



Planbureau voor de Leefomgeving

# Circulair materiaalgebruik in Nederland

Vergelijking tussen verschillende indicatorberekeningen en aanbevelingen

## Notitie

**PBL, CBS, Circle Economy**

**3 juni 2020**

PBL

## **Colofon**

### **Circulair materiaalgebruik in Nederland**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2020

PBL-publicatienummer: 4193

## **Contact**

julia.koch@pbl.nl

## **Auteurs**

PBL: Julia Koch, Harry Wilting, Aldert Hanemaaijer en Maikel Kishna

CBS: Roel Delahaye en Niels Schoenaker

Circle Economy: Jacco Verstraeten-Jochems en Michelle Steenmeijer

## **Supervisie**

Frank Dietz (PBL)

## **Redactie figuren**

Beeldredactie PBL

## **Eindredactie en productie**

Uitgeverij PBL

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Koch et al. (2020), Circulair materiaalgebruik in Nederland. Vergelijking tussen verschillende indicatorberekeningen en aanbevelingen, Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.



## Monitoring en Sturing Circulaire Economie

Deze notitie is tot stand gekomen in het kader van het Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie 2019-2023. Dit werkprogramma is een samenwerkingsverband van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden (CML), het Centraal Planbureau (CPB), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), RVO.nl, Rijkswaterstaat en TNO onder leiding van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Het kabinet streeft naar een volledig circulaire economie in 2050. Het doel van het werkprogramma is om de door het kabinet uitgezette koers naar 2050 te kunnen monitoren en te evalueren en de overheid te voorzien van de kennis die nodig is voor de vormgeving of bijsturing van beleid. Meer informatie over het Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie is te vinden op <https://www.pbl.nl/monitoring-circulaire-economie>

# Inhoud

Hoofdpijnen	1
1 Inleiding	2
2 Verschillen tussen bestaande benaderingen	4
2.1 Welke materialen tellen mee?	4
2.2 Is de indicator gebaseerd op de inzet in de economie of de consumptie?	6
2.3 Wordt het indirecte materiaalgebruik in de keten meegenomen?	8
2.4 Ligt de focus op secundaire materialen die in Nederland zijn ingezet of vrijgekomen?	10
2.5 Wordt rekening gehouden met secundaire materialen die in importproducten verwerkt zijn?	11
3 Conclusies en aanbevelingen	12
3.1 Indicatoren geven zicht op verschillende aspecten	13
3.2 Een set van verschillende indicatoren naast elkaar	13
3.3 Suggesties om de indicatoren te verbeteren	14
Begrippenlijst	16
Bronnen	17

# Hoofdlijnen

De *Circular Material Use Rate (CMUR)* of *indicator voor circulair materiaalgebruik* in het Nederlands, is een belangrijke indicator om te bepalen of de transitie naar een circulaire economie op koers ligt. Deze indicator geeft aan hoe groot het aandeel is van secundair materiaalgebruik in Nederland: hoeveel materialen worden opnieuw in de economie ingezet, ten opzichte van het totale materiaalgebruik van Nederland. Hoewel de basisformule simpel is, wordt de indicator door het CBS, Circle Economy en Eurostat op verschillende manieren berekend. Het feit dat er door de verschillende partijen verschillende getallen worden gepresenteerd, kan in het beleid en bij het publiek tot verwarring leiden. Deze notitie laat zien wat de verschillen zijn tussen de benaderingen. De verschillen zitten met name in (1) het meetellen of weglaten van materiaalgroepen (zoals biomassa en fossiele brandstoffen), (2) het baseren van de berekening op de inzet in de economie of het consumptieperspectief, (3) het meenemen of weglaten van het indirecte materiaalgebruik in de keten, (4) het beschouwen van secundaire materialen die in Nederland zijn ingezet of zijn vrijgekomen, en (5) het wel of niet rekening houden met secundaire materialen die in importproducten zijn verwerkt.

Elk van de benaderingen heeft voor- en nadelen. Gezamenlijk geven ze zicht op de verschillende aspecten die van belang zijn voor analyses en beleidsbeslissingen. Een compleet beeld is alleen te verkrijgen door meerdere, elkaar aanvullende indicatoren te gebruiken. De aanbeveling is daarom een set van vier hoofdindicatoren te berekenen, gebaseerd op de in de onderstaande tabel gepresenteerde benaderingen: De inzet in de economie, het consumptieperspectief, het directe materiaalgebruik en een ketenbenadering.

## Tabel

### De vier voorgestelde hoofdindicatoren voor het circulaire materiaalgebruik

	Inzet in de economie	Consumptieperspectief
Direct gebruik	DMI	DMC
Ketenbenadering	DMI + materialen in de keten	DMC + materialen in de keten

Afhankelijk van de context en vraag, kunnen in aanvulling daarop indicatoren voor bepaalde materiaalcategorieën worden berekend, zoals voor biomassa, metalen, niet-metalen mineralen, fossiel of voor alle materialen behalve biomassa en fossiele brandstoffen voor energietisch gebruik.

# 1 Inleiding

Met het Rijksbrede programma Circulaire Economie 'Nederland circulair in 2050' streeft het kabinet naar een volledig circulaire economie in 2050, en een halvering van het gebruik van de hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen<sup>1</sup> in 2030. Om te kunnen volgen of die transitie op koers ligt en om hierop gerichte beleidsacties te kunnen ontwikkelen, wordt er momenteel een monitoringsysteem opgebouwd. De mate waarin materialen worden hergebruikt, is hierin een belangrijke indicator. Het CBS en Eurostat registreren het hergebruik van materialen met de *Circular Material Use Rate* (CMUR). Circle Economy hanteert de term *National Circularity Metric* (NCM), waarmee in feite hetzelfde wordt bedoeld. Deze indicator geeft aan hoe groot het aandeel is van secundair materiaalgebruik in Nederland: hoeveel materialen opnieuw in de economie worden ingezet, ten opzichte van het totale materiaalgebruik van Nederland. In deze notitie gebruiken we de term 'materialen' als we het hebben over grondstoffen, verwerkte grondstoffen, halffabricaten en producten tezamen. Met grondstoffen bedoelen we de ruwe grondstoffen die in de natuur voorkomen, zoals ijzererts.

Concreet wordt de circulariteitsindicator berekend door de hoeveelheid gebruikte secundaire materialen (U) door het totale materiaalgebruik te delen. Het totale materiaalgebruik bestaat op zijn beurt uit de som van het primaire (P) en het secundaire materiaalgebruik (U), zoals de onderstaande formule aangeeft:

$$\begin{aligned} & \text{Circulair materiaalgebruik (in \%)} \\ &= \frac{\text{Secundair gebruik}}{\text{Totaal gebruik}} \times 100 \\ &= \frac{\text{Secundair gebruik (U)}}{\text{Primair gebruik (P)} + \text{secundair gebruik (U)}} \times 100 \end{aligned}$$

Een hoger percentage betekent dat bij een gelijkblijvend totaal materiaalgebruik meer primaire materialen (P) zijn vervangen door secundaire materialen (U), zoals bijvoorbeeld gerecycled metaal dat opnieuw wordt ingezet in de maakindustrie. Maar ook een daling van het gebruik van primaire materialen (P) kan tot een hoger percentage leiden, zonder dat het gebruik van secundaire materialen (U) in absolute zin is toegenomen.

De indicator wordt berekend op basis van de massa van de betreffende materiaalstromen. Andere belangrijke elementen van circulariteit, zoals waardebehoud, aan materialen gerelateerde milieueffecten of beperkte levering van materialen brengt de indicator niet in kaart. Ook is het zicht van de indicator beperkt tot afvalmaterialen en reststromen die als secundaire materialen opnieuw in de economie kunnen worden ingezet. De indicator houdt geen rekening met meer hoogwaardige R-strategieën, zoals reuse, repair en remanufacturing (zie PBL, 2019). Daarmee dient de indicator vooral monitorings- en communicatiedoelstellingen. Zonder aanvullende indicatoren is de CMUR niet te gebruiken om prioriteiten in het CE-beleid te stellen (zie Kishna et al, 2019; Potting et al., 2018).

