



Planbureau voor de Leefomgeving



# Integrale Circulaire Economie Rapportage

2025



# Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025

Auteurs



# Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie

De *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025* is tot stand gekomen in het kader van het Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie. Dit werkprogramma is een samenwerkingsverband tussen verschillende kennisinstellingen, onder leiding van het 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 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>.

Dit rapport is tot stand gekomen met input van de kennisinstellingen van het Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie:

- Centraal Bureau voor de Statistiek
- Centraal Planbureau
- Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- Rijkswaterstaat
- TNO
- Universiteit Utrecht



# Colofon

## Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving  
Den Haag, 2025  
PBL-publicatienummer: 5365

### Contact

[circulaire\\_economie@pbl.nl](mailto:circulaire_economie@pbl.nl)

### Auteurs

[Redacted]

### Programmaleider Circulaire Economie

[Redacted]

### Projectsecretaris

[Redacted]

### Met bijdrage van

[Redacted]

### Met dank aan

Iedereen die mondeling en schriftelijk commentaar heeft geleverd, zowel intern als extern, op de verscheidene conceptversies van de ICER '25.

[Redacted]

### Ontwerp collages

Design Innovation Group

### Redactie figuren

Beeldredactie PBL

### Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

## **Opmaak**

Xerox/Osage

### **Toegankelijkheid**

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. In dit rapport staan veel aanklikbare bronverwijzingen. Door op deze links te klikken komt u bij het betreffende artikel, rapport of achtergronddocument. De bronverwijzingen bevatten niet de titel, maar alleen de auteur(s) en het jaar van publicatie. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via [info@pbl.nl](mailto:info@pbl.nl). Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Hanemaaijer, A. et al. (2025). *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

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 vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

# Voorwoord

Nederland is in hoge mate afhankelijk van de import van grondstoffen. We halen niet alleen olie en gas uit het buitenland, maar bijvoorbeeld ook metalen en kritieke materialen zoals kobalt en lithium. Al deze grondstoffen zijn noodzakelijk om de economie draaiende te houden.

Daarmee is Nederland gevoelig voor ontwikkelingen op het mondiale speelveld. De gevolgen en risico's daarvan dringen zich steeds meer op. De oorlog van Rusland met Oekraïne heeft geleid tot prijsstijgingen van olie en gas en tal van andere grondstoffen en producten in Europa en Nederland. In 2024 zagen we een aantal Nederlandse recyclingbedrijven voor plastic omvallen, omdat ze niet konden concurreren met de goedkope *virgin plastics* van buiten Europa. Verder is Nederland voor de raffinage van kritieke materialen vrijwel geheel afhankelijk van China; recycling van kritieke materialen in Europa staat nog in de kinderschoenen. En voor de nabije toekomst is het de vraag of de aangekondigde Amerikaanse importtarieven zullen leiden tot een handelsoorlog, met hogere prijzen en een geopolitieke strijd om grondstoffen als gevolg.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat Nederland deze risico's wil beperken en ervoor wil zorgen dat grondstoffen beschikbaar en betaalbaar blijven. De overheid streeft daarom naar een circulaire economie; een economie waar producten, grondstoffen en materialen zo lang mogelijk in gebruik blijven en na gebruik hoogwaardig worden gerecycled. Er hoeven dan aanzienlijk minder nieuwe grondstoffen te worden gewonnen en geïmporteerd.

Een circulaire economie draagt bovendien bij aan het halen van de mondiale klimaat- en natuurdoelen. Grondstoffengebruik heeft immers grote negatieve gevolgen voor klimaatverandering en biodiversiteit en legt een grote druk op de lucht-, bodem- en waterkwaliteit.

Ook biedt een circulaire economie kansen voor bedrijven en de Nederlandse economie. Niet voor niets identificeert Mario Draghi, oud-voorzitter van de Europese Centrale Bank, het realiseren van een circulaire economie als een van de pijlers om het concurrentievermogen van de EU te versterken. Nederland heeft al relatief veel circulaire bedrijven en *know-how* en heeft daardoor een gunstige uitgangspositie.

Hoe Nederland de transitie naar een circulaire economie wil vormgeven en versnellen, staat in het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE). Op verzoek van het kabinet volgt het PBL de voortgang van deze transitie en het rapporteert daar elke twee jaar over in de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER). Daarbij kijken we naar ontwikkelingen in het gebruik van grondstoffen en de effecten ervan. Maar ook naar de acties en middelen die overheden, bedrijven en burgers inzetten om een circulaire economie dichterbij te brengen.

Uit de ICER 2025 blijkt dat er weliswaar verschillende initiatieven zijn genomen op het gebied van de circulaire economie, maar dat het al met al nog niet de goede kant opgaat met de transitie. Zo is het gebruik van grondstoffen tussen 2020 en 2022 toegenomen. En dat geldt ook voor de leveringsrisico's van de meeste kritieke grondstoffen. Verder bestaan voor veel circulaire producten nog geen goede afzetmarkten. Deze negatieve trends zijn om te buigen met concreet en ambitieus beleid op nationaal en Europees niveau.

In de ICER komt veel onderzoek samen. Net als bij voorgaande edities is de ICER 2025 tot stand gekomen in samenwerking met, en met inbreng van: CBS, CPB, CML (Universiteit Leiden), RIVM, RVO, RWS, TNO en Copernicus Instituut (Universiteit Utrecht). Deze instellingen dragen ook bij aan het meerjarige Kennisprogramma Circulaire Economie, dat gecoördineerd wordt door het PBL.

Dit rapport biedt een brede kennisbasis voor het maatschappelijke en politieke debat over de transitie naar een circulaire economie. In het rapport staan handvatten voor bestuurders, politici en beleidsmakers om productie- en consumptieprocessen ‘met beleid’ bij te sturen. Bij de ICER 2025 verschijnt ook een website met verdiepende informatie en veel feiten en cijfers. Ik ben ervan overtuigd dat al deze kennis kan helpen bij de actualisatie van het Nationaal Programma Circulaire Economie. Met dank aan de partners die hebben meegewerkt aan deze ICER en die met ons blijven optrekken in de verdere kennisontwikkeling op het gebied van grondstoffen en circulaire economie.



Directeur Planbureau voor de Leefomgeving

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>6</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>11</b>
<b>BEVINDINGEN</b>	<b>13</b>
<b>Bevindingen</b>	<b>14</b>
Uit huidige trends blijkt de noodzaak van een circulaire economie	14
Nu inzetten op circulaire economie biedt kansen	17
Voor versnelling van de transitie is steviger beleid nodig	18
<b>VERDIEPING</b>	<b>22</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>23</b>
1.1 Doel en opzet rapport	23
1.2 Waarom is een circulaire economie nodig?	23
1.3 Wat is een circulaire economie?	24
1.4 Leeswijzer	25
<b>2 De mondiale grondstoffen-problematiek</b>	<b>26</b>
2.1 Mondiaal grondstoffengebruik en effecten	26
2.2 Verdeling van lusten en lasten	28
2.3 Leveringsrisico's	29
<b>3 Nederlands grondstoffengebruik en effecten</b>	<b>30</b>
3.1 Trends Nederlands grondstoffengebruik	31
3.1.1 Knop 1: verminderen grondstoffengebruik	32
3.1.2 Knop 2: substitutie	37
3.1.3 Knop 3: levensduurverlenging	38
3.1.4 Knop 4: hergebruik voorraden en afvalrecycling	39
3.2 Effecten Nederlands grondstoffengebruik	41
3.2.1 Milieueffecten	42
3.2.2 Leveringsrisico's kritieke grondstoffen	43
<b>4 Voortgang transitieproces</b>	<b>46</b>
4.1 Inleiding	47
4.2 Voortgang transitieproces op nationaal niveau	48
4.3 Voortgang transitieproces in drie productgroepen	52
4.3.1 Productgroep woningen	53
4.3.2 Productgroep plastic verpakkingen	56
4.3.3 Productgroep hernieuwbare-energie technologieën	59
4.3.4 Overkoepelende inzichten uit de productgroepenanalyses	61



<b>5</b>	<b>Beleid, instrumenten en sturing voor versnelling van de CE-transitie</b>	<b>64</b>
5.1	Inleiding	66
5.2	Algemeen beeld van het huidige beleid	66
5.2.1	Visie en doelen	67
5.1.2	Sturing van de circulaire transitie	70
5.2.3	Relatie CE-beleid met andere beleidssporen	73
5.3	Huidige instrumenten	75
5.3.1	Nationale beleidsinstrumenten	76
5.3.2	EU-beleid	80
5.3.3	Beleid op regionaal niveau	81
5.4	Sturen op versnelling door en voor circulaire bedrijven	82
5.5	Beleidsopties en verwachte effecten	85
5.5.1	Inschatting effecten van beleidsopties NPCE	85
5.5.2	Aanvullende circulaire beleidsinstrumenten	87
5.5.3	Aanbevelingen voor breed toepasbare beleidsinstrumenten	89
5.6	Tot slot	92
	<b>Literatuurlijst</b>	<b>94</b>



# Samenvatting

## ***Het grondstoffengebruik en de leveringsrisico's in Nederland zijn toegenomen***

In een circulaire economie wordt aanzienlijk zuiniger omgegaan met grondstoffen dan vandaag de dag in Nederland gebeurt. Dit is essentieel, omdat mondiale klimaat- en natuurdoelen niet haalbaar zijn zonder het gebruik van nieuwe grondstoffen terug te dringen. Ook maakt een hoog grondstoffengebruik de Nederlandse economie kwetsbaar, met name door de sterke afhankelijkheid van een beperkt aantal landen voor de levering van kritieke materialen.

Ondanks de potentiële voordelen van een circulaire economie, constateert het PBL dat de urgentie om efficiënt met grondstoffen om te gaan in Nederland tot nu toe achterblijft bij die van andere maatschappelijke opgaven, zoals woningbouw en de energietransitie. Specifiek bij kunststofrecycling zien we dat bedrijven omvallen door de concurrentiedruk van lage prijzen van fossiele grondstoffen, met name uit China en de Verenigde Staten. Daardoor blijft de vraag naar nieuwe grondstoffen groeien. Verder staan consumenten wel open voor circulair gedrag, zoals spullen repareren of *refurbished* producten kopen, maar leidt dat in de praktijk nog nauwelijks tot meer circulair consumeren.

Bij voortzetting van de huidige ontwikkelingen in het grondstoffengebruik in Nederland, en met het huidige beleid, is het heel erg onwaarschijnlijk dat het nationale doel wordt gehaald om in 2030 de hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen te halveren. Zo is het grondstoffengebruik in 2022 juist toegenomen ten opzichte van 2020. Daarnaast zijn de leveringsrisico's van de meeste kritieke grondstoffen in Nederland de afgelopen tien jaar toegenomen. Dit treft vooral de maakindustrie en daarbinnen sectoren als machinebouw, transportmiddelen en elektronische apparaten.

## ***Nu inzetten op circulaire oplossingen biedt kansen voor de Nederlandse economie***

Nederland heeft een goede uitgangspositie voor een circulaire economie. Er is veel kennis en ervaring aanwezig, onder andere op het gebied van recycling, innovatief productontwerp en nieuwe verdienmodellen. Dit biedt Nederlandse bedrijven kansen voor export. De komende jaren wordt een grote toename verwacht in het materiaal- en grondstoffengebruik voor de woningbouw en de energietransitie. Het is van groot belang om circulariteitsstrategieën mee te nemen in de geplande grote investeringen bij deze maatschappelijke opgaven en een langetermijnperspectief op grondstoffen te hanteren. Denk hierbij aan eisen aan het ontwerp van windturbines voor hergebruik en recycling, of aan het splitsen of 'optoppen' (een extra verdieping toevoegen) van bestaande woningen. Zo zijn op termijn minder nieuwe materialen nodig en wordt Nederland minder afhankelijk van andere landen. Overigens moet er dan wel capaciteit komen voor recycling van kritieke materialen, omdat dat op dit moment nog nauwelijks plaats vindt.

## ***Aanbevelingen voor beleidsmakers om de circulaire economie-transitie te versnellen***

Versnelling van de transitie naar een circulaire economie wordt met name belemmerd doordat er geen markten zijn voor circulaire producten. Om circulaire innovaties en bedrijvigheid te bevorderen, is daarom ambitieus beleid nodig dat gericht is op alle circulariteitsstrategieën, zowel op nationaal als op Europees niveau. Veel van de huidige beleidsinstrumenten grijpen namelijk vooral in op de achterkant van de productieketen, bij afval en recycling. Eerder in de productieketen zijn er vooral mogelijke beleidsopties die nog moeten worden vastgesteld, zoals het stellen van regels voor ontwerp en hergebruik. Om de transitie naar een circulaire economie te versnellen, is het in elk geval nodig om de plannen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie uit te werken en te implementeren met betrekking tot de doelen, beleidsinstrumenten en sturing. Het PBL doet de volgende aanbevelingen voor beleidsmakers:

1. Blijf inzetten op ambitieus, Europees circulair economiebeleid om een gelijk speelveld voor Nederlandse bedrijven te realiseren. Dit betreft met name nieuw beleid uit het *EU Circular Economy Action Plan*, de uitwerking van het *Right to Repair* en de uitwerking van wetgeving voor producten binnen de *Ecodesign*-verordening.

2. Benut bestaande nationale instrumenten beter, zoals uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) en circulaire inkoop door overheden. Stel bijvoorbeeld dynamische eisen die verder gaan dan inzameling en recycling. Deze in de tijd strenger wordende eisen kunnen gericht zijn op hergebruik, hoogwaardige inzet van recyclaat en gebruik van minder grondstoffen per product.
3. Zet in op de uitwerking van beleidsinstrumenten met grote potentiële milieueffecten. Denk hierbij aan een Europese heffing op primaire fossiele grondstoffen voor plastics, en meer circulair aanbesteden bij grond-, weg- en waterbouw. Of aan een exploitatiesubsidie voor circulaire maatregelen, om zo het prijsverschil tussen Nederlands recyclaat en primaire grondstoffen te verkleinen (vergelijkbaar met de succesvolle SDE++-regeling voor de energietransitie).
4. Versterk het bestaande sturingsmodel voor een circulaire economie door duidelijke, bindende afspraken te maken tussen ministeries, decentrale overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties over rollen, verantwoordelijkheden en het behalen van doelen.

BEVINDINGEN

BEVINDINGEN

# Bevindingen

*Op verzoek van het kabinet maakt het PBL elke twee jaar een Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER). In dit rapport geven we een overzicht van de stand van zaken van de transitie naar een circulaire economie in Nederland. Met dit rapport bieden we een kennisbasis voor het maatschappelijke en politieke debat over deze transitie. Daartoe gaan we in op het gebruik van grondstoffen en de effecten daarvan, de voortgang van de transitie naar een circulaire economie in de maatschappij, en de ontwikkeling van het circulaire economiebeleid. Daarnaast bevat dit rapport handvatten om de benodigde versnelling van de transitie aan te jagen. Zo besteden we in deze ICER speciale aandacht aan sturing en de inzet van beleidsinstrumenten om de transitie naar een circulaire economie te versnellen.*

## Uit huidige trends blijkt de noodzaak van een circulaire economie

### **Aanzienlijk minder grondstoffen gebruiken wordt steeds urgenter**

Het mondiale gebruik van grondstoffen, van de winning tot de verwerking tot product, is de oorzaak van 60 procent van de mondiale broeikasgasemissies en van 90 procent van het biodiversiteitsverlies. De verwachting is dat het mondiale grondstoffengebruik zonder aanvullend beleid nog met 60 procent groeit tussen 2020 en 2060. De mondiale klimaat- en natuurdoelen zijn dan ook niet haalbaar zonder het grondstoffengebruik terug te dringen. De Nederlandse economie kenmerkt zich door substantiële import- en exportstromen. Er is sprake van lange mondiale productieketens, van grondstofwinning tot eindproduct. Het gebruik van grondstoffen door bedrijven en consumenten in Nederland kan daarom niet los worden gezien van de mondiale grondstoffenproblematiek.

Vanwege geopolitieke ontwikkelingen is de beschikbaarheid van grondstoffen in de toekomst geen vanzelfsprekendheid. De prijsfluctuaties en onderbrekingen in productieketens, die met deze onzekerheid samenhangen, kunnen nadelig uitpakken voor burgers en bedrijven. De oorlog tussen Rusland en Oekraïne heeft gevolgen voor de beschikbaarheid en betaalbaarheid van olie en gas in Nederland en andere EU-landen. Ook bij veel andere goederen waren sterke prijsstijgingen en langere levertijden zichtbaar – zoals chips voor computers en materialen voor hernieuwbare energie – terwijl de vraag ernaar nog steeds toeneemt. Europa en Nederland zijn kwetsbaar, omdat veel grondstoffen van buiten de EU komen en mijnbouw en raffinage van kritieke materialen geconcentreerd zijn in een beperkt aantal landen.

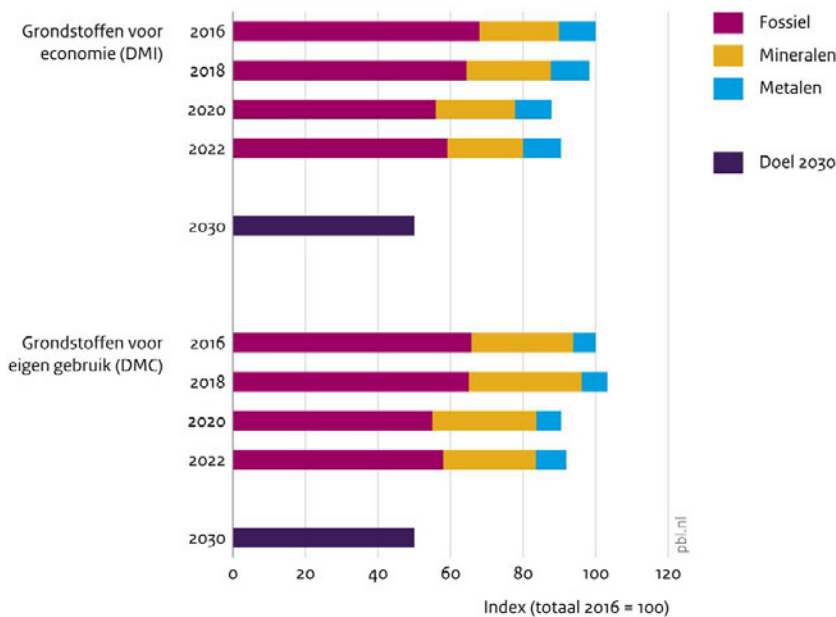
De noodzaak om aanzienlijk minder en efficiënter grondstoffen te gebruiken is dan ook zowel vanuit milieuoverwegingen als vanuit economische- en geopolitieke overwegingen evident. Dit is precies waar een circulaire economie zich op richt. Door slim productontwerp zijn minder, of minder schadelijke grondstoffen nodig. Daarnaast wordt reparatie eenvoudiger door circulair productontwerp. Zo gaan producten en onderdelen langer mee en is hoogwaardige recycling eenvoudiger te realiseren. Door deze circulariteitsstrategieën zijn minder nieuwe grondstoffen nodig over de hele levensduur van producten. Het inzetten van deze en andere circulariteitsstrategieën is daarom essentieel, ook voor producten die al op de markt zijn. Naarmate bedrijven meer circulair opereren, worden ze meer toekomstbestendig.

### **Het Nederlandse grondstoffengebruik is tussen 2020 en 2022 toegenomen; mede hierdoor is het heel erg onwaarschijnlijk dat het halveringsdoel wordt gehaald**

Er is sprake van een stijging van het totale Nederlands grondstoffengebruik in 2022 ten opzichte van 2020, het jaar waar het PBL in de vorige ICER over rapporteerde. Voor het grondstoffengebruik van de Nederlandse economie gaat het om een toename van 3 procent en voor het eigen gebruik om een stijging van 2 procent. De stijging geldt zowel voor het directe gebruik van grondstoffen in Nederland als voor het grondstofgebruik in de hele productieketen (de grondstoffenvoetafdruk). Vergelijking van 2022 en 2020 is lastig, omdat in Nederland in 2020 aanzienlijk minder fossiele grondstoffen werden gebruikt door de lockdowns tijdens de coronatijd. In 2022 werd het grondstoffengebruik sterk beïnvloed door hogere prijzen voor energie, voedsel en andere producten, vanwege de oorlog in Oekraïne.

Figuur B.1

### Abiotische grondstofindicatoren



Bron: CBS 2024

Naast de totale hoeveelheid grondstoffen is tussen 2020 en 2022 het gebruik van primaire abiotische grondstoffen (fossiel, metalen en mineralen) toegenomen. Ten opzichte van 2016 (de start van het Rijksbrede programma Circulaire Economie) was er in 2022 wel sprake van een afname van het directe gebruik van primaire abiotische grondstoffen in Nederland. Het gaat om een afname van 8 procent voor het eigen gebruik van grondstoffen en een afname van 10 procent voor de hele Nederlandse economie. Deze afname lijkt echter vooral incidenteel, gezien de hogere prijzen voor energie en andere producten sinds de oorlog in Oekraïne in 2022. Voor metalen geldt bijvoorbeeld juist een forse toename in het gebruik tussen 2016 en 2022. Dit werd vooral veroorzaakt door een toename van het gebruik van metalen in elektrische machines en (huishoudelijke) apparaten.

Daarnaast is het voor de drie productgroepen die we in deze ICER nader hebben geanalyseerd – plastic verpakkingen, woningen en hernieuwbare energietechnologieën – de verwachting dat het gebruik van grondstoffen de komende jaren verder zal toenemen. Het is gezien alle ontwikkelingen heel erg onwaarschijnlijk dat het huidige beleidsdoel wordt gehaald om de hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen in 2030 te halveren ten opzichte van 2016 (zie figuur B.1).

De voetafdrukken voor de milieueffecten (broeikasgasemissies, landgebruik en biodiversiteit), die mondiaal in de hele grondstofketen worden veroorzaakt door Nederlandse productie en consumptie, zijn tussen 2016 en 2021 afgenomen. Alle drie de milieuvoetafdrukken voor productie en consumptie zijn in de genoemde periode tussen de 2 en 7 procent afgenomen. Bij broeikasgasemissies komt dit vooral door de incidenteel verminderde vervoerbewegingen door de coronalockdowns en daardoor een fors lager gebruik van fossiele grondstoffen. De afname is daarnaast te verklaren door de toename van hernieuwbare energietechnologieën en van het gebruik van meer biomassa in de energiesector, waardoor minder fossiele grondstoffen nodig zijn.

#### **Stijging van leveringsrisico's voor de Nederlandse economie**

Nederland blijft voor veel grondstoffen, materialen, halffabricaten en producten afhankelijk van import uit andere landen. Voor metalen en kritieke grondstoffen is Nederland zelfs volledig afhankelijk van het buitenland. De leveringsrisico's van de meest kritieke grondstoffen, die worden gebruikt in industriële sectoren die belangrijk zijn voor de Nederlandse economie, zoals de maakindustrie, zijn in de afgelopen tien

jaar toegenomen. Dit geldt met name voor de machinebouwsector, maar ook voor de transportmiddelen-industrie en de elektronische industrie. Toenemende leveringsrisico's zijn vooral te zien bij kritieke materialen die hun toepassingen vinden in (auto)katalysatoren, magneten, elektrische voertuigen, windturbines en batterijen. Voorbeelden zijn platinagroep metalen, germanium en lichte en zware zeldzame aardmetalen die vooral uit landen komen met toenemende politieke instabiliteit, of waarvan de winning en verwerking ervan vooral uit één land komt, zoals China.

De Europese *Critical Raw Materials Act* (CRMA) en de Nationale Grondstoffenstrategie richten zich op het verbeteren van de leveringszekerheid van kritieke materialen. Circulariteitsstrategieën, zoals recycling, kunnen van grote waarde zijn om deze leveringsrisico's te verkleinen. Op dit moment vindt echter nauwelijks recycling van kritieke grondstoffen plaats in Nederland en Europa. Om de beschikbaarheid van kritieke grondstoffen te vergroten, is onder andere aandacht nodig voor circulair ontwerp, hergebruik van onderdelen en realisatie van een hoogwaardige recycling-infrastructuur voor kritieke grondstoffen.

#### ***Recycling is nog steeds de dominante circulariteitsstrategie***

Uitgezonderd kritieke grondstoffen, is recycling momenteel nog steeds de dominante circulariteitsstrategie waar overheden en bedrijven op inzetten in Nederland. Hoogwaardige recycling, zoals het toepassen van recycelaat in dezelfde nieuwe producten, blijft echter nog achter. Zo zijn plastic verpakkingen gemiddeld slechts voor 7 procent uit recycelaat gemaakt. Dit is zorgelijk, aangezien de inzet van recycelaat noodzakelijk is om minder nieuwe grondstoffen te gebruiken.

Daar komt bij dat de hoeveelheid gerecycled materiaal die beschikbaar is, niet voldoende is om aan de verwachte vraag naar grondstoffen te kunnen voldoen. Voor een volledig circulaire economie zijn dan ook alle circulariteitsstrategieën nodig. Daartoe behoren ook levensduurverlenging van producten en onderdelen door reparatie en hergebruik, delen, substitutie van grondstoffen door biograndstoffen en het gebruiken van minder nieuwe grondstoffen.

Ook de beschikbare financiële middelen voor de circulaire economie-transitie in Nederland gaan op dit moment nog vooral naar recycling en R&D, en minder naar andere circulariteitsstrategieën die bedrijven in staat stellen tot marktvoering. De beschikbare publieke middelen voor circulaire economie zijn de afgelopen jaren wel toegenomen, van 295 miljoen euro in 2020 naar 496 miljoen euro in 2022. Verder is de werkgelegenheid en bedrijvigheid in de circulaire economie tussen 2020 en 2022 toegenomen. Omdat de totale Nederlandse economie harder groeide dan de circulaire economie, is het aandeel circulair in de totale economie echter licht afgenomen. Het betreft een afname van de werkgelegenheid in de circulaire economie van 4,3 procent naar 4,1 procent tussen 2020 en 2022. De toegevoegde waarde nam af van 4,4 procent naar 4,2 procent.

#### ***Belemmeringen voor de transitie naar een circulaire economie blijven hardnekkig***

Er zijn diverse hardnekkige belemmeringen die de transitie naar een circulaire economie bemoeilijken. We lichten er hier enkele uit. Doordat milieuschade niet of onvoldoende geprijsd wordt en de wet- en regelgeving veelal nog is toegesneden op de lineaire economie, is er een ongelijk speelveld voor circulaire bedrijven. Zo staat de Nederlandse kunststofrecycling sterk onder druk door de lage prijzen van fossiele grondstoffen uit met name China en de VS. Daardoor is het behouden van bestaande recyclingcapaciteit in Nederland niet vanzelfsprekend.

Daarnaast kampt de transitie naar een circulaire economie met verschillende kip-ei problemen. Zo krijgt het midden- en kleinbedrijf lastig bancaire financiering voor circulaire businesscases, omdat er vaak nog geen *track record* is voor deze nieuwe bedrijvigheid. De risicomodellen van banken vragen om historische data die nog niet beschikbaar zijn. Een ander kip-ei probleem is dat een groot aanbod van circulaire producten achterblijft, waardoor het voor consumenten relatief duur en ingewikkeld is om circulaire producten aan te schaffen. De vraag naar circulaire producten blijft zo relatief klein, waardoor het voor bedrijven weinig aantrekkelijk is om hun capaciteit op te schalen om meer circulair te produceren. De overheid kan een belangrijke rol spelen bij het oplossen van dit probleem. Dit kan bijvoorbeeld via nieuwe wet- en regelgeving die verplicht tot het toepassen van secundair materiaal, of door als overheid zelf circulair in te kopen en aan te besteden.



Tot op heden is het lastig om een goed beeld te krijgen van de gebruikte materialen bij de samenstelling van producten. Met het oog op hergebruik en hoogwaardige recycling is dit wel nodig. Dat het krijgen van goede informatie lastig is, komt mede door de complexiteit van de internationale productieketens. Zo is het bij plastic verpakkingen en elektronica vaak niet duidelijk welke gevaarlijke stoffen er in de producten zitten en blijkt het lastig om met betrouwbare data zicht op de productieketen te krijgen. Er zijn beperkt data voorhanden over de levensduur van producten. Op nationaal niveau zijn wel enige data beschikbaar in het kader van uitgebreide productenverantwoordelijkheid (UPV). Deze gegevens zijn echter vaak niet openbaar beschikbaar en vooral gericht op inzameling en recycling. De uitdaging is om ook data over het ontwerp en de gebruikte materialen eerder in de productieketen mee te nemen. Zo kunnen bedrijven verantwoordelijkheid nemen voor de hele keten. Een productpaspoort is een oplossing om de informatie inzichtelijk te maken.

