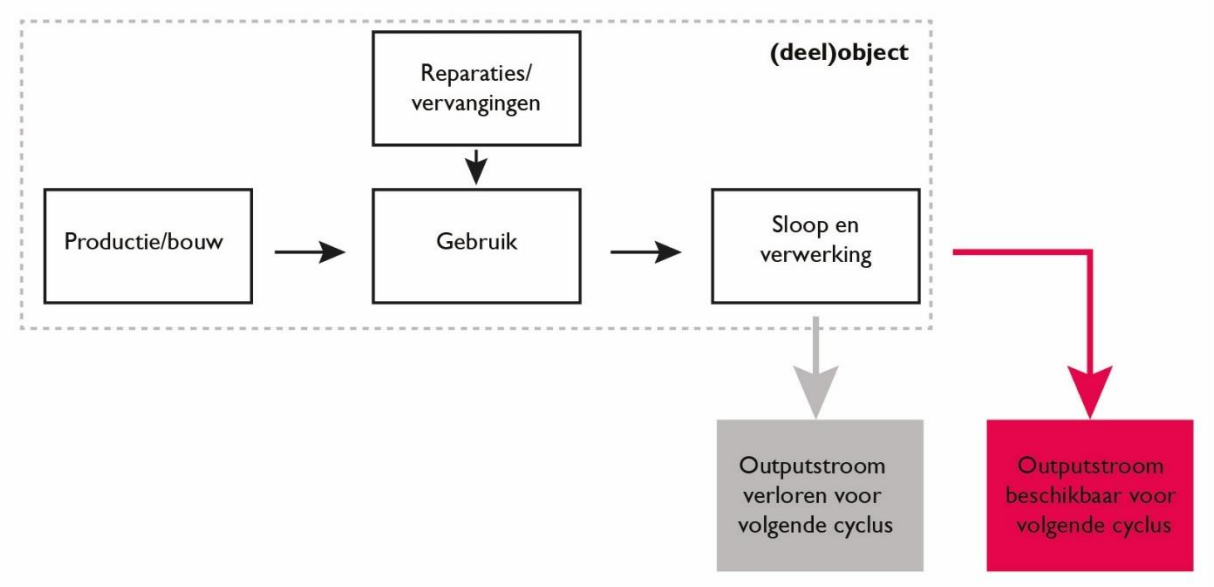
— Maak voor reparaties en onderhoud een realistische inschatting. Ga niet uit van theoretische mogelijkheden.

OPMERKING 1 Ga voor verwachte inputstromen in de gebruiksfase waar mogelijk uit van 2.6.3.5 van de Bepalingsmethode. Als een LCA voor het (deel)object beschikbaar is, zijn deze verwachte stromen daarin te vinden.

OPMERKING 2 Bij onderhoud kunnen bijvoorbeeld verf en coatings zorgen voor nieuwe inputstromen.

5.5 Scenario's voor eindelevenscyclusbehandeling

Bepaal het scenario voor eindelevenscyclusbehandeling van alle bouwproducten en elementen in het (deel)object. Mogelijke scenario's zijn dat het (deel)object behouden blijft voor de volgende cyclus (hergebruik of recycling) of dat het verloren gaat voor de volgende cyclus (energiewinning of stort). Figuur 2 geeft de betrokken stromen weer.



Figuur 2 — Stromen eindelevenscyclusbehandeling

Ga bij deze scenario's uit van een realistische eindelevenscyclusbehandeling en niet van theoretische mogelijkheden.

Bepaal de scenario's voor een realistische eindelevenscyclusbehandeling als volgt:

— Kort voor de sloop- en verwerkingsfase: op basis van een rapportage van een visuele inspectie. De rapportage bevat minimaal per element of bouwproduct informatie over technische herbruikbaarheid, losmaakbaarheid en negatieve effecten van hergebruik op andere materialen in het (deel)object. De visuele inspectie moet zijn uitgevoerd door een deskundig persoon;

— In alle andere fasen: op basis van de forfaitaire waarden voor afvalscenario´s uit de Bepalingsmethode.

Beargumenteerd afwijken van de forfaitaire waarden voor afvalscenario's mag. Houd daarbij rekening met:

— technische herbruikbaarheid;

— losmaakbaarheid;

— negatieve effecten van hergebruik op andere materialen in het (deel)object;

— contractuele afspraken of een werkend retoursysteem (zoals beschreven in de Bepalingsmethode);

— aandachtspunten uit de leidraad Toekomstig Hergebruik [10].

6 Indicatoren voor circulair bouwen

6.1 Algemeen

6.1.1 Drie doelen van circulair bouwen

De inventarisatie van de stromen in 5.4 en 5.5 dient als basis om tot scores op de indicatoren te komen. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van alle indicatoren van de meetmethode van Platform CB'23 en hun onderlinge samenhang.

OPMERKING De tabellen uit 'Samenvatting en aanleiding' kan worden gebruikt om een overzicht op hoofdlijnen te krijgen.

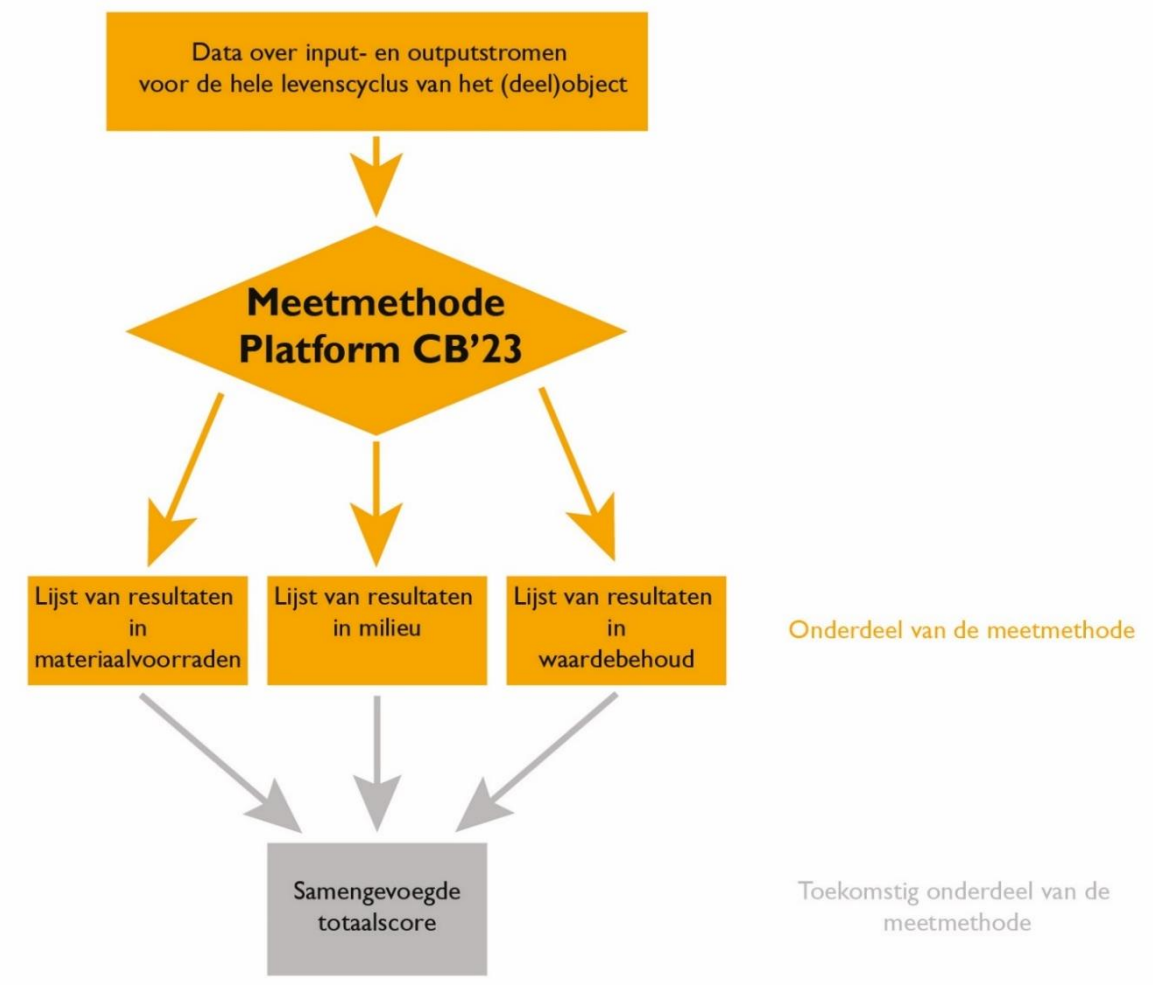
De meetmethode van Platform CB'23 kent zes hoofdindicatoren (niveau 1). Deze meten de impact op de drie doelen van circulair bouwen (zie hoofdstuk 1). De hoofdindicatoren zijn:

— indicatoren 1 t/m 3 voor het beschermen van materiaalvoorraden (zie 6.2);

— indicator 4 voor het beschermen van milieu (zie 6.3);

— indicatoren 5 en 6 voor het beschermen van bestaande waarde (zie 6.4).

De hoofdindicatoren worden niet samengevoegd tot een totaalscore. Figuur 3 geeft de relatie tussen de indicatoren weer.

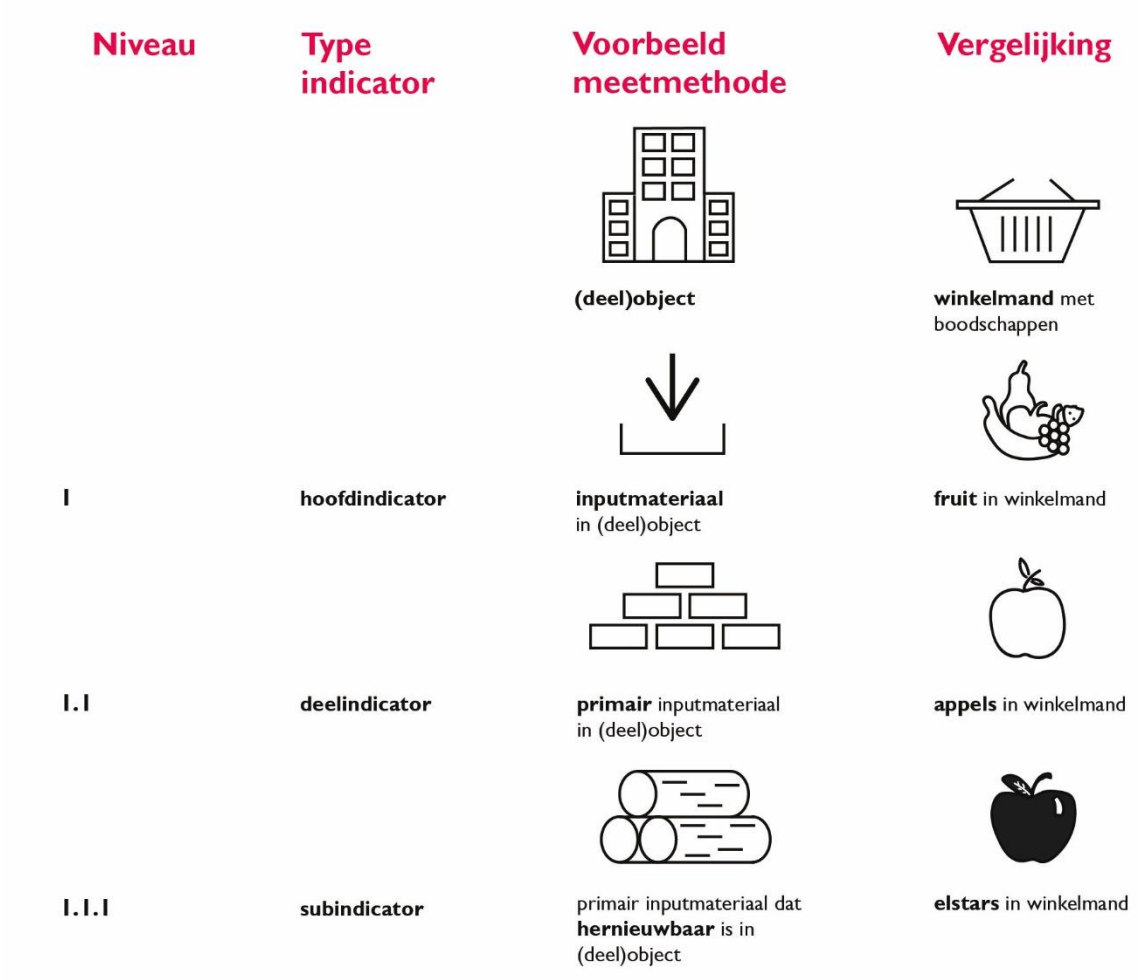


Figuur 3 — Relatie tussen de indicatoren van de meetmethode

6.1.2 Niveaus indicatoren

Alle hoofdindicatoren bevatten onderliggende *deelindicatoren* (niveau 1.1). Sommige deelindicatoren bevatten op hun beurt onderliggende *subindicatoren* (niveau 1.1.1). Met de overkoepelende term 'indicatoren' worden zowel hoofdindicatoren, deelindicatoren als subindicatoren bedoeld. Figuur 4 geeft de niveaus van de indicatoren weer.