Hoewel de basisformule simpel is, kan de indicator op verschillende manieren worden berekend. De indicator kan bijvoorbeeld worden gebaseerd op de materialen die in de Nederlandse economie worden ingezet of op de materialen die als gevolg van de Nederlandse

---

<sup>1</sup> Primaire abiotische grondstoffen zijn mineralen (bijvoorbeeld grind, zout en fosfaat), metalen (zoals ijzererts en bauxiet) en fossiele grondstoffen (zoals aardgas en olie) die in de natuur voorkomen.

consumptie worden gebruikt. Met de 'inzet in de economie' bedoelen we in deze notitie alle materialen uit de binnenlandse winning en de grondstoffen, halffabricaten en eindproducten die worden geïmporteerd. Dit komt grotendeels overeen met het productieperspectief. Het productieperspectief heeft namelijk betrekking op de grondstoffen, halffabricaten en producten die in de Nederlandse productie worden gebruikt om goederen voor de binnenlandse consumptie en voor de export te produceren. De 'inzet in de economie' omvat iets meer materialen dan het productieperspectief, namelijk de geïmporteerde eindproducten die direct door consumenten worden gebruikt. Met het begrip 'consumptie' bedoelen we hier alle materialen die binnen de landsgrenzen finaal worden geconsumeerd. De materialen die wel in de economie in Nederland worden ingezet, maar vervolgens via de export het land verlaten om elders te worden geconsumeerd, vallen hier buiten.

Welke materialen worden meegenomen in het totale en in het secundaire materiaalgebruik vergt eveneens keuzes bij de berekening van de indicator. Zo kunnen alleen directe materiaalstromen worden meegenomen (bijvoorbeeld het gewicht van alle materialen in een auto) of ook indirecte (het gewicht van alle materialen die zijn ingezet om de materialen voor de auto te kunnen produceren). De term 'materiaalgebruik' verwijst dus afhankelijk van de benadering naar andere aspecten, zoals de inzet van materialen in de economie of de uiteindelijke nationale consumptie van materialen. Dit kunnen zowel materialen zijn die opnieuw kunnen worden gebruikt als ook materialen die worden 'verbruikt' (zoals brandstoffen en voedsel). De begrippenlijst aan het eind van deze notitie geeft definities voor de belangrijkste begrippen die we hier hanteren.

De verschillende afbakeningen en keuzes leiden uiteindelijk tot andere percentages voor het circulaire materiaalgebruik. Tabel 1 laat de CMUR getallen voor Nederland zien die door het CBS en Eurostat zijn berekend voor het jaar 2016, samen met de vergelijkbare NCM van Circle Economy.

**Tabel 1**  
**Vergelijking van cijfers voor het circulaire materiaalgebruik in Nederland in 2016**

	Gebaseerd op de consumptie, alle materialen	Gebaseerd op de consumptie, excl. biomassa en fossiele brandstoffen voor energetisch gebruik	Gebaseerd op de inzet in de economie, alle materialen	Gebaseerd op de inzet in de economie, excl. biomassa en fossiele brandstoffen voor energetisch gebruik
CBS (CMUR)	24%	39%	13% <sup>2</sup>	28%
Eurostat (CMUR)	28,6%	-	-	-
Circle Economy (NCM)	24,5%	38,5%	-	-

Bronnen: Van Berkel et al. (2019), Eurostat (2020), Circle Economy (2020b) en nog niet eerder gepubliceerde cijfers van het CBS en Circle Economy

<sup>2</sup> Dit percentage wijkt af van een eerder gepubliceerd cijfer in het PBL-rapport *Wat we willen weten en kunnen meten* (Potting et al., 2018) als gevolg van zowel methodewijzigingen als een update van de onderliggende cijfers. De belangrijkste methodewijziging betreft het meenemen van bouwafval als secundaire materiaalstroom, wat daarvoor buiten beschouwing was gelaten (Van Berkel et al., 2019).

Het feit dat er door de verschillende partijen verschillende getallen worden gepresenteerd, kan in het beleid en bij het publiek tot verwarring leiden. Deze notitie heeft daarom het doel om de verschillen tussen de benaderingen van het CBS, Eurostat en Circle Economy in de berekening van hun indicatoren systematisch in kaart te brengen. Elk van de benaderingen heeft voor- en nadelen. Gezamenlijk geven ze zicht op de verschillende aspecten die van belang zijn voor analyses en beleidsbeslissingen. Aan de hand van deze vergelijking in hoofdstuk 2 identificeren we in hoofdstuk 3 welke keuzes bij de berekening van indicatoren voor materiaalgebruik zijn te maken. Dat verschaft tevens de basis voor aanbevelingen om tot harmonisatie van definities en methodieken en een meer omvattende set van indicatoren te komen voor het circulaire materiaalgebruik in Nederland dan nu doorgaans wordt gehanteerd.

## 2 Verschillen tussen bestaande benaderingen

In dit hoofdstuk komen de vijf belangrijkste verschillen aan de orde in de berekeningen van de indicator over circulair materiaalgebruik door het CBS, Eurostat en Circle Economy. Deze verschillen in berekeningswijze beïnvloeden het resultaat van de indicator aanzienlijk. De verschillen zijn in de volgende vijf vragen samengevat:

- 1) Welke materialen tellen mee?
- 2) Is de indicator gebaseerd op de inzet in de economie of de consumptie?
- 3) Wordt het indirecte materiaalgebruik in de keten meegenomen?
- 4) Ligt de focus op secundaire materialen die in Nederland zijn ingezet of vrijgekomen?
- 5) Wordt rekening gehouden met secundaire materialen die in importproducten verwerkt zijn?

De eerste drie verschillen hebben betrekking op de hele formule (U en P), terwijl de laatste twee specifiek gericht zijn op de berekening van het secundaire materiaalgebruik (U).

### 2.1 Welke materialen tellen mee?

Een belangrijke keuze bij de berekening van de indicator is het vastleggen welke categorieën van materialen worden meegeteld. Zowel het CBS, Eurostat als Circle Economy hebben gekozen om alle materiaalcategorieën (biomassa, metalen, niet-metalen mineralen en fossiel) in hun benadering mee te nemen. Water wordt meegenomen als het in producten is verwerkt (bijvoorbeeld water in een gewas of in dranken), maar niet als eigenstandige stroom.

Bij de afbakening van de primaire materiaalstromen (P) in de indicator nemen de drie partijen de inzet van ophoogzand niet mee, omdat dit wordt gezien als verplaatsing en niet als inzetten in het productieproces. Ook wordt de hoeveelheid mijnafval die bij het winnen van



grondstoffen ontstaat, niet meegeteld in P. De berekening van P gebeurt door het CBS, Eurostat en Circle Economy dus op vergelijkbare wijze. Wel verschillen de systeemgrenzen voor het secundaire materiaalgebruik (U): Eurostat telt vulgrond ('backfilling') niet mee als secundair materiaalgebruik, terwijl het CBS en Circle Economy dat wel doen. Circle Economy en het CBS tellen echter baggerspecie weer niet mee. Verder telt Circle Economy materialen die worden verbrand met energieopwekking mee met de hoeveelheid secundaire materialen, mits de efficiëntie van de energieopwekking boven 65% ligt.<sup>3</sup> Dat doen het CBS en Eurostat niet.