#### ***Consumenten willen wel, maar circulaire keuzes zijn vaak te duur of ingewikkeld***

Het consumptiegedrag is de afgelopen jaren nauwelijks meer circulair geworden. Er worden elk jaar meer nieuwe producten gekocht en er is geen toenemende trend waarneembaar in de aanschaf van tweedehands producten. De aanschaf van nieuwe producten wordt mede aangejaagd door trends, maar ook door een groeiend aanbod van goedkopere spullen van lagere kwaliteit. Naast *fast fashion* bestaat inmiddels ook *fast furniture*. Bij diverse producten is dan ook sprake van een steeds kortere levensduur. De meerderheid van de Nederlandse consumenten staat wel open voor een groot aantal vormen van circulair gedrag, zoals spullen repareren of *refurbished* producten kopen. Praktische bezwaren en hogere kosten weerhouden consumenten er echter van om daadwerkelijk meer circulair te consumeren.

Overheden en bedrijven kunnen circulair gedrag stimuleren door het voor consumenten goedkoper en eenvoudiger te maken om een duurzame keuze te maken. Tot op heden gebeurt beïnvloeding van consumenten vooral via voorlichting – bijvoorbeeld via productlabels en campagnes – en via prijsbeleid voor geselecteerde producten, zoals statiegeld op flessen en een recyclingbijdrage op elektrische apparaten. Naast voorlichting en beprijzing is voor circulair gedrag ook het vereenvoudigen van reparatie nodig, net als langere wettelijke garantie op producten. Daarnaast zijn aanpassingen in de fysieke consumptieomgeving belangrijk, die het makkelijk maken om voor een circulaire optie te kiezen, zoals aanbod voor tweedehands spullen naast nieuwverkoppen in een winkel. Ten slotte is het nodig om in te zetten op vermindering van niet-duurzaam gedrag, zoals het gratis retourneren van online bestelde goederen die vervolgens vernietigd worden.

## Nu inzetten op circulaire economie biedt kansen

#### ***Een circulaire economie biedt kansen voor Nederlandse bedrijven en de economie***

Omdat Nederland in vergelijking met andere EU-landen een goede uitgangspositie heeft, biedt dit kansen voor Nederlandse bedrijven. Zo heeft Nederland al jaren één van de hoogste recyclingpercentages in Europa. Ook was Nederland één van de eerste landen met een kabinetsbrede aanpak om tot een circulaire economie te komen. Verder zijn er relatief veel circulaire bedrijven actief. Voor hen, en voor de Nederlandse economie als geheel, biedt inzetten op circulariteit kansen.

In zijn recent verschenen rapport wijst de Italiaanse econoom Mario Draghi op circulaire economie – in combinatie met het verlagen van de huidige energieprijzen in de EU en een koolstofneutrale economie – als één van de cruciale domeinen voor het versterken van het concurrentievermogen van de EU. Door voorop te lopen met circulaire producten en diensten hebben innovatieve bedrijven een voorsprong ten opzichte van de (internationale) concurrentie. In Nederland is al veel kennis en ervaring aanwezig met diverse onderdelen van de circulaire economie, zoals afvalinzameling, recycling, innovatief productontwerp en nieuwe verdienmodellen. Dit kan bijdragen aan de Nederlandse economie als deze kennis, ervaring en producten door succesvolle bedrijven geëxporteerd worden. Voor de verdere bevordering van circulaire innovaties en bedrijvigheid is echter wel ambitieus beleid nodig, zowel op nationaal als op Europees niveau.

#### ***Circulaire economie koppelen aan de energietransitie en de woningbouwopgave is essentieel***

Op dit moment vinden grote investeringen plaats om het woningtekort op te lossen, van het gas af te komen en hernieuwbare energietechnologieën als wind, zonnepanelen en batterijen grootschalig uit te rollen. In de praktijk blijkt dat circulaire oplossingsrichtingen bij klimaat- en woningbouwambities nog onbenut blijven, waardoor kansen worden gemist. Zo zijn de oplossingen voor het woningtekort vooral gericht op nieuwbouw en minder op

circulaire strategieën, zoals splitsen en optoppen van bestaande woningen. Deze strategieën vergen veel minder materiaalgebruik en kunnen een deel van de oplossing kunnen vormen.

Bij hernieuwbare energietechnologieën ligt de focus vooral op een zo hoog mogelijke energieproductie tegen zo laag mogelijke kosten, en niet op efficiënter materiaalgebruik. Met het oog op de huidige geopolitieke uitdagingen is het echter essentieel dat de kritieke materialen die in hernieuwbare energietechnologieën zitten zo lang mogelijk worden gebruikt. Op dit moment speelt bij windmolens het ontwerp voor hergebruik van onderdelen nauwelijks een rol. Ook is de vergunningstermijn voor windparken korter dan de economische en technische levensduur van de windmolens. Door circulaire strategieën mee te nemen bij de al geplande investeringen in woningbouw en hernieuwbare energietechnologieën, kunnen verspilling van grondstoffen en de daarmee samenhangende milieueffecten nu en later worden voorkomen. Zo zijn in een later stadium minder nieuwe materialen nodig en kunnen toekomstige kosten worden bespaard. Dit kan door bij het investeren rekening te houden met het materiaalgebruik over de hele levensduur van producten.

## Voor versnelling van de transitie is steviger beleid nodig

### ***Uitwerking van de NPCE-plannen heeft nog nauwelijks geleid tot concrete doelen en beleidsinstrumenten***

Het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) is gericht op het versnellen en opschalen van de transitie naar een circulaire economie. Het NPCE omvat onder andere een raamwerk voor doelen, voorstellen voor meer verplichtend beleid en een selectie van prioritaire productgroepen. Het programma werkt structurend en geeft een overzicht van beleidsopties om circulaire ambities te realiseren.

Sinds het NPCE begin 2023 uitkwam, is vanuit de ministeries gewerkt aan de nadere uitwerking van deze plannen. Dat heeft tot nu toe beperkt geleid tot concrete resultaten. Zo zijn er nog geen nieuwe kwantitatieve doelen voor de circulaire economie vastgesteld, terwijl dergelijke doelen op nationaal niveau en voor productgroepen wel kunnen helpen om partijen in beweging te krijgen. Verder zijn de beschikbare middelen voor circulaire economie beperkt op de Rijksbegroting bij het ministerie Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en zullen deze na 2026 en 2027 fors afnemen.

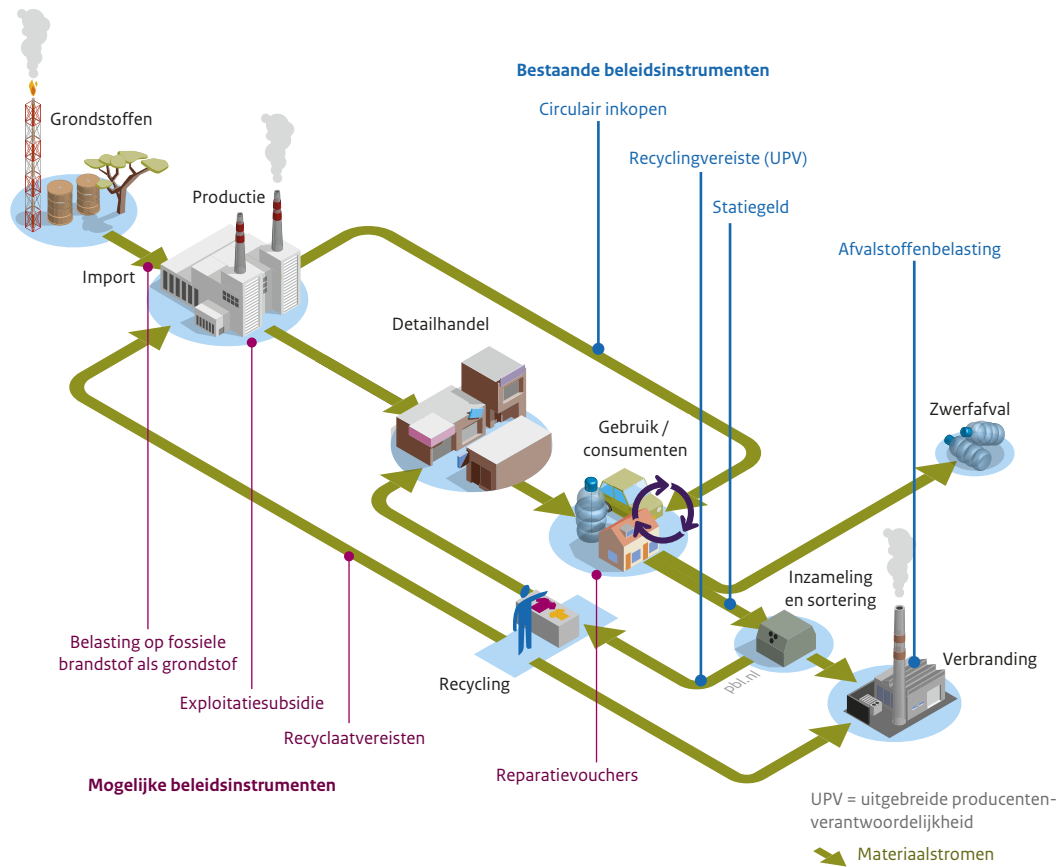
Hoewel er de afgelopen twee jaar wel de nodige verkenningen zijn uitgevoerd naar meer verplichtend beleid en er een UPV voor textiel is vastgesteld, zijn er verder op nationaal niveau vrijwel geen extra normerende en beprijzende beleidsinstrumenten vastgesteld. Het is zaak om ook de overige in het NPCE aangekondigde verkenningen uit te voeren en te komen tot aanvullend normerend en beprijzend beleid. Dit is cruciaal om circulair produceren en consumeren de norm te maken en zo de transitie naar een circulaire economie te versnellen.

### ***Versnelling van de CE-transitie vraagt om een mix van beleidsinstrumenten***

Beleidsinstrumenten kunnen worden ingezet op verschillende plekken in de productieketen (zie figuur B.2 voor enkele relevante voorbeelden). Denk hierbij aan exploitatiesubsidies voor circulaire productieprocessen, circulair inkopen, statiegeld, de afvalstoffenbelasting, recyclingvereisten en recycelaatvereisten. Het valt op dat de huidige beleidsinstrumenten vooral ingrijpen op de achterkant van de productieketen. Dit terwijl de beleidsopties die vroeger in de productieketen ingrijpen nog moeten worden vastgesteld. In het algemeen zal voor elke productgroep een mix van beleidsinstrumenten nodig zijn om alle deelnemers in de productieketen in beweging te krijgen. Zo zal een heffing op fossiele grondstof vooral effect hebben op de primaire industrie en minder op consumenten, terwijl statiegeld en reparatievouchers vooral gericht zijn op de consument.

Figuur B.2

Relevante mix aan beleidsinstrumenten voor een circulaire productieketen



Bron: PBL

**Circulaire-economiebeleid van de EU is cruciaal voor een volledig circulair Nederland**

Van alle huidige beleidsinstrumenten zijn normerende instrumenten vooral op EU-niveau vastgesteld. Deze zijn met name gericht op de producenten. Zo zijn er op EU-niveau al diverse verplichtende afspraken gemaakt, die voor een circulair Nederland van groot belang zijn. De afspraken zorgen voor een gelijk speelveld, waarvan vooroplopende circulaire bedrijven in Nederland kunnen profiteren. Denk hierbij aan het *Right to Repair* en de aanscherping van de *Ecodesign*-verordening. Bij het *Right to Repair* worden verkopers verplicht defecte apparaten te herstellen tijdens de garantieperiode, als de klant daarom vraagt binnen een redelijke termijn én voor een redelijke prijs. De *Ecodesign*-verordening maakt het mogelijk om eisen te stellen aan recyclebaarheid, herbruikbaarheid en levensduurverlenging. Ook wordt via de verordening een minimum aandeel recyclelaet in producten voorgeschreven en worden gevaarlijke stoffen verboden.

De uitdaging hierbij is om deze verordening op korte termijn uit te werken voor verschillende productgroepen. Nederland heeft baat bij stevig Europees circulaire-economiebeleid om de circulaire ambities te realiseren en te zorgen voor een aantrekkelijk gelijk speelveld voor Nederlandse bedrijven. Dit vraagt om een blijvende en actieve inzet vanuit Nederland richting de EU. Door tijdig voor te sorteren op EU-beleid en goede voorbeelden van nationale instrumenten aan te dragen, wordt de kans groter dat het Europese beleid de richting en het tempo krijgt waar Nederland bij gebaat is.

**Inzetten op verdergaande dynamische eisen bij UPV en circulair inkopen is kansrijk**

Belangrijke beleidsinstrumenten die nationaal reeds vastgesteld zijn, zijn vooral gericht op het einde van de productieketen en de verwijdering van afval. Denk daarbij aan de stortverboden en aan de afvalstoffenheffing en -belasting.

In het NPCE wordt veel verwacht van de uitbreiding van uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) en circulaire inkoop door overheden. Daarbij is het nuttig om dynamische eisen te stellen die in de tijd worden aangescherpt en verder gaan dan inzameling en recycling. Deze eisen zouden dus ook gericht kunnen zijn op hergebruik, inzet van recycleert en vermindering van het grondstoffengebruik. Dit kan bijvoorbeeld door de prestaties van vooroplopende bedrijven als een benchmark te gaan hanteren voor de hele sector in de toekomst. Door de eisen aan circulariteit periodiek aan te scherpen, kan innovatie blijvend worden gestimuleerd en milieuwinst bevorderd worden. Daar waar het niet mogelijk blijkt om dergelijke eisen in UPV-systemen op te nemen, is het raadzaam om aanvullende beleidsinstrumenten in te zetten om innovatie aan te jagen.

#### ***Met de voorgenomen instrumenten uit het NPCE en aanvullende circulaire opties kan aanzienlijke milieuwinst worden behaald***

Op basis van een selectie van 55 in het NPCE opgenomen beleidsinstrumenten is een inschatting gemaakt van de mogelijke effecten van de Nederlandse productie en consumptie op broeikasgasemissies. Hieruit blijkt dat de totale jaarlijkse mondiale klimaatwinst van deze circulaire beleidsinstrumenten geschat wordt op 3,9 tot 6,9 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2030. De grootste potentiële klimaateffecten worden verwacht door de levensduurverlenging van producten en door het circulair inkopen en aanbesteden van grond-, weg- en waterbouw. Omdat een groot deel van het NPCE nog om voorgenomen en geagendeerd beleid gaat, zijn de uiteindelijke effecten in hoge mate afhankelijk van de nadere uitwerking en vaststelling van de beleidsinstrumenten. Als ook de andere voorstellen uit het NPCE nader zijn uitgewerkt, kan de totale klimaatwinst van het NPCE groter zijn dan de hierboven geraamde bandbreedte.

Naast de 55 beleidsinstrumenten uit het NPCE waarvoor een effectinschatting is gemaakt, zijn er aanvullende beleidsinstrumenten mogelijk met grote potentiële milieueffecten. Denk hier aan een exploitatiesubsidie voor circulaire maatregelen, vergelijkbaar met de SDE+++. Daarbij kan bijvoorbeeld het huidige prijsverschil worden overbrugd tussen Nederlands kunststofrecycleert en lage prijzen voor primaire grondstoffen voor plastics. Andere opties met grote potentiële milieueffecten zijn een Europese norm voor duurzame koolstof in de chemische industrie (middels biograndstoffen, recycleert of afgevangen CO<sub>2</sub>) en de beprijzing van fossiele grondstoffen die worden ingezet voor non-energetisch gebruik (zoals plastics). Ook maatregelen die de consumptie van plantaardige eiwitten stimuleren en de consumptie van vlees en zuivel minder aantrekkelijk maken, hebben potentieel grote effecten.

Nadere uitwerking van de voorgenomen en mogelijke aanvullende beleidsinstrumenten is nodig. Zo ontstaat een beter beeld van de verwachte effecten voor milieu en economie en van de aanvaardbaarheid voor burgers en bedrijven. Dit maakt beter geïnformeerde keuzes mogelijk over versnelling van de transitie naar een circulaire economie. Daarbij is het in het algemeen zinvol als beleidsmakers eerst kiezen voor beleidsinstrumenten waarvan grote potentiële milieueffecten worden verwacht.

#### ***Stevige sturing nodig vanuit het Rijk, met voldoende mandaat bij betrokken partijen***

Om de transitie naar een circulaire economie te versnellen is het niet alleen nodig dat de doelen en beleidsinstrumenten van het NPCE worden uitgewerkt, maar ook dat het bestaande sturingsmodel versterkt wordt. Als beleidsverantwoordelijk ministerie kan IenW sturen op duidelijke, bindende afspraken tussen ministeries, decentrale overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties, over rollen, verantwoordelijkheden en het behalen van doelen.

In de afgelopen jaren werd een aanpak via transitieteams en convenanten gehanteerd. Dit heeft partijen bij elkaar gebracht die gemotiveerd zijn om bij te dragen aan de transitie naar circulaire economie. Vanuit de transitieteams zijn concrete projecten opgezet en diverse convenanten hebben geleid tot concrete aandachtspunten voor beleid. Voortbouwen op de opgebouwde netwerken, ervaringen en kennis is dan ook zinvol. In het NPCE is aangegeven dat het belangrijk is dat – naast de huidige vooroplopende innovatieve circulaire bedrijven – ook de grote groep lineaire bedrijven aan tafel komt. Dit om te zorgen voor een bredere vertegenwoordiging van de achterban. Het is echter beleidsmatig nog niet goed uitgewerkt hoe deze stap van de zogenoemde koplopers naar het peloton gezet kan worden. In het NPCE is hier nadrukkelijk ook een rol voorzien voor de transitieteams, maar de teams hebben herhaaldelijk aangegeven dat ze hiervoor meer bevoegdheden en middelen nodig hebben.

Eerder maakten transitie makelaars in veel van de genoemde convenanten het verschil. Mogelijk kunnen transitie makelaars per regio of productgroep met het juiste mandaat en passende middelen ook nu een rol

vervullen bij de versnelling van de transitie. Voor deze versnelling is het nodig dat circulaire bedrijvigheid groeit en dat de markt voor circulaire producten vergroot wordt. Hiervoor zijn veranderingen nodig van bestaande wet- en regelgeving – bijvoorbeeld wat betreft de einde afvalstatus en het ontwerp van producten. Ook zijn andere vormen van financiering nodig, net als verandering in consumentengedrag en voldoende kennis en kennisuitwisseling over de circulaire economie.

***Tot slot: voor versnelling is nu actie nodig***

De transitie naar een circulaire economie is urgent door toenemende leveringsrisico's en milieueffecten. De voortgang van de transitie is zowel bij het grondstoffengebruik als het transitieproces en het ingezette beleid vooralsnog beperkt. Voor een circulaire economie is een gezamenlijke inzet nodig van overheden, bedrijven en consumenten. Dit is een complexe maatschappelijke opgave, waarvoor ingrijpende veranderingen nodig zijn in de productie en consumptie van goederen en diensten. Hierbij zullen meerdere generaties betrokken zijn. Naast het stimuleren van circulaire activiteiten gaat het nadrukkelijk ook om het afbouwen van lineaire activiteiten.

Voor versnelling van de transitie naar een circulaire economie is in elk geval een duidelijk en gedeeld beeld nodig van de urgentie en de kansen die circulair grondstoffengebruik biedt voor economie en leefomgeving. Het opstellen van concrete doelen voor relevante productgroepen is zinvol om de opgaven hanteerbaar te maken. Ervaringen en resultaten van vooroplopende partijen kunnen helpen bij het komen tot een ambitieus en realistisch tempo. Bovenal is voor versnelling van de transitie aanpassing nodig van de spelregels, waaronder veranderingen van bestaande wet- en regelgeving en nieuwe vormen van financiering. Zo kunnen de reeds gezette stappen voor een circulaire economie uitgroeien tot het nieuwe normaal.



# 1 Inleiding

## 1.1 Doel en opzet rapport

De Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) geeft elke twee jaar een overzicht van de stand van zaken van de transitie naar een circulaire economie in Nederland. Deze onafhankelijke informatie is bedoeld als kennisbasis voor het maatschappelijke en politieke debat over de transitie naar een circulaire economie. Op basis van die kennis doen we aanbevelingen om de transitie te versnellen. De informatie in dit rapport biedt bestuurders, politici en beleidsmakers handvatten om productie- en consumptieprocessen desgewenst met beleid bij te sturen.

Dit is de derde keer dat we een ICER uitbrengen. De ICER bevat vaste onderdelen die ook in deze derde editie terugkomen, zoals het gebruik van grondstoffen en de effecten daarvan, de voortgang van het transitieproces naar een circulaire economie in Nederland en de ontwikkeling van het circulaire-economiebeleid.

Ten opzichte van de vorige edities is er ook het een en ander veranderd aan de rapportage. Zo is deze publicatie compacter dan de vorige ICER's uit 2021 en 2023 ([Hanemaaijer et al. 2021](#) en [2023](#)). Om toch een zo volledig mogelijk overzicht van de voortgang van de transitie naar een circulaire economie te geven, verwijzen we in dit rapport regelmatig naar [de nieuwe ICER-website](#) voor verdiepende informatie. Op die site zijn meer cijfers en informatie te vinden over grondstoffen en effecten, in de vorm van zogenoemde [fysieke indicatoren](#) en [transitie-indicatoren](#). Ook zijn er op deze website notities te vinden met een uitgebreidere onderbouwing van enkele belangrijke boodschappen uit de ICER 2025.

Daarnaast gaan we met ingang van de ICER 2025 in elke publicatie uitgebreider in op één onderwerp. In deze ICER besteden we speciale aandacht aan het thema sturing en de inzet van beleidsinstrumenten om de transitie naar een circulaire economie te versnellen. Het laatste hoofdstuk is daarom helemaal gewijd aan dit uitgelichte thema.

### ***De ICER is een onderdeel van de cyclus van het nationale circulaire-economiebeleid***

Het PBL maakt de ICER op verzoek van het kabinet. De ICER is onderdeel van de jaarlijkse beleidscyclus van het circulaire-economiebeleid in Nederland. In het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) is aangegeven dat de ICER een belangrijke informatiebron is om te leren en bij te sturen en om het beleidsprogramma in 2025 voor het eerst te actualiseren ([IenW et al. 2023](#)).

De inhoud van dit rapport komt voor een groot deel uit kennis die is ontwikkeld in het Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie 2023-2024 ([PBL 2023](#)). Dit programma voert het PBL uit op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en in samenwerking met andere onderzoeksinstituten. De ICER is een product van het PBL in samenwerking met: het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), het Centrum voor Milieuwetenschappen van de Universiteit Leiden (CML), het Centraal Planbureau (CPB), het Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling van de Universiteit Utrecht, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl), Rijkswaterstaat (RWS) en TNO. Zie voor de producten van dit Werkprogramma de PBL-site ([link naar Werkprogramma](#)).

## 1.2 Waarom is een circulaire economie nodig?

In de huidige, 'lineaire' economie worden veel grondstoffen gebruikt, wat een aanzienlijke impact heeft op het milieu. De winning van grondstoffen en de verwerking tot materialen, halffabricaten en producten dragen in

belangrijke mate bij aan klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en vervuiling van bodem, lucht en water. Daarnaast zorgt de afhankelijkheid van grondstoffen voor geopolitieke en economische spanningen. Zo heeft de oorlog tussen Rusland en Oekraïne gevolgen voor de beschikbaarheid en betaalbaarheid van olie en gas in Nederland en andere EU-landen. En ook van veel andere goederen – zoals chips voor computers en materialen voor hernieuwbare energie – liepen de prijzen en levertijden op. Dit heeft geleid tot toenemende zorgen over de tijdige beschikbaarheid en betaalbaarheid bij bedrijven, burgers en beleid. Europa en Nederland zijn kwetsbaar, omdat veel producten en grondstoffen van buiten de EU komen. Die zorgen blijken ook uit het rapport dat Mario Draghi heeft geschreven op verzoek van de Europese Commissie. Draghi pleit onder andere voor een koolstofneutrale en circulaire economie en voor het verlagen van de huidige energieprijzen in de EU om het concurrentievermogen van de EU te versterken (EC 2024).

De noodzaak om zorgvuldig met grondstoffen om te gaan is dan ook evident en dat is precies waar de transitie naar een circulaire economie op is gericht. Minder en efficiënter grondstoffen gebruiken spaart namelijk het milieu en maakt Europa en Nederland minder afhankelijk van import. Andere strategieën om de geopolitieke spanningen rond grondstoffen te reduceren en de afhankelijkheid van bepaalde landen te beperken zijn: importeren uit meer verschillende landen (diversificatie) en verplaatsen van een deel van de winning en raffinage van grondstoffen naar Europa. Ook in Nederland is beleidsmatig daarom veel aandacht voor grondstoffen en een circulaire economie. Dit blijkt onder andere uit de ambitie om te komen tot een volledig circulaire economie in 2050 – zoals verwoord in het Nationale Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) en het doel om de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen te vergroten, dat is vastgelegd in de Nationale Grondstoffenstrategie (IenW et al. 2023; EZK et al. 2022).

### 1.3 Wat is een circulaire economie?

***Circulaire economie gaat over het aanzienlijk minder en efficiënter gebruiken van grondstoffen om negatieve milieueffecten en leveringsrisico's te verminderen***

Wanneer we in dit rapport spreken over grondstoffengebruik, dan bedoelen we de winning van grondstoffen en de verwerking ervan tot materialen, halffabricaten en producten. Deze winning en verwerking gaan gepaard met milieueffecten – zoals klimaatverandering, milieuvervuiling en biodiversiteitsverlies – en leveringsrisico's. Door in te zetten op meer circulair gebruik van grondstoffen kunnen die negatieve effecten en risico's worden verminderd (zie figuur 1.1).

Minder en efficiënter gebruik van grondstoffen is mogelijk door verschillende circulariteitsstrategieën (en onderliggende R-strategieën) in te zetten. In de vorige ICER en in het NPCE zijn deze circulariteitsstrategieën nader uitgewerkt. Op hoofdlijnen kan efficiënter grondstoffengebruik op vier manieren (Bocken et al. 2016, Hanemaaijer et al. 2023 en IenW et al. 2023):

- *Narrow the loop*: Minder grondstoffen gebruiken door van producten af te zien (*refuse*), producten te delen (*rethink*) of ze efficiënter te fabriceren (*reduce*).
- *Slow the loop*: Verlengen van de levensduur van producten en onderdelen door hergebruik (*reuse*) en reparatie (*repair* en *remanufacturing*).
- *Close the loop*: Door hoogwaardige recycling en de inzet van secundair materiaal, en het wegnemen van lekkages en ongewenste materialen, zodat er alleen niet-herbruikbaar afval wordt verbrand of gestort.
- *Substitute*: Substitutie van eindige grondstoffen door duurzaam geproduceerde hernieuwbare grondstoffen (zoals biograndstoffen) of alternatieve primaire grondstoffen met minder milieudruk.

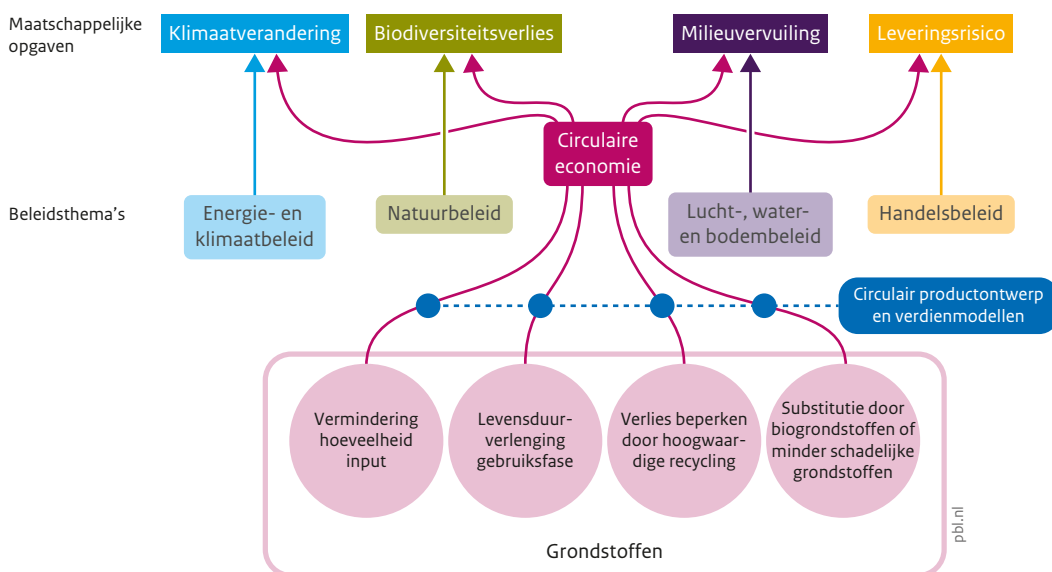
Om een volledig circulaire economie te realiseren is het nodig om aanzienlijk minder en efficiënter gebruik te maken van de beschikbare grondstoffen. Daarvoor zijn alle vier circulariteitsstrategieën nodig. De vier hierboven geschetste strategieën sluiten elkaar dus niet uit, maar zijn aanvullend. Bij het nadenken over en implementeren van deze circulariteitsstrategieën is aandacht nodig voor de samenhang tussen de strategieën en voor de specifieke mogelijkheden bij verschillende productgroepen. Het ontwerp van producten en verdienmodellen bepalen in belangrijke mate of de verschillende circulariteitstrategieën ook kunnen worden uitgevoerd.