OPMERKING Om de relatie tussen hoofdindicatoren, deelindicatoren en subindicatoren te verduidelijken geven we een vergelijking met een winkelmandje. Een hoofdindicator voor de inhoud van een winkelmandje kan zijn hoeveel kilo fruit deze bevat (niveau 1). Een deelindicator kan zijn hoeveel kilo appels het winkelmandje bevat (niveau 1.1). Een subindicator kan dan zijn hoeveel kilo elstars het winkelmandje bevat (niveau 1.1.1). Figuur 4 geeft deze vergelijking weer.



Figuur 4 — Niveaus van de indicatoren

Om de mate van circulariteit van een (deel)object te meten moeten de data voor alle hoofdindicatoren, indicatoren en subindicatoren worden verzameld (zie hoofdstuk 7). Vervolgens moet de scores op de hoofdindicatoren, indicatoren en subindicatoren worden bepaald (zie hoofdstuk 8).

6.1.3 Schaalniveaus

Data verzamelen en scores bepalen op de indicatoren vindt plaats op niveau van het (deel)object dat wordt gemeten. Bij de indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden, milieu en economische waarde (indicatoren 1 t/m 4 en indicator 6) is het mogelijk om data en scores van lagere schaalniveaus op te tellen tot het niveau van het deelobject. De scores van een bouwwerk zijn dan bijvoorbeeld de optelsom van de elementen in dat bouwwerk (in de indeling volgens de schaalniveaus in NEN 2660). Scores optellen kan volgens de structuur van de NMD [11].

Bij de indicator voor functioneel-technische waarde (indicator 5) kunnen scores op lagere schaalniveaus niet worden opgeteld tot het niveau van het (deel)object.

6.2 Indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden (indicatoren 1 t/m 3)

6.2.1 Algemeen

Voor het beschermen van materiaalvoorraden bestaan drie hoofdindicatoren:

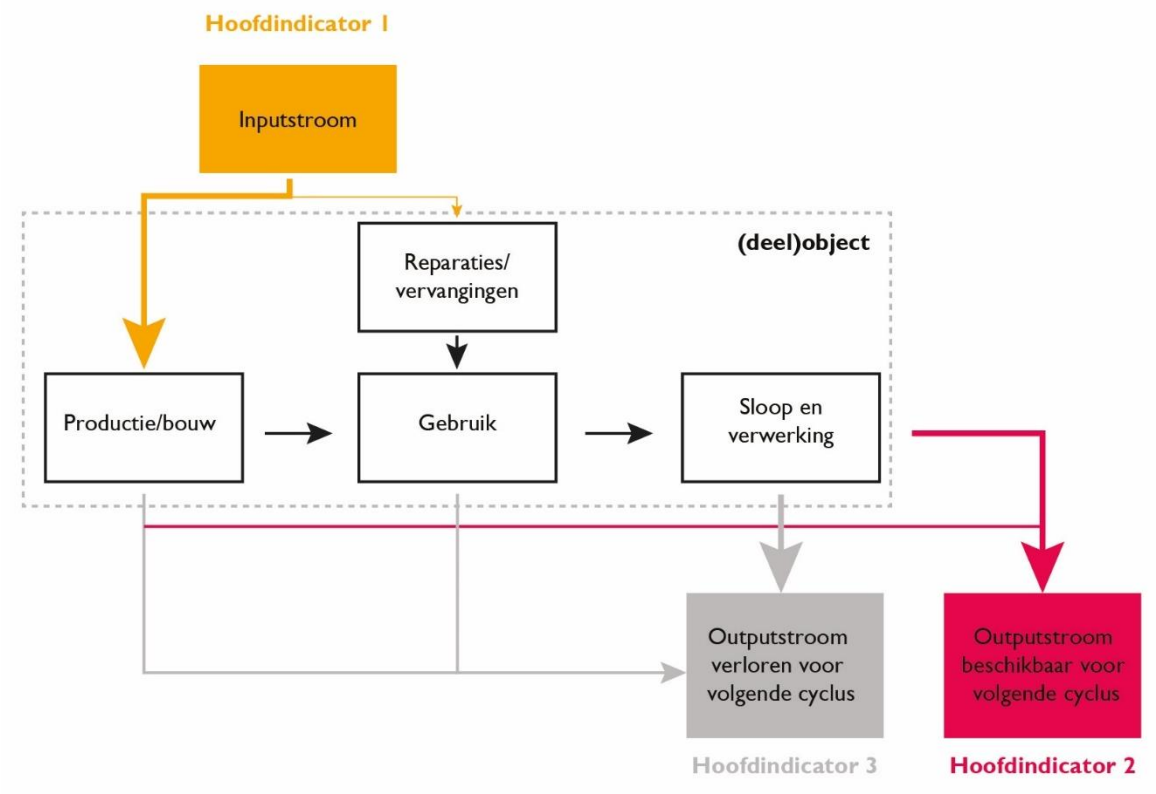
— hoofdindicator 1: hoeveelheid gebruikt inputmateriaal om het (deel)object te produceren en te repareren of op te knappen;

— hoofdindicator 2: hoeveelheid outputmateriaal dat beschikbaar is voor een volgende cyclus. Het kan hierbij gaan om stromen die worden hergebruikt en stromen die worden gerecycled;

— hoofdindicator 3: de hoeveelheid outputmateriaal dat verloren gaat voor de volgende cyclus. Het kan hierbij gaan om stromen die worden verbrand en stromen die op de stort belanden.

De basis voor deze drie indicatoren is een 'material flow analysis' (MFA) op grond van de scenario's uit 5.4 en 5.5. In deze MFA krijgen alle stromen een 'label'. Die MFA leidt tot een materiaalbalans. Figuur 5 geeft alle stromen weer waarom het gaat en toont hoe de hoofdindicatoren 1 t/m 3 zich tot de stromen verhouden.

OPMERKING De MFA-methode in de meetmethode van Platform CB'23 komt deels overeen met de veelgebruikte MCI-methode [12].



OPMERKING Een grotere pijl geeft een stroom aan die in de praktijk meestal groter is.

Figuur 5 — Samenhang hoofdindicatoren 1 t/m 3

6.2.2 Deelindicatoren voor hoeveelheid gebruikt inputmateriaal (indicator 1)

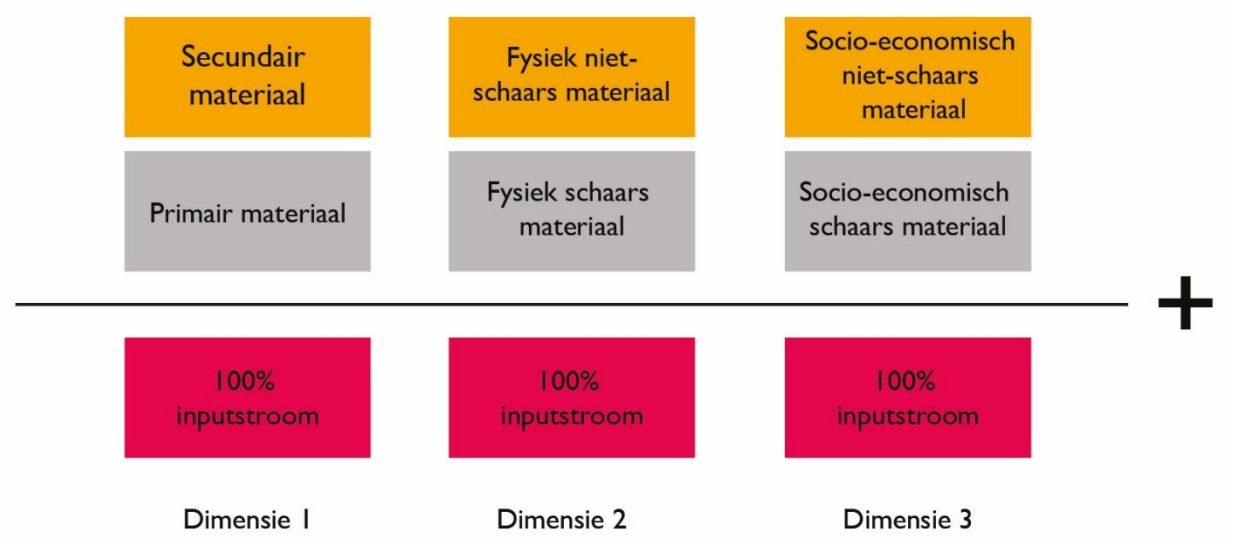
Hoofdindicator 1 voor inputmateriaal bestaat uit deelindicatoren in de volgende drie dimensies:

1) Type inputstroom: primair of secundair.

2) Fysiek schaars: ja of nee.

3) Socio-economisch schaars: ja of nee.

Inputstromen worden geclassificeerd (krijgen 'labels') in alle drie de dimensies. In elke dimensie tellen de deelindicatoren op tot honderd procent van de inputstroom (zie figuur 6).



Figuur 6 — Dimensies van de indicatoren voor inputmateriaal

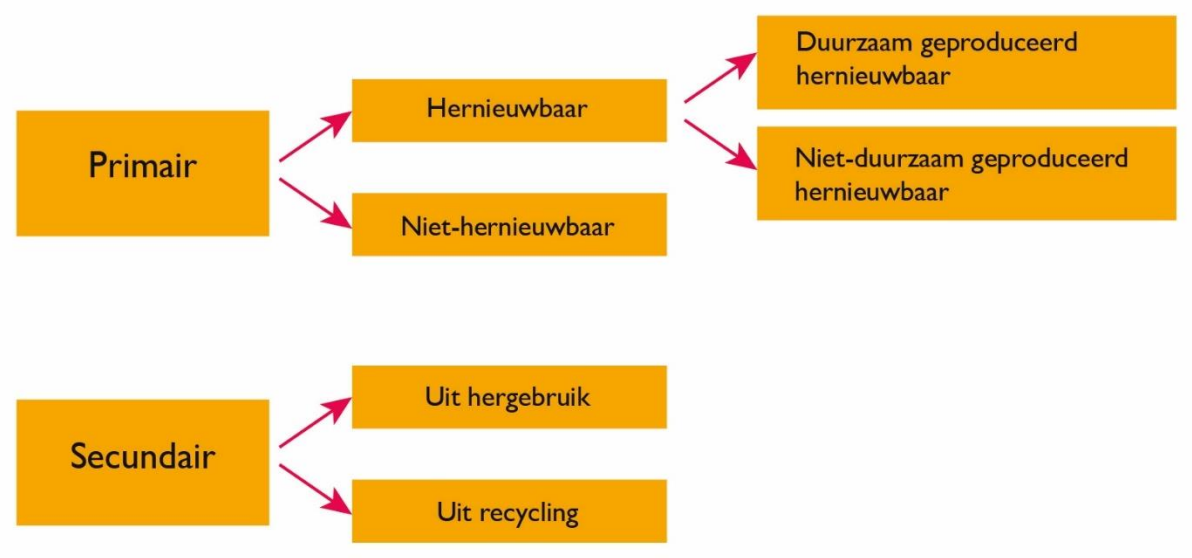
De classificaties in de drie dimensies staan los van elkaar. Zowel een primair als een secundair materiaal kan dus schaars zijn. En een fysiek schaars materiaal en een fysiek niet-schaars materiaal kunnen zowel socio-economisch schaars als socio-economisch niet-schaars zijn.

Binnen dimensie 1 (type inputstroom) zijn er extra deelindicatoren en subindicatoren die de inputstromen verder classificeren (zie figuur 7). Dit gebeurt als volgt:

— Primaire input wordt onderverdeeld in hernieuwbaar en niet-hernieuwbaar materiaal.

  — Hernieuwbaar materiaal wordt onderverdeeld in duurzaam geproduceerd en niet-duurzaam geproduceerd materiaal.

— Secundaire input wordt onderverdeeld in materiaal uit hergebruik en materiaal uit recycling.



Figuur 7 — Classificeringen binnen inputdimensie 1

Scores op de drie inputdimensies worden vertaald naar vier deelindicatoren:

— hoeveelheid secundair materiaal: deelindicator 1.1;

— hoeveelheid primair materiaal: deelindicator 1.2;

— hoeveelheid fysiek schaars materiaal: deelindicator 1.3;

— hoeveelheid socio-economisch schaars materiaal: deelindicator 1.4.

Indicatoren voor secundair materiaal (deelindicator 1.1)

Deelindicator 1.1 is verdeeld in twee subindicatoren, zie tabel 1.

Tabel 1 — Indicatoren voor secundair materiaal

Indicator	**Omschrijving**
1.1	*Hoeveelheid secundair materiaal*
1.1.1	Hoeveelheid secundair materiaal uit hergebruik
1.1.2	Hoeveelheid secundair materiaal uit recycling

Indicatoren voor primair materiaal (deelindicator 1.2)

Deelindicator 1.2 is verdeeld in een aantal subindicatoren, zie tabel 2.

Tabel 2 — Indicatoren voor primair materiaal

Indicator	Omschrijving
1.2	*Hoeveelheid primair materiaal*
1.2.1	Hoeveelheid primair materiaal dat hernieuwbaar is
1.1.2a	Hoeveelheid duurzaam geproduceerd primair materiaal dat hernieuwbaar is
1.1.2b	Hoeveelheid niet-duurzaam geproduceerd primair materiaal dat hernieuwbaar is
1.2.2	Hoeveelheid primair materiaal dat niet-hernieuwbaar is

Indicatoren voor fysiek schaars materiaal (deelindicator 1.3)

Deelindicator 1.3 is verdeeld in twee subindicatoren, zie tabel 3.