Naast de indicator op basis van alle materiaalcategorieën, berekenen het CBS en Circle Economy ook nog een tweede indicator voor de circulaire inzet waarin biomassa en fossiele energiedragers voor energetisch verbruik niet worden meegenomen. Fossiele energiedragers waarvan producten worden gemaakt, zoals plastic, kunstmest maar ook het deel van de coques dat in staal terecht komt, worden wel meegenomen. Een indicator die biotische materiaalstromen buiten beschouwing laat, sluit aan bij het genoemde Nederlandse halveringsdoel voor 2030 – halvering van het gebruik van de hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen. Of fossiele brandstoffen onder de doelstelling vallen of niet, moet nog worden besloten (Kishna et al., 2019). Cijfers die biomassa en fossiele brandstoffen voor energetisch gebruik niet meenemen, verschillen sterk van cijfers die alle materialen omvatten: Het CBS kwam in 2016 tot een circulaire inzet die 15 procentpunten hoger is voor Nederland indien biomassa en fossiele brandstoffen niet worden meegenomen (24% versus 39% gebaseerd op de consumptie en 13% versus 28% gebaseerd op de inzet, zie tabel 1). Dit komt omdat een groot deel van biomassa en fossiele energiedragers voor energetisch gebruik zich niet laat hergebruiken als secundair materiaal. Bij biomassa geldt dat met name voor voedsel dat wordt opgegeten. Na verbranding of opeten blijft er maar een kleine hoeveelheid materialen over die weer kan worden ingezet (door bijvoorbeeld terugwinning van nutriënten uit afvalwater of van CO<sub>2</sub> uit verbrandingsinstallaties). Dit betekent dat een circulariteitsscore van 100% nooit haalbaar is als biomassa en fossiele brandstoffen met energetische doeleinden worden meegeteld.<sup>4</sup>

Door het CBS, Eurostat en Circle Economy worden vervolgens ook aanvullende indicatoren berekend per materiaalcategorie (biomassa, metalen, niet-metalen mineralen, fossiele brandstoffen) om de verschillen tussen die materiaalcategorieën inzichtelijk te maken (van Berkel et al., 2019; Eurostat, 2018; Circle Economy, 2020b). Omdat in de samengestelde indicator alle materialen even zwaar meetellen, heeft deze uitsplitsing als voordeel dat ook zicht kan worden geboden op de mate van circulariteit van materiaalcategorieën met een kleiner gewichtsaandeel, zoals metalen en fossiel. Het is niet zinvol om de indicatoren per materiaalcategorie direct met elkaar te vergelijken, want de potentie tot hergebruik verschilt sterk tussen de materiaalgroepen; denk aan het verschil tussen voedsel dat wordt opgegeten en mineralen en metalen die relatief makkelijk opnieuw kunnen worden ingezet (van Berkel et al, 2019). Bij mineralen en metalen is daarom een hoger percentage van het circulaire materiaalgebruik te verwachten dan bij biomassa.

### ***Tussenconclusie***

Het secundaire materiaalgebruik (U) wordt door Circle Economy breder gevat dan door het CBS en Eurostat. Dit leidt tot kleine verschillen in het berekende cijfer. Een ander verschil is dat het CBS en Circle Economy, naast de indicator op basis van alle materiaaltypes, ook een indicator zonder biomassa en fossiele brandstoffen voor energetisch gebruik berekenen. Dit heeft als voordeel dat beter zicht kan worden geboden op de materiaalstromen die de

---

<sup>3</sup> Het percentage wordt berekend door de totale output aan elektriciteits- en nuttige thermische energie van de verbrandingsinstallatie te delen door de brandstof die wordt gebruikt om de elektriciteit en nuttige thermische energie te produceren (EPA, n.d.).

<sup>4</sup> Niettemin is een hoge score wel mogelijk: één van de meest effectieve manieren om de circulariteit van een land te vergroten is door de inzet van fossiele energiedragers te verminderen en ze te vervangen door hernieuwbare energiebronnen zoals zonne- of windenergie (van Berkel et al., 2019; Circle Economy, 2019).

grootse potentie voor de productie van secundair materiaal hebben. Door een uitsplitsing naar materiaalcategorieën (biomassa, metalen, niet-metalen mineralen, fossiel), die alle drie de partijen berekenen, kunnen tenslotte potentie en vooruitgang door de tijd per categorie beter zichtbaar worden gemaakt.

De indicator op basis van alle materiaalcategorieën die ongewogen bijeen zijn gebracht, inclusief biomassa en fossiele brandstoffen, is de standaard. De afbakening van welke materialen bij de berekening van het primaire materiaalgebruik (P) buiten beschouwing worden gelaten (bijvoorbeeld ophoogzand) en wat naast recycling aan het secundaire materiaalgebruik (U) wordt toegevoegd (zoals hergebruik van vulgrond of verbranden met energieopwekking), moet in publicaties duidelijk worden geëxpliciteerd, omdat dit een verschil is tussen de benaderingen en dus tot andere cijfers leidt. Voor de toekomst is een standaardmethode of default gewenst. Wanneer de indicator specifieke materiaalgroepen betreft, dient dit ook nadrukkelijk te worden vermeld.

## 2.2 Is de indicator gebaseerd op de inzet in de economie of de consumptie?

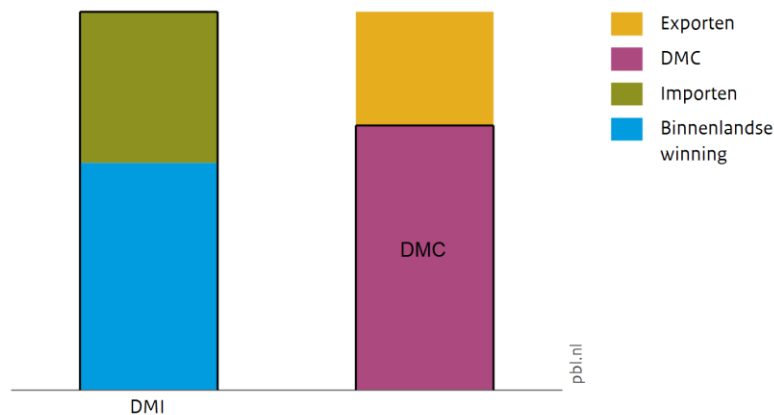
De hoeveelheid secundaire materialen en het totale materiaalgebruik kunnen worden gemeten op basis van alle materialen die worden ingezet in de Nederlandse economie of op basis van de materialen die worden gebruikt voor de Nederlandse consumptie. Voor het vaststellen van de inzet in de economie, wordt de indicator DMI gebruikt: Direct Material Input. De DMI omvat alle grondstoffen die binnen Nederland worden gewonnen alsook alle geïmporteerde ruwe grondstoffen, halffabricaten en eindproducten, exclusief de wederuitvoer (van Berkel et al., 2019).

Voor het vaststellen van de hoeveelheid materialen die binnen Nederland worden geconsumeerd, wordt de indicator DMC gebruikt: Domestic Material Consumption.<sup>5</sup> Net als bij de DMI tellen daarin de grondstoffen mee die binnen Nederland worden gewonnen en materialen die worden geïmporteerd. Maar in tegenstelling tot de DMI worden de materialen die vanuit Nederland worden geëxporteerd van het resultaat afgetrokken, omdat deze in het buitenland worden geconsumeerd. De DMC is dus gelijk aan de DMI minus de export van materialen (CBS, 2019). De berekening op basis van de DMC leidt uiteindelijk tot andere waarden voor de indicator dan de berekening op basis van de DMI (tabel 1). Figuur 1 illustreert de verschillen tussen de DMI en de DMC.

