



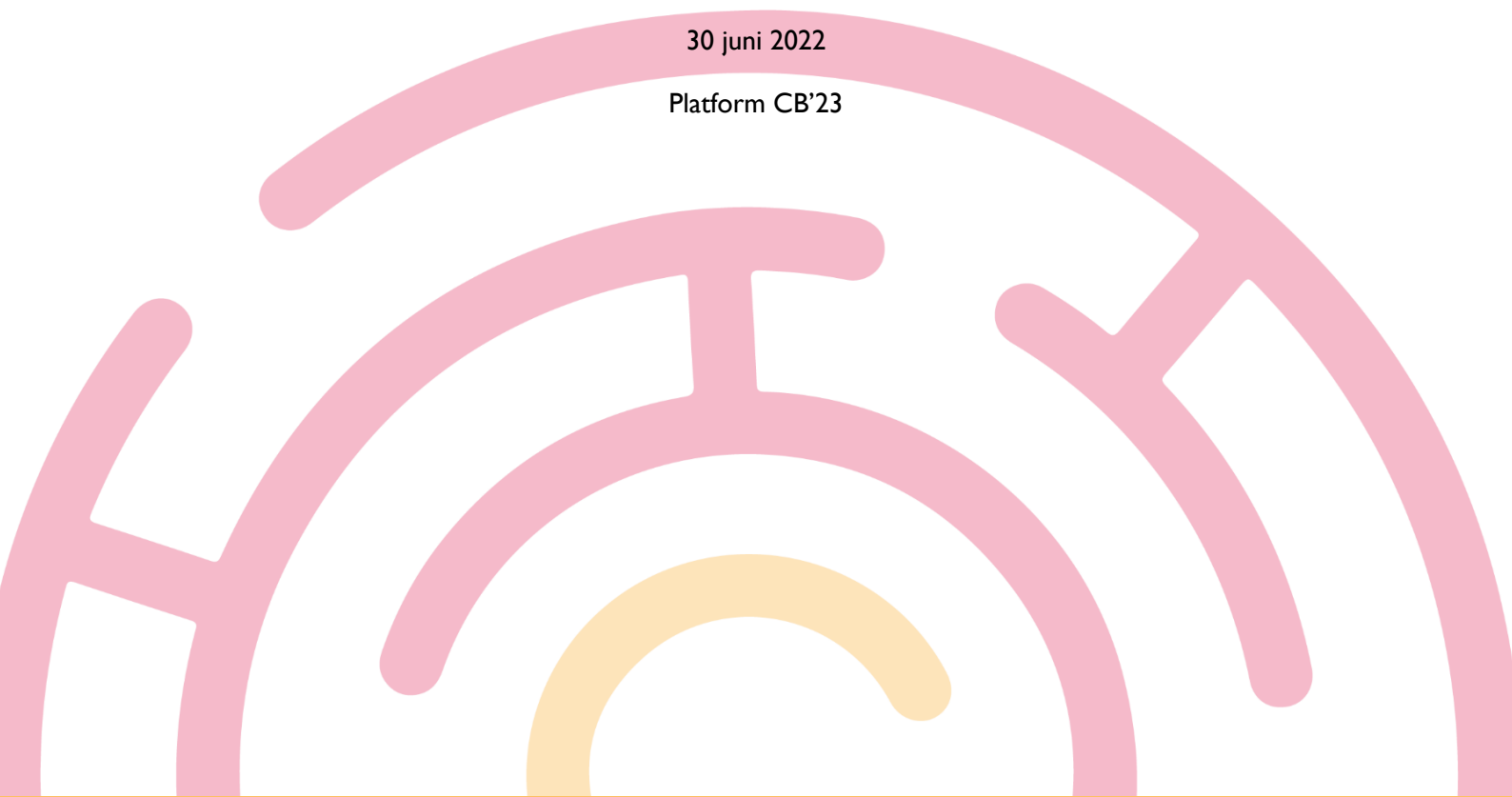
Verantwoordingsdocument

## **Meten van circulariteit**

Uitgangspunten en verantwoording van de meetmethode van Platform CB'23

30 juni 2022

Platform CB'23





© Platform CB'23

Dit document 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.

Dit document mag worden gedeeld en de inhoud mag – met bronvermelding – worden gebruikt.



## I Inhoud

1	Inhoud.....	3
2	Inleiding.....	4
2.1	Algemeen .....	4
2.2	Leeswijzer .....	4
3	Denkkader .....	6
3.1	Drie doelen circulair bouwen .....	6
3.2	Beschermingsprincipes.....	7
3.3	Impactindicatoren .....	7
3.4	Gehele levenscyclus (deel)object.....	7
3.5	Verwachte en gerealiseerde circulariteit.....	8
3.6	Materiaalbalans .....	9
3.7	Meetmethode in schema.....	10
4	Verantwoording denkkader.....	12
5	Verantwoording indicatoren voor beschermen materiaalvoorraden.....	13
5.1	Algemeen .....	13
5.2	Rendementen.....	13
5.3	Aantoonbaarheid primair hernieuwbaar materiaal dat duurzaam geproduceerd is .....	15
5.4	Eindelevenscyclusbehandeling biotische grondstoffen .....	15
5.5	Bijproducten.....	16
5.6	Schaarste .....	17
6	Indicatoren voor beschermen waarde.....	19
7	Relatie indicatoren en rapportage adaptief vermogen .....	20
	Bijlage A Gebruikersverhalen denkkader .....	21
	Bijlage B Gebruikersverhalen schaarste.....	27



## 2 Inleiding

### 2.1 Algemeen

Op 30 juni 2022 is editie 3.0 van de Leidraad Meten van circulariteit van Platform CB'23 gepubliceerd (Platform CB'23 2022). De leidraad heeft de vorm van een norm. Dat betekent dat de leidraad alleen onderdelen bevat die noodzakelijk zijn om circulariteit te meten met de methode van Platform CB'23.

Daarmee komen ook een aantal onderdelen in de leidraad niet aan de orde. Deze onderdelen zijn:

- de uitgangspunten van de meetmethode;
- de verantwoording van keuzes;
- onderwerpen waarover geen consensus is bereikt.

Dit document gaat wel op deze onderdelen in. Het document beantwoordt de vraag *waarom* de meetmethode van Platform CB'23 is zoals die is.

Het document zorgt daarmee dat inzichten niet verloren gaan. Bovendien helpt het document om de methode niet alleen toe te passen, maar ook te doorgronden en verder te ontwikkelen. Het document is daarmee onder meer interessant voor de leden van de Nederlandse normcommissie Circulair bouwen.

### 2.2 Leeswijzer

Dit document is een naslagwerk. Het kan het best met de Leidraad Meten van circulariteit ernaast bestudeerd worden. Er wordt veel verwezen naar die leidraad en er wordt kennis van die leidraad verondersteld. Een deel van de teksten document overlapt met Leidraad 2.0 (Platform CB'23 2020), die gepubliceerd is in de zomer van 2020.

*Hoofdstuk 3* gaat in op het denkkader van de methode. Dit denkkader is in de leidraad niet expliciet gemaakt, omdat het voor de gebruiker niet nodig is om circulariteit te meten. Om de methode verder te ontwikkelen is het wel goed om dit denkkader te kennen en erbinnen te werken.

*Hoofdstuk 4* verantwoordt de keuzes voor het denkkader uit hoofdstuk 3.

Het denkkader uit hoofdstuk 3 bevat drie doelen: beschermen van materiaalvoorraden, beschermen van milieu en beschermen van bestaande waarde. De meetmethode van Platform CB'23 bevat indicatoren om de impact op deze drie doelen te meten. Hoofdstukken 5 en 6 verantwoorden hoe deze indicatoren tot stand zijn gekomen.

*Hoofdstuk 5* verantwoordt de keuzes voor de indicatoren voor het beschermen van materiaalvoorraden.

*Hoofdstuk 6* verantwoordt de keuzes voor de indicatoren voor het beschermen van bestaande waarde.

De keuze voor indicatoren voor het beschermen van milieu kent geen apart verantwoordingshoofdstuk. De reden hiervoor is dat er weinig over deze indicatoren te zeggen is. Voor deze indicatoren zijn de milieu-impactcategorieën uit de Bepalingsmethode van de Stichting Nationale Milieudatabase (hierna Bepalingsmethode) (Stichting NMD 2022) gebruikt. Voor deze methode is veel draagvlak.



*Hoofdstuk 7* licht kort toe wat de status is van adaptief vermogen in de meetmethode van Platform CB'23 en waarom het hoofdstuk daarover in Leidraad 2.0 (Platform CB'23 2020) niet is overgenomen in Leidraad 3.0 (Platform CB'23 2022).



## 3 Denkkader

Dit hoofdstuk bevat de conceptuele uitgangspunten voor de meetmethode van Platform CB'23: het denkkader. Alle indicatoren en hun bepalingswijze komen voort uit dit denkkader.