Tabel 3 — Indicatoren voor fysiek schaars materiaal

Indicator	Omschrijving
1.3.1	Hoeveelheid fysiek niet-schaars materiaal
1.3.2	Hoeveelheid fysiek schaars materiaal

Indicatoren voor socio-economisch schaars materiaal (deelindicator 1.4)

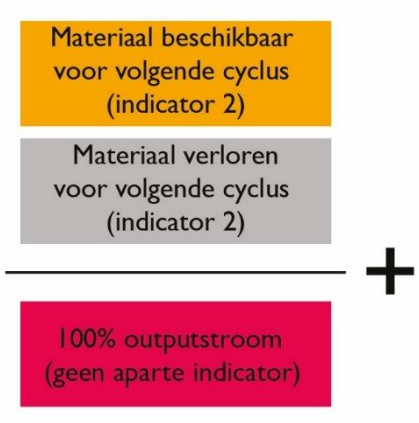
Deelindicator 1.4 is verdeeld in twee subindicatoren, zie tabel 4.

Tabel 4 — Indicatoren voor socio-economisch schaarse grondstoffen

Indicator	Omschrijving
1.4.1	Hoeveelheid socio-economisch niet-schaarse grondstoffen
1.4.2	Hoeveelheid socio-economisch schaarse grondstoffen

6.2.3 Hoofdindicator voor hoeveelheid beschikbaar materiaal voor de volgende cyclus (indicator 2)

Hoofdindicatoren 2 en 3 (zie ook 6.2.4) vormen samen de totale outputstroom (zie figuur 8).



Figuur 8 — Samenhang outputindicatoren

Hoofdindicator 2 bevat twee deelindicatoren, zie tabel 5. De samenhang tussen deze twee indicatoren is weergegeven in figuur 9.

Tabel 5 — Indicatoren voor beschikbaar materiaal voor de volgende cyclus

Indicator	Omschrijving
2.1	Hoeveelheid materiaal voor hergebruik
2.2	Hoeveelheid materiaal voor recycling



Figuur 9 — Samenhang indicatoren voor beschikbaar materiaal voor de volgende cyclus

6.2.4 Hoofdindicator voor hoeveelheid verloren materiaal voor de volgende cyclus (indicator 3)

Hoofdindicator 3 bevat twee deelindicatoren, zie tabel 6. De samenhang tussen deze twee indicatoren is weergegeven in figuur 10.

Tabel 6 — Indicatoren voor verloren materiaal voor de volgende cyclus

Indicator	Omschrijving
3.1	Hoeveelheid materiaal naar energiewinning
3.2	Hoeveelheid materiaal naar stort



Figuur 10 — Samenhang indicatoren voor verloren materiaal voor de volgende cyclus

6.3 Indicatoren voor het beschermen van milieu (indicator 4)

Bij de indicatoren voor het beschermen van milieu wordt grotendeels naar dezelfde stromen gekeken als bij de indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden (6.2). Een verschil is dat bij de inputstroom bij de indicatoren voor het beschermen van milieu ook hulpmaterialen worden meegenomen (zie 7.1.1).

Bij de indicatoren voor het beschermen van milieu vindt inventarisatie plaats op basis van de verschillende levenscyclusfasen (A t/m C) uit de Bepalingsmethode. Deze levenscyclusfasen zijn:

— de productiefase (A1-A3);

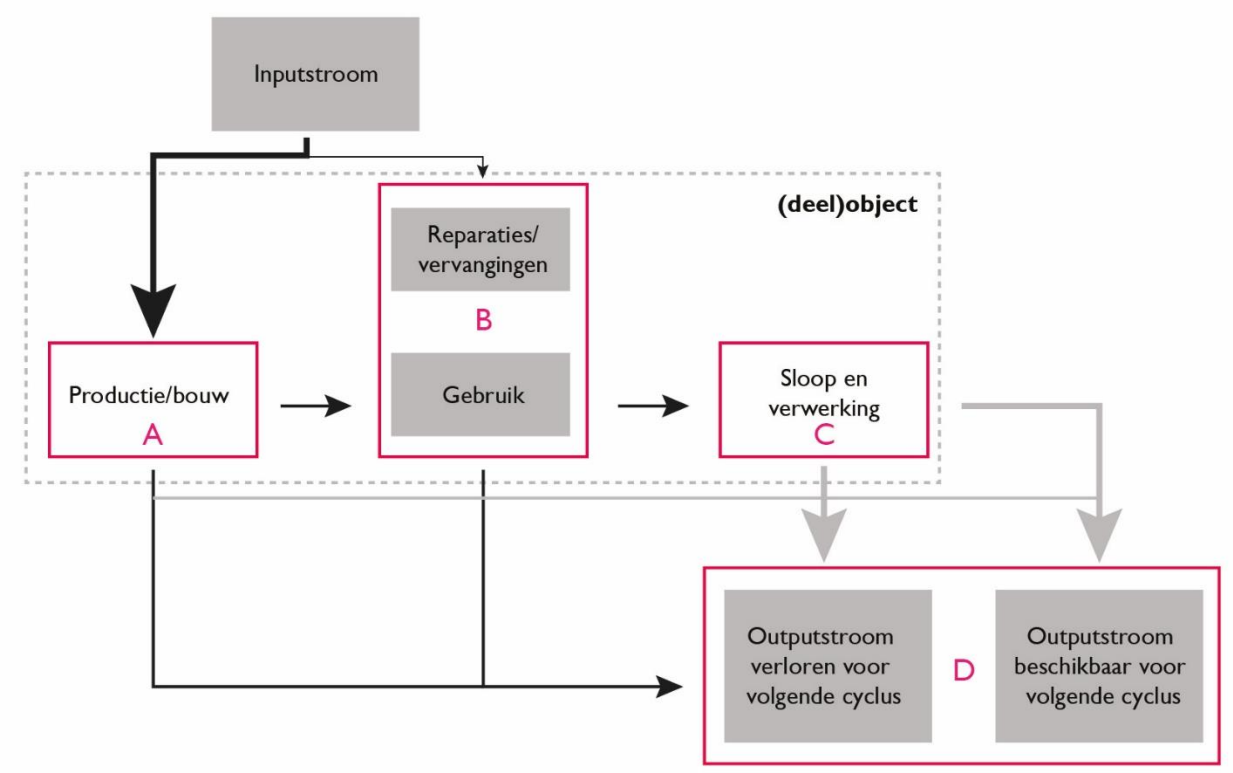
— de bouwfase (A4-A5);

— de gebruiksfase (B);

— de sloop- en verwerkingsfase (C);

Daarnaast wordt gekeken naar milieulasten en –voordelen van recycling en producthergebruik (module D).

Figuur 11 geeft deze onderdelen weer.



Figuur 11 — Levenscyclusfasen voor de indicatoren voor het beschermen van milieu

De hoofdindicator voor het beschermen van milieu bevat negentien deelindicatoren, zie tabel 7.

Tabel 7 — Indicatoren voor het beschermen van milieu

Indicator	Omschrijving
4	MKI/MPG
4.1	Klimaatverandering – totaal
4.2	Klimaatverandering – fossiel
4.3	Klimaatverandering – biogeen
4.4	Klimaatverandering – landgebruik en verandering in landgebruik
4.5	Ozonlaagaantasting
4.6	Verzuring
4.7	Vermesting zoetwater

Indicator	Omschrijving
4.8	Vermesting zeewater
4.9	Vermesting land
4.10	Smogvorming
4.11	Uitputting van abiotische grondstoffen – mineralen en metalen
4.12	Uitputting van abiotische grondstoffen – fossiele energiedragers
4.13	Watergebruik
4.14	Fijnstofemissie
4.15	Ioniserende straling
4.16	Ecotoxiciteit (zoetwater)
4.17	Humane toxiciteit, carcinogeen
4.18	Humane toxiciteit, non-carcinogeen
4.19	Landgebruik-gerelateerde impact/bodemkwaliteit

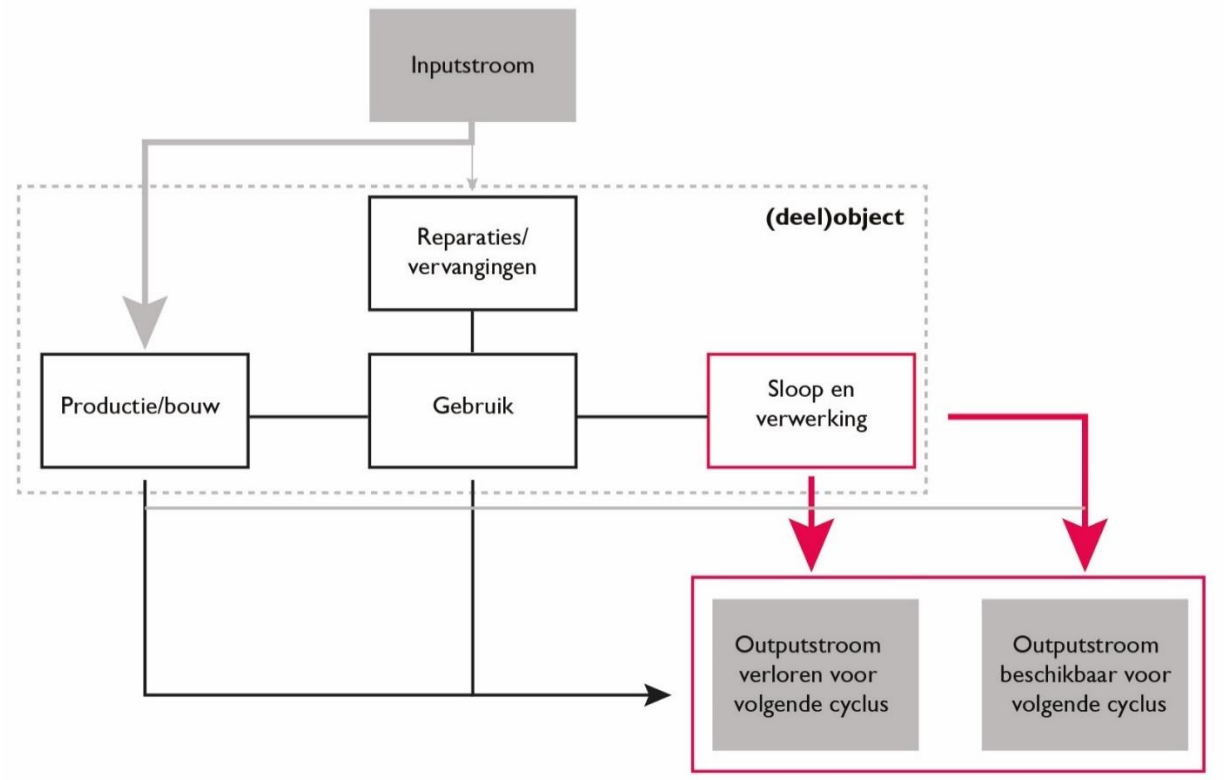
OPMERKING 1 De deelindicatoren voor het beschermen van milieu zijn gelijk aan de milieu-impactcategorieën uit de Bepalingsmethode.

OPMERKING 2 De Bepalingsmethode kent twee sets met milieu-impactcategorieën. De meetmethode van Platform CB'23 gebruikt set 2. De verwachting is dat deze snel na publicatie gemeengoed wordt. Tot die tijd kan de gebruiker van de meetmethode van Platform CB'23 set 1 uit de Bepalingsmethode gebruiken.

6.4 Indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde (indicatoren 5 en 6)

6.4.1 Inleiding

Bij de indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde wordt alleen naar het einde van de levenscyclus gekeken (sloop- en verwerkingsfase en outputstromen). Dit is anders dan bij de indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden en milieu. Wel wordt uitgegaan van dezelfde stromen aan het einde van de levenscyclus (zie figuur 12).



Figuur 12 — Levenscyclusfasen en stromen waarnaar wordt gekeken bij de indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde

Voor het beschermen van bestaande waarde zijn er twee hoofdindicatoren:

— hoeveelheid functioneel-technische waarde aan het einde van de levenscyclus (indicator 5);

— hoeveelheid economische waarde aan het einde van de levenscyclus (indicator 6).

6.4.2 Indicatoren voor functioneel-technische waarde (hoofdindicator 5)

De hoofdindicator voor functioneel-technische waarde bevat vier deelindicatoren, zie tabel 8.

Tabel 8 — Indicatoren functioneel-technische waarde

Indicator	Omschrijving
5	Functioneel-technische waarde aan het einde van de levenscyclus
5.1	Functionele kwaliteit aan het einde van de levenscyclus
5.2	Technische kwaliteit aan het einde van de levenscyclus
5.3	Degradatie aan het einde van de levenscyclus
5.4	Hergebruikpotentie aan het einde van de levenscyclus

6.4.3 Hoofdindicator voor economische waarde (hoofdindicator 6)

De hoofdindicator voor economische waarde bevat geen deelindicatoren, zie tabel 9.

Tabel 9 — Indicatoren economische waarde

Indicator	Omschrijving
6	Economische waarde aan het einde van de levenscyclus

7 Dataverzameling indicatoren

7.1 Algemene eisen aan data

Om tot scores op de indicatoren voor de meetmethode van Platform CB'23 te komen, zijn data nodig. Dit hoofdstuk beschrijft welke data nodig zijn en welke eisen daaraan worden gesteld.