---

<sup>5</sup> De materiaalconsumptie kan worden berekend op twee verschillende manieren: Enerzijds door de 'apparent' consumptie benadering door de berekening van de DMC, zoals dit wordt gedaan door het CBS, Eurostat en Circle Economy. Deze wordt berekend als de som van de hoeveelheid binnen het land gewonnen materialen en de importen minus de exporten. De hiervoor benodigde data zijn redelijk makkelijk te destilleren uit statistieken van nationale materiaalstromen. Een andere manier is de finale consumptie zoals die in Nationale rekeningen en de Materiaalmonitor van het CBS worden bepaald. De finale consumptie bestaat uit de consumptie van huishoudens en overheid, de investeringen van bedrijven en het saldo in voorradvorming.

**Figuur 1: Benaderingen voor de berekening van het primaire materiaalgebruik (P):  
Vergelijking tussen DMI en DMC**



Bron: Eigen figuur op basis van Eurostat, 2019

De grootte van de boxen is schematisch en zegt niets over de daadwerkelijke verhoudingen.

Het CBS berekent de mate van circulair materiaalgebruik zowel op basis van de inzet in de economie, en gebruikt daarvoor de DMI, als vanuit het perspectief van de consumptie, waarvoor de DMC wordt gebruikt. In de meest recente publicatie over de materiaalstromen in Nederland (Van Berkel et al, 2019) heeft het CBS ervoor gekozen om de indicator op basis van de DMI te presenteren. De DMI sluit beter aan bij het secundair materiaalgebruik (U) waar wordt gekeken naar de hoeveelheid secundaire materialen die opnieuw wordt ingezet in de economie. Om het circulair materiaalgebruik op basis van de DMC zuiver te kunnen bepalen, zou ook U op basis van de consumptie moeten worden bepaald. Daarvoor zou een schatting nodig zijn van het aandeel secundaire materialen dat in consumptiegoederen wordt gebruikt, onder aftrek van het aandeel dat geëxporteerd wordt. Data daarover zijn echter beperkt beschikbaar.

Eurostat heeft ervoor gekozen om hun cijfer alleen op basis van de DMC, dus vanuit het consumptieperspectief, te berekenen. De reden hiervoor is dat het gebruik van de DMI op EU-schaal tot dubbeltellingen zou leiden, omdat geïmporteerde materialen niet alleen bij het producerende land (exportland) geteld zouden worden, maar ook bij het importland (Eurostat, 2018). Omdat Eurostat een andere benadering gebruikt dan het CBS (zie paragraaf 2.4), zijn data over het aandeel secundaire materialen voor de binnenlandse consumptie voor Eurostat niet relevant.

Circle Economy gaat bij de NCM om dezelfde reden als Eurostat uit van het consumptieperspectief, zodat dubbeltellingen tussen landen bij de aggregatie op Europese of mondiale schaal worden voorkomen. Deze benadering is ook gekozen vanwege het principe dat de consumerende huishoudens, inkopende bedrijven en overheden (eind)verantwoordelijk zijn voor de impact van hun consumptie. Het aandeel secundaire materialen dat voor de binnenlandse consumptie wordt gebruikt, schat Circle Economy door het aandeel secundaire materialen per materiaalcategorie proportioneel te verdelen over de export en de binnenlandse consumptie van primaire materialen (zoals gedaan in Circle Economy, 2020b). Circle Economy ontwikkelt een model dat een betere schatting kan geven van het aantal secundaire materialen dat daadwerkelijk wordt geconsumeerd ten opzichte van wat in exportproducten is verwerkt, maar dit onderzoek is nog niet gereed.

### **Tussenconclusie**

Zowel het gebruik van de inzet in de economie als het consumptieperspectief geven een bruikbaar zicht op de circulaire materiaalgebruik. Beide benaderingen leveren zinvolle inzichten op, maar geven zicht op (deels) een ander gedeelte van het systeem. Niettemin hebben beide perspectieven hun nadelen. Het gebruik van het consumptieperspectief introduceert een onzekerheid in de indicator, omdat er veronderstellingen nodig zijn voor het bepalen van het secundaire materiaalgebruik (U). Daardoor is de indicatorberekening op basis van de inzet (DMI) op dit moment betrouwbaarder dan de berekening op basis van het consumptieperspectief (DMC). Het gebruik van de DMI heeft echter te kampen met dubbelstellingen als deze indicator met die van andere landen wordt geaggregeerd tot een Europese of mondiale indicator. De berekening op basis van de DMI is voor een vergelijking met andere landen dus minder geschikt.

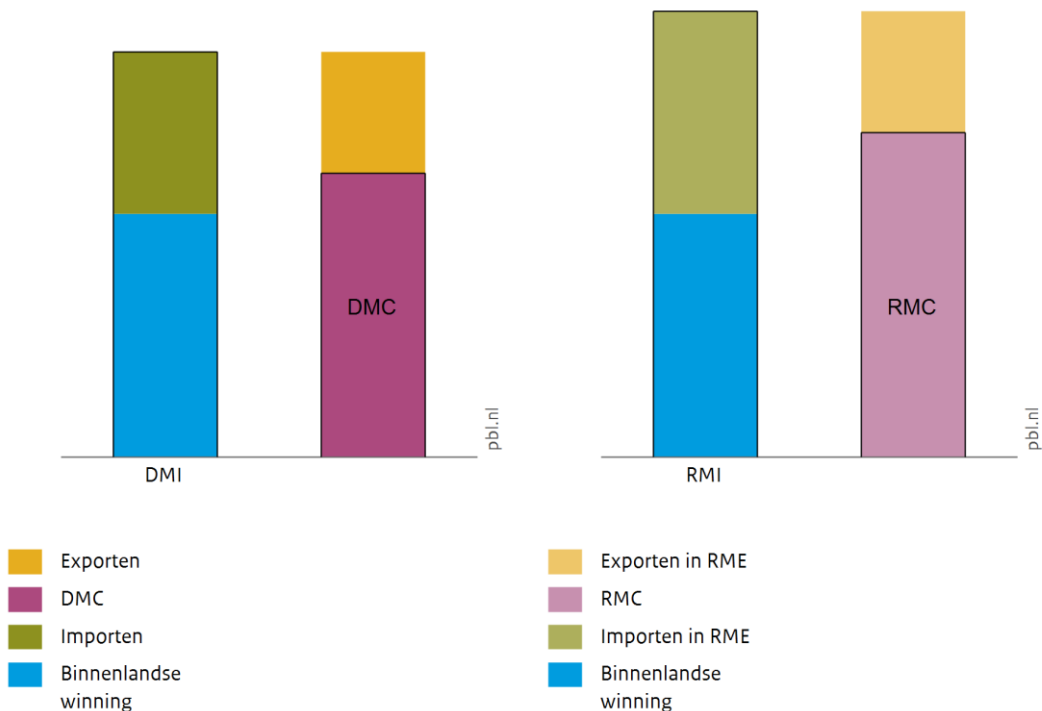
De keuze tussen beide benaderingen is ook een keuze voor waar de verantwoordelijkheid wordt geacht te liggen voor het verbeteren van de circulariteit in een land: bij de rol van het land als producent of als consument. Beide perspectieven kunnen dus een aanvulling zijn op elkaar. Als zowel van producenten als consumenten het nodige verwacht wordt, dan is het zinvol om voor beide perspectieven de secundaire materiaalinzet te bepalen. Overigens zal altijd duidelijk moeten worden aangegeven welke van de twee benaderingen is gebruikt, wellicht door verschillende termen te gebruiken voor beide berekeningswijzen van het circulaire materiaalgebruik.