### 3.1 Drie doelen circulair bouwen

Volgens het actieteam moet een meetmethode voor circulariteit zich richten op de volgende drie doelen voor circulair bouwen:

- beschermen van materiaalvoorraden;
- beschermen van het milieu;
- beschermen van bestaande waarde.

Materiaalvoorraden beschermen betekent zorgen dat materiaalvoorraden niet worden uitgeput, zodat deze gebruikt kunnen blijven worden. Milieu beschermen betekent zorgen dat de leefomgeving van mens en dier van goede kwaliteit blijft. Bestaande waarde beschermen betekent dat (deel)objecten zo lang mogelijk behouden blijven, van zo goed mogelijke kwaliteit blijven en zo goed mogelijk gebruikt blijven worden. Dat geldt voor de eerste levenscyclus van een (deel)object, maar ook voor hergebruik/recycling in volgende cycli (zie ook 3.4).

Deze drie doelen vormen de basis van de meetmethode van Platform CB'23. Een meetmethode voor circulariteit heeft volgens de actieteamleden en stakeholders meerwaarde als deze over al deze doelen informatie geeft. Bestaande meetmethoden richten zich meestal op een of twee van deze doelen.

De meetmethode van Platform CB'23 maakt inzichtelijk wat de afwegingen zijn tussen deze doelen. Zij laat het bijvoorbeeld zien als een bepaalde circulaire strategie enerzijds bestaande waarde en materiaalvoorraden beschermt, en anderzijds het milieu minder beschermt.

Circulariteitsexperts en stakeholders verschillen van mening over welke doel of welke doelen het belangrijkste zijn. Sommigen vinden dat het beschermen van materiaalvoorraden en bestaande waarde volledig in dienst moet staan van het beschermen van het milieu. Anderen maken een integrale afweging tussen de drie doelen. Omdat in de meetmethode van Platform CB'23 resultaten (nog) niet worden samengevoegd tot een totaalscore, ondersteunt zij beide perspectieven.

#### **Sociale rechtvaardigheid**

Het actieteam heeft overwogen om sociale rechtvaardigheid (*social fairness*) als extra doel toe te voegen. Sociale rechtvaardigheid is het voorkomen van sociale misstanden in de productieketen. Uiteindelijk is besloten om dat niet te doen. Sociale rechtvaardigheid blijkt namelijk voor de meeste partijen niet een primaire reden om circulair te willen bouwen. Partijen hebben vooral behoefte aan een meetmethode die zich richt op de drie eerdergenoemde doelen.

Dit neemt niet weg dat het actieteam sociale rechtvaardigheid een belangrijk thema vindt. Ook vindt het actieteam dat inspanningen op het gebied van circulair bouwen niet ten koste mogen gaan van sociale rechtvaardigheid.



## 3.2 Beschermingsprincipes

De meetmethode van Platform CB'23 geeft een beeld van de mate waarin materiaalvoorraden, milieu en bestaande waarde worden beschermd. Bescherming van materiaalvoorraden wordt daarbij onderverdeeld in twee basisprincipes<sup>1</sup>:

- beperken van gebruik;
- beperken van verlies.

Sommige circulaire strategieën richten zich vooral op het beperken van het gebruik van materiaalvoorraden. Dat geldt bijvoorbeeld bij een bouwwerk dat met een minimum aan materialen wordt gerealiseerd. Andere circulaire strategieën beperken juist het verlies. Dat is bijvoorbeeld zo als onderdelen van een bouwwerk losmaakbaar zijn en gedurende hun gebruik weinig zijn gedegradeerd. Dan blijven de materialen immers beschikbaar voor een volgende cyclus.

## 3.3 Impactindicatoren

Een breedgedragen overtuiging in het actieteam is dat een meetmethode impact (op de drie doelen) moet meten en dus uit impactindicatoren moet bestaan. Impactindicatoren staan tegenover procesindicatoren, die soms ook worden gebruikt om circulariteit te meten.

De twee typen indicatoren verschillen als volgt:

- **procesindicatoren** meten in welke mate circulaire strategieën zijn toegepast en nageleefd;
- **impactindicatoren** meten het effect van deze strategieën.

Door de keuze voor impactindicatoren onderscheidt de meetmethode van Platform CB'23 zich bijvoorbeeld van het framework van de R-principes. R-principes zijn circulaire strategieën die vaak in een ladder worden gepresenteerd. De suggestie daarbij is dat een strategie hoger op de ladder meer bijdraagt aan circulariteit. De circulaire impact verschilt echter per toepassing. Het voordeel van impactindicatoren is dat per specifieke toepassing het effect op de drie doelen van circulariteit kan worden gemeten.

## 3.4 Gehele levenscyclus (deel)object

De impact van circulaire strategieën kan alleen worden bepaald door te kijken naar de gehele levenscyclus. Verschillende circulaire strategieën hebben immers op verschillende momenten in de levenscyclus impact op de drie doelen. De gehele levenscyclus (en daarmee de gehele productieketen die nodig is om een (deel)object tot stand te brengen) is dan ook een conceptueel uitgangspunt voor de meetmethode van Platform CB'23.<sup>2</sup>

Twee voorbeelden illustreren hoe circulaire strategieën verspreid over de levenscyclus impact kunnen hebben. Adaptief bouwen (voorbeeld 1) kan een grotere investering vragen van materialen bij de eerste realisatie, maar kan daarmee aanvullend materiaalgebruik bij renovatie besparen. Bij een initiatief waar wordt gekozen voor een lichte constructie wordt direct bij de realisatie materiaal bespaard (voorbeeld 2).

<sup>1</sup> Deze basisprincipes worden ook gebruikt in andere meetmethoden voor circulariteit in de bouw. Het actieteam heeft deze principes overgenomen als denkkader.

<sup>2</sup> Dit is ook een uitgangspunt in de LCA-methode en de Material Circularity Indicator (MCI)-methode van de Ellen MacArthur Foundation (Ellen MacArthur Foundation, 2015).



Het actieteam vindt dat de meetmethode van Platform CB'23 in de toekomst naar meerdere levenscycli moet kijken (zie figuur 1). Dit om op een langere termijn beter inzicht te krijgen in de impact op de drie doelen van circulair bouwen (zie paragraaf 3.1). In de huidige meetmethode gebeurt dit in beperkte mate.

### Definitie levenscyclus



De term 'levenscyclus' en een verwante term als 'levensduur' zijn nog onderwerp van discussie in de (circulaire) bouwsector. Moet bijvoorbeeld transformatie van functie (bijvoorbeeld van kantoor naar woonruimte) worden gezien als een nieuwe levenscyclus of niet? En dekt 'gebruikscyclus' niet meer de lading dan 'levenscyclus' als het gaat om circulariteit?

Moet bijvoorbeeld transformatie van functie (bijvoorbeeld van kantoor naar woonruimte) gezien worden als een nieuwe levenscyclus of niet? Het actieteam is niet toegekomen aan breedgedragen, geharmoniseerde definities op dit onderwerp. Dit is een belangrijke vervolgstap. Om resultaten van de kernmeetmethode te kunnen vergelijken is het uiteindelijk wel belangrijk dat gebruikers dezelfde definitie hanteren.

In de leidraad wordt om die reden nu consequent 'levenscyclus' gebruikt. Gebruikers van de kernmeetmethode kunnen vooralsnog als definitie van het einde van de levenscyclus aanhouden 'het moment waarop een (deel)object wordt afgedankt voor zijn huidige functie en/of van locatie verandert'. Als van deze definitie wordt afgeweken, moet dit duidelijk worden aangegeven.



### Legenda

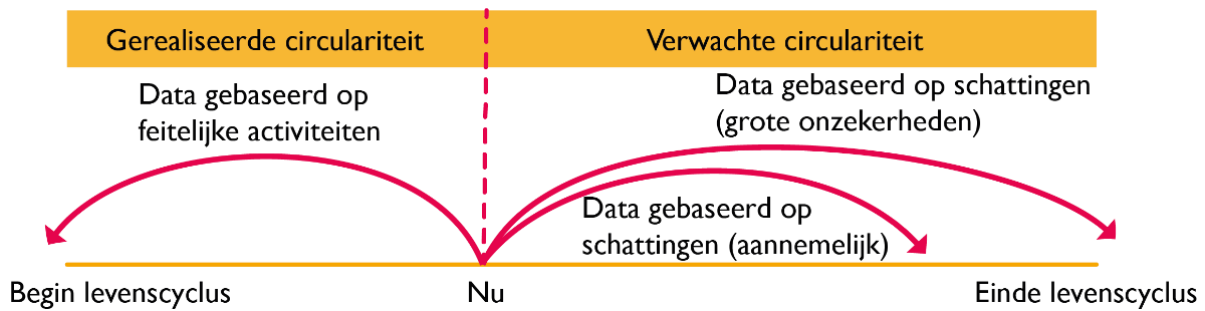
-  Onderdeel van de kernmeetmethode: materiaalbalans | levenscyclus
-  Toekomstig onderdeel van de kernmeetmethode: materiaalbalansen volgende levenscyclus

**Figuur 1 – In de toekomst worden ook volgende levenscycli onderdeel van de meetmethode van Platform CB'23**

## 3.5 Verwachte en gerealiseerde circulariteit

De meetmethode van Platform CB'23 is ook bruikbaar voordat een (deel)object is gerealiseerd. De meetmethode is bijvoorbeeld ook op een ontwerptekening toepasbaar. Dit betekent dat de meetmethode naast gerealiseerde circulariteit verwachte circulariteit meet. De data voor de verwachte circulariteit zijn dan gebaseerd op schattingen en niet op feiten (zie figuur 2).