Circulariteitsstrategieën kunnen aanvullende aangrijpingspunten bieden ten opzichte van het bestaande beleid om klimaatverandering tegen te gaan, biodiversiteit te beschermen, milieuvuiling tegen te gaan en de leveringsrisico's te verminderen. Daarbij is een circulaire economie gericht op de effecten in de hele productie- en consumptieketen en over de hele levensduur.



Figuur 1.1

### Positionering circulaire economie ten opzichte van maatschappelijke opgaven en andere beleidsthema's



Bron: PBL

Een circulaire economie biedt ook kansen voor bedrijven en de Nederlandse economie. Door voorop te lopen met circulaire producten en diensten hebben innovatieve bedrijven een voorsprong ten opzichte van de concurrentie. Dat biedt bedrijven de mogelijkheid om te groeien. En de in Nederland aanwezige kennis en ervaring met diverse onderdelen van de circulaire economie – zoals afvalinzameling, recycling, innovatief productontwerp en nieuwe verdienmodellen – kunnen bijdragen aan de Nederlandse economie als deze succesvol geëxporteerd worden. Het benutten van deze kansen is overigens niet vanzelfsprekend, omdat de huidige economie vooral nog is ingericht op lineair ondernemen, en circulaire keuzes vaak niet goed aan blijken te sluiten op het huidige gedrag en de verlangens van mensen. Zo streven mensen over het algemeen naar gemak en comfort, en het kopen van nieuwe producten kost geen moeite. Het laten repareren en delen van producten kost echter juist vaak wel extra moeite (Hekker 2022).

## 1.4 Leeswijzer

In deze ICER schetsen we in hoofdstuk 2 eerst de mondiale grondstoffenproblematiek, die de relevante context vormt voor Europa en Nederland. In hoofdstuk 3 gaan we vervolgens in op de trends in het nationale grondstoffen-gebruik en de daaruit voortkomende milieu- en sociaaleconomische effecten. Hoofdstuk 4 is gewijd aan de voortgang van het transitieproces naar een circulaire economie.

Het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 5, is gereserveerd voor het thema dat we in deze ICER willen uitlichten. Hierin gaan we in op het beleid dat overheden inzetten om de transitie naar een circulaire economie te bevorderen. Daarbij besteden we speciale aandacht aan het thema sturing en instrumenten ter bevordering van de transitie naar een circulaire economie. Wat zijn aanknopingspunten voor beleid op het gebied van instrumentering en de daarbij behorende sturing om de transitie naar een circulaire economie te versnellen?

Naast nationale trends en circulair beleid besteden we in de ICER 2025 aandacht aan drie productgroepen. Belangrijke reden om dit te doen is dat circulariteitsstrategieën aangrijpen op producten en er grote verschillen kunnen bestaan tussen productgroepen. Daarbij kan het gaan om zowel de gebruikte grondstoffen en levensduur als om de organisatie van de keten en mogelijkheden om met beleid te sturen. In deze ICER gaat het om de productgroepen woningbouw, hernieuwbare energietechnologie en kunststofverpakkingen (zie hoofdstuk 4). Dit zijn alle drie prioritaire productgroepen in het NPCE, maar ze wijken onderling sterk af.

# 2 De mondiale grondstoffenproblematiek

## Hoofdboodschappen

- Internationale klimaat- en natuurdoelen zijn niet te realiseren zonder aanzienlijk minder en efficiënter gebruik van grondstoffen. De wereldwijde winning van grondstoffen en de verwerking tot producten is de belangrijkste oorzaak van mondiale milieuveranderingen. Zo was het wereldwijde grondstoffengebruik in 2020 verantwoordelijk voor 60 procent van de mondiale broeikasgasemissies, 55 procent van de luchtverontreiniging en 90 procent van het biodiversiteitsverlies en waterschaarste. Zonder aanvullend beleid zal het mondiale grondstoffengebruik nog eens met 60 procent toenemen tussen 2020 en 2060.
- Een eerlijke verdeling van de lusten en lasten van het mondiale grondstoffengebruik vraagt van hoge-inkomenslanden om naast beleid gericht op productie, ook beleid te richten op consumptie. Daarnaast is er aandacht nodig voor de sociaaleconomische implicaties van het te voeren beleid, oftewel voor een *'just transition'*. Hoge-inkomenslanden gebruiken gemiddeld zes keer meer grondstoffen per hoofd van de bevolking dan lage-inkomenslanden en zijn verantwoordelijk voor tien keer meer klimaateffecten. Door internationale handel vindt een deel van de milieu-impacts van hoge-inkomenslanden plaats in lage- en middeninkomenslanden. Denk daarbij aan de ingrijpende lokale effecten van mijnbouw.
- De EU en Nederland zijn kwetsbaar door leveringsrisico's, omdat veel producten en grondstoffen van buiten de EU komen. De zorgen over leveringsrisico's bij de meeste kritieke grondstoffen zijn de afgelopen twee jaar verder toegenomen. Dit komt met name door een toenemende wereldwijde vraag naar deze grondstoffen en de afhankelijkheid van een beperkt aantal landen waar winning of verwerking plaatsvindt. Zo vindt de raffinage van zeldzame aardmetalen grotendeels in China plaats.

Het gebruik van grondstoffen in Nederland kan niet los worden gezien van de mondiale grondstoffentrends. De winning en verwerking van grondstoffen, de productie van halffabricaten en producten, en de verwerking van afgedankte producten vindt namelijk plaats in mondiale waardeketens. Nederland is sterk afhankelijk van de import van grondstoffen, materialen, halffabricaten en producten en exporteert ook veel goederen, waardoor het van groot belang is om zicht te hebben op de internationale trends en ontwikkelingen. Daarom gaan we in dit hoofdstuk kort in op de mondiale grondstoffenvraag en gerelateerde milieu- en sociaaleconomische impact, de verdeling van de lusten en lasten van grondstoffengebruik tussen landen, en internationale geopolitieke uitdagingen omtrent de leveringsrisico's. Daarbij zoomen we expliciet in op de uitdagingen omtrent kritieke materialen, vanwege de lokale effecten van de mijnbouw en de toenemende zorgen over tijdige levering van deze grondstoffen voor cruciale sectoren.

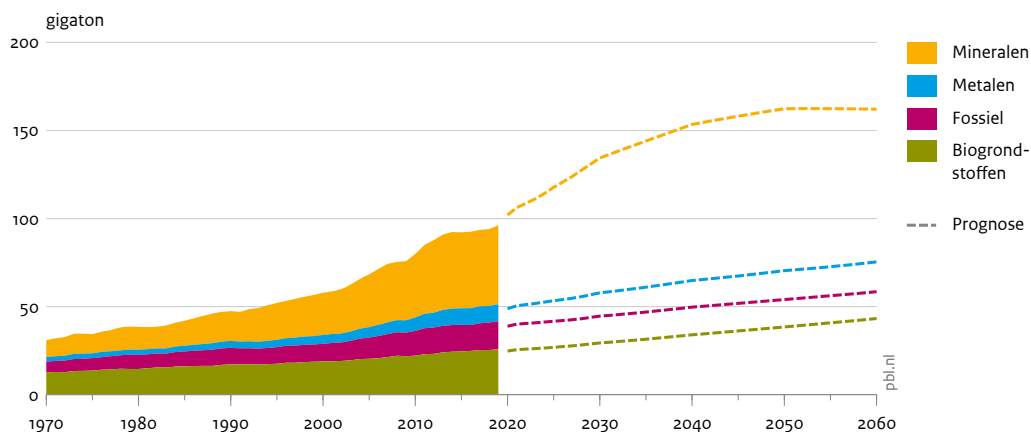
## 2.1 Mondiaal grondstoffengebruik en effecten

### ***Het mondiale grondstoffengebruik blijft toenemen***

Het mondiale grondstoffengebruik, uitgedrukt in gigatonnen per jaar, is de afgelopen vijftig jaar ruim drie keer zo groot geworden. De grootste groei is toe te schrijven aan de bouw, infrastructuur en mobiliteit en dan vooral in snel ontwikkelende landen. Deze toename betreft vooral primaire grondstoffen en met name mineralen – zoals zand, grind en beton – en metalen. Het mondiale aandeel secundaire materialen is de laatste 5 jaar juist gedaald (Circle Economy 2024). Dit komt vooral omdat veel grondstoffen langdurig vastliggen in gebouwen en infrastructuur, de vraag naar grondstoffen sterker is gestegen dan dat er secundaire materialen beschikbaar komen en nog lang niet alle secundaire materialen worden teruggewonnen. Zonder aanvullend beleid zal de groei in het totale grondstoffengebruik doorzetten en naar verwachting met nog eens 60 procent toenemen

Figuur 2.1

### Mondiaal grondstoffengebruik



Bron: UNEP 2024

tussen 2020 en 2060 (zie figuur 2.1), waarbij de grootste toename voorzien is voor de snel ontwikkelende landen (UNEP 2024a). Het overgrote deel van de gebruikte grondstoffen betreft primaire grondstoffen en materialen.

Ook de mondiale hoeveelheid afval zal naar verwachting de komende decennia sterk toenemen. Zo wordt tussen 2020 en 2050 bijna een verdubbeling van de hoeveelheid stedelijk afval verwacht (UNEP 2024b). Bijna 40 procent van het afval werd in 2020 ongecontroleerd gestort of verbrand. Doordat de grootste groei van stedelijk afval wordt verwacht in snelgroeiende economieën waar afvalverwerking de groei nu al niet kan bijhouden, zal dit percentage naar verwachting nog toenemen. Dit heeft niet alleen negatieve effecten op mens en milieu; ook veel van de waardevolle grondstoffen in het afval gaan hierdoor verloren.

#### *Klimaat- en natuurdoelen zijn niet te halen zonder efficiënter om te gaan met grondstoffen*

Het grondstoffenverbruik – oftewel de winning van grondstoffen en de verwerking ervan tot materialen, halffabricaten en producten – is de belangrijkste oorzaak van mondiale milieuveranderingen. Zes van de negen planetaire grenzen zijn reeds overschreden, waaronder die van klimaatverandering, verlies van biodiversiteit en chemische verontreiniging (Richardson et al. 2023). In 2020 was het wereldwijde grondstoffengebruik verantwoordelijk voor 60 procent van de mondiale broeikasgasemissies, 55 procent van de luchtverontreiniging en 90 procent van het biodiversiteitsverlies en waterschaarste (UNEP 2024a). Door toenemend gebruik van grondstoffen zal de milieudruk alleen maar verder toenemen (UNEP 2024a) en Circle Economy 2024).

Het gebruik van grondstoffen komt uiteindelijk voort uit de behoefte van mensen aan voeding, wonen, energie, mobiliteit, enzovoort. Met name de grondstoffen die nodig zijn voor de voedselvoorziening (inclusief veevoer), de bouw, energiegebruik van huishoudens en mobiliteit leveren een relatief grote bijdrage aan de mondiale milieudruk (UNEP 2024a). In 2022 waren zij gezamenlijk verantwoordelijk voor zo'n 70 procent van de mondiale broeikasgasemissies. Huishoudens, mobiliteit en de bouw leverden de grootste bijdrage aan fijnstofconcentraties en gerelateerde gezondheidseffecten, en de voedselvoorziening was de belangrijkste veroorzaker van waterschaarste en biodiversiteitsverlies.

Door de grote rol van grondstoffengebruik in de mondiale milieudruk zijn internationaal afgesproken klimaat- en natuurdoelen dan ook niet te halen zonder in te zetten op minder en efficiënter gebruik van grondstoffen – dus naast klimaat-, energie-, landbouw- en natuurbeleid (UNEP 2024a). Een ander grondstoffengebruik kan worden gerealiseerd met een circulaire economie; door minder primaire grondstoffen te gebruiken, producten langer te gebruiken, secundaire materialen hoogwaardig in te zetten en door materialen te gebruiken die minder milieu-impact hebben. Naast veranderingen aan de productiekant, zal dit ook om verandering van consumptie en gedrag vragen.

## 2.2 Verdeling van lusten en lasten

### ***Lokale effecten van mijnbouw zijn ingrijpend en nemen bij de winning van metalen toe***

Door de stijgende wereldwijde vraag naar metalen voor infrastructuur, woningbouw en mobiliteit, maar ook voor de energietransitie en digitalisering, zullen de gerelateerde mijnbouwactiviteiten sterk toenemen. Deze mijnbouwactiviteiten vinden vooral plaats in landen buiten de EU. Hoewel verwacht wordt dat door de energietransitie er op termijn netto minder mijnbouw nodig is voor energieopwekking – doordat er minder kolen worden gebruikt en meer metalen worden gerecycled (Nijnens 2023) – betekent dit niet dat de vervuiling of ontbossing door mijnbouw per se af zal nemen. Veel metalen die nodig zijn voor het sterk opschalen van hernieuwbare energietechnologieën bevinden zich in kwetsbare gebieden en de winning daarvan gaat gepaard met een hoge milieudruk (De Haes & Lucas 2023). Doordat veel van de reserves met hoge ertsgraad al worden of zijn gebruikt, verschuift de winning naar erts van lagere kwaliteit, waarvoor meer energie, water en vervuilende chemicaliën nodig zijn en ook meer afval wordt gegenereerd om dezelfde hoeveelheid metaal te winnen.

Er is slecht zicht op de negatieve lokale effecten van mijnbouw. Vooral in lage-inkomenslanden is mijnbouw vaak geen onderdeel van de formele economie en daardoor vallen informele mijnbouwactiviteiten buiten het toezicht en de statistieken. En doordat kritieke grondstofketens vaak niet transparant zijn is ook niet bekend waar de grondstoffen voor specifieke producten worden gewonnen (De Haes & Lucas 2023). Deze effecten worden daardoor vaak niet meegenomen in de berekende voetafdrukken van producten.

Mijnbouw is een belangrijke inkomstenbron voor grote groepen mensen, maar brengt aanzienlijke risico's met zich mee; niet alleen voor het milieu, maar ook op het gebied van mensenrechten en arbeidsomstandigheden. Denk daarbij aan landonteigening, geweld tegen lokale gemeenschappen, onveilige arbeidsomstandigheden, kinderarbeid en lage lonen. Meer dan 50 procent van de mijnbouwgebieden die essentieel zijn voor de energietransitie bevindt zich in regio's waar inheemse volkeren wonen (Owen et al. 2023). Bovendien behoort de mijnbouwindustrie wereldwijd tot de gevaarlijkste sectoren om in te werken, ongeacht het land (RMF 2021). Door lage milieueisen en slechte arbeidsomstandigheden treden met name in lagelonenlanden negatieve gezondheidseffecten op, zowel vanwege directe blootstelling aan gevaarlijke stoffen als indirect via de consumptie van voedsel dat op vervuilde grond wordt verbouwd. Minstens 23 miljoen mensen wonen in stroomgebieden die te kampen hebben met potentieel gevaarlijke concentraties giftig afval dat in het water is terechtgekomen bij vroegere en huidige metaalwinning (Macklin et al. 2023).

Ook zijn er significante lokale milieueffecten. Mijnbouwactiviteiten breiden zich steeds meer uit naar gebieden met een rijke biodiversiteit: bijna een derde van de bossen wereldwijd wordt (in)direct aangetast door mijnbouw, vooral in het Amazonegebied, het Congobekken en Zuidoost-Azië (Sonter et al. 2018). Ook vindt een groot deel van de water-intensieve mijnbouwactiviteiten plaats in regio's die al nu al te maken hebben met waterstress, zoals Sub-Sahara Afrika en de Andes-regio in Zuid-Amerika. Daarnaast gaat mijnbouw gepaard met grote negatieve effecten op land en bodem. Vruchtbare bodem wordt voorgoed verwijderd en zware metalen en mijnbouwafval vervuilen de bodem verder via lucht en oppervlakte- en grondwater. Zo is naar schatting wereldwijd bijna een miljoen vierkante kilometer land bedekt met afval uit de mijnbouw (Lottermoser 2010). Dat is een groter oppervlak dan dat er wereldwijd aan verstedelijkt gebied is.

### ***Een eerlijkere verdeling van de lusten en lasten van grondstoffengebruik vraagt ook om beleid gericht op consumptie in rijke landen***

Hoge-inkomenslanden gebruiken gemiddeld zes keer meer grondstoffen per hoofd van de bevolking dan lage-inkomenslanden. Ook zijn hoge-inkomenslanden verantwoordelijk voor tien keer meer klimaateffecten per hoofd van de bevolking dan lage-inkomenslanden (UNEP 2024a). Tegelijkertijd spelen lage- en midden-inkomenslanden een belangrijke rol in wereldwijde waardeketens, vooral als producenten van grondstoffen (bijvoorbeeld door landbouw en mijnbouw), halffabricaten en producten. Daardoor vindt een deel van de milieu-impacts die gepaard gaan met de productie en consumptie van hoge-inkomenslanden plaats in lage- en middeninkomenslanden. Vanwege de grote verschillen tussen landen, wijst het International Resources Panel van de Verenigde Naties op de noodzaak om te komen tot een eerlijkere verdeling van de lusten en lasten van grondstoffengebruik, oftewel een *just transition* (UNEP 2024a).

Een absolute afname van het grondstoffengebruik in met name hoge-inkomenslanden, en de daaraan gerelateerde afname van milieudruk, geeft ruimte voor de noodzakelijke groei in grondstoffengebruik in lage-inkomenslanden. In die lage-inkomenslanden zijn voor de bouw van huizen, wegen en energieinfrastructuur nog veel mineralen en

metalen nodig. Zo'n absolute afname vraagt van hoge-inkomenslanden – zoals Nederland – dat ze niet alleen beleid maken dat is gericht op het verminderen van de negatieve milieu-impacts in de productieketen, maar ook beleid dat is gericht op consumptie, om de groeiende vraag naar grondstoffen ook daadwerkelijk om te buigen.

Daarnaast is er aandacht nodig voor de sociaaleconomische implicaties van het beleid voor lage-inkomenslanden (Lucas et al. 2022; Ashraf et al. 2024). Denk daarbij onder andere aan co-creatie van beleid en additioneel beleid dat is gericht op het verbeteren van levensomstandigheden en het creëren van waardig werk. Een deel van de werknemers in de lineaire economie zal mogelijk een ander soort werk moeten gaan doen in een circulaire economie omdat bepaalde sectoren of activiteiten verdwijnen. Deze aspecten spelen overigens niet alleen in lage-inkomenslanden, maar ook in Europa en Nederland.

## 2.3 Leveringsrisico's

### **Groeiende zorgen over de beschikbaarheid van specifieke grondstoffen**

Naar verwachting zullen de meeste grondstoffen op korte termijn niet fysiek opraken, gezien de bewezen reserves en geschatte voorraden van metalen en materialen (De Haes & Lucas 2023; USGS 2024). Desondanks nemen de zorgen over de beschikbaarheid en tijdige levering van specifieke grondstoffen wereldwijd toe. Dat geldt met name voor grondstoffen die van groot economisch belang zijn en als 'kritiek' worden aangeduid, omdat ze nodig zijn voor onder andere digitalisering, elektronica, elektrische voertuigen en hernieuwbare-energietechnologieën zoals windmolens en zonnepanelen. Denk daarbij aan koper, lithium, kobalt en zeldzame aardmetalen. De EU en Nederland zijn kwetsbaar voor leveringsrisico's, omdat veel producten en grondstoffen van buiten de EU komen.

De zorgen over leveringsrisico's hebben diverse oorzaken. Ten eerste wordt een zeer sterke toename verwacht in de vraag naar kritieke materialen voor bijvoorbeeld de energietransitie (IEA 2024), terwijl het aanbod niet altijd snel kan worden uitgebreid. Voor het openen van nieuwe mijnen en het opschalen van bestaande mijnen gelden namelijk lange doorlooptijden van al gauw tien jaar. Niet tijdige levering heeft gevolgen voor de snelheid van bijvoorbeeld de energietransitie en daarmee de aanpak van klimaatverandering.

Ten tweede is er sprake van een sterke afhankelijkheid van een beperkt aantal landen waar winning of verwerking plaatsvindt. Zo vindt meer dan 60 procent van de mondiale kobaltwinning plaats in de Democratische Republiek Congo. Daarnaast vindt de raffinage van zeldzame aardmetalen en grafiet vrijwel geheel in China plaats; voor andere metalen zoals koper en lithium is dit ongeveer 65 en 75 procent (IEA 2024). Dat maakt de EU en Nederland kwetsbaar voor geopolitieke spanningen waarbij toegang tot kritieke grondstoffen onderdeel wordt van machtspolitiek (WRR 2024).

Ten derde bestaan er grote zorgen rond negatieve sociaaleconomische en milieueffecten van grondstoffenproductie, zoals in de mijnbouw, die vaak groter zijn dan verwacht (zie ook paragraaf 2.2). Hierdoor ontstaat er een spanning tussen het verbeteren van de leveringszekerheid enerzijds en het aanpakken van negatieve effecten van grondstoffenproductie anderzijds. Het aanpakken van deze negatieve effecten leidt over het algemeen tot hogere kosten.

Om leveringsrisico's het hoofd te bieden, met oog voor de negatieve effecten van grondstoffenwinning, is in de EU de *Critical Raw Material Act* ingevoerd en is in Nederland een Grondstoffenstrategie aangenomen (zie verder hoofdstuk 5).

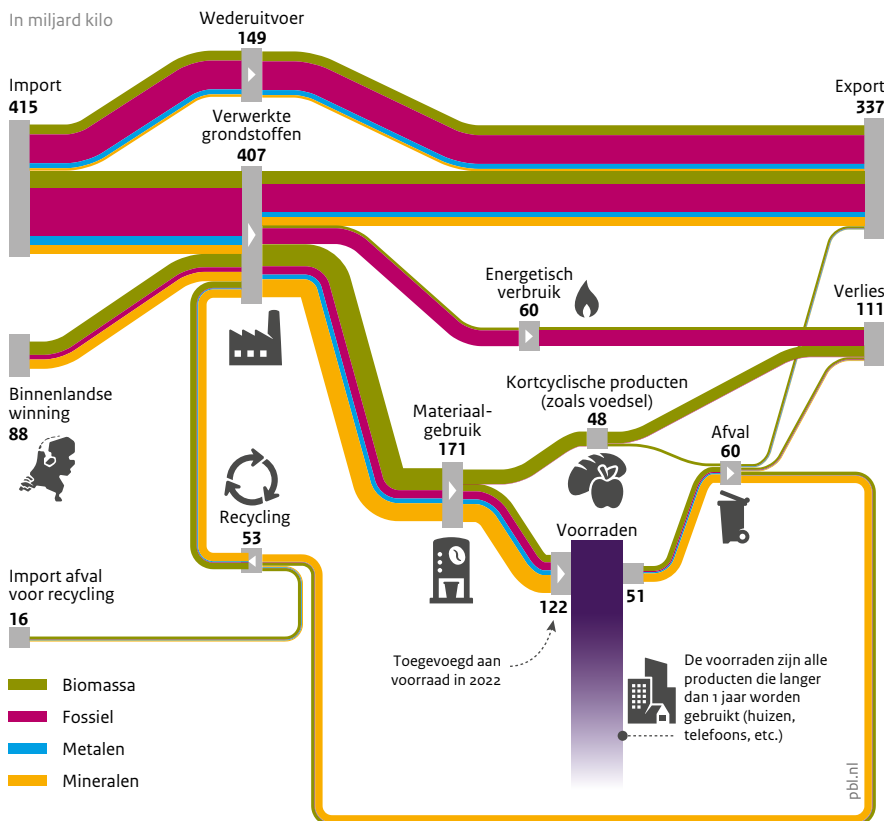
# 3 Nederlands grondstoffen- gebruik en effecten

- In 2022 is het Nederlandse grondstoffengebruik, na een dip in het coronajaar 2020, weer licht gestegen. Voor de grondstoffeninzet voor de Nederlandse economie gaat het om een toename van 3 procent, en voor het eigen gebruik van grondstoffen door Nederlandse huishoudens, bedrijven en overheden gaat het om een stijging van 2 procent.
- Ten opzichte van 2016 (de start van het Rijksbrede Programma Circulaire Economie) is er wel een daling in het grondstoffengebruik waar te nemen. Er is een afname van 8 procent van grondstoffen voor het eigen gebruik en een afname van 10 procent voor de hele Nederlandse economie. Deze daling lijkt echter vooral incidenteel, want dit komt voor een groot deel door de forse prijsstijgingen van fossiele en andere grondstoffen door de oorlog in Oekraïne. Daarnaast is het gebruik van mineralen als zand, grind en beton, afgenomen, vooral in de grond-, weg- en waterbouw. Het gebruik van biograndstoffen en metalen daarentegen is sinds 2016 wel aanzienlijk gestegen.
- Het grondstoffengebruik in de hele productieketen, oftewel de grondstofvoetafdruk – waarbij ook rekening is gehouden met het grondstoffengebruik in het buitenland – is ten opzichte van 2016 gestegen. Dit geldt voor de gehele Nederlandse economie en voor de Nederlandse consumptie. Dit komt vooral door de forse toename van de voetafdrukken van metalen en mineralen.
- Over een grotere periode, vooral sinds 2009, is er sprake van een daling van het abiotische grondstoffengebruik, terwijl de economie continu is gegroeid. Dit betekent dat de Nederlandse grondstoffenproductiviteit is verbeterd, wat vooral verklaard kan worden door een verschuiving van grondstof intensieve industrieën naar het buitenland en daarnaast doordat alle sectoren efficiënter zijn gaan produceren. Verder is er in deze periode sprake van een lichte substitutie van primaire abiotische grondstoffen door biograndstoffen en secundair materiaal.
- De verkoop van nieuwe spullen blijft toenemen en er is nog nauwelijks sprake van een toenemend gebruik van hergebruikte spullen. Daarnaast neemt bij diverse producten de levensduur af. Dat hangt mede samen met de zogeheten ‘wegwerpmaatschappij’, waarbij er een trend zichtbaar is naar de productie van steeds goedkopere, kwalitatief laagwaardige producten die moeilijk of slecht te repareren zijn.
- Met de huidige trends in grondstoffengebruik is het heel erg onwaarschijnlijk dat het halveringsdoel voor primaire abiotische grondstoffen in 2030 ten opzichte 2016 gehaald zal worden. De voor deze ICER uitgevoerde productgroep analyses bevestigen dit beeld. Bij kunststof verpakkingen, woningbouw en hernieuwbare energietechnologie zal, zonder aanvullend beleid, de vraag naar grondstoffen juist toenemen.
- De milieueffecten in de hele mondiale keten – oftewel de milieuvoetafdrukken – zijn in 2021 licht afgenomen ten opzichte van 2016. De consumptievoetafdrukken voor broeikasgasemissies, landgebruik en biodiversiteit zijn sterker gekrompen dan die van de productie. De effecten op landgebruik en biodiversiteit komen voor een groot deel buiten Nederland terecht.
- De leveringsrisico's van de meeste kritieke grondstoffen zijn de afgelopen tien jaar toegenomen, met name voor de maakindustrie en daarbinnen de machinebouwindustrie, de transportmiddelenindustrie en de elektronische industrie. Deze sectoren zijn van steeds groter economisch belang voor Nederland. De toenemende leveringsrisico's worden vooral veroorzaakt door geopolitieke ontwikkelingen en minder door vraag en aanbod en leveringsproblemen in de keten. Circulariteitsstrategieën zoals anders ontworpen producten, hergebruik en recycling kunnen van grote waarde zijn om deze toenemende risico's te verkleinen.