## **2.3 Wordt het indirecte materiaalgebruik in de keten meegenomen?**

In de DMI en de DMC wordt geen rekening gehouden met indirecte materiaalstromen bij de winning van grondstoffen in binnen- of buitenland en in hun verwerking in het buitenland. Wanneer in een land bijvoorbeeld ijzererts wordt gewonnen waarvan vervolgens staal wordt gemaakt, worden alle benodigde grondstoffen meegeteld. Maar wanneer staal wordt geïmporteerd, tellen de hiervoor gebruikte ertsen *niet* mee in de berekening van zowel DMI als DMC (Wilting et al., 2015; van Berkel et al., 2019). Een ander voorbeeld: In een auto wordt het gewicht van alle materialen in de auto meegeteld, maar het gewicht van de grondstoffen die zijn ingezet om de auto te kunnen produceren of als bijproducten of afval het productieproces verlaten, blijft buiten beschouwing. Om ook dit *indirecte* gebruik van materialen in beeld te brengen, is een ketenbenadering nodig. Dit kan bijvoorbeeld door het gebruik van indicatoren als de RMI (Raw Material Input) of de RMC (Raw Material Consumption). Bij de berekening van de RMI en de RMC worden alle materialen uit de DMI resp. DMC omgerekend naar grondstoffenequivalenten (Raw Material Equivalents, afgekort RME), die eerder in de keten nodig zijn geweest om deze materialen te maken (zie figuur 2). Daarmee registreren de RMI en de RMC ook materialen die voor de productie van geïmporteerde producten nodig zijn geweest, maar Nederland niet fysiek zijn binnen gekomen.

Het CBS berekent voor Nederland zowel het directe gebruik (DMI en DMC) als het indirecte gebruik van alle materialen in de keten (RMI en RMC). Om het circulaire materiaalgebruik te bepalen valt het CBS terug op het directe materiaalgebruik. Een reden daarvoor is dat er tot nu toe nauwelijks beleid wordt gevoerd op indirecte maar wel op directe materiaalstromen. Een andere reden van het CBS om voor het directe materiaalgebruik te kiezen is dat bij een ketenbenadering niet duidelijk is hoe de hoeveelheid secundaire materialen (U) moet worden omgerekend naar het indirecte materiaalgebruik. Bij een ketenbenadering zou namelijk naast het directe gebruik van secundaire materialen in geïmporteerde producten ook het indirecte

**Figuur 2: Benaderingen voor de berekening van het primaire materiaalgebruik (P):  
Vergelijking tussen DMI, DMC, RMI en RMC**



Bron: Eigen figuur op basis van Eurostat, 2019

De grootte van de boxen is schematisch en zegt niets over de daadwerkelijke verhoudingen.

gebruik binnen de ketens aan het secundaire materiaalgebruik (U) moeten worden toegevoegd. Bovendien zouden niet alleen het primaire materiaalgebruik (P), maar ook het secundaire gebruik (U) moeten worden teruggerekend naar de primaire grondstoffen waaruit ze zijn vervaardigd (bijvoorbeeld het terugrekenen van ijzerafval naar ijzererts). Hier is nog geen betrouwbare methode voor ontwikkeld.

Om dezelfde reden dat er op dit moment niet voldoende informatie over het indirecte materiaalgebruik beschikbaar is, kijkt ook Eurostat alleen naar het directe gebruik, de directe consumptie (DMC), zonder de materialen die indirect worden ingezet in de ketens (Eurostat, 2018). In tegenstelling daarmee neemt Circle Economy naast het directe materiaalgebruik ook de materialen in de keten mee in hun analyse. Door een combinatie van materiaalstroomanalyses en input-output analyses zijn zowel fysieke materiaalstromen (van primaire materialen alsook afval en secundaire materialen) als grondstofvoetafdrukken in kaart gebracht. Voor geïmporteerde en geëxporteerde goederen is de RME berekend, gebaseerd op RME-coëfficiënten van Eurostat, die op hun beurt het resultaat zijn van datasets die zijn afgeleid uit *life cycle analyses* (LCA) (Circle Economy, 2019). Circle Economy gebruikt ook de grondstofvoetafdrukken (RMI, RMC, raw material equivalents van importen (RIM) en van exporten (REX)) om de Eurostat coëfficiënten te valideren of te kalibreren. Hiervoor schat Circle Economy ook het aandeel secundaire materialen dat eerder in de keten is gebruikt of verwerkt. Er worden echter nog geen primaire grondstofvoetafdrukken aan secundaire materialen toegekend vanwege het ontbreken van robuuste data.

### **Tussenconclusie**

De analyse van het directe materiaalgebruik geeft zicht op de mate van circulariteit van het materiaalgebruik van economische processen binnen landsgrenzen. Deze benadering heeft het voordeel dat ze is gebaseerd op beschikbare empirische data en niet met modelberekeningen is geschat. Het nadeel is echter dat het indirecte materiaalgebruik buiten beeld blijft. Hoewel de internationale ketens minder makkelijk te beïnvloeden zijn, is zicht op de materiaalinzet in de (vaak internationale) ketens belangrijk om een omvattend oordeel over de mate van circulariteit te kunnen vellen. Zo vindt ongeveer een derde van de materiaalinzet in Nederland in ketens buiten Nederland plaats (van Berkel et al., 2019). Als het indirecte materiaalgebruik niet wordt meegenomen in de indicator, leidt het verschuiven van de consumptie van binnenlandse materialen naar importmaterialen tot een hogere indicatorcijfer. Dit omdat het in kaart gebrachte primaire materiaalgebruik (P) afneemt. Het is daarom waardevol de indicatoren op basis van het directe materiaalgebruik (DMI, DMC) aan te vullen met een verbeterde methode van de ketenbenadering. Hiervoor zal het aandeel secundaire materialen in de ketens moeten worden berekend, en zal rekening moeten worden gehouden met de conversie van secundaire materialen naar de primaire grondstoffen waaruit ze zijn vervaardigd.

## **2.4 Ligt de focus op secundaire materialen die in Nederland zijn ingezet of vrijgekomen?**

Naast de besproken verschillen met betrekking tot de gehele formule (primaire en secundaire materiaalgebruik), is ook het secundaire materiaalgebruik (U) op verschillende manieren te bepalen. Het CBS en Circle Economy bepalen U op basis van de hoeveelheid recyclingmaterialen die in Nederland worden verwerkt en vervolgens in Nederlandse productieprocessen zijn ingezet. Omdat er over de hoeveelheid daadwerkelijk in het productieproces ingezette secundaire materialen nauwelijks data beschikbaar zijn, wordt U berekend als de som van de hoeveelheid gerecycled binnenlands afval en het ten behoeve van recycling in Nederland geïmporteerde afval. Ook reststromen als bouwafval en plantaardig afval voor veevoeder worden daarin meegenomen. In het geval van Circle Economy omvat U ook een deel verbrand afval (zie paragraaf 2.1). Secundaire materialen die niet als afval zijn gekwalificeerd, worden meegenomen voor zover daarover data beschikbaar zijn. Eurostat kiest een ander perspectief, en kijkt naar de hoeveelheid secundaire materialen die in Nederland vrijkomen, en Nederland dus levert aan de mondiale economie. Dit bepaalt Eurostat door de hoeveelheid afval te meten die binnen Nederland wordt ingezameld voor recycling, ongeacht waar de recycling van het afval plaatsvindt en waar dit vervolgens als secundaire materiaal wordt ingezet. Daarmee wordt de focus gelegd op de bijdrage van een land aan de voorraad secundaire materialen en het vermijden van primair materiaalgebruik op internationale schaal (Eurostat, 2018).

### **Tussenconclusie**

De benadering van Eurostat meet de inspanning van een land om afval in te zamelen ten behoeve van recycling. Dit geeft een aardige indicatie van de circulariteit van een land, maar meet niet het gebruik van secundaire materiaalstromen in dat land. De benadering heeft het risico van een prikkel om afval naar het buitenland te exporteren, waar het soms onder slechte milieuomstandigheden laagwaardig wordt verwerkt (zoals bijvoorbeeld export van plastic afval naar Azië), in plaats van recycling binnen Nederland (Yamaguchi, 2018; Kettunen, Gionfra & Monteville, 2019). Om het circulaire materiaalgebruik in Nederland te meten, heeft de benadering die het CBS en Circle Economy gebruiken, de voorkeur. De indicator van Eurostat kan echter wel worden gebruikt voor internationale vergelijking, omdat de cijfers voor alle Europese landen beschikbaar zijn.