**Figuur 2 – Mate van circulariteit bestaat uit gerealiseerde en verwachte circulariteit**

Sommige verwachte circulariteit is betrekkelijk 'zeker' (onderhoud in de eerste paar jaar kan bijvoorbeeld goed te voorspellen zijn). Sommige is 'onzeker' (de verwerking aan het einde van een lange levenscyclus kan bijvoorbeeld slecht te voorspellen zijn<sup>3</sup>).<sup>4</sup>

In de huidige meetmethode van Platform CB'23 worden gerealiseerde en verwachte circulariteit (zowel de zekere als de onzekere) op dezelfde manier berekend. De resultaten worden per indicator opgeteld.

Het nadeel van deze benadering is dat problemen in het hier en nu mogelijk niet worden opgelost, op basis van een verondersteld gunstig effect in de toekomst. Het nadeel is ook dat gebruikers van de meetmethode van Platform CB'23 zich 'rijk kunnen rekenen' met gunstige verwachte effecten die heel onzeker zijn.

Om de meetmethode praktisch uitvoerbaar te houden moeten indicatoren en bepalingwijzen hetzelfde zijn voor alle typen data (gerealiseerd en verwacht, zeker en onzeker).

### 3.6 Materiaalbalans

Om circulaire impact te meten is het gebruikelijk om te kijken naar materiaalstromen.<sup>5</sup> Dit is ook het uitgangspunt voor de meetmethode van Platform CB'23. Er zijn twee typen materiaalstromen:

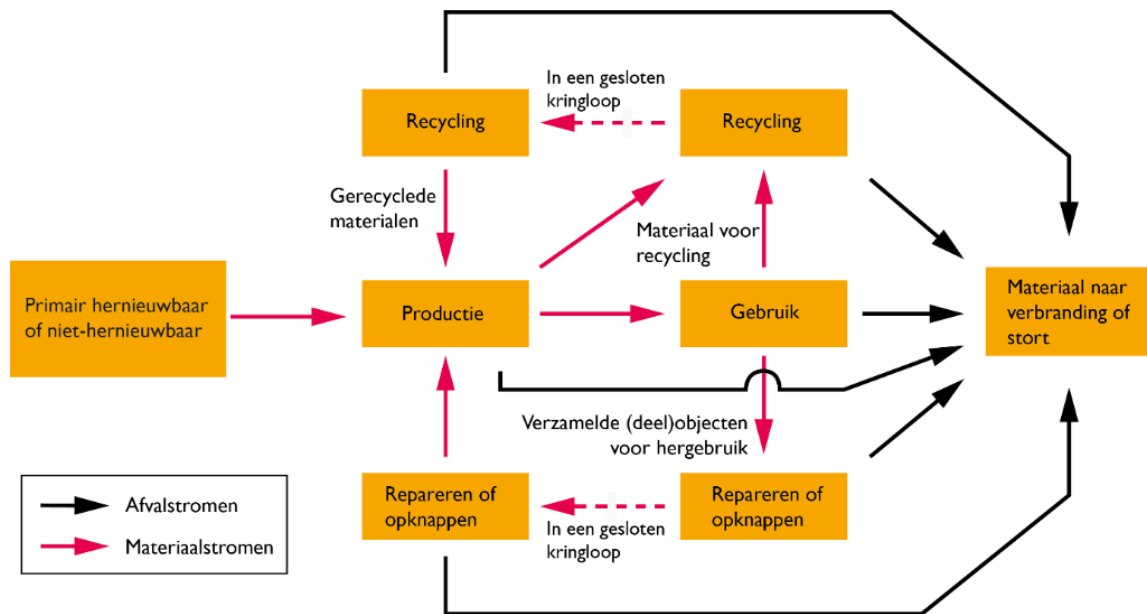
- Inputstromen: hieronder valt al het materiaal dat wordt gebruikt om het (deel)object te maken, te repareren en aan te passen binnen de levenscyclus. Dit kunnen zowel primaire als secundaire materialen zijn.
- Outputstromen: hieronder valt het materiaal uit een (deel)object dat aan het eind van de levenscyclus of daarbinnen het (deel)object verlaat. Hierbij kan het gaan om materiaal dat kan worden hergebruikt of gerecycled, maar ook om materiaal dat verloren gaat.

Figuur 3 visualiseert alle stromen van een (deel)object die relevant zijn voor de meetmethode.

<sup>3</sup> Al is ook die soms goed te voorspellen, bijvoorbeeld als er afspraken liggen over de eindelevenscyclusbehandeling.

<sup>4</sup> Dit is te vergelijken met verwachte winsten of verliezen in een bedrijfsplan. Sommige daarvan hebben een hoge zekerheid, andere een hoge onzekerheid. Verwachte winsten zijn altijd onzekerder dan winsten die al zijn gerealiseerd.

<sup>5</sup> Dit is bijvoorbeeld ook de basis van de LCA-methode en de MCI-methode.

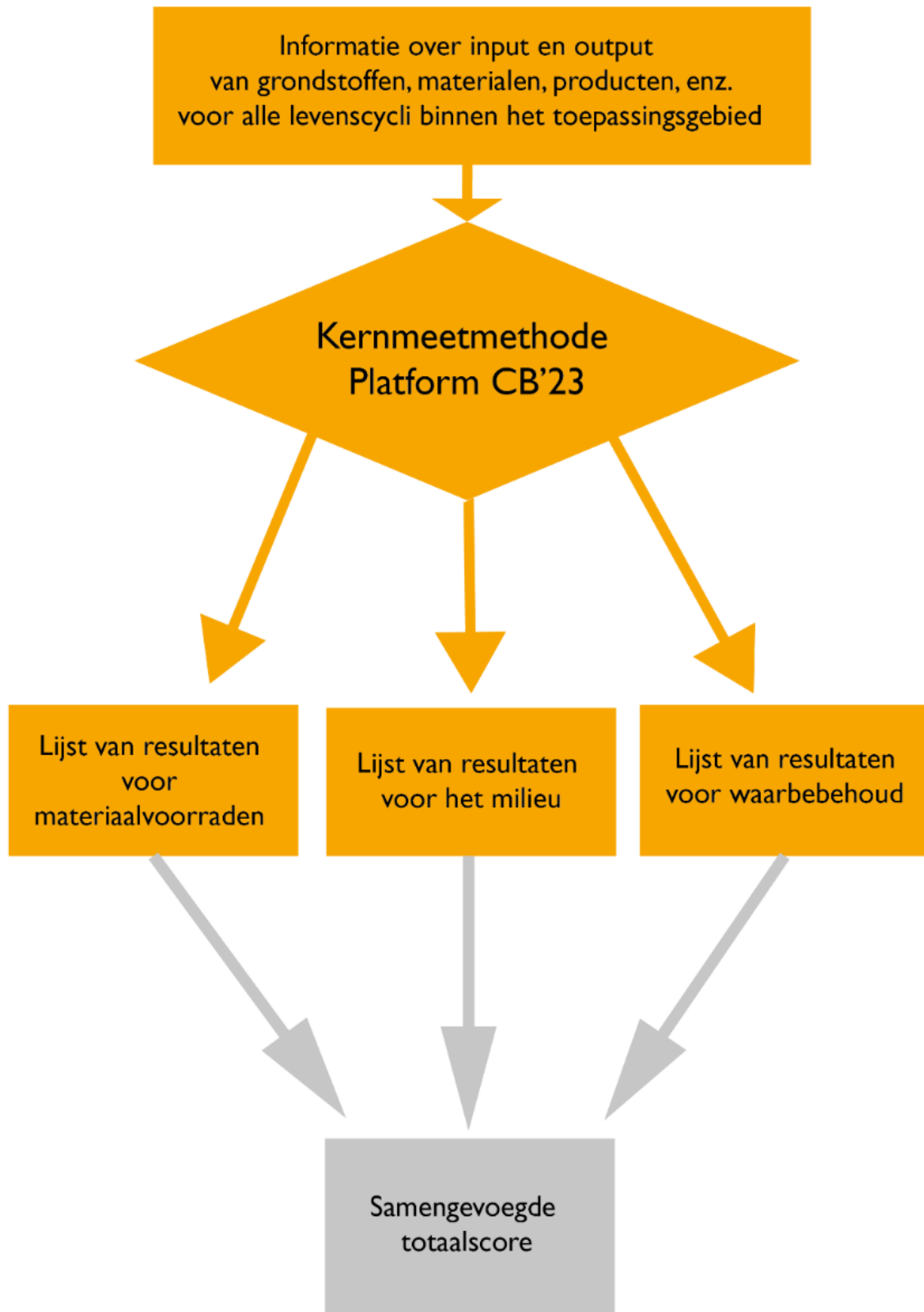


**Figuur 3 – Input- en outputstromen van een deelobject (materiaalbalans)**

Over al deze stromen wordt informatie verzameld (komt een inputstroom bijvoorbeeld uit recycling of hergebruik?). Dit leidt tot een gedetailleerde materiaalbalans.