7.1.1 Systeemgrenzen data

Voor de data van de meetmethode van Platform CB'23 gelden de volgende systeemgrenzen:

— Verzamel data over één levenscyclus van het (deel)object. Neem data over vervanging van onderdelen van het (deel)object mee als de functionele levensduur van deze onderdelen korter is dan de functionele levensduur van het (deel)object (zie 5.4.4).

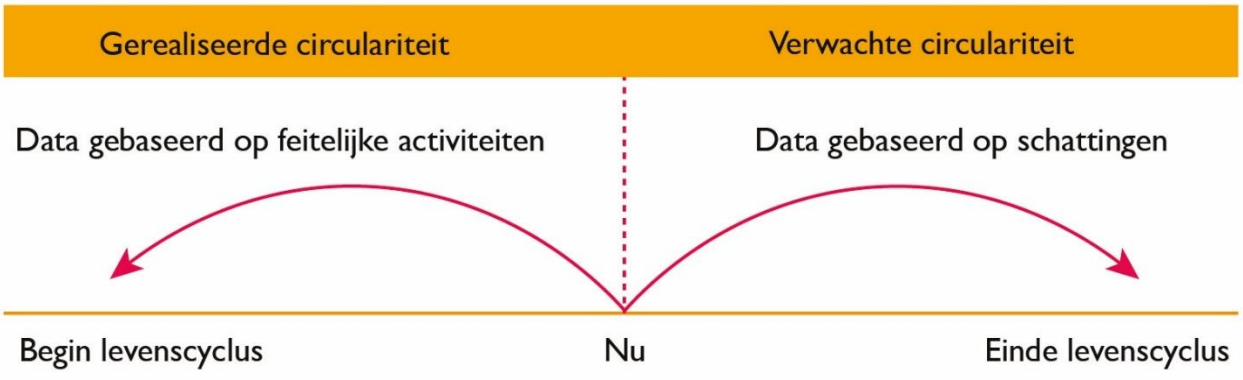
VOORBEELD De functionele levensduur van onderdelen is bijvoorbeeld korter dan die van het (deel)object als een deur veertig jaar meegaat, terwijl het hang- en sluitwerk na twintig jaar moet worden vervangen.

— Verzamel data over alle levenscyclusfasen (zie 6.3) van het (deel)object.

— Gebruik voor levenscyclusfasen in het verleden (zie figuur 13) waar mogelijk feitelijke data, bijvoorbeeld uit een materialenpaspoort [13]. De partij die de circulariteit wil meten, moet zorgen dat deze data beschikbaar zijn. Gebruik NEN 2767-1als geen feitelijke data beschikbaar zijn, om een beargumenteerde inschatting te maken.

OPMERKING Voor levensfasen in het verleden zijn data (feitelijk of geschat) vaak moeilijk te achterhalen. Dit komt doordat deze in de NMD beperkt beschikbaar zijn en doordat materialenpaspoorten beperkt beschikbaar zijn.

— Gebruik voor levensfasen in de toekomst (zie figuur 13) forfaitaire waarden of data gebaseerd op schattingen, producteninformatie, een materialenpaspoort [13] of onderbouwde scenario's (zoals geformuleerd in 5.4 en 5.5).



Figuur 13 — Verschil data gerealiseerde circulariteit en verwachte circulariteit

— Neem impact van gebruikers van het (deel)object die niet direct is te relateren aan het deelobject, niet mee in de dataverzameling. Als de wijze van gebruik van het (deel)object vervanging of degradatie beïnvloedt, moet dit wel worden meegenomen.

VOORBEELD Voorbeelden van impact van gebruikers zijn de reststromen van een bedrijfsrestaurant of oud papier.

— Verzamel voor de indicatoren 1.3 en 4 ook data over hulpmaterialen.

OPMERKING 1 Veel data voor de meetmethode van Platform CB'23 zijn te vinden in de NMD en via de ecoinvent database (open toegankelijk). Overige data zijn de vinden in EPD's of op te vragen bij producenten en/of leveranciers.

OPMERKING 2 De systeemgrens voor indicatoren 1.3 (6.2.2) en 4 (6.3) is gelijk aan de systeemgrens van de Bepalingsmethode. De systeemgrens voor de andere indicatoren wijkt hiervan af. Data voor de indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden kunnen dus niet worden overgenomen uit de NMD.

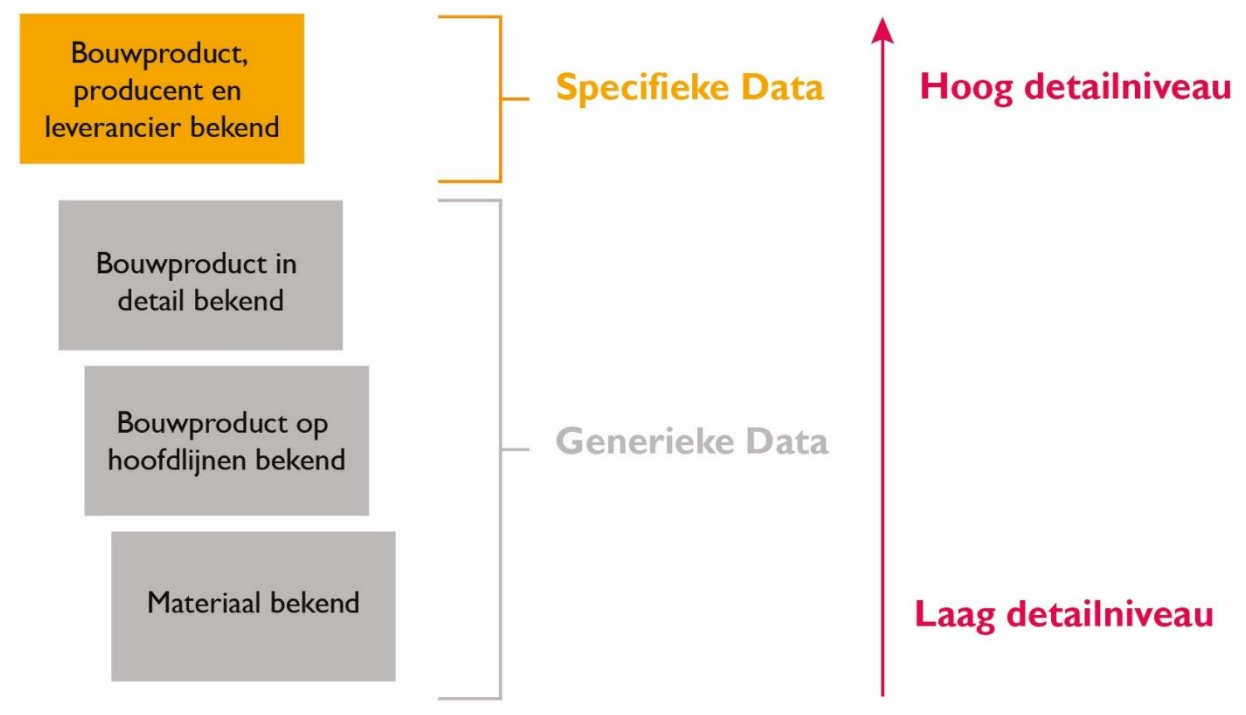
OPMERKING 3 Data verzamelen voor de meetmethode van Platform CB'23 kan veel tijd kosten.

7.1.2 Detailniveau data

De gebruiker van de meetmethode van Platform CB'23 mag zelf het detailniveau voor data kiezen, zolang transparant is welke data zijn gebruikt. De gebruiker moet kiezen tussen:

— specifieke data waarbij bouwproduct, producent en leverancier bekend zijn;

— generieke data waarbij bouwproduct, producten en leverancier niet bekend zijn.
Bij generieke data mag de gebruiker ook het detailniveau kiezen (bouwproduct is in detail bekend, bouwproduct is op hoofdlijnen bekend of materiaal is bekend). Figuur 14 verduidelijkt dit onderscheid.



Figuur 14 — Detailniveau data

OPMERKING Houd bij het vergelijken van opties (bijvoorbeeld voor een inkoopproces) wel altijd data van hetzelfde niveau aan.

7.2 Data voor indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden (indicatoren 1 t/m 3)

7.2.1 Algemeen

Voor het verzamelen van data voor indicator 1 is het belangrijk om grondstoffen die zijn gewonnen als *bijproduct* van een ander eenheidsproces goed te classificeren. Deze grondstoffen gelden als:

— *primair* (indicator 1.2) als zij in de productiefase, de bouwfase of de onderhoudsfase (levenscyclusfasen A1 t/m B2 in de Bepalingsmethode) van het andere eenheidsproces voor het eerst vrijkomen;

— *secundair* (indicator 1.1) in alle andere gevallen.

OPMERKING De classificatie van bijproducten is alleen relevant voor indicator 1. De classificatie heeft geen invloed op de indicator voor het beschermen van milieu (indicator 4).

VOORBEELD Een voorbeeld van een bijproduct dat als primair geldt, is staalslakken.

7.2.2 Data voor indicator 1

Secundair materiaal (indicator 1.1)

Bepaal de hoeveelheid secundair materiaal in kilo's.

Secundair materiaal uit hergebruik (indicator 1.1.1)

Bepaal de hoeveelheid secundair materiaal uit hergebruik (indicator 1.1.1) in kilo's.

Secundair materiaal uit recycling (indicator 1.1.2)

Bepaal de hoeveelheid secundair materiaal uit recycling (indicator 1.1.2) in kilo's.

OPMERKING 1 De definities van hergebruik (3.32) en recycling (3.68) zijn onvoldoende uitgekristalliseerd om alle denkbare inputstromen eenduidig te classificeren. Geef daarom aan welke keuzes bij het classificeren zijn gemaakt.

OPMERKING 2 Achterhaal gegevens over het soort secundaire inputmateriaal zelf of maak hiervan een schatting. Deze gegevens zijn niet beschikbaar in de NMD.

Primair materiaal (indicator 1.2)

Bepaal de hoeveelheid primair materiaal in kilo's.

Voor primair materiaal: hernieuwbaar en niet-hernieuwbaar materiaal (indicatoren 1.2.1 en 1.2.2)

Bepaal de hoeveelheid primair materiaal dat hernieuwbaar is en niet-hernieuwbaar is in kilo's. Ga hierbij uit van classificering in het rapport *Hernieuwbare grondstoffen* [14].

Voor primair hernieuwbaar materiaal: duurzaam geproduceerd en niet-duurzaam geproduceerd materiaal (indicatoren 1.2.1a en 1.2.1b)

Bepaal de hoeveelheid primair hernieuwbaar materiaal dat duurzaam is geproduceerd en dat niet-duurzaam is geproduceerd, in kilo's. Toon bij duurzaam geproduceerd materiaal aan dat aan de voorwaarden voor duurzaamheid is voldaan.

Of aan de voorwaarden voor duurzaamheid is voldaan, mag op twee manieren worden aangetoond:

1) De grondstof draagt een (inter)nationaal erkend keurmerk voor duurzame productie.

2) Er kan op een andere manier inzichtelijk worden gemaakt dat de grondstof op duurzame wijze wordt gewonnen, geteeld of beheerd.

Toon bij manier 2) het volgende aan:

— De grondstof wordt op menselijke tijdschaal op natuurlijke wijze aangevuld. De grondstof wordt niet uitgeput. De verhouding tussen aanwas en winning kan dit inzichtelijk maken. Bij een biotische grondstof gelden daarnaast nog drie uitgangpunten:

  — Neem informatie over de koolstofbalans van de productie-eenheid op.

  — Bij winning/teelt treedt geen verlies van biodiversiteit op.

  — Voor landbouwgewassen mag alleen worden gebruikgemaakt van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen volgens de richtlijnen van biologische teelt.

— Het eetbare deel van gewas dat geschikt is voor consumptie, mag niet worden gebruikt om de grondstof te vervaardigen. Oneetbare restproducten van een eetbaar gewas mogen wel worden gebruikt om de grondstof te vervaardigen.

OPMERKING 1 Achterhaal gegevens over het soort primair inputmateriaal zelf of maak een schatting. Deze gegevens zijn niet beschikbaar in de NMD [15].

OPMERKING 2 Informatie over de koolstofbalans kan worden achterhaald met de LCA-methode.

Data voor indicator 1.3 en subindicatoren

[Moet verder worden ingevuld, zie bijlage B.9]

Data voor indicator 1.4 en subindicatoren

Bepaal de hoeveelheid socio-economisch niet-schaarse (indicator 1.4.1) en socio-economisch schaarse (indicator 1.4.2) grondstoffen in kilo's. Een grondstof geldt als socio-economisch schaars als deze in de lijst met *Critical Raw Materials for the EU* [16] in het kwadrant rechtsboven staat.

OPMERKING Grondstoffen in het kwadrant rechtsboven in de lijst met CRM's zijn zowel schaars qua economisch belang als qua leveringszekerheid.

Tabel 10 geeft een overzicht van grondstoffen die gelden als socio-economisch schaars.

Tabel 10 — Socio-economisch schaarse grondstoffen

Antimoon	Cokeskolen	Indium	Natuurlijke rubber	Tantaal
Bariet	Fosfor	Kobalt	Niobium	Titaan
Bauxiet	Fosforiet	Lichte zeldzame aardmetalen	Platinametalen	Vanadium
Beryllium	Gallium	Lithium	Scandium	Vloeispaat
Bismut	Germanium	Magnesium	Siliciummetaal	Wolfraam
Boraat	Hafnium	Natuurlijk grafiet	Strontium	Zware zeldzame aardmetalen

Alle overige grondstoffen gelden als socio-economisch niet-schaars.