Figuur 3.1

### Grondstofstromen Nederlandse economie, 2022

In miljard kilo



In dit hoofdstuk gaan we in op de ontwikkelingen in het Nederlandse grondstoffengebruik en de milieu- en economische effecten daarvan. We schetsen de stand van zaken in het grondstoffengebruik en de voortgang van de vier zogeheten circulariteitsknoppen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE, zie hoofdstuk 1). Oftewel hoe het staat met: het verminderen van vooral het primaire abiotische grondstoffengebruik (*narrow the loop*), de vervanging van primaire abiotische grondstoffen (*substitute*), de gebruiksfase van producten (*slow the loop*) en trends in recycling en afvalverwerking (*close the loop*). Vervolgens beschrijven we in de tweede paragraaf van dit hoofdstuk de milieueffecten van het Nederlandse grondstoffengebruik en gaan we in op leveringsrisico's van grondstoffen.

### 3.1 Trends Nederlands grondstoffengebruik

In de Nederlandse economie gaan veel grondstofstromen om (zie figuur 3.1 en [indicator grondstofstromen](#)). Kenmerkend aan de Nederlandse economie is dat Nederland relatief veel grondstoffen importeert; het importeert circa vijf keer zoveel als dat het wint op eigen grondgebied. Een groot deel van de import betreft fossiele grondstoffen zoals aardolie en aardgas. Bij de winning in Nederland zelf gaat het vooral om biomassa – met name in de vorm van voedsel, zand en grind voor met name de bouw, en in steeds mindere mate om aardolie en aardgas.

De totale import van grondstoffen is ten opzichte van de vorige ICER (peiljaar 2020) met circa 11 procent toegenomen, wat vooral wordt veroorzaakt door een groter volume wederuitvoer. Wederuitvoer betreft goederen die Nederland binnenkomen en in (vrijwel) onbewerkte staat Nederland weer verlaten. Dit betekent dat Nederland een nog groter doorvoerland is geworden. Naast wederuitvoer wordt een groot deel van de grondstoffen die in Nederland worden verwerkt ook weer geëxporteerd. Deze uitvoer bestaat voor de helft uit fossiele producten (aardolieproducten) en voor een groot deel uit voedings- en genotsmiddelen.

In de volgende paragrafen gaan we in op de ontwikkelingen in het gebruik van grondstoffen, gegroepeerd naar de vier 'circulariteitsknoppen' uit het NPCE.

### 3.1.1 Knop 1: verminderen grondstoffengebruik

In het vorige decennium is de omvang van het grondstoffengebruik nagenoeg gelijk gebleven (CBS 2024a). Het gaat dan zowel om de totale grondstoffeninzet voor de gehele Nederlandse economie als om de grondstoffen die nodig zijn voor het totale Nederlandse eigen gebruik door bedrijven, consumenten en overheden. Bij de grondstoffeninzet voor de Nederlandse economie gaat het om alle grondstoffen die zijn geïmporteerd en op eigen bodem zijn gewonnen en na verwerking in Nederland worden gebruikt plus na verwerking worden geëxporteerd. Dit wordt ook wel de DMI (*Direct Material Input*) genoemd. Bij het eigen gebruik gaat het om alle grondstoffen die enkel in Nederland zijn gebruikt, dus exclusief de grondstoffen die zijn geëxporteerd. We spreken dan van de DMC (*Domestic Material Consumption*).

In het coronajaar 2020 – het meest recente jaar waarover in de vorige ICER werd gerapporteerd – was sprake van een dip in het grondstoffengebruik. In 2022 is het totale grondstoffengebruik weer gestegen ten opzichte van 2020 (zie figuur 3.2 en tabel 3.1 en [indicator grondstoffengebruik](#)). Voor de grondstoffeninzet voor de Nederlandse economie gaat het om een toename van 3 procent en voor het eigen gebruik van grondstoffen door Nederlandse huishoudens, bedrijven en overheden gaat het om een stijging van 2 procent. Maar het grondstoffengebruik is in 2022 lager dan in 2016. Terwijl dat totale grondstoffengebruik tussen 2016 en 2022 is afgenomen, was er in die periode wel sprake van een toename in het gebruik van metalen en biograndstoffen. We vergelijken het grondstoffengebruik in deze ICER met het jaar 2016, omdat in 2016 het Rijksbrede Programma Circulaire Economie is gelanceerd.

In het Rijksbrede programma heeft Nederland als doel gesteld om in 2030 50 procent minder primaire abiotische grondstoffen (fossiel, mineralen en metalen) te gebruiken ten opzichte van 2016 ([Infrastructuur en Milieu & Economische Zaken 2016](#)). In het vervolg van deze paragraaf besteden we aandacht aan de haalbaarheid van dit doel, gegeven de trends die we zien in het gebruik van metalen, mineralen en fossiele grondstoffen. De trend van biograndstoffen wordt in een latere paragraaf behandeld.

#### **Primair abiotisch grondstoffengebruik weer gestegen**

Het gebruik van primaire abiotische grondstoffen (fossiel, mineralen en metalen) is in 2022 licht gestegen sinds 2020 (zie figuur 3.2 en tabel 3.1). Die lichte stijging geldt voor zowel de DMI (+3 procent) als voor de DMC (+2 procent). Ten opzichte van 2016 is het grondstoffengebruik in 2022 wel afgenomen. De daling ten opzichte van 2016 bedraagt in 2022 -10 procent voor de DMI en -8 procent voor de DMC. In de volgende alinea's zoomen we alleen in op het eigen gebruik (DMC) van de drie abiotische grondstoffen, mede omdat de trends in DMC en DMI in dezelfde lijn liggen.

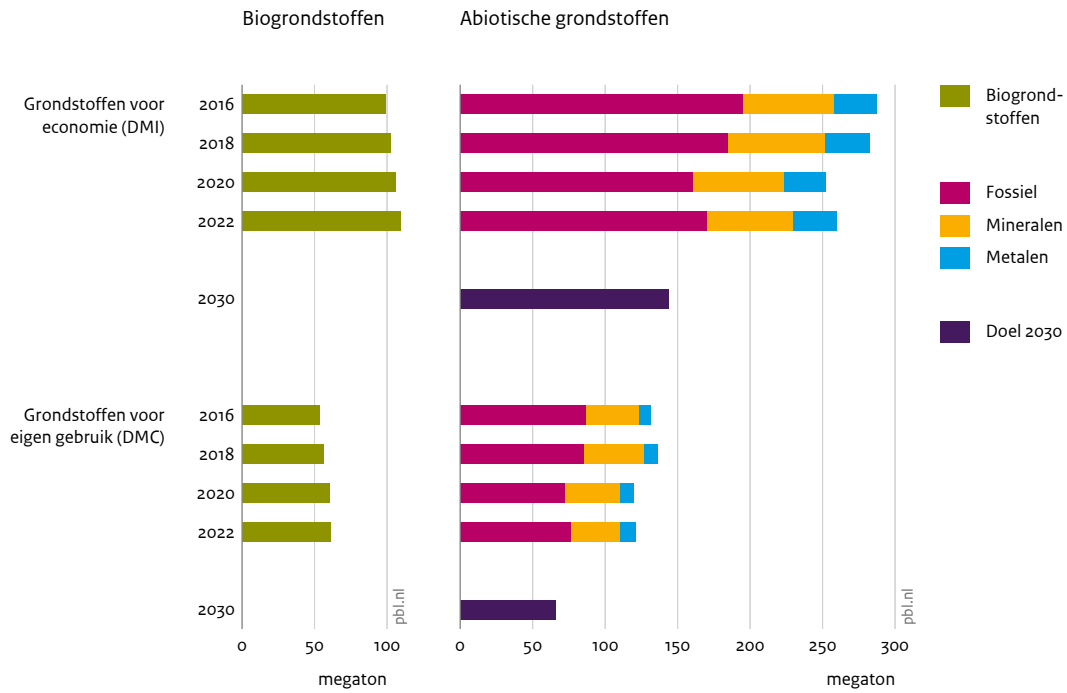
De afname van het primaire abiotische grondstoffengebruik in 2022 ten opzichte van 2016 komt vooral door de afname van het fossiele grondstoffengebruik. Het eigen gebruik van fossiele grondstoffen is in 2022 weliswaar met 6 procent gestegen ten opzichte van 2020 maar is nog steeds 13 procent minder dan in 2016 (CBS 2024a). Dit heeft vooral te maken met een forse afname van het Nederlandse aardgasgebruik in alle sectoren (zeker -20 procent ten opzichte van 2016), voornamelijk als gevolg van de prijsstijgingen door de oorlog in Oekraïne die in 2022 begon (CBS 2024b; CBS 2025a). Daarnaast is er een forse afname geweest van winning van aardgas op eigen bodem, die in de periode 2016-2022 is gedaald met 66 procent (CBS 2025b). Het wegvallen van de winning van aardgas op eigen bodem is echter voor een groot deel gecompenseerd door zowel meer import uit het buitenland (voornamelijk LPG) als minder export naar het buitenland (vooral naar België en het Verenigd Koninkrijk). Daarnaast is er van het saldo dat overblijft na winning, import en export wel aardgas gebruikt in Nederland, maar er is veel meer aardgas in de voorraden gestopt dan in 2016.

Het eigen gebruik van mineralen is in 2022 ten opzichte van zowel 2020 als 2016 afgenomen met respectievelijk 11 en 9 procent. Dit komt vooral doordat er minder zand en grind zijn gebruikt, die onder andere nodig zijn voor de productie van betonmortel voor gebruik in de bouw (CBS 2025a). Dit is opvallend omdat er sinds 2016 juist ieder jaar meer nieuwbouwwoningen zijn bijgebouwd en het aantal afgegeven bouwvergunningen tussen 2019 en 2022 is opgelopen (CBS 2024c; ESB 2023). De afname in met name de afgelopen twee jaar is te verklaren doordat er aanzienlijk minder beton is gebruikt in de grond- weg en waterbouw (CBS 2024a).



Figuur 3.2

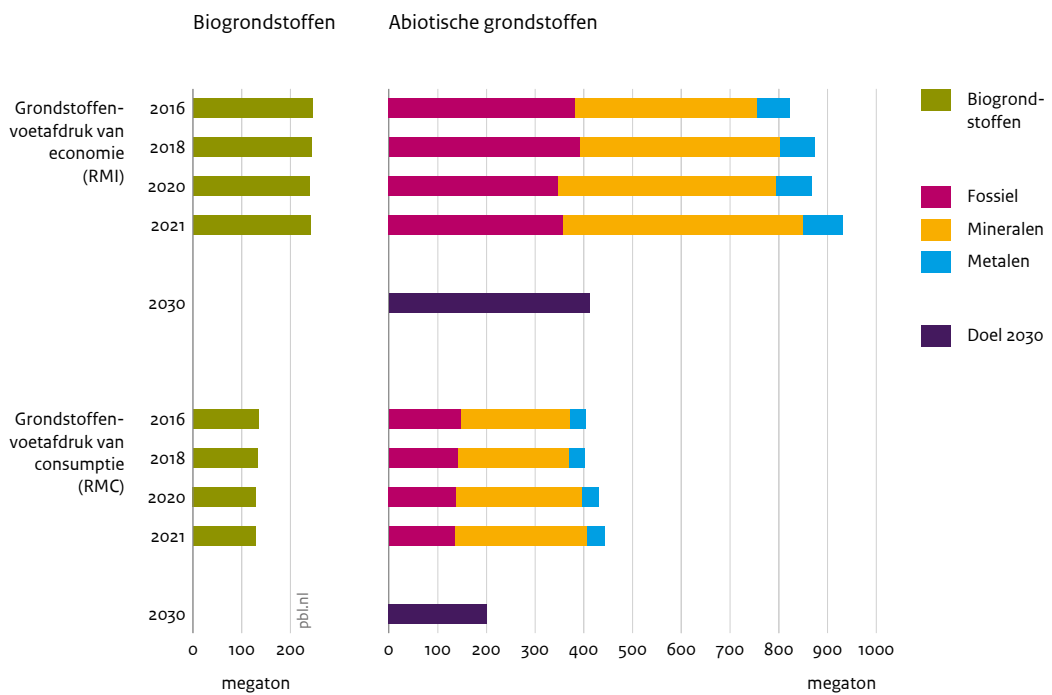
Grondstoffen voor economie en eigen gebruik



Bron: CBS et al. 2025

Figuur 3.3

Grondstoffenvoetafdruk van economie en consumptie



Bron: CBS et al. 2025

Tabel 3.1

## Nederlandse indicatoren grondstoffengebruik in 2016, 2018, 2020 en 2022

Indicator	Omvang				Trend	Trend
	2016	2018	2020	2022 <sup>7</sup>	2020 – 2022 <sup>7</sup>	2016 – 2022 <sup>7</sup>
<b>Grondstoffen voor de economie totaal, DMI<sup>1</sup> (Mton)</b>	386	385	359	369	+3%	-4%
<b>Waarvan abiotisch<sup>2</sup> (Mton)</b>	287	282	253	260	+3%	-10%
<b>Grondstoffen voor eigen gebruik totaal, DMC<sup>3</sup> (Mton)</b>	185	193	180	182	+2%	-2%
<b>Waarvan abiotisch (Mton)</b>	132	136	119	121	+2%	-8%
<b>Grondstofvoetafdruk van de economie, RMI<sup>4</sup> (Mton)</b>	1069	1118	1106	1173	+6%	+10%
<b>Grondstofvoetafdruk van consumptie, RMC<sup>5</sup> (Mton)</b>	538	534	561	571	+2%	+6%
<b>Grondstoffenproductiviteit (BBP in euro<sub>2021</sub> constante prijzen/kg DMC)</b>	€ 4,38	€ 4,43	€ 4,67	€ 5,14	+10%	+17%
<b>Aandeel biogrondstoffen (Mton biogrondstoffen / Mton DMI in %)</b>	26%	27%	30%	30%	+ 0% punt	+ 4% punt
<b>Aandeel secundaire materialen, CMUR<sup>6</sup> (Mton secundair/ Mton DMI in %)</b>	12,7%	12,7%	12,9%	13,0%	+ 0,1% punt	+ 0,3% punt

Bron: CBS 2024a en indicatoren grondstoffengebruik, grondstofvoetafdruk en aandeel secundair materiaalgebruik.

- 1) Direct Material Input (DMI) betreft in de ICER de totale inzet (binnenlandse winning + import) van grondstoffen voor de Nederlandse economie exclusief wederuitvoer en het gebruik van afval uit Nederland. In de import zitten zowel primaire als secundaire grondstoffen.
- 2) Het betreft hier de drie grondstoffen exclusief biogrondstoffen: fossiel, mineralen, metalen.
- 3) Domestic Material Consumption (DMC) is in de ICER gedefinieerd als het eigen gebruik van grondstoffen in Nederland, ofwel binnenlandse winning plus import en exclusief alle export.
- 4) Raw Material Input (RMI) is de grondstofvoetafdruk van de gehele Nederlandse economie, dus de voetafdruk van de Nederlandse consumptie én productie.
- 5) Raw Material Consumption (RMC) is de grondstofvoetafdruk van de Nederlandse consumptie. Ondanks dat RMC en DMC beide een 'c' van consumptie bevatten in de naam, gaan ze over een ander deel van de grondstoffen in de economie. De RMC gaat namelijk over grondstoffen voor eindgebruikers in Nederland, terwijl de DMC gaat over het grondstoffengebruik in Nederland dat niet worden geëxporteerd.
- 6) Voor de berekening van de CMUR wordt met de totale materiaalinzet de inzet van primair en secundair materiaal (inclusief gerecyclede afval uit binnen- en buitenland) bedoeld.
- 7) Voor grondstofvoetafdrukken geldt referentiejaar 2021 in plaats van 2022. De cijfers over het directe grondstoffengebruik (DMI en DMC) zijn betrouwbaarder dan over het grondstoffengebruik in de keten (RMI en RMC). De additionele berekeningen die voor het grondstoffengebruik in de keten nodig zijn, op basis van data afkomstig buiten Nederland, maken de uitkomsten meer onzeker.

In tegenstelling tot de hiervoor genoemde grondstoffen (fossiel en mineralen) is het eigen gebruik van metalen in Nederland in de afgelopen jaren aanzienlijk gestegen. In 2022 is circa een derde meer gebruikt dan in 2016 en is sprake van een stijging van ruim 20 procent ten opzichte van 2020 (CBS 2024a). Voor metalen is Nederland volledig afhankelijk van invoer uit het buitenland en van gerecyclede metalen die vrijkomen uit de eigen economie. Op sectorniveau is te zien dat in de afgelopen jaren er vooral meer metalen zijn gebruikt in de sectoren die elektrische machines en (huishoudelijke) apparaten maken, en dat het gebruik van metalen in de bouwsector licht is gestegen.

#### Grondstofvoetafdrukken groter geworden ondanks coronalockdowns, vooral door toenemend mineraalgebruik in de keten

De ontwikkelingen in het directe nationale grondstoffengebruik vertellen niet het hele verhaal. Immers, een reductie van het grondstoffengebruik in Nederland zou kunnen betekenen dat bepaalde activiteiten waarvoor veel grondstoffen nodig zijn naar het buitenland verplaatst zijn, waarna het product door Nederland geïmporteerd wordt. Daarom is het belangrijk om ook te kijken naar het gebruik van grondstoffen in de hele keten – van de winning, verwerking en productie binnen en buiten Nederland tot de consumptie in Nederland – oftewel te kijken naar de grondstofvoetafdruk van Nederland. In eerdere ICER's zijn de grondstofvoetafdrukken ook gerapporteerd, maar deze bleken een onderschatting te geven van de omvang van de grondstofvoetafdruk. Door aanpassingen in de berekeningsmethode en de gebruikte brondata is de grondstofvoetafdruk voor de Nederlandse consumptie in deze ICER een factor vier hoger dan in de ICER's uit 2023 en 2021. In de nieuwe berekening zijn betrouwbaardere gegevens gebruikt voor de

specifieke Nederlandse situatie. Dat betreft onder andere de invoer voor mijnbouw. Voor de nadere toelichting wordt verwezen naar de achtergrondnotitie (zie [CBS en PBL 2025](#)).

Zowel de grondstofvoetafdruk van de gehele Nederlandse economie (ook wel de *Raw Material Input*, RMI) als de Nederlandse consumptievoetafdruk (*Raw Material Consumption*, RMC) laten zien dat er in 2021 in de hele keten meer grondstoffen zijn gebruikt dan in voorgaande jaren (zie figuur 3.3 en [indicator grondstofvoetafdruk](#)). Voor grondstofvoetafdrukken geldt referentiejaar 2021 in plaats van 2022 omdat recentere data ten tijde van schrijven nog niet beschikbaar waren. De stijging is vooral opvallend omdat 2021 een jaar was met wereldwijd coronalockdowns en daardoor een verstoorde internationale handel. Vooral de voetafdrukken van mineralen en metalen zijn groter geworden; die van biomassa en fossiele grondstoffen zijn kleiner geworden. De toename van de voetafdruk van metalen is in lijn met de eerdergenoemde toenemende trend van het Nederlandse metaalgebruik. De toename van het mineraalgebruik komt vooral doordat in de aanvoerketen voor Nederland aanzienlijk meer mineralen zijn gebruikt uit landen buiten de EU. Dit gaat veelal om ontwikkelingslanden waarbij de grondstoffenintensiteit (in kilogram per euro) doorgaans veel lager is.

### ***Sinds 1996 is sprake van ontkoppeling van het grondstoffengebruik en het bbp***

Het grondstoffengebruik in de economie verandert niet snel. Daarom kijken we niet alleen naar de ontwikkelingen sinds 2016, maar ook naar langjarigere grondstoffentrends en hoe die zijn gerelateerd aan de economische ontwikkeling. In de periode 1996 – 2022 is het abiotische eigen Nederlandse grondstoffengebruik gedaald met circa 15 procent ([CBS 2024d](#)). Tussen 1996 en 2009 is het niveau (met pieken en dalen) nagenoeg gelijk gebleven maar vanaf 2009 is er een dalende trend waarneembaar. Die afname is er ook wanneer we de coronajaren 2020 en 2021 en het jaar 2022 (hoge energieprijzen door de oorlog in Oekraïne) buiten beschouwing houden: in 2019 was het primaire abiotisch grondstoffengebruik ook lager dan in 2009 (circa 9 procent).

De daling sinds 2009 is deels toe te schrijven aan de substitutie van abiotische door biotische grondstoffen. Daarnaast is de daling ook in geringe mate te verklaren door de substitutie van abiotische grondstoffen door secundair materiaal. Met biotische grondstoffen, oftewel biograndstoffen, wordt zowel voedsel en veevoer bedoeld als biograndstoffen die gebruikt worden als biobrandstoffen en grondstoffen voor de chemie.

Het aandeel biograndstoffen in het totale Nederlandse eigen gebruik is gestegen van circa een kwart in 1996 naar een derde in 2022. Dit is met grote waarschijnlijkheid het gevolg van de energietransitie en niet zozeer het gevolg van een toename van biograndstoffen voor de productie van materialen. Zo is er sinds 2009 een toenemende inzet van biomassa in energiecentrales mede door stimuleringsmaatregelen (vooral de SDE+(-)-regeling) ([CBS 2021](#); [Strengers, Elzenga & Hekkenberg 2020](#)). Daarnaast geldt sinds 2007 de bijmengverplichting in de mobiliteitssector die voortvloeit uit de Europese biobrandstoffenrichtlijn ([RVO 2014](#)). Recentere ontwikkelingen van substitutie van abiotische grondstoffen staan in de volgende paragraaf.

De daling van het abiotische grondstoffengebruik in de periode 2009-2022 is gepaard gegaan met een stijging van het bruto binnenlands product (bbp) met 15 procent in diezelfde periode. Er is in deze periode dus sprake van ontkoppeling tussen de groei van het bbp en de hoeveelheid gebruikte grondstoffen. Anders gezegd: de Nederlandse grondstoffenproductiviteit voor eigen gebruik (bbp per eenheid gebruikte abiotische grondstof) is gestegen (zie ook tabel 3.1). Voor deze stijging zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. Een eerste oorzaak is de verplaatsing van grondstofintensieve industrieën vanuit Nederland naar het buitenland en een groter aandeel van meer op diensten gerichte sectoren in de Nederlandse economie, die per eenheid bbp minder grondstoffen gebruiken. Daarnaast kan de grondstoffenproductiviteit voor eigen gebruik ook toenemen wanneer Nederland relatief meer bbp genereert uit het exporteren van goederen. Een derde mogelijke oorzaak voor deze toegenomen grondstoffenproductiviteit is dat Nederland efficiënter is gaan omgaan met de grondstoffen in sectoren. Op dit moment is het niet mogelijk om exact aan te geven wat de bijdrage is van elk van de verklaringen. Hiervoor is meer gedetailleerde data nodig op een lager aggregatieniveau (sectoraal).

### ***Eigen grondstoffengebruik per persoon in Nederland blijft een van de laagste in de EU***

In 2022 heeft de EU-27 bijna 3 procent meer grondstoffen gebruikt (circa 14,2 ton per capita, DMC) voor eigen gebruik dan in 2020 (circa 13,8 ton per capita) ([Europese Commissie 2024](#); zie ook [indicator grondstoffengebruik](#)). Volgens de Europese statistieken gebruikte Nederland in 2022 circa 10,0 ton per persoon en in 2020 9,8 ton.

Het Nederlandse grondstoffengebruik per persoon ligt in 2022 dus circa 30 procent lager dan het EU-27-gemiddelde; alleen Italië en Spanje gebruiken nog minder. Voor dit relatief lage gebruik in Nederland zijn

globaal twee verklaringen. Ten eerste de hoge bevolkingsdichtheid, waardoor infrastructuur optimaler benut kan worden en er in ieder geval in de vervoersector minder grondstoffen per persoon worden gebruikt. En ten tweede heeft Nederland het hoogste recyclingpercentage van de EU waardoor het voor eigen gebruik relatief minder grondstoffen hoeft te importeren en op eigen bodem te winnen.

Nederland scoort echter minder goed wanneer wordt gekeken naar het grondstoffengebruik van *de gehele economie* (DMI) per inwoner. Voor die gehele economie heeft Nederland circa 19 procent meer grondstoffen nodig dan het EU-27 gemiddelde (zie [indicator grondstoffengebruik](#)). Dit heeft vooral te maken met het hoge aandeel wederuitvoer in Nederland, die in de Europese statistieken wordt meegerekend in de totale grondstoffeninzet.

Ten slotte is het grondstoffengebruik van Nederland relatief laag wanneer er wordt gekeken naar het grondstoffengebruik per persoon *in de hele keten* (RMC): Nederland gebruikt 18 procent minder dan het gewogen gemiddelde van de EU-27 (zie [indicator grondstofvoetafdruk](#)). Dit is ook het geval wanneer er wordt gekeken naar het gebruik van grondstoffen in de gehele keten voor de Nederlandse productie (uitgedrukt in ton per euro bbp), waarbij Nederland circa 11 procent onder het EU-gemiddelde zit.

#### ***Minder consumptie cruciaal, maar aanschafmeeste nieuwe consumentenproducten neemt toe***

Een van de drijvende krachten achter het Nederlandse grondstoffengebruik is de manier waarop de bevolking consumeert. De consumentenvraag beïnvloedt niet alleen wat en hoe bedrijven produceren, maar ook hoeveel. Veranderingen in consumptie zijn daarom essentieel om tot een circulaire economie te komen. Consumenten kunnen op verschillende manieren bijdragen aan het reduceren van grondstofstromen door bijvoorbeeld producten te delen (zoals een auto of gereedschap), producten te kopen die minder grondstoffen nodig hebben, of te minderen in consumptie. Met name door de reductie van producten en diensten waarvoor grondstoffen nodig zijn die een hoge milieudruk veroorzaken, zoals autogebruik, vliegreizen, dierlijk voedsel en niet-hernieuwbare energie, kunnen consumenten de druk op het milieu verkleinen (IPCC 2022; Creutzig et al. 2022; Ivanova et al. 2020; IGES et al. 2019).

De consumptie van nieuwe producten per hoofd van de bevolking neemt sinds 2016 jaar op jaar gestaag toe (met uitzondering van 2020) (CBS et al. 2024a). Nederlanders geven vooral steeds meer uit aan consumentenproducten als nieuwe kleding, elektronica en woninginrichting (CBS 2023). Tussen 2016 en 2022 is de hoeveelheid op de markt gebrachte elektrische en elektronische apparatuur (EEA) meer dan verdubbeld (CBS et al. 2024b). Het gaat hier vooral om een toename in zonnepanelen, kleine apparatuur, laptops, schermen en monitors. Deze stijgende trends in consumptie zijn in lijn met de economische groei en een sneller toenemende koopkracht dan de prijzen (CBS et al. 2024c, RLI, 2023). Deze stijgende trends gelden overigens niet voor uitgaven aan vervoer waarbij de bestedingen sinds 2000 al continu op eenzelfde niveau zijn gebleven (CBS 2023).

De Transitieagenda Consumptiegoederen heeft laten berekenen wat nodig is om de milieueffecten van consumptiegoederen, zoals textiel en elektrische apparaten, te halveren. Hieruit blijkt dat niet alleen anders consumeren (minder lineair, meer circulair) nodig is voor een halvering, maar ook minder consumeren (New Economy 2022). Uitgaande van een voortzetting van de trend van toenemende consumptieve bestedingen van de afgelopen 20 jaar is een halvering van verschillende milieueffecten – ook bij ambitieus verbeteren van circulair ontwerp, verlengen van levensduur van producten en betere inzameling en meer recycling – namelijk buiten bereik.

#### ***Realiseren van de halveringsdoelstelling 2030 heel erg onwaarschijnlijk***

Uit de in deze paragraaf genoemde trends over het grondstoffengebruik en consumptie blijkt dat het zeer onwaarschijnlijk is dat het huidige halveringsdoel voor primaire abiotische grondstoffen in 2030 – dat is opgenomen in het Rijksbrede programma Circulaire Economie – gehaald zal worden ([toelichting haalbaarheid halveringsdoelstelling 2030](#)). Vergeleken met twee jaar geleden is Nederland namelijk verder achteropgeraakt: de meeste grondstofindicatoren zijn gestegen, terwijl het doel twee jaar dichterbij is gekomen. Dit geldt zowel voor het directe gebruik van grondstoffen als het grondstoffengebruik in de hele productieketen en zowel voor het eigen gebruik als voor de hele Nederlandse economie. Daar komt bij dat de gesignaleerde daling in het directe grondstoffengebruik in 2022 ten opzichte van 2016 vooral veroorzaakt is door niet structurele ontwikkelingen. Daarnaast heeft eerder onderzoek al laten zien dat Nederland, op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid, naar verwachting ongeveer evenveel grondstoffen zal gebruiken in 2030 als in 2020, zij het met een lichte verschuiving naar minder fossiele en meer biograndstoffen (De Koning & Van der Voet 2022). De voor deze ICER uitgevoerde productgroepenanalyses voor kunststof verpakkingen, hernieuwbare energietechnologie en woning-

bouw bevestigen dit beeld: zonder aanvullend beleid, is er bij alle drie de productgroepen zelfs sprake van een toename van de vraag naar grondstoffen (zie verder hoofdstuk 4).