### 3.7 Meetmethode in schema

De belangrijkste onderdelen van het denkkader van de meetmethode van Platform CB'23 zijn in figuur 4 vertaald in een schema.



#### Legenda



Onderdeel van de kernmeetmethode



Toekomstig onderdeel van de kernmeetmethode

**Figuur 4 – Meetmethode van Platform CB'23 in schema**



## 4 Verantwoording denkkader

Beslissingen over het denkkader uit hoofdstuk 3, waaronder de drie doelen van circulair bouwen (zie 3.1), zijn gebaseerd op gedeelde behoeften van stakeholders. Deze kwamen naar voren uit zes gebruikersverhalen en zijn getoetst bij alle organisaties die deelnamen aan de ontwikkeling van leidraad 1.0. Het gaat om gebruikersverhalen van Rijkswaterstaat, Heijmans, Rijksvastgoedbedrijf, Branchevereniging Nederlandse Architectenbureaus, Waternet en de Metropoolregio Amsterdam (MRA). Een uitwerking van de gebruikersverhalen staat in bijlage A.

Naast de gebruikersverhalen zijn denkkaders uit de LCA-methode en de MCI-methode (Ellen MacArthur Foundation 2015) overgenomen. Dit zijn bijvoorbeeld het denken in levenscycli (zie paragraaf 3.4) en een materiaalbalans (zie paragraaf 3.6). Het actieteam ziet dit als goede manieren van systeemdenken die voorkomen dat problemen worden verplaatst.

Voor leidraad 2.0 heeft het actieteam nog een keer expliciet getoetst of voor stakeholders sociale rechtvaardigheid een reden is om circulair te willen bouwen (zie paragraaf 3.1). Dat bleek voor de meeste niet zo te zijn.



## 5 Verantwoording indicatoren voor beschermen materiaalvoorraden

### 5.1 Algemeen

Het actieteam ziet de eerste stappen van een milieugerichte LCA als een goede theoretische basis voor indicatoren voor behoud van materiaalvoorraden. Wel zijn extra labels toegevoegd en zijn andere labels achterwege gelaten.

Toegevoegde labels zijn die voor duurzaam geproduceerde en niet-duurzaam geproduceerde grondstoffen. Het actieteam vindt dit onderscheid belangrijk, omdat ook hernieuwbare grondstoffen gevoelig kunnen zijn voor uitputting. Uitputting van een hernieuwbare hulpbron moet worden beschouwd op het niveau van de productie-eenheid als geheel. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat wordt gekeken naar de hergroei van het bos waarvan het hout afkomstig is, en niet naar de hergroei van één specifieke boom.

Een label dat niet is overgenomen, is de onderverdeling in drie soorten afval. In LCA-berekeningen die volgens de SBK-bepalingsmethode worden uitgevoerd, wordt onderscheid gemaakt in niet-gevaarlijk, gevaarlijk en radioactief afval. Voor de doelen van deze kernmeetmethode is het niet nodig dat onderscheid te maken.

### 5.2 Definities hergebruik en recycling

[Tekst toevoegen]

### 5.3 Rendementen

In Bijlage A.6 van de *Leidraad Meten van circulariteit 3.0* (Platform CB'23 2022) is aangegeven dat er behoefte is aan een methode om rendementen te bepalen van onderdelen waarvan recycling de eindelevenscyclusbehandeling is. Deze paragraaf beschrijft hoe die methode eruit zou kunnen zien.

Het actieteam stelt voor een lijst te maken met forfaitaire waarden voor veelvoorkomende materialen, zoals staal, hout en beton. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt voor het type toepassing (constructie, fundering, enz.) en het type 'verliesmechanisme'. Tabel I geeft weer hoe zo'n lijst eruit zou kunnen zien. Daarbij moeten de daadwerkelijke percentages worden ingevuld op de plek van de x'en.

**Tabel I — Voorbeeld tabel met forfaitaire verliespercentages voor veelvoorkomende materialen**

	Primair proces	Gebruik, aantasting in lucht	Gebruik, aantasting in water	Selectieve verwijdering	Recycling (closed loop)	Recycling (open loop)	Totale rendement
Staal, constructie	x%	x%	n.v.t.	x%	x%	n.v.t.	x%
Staal, constructie offshore	x%	n.v.t.	x%	x%	x%	n.v.t.	x%
Staal, fundering	x%	x%	n.v.t.	x%	x%	n.v.t.	x%



Hout, constructie (geconserveerd)	x%	x%	n.v.t.	x%	n.v.t.	x%	x%
Hout, fundering (geconserveerd)	x%	x%	n.v.t.	x%	n.v.t.	x%	x%
Beton, constructie	x%	x%	n.v.t.	x%	n.v.t.	x%	x%
Beton, fundering	x%	x%	n.v.t.	x%	n.v.t.	x%	x%
Asfalt	x%	x%	n.v.t.	x%	n.v.t.	x%	x%
Kunststof	x%	x%	n.v.t.	x%	x%	n.v.t.	x%
Overige metalen	x%	x%	n.v.t.	x%	x%	n.v.t.	x%

Waar in de tabel 'n.v.t.' staat, speelt het betreffende verliesmechanisme geen rol. Staalconstructies offshore worden bij gebruik bijvoorbeeld alleen aangetast door water, maar niet door lucht.

Het primaire proces is het proces in de productie- en bouwfase. In deze fase kunnen bijvoorbeeld verliezen optreden in de vorm van productie-afval en slijpsel.

In de gebruiksfase kunnen verliezen ontstaan door slijtage, corrosie of erosie. Het verliespercentage zal verschillen voor gebruik in de lucht en in water. Voor beide zijn forfaitaire waarden nodig. Ook bij een (deel)object dat niet in gebruik wordt genomen (de 'hibernating stock'), kan verlies ontstaan. Hiervoor zouden extra forfaitaire waarden moeten worden opgenomen.

Als een element of bouwproduct wordt verwijderd, zal een deel daarvan niet voldoen aan de eisen voor recycling, bijvoorbeeld door vervuiling. Ook bij het verwijderen zelf kan verlies optreden, bijvoorbeeld doordat delen worden afgeslepen of doordat delen in de verkeerde stroom terechtkomen. Daarom wordt gesproken over 'selectieve verwijdering'.

Voor het recyclingproces zelf moet onderscheid worden gemaakt tussen recycling met een *gesloten kringloop* en een *open kringloop*. Recycling met een gesloten kringloop (closed loop) betekent dat de stroom in een nieuwe cyclus gebruikt wordt op hetzelfde functionele niveau als in de oude functie. Bij recycling met een open kringloop (open loop) wordt de stroom in de nieuwe cyclus gebruikt op een lager functioneel niveau: als grondstof.

Het totale rendement is een som van alle behoudpercentages voor de gehele levenscyclus. Dit is vergelijkbaar met de end-of-life recycling rate (EOL-RR).

Het totale rendement beïnvloedt de scores op indicatoren voor het beschermen voor materiaalvoorraden (indicatoren 2 en 3).

Om de tabel met behoudpercentages definitief te maken is onderzoek nodig op basis van ervaring, literatuur en deskundige inschattingen. Mogelijk moeten ook andere factoren worden opgenomen, zoals de levensduur