## 2.5 Wordt rekening gehouden met secundaire materialen die in importproducten verwerkt zijn?

Bij het berekenen van het secundaire materiaalgebruik (U) bestaat het probleem dat een deel van de data ontbreekt waar idealiter rekening mee zou moeten worden gehouden. Hoewel er goed zicht is op de hoeveelheid secundaire materialen die door recycling uit afval opnieuw beschikbaar komt, zijn er geen geïntegreerde data over secundaire materialen die worden gebruikt in de ketens en verwerkt zijn in importproducten. Eigenlijk zou het deel secundaire materialen dat is verwerkt in geïmporteerde producten zowel bij de benadering op basis van de DMI als van de DMC moeten worden meegeteld in de hoeveelheid secundaire materialen (U). Het CBS neemt dit deel niet mee in zijn indicator, omdat daarover op dit moment geen betrouwbare gegevens beschikbaar zijn (CBS, 2019). Ook Eurostat houdt in zijn berekening van de indicator geen rekening met de hoeveelheid secundaire materialen in geïmporteerde producten. In tegenstelling tot het CBS en Eurostat, houdt Circle Economy in zijn berekening van het secundaire materiaalgebruik (U) wél rekening met het aandeel secundaire materialen in geïmporteerde producten, dat aan het totaal wordt toegevoegd. Omdat er voor de berekening geen data beschikbaar zijn, maakt Circle Economy een schatting door het aandeel secundaire materialen in geïmporteerde producten gelijk te stellen aan het wereldwijde aandeel secundaire materialen in het materiaalgebruik voor de productie van goederen en diensten, de *Global Circularity Metric* (GCM). Dit is 9,1% voor het jaar 2015 en 8,6% voor 2017 (Circle Economy, 2019a, 2020a). Teneinde deze schatting te verbeteren, is in een recent rapport (Circle Economy, 2020a) de GCM toegepast op vier separate materiaalgroepen (biomassa, mineralen, metalen en fossiele grondstoffen).

### **Tussenconclusie**

Met het ontbreken van de data over secundaire materialen in importproducten wordt verschillend omgegaan in de berekeningen van de drie partijen: Het CBS en Eurostat laten de hoeveelheid secundaire materialen in importproducten buiten beschouwing, terwijl Circle Economy daarvoor een schatting maakt. Door het niet meenemen van het aandeel secundaire materialen in geïmporteerde producten wordt de circulariteit van de Nederlandse economie per definitie onderschat, omdat hiermee een significant deel van de ingezette materialen als niet secundair wordt beschouwd. Een circulaire inzet van 100% zou dan nooit bereikbaar zijn. Door het berekenen van het aandeel secundaire materialen in geïmporteerde producten, zoals Circle Economy doet, wordt echter een aanzienlijke onzekerheid in de indicator geïntroduceerd. Dit komt enerzijds door de kwaliteit van de brondata die worden gebruikt om op het niveau van de wereldeconomie de gemiddelde circulariteit te berekenen, en anderzijds door de grove aanname dat het aandeel secundaire materialen in de Nederlandse import per materiaalcategorie vergelijkbaar is met het wereldwijde gemiddelde.

Het inschatten van het aandeel van de secundaire materialen in geïmporteerde producten is relevant voor een accurate berekening van de indicator. De aanpak van Circle Economy is een eerste stap en zou verder kunnen worden verfijnd door het ontwikkelen van een meer precieze bottom-up benadering. Op de lange termijn zou er meer moeten worden geïnvesteerd in de dataverzameling voor deze stroom, bijvoorbeeld door het monitoren van het gebruik van bepaalde certificaten en standaarden die duiden op het gebruik van secundaire materialen in producten, of een analyse van de grootste stromen van importproducten en hun herkomst.

# 3 Conclusies en aanbevelingen

In deze notitie zijn de benaderingen van het CBS, Eurostat en Circle Economy om de circulaire materiaalinzet voor Nederland te berekenen naast elkaar gelegd. De verschillen tussen de benaderingen zitten (1) in het meetellen of weglaten van materialen en materiaalgroepen, (2) het baseren van de berekening op de inzet in de economie of op de consumptie, (3) het meenemen of weglaten van het indirecte materiaalgebruik in de keten, (4) het beschouwen van secundaire materialen die in Nederland zijn ingezet of zijn vrijgekomen, en (5) het wel of niet rekening houden met secundaire materialen die in importproducten zijn verwerkt. De verschillen zijn in tabel 2 te zien.

**Tabel 2**  
**Verschillen in de berekeningen van het circulaire materiaalgebruik tussen het CBS, Eurostat en Circle Economy**

	CBS	Eurostat	Circle Economy
1) Welke materialen tellen mee?			
- Alle materialen worden meegenomen	Ja	Ja	Ja
- Zonder biomassa en fossiele brandstoffen v. energ. gebruik	Ja	Nee	Ja
- Aanvullende indicator per materiaalcategorie	Ja	Ja	Ja
2) Is de indicator gebaseerd op de inzet of de consumptie?			
- Gebaseerd op de inzet in de economie	Ja	Nee	Nee
- Gebaseerd op het consumptieperspectief	Ja	Ja	Ja
3) Wordt het indirecte materiaalgebruik in de keten meegenomen?			
- Alleen het directe materiaalgebruik wordt meegenomen	Ja	Ja	Nee
- Materialen in de keten worden ook meegenomen	Nee	Nee	Ja
- Secundair materiaalgebruik in de keten wordt meegenomen	Nee	Nee	Ja
4) Ligt de focus op secundaire materialen die in Nederland zijn ingezet of vrijgekomen?			
- Kijkt naar secundaire materialen die in NL ingezet worden	Ja	Nee	Ja
- Kijkt naar secundaire materialen die uit NL vrij komen	Nee	Ja	Nee
5) Wordt rekening gehouden met secundaire materialen die in importproducten verwerkt zijn?			
- Aandeel secundaire materialen in geïmporteerde producten wordt meegenomen	Nee	Nee	Ja

De punten één tot en met vier zijn keuzes die kunnen worden gemaakt bij de berekening van de indicator voor circulair materiaalgebruik. Eurostat heeft gekozen voor een aanpak die is gebaseerd op voor landen relatief makkelijk verkrijgbare en vergelijkbare data, en berekent daarom het directe materiaalgebruik op basis van de DMC. Het CBS kiest voor een combinatie van indicatoren die zowel de inzet in de economie als ook de consumptie afdekken, maar laat het ketenperspectief om databeschikbaarheidsredenen buiten beschouwing. Circle Economy kiest voor een consumptiebenadering die naast het directe ook het indirecte materiaalgebruik in de keten meeneemt, en maakt op onderdelen gebruik van schattingen, zoals voor het secundaire materiaalgebruik in de keten en in importproducten. Het onder punt vijf beschreven verschil is geen vrijwillige keuze. Het CBS zou het aandeel secundair materiaal in geïmporteerde producten willen meenemen, maar doet dit momenteel niet omdat er geen betrouwbare data beschikbaar zijn.