### 3.1.2 Knop 2: substitutie

#### **Nederland blijft koploper secundair materiaalgebruik**

Substitutie van primaire abiotische grondstoffen is mogelijk door abiotische grondstoffen te vervangen door biotische grondstoffen (biograndstoffen) en door primaire grondstoffen te vervangen door secundair materiaal. Het aandeel secundair materiaalgebruik in een economie wordt doorgaans uitgedrukt in de *Circular Material Use Rate (CMUR)*, oftewel het percentage secundair materiaal van het totale materiaalgebruik (inclusief biograndstoffen) (Koch et al. 2020). Om landen onderling te vergelijken wordt internationaal gebruik gemaakt van de CMUR op basis van het eigen gebruik (dus exclusief export en wederuitvoer). Op basis hiervan komt Nederland in 2022 uit op een CMUR van 27,5 procent (Europese Commissie 2023). Dit is aanzienlijk hoger dan het EU-27-gemiddelde, dat in dat jaar 11,5 procent bedroeg. Nederland is dan ook in 2022 net als voorgaande jaren hierin koploper. Ter vergelijking, de nummer twee op deze lijst is België met een CMUR van 22,2 procent gevolgd door Frankrijk (19,3 procent).

Op nationaal niveau wordt de CMUR uitgedrukt als het aandeel secundair materiaal in de totale ingezette materialen in de Nederlandse economie (dus inclusief export). In 2022 bedroeg dit aandeel ongeveer 13 procent (zie tabel 3.1). Dit aandeel is de afgelopen jaren redelijk stabiel gebleven (zie [indicator aandeel secundair materiaalgebruik](#)). Vooral het aandeel mineralen anders dan metalen in deze CMUR is groot: van al deze ingezette mineralen in 2022 bestond 32 procent uit secundair materiaal. Deze secundaire materialen komen vooral uit bouw- en sloopafval dat wordt gebruikt als onderlaag bij de bouw van nieuwe wegen. Voor biomassa en metalen geldt een percentage van respectievelijk 17 en 11 procent aan secundair materiaalinzet. Het aandeel secundair materiaal in de totale inzet van fossiele grondstoffen is het kleinst en komt uit op 1 procent. Secundair fossiel materiaal bestaat voornamelijk uit het gebruik van gerecycled plastic in de kunststofindustrie.

#### **Alternatieve CMUR: exclusief grondstoffen die worden ingezet als voedsel of voor energie**

Bij berekeningen van de hiervoor genoemde CMUR is uitgegaan van de totale grondstoffeninzet, dus inclusief biograndstoffen die worden geconsumeerd als voedsel en fossiele brandstoffen. Aangezien recycling na menselijke consumptie of inzet als brandstof zo goed als onmogelijk is, is het waardevol om ook een CMUR te berekenen die deze twee toepassingen buiten beschouwing laat. Voedingsresten kunnen echter wel vergist worden voor de productie van groen gas of bijvoorbeeld ingezet als brandstof (zoals frituurvet). Dit is niet in de analyse meegenomen.

Deze alternatieve CMUR komt uit op een groter aandeel secundair materiaal in de totale Nederlandse grondstoffeninzet: namelijk circa 21 procent in zowel 2022 als 2020 (CBS 2024e). Uit deze analyse blijkt ook dat 14 procent van de ingezette primaire biograndstoffen als materiaal wordt ingezet – onder andere voor hout in de woningbouw – en dus niet als voedsel of voor energie. Voor fossiele grondstoffen geldt dat 25 procent van de primaire grondstoffen wordt ingezet voor materiaaltoepassingen zoals plastics.

#### **Toename aandeel biograndstoffen sinds 2016**

Het gebruik van biograndstoffen is in 2022 ten opzichte van 2020 en ook ten opzichte van 2016 gestegen (zie figuur 3.2 en tabel 3.1). Het aandeel biograndstoffen in het totaal aan ingezette grondstoffen voor de Nederlandse economie (DMI) is in 2022 ten opzichte van 2020 gelijk gebleven en bedraagt circa 30 procent. Voor het aandeel in het totale eigen gebruik (DMC) geldt voor beide jaren 34 procent. Er is wel een stijging waar te nemen in 2022 ten opzichte van 2016, aangezien het aandeel biograndstoffen in de totale grondstoffeninzet toen 26 procent bedroeg en voor het eigen gebruik 29 procent. Dit komt vooral door een stijging van de import van biograndstoffen (CBS 2025a). Ongeveer een kwart van de importstijging komt door de toename van de import van gewassen (met name granen), een kwart door een toename van de import van vlees en zuivel, en ruim een kwart door een toename van de import van producten van biograndstoffen (dranken en papier). Het overige kwart wordt verklaard door de toename van de import van hout, dat voor een groot deel gebruikt wordt voor het meestoken in biomassa-centrales voor de productie van energie.

Voor de transitie naar de circulaire economie is het relevant of het gebruik van biograndstoffen toeneemt, bijvoorbeeld in het gebruik van hout voor de woningbouw of *bioplastics*. Er blijkt echter geen significante stijging waar te nemen van de inzet van hout in de bouwmaterialenindustrie of de bouwnijverheidssector (CBS 2024a). En bij de productgroep plastic verpakkingen vormen *bioplastics* momenteel minder dan 1 procent van de totale hoeveelheid grondstoffen die nodig is voor plastic verpakkingen (zie hoofdstuk 4).

### 3.1.3 Knop 3: levensduurverlenging

Wanneer grondstoffen zijn verwerkt tot producten, is het in het kader van circulariteit belangrijk om deze zo lang mogelijk te gebruiken, oftewel om de gebruiksfase zoveel mogelijk te verlengen. Deze strategie wordt ook wel *slow-the-loop* of levensduurverlenging genoemd. In deze paragraaf worden de huidige trends op dit gebied beschreven.

#### **Nauwelijks toename van hergebruik, en levensduur producten neemt deels af**

Er is nog nauwelijks sprake van *slow-the-loop*. Het overgrote deel van de verkochte producten in Nederland zijn nieuw en niet hergebruikt of gereviseerd (ook wel *refurbished*), met uitzondering van producten met een lange levensduur en een hoge economische waarde zoals huizen of auto's. Ongeveer 3 procent van de aangeschafte kleding is tweedehands en het aandeel tweedehands of gereviseerd bij meubels en smartphones ligt rond de 10 procent (Milieu Centraal 2023a; Koch & Vringer 2023). Het aantal verkochte tweedehandsproducten is in 2022 afgenomen ten opzichte van 2021 met als enige uitzondering textiel; daarvan is het aantal tweedehandsverkoop licht toegenomen, vooral via online platforms (Rijkswaterstaat 2024a; Royal Haskoning DHV 2024).

Er is op dit moment geen compleet overzicht van levensduurtrends van producten. Veel studies zijn verouderd, vaak gebaseerd op een gering aantal datapunten en beperkt tot een specifiek land. De beschikbare informatie wijst veelal wel op een dalende trend in levensduur voor sommige consumentenproducten. Zo is de levensduur van bijvoorbeeld meubels in de afgelopen veertig jaar ongeveer gehalveerd (Intven et al. 2022). Verder blijkt uit Noors onderzoek dat de levensduur van wasmachines en ovens in de jaren 90/00 significant is afgenomen (Krych & Berg Pettersen 2025). Gezien de internationale markt van deze producten zal deze situatie voor Nederland niet erg afwijken. Deze afnemende trend in levensduur geldt niet per se voor andere onderzochte producten zoals telefoons, koelkasten en vaatwassers (Krych & Berg Pettersen 2025; Wieser 2017).

#### **Afnemende kwaliteit, technologische ontwikkeling en voorkeuren van consumenten beperken de levensduur**

Er zijn verschillende oorzaken voor de korter wordende levensduur van producten. Een eerste oorzaak is de kwaliteit en reparatiebaarheid van producten. RLI (2023) constateert een trend naar steeds goedkopere, kwalitatief laagwaardige producten als gevolg van een zogeheten economische *race-to-the-bottom*. Zo vertonen bijvoorbeeld 38 procent van de smartphones, 30 procent van de tv's en 23 procent van de laptops al binnen het eerste jaar technische problemen (Consumentenbond 2021). Reparatie van kapotte producten is vaak technisch niet mogelijk of simpelweg duurder of het kost meer moeite dan de aanschaf van een nieuw product. Rond een kwart van de producten laat zich niet repareren, bijvoorbeeld omdat reparatieonderdelen niet beschikbaar of te duur zijn of het product niet kan worden geopend (Repair Café 2023). Overigens hoeft een slechtere reparatiebaarheid niet altijd een kortere levensduur te betekenen, omdat een betere reparatiebaarheid ook ten koste kan gaan van de degelijkheid van een product (Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability 2023).

Verder kan technologische vooruitgang resulteren in een afname van levensduur van elektrische en elektronische apparaten. Bij smartphones en laptops wordt de levensduur bijvoorbeeld deels belemmerd door de voortdurende upgrades van de software waardoor apparaten incompatibel worden (European Commission: Joint Research Centre et al. 2020; Woidasky & Cetinkaya 2021). Zo dreigt vanaf 2025 een vijfde van alle laptops te worden afgedankt, omdat de ondersteuning voor Windows 10 afloopt (Canalys 2023). Daarnaast lijkt de behoefte naar nieuwe *features* een belangrijke rol te spelen bij de vervanging van elektrische apparaten zoals smartphones en tv's (Magnier & Mugge 2022).

Verder spelen ook sociaal-culturele en psychologische factoren een cruciale rol. Zo wordt de keuze om oude producten te vervangen veelal beïnvloed door waargenomen veroudering (zoals de persoonlijke waardering van de mate van gebruikssporen), mentale afschrijving ('tijd voor iets nieuws') en status (Makov & Fitzpatrick 2021; Van den Berge et al. 2021; RLI 2023; Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability 2023). Zo wordt 54 procent van de smartphones, 58 procent van de kleding en 62 procent van de meubels vervangen voordat deze defect of stuk zijn, vaak omdat mensen een nieuw product willen of een modern ontwerp (Milieu Centraal 2023b). Dit gedrag wordt veelal gedreven door snel veranderende trends in mode (denk aan *fast fashion* en *fast furniture*).

Door deze trends belanden potentieel veel meubels en kleding in nog goede staat, zonder dat ze als waardevol product hergebruikt worden, in de verbrandingsoven. Een deel van de kleding wordt zelfs vernietigd zonder ooit te zijn gedragen: in Europa wordt 20 procent van de online kledingverkopen retour gestuurd waarvan een derde direct wordt vernietigd (EEA 2024). Mede hierdoor wordt 4 tot 9 procent (circa 264 tot 594 kiloton) van de kleding die in Europa op de markt wordt gebracht vernietigd zonder dat ze ooit gedragen is. Voor Nederland gold voor 2019 echter een kleiner percentage: minder dan 1 procent van de totale op de markt gebrachte kleding in dat jaar werd vervezeld of verbrand zonder ooit gedragen te zijn (Rebel 2020). Ten slotte geldt voor veel nog werkende elektrische apparaten dat deze al snel thuis in een kast of la belanden en niet of nauwelijks worden hergebruikt (Balde et al. 2022).

#### 3.1.4 Knop 4: hergebruik voorraden en afvalrecycling

Wanneer de hiervoor besproken knoppen 1, 2 en 3 niet mogelijk zijn en een product aan het einde van zijn levensduur is, is het belangrijk om het zo hoogwaardig mogelijk te recyclen. Dit betekent bijvoorbeeld dat afgedankte kunststofverpakkingen weer zo veel mogelijk worden ingezet voor nieuwe verpakkingen en niet worden verwerkt in bijvoorbeeld bermpaaltjes. In deze paragraaf gaan we in op de huidige voorraad aan materialen (de 'stedelijke mijn') en naar de huidige trends rondom afvalverwerking. Wanneer recycling ook niet (meer) mogelijk is, wordt het materiaal verbrand met terugwinning van energie, of gestort. Daarom behandelen we de trends van storten en verbranden ook in deze paragraaf.

#### **Benutten van materialen uit de Nederlandse stedelijke mijn is essentieel voor circulaire economie maar niet altijd mogelijk**

Wanneer grondstoffen zijn verwerkt tot nuttige (consumenten)producten vormen ze in feite ook de grondstoffenvoorraad in de Nederlandse economie. Zo wordt op deze manier materiaal opgeslagen in bijvoorbeeld woningen en wegen, maar ook in allerlei spullen die mensen dagelijks gebruiken zoals auto's, telefoons of kleding. Deze grondstoffenvoorraad in Nederland heet ook wel de 'stedelijke mijn' (*urban mine*). Het is nodig om zo goed mogelijk te weten wat er in deze stedelijke mijn is opgeslagen, binnen welke termijn het materiaal beschikbaar komt en hoe gemakkelijk het kan worden teruggewonnen voor hergebruik of recycling. Dit is belangrijk omdat hergebruiken van onderdelen en recycling van materialen het gebruik van primaire grondstoffen kan vervangen.

De totale materialenvoorraad in de Nederlandse stedelijke mijn is geschat op ruim 9.000 megaton (oftewel miljard kilogram) in 2020 (CBS 2024f). Deze voorraad is onder te verdelen in vijf hoofdcategorieën: minerale constructiematerialen, metalen, *biobased* materialen, kritieke materialen en overige materialen zoals kunststoffen, textiel of glas. Verreweg het grootste aandeel (circa 8.900 megaton, 96 procent van totaal) zijn minerale constructiematerialen zoals beton, baksteen, asfalt, grind, zand, grond, klei, gips en (kalk)steen die zich voornamelijk bevinden in de grond- en weginfrastructuur en gebouwen. Deze mineralen zijn over het algemeen goed te hergebruiken of te recyclen, maar wel met een grote vertraging. Immers, de gemiddelde levensduur van een woning of infrastructureel bouwwerk is vaak meerdere decennia. De materiaalinstroom bij bijvoorbeeld woningen is voorsnog vele malen groter dan de uitstroom door sloop. Zie verder hoofdstuk 4, waar meer aandacht besteed wordt aan de productgroep woningen.

Na mineralen zitten er vooral veel metalen opgeslagen in de voorraad (247 megaton, 3 procent van totaal). Net als mineralen zijn de meeste metalen opgeslagen in grond- en weginfrastructuur en gebouwen (circa 172 megaton in gebouwen en 21 megaton in grond- en weginfrastructuur). Daarnaast zitten er vooral veel metalen opgeslagen in de transportsector (49 megaton) en het energiesysteem (3,5 megaton). Metalen zijn net als constructiematerialen in theorie goed terug te winnen en her te gebruiken of te recyclen.

Ten slotte is het belangrijk te vermelden dat kritieke materialen (circa 10 megaton, 0,1 procent van totaal) vooral zitten opgeslagen in gebouwen (4,8 megaton), de transportsector (3 megaton) en in het energiesysteem (1,1 megaton). Het gaat hier voornamelijk om aluminium en koper. Alhoewel de overige kritieke materialen gering zijn in omvang zijn ze vaak ook veel schaarser of hebben ze te maken met grote leveringsrisico's (zie verder paragraaf 3.2.2). Deze materialen zijn ook vaak zeer belangrijk voor bijvoorbeeld de energietransitie of de Nederlandse maakindustrie. Het is daarom essentieel om deze kritieke materialen goed in beeld te hebben en zo veel mogelijk manieren te vinden om ze terug te winnen en in de nabije toekomst te recyclen.

Materialen in de huidige voorraad kunnen niet altijd op dezelfde manier worden ingezet (oftewel hoogwaardig gerecycled), of lastig worden teruggewonnen. Zo zijn veel oude rioolbuizen die gemaakt zijn van keramiek vervangen door kunststof of betonnen buizen. Daarnaast is bijvoorbeeld de materiaalsamenstelling van de

huidige telefoons, laptops en tv's niet meer dezelfde als tien of twintig jaar geleden. Verder kan het ook zo zijn dat er materialen vrijkomen die bijvoorbeeld giftige of zeer zorgwekkende stoffen bevatten, waardoor recycling niet altijd wenselijk is (zie verder hoofdstuk 4). Ten slotte is de vraag naar specifieke materialen vaak veel groter dan de hoeveelheid die vrijkomt uit de stedelijke mijn. Dit speelt vooral bij de energietransitie, waarin de vraag naar materiaal voor hernieuwbare-energie technologieën groeit. Maar dit speelt ook in de woningbouw, waarbij de totale ingaande materiaalstromen ruim 4,5 keer groter zijn dan de uitgaande stromen (EIB 2022).

#### **Afvalaanbod, afvalstort en afvalverbranding nemen af**

Het totale binnenlandse afvalaanbod is de afgelopen jaren verder afgenomen van circa 60 megaton in 2020 en 2016 naar circa 58 megaton in 2022 (CBS 2024a). De daling komt vooral door minder minerale materialen in het afvalaanbod. Het binnenlandse afvalaanbod bestaat voor bijna 90 procent uit afval van mineralen – vooral steenachtig materiaal uit gebouwen, wegen en industrie – en afval van biograndstoffen, zoals hout en groente-, fruit- en tuinafval.

De totale hoeveelheid afval die in 2022 in Nederland is verwerkt (dus inclusief het totale geïmporteerd afval) is licht gegroeid van circa 64 megaton in 2020 naar ruim 66 megaton in 2022. Hiervan is circa 53 megaton gerecycled (zie ook figuur 3.1). Dit betekent dat ongeveer 80 procent van het totale in Nederland verwerkte afval wordt gerecycled of wordt verbrand met energietेरugwinning. Daarmee hoort Nederland al jaren tot de koplopers van Europa. Bij het verwerkte afval gaat het vooral om mineralen (bouw- en sloopafval) die worden gebruikt als fundering, zoals verwerking onder geasfalteerde wegen (CBS 2024a; CLO 2020a). Daarnaast gaat het voor een groot deel om verwerking van afval voor eenmalig gebruik, zoals plantaardig en dierlijk afval dat vaak wordt gebruikt voor nuttige toepassing (energie via vergisting of verbranding) of voor verwerking in veevoer. Het betreft dus in veel mindere mate recycling van bijvoorbeeld kunststoffen, drankenkartons of elektronica. Het gaat daarnaast in zeer geringe mate om het inzetten van gerecyclede materialen in de oorspronkelijke producten of vergelijkbare hoogwaardige inzet. Kortom, er wordt veel gerecycled, maar nog weinig voor hoogwaardig hergebruik. Daar is dan ook nog veel winst te behalen.

De totale hoeveelheid huishoudelijk afval in 2022 was 8,0 megaton en daarmee kleiner dan de jaren ervoor: 9,0 megaton in 2020 en 8,3 megaton in 2016 (Rijkswaterstaat 2024b). Dit betekent circa 457 kilo afval per persoon in 2022 ten opzichte van 519 kilo in 2020 en 489 kilo in 2016. Bij het huishoudelijk afval is een recyclingpercentage van 53 procent gerealiseerd in 2022, wat een lichte afname is ten opzichte van de 54 procent in 2020, maar wel iets meer is dan de 51 procent in 2016. Het gaat hier om afvalstromen die daadwerkelijk gerecycled worden en niet om wat ingezameld en gesorteerd is, omdat er na sortering nog stromen verloren gaan. Bij de productie van bijvoorbeeld plastic recyclet blijven er namelijk vaak onbruikbare fracties over en veel gesorteerd plastic afval blijkt toch te vervuild voor recycling waardoor dit afval alsnog verbrand wordt.

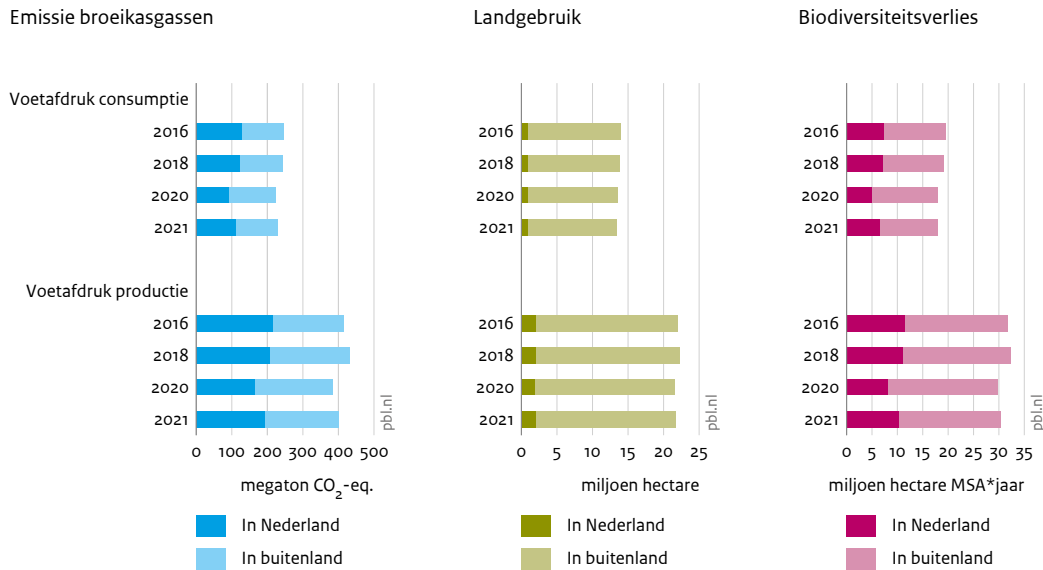
In Nederland wordt er al decennia stringent afvalbeleid gevoerd om recycling te stimuleren en verbranden en storten te ontmoedigen. Hierdoor is de hoeveelheid gestort afval de afgelopen decennia continu afgenomen (CLO 2020b). In 2022 is het netto gestorte afval verder afgenomen met 12 procent ten opzichte van 2020 (Rijkswaterstaat 2024c). Het betreft hier een reductie van allerlei soorten afval zoals bouw- en sloopafval, bedrijfsafval, industrieel afval en reststoffen van afvalverbrandingsinstallaties.

Er is in 2022 bijna 7,4 megaton afval verbrand in Nederlandse afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) waarvan circa 6,2 megaton afval afkomstig was uit Nederland (Rijkswaterstaat 2024c). Het verbrande afval bestaat vooral uit organisch materiaal, kunststofafval, bouw- en sloopafval, papier en karton en sorteeresidu (Rijkswaterstaat 2023). De hoeveelheid verbrand afval is al geruime tijd redelijk stabiel maar is in 2022 licht afgenomen ten opzichte van 2020 (-2 procent) en ten opzichte van 2016 (-3 procent). De daling ten opzichte van 2016 heeft voor een groot deel te maken met een afname tussen 2017 en 2022 van de import van afval dat verbrand wordt. In 2022 kwam ongeveer 16 procent uit het buitenland terwijl dit in 2016 nog rond de 25 procent was. Deze afname wordt deels gecompenseerd doordat de hoeveelheid binnenlands afval dat is verbrand in dezelfde periode is toegenomen.



Figuur 3.4

### Milieueffecten van Nederlands grondstoffengebruik



Bron: CBS et al. 2025

#### Meerdere nationale afvaldoelen worden niet op tijd gehaald

In het huidige Landelijk afvalbeheerplan (LAP3) zijn meerdere concrete afvaldoelen opgenomen: voor het totale afvalaanbod, de manier van verwerking ervan, het totale huishoudelijke afval en het vergelijkbare afval van bedrijven, organisaties en overheden (Rijkswaterstaat 2024d). Het doel om in 2023 de helft minder Nederlands afval te verbranden en te storten dan in 2013 is zo goed als zeker niet gehaald. Daardoor worden nog steeds op grote schaal materialen verbrand die (hoogwaardig) recyclebaar zijn, zoals kunststofafval, bouw- en sloop afval of papier. Daarnaast blijft er na afvalverbranding een hoeveelheid bodemas over waarvoor toepassingen moeten worden gezocht. Het NPCE onderschrijft de ambitie om steeds minder afval te verbranden en dat het verbranden van recyclebaar afval in 2050 verleden tijd moet zijn (IenW et al. 2023).

Het doel om de totale hoeveelheid in Nederland geproduceerd afval te beperken tot maximaal 61 megaton in 2023 is zeer waarschijnlijk wel gehaald; in 2022 bedroeg deze hoeveelheid circa 58 megaton. De overige nationale afvaldoelen zijn en worden niet gerealiseerd met de huidige trends en het ingezette beleid. Voor huishoudelijk afval gold jarenlang een doelstelling van maximaal 100 kilo restafval per inwoner in 2020, maar met de komst van het programma VANG-Huishoudelijk Afval in 2022 is deze doelstelling gewijzigd en is geconstateerd dat restafval in een breder perspectief gezien moet worden (VANG - Huishoudelijk Afval 2024). Om die reden is aangesloten bij de doelen van de EU-kaderrichtlijn afvalstoffen: 55 procent recycling in 2025, 60 procent in 2030 en 65 procent in 2035 (Europese Unie 2024; Rijkswaterstaat 2024e). Daarbij wordt aangenomen dat de 65 procent recycling in 2035 resulteert in circa 100 kilo restafval. Dezelfde doelen gelden niet alleen voor huishoudelijk afval maar ook voor de kantoor-, winkel- en diensten (KWD)-sector.

## 3.2 Effecten Nederlands grondstoffengebruik

Het Nederlandse grondstoffengebruik heeft effecten in binnen- en buitenland. In deze paragraaf gaan we in op de diverse milieueffecten, zoals broeikasgasemissies, landgebruiksverandering en biodiversiteitsaanpak. We kijken daarbij naar de effecten die optreden in de hele keten waar ook ter wereld: van bron tot productie of consumptie. Deze totale effecten worden ook wel de voetafdrukken van de Nederlandse productie en consumptie genoemd.

Zoals in het NPCE is aangegeven is het de ambitie om in 2050 de milieueffecten van het Nederlandse grondstoffengebruik terug te brengen binnen de planetaire grenzen en de daaruit volgende 'veilige operationele ruimte' voor Nederland. Omdat deze zogeheten bewegingsruimte nog niet is vastgesteld voor Nederland, kunnen we ook nog niet zeggen in hoeverre Nederland met de trends in de hiervoor genoemde milieueffecten binnen die veilige

ruimte blijft. Naast de milieueffecten worden in deze paragraaf ten slotte ook de leveringsrisico's van kritieke materialen besproken.

### 3.2.1 Milieueffecten

De milieueffecten in de hele mondiale keten die ontstaan door Nederlandse productie en consumptie zijn in 2021 over het algemeen licht afgenomen ten opzichte van 2016. Voor de milieueffecten geldt referentiejaar 2021 in plaats van 2022 omdat recentere data ten tijde van schrijven nog niet beschikbaar waren. Daarom wordt in deze paragraaf vooral de vergelijking gemaakt met 2016 en in mindere mate met 2020. De lichte afname geldt voor de voetafdrukken van broeikasgassen, landgebruik en biodiversiteit (zie figuur 3.4). De consumptievoetafdrukken nemen iets sterker af dan de productievoetafdrukken. Zoals te zien in de figuur treden de broeikasgasemissies ruwweg voor de helft in Nederland en voor de helft buiten Nederland op. Dit geldt niet voor de voetafdrukken van landgebruik en biodiversiteit, waar het grootste deel van deze milieueffecten buiten Nederland plaatsvinden. Dit komt vooral doordat Nederland relatief veel grondstoffen voor de voedselproductie en veevoer importeert.

De overwegend dalende trend van de milieueffecten komt enerzijds door verminderde wereldwijde handel gedurende de lockdowns tijdens de coronapandemie en anderzijds door efficiëntieverbetering in de toeleveringsketens in binnen- en buitenland die leiden tot minder milieudruk per euro productie. De consumptievoetafdrukken zijn sterker gedaald dan de productievoetafdrukken omdat de binnenlandse finale vraag, waarop de consumptievoetafdrukken zijn gebaseerd, in de periode 2016-2021 minder snel is toegenomen dan de Nederlandse export van goederen en diensten. Aangezien de export wél deel uitmaakt van de productievoetafdrukken maar niet van de consumptievoetafdrukken is dit een verklaring voor het verschil.