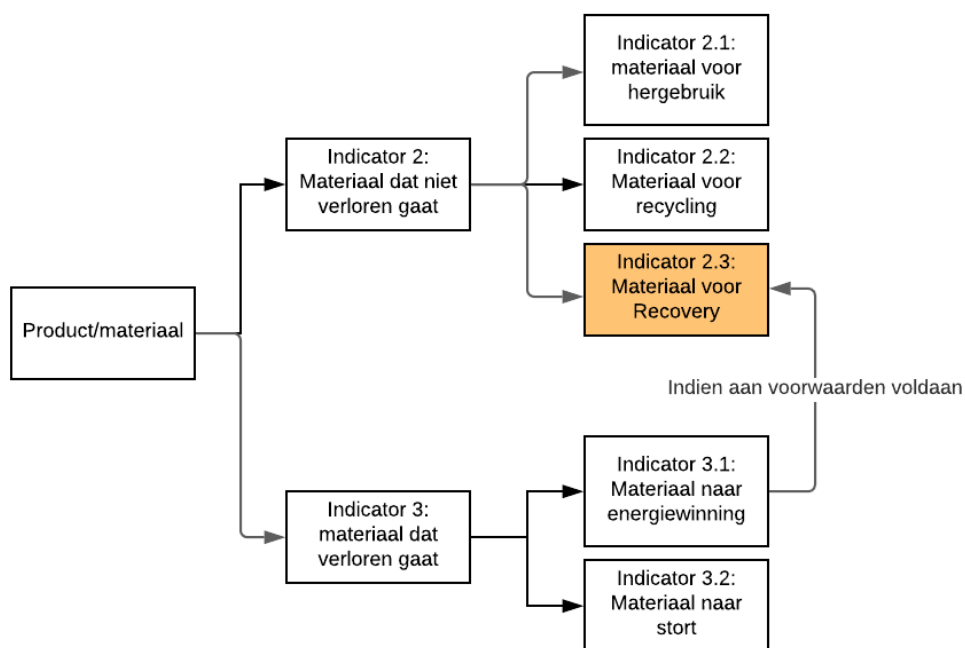


## 5.4 Aantoonbaarheid primair hernieuwbaar materiaal dat duurzaam geproduceerd is

In paragraaf 7.2.1 van de *Leidraad Meten van circulariteit* worden de voorwaarden geformuleerd om een stroom te classificeren als primair hernieuwbaar materiaal dat duurzaam geproduceerd is. Dit kan met erkende keurmerken, maar er is ook ruimte gelaten om dit op een andere manier aan te tonen. De reden hiervoor is dat er niet voor alle hernieuwbare grondstoffen erkende keurmerken bestaan voor duurzame productie. Bovendien gelden voor elke grondstof specifieke aandachtspunten als het gaat om duurzame productie. Voor veel hernieuwbare grondstoffen zonder erkend keurmerk houdt dit in dat de onderbouwing moet worden gegeven op basis van biologische teelt.

## 5.5 Eindelevenscyclusbehandeling biotische grondstoffen

In bijlage A.7 van de *Leidraad Meten van circulariteit 3.0* (Platform CB'23 2022) raadt het actieteam de normcommissie aan om het onderwerp 'eindelevenscyclusbehandeling van biotische grondstoffen' verder uit te werken. In de huidige meetmethode van Platform CB'23 wordt bij materialen die verloren gaan voor de volgende cyclus, geen onderscheid gemaakt tussen biotische en abiotische grondstoffen. Begin 2022 is in het actieteam een voorstel gedaan om dat te veranderen. Het voorstel was om biotische grondstoffen die verloren gaan voor de volgende cyclus, te classificeren als 'recovery'. En om van recovery een deelindicator te maken van hoofdindicator 2 (beschikbaar materiaal voor de volgende cyclus) in plaats van indicator 3 (verloren materiaal voor de volgende cyclus). Figuur 5 geeft dit voorstel weer.



**Figuur 5 — Voorstel om verloren biotische grondstoffen anders te classificeren**

In het voorstel waren voorwaarden gedefinieerd om een grondstof als recovery te mogen classificeren. Deze waren:

- De grondstof is van biologische oorsprong.
- De grondstof is aantoonbaar afkomstig uit een bron van duurzame productie.
- De stroom is volledig vrij van technische materialen (inclusief coatings, conserveringsmiddelen en vulstoffen, behalve wanneer deze aantoonbaar inert zijn en niet-giftig).



- De eindelevenscyclusbehandeling heeft een nuttige bijdrage. Er wordt waarde gewonnen, bijvoorbeeld in de vorm van energie, warmte, grondstoffen voor chemie, voedingsstoffen of bodemverbeteraars.
- Energieterugwinning moet geoptimaliseerd zijn en moet nuttig worden gebruikt om niet-hernieuwbare alternatieven te vervangen.
- De bijproducten van de energieterugwinning moeten zelf biologisch gunstig zijn - bijvoorbeeld als bodemverbeteraar - en mogen niet schadelijk zijn voor de ecosystemen waarin ze worden geïntroduceerd.
- Andere opties voor hoogwaardiger gebruik moeten aantoonbaar niet praktisch/economisch mogelijk zijn.

Over het voorstel om een indicator voor 'recovery' toe te voegen is geen consensus bereikt. Er waren ongeveer evenveel stemmen voor als tegen.

Voorstanders van het voorstel vinden dat de meetmethode van Platform CB'23 onvoldoende onderscheid maakt tussen de biologische kringloop en de technische kringloop. Volgens voorstanders is het verbranden van biotische stromen vanuit circulariteitsoogpunt minder problematisch dan het verbranden van abiotische stromen. Biotische stromen maken altijd een overgang door van vast naar gasvormig (faseverandering). Dit is een niet te voorkomen, natuurlijk onderdeel van de biologische kringloop, die bovendien zorgt voor nieuwe groei van biotische materialen. In dat opzicht is er dus geen sprake van verlies. Ook de Ellen MacArthur Foundation (2015) classificeert verbranding van biotische en abiotische materialen verschillend.

Tegenstanders van het voorstel vinden dat in een circulaire economie verlies te allen tijde moet worden voorkomen. Zij zijn bang dat de indicator ongewenste verbranding beloont en misbruik in de hand werkt. Tegenstanders geven aan dat verbranding ook nadelen heeft. Bij verbranding komen bijvoorbeeld stoffen vrij (zoals stikstof, fijnstof en zwavel) die de luchtkwaliteit negatief beïnvloeden. Verbranding is bovendien geen randvoorwaarde voor nieuwe groei van biotische materialen.

Er was wel iets meer draagvlak om compostering in plaats van verbranding op te nemen als indicator voor recovery. Wellicht is het mogelijk om tot consensus te komen als een andere vorm van 'verlies' dan verbranding (bijvoorbeeld compostering of bioraffinage,) als uitgangspunt wordt genomen.

## 5.6 Bijproducten

Paragrafen 7.2.1 en 7.2.2 van de *Leidraad Meten van Circulariteit 3.0* (Platform CB'23 2022) beschrijven wanneer bijproducten geïntegreerd moeten worden als primair en secundair. Deze paragraaf ligt de gedachtegang hierachter toe. Dit is gebaseerd op de vraag of een materiaal voor het eerst vrijkomt en in welke levenscyclusfase dat gebeurt.

- Een bijproduct van een productieproces (levenscyclusfasen A1-A3) geldt niet als een secundair. Hierbij kan het dus voorkomen dat het als primair behandeld wordt in de MCI (Ellen MacArthur Foundation 2015), maar wel goed scoort op de MKI en/of einde levensduur. Staalplaten, bijproducten van staalproductie, gelden dus als primair.
- Een bijproduct dat voor het eerst vrijkomt tijdens de bouwfase (levenscyclusfase A5) of beheerfase (levenscyclusfase B2, bijvoorbeeld baggeren) geldt ook als primair. Levenscyclusfasen na de bouwfase (B2 t/m B5) zijn niet meegenomen omdat in die fasen nooit bijproducten vrijkomen.
- Als een grondstof reeds eerder gewonnen is en opnieuw vrijkomt door onderhoud of end-of-life geldt het wel als een secundair.





Door deze benadering gelden zand en grind als primair. Dit heeft als nadeel dat dit niet lijkt te passen in circulaire economie, terwijl zand en grind in Nederland alleen vrijkomen bij het realiseren van maatschappelijke doelen (aanleg natuurgebieden of recreatiegebieden, biodiversiteit of waterveiligheid stimuleren, etc.). De winning van zand en grind financiert bovendien deze maatschappelijke doelen. Deze meerwaarde wordt echter op dit moment niet gekwantificeerd in de MKI-score.

Om dit op te lossen raadt het actieteam aan om altijd eerst naar maatschappelijke meerwaarde te kijken en dan pas 'technischer' te gaan meten. Veiligheid, gezondheid, welzijn en biodiversiteit zijn aspecten van de functionele toekomstwaarde voor de maatschappij. Een mogelijke valkuil voor de meetmethode van Platform CB'23 is dat toekomstwaarde wordt vernauwd/gereduceerd tot technische toekomstwaarde en geheel op de bouw wordt gericht. De bredere context wordt dan niet in ogenschouw genomen. Voor het objectief meenemen van biodiversiteit in GWW is een methode ontwikkeld door de WUR (Vliegthart en van der Zee 2018), voor B&U is er het natuurpuntensysteem voor natuurinclusief bouwen (Arcadis 2018).