7.2.3 Data voor indicator 2 en deelindicatoren

Ga bij het verzamelen van data voor indicator 2 en zijn deelindicatoren uit van de scenario's voor bouwafval, vervanging en eindelevenscyclusbehandeling zoals geformuleerd in 5.4 en 5.5.

Materiaal beschikbaar voor hergebruik in de volgende cyclus (indicator 2.1)

Bepaal de hoeveelheid materiaal beschikbaar voor hergebruik in de volgende levenscyclus in kilo's.

Materiaal beschikbaar voor recycling in de volgende cyclus (indicator 2.1)

Bepaal de hoeveelheid materiaal beschikbaar voor recycling in de volgende levenscyclus in kilo's.

7.2.4 Data voor indicator 3 en deelindicatoren

Ga bij het verzamelen van data voor indicator 3 en zijn deelindicatoren uit van de scenario's voor bouwafval, vervanging en eindelevenscyclusbehandeling zoals geformuleerd in 5.4 en 5.5.

Hoeveelheid materiaal naar energiewinning in de volgende cyclus

Bepaal de hoeveelheid materiaal waarvan energiewinning in een verbrandingsoven de meest waarschijnlijke eindelevenscyclusbehandeling is, in kilo's.

Hoeveelheid materiaal naar stort in de volgende cyclus

Bepaal de hoeveelheid materiaal waarvan stort de meest waarschijnlijke eindelevenscyclus-behandeling is, in kilo's.

7.3 Data voor indicatoren voor het beschermen van milieu (indicator 4)

Bepaal de emissies voor alle milieueffectcategorieën uit de Bepalingsmethode. Houd hierbij de systeemgrenzen van de Bepalingsmethode aan. Dit betekent dat ook data moeten worden meegenomen over hulpmaterialen (zie 7.1.1). Gebruik dezelfde materiaalbalans als voor indicatoren 1 t/m 3.

Gebruik voor bestaande bouw de rekenregels uit de *Bepalingsmethode milieuprestatie Verbouw en Transformatie* [8].

7.4 Data voor indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde (indicatoren 5 en 6)

7.4.1 Algemeen

Ga bij het verzamelen van data voor indicatoren 5 en 6 en hun deelindicatoren uit van de scenario's voor eindelevenscyclusbehandeling zoals geformuleerd in 5.5.

Bepaal scores van de indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde op het niveau van elementen of bouwproducten.

7.4.2 Data voor indicator 5 en deelindicatoren

Functionele kwaliteit aan het einde van de levenscyclus (indicator 5.1)

Bepaal per element of bouwproduct van het (deel)object of het aan het einde van de levenscyclus nog aan de functionele prestatie-eisen voor de huidige functie voldoet. Houd hierbij rekening met de geschatte levensduur (5.3). Druk de functionele kwaliteit uit in een van de volgende drie scores:

— 0: voldoet niet of is niet courant. Kies als het eindelevenscyclusscenario energiewinning of stort is, altijd deze waarde.

— 0,4: bruikbaar voor een volgende cyclus met enige aanpassing. Kies als het eindelevenscyclusscenario recycling is, altijd deze waarde.

— 1: voldoet voor een volgende cyclus zonder aanpassingen.

OPMERKING Een element of bouwproduct kan technisch nog volledig functioneren, maar toch niet voldoen aan de functionele prestatie-eisen. Dit kan bijvoorbeeld gelden voor een verouderde brandmeldcentrale of een bedraad telefoonsysteem. Buiten de bouwsector is een perfect functionerende analoge camera een voorbeeld van een product dat niet aan de huidige functionele prestatie-eisen voldoet.

Technische kwaliteit aan het einde van de levenscyclus (indicator 5.2)

Bepaal per element of bouwproduct van het (deel)object of het aan het einde van de levenscyclus nog aan de hedendaagse technische prestatie-eisen voor de huidige functie voldoet. Houd hierbij rekening met de geschatte levensduur (5.3). Druk de technische kwaliteit uit in een van de volgende drie scores:

— 0: voldoet niet of is niet courant. Kies als het eindelevenscyclusscenario energiewinning of stort is, altijd deze waarde.

— 0,4: bruikbaar voor een volgende cyclus met enige aanpassing.

— 1: voldoet voor een volgende cyclus zonder aanpassingen.

OPMERKING Technische prestatie-eisen kunnen bijvoorbeeld veranderen door andere normen voor isolatiewaarden of industriële standaarden.

Degradatie aan het einde van de levenscyclus (indicator 5.3)

Bepaal per element of bouwproduct van het (deel)object of het aan het einde van de levenscyclus gebreken vertoont. Houd hierbij rekening met de geschatte levensduur (5.3). Druk de degradatie uit in een van de volgende drie scores (tussen haakjes staat de corresponderende score op de conditiemeting volgens NEN 2767-1):

— 0: voldoet niet of is stuk (conditiescore 5 of 6).

— 0,4: bruikbaar voor een volgende cyclus met enige aanpassing (conditiescore 3 of 4).

— 1: voldoet voor een volgende cyclus zonder aanpassingen (conditiescore 1 of 2).

Hergebruikpotentie aan het einde van de levenscyclus (indicator 5.4)

Bepaal per element of bouwproduct van het (deel)object of het aan het einde van de levenscyclus veranderingen in functies en ruimtebehoeften aankan, of het losmaakbaar is en of onderdelen bereikbaar en fysiek onafhankelijk van elkaar zijn. Druk dit uit in een van de volgende vijf scores:

— 0: niet bruikbaar voor andere ruimtelijke of technische functies.

— 0,2: recyclebaar.

— 0,4: bruikbaar voor laagwaardig hergebruik in een andere ruimtelijke of technische functie.

— 0,6: eenmalig herbruikbaar.

— 0,8: minimaal drie keer herbruikbaar.

— 1: oneindig herbruikbaar.

OPMERKING Deze scores zijn gebaseerd op de 3DR-schaal uit *Design for disassembly, deconstruction and resilience: A circular economy index for the built environment* [17].

7.4.3 Data voor indicator 6

Bepaal voor het einde van de levenscyclus de volgende waarden in euro's:

— demontagekosten (altijd);

— transport- en opslagkosten (altijd);

— afvalverwerkingskosten (bij verlies van materialen);

— transformatiekosten (bij een gemiddelde score tussen 0,5 en 0,8 op indicatoren 5.1 t/m 5.4);

— productwaarde.

OPMERKING Bij hergebruik is de productwaarde de restwaarde, bij recycling de schroot-/grondstofwaarde.

8 Bepalingswijze indicatoren

8.1 Algemene uitgangspunten bepalingswijze

Bepaal als de data (volgens hoofdstuk 7) zijn verzameld, de score op alle indicatoren met de formules uit dit hoofdstuk. Gebruik voor de bepalingswijze in 8.2, 8.3 en 8.4 de data uit respectievelijk 7.2, 7.3 en 7.4.

8.2 Bepalingswijze indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden (indicatoren 1 t/m 3)

8.2.1 Bepalingswijze indicator 1 en deelindicatoren

Hoeveelheid gebruikt secundair inputmateriaal (indicator 1.1)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt secundair inputmateriaal met de volgende formule:

$$\mathbf{S_x} = \frac{\sum_{\mathbf{i}}(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{si}})}{\sum_{\mathbf{i}} \mathbf{m_i}} \qquad (1)$$

waarin:

S_x is percentage secundair inputmateriaal van een totaal (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{si} is massapercentage secundair inputmateriaal van een totaal (deel)object.

Hoeveelheid gebruikt secundair inputmateriaal uit hergebruik (indicator 1.1.1)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt secundair inputmateriaal uit hergebruik met de volgende formule:

$$\mathbf{H_x} = \frac{\sum_{\mathbf{i}}\left(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{s,hi}}\right)}{\sum_{\mathbf{i}} \mathbf{m_i}}$$

(2)

waarin:

H_x is percentage hergebruikt inputmateriaal van een totaal (deel)object;

$m_{s,hi}$ is massapercentage aan hergebruikte inputmaterialen in een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg.

Hoeveelheid gebruikt secundair inputmateriaal uit recycling (indicator 1.1.2)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt secundair inputmateriaal uit recycling met de volgende formule:

$$\mathbf{R_x} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{s,ri}})}{\sum_i \mathbf{m_i}}$$

(3)

waarin:

R_x is percentage gerecycled inputmateriaal van een totaal (deel)object;

$m_{s,ri}$ is massapercentage aan gerecyclede inputmaterialen in een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg.

Primair materiaal (indicator 1.2)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt primair materiaal met de volgende formule:

$$\mathbf{V_x} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{vi}})}{\sum_i \mathbf{m_i}}$$

(4)

waarin:

V_x is percentage primair materiaal van een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{vi} is massapercentage aan primaire (virgin) materialen in een (deel)object.

Primair materiaal dat hernieuwbaar is (indicator 1.2.1)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt primair materiaal dat hernieuwbaar is met de volgende formule:

$$\mathbf{H_x} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_h})}{\sum_i \mathbf{m_i}}$$

(5)

waarin:

H_x is percentage primair hernieuwbaar materiaal van een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_h is massapercentage aan primair hernieuwbaar materiaal in een (deel)object.

Hoeveelheid gebruikt primair materiaal dat hernieuwbaar is en duurzaam is geproduceerd (indicator 1.2.1a)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt primair materiaal dat hernieuwbaar is en duurzaam is geproduceerd met de volgende formule:

$$\mathbf{N_x} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{ni}})}{\sum_i \mathbf{m_i}} \tag{5}$$

waarin:

N_x is percentage primair hernieuwbaar en duurzaam geproduceerd materiaal van een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{ni} is massapercentage aan primair hernieuwbaar en duurzaam geproduceerd materiaal in een (deel)object.

Hoeveelheid gebruikt primair materiaal dat hernieuwbaar is en niet-duurzaam is geproduceerd (indicator 1.2.1b)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt primair materiaal dat hernieuwbaar is en niet-duurzaam is geproduceerd met de volgende formule:

$$\mathbf{VN_x} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times (\mathbf{m_{vi}} - \mathbf{m_{ni}}))}{\sum_i \mathbf{m_i}} \tag{6}$$

waarin:

VN_x is percentage primair hernieuwbaar en niet-duurzaam geproduceerd materiaal van een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{vi} is massapercentage aan primair materiaal in een (deel)object;

m_{ni} is massapercentage aan primair hernieuwbaar duurzaam geproduceerd materiaal in een (deel)object.

Hoeveelheid gebruikt primair materiaal dat niet-hernieuwbaar is (indicator 1.2.2)

Bepaal de hoeveelheid gebruikt primair materiaal dat niet-hernieuwbaar is met de volgende formule:

$$\mathbf{NH_x} = \frac{\sum_{\mathbf{i}}(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{nh}})}{\sum_{\mathbf{i}} \mathbf{m_i}} \tag{7}$$

waarin:

NH_x is percentage primair niet-hernieuwbaar materiaal van een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{nh} is massapercentage aan primair niet-hernieuwbaar materiaal in een (deel)object.

Bepalingswijze indicator 1.3

[Moet nog ontwikkeld worden]

Hoeveelheid gebruikte socio-economisch niet-schaarse grondstoffen (indicator 1.4.1)

Bepaal de hoeveelheid gebruikte socio-economisch niet-schaarse grondstoffen met de volgende formule:

$$\mathbf{NK_x} = \frac{\sum_{\mathbf{i}}(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{nk}})}{\sum_{\mathbf{i}} \mathbf{m_i}} \tag{8}$$

waarin:

NK_x is percentage socio-economisch niet-schaarse grondstoffen van een totaal (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{nk} is massa aan socio-economisch niet-schaarse grondstoffen in een (deel)object.

Hoeveelheid gebruikte socio-economisch schaarse grondstoffen (indicator 1.4.2)

Bepaal de hoeveelheid gebruikte socio-economisch schaarse grondstoffen met de volgende formule:

$$\mathbf{K_x} = \frac{\sum_{\mathbf{i}}(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_k})}{\sum_{\mathbf{i}} \mathbf{m_i}} \tag{9}$$

waarin:

K_x is percentage socio-economisch schaarse grondstoffen van een totaal (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_k is massa aan socio-economisch schaarse grondstoffen in een (deel)object.

8.2.2 Bepalingswijze indicator 2 en deelindicatoren

Hoeveelheid outputmateriaal naar hergebruik (indicator 2.1)

Bepaal de hoeveelheid outputmateriaal naar hergebruik met de volgende formule:

$$\mathbf{H_g} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{he}})}{\sum_i \mathbf{m_i}} \quad (10)$$

waarin:

H_g is percentage realistisch hergebruik van een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{he} is massapercentage waarvoor hergebruik van een samengesteld object het meest realistisch is.

Hoeveelheid outputmateriaal voor recycling (indicator 2.2)

Bepaal de hoeveelheid outputmateriaal voor recycling met de volgende formule:

$$\mathbf{R_e} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{re}})}{\sum_i \mathbf{m_i}} \quad (11)$$

waarin:

R_e is percentage realistische recycling van een (deel)object;

m_i is massa van een (deel)object (i), in kg;

m_{re} is massapercentage waarvoor recycling het meest realistisch is.