#### **Broeikasgasemissies door consumptie en productie licht afgenomen sinds 2016**

De broeikasgasvoetafdruk van de Nederlandse consumptie van goederen en diensten daalt van 247 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2016 naar 230 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2021 (een afname van 7 procent) (zie [indicator broeikasgasvoetafdruk](#)). Voor de Nederlandse productie is er voor diezelfde periode een reductie van 415 naar 400 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten (een afname van 4 procent). De verkleining van de broeikasgasvoetafdruk ten opzichte van 2016 bij zowel consumptie als productie is grotendeels toe te schrijven aan de coronapandemie en vooral door het gedaalde fossiele grondstoffengebruik in de jaren 2020 en 2021. Dat de totale productievoetafdruk een lichtere afname kent dan de consumptievoetafdruk is vooral vanwege het feit er wel een toename is te zien in de broeikasgasemissies in ketens gerelateerd aan exportproducten (met name voedingsmiddelen en diensten).

Het kleiner worden van de broeikasgasvoetafdrukken wordt daarnaast deels verklaard door het toenemende wereldwijde gebruik van hernieuwbare energie. Verder namen in de periode 2016-2020 vooral de investeringen in de bouw- en transportsector relatief toe wat ook resulteert in lagere broeikasgasvoetafdrukken. Deze sectoren hebben namelijk een relatief lage broeikasgasintensiteit ten opzichte van andere sectoren.

In 2021 waren de consumptieafdruk en de productievoetafdruk iets groter dan in 2020; een groei van respectievelijk 3 procent (+6 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten) en 4 procent (+16 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten). Dit ondanks een vergelijkbare mate en duur van coronarestricties in beide jaren ([Rijksoverheid 2024](#)). Met name de productie (vooral van de basisindustrie) voor export zorgde voor een iets grotere groei van de productievoetafdruk van broeikasgasemissies in die periode.

Ten opzichte van andere EU-landen heeft Nederland een grotere dan gemiddelde broeikasgasvoetafdruk. In 2020 was de consumptievoetafdruk ongeveer 12 ton CO<sub>2</sub>-equivalenten per inwoner, en daarmee 11 procent groter dan het gewogen gemiddelde voor de hele EU. Voor de productievoetafdruk (gemeten per euro bruto binnenlands product) geldt dat deze 24 procent groter is dan het gewogen EU-gemiddelde.

#### **Voetafdrukken van landgebruik en biodiversiteit ook iets kleiner dan in 2016**

Ook de voetafdrukken van landgebruik waren 2021 kleiner dan in 2016 (zie [indicator landvoetafdruk](#)). Bij de landvoetafdruk van productie gaat het om een afname van 2 procent in 2021 ten opzichte van 2016 (zie figuur 3.4). En bij de landvoetafdruk van consumptie is er een iets grotere krimp waar te nemen, namelijk van 5 procent. De voetafdrukken voor landgebruik zijn vooral het gevolg van de consumptie en productie van voedings- en genotmiddelen (meer dan 50 procent).

In tegenstelling tot de voetafdruk van broeikasgasemissies is er, zowel bij de productie- als consumptievoetafdrukken van landgebruik, tussen 2020 en 2021 geen sprake van een groei. Bij consumptie is de hoeveelheid landbouwareaal die wordt gebruikt voor de Nederlandse consumptie van voedsel kleiner geworden. Deze afname wordt deels tenietgedaan doordat het bosbouwareaal voor het houtgebruik voor de bouw en meubels in diezelfde periode is toegenomen. Bij de productievoetafdruk komt het totale landgebruik in de keten vooral door de export van landbouwproducten en voedingsmiddelen (een aandeel van 65 procent van de totale productievoetafdruk).

De biodiversiteitsvoetafdrukken voor consumptie en productie zijn eveneens kleiner geworden tussen 2021 en 2016, namelijk met respectievelijk circa 7 en 5 procent (zie [indicator biodiversiteitsvoetafdruk](#)). Bij biodiversiteitsverlies is voor de consumptievoetafdruk dus ook een sterkere afname te zien dan voor de productievoetafdruk. Dit is logisch, omdat broeikasgasemissies en landgebruik de belangrijkste drukfactoren zijn voor biodiversiteitsverlies, waardoor biodiversiteitsvoetafdrukken vergelijkbare trends vertonen met de voetafdrukken voor broeikasgasemissies en landgebruik.

#### **Watervoetafdruk stabiel: effecten voornamelijk door voeding en vooral buiten Nederland**

Nieuw in de ICER is de kwantificering van de Nederlandse watervoetafdruk. Hierbij kijken we zowel naar de hoeveelheid zogeheten 'blauw' water die nodig is voor de Nederlandse productie en consumptie als naar de zogeheten 'waterstress' die ze opleveren. 'Blauw water' betreft water dat onttrokken wordt aan (zoet) oppervlaktewater en aan het grondwater. Dat wil zeggen: water verwerkt in producten of verdampt tijdens het productieproces; dus niet koelwater dat terugvloeit naar de waterbron. 'Waterstress' is gelijk aan het blauwwatergebruik maal een gebiedspecifieke factor die daalt met de resterende waterbeschikbaarheid in een gebied nadat mens en natuur water hebben onttrokken. Waterstress is dus gebaseerd op de veronderstelling dat hoe minder water er per gebied beschikbaar is, hoe waarschijnlijker het is dat er tekorten ontstaan.

Zowel de blauwwatervoetafdruk als de waterstressvoetafdruk zijn sinds 2016 nagenoeg stabiel gebleven (zie [indicator watervoetafdruk](#)). De waterstressvoetafdrukken zijn een factor 27-28 hoger dan de blauwwatervoetafdrukken, wat betekent dat veel van het Nederlandse blauwwatergebruik komt uit gebieden met waterschaarste. De Nederlandse consumptie van voedsel levert met 62 procent de grootste bijdrage aan de blauwwatervoetafdruk en bij waterstressvoetafdruk gaat het om 72 procent van het totaal. De consumptievoetafdrukken betreffen overigens alleen het indirecte watergebruik gerelateerd aan de finale binnenlandse bestedingen en zijn dus exclusief het directe watergebruik door huishoudens. De productie in de Nederlandse voedingsmiddelenindustrie draagt voor 58 procent bij aan de blauwwaterproductievoetafdruk en voor 74 procent aan de waterstressproductievoetafdruk.

Zowel voor de consumptie- als de productievoetafdruk voor blauwwatergebruik geldt dat die voor een deel in Nederland neerslaat (respectievelijk 13 en 22 procent). Bij de waterstressvoetafdrukken is dit 1 procent. Waterstress vindt vooral in landen buiten de EU plaats; de waterstress door Nederlandse productie en consumptie vindt voor een groot deel plaats in landen met lage- en middeninkomens.

### **3.2.2 Leveringsrisico's kritieke grondstoffen**

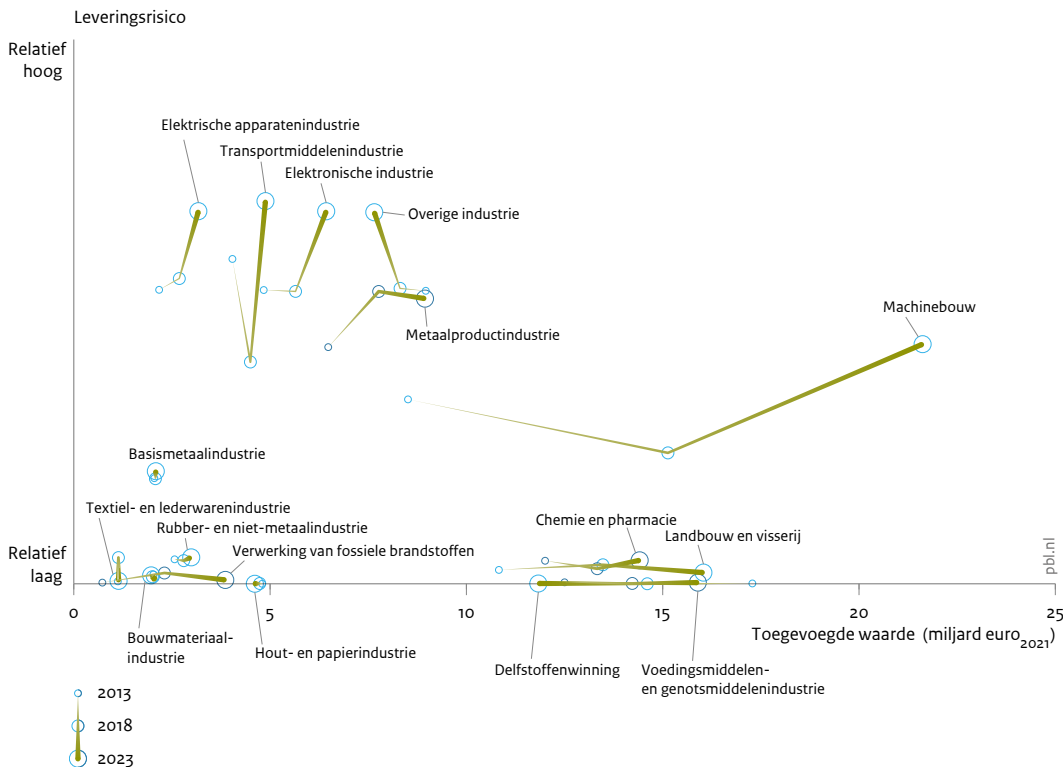
#### **Leveringsrisico's kritieke grondstoffen voor de Nederlandse maakindustrie toegenomen**

De Nederlandse economie is in hoge mate afhankelijk van grondstoffen uit het buitenland. Voor nieuwe metalen en kritieke materialen is Nederland zelfs volledig afhankelijk van andere landen (CBS 2024a; EZK 2022). Dit maakt Nederland kwetsbaar omdat het risico bestaat dat de grondstoffen niet geleverd worden, bijvoorbeeld omdat ze schaars zijn of door geopolitieke conflicten.

Bij veel Nederlandse industriële sectoren zijn de leveringsrisico's toegenomen tussen 2014 en 2023 (zie figuur 3.5) (NMO 2025). Met name vanaf 2020 zijn levertijden en prijzen van grondstoffen en productonderdelen tijdelijk toegenomen door verstoorde internationale ketens door internationale coronalockdowns en door bijvoorbeeld de versperring van het Suezkanaal in 2021 (Ubbens 2024; S&P Global 2024). De toegenomen leveringsrisico's gelden vooral voor de grondstoffen die gebruikt worden in de sectoren van de maakindustrie: de machinebouwindustrie, de transportmiddelenindustrie en de elektrische & elektronische industrie (productie van bijvoorbeeld laptops, telefoons of tablets). Voor deze sectoren geldt dat ze van groter economisch belang zijn geworden voor Nederland.

**Figuur 3.5**

**Relatie tussen leveringsrisico en toegevoegde waarde per Nederlandse sector**



Bron: Bastein en Rietveld 2015 en 2024; NMO 2025

Met name de totale toegevoegde waarde van de sector machinebouw is in het afgelopen decennium aanzienlijk gegroeid, van bijna 8,5 miljard in 2013 naar bijna 22 miljard in 2023 (beide prijspeil 2021). Deze sector representeert daarmee bijna 22 procent van de totale toegevoegde waarde van de Nederlandse maakindustrie.

Het gaat bij de hiervoor genoemde sectoren voornamelijk om toegenomen leveringsrisico's van kritieke grondstoffen uit de platinagroepmetalen (platina, iridium, ruthenium, en rhodium) die hun toepassingen vooral vinden in (auto)katalysatoren, coatings en elektrische componenten (SCRREEN 2023a). Daarnaast zijn de leveringsrisico's aanzienlijk groter geworden voor de stof germanium, dat zijn toepassing voornamelijk kent in elektronica zoals glasvezelkabel en waarbij een groot deel (circa 80 procent) wordt geproduceerd in China (SCRREEN 2023b). Ook de leveringsrisico's van de lichte en zware zeldzame aardmetalen zijn toegenomen. Deze aardmetalen worden voornamelijk gebruikt in elektrische voertuigen, windturbines, batterijen en zijn ook onmisbaar voor veel toepassingen die worden gebruikt bij defensie (SCRREEN 2023c). Ten slotte is er een grote toename in leveringsrisico's te zien bij nikkel en chroom, materialen die voornamelijk worden ingezet voor de productie van roestvaststaal en batterijen. Voor de meeste grondstoffen die belangrijk zijn voor de energietransitie zijn de leveringsrisico's niet significant toegenomen in de afgelopen tien jaar, met uitzondering dus van nikkel. Het betreft hier materialen zoals lithium, kobalt en antimoon. Dit ondanks de exponentiele vraag naar deze grondstoffen voor zonnepanelen, windturbines en grote batterijen.

**Circulaire strategieën kunnen een grote rol spelen bij het terugdringen van leveringsrisico's**

Het groter worden van de leveringsrisico's en de zorgen hierover voor de toekomst worden meestal niet veroorzaakt door een toenemende vraag of achterblijvend aanbod en daarmee structurele prijsstijgingen, maar vooral door geopolitieke ontwikkelingen. Ten eerste geldt voor veel kritieke grondstoffen dat deze voornamelijk uit landen komen waarbij de bestuurskundige kwaliteit (zoals bepaald door de Wereldbank) is verslechterd (Bastein & Rietveld 2024). Deze kwaliteit wordt bepaald aan de hand van indicatoren over onder andere de politieke stabiliteit, de kwaliteit van regelgeving, de af- of aanwezigheid van geweld en terrorisme, en de aanpak van corruptie. Rusland heeft bijvoorbeeld sinds 2022 een significant lagere score voor bestuurlijke kwaliteit gekregen als gevolg van zijn oorlog tegen Oekraïne, terwijl het een omvangrijke positie heeft voor de winning en

productie van hiervoor genoemde grondstoffen (bijvoorbeeld platinagroep metalen en nikkel). Ten tweede is er ook een zichtbare negatieve trend waar te nemen in de wereldwijde mijnbouwdiversificatie, wat leidt tot een grotere concentratie van grondstoffen in bepaalde landen. Het gaat hier vooral om China, dat bij veel kritieke grondstoffen een groot aandeel heeft in zowel de winning als raffinage ervan (zoals indium, germanium, magnesium, wolfram, fluorspar of zeldzame aardmetalen). Ten slotte zijn er in toenemende mate voor verscheidene grondstoffen bij meerdere landen exportrestricties opgelegd naar Europa, met als doel marktpositie te behouden en prijzen te beïnvloeden.

Zowel binnen de EU als in Nederland zijn vooral de afgelopen drie jaar beleidsmatig stappen gezet om de leveringszekerheid van kritieke en strategische grondstoffen te vergroten. De Europese *Critical Raw Materials Act* (CRMA) en de Nationale Grondstoffenstrategie zijn gericht op kritieke grondstoffen die van belang zijn voor strategische sectoren zoals hernieuwbare energie, digitale technologieën en defensie (zie verder hoofdstuk 5).

Circulaire strategieën kunnen een grote rol spelen bij het terugdringen van de leveringsrisico's. Door bijvoorbeeld levensduurverlenging en recycling kan de import van kritieke grondstoffen uit andere landen worden beperkt. Op Europees niveau wordt bijvoorbeeld geschat dat door recycling er in potentie in 2050 kan worden voorzien in 45 tot 65 procent van de basismetale behoeftes (aluminium, koper en zink) en in 45 tot 77 procent in de behoefte aan metalen voor batterijen (zoals lithium, nikkel en kobalt) (KU Leuven 2022). Van diverse van deze kritieke grondstoffen – zoals aluminium, koper, lithium en silicium – zijn al voorraden in de Nederlandse economie aanwezig (CBS 2024f). Om deze beschikbare kritieke materialen in de Nederlandse economie te kunnen toepassen is het essentieel om te weten wanneer en met welke kwaliteit deze materialen vrijkomen en opnieuw in de Nederlandse economie kunnen worden ingezet. Dit vraagt dan ook om het opzetten van een recyclinginfrastructuur in Nederland of Europa, want tot op heden worden kritieke materialen hier nauwelijks gerecycled.

# 4 Voortgang transitieproces

## Hoofdboodschappen

- Hoewel er voor de transitie naar een circulaire economie diverse positieve ontwikkelingen zijn, is er over het algemeen nog geen sprake van versnelling. De financiële steun van de overheid voor circulaire projecten is de laatste jaren wel sterk toegenomen. Deze steun gaat vooral naar R&D en recycling en minder naar marktforming en andere circulaire strategieën die de transitie kunnen versnellen. Daarnaast zijn er hardnekkige belemmeringen. Zo ontbreekt er een gelijk speelveld voor circulaire bedrijven, waardoor deze moeilijk kunnen concurreren met reguliere bedrijven. Ook hebben Nederlandse recyclers van plastics het erg lastig door de lage prijzen van nieuwe fossiele grondstoffen in met name China en de Verenigde Staten.
- Recycling is de dominante circulariteitsstrategie van overheden en bedrijven en speelt altijd een belangrijke rol in een circulaire economie, maar volstaat niet om volledige circulariteit te realiseren. Zo is maar 7 procent van de plastic verpakkingen gemaakt van gerecycled materiaal. Inzet op meer (hoogwaardige) recycling kan dit percentage doen stijgen, maar zal onvoldoende recycelaat opleveren om te voorzien in de groeiende vraag naar plastic verpakkingen. Daarom zijn ook andere circulariteitsstrategieën nodig, zoals minder verpakken, meer hergebruik van verpakkingen, en substitutie door biograndstoffen.
- De transitie kampt met diverse kip-eiproblemen die een versnelling belemmeren. Zo krijgt het mkb lastig bancaire financiering voor circulaire businesscases, mede doordat er wegens gebrek aan financiering nog te weinig circulaire bedrijvigheid is op basis waarvan banken risico's goed kunnen inschatten. Een ander kip-eiprobleem is het achterblijven van voldoende circulair aanbod, waardoor het voor consumenten en aanbesteders relatief duur en ingewikkeld is om circulaire producten aan te schaffen. Hierdoor blijft de vraag naar circulaire producten klein en is het voor bedrijven weinig aantrekkelijk om hun circulaire capaciteit op te schalen. De overheid kan de markt voor circulaire producten vergroten door het speelveld voor circulaire en reguliere bedrijven gelijk te trekken en meer circulair inkoopbeleid te voeren.
- De meerderheid van de consumenten staat open voor circulair gedrag. Ze zijn bereid om minder producten te kopen zoals meubels, kleding en huishoudelijke apparaten, en om *refurbished* in plaats van nieuwe producten aan te schaffen. Hoge kosten en praktische bezwaren weerhouden consumenten er echter van om daadwerkelijk meer circulair te consumeren. Overheden en bedrijven kunnen circulair gedrag stimuleren door duurzame keuzes goedkoper en eenvoudiger te maken. Dit vraagt om meer dan alleen voorlichting. Het vraagt ook om aanpassingen in de fysieke consumptieomgeving zoals het vergroten van het aantal inleverpunten voor statiegeld en tweedehandswinkels op strategische locaties zoals in winkelcentra.
- De komende jaren worden grote, langjarige investeringen gedaan in huisvesting en hernieuwbare energie. Hier liggen kansen om circulariteit te verbinden aan andere maatschappelijke opgaven zoals het halen van de klimaatdoelen en de woningbouwopgave. Denk hierbij aan productontwerp dat recycling van windturbines vereenvoudigt en het splitsen of optoppen van bestaande woningen in plaats van nieuwbouw. Als circulaire strategieën nu worden meegenomen in die forse investeringen met langjarige gevolgen, kan verspilling van grondstoffen nu en in de toekomst worden voorkomen.

## 4.1 Inleiding

De ambitie uit het Nationaal Programma Circulaire Economie is om te komen tot een volledig circulaire economie in 2050. In dit hoofdstuk gaan we in op de voortgang van het transitieproces. De transitie naar een circulaire economie is een complex maatschappelijk veranderingsproces waarbij tot 2050 meerdere generaties betrokken zijn. De transitie vraagt om ingrijpende veranderingen en de ontwikkeling van circulaire producten, diensten en kennis. Daar is het nodig om de juiste randvoorwaarden voor de transitie te creëren. Denk aan aanpassingen in wet- en regelgeving en het maken van risicomodellen voor financiering om te komen tot een markt voor circulaire producten en diensten. En parallel daaraan het afbouwen en afscheid nemen van het huidige lineaire gebruik van producten en grondstoffen. Verschillende actoren zoals overheden, bedrijven, burgers, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen spelen een rol in de transitie, zonder dat één partij de transitie volledig bepaalt.

Transitieprocessen zijn maar beperkt te controleren of te plannen, maar de richting en snelheid van transitieprocessen zijn wel te beïnvloeden. Voortbouwend op werk uit de vorige editie van de ICER onderscheiden we vier transitiefases: voorontwikkeling, opstart, versnelling en stabilisatie. De versnellingsfase kenmerkt zich door een substantiële marktvraag naar circulaire producten en diensten, het vastleggen van nieuwe spelregels (institutionalisering), een duidelijke veranderrichting voor alle partijen en mogelijk ook toenemende weerstand tegen de verandering (Hanemaaijer et al. 2023, op basis van Bode et al. 2019; Hekkert et al. 2007; Hekkert et al. 2020). Door experimenteren en leren vanzelfsprekend te maken en informatie te delen kunnen beleidsmakers en andere betrokkenen leren van de innovatiekracht in de samenleving en deze benutten voor het versnellen van de circulaire-economietransitie (Het Groene Brein 2021; ROB 2023; PBL & VU 2024).

Zoals aangegeven gaan we in dit hoofdstuk in op de voortgang van de transitie naar een circulaire economie in Nederland. Nederland geldt in Europa als één van de koplopers in deze transitie (zie tekstkader). We bekijken in dit hoofdstuk eerst de voortgang op nationaal niveau. Daarbij gaan we ook in op de verschillende strategieën die kunnen worden ingezet (zie hoofdstuk 1). Vervolgens zoomen we in op transitieprocessen bij drie productgroepen (woningen, plastic verpakkingen en hernieuwbare-energietechnologieën) om een meer gedifferentieerd beeld te geven van de dynamiek van de transitie. Aan het eind van dit hoofdstuk bespreken we overkoepelende inzichten uit de drie productgroepenanalyses. De analyses in dit hoofdstuk zijn primair gebaseerd op het raamwerk Missie-gedreven Innovatie Systeem (MIS) met acht sleutelprocessen voor een succesvolle transitie (figuur 4.1), waarop ook de analyses van de voortgang van het transitieproces in eerdere ICER's stoelden (Hanemaaijer et al. 2021; Hanemaaijer et al. 2023).

### *Nederland is in Europa een koploper in de circulaire-economietransitie*

Nederland neemt een koppositie in binnen Europa in de transitie naar een circulaire economie. Deze koppositie, die ook in de eerdere ICER's werd gesignaleerd (Hanemaaijer et al. 2021; Hanemaaijer et al. 2023), is weer bevestigd in twee recent verschenen studies naar de voortgang van verschillende Europese landen richting een circulaire economie (D'Adamo et al. 2024; Claudio-Quiroga & Poza, 2024). De twee studies zijn gebaseerd op 15 circulaire-economie-indicatoren van Eurostat, die betrekking hebben op aspecten zoals afvalbeheer, gebruik van secundaire grondstoffen, en concurrentievermogen en innovatie.

Koploper zijn betekent niet per se dat Nederland voortvarend op weg is richting een volledig circulaire economie. Een rangschikking is immers relatief en dus afhankelijk van het presteren van andere Europese landen (zie ook Van Opstal 2024). Daarnaast staat Nederland zelf ook nog aan het begin van de transitie. Nederland dankt haar koppositie ten opzichte van andere landen aan hoge recyclagepercentages van diverse afvalstromen (zie ook hoofdstuk 3), het relatief hoogontwikkelde gebruik van en de handel in secundaire grondstoffen en het concurrentievermogen en de innovatiekracht binnen de circulaire economie.

Figuur 4.1

### Onderdelen van een circulaire-economietransitie



Bron: PBL; op basis van Hekkert 2020

## 4.2 Voortgang transitieproces op nationaal niveau

In deze paragraaf bespreken we welke activiteiten overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties ondernemen om innovaties voor een circulaire economie te ontwikkelen en te verspreiden. Zoals weergegeven in figuur 4.1 worden in het MIS-raamwerk acht sleutelprocessen onderscheiden die als één groot ‘raderwerk’ de circulaire-economietransitie gezamenlijk in beweging moeten brengen en houden (zie ook [Elzinga et al. 2020](#); [Hekkert et al. 2020](#)). De focus in deze ICER ligt op die sleutelprocessen waarin we ten opzichte van de eerdere ICER's ([Hanemaaijer et al. 2021](#); [Hanemaaijer et al. 2023](#)) verandering zien optreden. Op die manier herkennen we belemmeringen voor de transitie en mogelijke hefboomen die de transitie juist een stap verder kunnen brengen. Een uitgebreidere beschrijving van de stand van zaken van de acht sleutelprocessen is te vinden op de [ICER-webpagina met transitie-indicatoren](#).

### **Aantal Nederlandse wetenschappelijke publicaties blijft groot maar groei vlakt af**

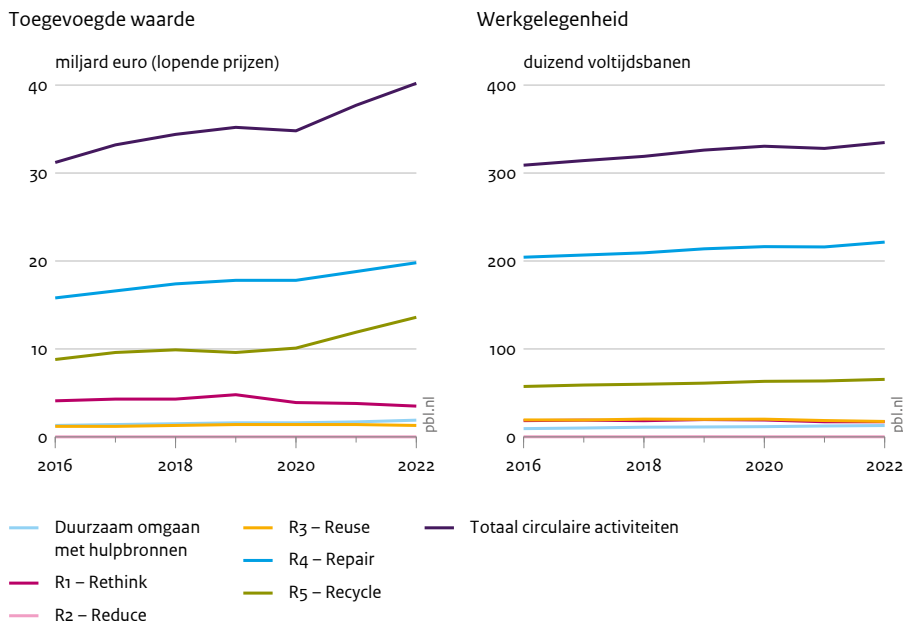
Nederlandse kennisinstellingen zijn met 1.020 publicaties over de circulaire economie goed voor een aandeel van bijna 4,5 procent van het wereldwijde aantal publicaties over dit onderwerp. Bijna 39 procent van de 1024 publicaties is in 2022 en 2023 verschenen, wat aantoonde dat Nederlandse kennisinstellingen veel up-to-date kennis produceren over de circulaire economie. Toch vlakt de exponentiële groei van het aantal publicaties de laatste twee jaar af zowel voor die uit Nederland als wereldwijd.

De Nederlandse publicaties worden gemiddeld genomen het meest geciteerd van alle publicaties in de wereld en Nederland bezit daarmee een toppositie in het internationale kennislandschap rond circulariteit ([Türkeli 2024](#); zie ook [indicator publicaties](#)). De meeste Nederlandse publicaties gaan over recycling, het efficiënter fabriceren



Figuur 4.2

### Toegevoegde waarde en werkgelegenheid door circulaire activiteiten



Bron: CBS 2024

van producten en het terugwinnen van energie uit materialen. Relatief weinig wetenschappelijke aandacht gaat uit naar mogelijkheden om minder grondstoffen te gebruiken door producten te delen en van producten af te zien (Türkeli 2024). De wetenschappelijke publicaties winnen aan waarde als ze beter aansluiten bij de praktijk en de inhoud van het onderzoek landt bij bedrijven, burgers en beleid. Om deze kennisdeling te ondersteunen is in Nederland het Dutch Academic Network on Circular Economy (DAN-CE) opgericht.