## 5.7 Schaarste

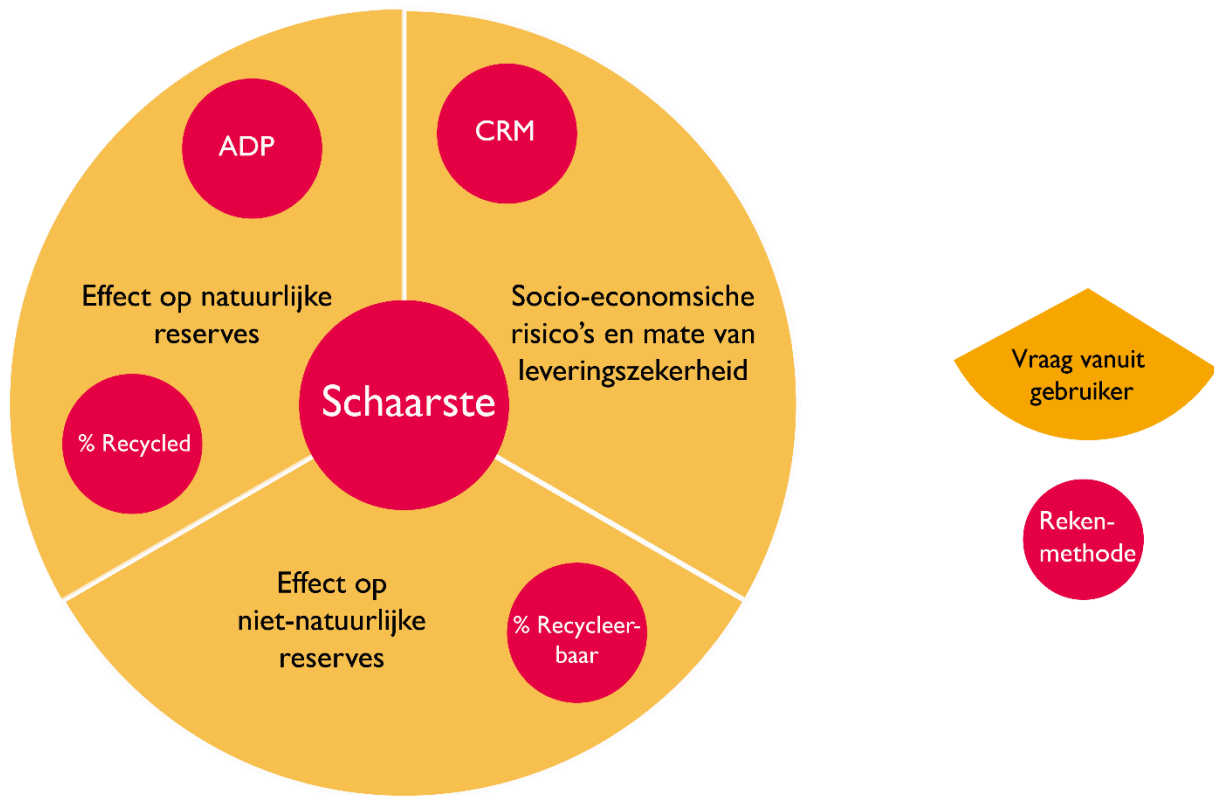
De indicatoren voor schaarste zijn opgesteld na een literatuuronderzoek. Uit dat onderzoek kwam naar voren dat schaarste complexer en breder is dan alleen de absolute voorraden van grondstoffen. Schaarste is relatief en kan onder meer worden beïnvloed door:

- de vraag naar een grondstof (die in de tijd kan verschillen);
- de groei van voorraden (natuurlijke aanwas, ontdekking van nieuwe voorraden, nieuwe technieken);
- de mate waarin het rendabel is een grondstof te winnen (los van of de voorraden die aanwezig zijn);
- geopolitieke en maatschappelijke veranderingen (conflicten, energietransitie, zeespiegelstijging);
- lokale omstandigheden (lokale schaarste);
- beschikbare voorraden in bestaande (deel)objecten (menselijke voorraad);
- de manier waarop een grondstof is verbonden aan andere materialen en componenten.

Uit gebruikersverhalen (zie bijlage B) kwam naar voren welke dimensies van schaarste stakeholders het belangrijkst vinden. Dat blijken er drie te zijn:

- impact op natuurlijke reserves;
- socio-economische risico's en mate van leveringszekerheid;
- impact op niet-natuurlijke reserves (voorraden) in (deel)objecten.

Het actieteam heeft vervolgens gekeken welke bestaande methoden geschikt zijn om effecten op deze drie dimensies te meten. Dat leidde tot het overzicht in figuur 6.



**Figuur 6 – Dimensies van schaarste en bijbehorende meetmethoden**

Het percentage gerecycled en recycleerbaar wordt bepaald met indicatoren 1.2 en 2. ADP wordt gebruikt in indicator 1.4 en de CRM-lijst in indicator 1.5.

Vanwege het complexe karakter van schaarste kunnen specifieke situaties vragen om toevoeging van de hiervoor genoemde dimensies.



## 6 Indicatoren voor beschermen waarde

Het actieteam heeft ervoor gekozen om twee typen waarde op te nemen in de kernmeetmethode: functioneel-technische waarde en economische waarde. Andere typen waarde (zoals maatschappelijke waarde en esthetische waarde) worden buiten beschouwing gelaten, omdat deze moeilijk meetbaar zijn en moeilijk te beïnvloeden zijn.

In veel literatuur wordt een onderverdeling gemaakt in technische, functionele en economische waarde. Functionele waarde is echter lastig te definiëren en meetbaar te maken onafhankelijk van technische en economische waarde.<sup>6</sup> Daarom is besloten functionele en technische waarde samen te beoordelen.

Economische waarde hangt af van technisch-functionele waarde, maar ook van andere maatschappelijke factoren. Voorbeelden zijn de relatie tussen de prijs van arbeid en van grondstoffen, technologische ontwikkelingen en de maatschappelijke acceptatie van secundaire input. De economische waardedimensie is vooral toegevoegd, omdat deze inzicht geeft in de haalbaarheid en kosteneffectiviteit van verschillende circulaire opties en circulaire verdienmodellen. Daardoor biedt deze waardedimensie ook inzicht in (beleids)maatregelen om potentiële belemmeringen op te lossen.

Volgens het actieteam maakt een meetmethode met twee dimensies van waarde de samenhang tussen die dimensies (in de tijd) inzichtelijk. Los van elkaar zeggen de waardedimensies weinig over de mate van waardebehoud.

Er is besloten om de waarde-indicatoren alleen op de schaalniveaus bouwproduct en element toepasbaar te maken. Bij de waarde van een bouwwerk spelen ook veel niet-technische aspecten een rol, zoals de locatie. Het is complex om deze aspecten ook meetbaar te maken. Er is ook voor gekozen om resultaten niet overerfbaar te laten zijn op een hoger schaalniveau. Het is namelijk niet zo dat de waarde van een bouwwerk de som van de waarde van de (deel)objecten is.

### Functioneel-technische waarde

De kaders voor de indicatoren voor technisch-functionele waarde zijn opgesteld op basis van inzichten uit vermogensbeheer (*assetmanagement*), *systems engineering* en waardeanalyse (*value engineering*). De waardering is nog kwalitatief en subjectief: scores hangen mede af van degene die waardeert. Het model voor functioneel-technische waarde is daardoor vooral geschikt om op projectniveau inschattingen te maken en waardeverhogende besluiten te nemen.

### Economische waarde

De indicatoren voor economische waarde hebben tot doel ook kosten en baten aan het einde van de levenscyclus mee te nemen. Daaronder valt ook de restwaarde (die tot nu toe in de praktijk vaak op nul wordt gesteld). De restwaarde is mede afhankelijk van hoe schaars de materialen zijn die behouden blijven voor de volgende cyclus.

---

<sup>6</sup> Functionele waarde is als procesaanpak bij ontwerpen wel een bruikbaar en veelgebruikt concept.



## 7 Relatie indicatoren en rapportage adaptief vermogen

De *Leidraad Meten van circulariteit 2.0* (Platform CB'23 2020) kende een apart hoofdstuk over adaptief vermogen (hoofdstuk 6). Dit hoofdstuk diende als basis voor een kwalitatieve rapportage over het adaptief vermogen, die onderdeel was van de meetmethode.

In *Leidraad 3.0* (Platform CB'23 2022) is dit hoofdstuk niet overgenomen omdat het moeilijk was om dit onderdeel kwantitatief te maken en in het normformat te zetten. Adaptief vermogen aan het einde van de levenscyclus is wel terug te vinden in de indicator voor hergebruikpotentie (indicator 5.4).

Het actieteam raadt de normcommissie aan om het hoofdstuk over adaptief vermogen wel opnieuw te bestuderen en te kijken hoe dit gebruikt kan worden om de eisen voor eindelevensduurscenario's aan te scherpen en om het waardebehoud tijdens de levenscyclus en het waardebehoud op gebouwniveau te kwantificeren.



## Bijlage A

### Gebruikersverhalen denkkader

Fundamentele keuzes over het denkkader van de kernmeetmethode (zie hoofdstuk 3) zijn gemaakt op basis van zes gebruikersverhalen. Deze bijlage bevat deze gebruikersverhalen.