8.2.3 Bepalingswijze indicator 3 en deelindicatoren

Hoeveelheid outputmateriaal naar energiewinning (indicator 3.1)

Bepaal de hoeveelheid materiaal naar energiewinning met de volgende formule:

$$\mathbf{R_{ew}} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{ew}})}{\sum_i \mathbf{m_i}} \quad (12)$$

waarin:

R_{ew} is percentage materiaal naar energiewinning van een (deel)object;

m_i is massa van een gedemonteerd (deel)object (i), in kg;

m_{ew} is massapercentage waarvoor energiewinning de meest realistische einde-levenscyclusbehandeling is.

Hoeveelheid materiaal naar stort (indicator 3.2)

Bepaal de hoeveelheid materiaal naar stort met de volgende formule:

$$\mathbf{R_{st}} = \frac{\sum_i(\mathbf{m_i} \times \mathbf{m_{st}})}{\sum_i \mathbf{m_i}} \quad (13)$$

waarin:

R_{st} is percentage materiaal naar stort van een (deel)object;

m_i is massa van een gedemonteerd (deel)object (i), in kg;

m_{st} is massapercentage waarvoor stort de meest realistisch einde-levenscyclusbehandeling is.

8.3 Bepalingswijze indicator voor het beschermen van milieu (indicator 4)

Bereken de hoeveelheid milieu-impact met de milieu-impactcategorieën uit de Bepalingsmethode. Gebruik de Bepalingsmethode om tot een gewogen eenpuntsscore te komen.

8.4 Bepalingswijze indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde (indicatoren 5 en 6)

8.4.1 Bepalingswijze voor indicator 5

Bepaal de scores voor deelindicatoren van hoofdindicator 5 volgens 7.4.1. Bepaal de hoeveelheid functioneel-technische waarde per element of bouwproduct aan het einde van de levenscyclus met de volgende formule:

$$\mathbf{W_f} = \mathbf{K_f} \times \mathbf{K_t} \times \mathbf{D} \times \mathbf{H} \quad (14)$$

waarin:

W_{ft} is functioneel-technische waarde;

K_f is functionele kwaliteit;

K_t is technische kwaliteit;

D is degradatie;

H is hergebruikpotentie.

Druk W_{ft} uit in een van de volgende drie scores:

— < 0,5: minimale functioneel-technische waarde;

— 0,5 - 0,8: functioneel-technische waarde na transformatie;

— > 0,8: veel functioneel-technische waarde.

8.4.2 Bepalingswijze voor indicator 6

Bepaal de hoeveelheid economische waarde aan het einde van de levenscyclus met de volgende formule:

$$\mathbf{W_f = \sum_i (W_{pi} - K_{di} - K_{tpi} - K_{ai} - K_{tfi})} \quad (15)$$

waarin:

W_e is economische waarde in euro's;

W_{pi} is productwaarde van een (deel)object in euro's;

K_{di} is demontagekosten van een (deel)object in euro's;

K_{tpi} is transportkosten van een (deel)object in euro's;

K_{ai} is afvalverwerkingskosten van een (deel)object in euro's;

K_{tf} is transformatiekosten van een (deel)object in euro's.

9 Presentatie resultaten

Voor de presentatie van de resultaten van de meetmethode van Platform CB'23 gelden de volgende eisen:

— Geef aan op welk (deel)object de meetresultaten van toepassing zijn en wat de functionele eenheid is van dit (deel)object (zie 5.2).

— Geef het totaalgewicht van het (deel)object aan (zie 5.2).

— Geef aan op welk moment het (deel)object is gemeten volgens de fasering in DNR-STB 2014 (zie 5.2).

— Geef aan met welke levensduur voor het (deel)object is gerekend. Doe dit ook voor bouwproducten en elementen in het (deel)object. Geef aan als is afgeweken van referentielevensduur in de Bepalingsmethode en geef de onderbouwing daarvan weer (zie 5.3).

— Geef aan met welke scenario's voor bouwafval, onderhoud, vervanging en reparatie is gerekend en hoe die zijn onderbouwd. Geef aan voor welke onderdelen onderhoud, reparatie en vervanging is meegenomen. Geef aan als is afgeweken van de forfaitaire waarden voor productieafval uit de Bepalingsmethode (zie 5.4).

— Geef voor alle bouwproducten en elementen in een (deel)object aan met welke eindelevenscyclusbehandeling is gerekend en hoe dat is onderbouwd. Geef aan als is afgeweken van de forfaitaire waarden uit de Bepalingsmethode (zie 5.4).

— Geef de scores op hoofdindicatoren 1 t/m 6 en hun deelindicatoren en subindicatoren weer (zie hoofdstuk 8).

  — Geef voor indicatoren 1.1, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.2a, 1.1.2b, 1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.4.1, 1.4.2, 2.1, 2.2, 3.1 en 3.2 zowel het percentage van het geheel als absolute kilo's weer.

  — Geef voor indicatoren 5 de scores per element of bouwproduct weer.

— Geef bij alle data aan:

  — wat de bron is;

  — welk detailniveau de data hebben (zie 7.1.2).

— Geef aan welke keuzes zijn gemaakt bij het classificeren van materiaalstromen en waarom (zie 7.2).

Bijlage A
(informatief)

Samenhang leidraden Platform CB'23

De bouwsector wordt gevraagd minder bij te dragen aan klimaatverandering en problemen gerelateerd aan grondstofgebruik. Hoe de transitie naar een meer circulaire bouw eruit moet zien en wat daarvoor nodig is, is een zoektocht. Een zoektocht naar betere beslissingen, andere gesprekken, andere vragen en andere relaties binnen de sector.

De transitie is al aan de gang. In de afgelopen jaren zijn diverse experimenten uitgevoerd en veranderen organisaties beetje bij beetje hun werkwijze. Een belangrijke vervolgstap is om bestaande ideeën en ervaringen bij elkaar te brengen en van daaruit eenduidige afspraken te formuleren. Dergelijke afspraken verankeren circulair denken en doen in de dagelijkse bouwpraktijk. De leidraden van Platform CB'23 – over definities, meten, paspoorten, ontwerpen, inkopen en hergebruik – geven een aanzet voor deze afspraken over verschillende aspecten van circulair bouwen.

De definities uit het *Lexicon* van Platform CB'23 worden in alle leidraden gebruikt. De leidraad *Meten van circulariteit* vertaalt circulair bouwen in drie doelen. Samen met de onderliggende indicatoren helpen deze om meer circulaire beslissingen te nemen. Hoe dit in de praktijk werkt, is beschreven in de leidraden *Circulair inkopen* en *Circulair ontwerpen*. De evaluatie van een bouwproject kan gedaan worden volgens de methode in de leidraad *Meten van circulariteit*, mits gedurende het bouwproces de benodigde data verzameld en opgeslagen is. De leidraad *Paspoorten voor de bouw* geeft hiervoor een handvat. Daarnaast helpt de leidraad *Paspoorten voor de bouw* om een systeem in te richten dat informatie ter beschikking stelt voor verschillende doelen van circulair bouwen. Hij helpt bijvoorbeeld toekomstige bouwers om materialen te hergebruiken. De leidraad *Toekomstig hergebruik* zelf geeft aanbevelingen voor circulaire regelgeving. Het gaat zowel om publieke (wettelijke) als private (normen, richtlijnen, certificatie) regelgeving.

Bijlage B
(informatief)

Aandachtspunten voor de normcommissie Circulair bouwen

B.1 Inleiding

Het actieteam wil met deze leidraad de Nederlandse normcommissie Circulair bouwen ondersteunen. De meetmethode van Platform CB'23 is echter nog niet volledig. Deze bijlage geeft een overzicht van thema's die het actieteam niet heeft kunnen afronden. Deze thema's zijn aandachtspunten voor de normcommissie als zij besluit (delen van) de meetmethode van Platform CB'23 over te nemen.

B.2 Aparte normen B&U en GWW?

Het actieteam heeft vanaf het begin gewerkt aan een methode die voor de B&U en de GWW toepasbaar is. Veel concepten in de circulaire bouw gelden voor beide sectoren. Er zijn ook verschillen tussen de sectoren, vooral op het gebied van adaptief vermogen, hergebruikpotentie en waarde. Het actieteam raadt de normcommissie daarom aan om te overwegen aparte normen voor de B&U en de GWW te ontwikkelen.

B.3 Samengevoegde totaalscore

De meetmethode van Platform CB'23 resulteert in een lijst met scores. Die scores worden nog niet gewogen en samengevoegd (geaggregeerd) tot een totaalscore (eenpuntsscore). De meetmethode laat dus open wat het relatieve belang van de verschillende indicatoren is.

Het actieteam heeft drie redenen om af te zien van een samengevoegde totaalscore:

1) Opvattingen over circulariteit zijn onvoldoende uitgekristalliseerd om indicatoren te wegen.

2) Een samengevoegde totaalscore beperkt de mogelijkheden om als bouwsector te leren.

3) De betrouwbaarheid van de verschillende indicatoren verschilt door aannames, schattingen en verschillen in detailniveau van data.

In de sector is wel behoefte aan een samengevoegde totaalscore. Zo'n score is makkelijker te interpreteren en maakt het makkelijker om verschillende (deel)objecten en alternatieve oplossingen te vergelijken. Het actieteam adviseert daarom om wel naar een samengevoegde totaalscore toe te werken. De BCI-methode [18] kan hiervoor als inspiratie dienen. De BCI-methode leidt tot een samengevoegde totaalscore waarin zowel indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden als indicatoren voor het beschermen van milieu onderdeel zijn.

B.4 Levensduur

Op dit moment moet de gebruiker van de meetmethode van Platform CB'23 de referentielevensduur aanhouden (zie 5.3). Er is behoefte aan een methode om beargumenteerd af te wijken van de referentielevensduur voor nieuwe elementen, bouwproducten, materialen en grondstoffen. De criteria op grond waarvan mag worden afgeweken, moeten nog worden ontwikkeld. Mogelijk bruikbare bronnen hiervoor zijn:

— Technische levensduur van gebouwcomponenten [19] voor elementen, bouwproducten, materialen en grondstoffen als zelfstandig (deel)object

— BREEAM-NL Nieuwbouw 2020 v1.0. MAT 05 Robuustheid van bouwmaterialen [20] voor elementen, bouwproducten, materialen en grondstoffen als onderdeel van een (deel)object

— Levensduren in TOTEM [21]

— NEN 2767-1 'Conditiemeting gebouwde omgeving – Deel 1: Methodiek'

— Nutzungsdauer von Bauteilen [22]

Mogelijk bieden ook garantie van fabrikanten (met stempel en handtekening) en genormeerde laboratoriumtesten door onafhankelijke partijen (volgens een vast stramien) aanknopingspunten om beargumenteerd af te wijken van de referentielevensduur.

B.5 Systeemgrenzen

De meetmethode kent verschillende systeemgrenzen (7.1.1). Bij een deel van de indicatoren vallen hulpmaterialen binnen de systeemgrens, bij een deel van de indicatoren erbuiten. Hierdoor heeft de meetmethode ook voor een deel een andere systeemgrens dan de veelgebruikte Bepalingsmethode. Idealiter kent de meetmethode zelf één systeemgrens en zijn systeemgrenzen tussen de twee methoden geharmoniseerd.

B.6 Detailniveau data

In 7.1.2 is aangegeven dat de gebruiker van de meetmethode zelf bepaalt welk detailniveau voor data passend is voor de berekening. Deze ruimte is gegeven om de meetmethode in de praktijk uitvoerbaar te maken. Welke data met welk detailniveau beschikbaar zijn, verschilt per (deel)object en per fase in het bouwproces. Uiteindelijk zijn wel strengere eisen aan het detailniveau van de data nodig, bijvoorbeeld om de meetmethode geschikt te maken voor aanbestedingen.

Strengere eisen kunnen bijvoorbeeld worden geformuleerd per situatie of fase van een project (verkenning, ontwerp, realisatie). Net als bij een kostenraming kan de inschatting in latere fasen pas gedetailleerder worden.

Om strengere eisen aan data te stellen is een database met circulariteitsgegevens nodig, vergelijkbaar met de Nationale Milieudatabase. Ook zijn instrumenten (tools) nodig die het gebruikers makkelijk maken om een berekening uit te voeren. Beide zijn geen onderdeel van de meetmethode van Platform CB'23, maar wel randvoorwaarden om de methode breed toepasbaar te maken.

B.7 Rendementen veelgebruikte bouwmaterialen

De scenario's voor eindelevenscyclusbehandeling (5.5) bepalen welke onderdelen van een (deel)object meetellen als behoud (hergebruik of recycling) en verlies (energiewinning of stort) voor de volgende cyclus. Op dit moment is de aanname dat een onderdeel van een (deel)object voor honderd procent behouden blijft of verloren gaat.

In de praktijk blijven echter stromen die worden gerecycled, meestal voor minder dan honderd procent behouden. Daarom is er behoefte aan een methode om rendementen te bepalen van stromen die aan het einde van de levenscyclus worden gerecycled. Dit kan bijvoorbeeld met een lijst met forfaitaire waarden voor veelvoorkomende materialen, zoals staal, hout en beton, waarbij onderscheid wordt gemaakt voor het type toepassing en het type 'verliesmechanisme' (zie het

Verantwoordingsdocument Meten van circulariteit [2]. Voorbeelden van verliesmechanismen zijn aantasting in lucht en aantasting in water.