### 3.1 Indicatoren geven zicht op verschillende aspecten

De keuze voor de indicator stuurt in belangrijke mate waar de verantwoordelijkheid voor het verbeteren van de circulariteit wordt gelegd. Op welke aspecten ligt de focus? Gaat het om de materiaalinzet in de gehele economie of die samenhangt met vooral de consumptie? Wordt alleen het directe materiaalgebruik meegenomen of ook het materiaalgebruik eerder in de ketens? Het consumptieperspectief focust op het materiaalgebruik waarvoor we in Nederland verantwoordelijk zijn door wat en hoeveel we consumeren, terwijl het perspectief van de inzet in de gehele economie vooral de materialen in beschouwing neemt waarvoor Nederland in de rol als producent verantwoordelijk is. Door de directe materiaalinzet worden verder de materialen zichtbaar die Nederland fysiek binnenkomen en waarop direct invloed kan worden uitgeoefend door nationale beleidsmaatregelen. Dit perspectief wordt integraler door een ketenbenadering, die ook het gebruik van primaire grondstoffen in kaart brengt die door de Nederlandse vraag naar verwerkte grondstoffen, halffabricaten en producten in het buitenland wordt veroorzaakt. Beleidsmatig is de ketenbenadering lastig omdat de Nederlandse overheid op het materiaalgebruik in de ketens moeilijker invloed kan uitoefenen. Maar om een integraal beeld te krijgen over het materiaalgebruik dat door de Nederlandse producenten en consumenten wordt veroorzaakt, is dit inzicht wel belangrijk.

Verder heeft Eurostat bij het bepalen van het secundaire materiaalgebruik voor een benadering gekozen die focust op de bijdrage van een land aan de mondiale beschikbaarheid van secundaire materialen en het verlagen van het primaire materiaalgebruik op mondiale schaal. Het CBS en Circle Economy leggen daarentegen de nadruk op de hoeveelheid secundaire materialen die in de binnenlandse economie wordt ingezet. Door deze verschillende benaderingen wordt de nadruk van de analyse dus op andere aspecten gelegd en kunnen er vervolgens andere aanbevelingen uit voortkomen. De indicator op basis van Eurostat zou er bijvoorbeeld toe kunnen leiden dat afvalstoffen waarvoor recycling in Nederland niet rendabel is (zoals bepaalde mengvormen van plastic) vaker naar het buitenland worden geëxporteerd. Eurostat zou dat bij de hoeveelheid secundaire materialen tellen. Bij de indicator van het CBS en Circle Economy is dat niet het geval en zouden alleen maatregelen die leiden tot een toename van binnenlandse recycling van plastic de waarde van de indicator kunnen verbeteren.

### 3.2 Een set van verschillende indicatoren naast elkaar

Zoals hiervoor uiteen is gezet, geven de indicatoren zicht op verschillende aspecten van circulair materiaalgebruik. Een compleet beeld hiervan door meerdere, elkaar aanvullende indicatoren is van belang. De berekening op basis van de DMI geeft zicht op de circulariteit van de hele economie in Nederland, en biedt een belangrijke basis voor beleid omdat op het directe materiaalgebruik kan worden gestuurd. De benadering op basis van de DMC biedt het voordeel dat de data aansluiten bij de berekeningen van Eurostat voor andere landen, en de indicator voor Nederland dus met andere landen kan worden vergeleken. Om verder een integraal beeld te krijgen van het materiaalgebruik in de Nederlandse economie of dat is te herleiden tot de Nederlandse consumptie, is het zinvol om deze twee indicatoren aan te vullen met een ketenbenadering. Dit komt neer op de vier hoofdindicatoren die in tabel 3 bijeen zijn gebracht.

**Tabel 3**

**De vier voorgestelde hoofdindicatoren voor het circulaire materiaalgebruik**

	Inzet in de economie	Consumptieperspectief
Direct gebruik	DMI	DMC
Ketenbenadering	DMI + materialen in de keten	DMC + materialen in de keten

Volgens de *RACER* methode, die de Europese Commissie aanbeveelt en gebruikt om indicatoren voor beleidsdoelinden op hun geschiktheid te evalueren (Europese Commissie, n.d.), moeten indicatoren relevant zijn (relevant, R), geaccepteerd (accepted, A), geloofwaardig, duidelijk en makkelijk te begrijpen voor novices (credible, C), makkelijk te monitoren (easy, E) en robuust zijn (robust, tweede R). Alle vier in tabel 3 vermelde indicatoren zijn relevant (R), maar met betrekking tot verschillende vragen. De indicator op basis van de DMI is relevant voor het monitoren van materiaalstromen waarop het Nederlands beleid direct invloed heeft. De berekeningsmethode van Eurostat op basis van de DMC biedt de mogelijkheid van vergelijking met andere Europese landen. Bijzonder relevant zijn de ketenperspectieven, omdat deze zicht geven op de mate van circulariteit van de hele keten. De DMI en DMC hebben in het beleid een langere traditie dan de ketenbenaderingen en zijn daarom op dit moment meer geaccepteerd (A). Door de ketenbenaderingen als standaard op te nemen en duidelijk uit te leggen, zouden die op termijn ook meer geaccepteerd kunnen geraken. Dit geldt ook voor de geloofwaardigheid en duidelijkheid (C): De directe benaderingen zijn relatief eenvoudig te begrijpen, maar ketenbenaderingen kunnen met goede communicatie ook voor niet-experts toegankelijk worden gemaakt. De DMI en DMC zijn gemakkelijker te monitoren (E) dan ketenbenaderingen, omdat hiervoor direct data beschikbaar zijn en er geen modellen nodig zijn om de RME's in de ketens te berekenen. Ook zijn DMI en DMC robuuster (R) dan ketenbenaderingen, omdat de laatsten op minder betrouwbare data en meer veronderstellingen gebaseerd zijn.

In aanvulling op deze vier indicatoren voor alle materialen kunnen, afhankelijk van de context en vraag, de volgende twee variaties worden berekend:

- Een indicator zonder biomassa en fossiele brandstoffen voor energetisch gebruik (in afstemming met de verdere uitwerking van de nationale halveringsdoelstelling 2030).
- Indicatoren per materiaalcategorie (biomassa, metalen, niet-metalen mineralen, fossiel) omdat deze van elkaar verschillen qua potentie om opnieuw te kunnen worden ingezet.

Het is belangrijk om duidelijk aan te geven welke benadering aan de waarde van de circulariteitsindicator ten grondslag ligt, om een vergelijking met overeenkomstige cijfers uit het verleden of van andere landen mogelijk te maken.

### 3.3 Suggesties om de indicatoren te verbeteren

In de praktijk wordt de keuze voor één van de benaderingen of methoden voor de circulariteitsindicator met name geleid door de mate waarin betrouwbare data voorhanden zijn en in hoeverre onzekerheden in de uitkomst kunnen worden getolereerd. De verschillen tussen de methodieken van Eurostat, het CBS en Circle Economy zijn vrijwel geheel tot deze twee zaken te herleiden. Om ondanks datagaten tot een uniforme en betrouwbare indicator te komen, stellen we voor verder te werken aan de volgende elementen:

- Berekening primair materiaalgebruik (P):
  - Vergelijking en evaluatie van verschillende methoden om van de directe inzet (DMI of DMC) naar een ketenbenadering (RMI of RMC) te komen. De uitkomsten van verschillende benaderingen kunnen sterk verschillen (Eisenmenger et al., 2016).
- Berekening secundair materiaalgebruik (U):
  - Uitwerken van een methode om het aandeel secundaire materialen in geïmporteerde producten te kunnen schatten (direct gebruik). Dit is relevant voor alle benaderingen.

- Verbeteren van de methode om de verhouding te kunnen inschatten van secundaire materialen die binnen Nederland worden geconsumeerd of geëxporteerd. Daarmee kan de hoeveelheid secundaire materialen die in exportproducten zijn verwerkt, worden ingeschat. Dit is relevant voor het consumptieperspectief.
- Verbeteren van de methode om het aandeel secundaire materialen in de ketens te kunnen inschatten.
- Toepassen van een RME berekening op secundaire materialen, om de secundaire inzet terug te kunnen rekenen naar de primaire grondstoffen waaruit ze zijn vervaardigd. Dit is relevant voor de ketenbenadering.
- Bovendien is er behoefte aan een gepaste en onderscheidende naamgeving van de verschillende circulariteitsindicatoren, om verwarring te vermijden.