#### Circulaire economie groeit minder hard dan de totale Nederlandse economie

Tussen 2020 en 2022 steeg de werkgelegenheid in bedrijfstakken die circulaire activiteiten ondernemen van 330.500 naar 334.700 voltijdbanen (zie [indicator werkgelegenheid](#)). De toegevoegde waarde van deze bedrijfstakken daalde in het eerste coronajaar 2020 voor het eerst sinds 2013, maar groeide daarna van 34,8 miljard euro in 2020 naar 40,2 miljard euro in 2022 (zie [indicator toegevoegde waarde](#)). In absolute zin is er dus een duidelijk herstel zichtbaar van de ‘coronadip’ van 2020 (zie figuur 4.2). De totale economie is in de jaren 2020-2022 echter harder gegroeid dan de circulaire activiteiten. Hierdoor daalde zowel het aandeel van de circulaire-economiegerelateerde werkgelegenheid als dat van de toegevoegde waarde van circulaire bedrijvigheid ten opzichte van de totale Nederlandse economie. Ondanks de groei in circulaire werkgelegenheid en toegevoegde waarde in absolute zin, tonen de relatieve macro-economische cijfers dus geen tekenen van een versnelling van de circulaire-economie-transitie (CBS 2022; zie ook indicatoren [werkgelegenheid](#) en [toegevoegde waarde](#)).

#### Fiscale steun en subsidies voor vooral onderzoek en innovatie nemen toe

In 2022 kenden de Rijksoverheid, provincies en EU via de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) 440 miljoen euro steun toe aan circulaire projecten van bedrijven en instellingen middels subsidies en fiscale regelingen. Dit is een aanzienlijke toename ten opzichte van eerdere jaren. In 2018 was dit nog 236 miljoen en in 2020 295 miljoen euro. Ook in relatieve zin steeg de hoeveelheid steun van de overheid voor circulaire projecten (als onderdeel van de totale steun voor duurzame projecten via RVO): van 7 procent in 2018 en 9 procent in 2020 naar 14 procent in 2022 (RVO 2024a; zie ook [indicator financiële middelen](#)).

Het merendeel van deze financiële steun betrof subsidies (301 miljoen euro). Naast de subsidies is er ook 138 miljoen euro aan fiscale vrijstelling gegeven aan circulaire innovatie en circulaire investeringen, via de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO), respectievelijk de Milieu-investeringsaftrek en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (MIA\Wamil). Dit komt neer op 31 procent van het totale MIA\

Vamil-budget en 5 procent van het WBSO-budget. Aangezien de WBSO in brede zin innovatie stimuleert en beschouwd kan worden als een indicator van de thema's waar innoverend Nederland mee bezig is, laat dit zien dat innovatie gericht op de circulaire economie nog niet boven aan de agenda van bedrijven staat.

De meeste circulaire projecten die financiële steun ontvingen van de overheid waren gericht op recycling en onderzoek en innovatie (zie [indicator stimulering kennisontwikkeling](#)). Minder financiële steun ging er naar circulaire projecten die zijn gericht op andere circulaire strategieën en op marktvorming (zie [indicator stimulering marktintroductie](#)), die essentieel is om circulaire activiteiten op te schalen. De meeste financiële regelingen zijn breder van opzet dan alleen steun voor circulaire projecten. Gemiddeld ging in 2022 14 procent van alle steun (subsidies en fiscale voordelen) naar circulaire-economie-gerelateerde projecten. Alleen de financiële steun voor Circulaire ketenprojecten (CKP) en de Kennis en Innovatie agenda – Circulaire Economie (KIA-CE) zijn voor 100 procent op circulaire economie gericht. Dit betreft een relatief klein budget van respectievelijk 4,8 miljoen en 3,5 miljoen euro ([RVO 2024a](#)).

**Tabel 4.1**

**Kerngetallen circulaire innovatieprojecten, fiscale regelingen en investeringen via RVO, in miljoen euro**

	2018	2020	2022
Subsidies R&D	167	217	301
WBSO (fiscale bijdrage)	36	55	68
MIA\Vamil (Fiscale bijdrage)	34	22	71
<b>Totaal aan subsidies en fiscale bijdragen</b>	<b>236</b>	<b>295</b>	<b>440</b>
Aandeel circulair	7%	9%	14%

Bron: [RVO 2022](#); [RVO 2024a](#) (bewerking PBL)

### **Beperkte kennisuitwisseling bemoeilijkt opschaling circulaire initiatieven in mkb**

Wanneer bedrijven starten met het ontwikkelen van een circulaire businessstrategie, is hier vaak slechts één medewerker of een klein groepje bevlogen medewerkers bij betrokken. Om een circulaire strategie vervolgens op te kunnen schalen, is een groei in kennis en kunde nodig in alle geledingen in het bedrijf: zowel 'verticaal' (van directie tot werkvloer) als 'horizontaal' (van catering tot verkoopafdeling). Dit blijkt in de praktijk voor veel bedrijven en zeker in het midden- en kleinbedrijf lastig te organiseren; kennis over het vormgeven van circulaire bedrijfsmodellen is er beperkt voorhanden. Dit komt mede doordat bedrijven dergelijke kennis als competitiegevoelig beschouwen; bedrijven die wel de kennis in huis hebben zijn daardoor terughoudend om die opgebouwde kennis te delen ([Versnellingshuis 2024](#)). Hierdoor blijven sommige circulaire initiatieven onder de radar, terwijl het voor de circulaire-economietransitie belangrijk is dat bedrijven zichtbaar zijn wanneer ze (innovatieve) circulaire initiatieven ontplooiën omdat ze zo als voorbeeld dienen voor andere bedrijven. Voor het opschalen van circulaire initiatieven is dus een bedrijfscultuurverandering nodig: van een focus op concurrentie naar een focus op samenwerking in de keten. Daarnaast hebben bedrijven medewerkers nodig met circulaire kennis en vaardigheden. Maar in de huidige krappe arbeidsmarkt is het voor veel bedrijven een uitdaging om personeel te vinden met de juiste circulaire kennis en kunde. Een extra complicerende factor hierbij is dat het huidige onderwijs niet altijd goed aansluit op de wensen en noden van circulaire ondernemers. Zo is het voor ondernemers die aanbieden om meubels te repareren lastig om geschoold personeel te vinden, omdat repareren in de meeste opleidingen al jaren geen vak meer is ([Versnellingshuis 2023](#); [2024](#)).

### **Speelveld gelijktrekken voor circulaire ondernemers stimuleert voortgang transitieproces**

Verschillende belemmeringen voor circulair ondernemerschap die we in de voorgaande twee ICER's constateerden, bestaan nog steeds. Zo zijn circulaire producten en diensten vaak duurder dan niet-circulaire producten, doordat vervuilende en verspillende productiepraktijken niet (voldoende) worden beprijsd.

Aangezien de grondstoffenmarkt een internationale markt is, is internationale samenwerking zoals binnen de EU cruciaal om een internationaal gelijk speelveld te creëren voor Nederlandse ondernemers. Bij ondernemers klinkt ook een roep om meer normerende beleidsinstrumenten om een gelijk speelveld te creëren voor circu-

laire en lineaire producten en diensten ([Vernellingshuis 2024](#); zie ook [RLI 2023](#)). Dat beleid zou enerzijds gericht moeten zijn op het ondersteunen van circulair ondernemerschap, door bijvoorbeeld verplicht te stellen dat producten een bepaald aandeel secundair materiaal bevatten, en anderzijds op het afbouwen van niet-circulaire praktijken zoals het stellen van eisen aan de levensduur en reparerbaarheid van producten ([Vernellingshuis 2024](#); zie ook [RLI 2023](#)). De afgelopen jaren zijn er al verschillende wetgevingsinitiatieven genomen om duurzame en meer circulaire productie en consumptie te stimuleren, waaronder de Europese *Single Use Plastic* (SUP) richtlijn, *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD) en *Ecodesign for Sustainable Products* (ESPR), en de Nederlandse uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) Textiel (zie ook hoofdstuk 5).

### ***Risicomijdende financiering belemmert opschaling van circulaire businessmodellen***

Wanneer ondernemers hun circulaire activiteiten willen opschalen, zijn ze voor financiering primair afhankelijk van banken. Banken zijn echter terughoudend in het financieren van circulaire businesscases. Dit komt omdat ze, vooral bij midden- en kleinbedrijven, deze vaak als meer risicovol beoordelen dan lineaire businesscases waar ze bekender mee zijn. Veel kansrijke circulaire initiatieven ontvangen hierdoor geen financiering ([Vernellingshuis 2024](#)). Zo ontstaat een mismatch tussen financieringsvraag en -aanbod: momenteel is de financieringsbehoefte van circulaire mkb-ondernemers naar schatting minstens een factor 21 groter dan het financieringsaanbod van banken ([Copper8 & Circular Finance Lab 2024](#)).

Voor een evenwichtiger beoordeling van circulaire activiteiten dienen banken hun risicobeoordelingsprocessen anders in te richten. En om sterkere circulaire businesscases te faciliteren zal de overheid een gelijk spelveld moeten creëren voor circulaire en lineaire bedrijven ([SER 2018](#); [Copper8 & Circular Finance Lab 2024](#)). Aangezien deze acties elkaar beïnvloeden en versterken, is het nodig en urgent dat overheid en banken de acties gezamenlijk coördineren.

Om nieuwe risicomodellen te kunnen maken, hebben banken de komende jaren behoefte aan data over circulaire bedrijvigheid die momenteel nauwelijks van de grond komt, mede wegens gebrek aan bancaire financiering. In een poging om deze situatie te doorbreken, werken de overheid en banken samen in de Kopgroep Circulair Financieren. Het doel van de Kopgroep is om circulariteit in 2030 standaard mee te laten wegen in de beoordeling van financieringsaanvragen en meerdere deals te sluiten die de mogelijkheid geven om innovatieve publiek-private samenwerkingsvormen en financieringsvraagstukken de ruimte te geven. In 2024 spraken het ministerie van IenW en de Nederlandse Vereniging van Banken af om verder samen te werken aan het versnellen van de circulaire economie ([NVB & IenW 2023](#)). Gegeven de Nederlandse ambities voor 2030 en 2050, is het zaak die afspraken om te zetten in concrete acties. En daarmee aansluiten bij de ontwikkeling ingezet met het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE'23) waar een verschuiving te zien is naar meer normerende en beprijzende maatregelen, alsmede naar meer vastgesteld beleid (zie [indicator beleidsinstrumenten](#)).

### ***Beperkte marktvaart en beperkt aanbod vormen een kip-eiprobleem***

Bedrijven ervaren een beperkte vraag naar circulaire producten en diensten. Dit komt mede doordat overheden en bedrijven in de praktijk vooral voor de laagste prijs kiezen en weinig ambitieuze inkoopcriteria hanteren op het vlak van circulariteit – ondanks het bestaan van beleid voor circulair inkopen en aanbesteden ([WRR 2023](#); [Vernellingshuis 2024](#); zie ook [indicator circulair inkopen](#)). Overheden kunnen de markt voor circulaire producten vergroten als ze de mogelijkheden van circulair inkoopbeleid beter benutten door gebruik te maken van beschikbare (PIANO) expertise en handvatten.

Op dit moment is het voor circulaire bedrijven vaak lastig om mee te dingen in uitbestedingen die veelal grote volumes betreffen. Ook vanuit consumenten ervaren bedrijven beperkte interesse in hun circulaire aanbod. Consumenten zijn vooral geneigd om circulair gedrag te vertonen wanneer dit gemakkelijk in te passen is in hun drukke dagelijkse leven en wanneer circulaire producten en diensten qua prijs en gemak niet nadelig afsteken tegen gangbare alternatieven ([EC 2018](#); [Wolf et al. 2022](#); [Vernellingshuis 2024](#)). Momenteel voldoet een belangrijk deel van het circulaire aanbod hier nog niet aan, doordat dit aanbod op een beperkt aantal plekken voorhanden is en het consumenten mede hierdoor nog meer geld, tijd en moeite kost om het te kopen dan het niet-circulaire aanbod ([Rood & Evenhuis 2023](#); [Vernellingshuis 2024](#)).

Zo ontstaat een kip-eiprobleem: de vraag naar circulaire producten en diensten blijft achter omdat het aanbod beperkt is, en het aanbod blijft beperkt omdat de vraag stopt (zie [In 't Veld et al. 2023](#)). Om dit kip-eiprobleem op te lossen, kunnen overheden door hun substantiële inkoopkracht in te zetten en op te treden als *launching*

customer het speelveld rechtekken en een markt creëren. Doordat overheden met hun eigen aanbestedingsbeleid vraag creëren naar innovatieve circulaire producten kunnen ze een deel van de onzekerheid bij bedrijven die willen opschalen wegnemen (RIVM 2021; WRR 2023).

#### **Bereidheid om circulair te consumeren vertaalt zich nog nauwelijks in ander gedrag**

Of consumenten bereid zijn om hun consumptiegedrag te veranderen, hangt sterk af van het gedrag waar het over gaat. Weinig mensen zijn bijvoorbeeld bereid om geen vlees en zuivel te eten en geen eigen auto te hebben, terwijl dit gedrag grote milieueffecten kan opleveren (Koch & Vringer 2023; Milieu Centraal 2023; zie ook [indicator consumenten](#)). Wel staat de meerderheid van de Nederlandse consumenten ervoor open om minder (vaak) meubels, kleding, ICT en huishoudelijke apparaten aan te schaffen, *refurbished* in plaats van nieuwe producten kopen en meubels te kopen die zijn geproduceerd met milieuvriendelijk materiaal (Milieu Centraal 2023). Bereidheid om meer circulair gedrag te vertonen vertaalt zich echter nog zeer beperkt in daadwerkelijk meer circulair gedrag.

Overheden en bedrijven kunnen circulair consumptiegedrag faciliteren door het voor consumenten gemakkelijker en (relatief) goedkoper maken om een circulaire, duurzame keuze te maken. Het huidige beleid rond circulair consumptiegedrag is voornamelijk gericht op het geven van voorlichting aan de consument (IenW 2023). Maar om consumenten de circulaire keuze te laten maken, is meer nodig en meer mogelijk; het vraagt ook om aanpassingen in de fysieke consumptieomgeving, en om normering en prijsprikkels. Denk aan statiegeld op meer soorten producten gecombineerd met het uitbreiden van inleverpunten op strategische locaties, zoals locaties waar deze producten te koop zijn; en aan het verplicht reserveren van ruimte in winkelcentra voor de verkoop van tweedehands en *refurbished* producten (Rood & Evenhuis 2023). Het is hierbij essentieel om op te merken dat consumptiegedrag geen volledig individuele keuze is van de consument. Gedrag vindt namelijk plaats in een fysieke, economische en sociaal-culturele context die mede wordt vormgegeven en beïnvloed door andere partijen, zoals overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties. Het verduurzamen van consumptiepatronen vergt daarom betrokkenheid van en beleidsaandacht gericht op al deze partijen: consumenten kunnen dit niet alleen (De Krom et al. 2020).

### 4.3 Voortgang transitieproces in drie productgroepen

In deze paragraaf kijken we naar de voortgang van het circulaire transitieproces door te kijken naar drie productgroepen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE). Hiermee geven we een meer gedetailleerd beeld van de dynamiek van de circulaire economie-transitie dan een analyse op nationaal niveau toelaat. Dit gedetailleerdere beeld is van belang, omdat de transitiedynamiek per productgroep sterk kan verschillen. Denk hierbij aan verschillen die voortkomen uit variëteit in gebruikte grondstoffen, de aard van producten, de structuur en organisatie van ketens en relevant beleid. Door in te zoomen op de transitiedynamiek binnen specifieke productgroepen (zie ook ICER-webpagina productgroepanalyses), is het mogelijk om zicht te krijgen op productgroep-specifieke uitdagingen en kansen om de circulaire economietransitie te bevorderen. De inzichten en sturingsmogelijkheden die dit oplevert, zijn vaak ook breder toepasbaar.

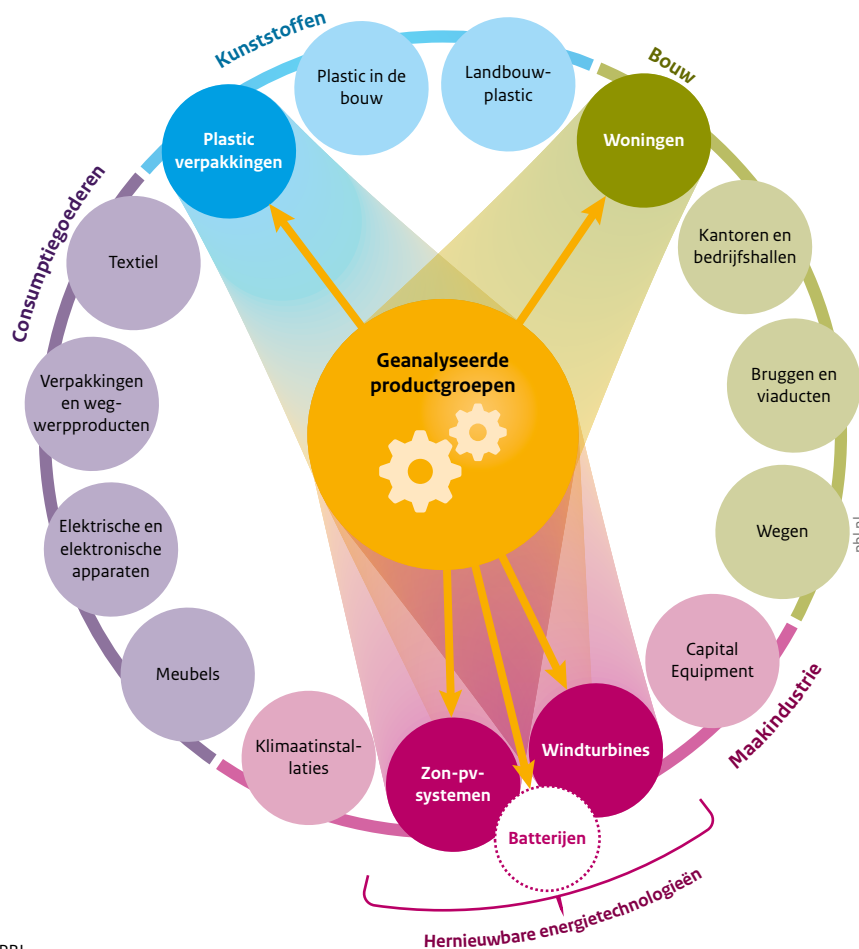
In dit rapport kijken we naar de productgroepen woningen, plastic verpakkingen en hernieuwbare-energietechnologieën. Deze zijn in het NPCE aangemerkt als prioritair (zie figuur 4.3). Ze kenmerken zich door een groot grondstofgebruik en dito impact op klimaat, biodiversiteit, milieu en leveringsrisico's (Prins 2023).

Voor elk van de drie productgroepen preciseren we eerst verder waarom deze productgroep relevant is in het licht van de circulaire-economietransitie. Daarbij maken we gebruik van het MIS-raamwerk en de verschillende circulariteitsstrategieën.

Vervolgens bespreken we de voortgang van de transitie binnen de productgroep. Ook hebben we een overkoepelende analyse uitgevoerd (Rood & Van Hoorn 2024), waarbij we belemmeringen signaleren die de voortgang hinderen en we geven mogelijkheden voor beleid om deze belemmeringen weg te nemen en de transitie te versnellen.

Figuur 4.3

Geanalyseerde productgroepen in ICER 2025 binnen prioritaire productgroepen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE)



Bron: PBL

#### 4.3.1 Productgroep woningen

Bij het bouwen, renoveren en slopen van woningen worden grote hoeveelheden grondstoffen gebruikt en als afval afgedankt. Deze activiteiten zijn daarmee een belangrijke oorzaak van de uitstoot van broeikasgassen, biodiversiteitsverlies, afvalproductie en belasting van het milieu. Bij de productgroep woningen spelen tegelijkertijd verschillende beleidsambities. Naast de circulaire ambities voor 2030 en 2050 zijn er de woningbouwambitie (900.000 extra woningen tot 2030) en het doel om de woningvoorraad te verduurzamen (alle woningen emissievrij verwarmd in 2050).

De grote vraag naar grondstoffen voor het bouwen en verduurzamen van woningen wordt voor een klein deel gedekt door vrijkomende materialen uit sloop en *biobased* materiaal (Bletsis et al. 2024). In 2019 waren de totale ingaande materiaalstromen ruim 4,5 keer groter dan de uitgaande stromen (EIB 2022). De materiaalvoorraad in woningen zal de komende decennia, zonder additioneel beleid, naar verwachting dan ook fors toenemen. Door circulaire strategieën te implementeren, kan de toename in het materiaalgebruik substantieel worden verminderd ten opzichte van de huidige trends en daarmee veel negatieve impact op het milieu worden voorkomen.

#### **Toenemende aandacht voor circulair bouwen, maar dreigt te versmallen tot CO<sub>2</sub>-reductie**

Partijen uit de woningsector hebben de afgelopen jaren verschillende circulaire initiatieven ontwikkeld. Sinds 2019 zet het Transitieteam Circulaire Bouw Economie (CBE) zich in om de ambities voor circulaire bouw in 2050 waar te maken. Zo is er een samenwerkingsverband van twaalf grote opdrachtgevers en opdrachtnemers om te komen tot een nieuwe standaard voor circulair bouwen (Het Nieuwe Normaal 2023). En branche-

verenigingen uit de bouw hebben met het Lente-akkoord 2.0 een meerjarig programma ontwikkeld om circulair industrieel bouwen te verankeren in de bouwpraktijk ([Lente-akkoord 2024](#)). Daarnaast is al enkele jaren geleden het beton- en het staalakkoord in het leven geroepen en is het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties bezig om samen met marktpartijen een bouwmaterialenakkoord te sluiten om verduurzaming in de ketens te versnellen ([Bouwend Nederland 2024](#)). Ook is er sinds 2023 de Nationale Aanpak Biobased Bouwen (NABB) 2023-2030, waarin de focus ligt op de gehele keten in *biobased* bouwen en er onder andere wordt ingezet op de gezamenlijke certificering voor vezelgewassen ([Volkshuisvesting Nederland 2023](#)).

In de bouwsector is er dus al de nodige aandacht voor circulariteit. Tegelijkertijd geven diverse partijen uit de bouwsector aan dat ze circulariteit nog altijd een nieuw en vaag begrip vinden ([Bours et al. 2024](#)). In een poging om grip te krijgen op circulariteit gebruiken deze partijen de reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot als maatstaf voor circulariteit, omdat CO<sub>2</sub>-uitstoot beter meetbaar is dan circulariteit ([Bours et al. 2024](#)). Circulair bouwen kan zeker een bijdrage leveren aan de reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Wanneer de focus echter volledig op CO<sub>2</sub>-reductie ligt, is er geen aandacht voor het oplossen van andere problemen, zoals biodiversiteitsverlies en milieuvuiling. Een andere maatstaf in de bouwsector is de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG). Deze maatstaf geldt sinds 1 januari 2013 en is verplicht bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning voor nieuwbouwwoningen ([RVO 2024b](#)). De MPG-score geeft de totale milieubelasting aan van alle materialen die in een gebouw worden toegepast. In deze score zijn wel veel milieukosten verwerkt, maar circulariteitsstrategieën, zoals *reduce*, worden er niet in meegenomen. De berekening van de score wordt gedaan met een Levens Cyclus Analyse (LCA) per product. De maximumgrenswaarde van de MPG wordt periodiek naar beneden bijgesteld met als doel deze uiterlijk in 2030 te halveren. Hoewel de MPG ook tekortkomingen heeft, worden er wel meer milieueffecten mee in kaart gebracht dan alleen CO<sub>2</sub>.

#### ***Meer woningen zonder nieuwbouw: ingrijpen in bestaande bouw verdient prioriteit***

Om het woningtekort op te lossen wordt veelal ingezet op nieuwbouw. Met ingrepen in bestaande bouw kunnen ook extra woningen worden gecreëerd, zoals door het optoppen en splitsen van woningen en het transformeren van kantoren tot woningen. Dergelijke ingrepen in bestaande bouw vergen minder (nieuwe) materialen dan nieuwbouw en zouden in een circulaire economie dus de voorkeur verdienen ([Bletsis et al. 2024](#)).

Ingrepen in bestaande bouw stuiten in de praktijk echter op beleidsmatige en juridische belemmeringen. Zo is voor het splitsen en optoppen van particuliere woningen naast een bouwkundige splitsing ook een vaak tijdrovende juridische splitsing nodig. Ook kunnen gemeentelijke regels en procedures (zoals parkeernormen en bezwaarprocedures) tot vertraging of afwijzing van vergunningaanvragen leiden. Mede hierdoor zetten de overheid en bouwsector primair in op nieuwbouw als middel om het woningtekort op te lossen.

Er bestaan al initiatieven om optoppen, splitsen en transformeren te stimuleren. Zo is er de Handreiking optoppen 1.0 van de woningcorporatie Aedes en de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht, Noord-Brabant en Gelderland ([Geuting et al. 2024](#)). Provincies kunnen gemeenten en corporaties in positie zetten via procesbegeleiding en subsidieregelingen. Gemeenten kunnen met aanpassingen in vergunningsprocedures ingrepen als optoppen en splitsen faciliteren. Zo kunnen gemeenten kijken naar mogelijkheden om vergunningsprocedures te versnellen in het geval van splitsing en om de norm voor het aantal huishoudens per woonadres te verhogen ([Copper8 2024](#)). Om te voorkomen dat iedere gemeente daarbij opnieuw het wiel moet uitvinden, kunnen goede voorbeelden worden verzameld en gedeeld.

#### ***De warmte- en circulaire-economietransitie staan op dit moment op gespannen voet***

Naast de woningbouwopgave is de warmtetransitie (Nederlandse woningen in 2050 emissievrij verwarmen) een belangrijk opgave in de woningsector. Om de energieprestatie van een woning te verbeteren zijn in veel gevallen extra (isolatie)materialen nodig. Woningcorporaties dienen voor 2028 ruim 200.000 woningen met een E, F, G, of H energielabel te verduurzamen. Om de kosten hiervan te drukken en zo grote huurverhogingen te voorkomen, bestaat hierbij de kans dat ze primair kiezen voor zo goedkoop mogelijke isolatieopties die niet of nauwelijks circulair zijn. Bij de grote en diverse groep particuliere woningeigenaren (die ruim de helft van de huidige woningvoorraad bezitten) is het de vraag hoe ze kunnen worden meegenomen in de warmtetransitie en welke plek circulariteitsstrategieën hierin krijgen.

De overheid stelt momenteel subsidie beschikbaar voor de aanschaf isolatiematerialen. Die subsidie is er zowel voor *biobased* als de minder duurzame isolatiematerialen. Begrijpelijk, aangezien het doel ervan is om de

warmtetransitie te versnellen, maar onwenselijk voor de transitie naar de circulaire economie (Bletsis et al. 2024). Circulaire materialen zijn veelal duurder dan conventionele materialen omdat milieukosten onvoldoende worden meegerekend in de kostprijs van materialen. Het Europese systeem voor emissiehandel (EU-ETS) zal dit deels verhelpen, maar er is meer nodig om circulaire materialen economisch concurrerend te maken. Zo kan worden gedacht aan een aanvullende milieuheffing op basis van milieukosten of een aanvullende nationale CO<sub>2</sub>-heffing (Copper8 2024).

#### ***Bouw- en sloopafval uit de woningsector wordt vooral buiten de sector gerecycled***

Het meeste bouw- en sloopafval wordt gerecycled. Het gros (circa 90 procent) hiervan wordt echter hergebruikt buiten de woningsector, bijvoorbeeld als ophoogmateriaal in wegebouw, en niet weer ingezet als bouw-materiaal. Hoge prijzen en onzekerheid over de kwaliteit en veiligheid van secundaire materialen verhinderen de grootschalige inzet van gerecycled materiaal binnen de bouwsector zelf (Bours et al. 2024).

Een infrastructuur voor hergebruik van onderdelen en de inzet van secundaire materialen binnen de woningsector ontbreekt nog, alsook een eenduidige en systematische documentatie van deze materialen. Dit bemoeilijkt het aan elkaar verbinden van vraag en aanbod (Bletsis et al. 2024). Een materialenpaspoort zou hierbij helpen maar het effect hiervan zal pas op lange termijn merkbaar zijn wanneer gebouwen, waarvan de materialen in een paspoort gedocumenteerd zijn, gerenoveerd of gesloopt worden. Bij de ontwikkeling van een dergelijk systeem zijn heldere afspraken nodig over de inrichting ervan zodat de data in het paspoort effectief, efficiënt en veilig kunnen worden uitgewisseld. De inzet op digitalisering (met systemen als DigiGO, Digideals, Duspot) en de ‘Aanpak circulair slopen en hoogwaardig hergebruik’ helpen hierbij. Op korte termijn zullen ook andere acties nodig zijn om secundair materiaalgebruik in betere banen te leiden. Gedacht kan worden aan het verplicht stellen van circulair slopen, aan toezicht als het gaat om sorteren bij sloop en renovatie, of het stellen van meer eisen aan het nasorteren van gemengd bouw- en sloopafval.