De rendementen moeten vervolgens de scores op outputindicatoren voor het beschermen voor materiaalvoorraden beïnvloeden (indicatoren 2 en 3).

B.8 Eindelevenscyclusbehandeling biotische grondstoffen

Het actieteam heeft geen consensus bereikt over hoe om te gaan met de eindelevenscyclusbehandeling van biotische grondstoffen (zie het *Verantwoordingsdocument Meten van circulariteit* [2]). Er is een voorstel gedaan om biotische grondstoffen die verloren gaan, voor de volgende cyclus niet te classificeren als 'verlies', maar als 'recovery'. Voorstanders hiervan stellen dat de faseverandering (van vast naar gasvormig) van biotische materialen een natuurlijk onderdeel is van de biologische kringloop. Tegenstanders hiervan stellen dat elk type verlies in een circulaire economie moet worden voorkomen. Het actieteam raadt aan om dit onderwerp verder uit te werken.

B.9 Indicator voor fysieke schaarste

De indicator voor fysieke schaarse (zie 6.2.2) moet verder worden ontwikkeld. Het actieteam ziet de ADP-methode als een goed instrument om fysieke schaarste te bepalen. De ADP-methode leidt echter tot een waarde voor een heel (deel)object die wordt uitgedrukt in kg Sb-eq. In de meetmethode van Platform CB'23 is er een 'label' nodig waarmee inputstromen kunnen worden geclassificeerd als fysiek schaars en fysiek niet-schaars. Op welke manier de ADP-methode hiervoor kan worden gebruikt, moet verder worden onderzocht. Mogelijk kan een dit met een ADP-grenswaarde.

OPMERKING De ADP-methode is een van de milieu-impactcategorieën van de Bepalingsmethode. Deze is al onderdeel van de indicatoren voor behoud van milieu (indicator 4.11).

B.10 Indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde

De indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde zijn nog niet geheel ontwikkeld. Met name de indicatoren voor functioneel-technische waarde zijn subjectief: scores hangen mede af van degene die de scores bepaalt. De indicatoren voor functioneel-technische waarde zijn daardoor vooral geschikt om op projectniveau inschattingen te maken en waardeverhogende beslissingen te nemen.

Het actieteam adviseert om alle indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde verder te ontwikkelen en te toetsen in de praktijk. Het actieteam adviseert om daarbij ook inzichten uit de leidraad Toekomstig hergebruik [10] mee te nemen. Die leidraad pleit onder meer voor een inhoudelijk systeem van kwaliteitsbeoordeling (door experts) dat de interpretatieruimte voor indicator 5 kan verkleinen.

Andere aandachtspunten bij het doorontwikkelen van de indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde zijn:

— Waardeverlies en - behoud tijdens de levenscyclus op bouwwerkniveau. Op dit moment wordt alleen gekeken naar het einde van de levenscyclus op het niveau van elementen en bouwproducten (die uiteraard wel als totaal van een bouwwerk kunnen worden beschouwd). Bij waardebehoud op bouwwerkniveau speelt levensduurverlening een grote rol. Levensduurverlening kan onder meer worden bereikt door onderhoud en reparatie (en onderhoudbaarheid en repareerbaarheid) en door adaptief vermogen. Voor het bepalen van het adaptief vermogen zijn bruikbare bronnen onder meer hoofdstuk 6 van de *Leidraad Meten van Circulariteit 2.0* [1] en de *Methode Adaptief Vermogen Gebouwen* [23].

— De indicator voor hergebruikpotentie (indicator 5.4) moet verder worden gekwantificeerd. Hierbij speelt de losmaakbaarheid een grote rol. Bruikbare bronnen hiervoor zijn onder meer hoofdstuk 6 van de *Leidraad Meten van Circulariteit 2.0* [1], de *Leidraad Toekomstig hergebruik* [10], de losmaakbaarheidsindex uit de *BCI-methode* [18] en de *Meetmethodiek Losmaakbaarheid* [24].

OPMERKING De BCI-methode is gericht op gebouwen (B&U) en dus niet op de GWW. De losmaakbaarheidsindex uit de BCI-methode is niet toepasbaar op de GWW-sector. Vanuit de Transitieagenda is een onderzoek gestart om een losmaakbaarheidsindex te ontwikkelen die dat wel is. Eind 2022 verschijnen de resultaten van dit onderzoek.

— er behoefte om in de meetmethode onderscheid te maken tussen hoog- en laagwaardig hergebruik en tussen hoog- en laagwaardige recycling. Het actieteam heeft hiertoe pogingen gedaan, maar de inzichten over deze onderwerpen zijn nog onvoldoende uitgekristalliseerd om ze op te nemen in de meetmethode.

B.11 Afstemming met de Bepalingsmethode

De Bepalingsmethode bevat, net als de meetmethode van Platform CB'23, een verzameling indicatoren voor materiaalvoorraden. Deze indicatoren lijken op die uit de meetmethode, maar komen niet overeen (zie bijlage D.1). Idealiter worden beide verzamelingen indicatoren geharmoniseerd. Het begrip 'hernieuwbaarheid' is daarbij een specifiek aandachtspunt.

OPMERKING De indicatoren voor materiaalvoorraden worden in de Bepalingsmethode ook wel 'parameters' genoemd.

B.12 Ontwikkelingen monitoren

Inzichten over circulariteit in de bouw veranderen snel. Het actieteam raadt de normcommissie daarom aan om regelmatig te controleren of er nieuwe documenten of nieuwe versies van documenten gepubliceerd zijn. Aandachtspunten hierbij zijn onder meer:

— Bepalingsmethode (nieuwe versies);

— TNO-onderzoek naar Module D [25];

— lijst met Critical Raw Materials [16] (nieuwe versies).

Bijlage C
(informatief)

Ervaringen en adviezen uit pilotprojecten

C.1 Inleiding

In 2020-2021 is de meetmethode van Platform CB'23 getest in pilotprojecten. Eind 2021 heeft het actieteam ervaringen en adviezen uit deze pilotprojecten verzameld. Deze bijlage beschrijft die ervaringen en adviezen.

Voor gebruikers van de meetmethode bevat de bijlage aandachtspunten om de meetmethode sneller en efficiënter te gebruiken. Voor de normcommissie geeft de bijlage een beeld van de status en de gebruiksvriendelijkheid van de meetmethode. Daarmee is deze bijlage voor de normcommissie een aanvulling op bijlage B.

C.2 Ervaringen en adviezen

De pilotprojecten hebben de volgende ervaringen en adviezen over de meetmethode van Platform CB'23 opgeleverd:

— Om de meetmethode te gebruiken is kennis van circulariteit nodig (bij voorkeur ook van LCA's). De gebruiker van de meetmethode moet dat vooraf weten. Een kennisdocument over LCA's en de Bepalingsmethode zouden de meetmethode toegankelijker maken.

— De meetmethode is complex en het kost tijd om deze te doorgronden, ook voor mensen met kennis van circulariteit. Het advies is om eerst te kijken naar elk onderdeel apart, en niet direct de methode als geheel te doorgronden.

— Er is behoefte aan een gestructureerd plan van aanpak om de meetmethode te gebruiken. Dit kan bijvoorbeeld de vorm hebben van een stappenplan of een (digitale) beslisboom. Zonder coach of regisseur is de methode nu moeilijk te gebruiken.

— Er is behoefte aan meer praktische instrumenten (tools) voor de meetmethode. Die zouden de gebruiker kunnen helpen om snel circulariteitsgegevens over een project te genereren. Bij de tools die wel beschikbaar zijn (zoals MPG-tools en Madaster), is onduidelijk hoe deze onderling zijn gekoppeld en hoe deze zijn gekoppeld aan de meetmethode van Platform CB'23.

— Het is lastig om alle benodigde data voor de meetmethode te verzamelen. Er is grote behoefte aan een onafhankelijke, nationale database met gevalideerde circulariteitsdata van leveranciers over elementen en bouwproducten. De beschikbaarheid van data is geen onderdeel van de meetmethode, maar zonder database is de meetmethode praktisch niet bruikbaar. Ook materialenpaspoorten [13] kunnen helpen om data voor de meetmethode beschikbaar te maken. Tot slot hebben gebruikers van de meetmethode behoefte aan een sjabloon voor datacollectie.

— Het is lastig om de uitkomsten van de meetmethode te interpreteren. Om die reden is er behoefte aan een benchmark waarmee scores kunnen worden vergeleken. Deze zou beslissers helpen om onderbouwd keuzes te maken.

— De meetmethode stelt geen prioriteiten, terwijl daar wel behoefte aan is. Tegelijk wordt aangegeven dat prioritering per project verschilt.

— De meetmethode is toepasbaar op bestaande bouw. De methode is bijvoorbeeld toegepast op een bestaand gebouw van de Radboud Universiteit in Nijmegen. Wel moet er een oplossing worden gevonden om de scores op indicatoren voor behoud van milieu te bepalen voor oudere installaties.

— Hoe meer circulair een ontwerp is, hoe makkelijker de meetmethode te gebruiken is.

— In projectteams en bij opdrachtgevers is niet altijd voldoende draagvlak om circulair te bouwen en circulariteit te meten.

— Als mensen de meetmethode begrijpen, zijn zij er meestal enthousiast over. Gebruikers ervaren het meten van circulariteit met de meetmethode van Platform CB'23 als complex maar waardevol.

C.3 Methode

De ervaringen en aanbevelingen zijn verzameld in gesprekken met coaches van pilotprojecten. De coaches begeleidden deze projecten in 2021. In twee sessies is online met drie van de coaches gesproken. Ook zijn documenten van de coaches bestudeerd.

Bijlage D
(informatief)

Relatie meetmethode Platform CB'23 tot andere methoden

D.1 Inleiding

Veel nieuwe gebruikers van de meetmethode van Platform CB'23 zijn bekend met andere methoden voor het meten van circulariteit of duurzaamheid. Deze bijlage verduidelijkt hoe de meetmethode van Platform CB'23 zich tot deze methoden verhoudt. Dit helpt om de verschillen tussen de methoden te begrijpen en daarmee de meetmethode van Platform CB'23 te begrijpen.

Voor de normcommissie zijn vooral de verschillen met de Bepalingsmethode van belang, omdat op dit thema harmonisatie wenselijk is (zie B.4 en B.7).

D.2 Bepalingsmethode

De Bepalingsmethode is een veelgebruikte manier om uitspraken te doen over de milieuprestatie van een (deel)object. De Bepalingsmethode is een milieugerichte LCA-methode. Meestal wordt de Bepalingsmethode gebruikt voor een MPG-berekening (B&U) of MKI-berekening (GWW).

Er zijn veel overeenkomsten tussen de Bepalingsmethode en de meetmethode van Platform CB'23. Overeenkomsten zijn onder meer:

— het toepassingsgebied;

— een analyse van alle levenscyclusfasen;

— een analyse op basis van een MFA die leidt tot een materiaalbalans.

Een verschil is dat de meetmethode van Platform CB'23 impact meet op de drie doelen voor circulair bouwen: materiaalvoorraden beschermen, milieu beschermen en bestaande waarde beschermen (zie hoofdstuk 1). De Bepalingsmethode meet voornamelijk milieu-impact, beperkt impact op materiaalvoorraden en geen impact op bestaande waarde. De meetmethode van Platform CB'23 heeft de milieu-impactcategorieën uit de Bepalingsmethode integraal overgenomen om milieu-impact te meten.

De Bepalingsmethode bevat indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden. Dit worden er komende jaren meer. Op dit moment zijn de indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden van de Bepalingsmethode echter minder uitgebreid dan die van de meetmethode van Platform CB'23.

Tabel D.1 toont de verschillen tussen de indicatoren van de Bepalingsmethode en van de meetmethode van Platform CB'23 op het vlak het beschermen van materiaalvoorraden.

Tabel D.1 — Verschillen tussen indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden tussen de Bepalingsmethode en de meetmethode van Platform CB'23

Bepalingsmethode	**Meetmethode van Platform CB´23**
Milieu-impact secundair materiaal (hergebruik en recycling) in inputstromen	-
Milieu-impact van hergebruik in outputstromen	-
Percentage secundair materiaal (hergebruik en recycling *samengenomen*) in inputstromen, *inclusief* hulpmaterialen	Percentage secundair materiaal (hergebruik en recycling *apart*) in inputstromen, *exclusief* hulpmaterialen
Circulaire efficiëntie	-
Hoeveelheden per afvalstroom (gevaarlijk afval, niet-gevaarlijk afval, radioactief afval)	Geen onderscheid tussen vormen van afval
Hernieuwbaarheid wordt binnenkort opgenomen	Hernieuwbaarheid is onderdeel van de methode, inclusief het onderscheid tussen duurzaam geproduceerd en niet-duurzaam geproduceerd hernieuwbaar inputmateriaal
ADP als milieu-impactcategorie	ADP als milieu-impactcategorie en als maat voor fysieke schaarste (indicator voor het beschermen van materiaalvoorraden)
-	Socio-economische schaars materiaal
Outputstromen onderverdeeld in hergebruik, recycling en energie, inclusief hulpmaterialen	Outputstromen onderverdeeld in hergebruik, recycling, energie en stort, exclusief hulpmaterialen

Hernieuwbaarheid wordt in 2022 onderdeel van de Bepalingsmethode. Het actieteam beveelt de normcommissie aan de Bepalingsmethode en de meetmethode van Platform CB'23 op dit onderwerp te harmoniseren (zie B.7). Aandachtspunt hierbij is het verschil tussen het achtergrondproces en het voorgrondproces. Gegevens over hernieuwbaarheid in het achtergrondproces zijn op dit moment niet te achterhalen. Het actieteam raadt daarom aan om het achtergrondproces voor hernieuwbaarheid buiten de systeemgrens van de meetmethode te laten vallen. Het actieteam raadt ook aan om dit voor andere indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden te doen, om tot een consistente systeemgrens te komen.