Om tot een uniforme aanpak te komen, is het verder belangrijk dat Circle Economy en het CBS gebruik maken van een gezamenlijke database voor Nederland die regelmatig wordt geüpdatet, zoals het zich in opbouw bevindende Grondstoffen Informatie Systeem (GRIS) (van der Maas et al., 2019).

De in deze notitie beschreven indicatoren kijken naar de inzet van secundaire materialen in de economie of de consumptie in Nederland. In aanvulling daarop zou ook kunnen worden nagedacht over de ontwikkeling van indicatoren voor het meten van het circulaire materiaalgebruik per productiedomeinen (bijvoorbeeld die van de bouwsector of de maakindustrie) of consumptiedomeinen (bijvoorbeeld elektrische apparaten, kleding of meubels). Daarvoor zijn binnen het CBS, Circle Economy, PBL en andere kennisinstellingen al modellen ontwikkeld of in ontwikkeling, die behulpzaam zijn bij de berekening van de verschillende in deze notitie besproken circulariteitsindicatoren.

# Begrippenlijst

**Grondstoffen** | De term grondstoffen kan op verschillende manieren worden opgevat. In dit rapport onderscheiden we grondstoffen van materialen, halffabricaten en eindproducten. Met grondstoffen bedoelen we de ruwe grondstoffen die in de natuur voorkomen, zoals ijzererts. Grondstoffen worden doorgaans verwerkt tot en daarmee opgeslagen in materialen en halffabricaten, zoals ijzer of stalen platen, en vervolgens in eindproducten, zoals auto's.

**Materialen** | Natuurlijke of kunstmatig geproduceerde stoffen, bestemd om verwerkt te worden tot bruikbare producten. In dit rapport gebruiken we de term 'materialen' als we het hebben over grondstoffen, verwerkte grondstoffen, halffabricaten en producten tezamen.

**DMI** | Direct Material Input, het directe gebruik van materialen voor de inzet in de economie. De DMI omvat alle materialen uit de binnenlandse winning plus geïmporteerde grondstoffen, halffabricaten en producten. De materialen die in het buitenland nodig waren om eerder in de keten de producten te maken, worden in de DMI echter niet meegenomen.

**DMC** | Domestic Material Consumption, het directe gebruik van materialen voor consumptie. De DMC is de DMI minus het gewicht van materialen, halffabricaten en producten voor de export. De DMC bevat ook de materialen die in geïmporteerde halffabricaten en producten zitten. De materialen die in het buitenland nodig waren om eerder in de keten de producten te maken, worden in de DMC echter niet meegenomen.

**RMI** | Raw Material Input, daarin zitten de directe materiaalinzet in de economie (DMI) en het materiaalgebruik in de keten voor de inzet. Bij de berekening van de RMI worden alle materialen uit de DMI omgerekend naar grondstoffenequivalenten (RME), die eerder in de keten nodig zijn geweest om deze materialen te maken.

**RMC** | Raw Material Consumption, daarin zitten het directe materiaalgebruik voor de consumptie (DMC) en het materiaalgebruik in de keten voor de consumptie. Bij de berekening van de RMC worden alle materialen uit de DMC omgerekend naar grondstoffenequivalenten (RME), die eerder in de keten nodig zijn geweest om deze materialen te maken.

**RME** | Raw Material Equivalents, grondstoffenequivalenten die in de keten nodig zijn geweest om de materialen, halffabricaten en producten te produceren. Door het omrekenen van het directe gebruik (DMI of DMC) naar grondstofequivalenten kunnen de materialen in de keten (RMI of RMC) in kaart worden gebracht.

**Primair materiaalgebruik** | De massa aan primaire grondstoffen of materialen, halffabricaten en producten uit primaire grondstoffen die worden gebruikt als inzet in de economie (DMI) of geconsumeerd door huishoudens, bedrijven (investeringsgoederen) of de overheid. Met deze term beschrijven we zowel materialen die opnieuw kunnen worden gebruikt als ook materialen die worden verbruikt, zoals brandstoffen of voedsel.

**Secundair materiaalgebruik** | De massa aan materialen die opnieuw in de economie worden ingezet. Secundaire materialen bestaan uit afval en bijproducten die direct na het vrijkomen, inzamelen of voorbereiden weer als materiaal in het productieproces worden ingezet.

**Circulair materiaalgebruik** | Nederlandse vertaling van 'circular material use rate' (CMUR). Beschrijft het aandeel secundair materiaal in het totale materiaalgebruik (primair plus secundair) in procenten.

# Bronnen

- Circle Economy (2019a): The Circularity Gap report 2019. Closing the Circularity Gap in a 9% World.
- Circle Economy (2019b): The Circularity Gap report Austria. Closing the Circularity Gap in Austria.
- Circle Economy (2020a): The Circularity Gap report 2020. When circularity goes from bad to worse. The power of countries to change the game.
- Circle Economy (2020b): The Circularity Gap report. The Netherlands. Closing the Circularity Gap in the Netherlands.
- Kettunen, M., Gionfra, S. and Monteville, M. (2019) EU circular economy and trade: Improving policy coherence for sustainable development, IEEP Brussels / London.
- Eisenmenger, N., Wiedenhofer, D., Schaffartzik, A., Giljum, S., Bruckner, M., Schandl, H., ... & Koning, A. (2016). Consumption-Based Material Flow Indicators—Seven Approaches, Seven Results for the Austrian Raw Material Consumption. *Ecological Economics*, 128, pp. 177-186.
- EPA, United States Environmental Protection Agency (n.d.). Combined Heat and Power (CHP) Partnership. CHP Benefits. <https://www.epa.gov/chp/chp-benefits> (1.5.2020)
- Europese Commissie (n.d.). Better regulation toolbox #41. Monitoring arrangements and indicators. [https://ec.europa.eu/info/files/better-regulation-toolbox-41\\_nl](https://ec.europa.eu/info/files/better-regulation-toolbox-41_nl) (13.4.2020)
- Eurostat (2018): Circular material use rate. CALCULATION METHOD. 2018 edition.
- Eurostat (2019): Statistics explained. Material flow accounts statistics - material footprints. October 2019. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Material\\_flow\\_accounts\\_statistics\\_-\\_material\\_footprints#Material\\_flow\\_indicators\\_in\\_RME\\_compared\\_to\\_EW-MFA\\_indicators](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Material_flow_accounts_statistics_-_material_footprints#Material_flow_indicators_in_RME_compared_to_EW-MFA_indicators) (13.3.2020)
- Eurostat (2020): Circular Material Use Rate. Database. [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/cei\\_srm030](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/cei_srm030) (10.4.2020)
- Kishna, M. et al. (2019), Doelstelling circulaire economie 2030, Den Haag: PBL.
- PBL (2019), Circulaire economie in kaart, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Potting, J. et al. (2018), Circulaire economie: Wat we willen weten en kunnen meten. Systeem en nulmeting voor monitoring van de voortgang van de circulaire economie in Nederland, Den Haag: PBL, CBS, RIVM.
- Van Berkel et al. (2019): Materiaalstromen in Nederland. Materiaalmonitor 2014-2016, gereviseerde cijfers.
- Van der Maas, C.W.M, Ruysenaars, P.G., Rijkssen E.J.T. (2019): Grondstoffen Informatie Systeem (GRIS) Verkenning.
- Wilting, H.C. et al. (2015), Trends in Nederlandse voetafdrukken, Den Haag: PBL.
- Yamaguchi, S. (2018). International Trade and the Transition to a More Resource Efficient and Circular Economy: A Concept Paper.