**Tabel 2 – Gebruikersverhaal Rijkswaterstaat**

<b>Organisatie</b>	<b>Rijkswaterstaat (RWS)</b>
<b>Rol organisatie</b>	Opdrachtgever van grote GWW-projecten
<b>Project</b>	Nieuwbouw, beheer, onderhoud, uitbreiding en demontage van snelwegen, bruggen, tunnels, sluizen, dijken en waterkeringen. We gaan hierbij uit van een relatief lange levensduur.
<b>Waarom circulair bouwen?</b>	We hebben de ambitie om in 2030 volledig circulair te werken. Daarbij zou volgens het Rijksbrede programma circulaire economie uit 2017 minstens 50% minder primaire grondstoffen moeten worden gebruikt. Circulair bouwen zal gevolgen hebben voor een groot aantal werkprocessen binnen Rijkswaterstaat, en voor de samenwerking met partners uit de bouwcyclus. We werken aan een Impuls Programma CE, dat duidelijk moet maken hoe beide ambities kunnen worden gerealiseerd. Platform CB'23 speelt niet alleen een belangrijke rol bij het samen met marktpartijen realiseren van pilotprojecten met circulaire oplossingen, maar ook bij de ontwikkeling van nieuwe vormen van samenwerking met onze bouwpartners. We zien circulair bouwen als onderdeel van een bredere doelstelling gericht op meerdere duurzaamheidsdoelen. Zo wordt onder meer gezocht naar een integrale benadering van klimaat en circulaire doelen.
<b>Wanneer gebruik je de meetmethode?</b>	Het liefst gedurende het gehele circulaire bouwproces. Dus van de eerste verkenningen voor een project (op basis waarvan we de criteria voor het ontwerp en de realisatie bepalen) tot het ondersteunen in de keuzes die moeten worden gemaakt voor het vaststellen van het uiteindelijke plan. Ook monitoren we graag de prestatie met betrekking tot circulariteit van ons gehele areaal.
<b>Wat wil je dan weten?</b>	We hebben graag meer inzicht in de eigenschappen van gebruikte materialen: zijn ze primair of secundair, hoogwaardig hergebruikt of niet, hernieuwbaar of niet, schaars of niet. Ook willen we graag weten of het materiaal dat wordt gebruikt, echt noodzakelijk is. Kunnen we bijvoorbeeld zonder vangrail? Met minder hetzelfde doen kan ook betekenen dat een bouwwerk makkelijk(er) aan te passen is aan de gevraagde capaciteit. Of zelfs in zijn geheel te verplaatsen en te hergebruiken is als het niet meer geschikt is op de ene plek, maar nog niet helemaal hoeft te worden afgeschreven. Daarnaast willen we graag beter weten welke afvalstromen we kunnen verwachten. Hoe hoogwaardig kunnen die worden hergebruikt en wat voor verwerkingskosten kunnen we verwachten? Natuurlijk bekijken we al deze vragen altijd in relatie met de milieu-impact. Uiteindelijk moet dat beter uitpakken over alle levenscycli om alle circulaire aanpassingen te verantwoorden.



**Tabel 3 – Gebruikersverhaal Heijmans**

<b>Organisatie</b>	<b>Heijmans</b>
<b>Rol organisatie</b>	Opdrachtnemer in de bouw en infra, aansturen veel (kleinere) onderaannemers/partners en leveranciers
<b>Project</b>	Inschrijving op een aanbesteding voor of realisatie van een infraproject en/of gebouw. We doen zowel nieuwbouw als renovatie, beheer en onderhoud en demontage.
<b>Waarom circulair bouwen?</b>	We zien circulair bouwen als een middel om minder primaire materialen te gebruiken en milieu-impact te verlagen (zoals CO <sub>2</sub> -uitstoot).
<b>Wanneer gebruik je de meetmethode?</b>	Bouwbedrijven willen een prestatie kunnen leveren op het gebied van circulariteit en zich daarmee duidelijk kunnen onderscheiden van anderen. Ook willen we vóór het aanbod verschillende ontwerpvarianten met elkaar kunnen vergelijken. Verder is het belangrijk dat leveranciers op een eenduidige manier kunnen aangeven hoe circulair hun product is.
<b>Wat wil je dan weten?</b>	Vooraf de grootte van de inputstromen van primair en secundair materiaal, de hoogwaardigheid van hergebruik in de inputstromen en de te verwachten hoogwaardigheid van hergebruik van recyclestromen. Ook willen we graag een manier hebben om de afweging te kunnen maken tussen ontwerpen met een korte levensduur en relatief lage milieu-impact en ontwerpen met een langere levensduur en een relatief hoge milieu-impact.



**Tabel 4 – Gebruikersverhaal Rijksvastgoedbedrijf**

<b>Organisatie</b>	<b>Rijksvastgoedbedrijf (RVB)</b>
<b>Rol organisatie</b>	Beheerder van rijksgebouwen en gronden
<b>Project</b>	Opdrachtverlening voor bouwen, onderhouden, renoveren, uitbreiden of demonteren van onder andere grote kantoren (bijvoorbeeld voor ministeries), gevangenissen, rechtbanken, musea en paleizen.
<b>Waarom circulair bouwen?</b>	We zien circulair bouwen als onderdeel van bouwen met minder milieu-impact. Circulair bouwen richt zich daarbinnen specifiek op vermindering van de druk op primaire materialen en waardebehoud, kortom het verbeteren van hoogwaardig hergebruik van toekomstige product- en recyclestromen.
<b>Wanneer gebruik je de meetmethode?</b>	We willen de meetmethode gebruiken bij inkoop van projecten en producten. Zowel als harde ondergrens (eis) als na te streven ambitie (gunningcriterium). Met de meetmethode kunnen we het circulaire niveau van onze voorraadbrede jaaractiviteiten aantonen, inclusief de verbeterstappen die we maken. Belangrijk is dat de methode toepasbaar is op veel verschillende vastgoedingrepen (nieuwbouw, renovatie, onderhoud, de aanschaf van een los product en de afdankfase). In de afdankfase geeft de score (per product, laag van Brand of gebouw) informatie over oogstbare waarden.
<b>Wat wil je dan weten?</b>	<p>Eén circulariteitsscore die de milieu-impact van een product uitdrukt en deze afzet tegen de aannemelijke levensduur en de mate van herbruikbaarheid (bijv. door losmaakbaarheid) van die toegepaste grondstoffen.</p> <p>Daarbij gaan we ervan uit dat zaken als adaptief bouwen, het benutten van materialen/producten uit andere gebouwen, toxiciteit en de aannemelijke levensduur versus de regeneraerbaarheid van de aarde worden meegenomen.</p> <p>Het liefst zouden we de circulaire prestatie integreren met de milieuprestatie tot één score.<sup>7</sup> Toepasbaar van product- tot gebouwniveau. De score moet, ongeacht de gebruikte tool en/of uitvoerende partij leiden tot een en dezelfde uitkomst.</p> <p>Hoewel sociale rechtvaardigheid een belangrijk (randvoorwaardelijk) aspect is van duurzaam inkopen, vinden we dat het niet meegenomen moet worden in de leidraad. We denken dat het te complex wordt.</p>

<sup>7</sup> Extra opmerking RVB: Belangrijk is dat de scores gelijk op lopen met de stand der (recycling)techniek. De milieudatabase moet wellicht worden gekoppeld aan een database met hoogwaardig hergebruikpotentie per grondstofstroom. Samen met een paspoort heb je daarmee een circulariteitsscore die altijd actueel is. En niet alleen interessant bij inkoop, maar ook bij einde levensduur.



**Tabel 5 – Gebruikersverhaal Branchevereniging Nederlandse Architectenbureaus (BNA)**

<b>Organisatie</b>	<b>Branchevereniging Nederlandse Architectenbureaus (BNA)</b>
<b>Rol organisatie</b>	Belangenorganisatie voor architecten
<b>Project</b>	Ontwerp van een nieuw te bouwen, te renoveren of uit te breiden bouwwerk of gebied
<b>Waarom circulair bouwen?</b>	Als architecten willen we graag zo veel mogelijk waarde creëren met een bouwwerk. Dat betekent dat we in het kader van circulariteit hoog inzetten op toekomstbestendig bouwen. Het zorgt ervoor dat een bouwwerk niet hoeft te worden afgebroken, maar interessant blijft voor een andere gebruiker of functie.
<b>Wanneer gebruik je de meetmethode?</b>	Voor onszelf is het prettig om gefundeerde keuzes te kunnen maken over de beste optie voor een design. Daarbij maken we samen met de opdrachtgever afwegingen tussen alle verschillende duurzame facetten, die soms ook tegenstrijdig met elkaar zijn. Het is belangrijk die keuzes goed te kunnen onderbouwen.
<b>Wat wil je dan weten?</b>	Voor de ontwikkeling van een bouwwerk of een gebied is het interessant om inzicht te hebben in hoe adaptief een bouwwerk is, omdat er dan meer waarde wordt gecreëerd. Daar staat tegenover dat de milieulast en de input van primaire grondstoffen zo laag mogelijk moeten zijn. We hebben behoefte aan inzicht in de hergebruikswaarde van een bouwwerk of producten als geheel, en de te verwachten hoogwaardigheid van hergebruik van vrijkomende materialen.