Zoals al is aangegeven in 7.1.1 en B.4, is de systeemgrens sowieso een aandachtspunt bij het harmoniseren van de Bepalingsmethode en de meetmethode van Platform CB'23. De meetmethode van Platform CB'23 neemt hulpmaterialen niet mee in de berekening, behalve voor onderdelen die zijn overgenomen van de Bepalingsmethode. Hiervoor is gekozen omdat hulpmaterialen de berekening te complex zouden maken.

Zoals is aangegeven in B.1, leidt de meetmethode van Platform CB'23 (nog) niet tot een samengevoegde totaalscore (eenpuntsscore). De Bepalingsmethode doet dat wel. Het actieteam raadt de normcommissie aan om ook tot een samengevoegde totaalscore te komen. Er zijn echter ook argumenten om (nog) geen samengevoegde totaalscore te geven. Het nadeel van een samengevoegde

totaalscore is dat deze weinig detailinformatie geeft, en daardoor weinig inzicht biedt in hoe de totaalscore tot stand komt en in afwegingen (*trade offs*) tussen indicatoren. Om die reden laat de meetmethode van Platform CB'23 ook (vooralsnog) scores op alle milieu-impactcategorieën zien, waar de Bepalingsmethode dat niet doet.

D.3 MCI

De Material Circularity Indicator (MCI) is bedoeld om de mate van circulariteit te meten. De methode is ontwikkeld door de Ellen MacArthur Foundation, een niet-gouvernementele organisatie die zich inzet voor een circulaire economie.

De MCI-methode neemt, net als de meetmethode van Platform CB'23, materiaalstromen tijdens de levenscyclus van een (deel)object als uitgangspunt. Er zijn ook een aantal verschillen:

— De MCI-methode geeft alleen inzicht in impact op het beschermen van materiaalvoorraden. De meetmethode van Platform CB'23 doet dit ook voor het beschermen van het milieu en bestaande waarde.

— De MCI-methode neemt alleen afval uit recycling, gebruik en hergebruik mee. De meetmethode van Platform CB'23 doet dit ook voor productie en dekt daarmee de gehele levenscyclus af.

— In de MCI-methode hebben hernieuwbare primaire grondstoffen (of andere grondstoffen die minder gevoelig zijn voor uitputting) geen aparte status. De MCI-methode gaat dus uit van de technische kringloop en neemt de biologisch kringloop niet mee.

— De MCI-methode heeft een indicator voor levensduurverlenging. Als een (deel)object een hogere levensduur heeft dan het industriegemiddelde, dan wordt dit verdisconteerd in de berekening. Dit is in de meetmethode van Platform CB'23 (nog) niet zo. Wel moet de geschatte levensduur bepaald worden (5.3).

D.4 BCI-methode

De Building Circularity Index (BCI) is net als de meetmethode van Platform CB'23 een rekenmethode om de circulariteit van een (deel)object te bepalen. Er is veel overlap tussen de methoden. Het belangrijkste verschil is dat de BCI-methode wat beknopter en pragmatischer is dan de meetmethode van Platform CB'23: het is natuurlijk bedoeld als beslisinstrument dat direct toepasbaar is.

Net als de meetmethode van Platform CB'23 neemt BCI impact op de drie doelen van circulair bouwen mee in de berekening. De BCI-methode doet dat ook op basis van de Bepalingsmethode (milieu) en de MCI-methode (materialen). De BCI-methode gebruikt een aangepaste vorm van de MCI-methode: zij neemt – net als de methode van Platform CB'23 – de technische én de biologische kringloop mee.

De BCI-methode neemt bij waardebehoud losmaakbaarheid mee en stelt dit als eis voor hoogwaardig hergebruik. Andere aspecten van functioneel-technische waarde en economische waarde zijn geen onderdeel van de methode. Losmaakbaarheid wordt in de BCI-methode wel veel specifieker gekwantificeerd met de losmaakbaarheidsindex. Daarin tellen type verbinding, toegankelijkheid, doorkruising en randopsluiting mee in de score.

Anders dan de kernmeetmethode van Platform CB'23 resulteert de BCI-methode in een eenpuntsscore De BCI-methode is daardoor voor een breder publiek begrijpelijk en toegankelijk.

De BCI-methode is ontwikkeld voor gebouwen: de B&U-sector. De meetmethode voor losmaakbaarheid, die onderdeel is van de BCI-methode, wordt op dit moment (op initiatief van het

Transitieteam Circulaire Bouweconomie) doorontwikkeld voor de GWW-sector. De meetmethode van Platform CB'23 is voor zowel de B&U als de GWW bedoeld.

D.5 R-principes

R-principes worden veel gebruikt om over circulariteit na te denken en deze te verbeteren. Onder de R-principes vallen bijvoorbeeld hergebruik (re-use), repareren en recycling. Het belangrijkste onderscheid tussen de R-principes en de meetmethode met Platform CB'23 is dat de meetmethode van Platform CB'23 circulaire *impact* meet. De R-principes kunnen alleen worden gebruikt om te kijken of een circulaire *strategie* is gehanteerd. Uitgangspunt van de meetmethode van Platform CB'23 is dat deze de impact van elke circulaire strategie kan meten, dus ook die van de R-principes.

Vaak worden de R-principes in een ladder gepresenteerd. De suggestie daarbij is dat een strategie hoger op de ladder meer bijdraagt aan circulariteit. De circulaire impact verschilt echter per toepassing. De meetmethode van Platform CB'23 kan die verschillen zichtbaar maken, de R-principes niet.

Bijlage E
(informatief)

Voorbeeldscores behoud van functioneel-technische waarde

Bij de indicator voor het behoud van functioneel technische waarde (indicator 5) moet per element of bouwproduct een score worden bepaald op vier deelindicatoren. Tabel E.1 geeft een voorbeeld van hoe die scores eruit kunnen zien voor een grotendeels lineair gebouw. Nog niet voor alle onderdelen zijn voorbeeldscores gegeven.

Tabel E.1 — Voorbeeld van scores op de indicatoren voor functioneel-technische waarde

Algemene gegevens							
(Deelobject		Appartementencomplex					
Scores op de indicatoren voor functioneel-technische waarde							
Laag van Brand	**Onderdeel**	**Vorm**	**K_f**	**K_t**	**D**	**H**	**Totaal**
Structure	Fundering t/m begane grond	-	-	-	-	-	-
	Draag-constructie wand	In het werk gestort beton	1	0,4	0	0,2	Minimale functioneel-technische waarde
	Verdiepings-vloeren	In het werk gestort beton	1	0,4	0	0,2	Minimale functioneel-technische waarde
Skin	Gevel open	Houten kozijnen, HR++-glas	1	0	0	0,4	Minimale functioneel-technische waarde
	Gevel gesloten	Houtskeletbouw binnenspouw, metselwerk buitenspouw	1	0,4	0,	0,4	Functioneel-technische waarde na transformatie
	Bouwkundig dak	Beton, pir-isolatie, bitumen	1	0,4	0	0,2	Minimale functioneel-technische waarde
	Accessoires dak	Ballast, valbeveiliging, kratten/sedum					
Stuff	Afbouw						

Algemene gegevens							
(Deelobject		Appartementencomplex					
Scores op de indicatoren voor functioneel-technische waarde							
Laag van Brand	**Onderdeel**	**Vorm**	**K_f**	**K_t**	**D**	**H**	**Totaal**
	Vaste inrichting						
Services	Energie-conversie-installatie						
	Verlichting						
	Ventilatie						
Diversen	Gebouw-accessoires						

In de tabel is:

— K_f: functionele kwaliteit';

— K_t: technische kwaliteit;

— D: degradatie;

— H: hergebruikpotentie.

Voor een volledig circulair gebouw is de score op alle onderdelen '1'. Voor de structuur en de gevel worden dan bijvoorbeeld CLT gebruikt, en voor het bouwkundig dak CLT, circulair bitumen en houtvezelisolatie.

Bibliografie

[1] Platform CB'23 (2020). *Leidraad Meten van circulariteit.* Delft: Platform CB'23.

[2] Platform CB'23 (2022). *Verantwoordingsdocument Meten van circulariteit. Uitgangspunten en verantwoording van de meetmethode van Platform CB'23.* Delft: Platform CB'23.

[3] Stichting NMD (2022). *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken*. *Berekeningswijze voor het bepalen van bouwwerken gedurende hun gehele levensduur, gebaseerd op de EN 15804.* Rijswijk: Stichting NMD.

[4] Bond van Nederlandse Architecten (2014). *Standaardtaakbeschrijving DNR-STB 2014.* Amsterdam: BNA.

[5] Stichting W/E adviseurs (2020). *Onderzoek 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur'. Bedoeld voor toepassing bij de milieuprestatieberekening.* Utrecht: W/E adviseurs.

[6] Straub, A., H. Van Nunen, R. Janssen, M.A.A.M. Liebregts (2011). *Levensduur van bouwproducten. Methode voor referentiewaarden.* Rotterdam: SBR.

[7] Rijkswaterstaat (2021). *RTD 1001 Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken.* Utrecht: RWS.

[8] Stichting NMD (2020). *Bepalingsmethode milieuprestatie Verbouw en Transformatie. Addendum bij de Bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken, januari 2019*. Utrecht: W/E adviseurs

[9] CROW (2018). *CUR-aanbeveling 121:2018.* 's-Hertogenbosch: Aeneas Media.

[10] Platform CB'23 (2022b). *Leidraad Toekomstig hergebruik. Aanbevelingen voor verankering in de bouwregelgeving.* Delft: Platform CB'23.

[11] Stichting NMD (2022). *Structuur van de NMD.* Geraadpleegd op 14-4-2022 via https://milieudatabase.nl/database/structuur-van-de-nmd/.

[12] Ellen MacArthur Foundation (2015). *Circularity indicators: An approach to measuring circularity* m*ethodology*. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

[13] Platform CB'23 (2022a). *Leidraad Paspoorten voor de bouw. Deel A + B. Werkafspraken en onderbouwing voor paspoorten in een circulaire bouwsector.* Delft: Platform CB'23.

[14] NIBE (2021). *Hernieuwbare grondstoffen.* Utrecht: NIBE B.V.

[15] Stichting NMD (2020). *Nationale Milieudatabase*.

[16] Europese Commissie (2020). *Veerkracht op het gebied van kritieke grondstoffen: de weg naar een grotere voorzieningszekerheid en duurzaamheid uitstippelen.* Brussel: Publications Office of the European Union.

[17] O'Grady, T, R. Minunno, H-Y Chong en M. Morrison (2021). *Design for disassembly, deconstruction and resilience: A circular economy index for the built environment.* In: Recources, Conservation & Recycling, volume 175. Amsterdam: Elsevier.

[18] Vliet, M en T. de Goede (2022). *Meetmethode circulair vastgoed*. *Building Circularity Index*.*'*s Hertogenbosch: BCI Gebouw. Geraadpleegd op 15-3-2022 via https://bcigebouw.nl/meetmethode-circulair-vastgoed/.

[19] OVAM (2018). *Technische levensduur van gebouwcomponenten.* Mechelen: OVAM.

[20] BREEAM (2020). *MAT 05 Robuustheid van bouwmaterialen*. Geraadpleegd op 1-3-2022 via https://richtlijn.breeam.nl/credit/robuustheid-van-bouwmaterialen-1113.

[21] TOTEM (2022). *Levensduren binnen TOTEM.* Geraadpleegd op 1-3-2022 via https://www.totem-building.be/.

[22] Informationsportal Nachhaltiges Bauen (2017). *Nutzungsdauern von Bauteilen.* Geraadpleegd op 1-3-2022 via https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/nutzungsdauern-von-bauteilen/#:~:text=Die%20Nutzungsdauerangaben%20beschreiben%20innerhalb%20des,auch%20auf%20Erfahrungswerten%20von%20Experten.

[23] DGBC (2022). *Methode Adaptief Vermogen Gebouwen.* Geraadpleegd op 10-6-2022 via https://www.dgbc.nl/publicaties/methode-adaptief-vermogen-gebouwen-59.

[24] DGBC (2021). *Circular Buildings. Meetmethodiek losmaakbaarheid. Versie 2.0.* Geraadpleegd op 10-6 via https://www.dgbc.nl/nieuws/circular-buildings-een-meetmethodiek-voor-losmaakbaarheid-v20-nu-online-6126.

[25] TNO (2021). *Onderzoek nadere duiding van de baten en lasten in module D van de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.* Utrecht: TNO.

[26] Platform CB'23 (2019). *Framework circulair bouwen versie 1.0*. Delft: Platform CB'23.

[27] Platform CB'23 (2020). *Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw*. *Versie 1.0 - Herzien.* Delft: Platform CB'23.