**Tabel 6 – Gebruikersverhaal Waternet**

<b>Organisatie</b>	<b>Waternet</b>
<b>Rol organisatie</b>	Beheerder (drink)watermanagementvoorzieningen in de regio Amsterdam
<b>Project</b>	Opdrachtverlening voor voornamelijk relatief kleine projecten voor onderhoud en renovatie van voornamelijk infrastructuur
<b>Waarom circulair bouwen?</b>	Duurzaamheid staat hoog in het vaandel voor Waternet, circulair bouwen hoort daar vanzelfsprekend bij. We zijn vooral geïnteresseerd in de CO <sub>2</sub> -besparing en materiaalbesparing die circulair bouwen op de lange termijn kan opleveren.
<b>Wanneer gebruik je de meetmethode?</b>	Vóór een inkoopprocedure willen we al bepaalde keuzes maken op basis van de resultaten van de meetmethode: we kiezen bewust voor bepaalde criteria of eisen. We proberen met de manier van opstellen van de uitvraag onder andere circulair bouwen toegankelijker te maken voor het mkb. Tijdens de daaropvolgende inkoopprocedure gebruiken we de meetmethode om het aanbod met elkaar te vergelijken. Daarnaast willen we over Waternet als geheel antwoord kunnen geven op de vraag: hoever zijn we al?
<b>Wat wil je dan weten?</b>	We zijn zeer geïnteresseerd in de CO <sub>2</sub> -uitstoot van een bepaald voorstel, en ook in de effecten van een bouwwerk in de grotere regio. Wellicht kunnen we door één bouwwerk wat aan te passen, de nieuwbouw of renovatie van andere bouwwerken voorkomen. Ook worden we graag geholpen in het maken van de afweging of het beter is om een bepaald bestaand bouwwerk nog extra lang te gebruiken, of het op korte termijn te demonteren en de onderdelen zo veel mogelijk te hergebruiken. Daarnaast willen we circulair bouwen graag combineren met de sociale doelen die we hebben als organisatie.



**Tabel 7 – Gebruikersverhaal Metropoolregio Amsterdam (MRA)**

<b>Organisatie</b>	<b>Metropoolregio Amsterdam (MRA)</b>
<b>Rol organisatie</b>	Bevorderen van samenwerking tussen gemeenten in de Metropoolregio Amsterdam
<b>Project</b>	Afspraken maken over of en hoe je in gemeenten aan de slag kunt gaan met circulair bouwen
<b>Waarom circulair bouwen?</b>	De gemeenten in onze regio zijn in het kader van circulariteit vooral geïnteresseerd in vermindering van de druk op primaire materialen en waardebehoud.
<b>Wanneer gebruik je de meetmethode?</b>	De vragen die nu leven bij onze gemeenten, zijn: Waarop baseren we welke criteria voor circulariteit we gebruiken in een uitvraag? Hoe kunnen we ervoor zorgen dat het bewijs dat aan deze criteria wordt voldaan, van vergelijkbare waarde is? En hoe weten we hoe goed we het doen als circulair bouwende gemeente?
<b>Wat wil je dan weten?</b>	Hier bestaat nog geen overeenstemming over in de MRA. Maar het ligt voor de hand dat de volgende zaken van interesse zijn voor de gemeenten: input van primair/secundair materiaal, input van hernieuwbaar materiaal, input van hoogwaardig hergebruikt materiaal, efficiëntie van materiaalgebruik, milieu-impact van materiaalgebruik, mogelijkheden tot hoogwaardig hergebruik van gehele producten of gebouwen en van materiaalstromen, en de te verwachten hoeveelheden afval.



## Bijlage B

### Gebruikersverhalen schaarste

In paragraaf 5.5 is aangegeven dat gebruikersverhalen zijn gebruikt om te achterhalen welke dimensies van schaarste verschillende stakeholders<sup>8</sup> in de kernmeetmethode zouden willen terugzien. Deze bijlage geeft kort de resultaten van de gesprekken met de stakeholders weer.

#### Rijkswaterstaat

Schaarste heeft voor RWS veel te maken met leveringszekerheid in de toekomst. De leveringszekerheid van sommige grondstoffen kan kleiner worden, terwijl we dat niet gelijk verwachten. Een voorbeeld daarvan is bitumen, dan als gevolg van betere raffinage processen en een verminderde beschikbaarheid van ruwe olie in de toekomst relatief schaarser kan worden. Een verhoging van de zeespiegel kan in de toekomst misschien leiden tot het relatief schaarser worden van ophoogzand.

Naast de bestaande ADP (als onderdeel van een LCA) en de geologische voorraden is het wenselijk dat soort factoren ook mee te nemen in het bepalen van de toekomstige leveringszekerheid van bouwgrondstoffen. De economische aspecten zijn dan waarschijnlijk minder van belang.

#### Heijmans

Het is van belang dat we een maat voor schaarste opnemen in de kernmeetmethode. Die maat is bij voorkeur gerelateerd aan leveringszekerheid van de grondstoffen. Daarbij is een maat voor uitputting van de grondstoffen van groot belang, maar er moet geen dubbeltelling ontstaan met de reeds gebruikte ADP in de LCA methode.

#### Rijksvastgoedbedrijf

De leidraad noemt het beschermen van materiaalvoorraden als een van de doelen (zie paragraaf 3.1.1). Volgens RVB ligt de nadruk van dit beschermen vooral op de herbruikbaarheid van de toegepaste grondstoffen. Dat is reeds onderdeel van de mate van hergebruik en recycling in de kernmeetmethode. Bij materialen die hernieuwbaar zijn is het minder een issue.

Schaarste is een dagkoers. Op het moment dat je schaarste de gebouwscore mede laat bepalen, dan wordt dit eveneens een dagkoers. Wat vandaag schaars is, is het morgen wellicht niet meer schaars doordat er alternatieven zijn gevonden of de vraag afneemt. Dit is dus zelfregulerend. De voorkeur gaat er naar uit om schaarse materialen niet anders te behandelen dan andere materialen.

Wel is het belangrijk vast te leggen welke materialen in een gebouw verwerkt zijn en welke mate deze materialen herbruikbaar zijn. Dit doet een materialenpaspoort.

Schaarste wordt dus bepaald door het verschil in vraag en aanbod, dat is een economisch beginsel en heeft geen invloed op het milieuvraagstuk. Het meetbaar maken van circulariteit gaat over:

- De milieu-impact van gebruikte materialen t.o.v. kwaliteit en gebruiksduur van het bouwwerk.
- De herbruikbaarheid (welke benutte milieuwaarde wordt vernietigd / kan weer worden ingezet).

---

<sup>8</sup> Veel van deze stakeholders zijn in een eerder stadium ook gesproken over het denkkader (zie bijlage A).



- De (niet-)herstelbaarheid van de aarde (voor welke gebruiksduur / levensduur heb je iets onttrokken en hoe verhoudt zich dat tot de regenererbaarheid?).

Dit geldt voor alle materialen en staat los van schaarste.

### BNA

Voor de BNA speelt schaarste vooral een rol als factor in het *design for reassembly*. Dus eigenlijk meer de waarde vanuit het beeld dat grondstoffen beschikbaar dienen te blijven na afloop van de levensduur van bouwwerken. Daarmee kan je tot minder toevoegingen van bouwgrondstoffen aan de bestaande voorraad komen en ben je minder afhankelijk van nieuwe grondstoffen. Het behoud van waarde van de grondstoffen of de daarmee geproduceerde bouwmaterialen is daarbij voor de BNA van belang. BNA ziet een kwantitatieve maat voor zich van de toegepaste schaarse materialen. Het is belangrijk dat schaarse materialen waarvan de toepassing vanuit sociaal of milieutechnisch oogpunt onverantwoord is, niet zouden moeten worden toegepast, los van het feit of deze materialen vervolgens wel in de kringloop blijven. Die integrale afweging moet altijd worden gemaakt.

### TNO

TNO is betrokken bij veel studies over schaarste en leveringszekerheid die gedurende de afgelopen jaren zijn uitgevoerd. Er is op basis van de huidige studies wel een indicator af te leiden voor schaarste, maar de vraag is meer wat je onder schaarste verstaat. De meeste betrokkenen zullen vooral geïnteresseerd zijn in de leveringszekerheid van grondstoffen en dan is schaarste eigenlijk geen correcte term. Schaarste is meer gerelateerd aan de beschikbare voorraden van een grondstof en behelst minder de kritikaliteit of leveringszekerheid. Leveringszekerheid wordt ook bepaald door geopolitieke verdeling en machtsconcentraties. Dit is dus meer dan alleen uitputting van grondstoffen.

De indicator ADP in de LCA is geen goede parameter voor leveringszekerheid, omdat het begrip “reserves” moeilijk in beeld te brengen is, maar wel onderdeel van ADP uitmaakt. Dat maakt het resultaat van deze ADP minder betrouwbaar als indicator voor schaarste.



## Bibliografie

Arcadis (2018). *Puntensysteem voor groen- en natuurinclusief bouwen*. Gemeente Den Haag. Maastricht: Arcadis Nederland B.V.

Ellen MacArthur Foundation (2015). *Circularity indicators: An approach to measuring circularity methodology*. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

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

Platform CB'23 (2022). *Leidraad Meten van circulariteit*. Platform CB'23. Delft: Platform CB'23.

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

Vliegthart, A en F. van der Zee (2018). *Delfstofwinning en Natuur*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.