#### ***Circulair bouwen stuit op prijsdruk en risicomijding***

De bouwsector is van oudsher sterk risicomijdend omdat het essentieel is om de veiligheid van gebouwen te waarborgen en zo aansprakelijkheidsclaims te voorkomen. Deze risicomijding wordt mogelijk verder versterkt door de komst van de Wet Kwaliteitsborging (Wkb) in januari 2024, die aannemers verantwoordelijk maakt voor de gevolgen van alle gebreken in de bouw. Aannemers zullen hierdoor waarschijnlijk minder snel kiezen voor het gebruik van circulaire materialen en bouwmethoden die zich nog niet of nauwelijks in de praktijk hebben bewezen. Daarnaast geldt dat de laagste prijs nog altijd leidend is bij aanbestedingen en opdrachtverlening en er bestaan nog onvoldoende mechanismen om circulaire maatregelen een financieel voordeel te geven. Ook vergunningverleners zijn sterk risicomijdend en weigeren soms om vergunningen te verlenen wanneer circulaire materialen worden toegepast, zelfs wanneer deze wel aan alle wettelijke prestatie-eisen voldoen (Copper8 2024). Het oprichten van een garantiefonds waarmee de overheid een deel van de risico's overneemt van bouwbedrijven en het trainen van vergunningverleners op het vlak van circulair bouwen, kunnen helpen om deze belemmeringen weg te nemen en circulair bouwen te bevorderen (Copper8 2024).

#### ***Meer coördinatie nodig om kansen voor een circulaire woningsector te verzilveren***

Onlangs de hiervoor beschreven spanningen tussen de woningbouwambitie, de warmtetransitie en de transitie naar een ‘circulaire woningsector’ kunnen in potentie vele synergiën bewerkstelligd worden. Om synergie te realiseren is een gecoördineerde aanpak vereist. Momenteel is het beleid dat is gericht op de productgroep woningen, gefragmenteerd. De voornaamste verantwoordelijkheid voor de circulaire-economietransitie ligt bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, terwijl andere ministeries primair verantwoordelijk zijn voor andere relevante beleidsdossiers. Zo ligt de woningbouwopgave vooral bij het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en ligt verduurzaming van bestaande woningen vooral bij het ministerie van Klimaat en Groene Groei en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Om synergie te creëren tussen de verschillende opgaven in de woningsector is coördinatie nodig tussen deze ministeries. Deze coördinatie wordt idealiter snel georganiseerd, omdat in de komende jaren grote investeringen worden gedaan om woningen te bouwen en te verduurzamen. Als circulariteit wordt meegenomen in deze investeringen, kunnen grote hoeveelheden grondstoffen op korte en lange termijn worden bespaard (Bletsis et al. 2024).

### **Heldere, afrekenbare circulariteitsdoelen nodig om bedrijven richting te geven**

Partijen uit de bouwsector ervaren een gebrek aan heldere en afrekenbare circulariteitsdoelen (Copper8 2024). De ambities om in 2030 50 procent minder primaire abiotische grondstoffen te gebruiken en om in 2050 volledig circulair te zijn, bieden bedrijven te weinig richting om circulariteit integraal mee te nemen in hun investeringsbeslissingen. Bedrijven kijken naar de overheid om de regie te pakken en heldere concrete doelen te formuleren voor een duurzame en circulaire woningbouw (Copper8 2024).

In deze heldere doelen kan circulariteit expliciet worden verbonden met andere maatschappelijke opgaven, zoals de warmtetransitie en de woningbouwopgave. Die koppeling is nodig om synergiën tussen deze maatschappelijke opgaven te faciliteren en onwenselijke afruilen te voorkomen (Copper8 2024; Gideons 2022; Transitieteam circulaire bouw 2023). Het inzetten van de MPG in nieuwbouw is wel een stap in de goede richting, aangezien de maximaal toegestane druk op het milieu periodiek naar beneden wordt bijgesteld. Daarnaast zorgde de MPG ervoor dat de extra materialen die vaak nodig zijn voor een betere energetische prestatie zo veel mogelijk worden beperkt of milieuvriendelijker zijn, conform de wettelijke eisen voor bijna energieneutrale gebouwen (BENG) (Bletsis et al. 2024; Copper8 2024). De MPG is echter nog niet perfect en vraagt nog de nodige ontwikkeling zodat op termijn alle circulariteitstrategieën mee worden genomen. Ook stuurt de MPG nog weinig op renovatie, transformeren en splitsen (Copper8 2024).

### **4.3.2 Productgroep plastic verpakkingen**

Plastic verpakkingen vormen de grootste categorie plastic producten, zowel wereldwijd als in Nederland; in Europa gaat het om ongeveer 40 procent van de totale hoeveelheid plastics (Plastics Europe 2023). De huidige wijze van productie en consumptie van plastic verpakkingen leidt tot aan klimaatverandering, heeft een negatief effect op biodiversiteit en leidt tot verontreiniging van lucht, bodem en water. Denk hierbij aan zwerfafval, microplastics en zorgwekkende stoffen zoals PFAS.

Het verpakkende bedrijfsleven heeft de ambitie geformuleerd om in 2050 niet langer gebruik te maken van primaire fossiele grondstoffen (Verpact 2023). Uitgaande van de huidige consumptiepatronen en trends zal de vraag naar plastic verpakkingen in Nederland de komende decennia echter met ongeveer 17 procent toenemen van 386 kiloton in 2022 naar 451 kiloton in 2050 (Spanbroek et al. 2024). Dat maakt de ambitie om de hoeveelheid fossiele grondstoffen tot nul te reduceren zeer uitdagend. Om deze ambitie waar te maken moet het aandeel plastics op basis van recycleert of biograndstoffen flink toenemen. Op dit moment is wereldwijd 7 procent van de plastic verpakkingen gemaakt van gerecycled materiaal (Spanbroek et al. 2024). Het aandeel *bioplastics* bedraagt minder dan 1 procent van de wereldwijde plastic markt. Veel van de plastic verpakkingen belanden uiteindelijk nog in de verbrandingsoven. In Nederland gaat dit om ongeveer de helft van de totale hoeveelheid plastic verpakkingen (Spanbroek et al. 2024).

### **Gebrek aan transparantie en data maakt inzicht in de keten lastig**

Er zijn veel verschillende soorten verpakkingen. De vormen verschillen van vormvast tot flexibel (folies). Materiaalsoorten zijn voornamelijk polyetheentereftalaat (PET), polyetheen (PE) en polypropreen (PP) en combinaties daarvan, maar het aantal varianten met verschillende productspecificaties is zeer groot. Verpakkingen verschillen bovendien als het gaat om kwaliteitseisen waaraan ze moeten voldoen: zo gelden strengere eisen voor voedselverpakkingen dan voor andere verpakkingen zoals verfemmers en wasmiddelflessen. De verschillende plastic verpakkingen worden geproduceerd en verhandeld in complexe, vaak internationale handelsstromen, waarbij veel verschillende actoren betrokken zijn, waaronder producenten van verpakkingen, retailers, inzamelaars, sorteerdere, verwerkers en consumenten.

Deze complexiteit maakt het lastig om een beeld te krijgen van materiaalstromen in de keten. Er is veel informatie beschikbaar over de hoeveelheid plastic in het afval. Ook wordt veel informatie verzameld voor het systeem van uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) dat van kracht is voor plastic verpakkingen. UPV is gericht op het organiseren en financieren van doelmatig afvalbeheer door de verantwoordelijke producent die het product op de Nederlandse markt brengt. Er is echter beperkt zicht op punten in de keten die buiten de wettelijke rapportageplicht van de UPV vallen. Zo is het vaak niet duidelijk wat er gebeurt met het geëxporteerde materiaal en wordt het niet altijd gerecycled (Thapa et al. 2024). Beter inzicht in materiaalgebruik in alle stappen van de keten is nodig om interventies te ontwikkelen die circulariteit bevorderen.



### ***Internationale marktdynamiek bemoeilijkt inzet bedrijfsleven op circulariteit***

Plastic verpakkingen worden geproduceerd en verhandeld in internationale ketens. Nederland importeert en exporteert bovendien plastic verpakte producten, en ook het te recyclen materiaal wordt geïmporteerd en geëxporteerd. De prijsontwikkeling voor fossiele grondstoffen en recycalaat vindt plaats op de wereldmarkt.

In 2024 waren de prijzen voor primaire fossiele grondstoffen relatief laag in China en de VS. Dit heeft tot gevolg dat de huidige prijs voor recycalaat hoger is dan die van primaire fossiele kunststoffen. Recyclingbedrijven in Nederland komen hierdoor sterk onder druk te staan en er zijn al diverse recyclers failliet gegaan ([Spanbroek et al. 2024](#)). Het aanbod van recycalaat dreigt hierdoor te krimpen, terwijl het gebruik van recycalaat noodzakelijk is om te komen tot de gewenste reductie van de hoeveelheid primaire fossiele grondstoffen. De huidige lage prijzen voor primaire grondstoffen zorgen er ook voor dat initiatieven gericht op circulariteit in de keten moeilijk van de grond komen. Aanpassingen in de productie, inzameling en recycling van verpakkingen vragen namelijk om investeringen die onder de huidige omstandigheden lastig terugverdiend kunnen worden.

### ***Doel om in 2050 fossielvrij te verpakken vraagt extra inspanningen van bedrijven en overheid***

Zoals hierboven al genoemd, heeft het verpakkende bedrijfsleven de ambitie om in 2050 niet langer gebruik te maken van primaire fossiele grondstoffen ([Verpact 2023](#)). Deze ambities sluiten aan op de Europese en nationale ontwikkelingen zoals aangegeven in het NPCE. Dit doel is een belangrijke stip op de horizon, want het geeft nadrukkelijk richting aan de gewenste toekomst. Plastic producten en verpakkingen zullen dan moeten worden gemaakt van recycalaat of van duurzame biograndstoffen – of op termijn mogelijk van op CO<sub>2</sub>-gebaseerde grondstoffen ([IenW et al. 2023](#)).

Dit doel is bij de huidige inrichting van de keten en de huidige beleidsinzet niet haalbaar – uitgaande van een voortzetting van historische consumptiepatronen voor verpakkingen. Ook wanneer wordt gerekend met een optimistisch scenario, waarin alle technische maatregelen worden geïmplementeerd die experts binnen de huidige inrichting van de verpakkingketen haalbaar achten, blijft er een substantiële vraag bestaan naar primair plastic voor verpakkingen ([Spanbroek et al. 2024](#)).

Om het doel voor 2050 te behalen, zijn dan ook extra inspanningen nodig van bedrijven en de overheid die verder gaan dan het technologisch optimaliseren van de huidige verpakkingketen. Om de vraag naar primair plastic te verkleinen, kan de overheid gericht inzetten op het uitfasen van op primaire grondstoffen gebaseerde verpakkingsoorten door ze te beprijsen en te normeren. Hiervoor zijn diverse instrumenten beschikbaar (zie alinea ‘Elke circulariteitsstrategie voor plastic verpakkingen kent belemmeringen en kansen’). Ook kunnen overheid en bedrijven maatregelen nemen buiten de huidige verpakkingketen, zoals het promoten van lokaal en vers voedsel dat in de regel minder verpakking nodig heeft dan bewerkte producten. Voor zover de vraag naar primair plastic niet kan worden verkleind met bovenstaande maatregelen, kan worden overgestapt naar het gebruik van alternatieve grondstoffen, zoals kunststofafval uit andere sectoren en biomassa ([Spanbroek et al. 2024](#)).

### ***Voedselveiligheidseisen beperken gebruik recycalaat voor voedselverpakkingen***

Het gebruik van recycalaat in voedselverpakkingen is geregeld in de EU-richtlijn 2022/1616. In levensmiddelenverpakkingen is nagenoeg alleen het gebruik van gerecycled PET toegestaan, dat met een voorgeschreven technologie is gereinigd. Ongeveer driekwart van de kunststof levensmiddelenverpakkingen is echter gemaakt van andere kunststoffen (met name polyetheen (PE) en polypropreen (PP)). Voor deze materialen zijn nog geen recyclingtechnieken als ‘geschikt’ beoordeeld en ze zijn dus nog niet toegelaten om als voedselveilig recycalaat te dienen. De huidige infrastructuur voor recycling is dan ook met name gericht op de (hoogwaardige) recycling van PET. Voor het produceren van voedselveilig recycalaat van PE en PP is er nog geen infrastructuur. De circulaire ambitie om het gebruik van recycalaat in voedselverpakkingen te vergroten wringt daardoor met voedselveiligheidsbeleid.

De hoeveelheid recycalaat die beschikbaar is heeft ook te maken met de wijze van inzameling. Er zijn veel soorten plastic, die gezamenlijk en inclusief productresten worden ingezameld. Voor voedselcontactmaterialen zijn aandacht en gerichte maatregelen nodig om ongewenste stoffen uit verschillende verpakkingcomponenten (zoals lijmen, inkt, labels) de kwaliteit van het recycalaat niet negatief te laten beïnvloeden. Denk hierbij aan specifieke eisen voor het ontwerp en de samenstelling van verpakkingen, meer standaardisatie, en verbetering van de traceerbaarheid en sorteerprocessen zodat grotere stromen van voedselveilig recycalaat beschikbaar komen.

### **Naast recycling zijn ook andere circulariteitsstrategieën nodig**

Momenteel zetten bedrijven in de praktijk vooral in op (mechanische) recycling. Ook het bestaande overheidsbeleid is met name gericht op deze circulariteitsstrategie. Zo zijn er kwantitatieve doelstellingen voor recycling, is er een gevestigde infrastructuur en is het UPV-systeem wettelijk vastgelegd. Voor andere circulaire strategieën – zoals vermindering van verpakkingen, substitutie door biograndstoffen, en levensduurverlenging en hergebruik van verpakkingen – hebben bedrijven en overheid nog minder aandacht en er zijn ook nauwelijks doelen vastgelegd in wet- en regelgeving.

Om de ambitie waar te maken om in 2050 volledig fossielvrij te verpakken, is het nodig om alle circulaire strategieën in te zetten. Dit vraagt om een duidelijke visie op de route richting een circulaire plastic verpakkingketen; de overheid kan een belangrijke rol spelen in de totstandkoming van die visie. Aan de hand van deze visie kan een samenhangende set doelen worden opgesteld die gezamenlijk leiden tot een fossielvrije verpakkingketen in 2050. Hierbij is het van belang om een beeld te krijgen van de hoeveelheden duurzaam *biobased* en recyclebaar die in een groeipad naar 2050 nodig zijn. Dit helpt bedrijven bij het nemen van beslissingen over technologieontwikkeling en langetermijninvesteringen.

### **Elke circulariteitsstrategie voor plastic verpakkingen kent belemmeringen en kansen**

De circulaire strategie om het grondstoffengebruik te verminderen (*narrow the loop*) staat haaks op de groeiende vraag naar plastic verpakkingen. Producenten en verkopers van in plastic verpakte producten hebben momenteel geen belang om het aantal verpakkingen te reduceren, omdat er geen afrekenbare doelen bestaan die sturen op minder plastic verpakkingen. Om het gebruik van minder grondstoffen te stimuleren, kan worden gedacht aan het invoeren van een Europese *feedstock*-heffing bij de chemische industrie, of aan het doorbelasten van de bestaande Europese 'Verpakkingenbelasting' aan producenten – net als in Spanje – die in Nederland nu uit de algemene middelen wordt betaald. Een andere optie is het beprijzen van eenmalig gebruik van plastic verpakkingen, waardoor consumenten worden gestimuleerd om hun eigen navulbare verpakkingen te gebruiken (zie bijvoorbeeld [The Norwegian Tax Administration, n.d.](#)). Ook kan worden gekeken naar strengere handhaving van bestaande regels uit het Besluit Beheer Verpakkingen die voorschrijven dat het volume en gewicht van verpakkingen dienen te worden geminimaliseerd ([CE Delft 2024](#)).

Levensduurverlenging door hergebruik van plastic verpakkingen (*slow the loop*) is nog volop in ontwikkeling. Deze circulaire strategie vraagt om veranderingen in het huidige systeem, die veel investeringen vergen van bedrijven voor onder meer de retourlogistiek en reiniging. Daarnaast vraagt hergebruik om gedragsaanpassing van consumenten en is het onzeker of en onder welke omstandigheden consumenten daartoe bereid zijn. Hergebruik wordt, ten slotte, belemmerd door het ontbreken van een heldere definitie die eenduidige monitoring lastig maakt. Hergebruik van consumentenverpakkingen is echter geen onontgonnen terrein: glazen bierflesjes worden al op grote schaal hergebruikt. Om vergelijkbaar hergebruik van plastic verpakkingen te stimuleren, kan de overheid herbruikbare verpakkingen verplichten voor bepaalde producten. Ook kan de overheid een wettelijk afdwingbare doelstelling formuleren over de hoeveelheid herbruikbare verpakkingen op de markt. In Oostenrijk is deze doelstelling bijvoorbeeld 25 procent ([CE Delft 2024](#); [RIS 2024](#)).

Grote belemmeringen voor mechanische hoogwaardige recycling (*close the loop*) zijn dat de hoeveelheid kwalitatief hoogwaardig recyclebaar momenteel beperkt is en dat dit recyclebaar ook relatief duur is ten opzichte van primaire fossiele grondstoffen. Deze belemmeringen kunnen weggenomen worden door te sturen op het invoeren van tijdelijke subsidies voor het gebruik van *biobased* grondstoffen en recyclebaar in verpakkingen om de onrendabele top te financieren, of door te sturen op beter recyclebare productontwerpen, bijvoorbeeld met een bonus-malussysteem ([Citeo France 2013](#)). Verder kan de afvalstoffenheffing voor pmd-afval worden verhoogd, waardoor het sorteren van plastic verpakkingen beter kan concurreren met verbranden. Ook kan worden gedacht aan een verpakkingenbelasting met verschillende tarieven voor verpakkingen gemaakt van *virgin* plastics, recyclebaar en biograndstoffen ([CE Delft 2024](#)).

Voor chemische recyclingtechnologieën geldt dat deze zich nog in een relatief vroeg stadium van ontwikkeling bevinden. Er is nog veel discussie tussen voor- en tegenstanders over de (potentiële) voor- en nadelen van chemische recycling. Er bestaan verschillende chemische technologieën met verschillende rendementen, milieueffecten en inputstromen – waarbij een aantal van deze technologieën aan de inputkant concurreert met mechanische recyclingstromen, zoals die van PET. Een helder en gedeeld afwegingskader om te bepalen welke mechanische en chemische recyclingtechnologieën voor welke verpakkingen (in potentie) het meest geschikt zijn, ontbreekt vooralsnog. Dit afwegingskader is nodig om duidelijkheid te scheppen voor ketenpartijen en

mogelijkheden te creëren voor innovaties die verder gaan dan het optimaliseren van de huidige infrastructuur, die vooral is ingericht op mechanische recycling (Spanbroek et al. 2024).

Vervanging van fossiele grondstoffen door biograndstoffen (*substitutie*) staat al op de radar bij bedrijven en beleidsmakers. Verschillende partijen, zoals overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties, zijn echter huiverig om in te zetten op *bioplastics* vanwege twijfel over de recycleerbaarheid van *biobased* plastics en de milieuvoordelen van biodegradeerbare verpakkingen (Spanbroek et al. 2024). Om twijfels over de duurzaamheid van *biobased* plastics weg te nemen, kan de overheid duidelijke duurzaamheidscriteria voor *biobased* plastics formuleren en stimuleren, bijvoorbeeld door overheidssteun enkel beschikbaar te maken voor *biobased* toepassingen die een vastgestelde reductie in klimaatimpact realiseren ten opzichte van fossiele kunststoffen (SER 2020; CE Delft 2024).

#### ***Uitdaging om producentenverantwoordelijkheid te verbreden naar ketenverantwoordelijkheid***

Op dit moment spelen afspraken met producenten over hun verantwoordelijkheid na afdanken van het product (UPV) een belangrijke rol bij circulaire strategieën in de productgroep verpakkingen. De uitdaging is om te komen tot het beleggen van verantwoordelijkheden in de hele keten en niet alleen bij de producent. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door ketenafspraken te maken over meer algemene circulaire uitgangspunten, via UPV of in productregelgeving. Daarbij is aandacht nodig voor de vuistregel van het ‘van boven naar beneden’ toepassen van circulaire strategieën: dus eerst inzetten op ‘niet of minder verpakken’ of minder verpakkingsmateriaal per eenheid product, daarna op herbruikbare verpakkingen, vervolgens op behoud van materiaal binnen de keten en pas daarna op (laagwaardigere) recycling buiten de keten. Ook is gerichte handhaving nodig voor de verplichting tot actief delen van informatie en data (transparantie) in de keten, het ontwerpen met veilige stoffen gericht op lange levensduur en volledige recyclebaarheid, en het invoeren van kwantitatieve normen voor het maximale gewicht van verpakkingen per product-verpakkingscombinatie.

#### **4.3.3 Productgroep hernieuwbare-energietechnologieën**

Nederland heeft het wettelijk vastgelegde doel om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Het bereiken van dit doel vergt een transitie naar hernieuwbare-energietechnologieën zoals windturbines, zonnepanelen en grote batterijen voor mobiliteit. Voor de productie van deze hernieuwbare-energietechnologieën zijn de komende decennia grote hoeveelheden materialen, metalen en kritieke grondstoffen nodig. Zonder beleidsinterventies kan het gebruik van primaire materialen in windturbines, zonnepanelen en grote batterijen in de komende drie decennia tot een factor 3 toenemen (De Koning et al. 2024). Deze stijgende materiaalvraag staat haaks op de circulaire ambities voor 2030 en 2050. Ook worden bij de productie van hernieuwbare-energietechnologieën stoffen gebruikt die schadelijk zijn voor mens en milieu, waaronder lood en PFAS in zonnepanelen en afhankelijk van het batterijtype zware metalen zoals kobalt. Circulaire maatregelen kunnen het materiaalgebruik en het verlies van materialen bij de uitbouw van het hernieuwbare-energiesysteem met 19 tot 38 procent reduceren ten opzichte van de huidige trend. De jaarlijks benodigde hoeveelheid kritieke en strategische materialen kan tot wel 54 procent afnemen ten opzichte van de huidige trend (De Koning et al. 2024).

#### ***Aandacht voor circulariteitsstrategieën verschilt per technologie***

De rol die circulariteitsstrategieën spelen bij het ontwerp, de productie en het gebruik van windturbines, zonnepanelen en batterijen verschilt per technologie.

**Windturbines** zijn tot nu toe zo samengesteld en gebouwd dat ze matig geschikt zijn voor recycling. Zo zijn de turbinebladen gemaakt van composietmaterialen. Recyclen van composiet is dermate complex en duur, dat dit momenteel niet rendabel is. Het verwijderen van de funderingen van windmolens veroorzaakt zoveel ondergrondse schade dat deze vaak worden achtergelaten in de grond. Overige delen (de torens en onderdelen uit de generator) worden wel verwerkt door recyclers in de huidige markt. Voor deze recyclers zijn windturbines echter niet hun primaire focus, waardoor ze relatief weinig investeren in capaciteit om windturbines te verwerken. Zonder overheidssturing is de kans dan ook reëel dat de infrastructuur zal ontbreken om de groeiende stroom aan windturbines te recyclen die de komende decennia worden afgedankt.

Circulaire strategieën zoals levensduurverlenging door hergebruik krijgen nog relatief weinig aandacht maar kunnen helpen de rond 2050 verwachte piek aan afgedankte windturbines te spreiden. De windsector wordt momenteel sterk gedreven door aanbestedingsbeleid dat primair stuurt op een zo hoog mogelijke energieproductie tegen zo laag mogelijke kosten. Dit stimuleert dat windturbines voor het einde van hun technische levensduur worden vervangen door energie-efficiëntere, vaak grotere exemplaren. Wanneer in het

aanbestedingsbeleid niet alleen rekening wordt gehouden met energie-efficiëntie maar ook met materiaal-efficiëntie, zouden windturbines langer mee kunnen gaan. De eerste aanbesteding waarin circulaire criteria (in lichte mate) aanwezig waren is recent uitgezet, maar bij andere aanbestedingen zien betrokkenen circulariteit niet als een sturende factor (Elzinga 2024). Ook de huidige vergunningverlening voor windparken op land voor 20 tot 25 jaar maakt het weinig aantrekkelijk om via onderhoud en reparatie in te zetten op een levensduur die verder reikt dan het aantal vergunde jaren. Het verlengen van het aantal vergunde jaren kan ervoor zorgen dat er meer belangstelling komt voor levensduurverlenging (Ecorys 2024).

Ook bij **zonnepanelen** zijn productinnovaties primair gericht op het verbeteren van de energie-efficiëntie. Circulariteit speelt nog nauwelijks een rol. Het overgrote deel van de in het buitenland geproduceerde zonnepanelen is slecht te recyclen vanwege de wijze waarop ze in elkaar zitten. Er zijn verschillende innovatieve ontwikkelingen in Nederland, waarbij wordt geprobeerd het paneel anders te ontwerpen, en PFAS-vrije en recyclebare materialen te gebruiken. Voor deze bedrijven is het echter lastig om te concurreren met goedkopere zonnepanelen uit China. Andere Nederlandse actoren zien recycling als een belangrijke strategie om zonnepanelen meer circulair te maken, maar geven aan weinig invloed te hebben op het ontwerp en de productie van zonnepanelen. Ook is het volume aan afgedankte zonnepanelen (nog) niet groot genoeg om rendabel te kunnen recyclen. Om de circulariteit van nieuw geproduceerde zonnepanelen te verbeteren, kan de bestaande *buyer group* van publieke inkopers (van de Rijksoverheid, provincies en gemeenten) een meer sturende gezamenlijke inkoopstrategie opstellen met scherpe circulariteitscriteria (RIVM 2022; Ecorys 2024).

Reparatie en daarmee levensduurverlenging van zonnepanelen is bijna nooit economisch rendabel, omdat zonnepanelen nog niet worden ontworpen op reparatiebaarheid. Vervanging door een nieuw model met een betere energieprestatie is daarom vaak economisch aantrekkelijker.

Bij grote **batterijen** is de belangrijkste drijfveer voor de recycling en het hergebruik de Europese *Battery Directive* (gelanceerd in 2006 en geüpdatet in 2023), waarin staat voorgeschreven dat producenten alle op de markt gebrachte batterijen moeten terugnemen en verwerken.

Nederland heeft een zeer goed recycling- en collectiesysteem, maar grote batterijen worden nog nauwelijks gerecycled. Recycling is in de praktijk niet rendabel, doordat er veel variatie bestaat in het ontwerp, de chemie en constructie van batterijen van verschillende fabrikanten, en doordat gedetailleerde informatie over gebruikte materialen en componenten in batterijen veelal ontbreekt. Standaardisatie van batterijcomponenten, het stimuleren van modulair ontwerp en de invoering van materiaalpaspoorten zijn potentieel zeer effectieve manieren om het recyclingproces te vereenvoudigen (Ecorys 2024).

Ook hergebruik van batterijen vindt nog nauwelijks plaats, omdat verschillen tussen batterijen renovatie en herbestemming bemoeilijkt, en omdat producenten van batterijen zich zorgen maken over hun mogelijke aansprakelijkheid wanneer een batterij bij hergebruik schade veroorzaakt. Een (Europees geharmoniseerd) regelgevingskaders dat eigenaarschap, garantieverplichtingen en aansprakelijkheid helder definieert kan producenten stimuleren om batterijen vaker te hergebruiken, omdat het onzekerheid wegneemt en juridische bescherming kan bieden (Ecorys 2024). De EU heeft als doelstelling om zelfvoorzienend te worden in batterijproductie. Nederland en Europa zijn echter nog sterk afhankelijk van de import van batterijen en grondstoffen uit met name China (De Koning et al. 2024).

#### ***Toekomstbestendig energiesysteem vraagt om inzet van circulaire strategieën***

Partijen die werken aan de opbouw van het hernieuwbare-energiesysteem in Nederland en Europa vrezen voor de toekomstbestendigheid van dit systeem (De Koning et al. 2024). Voor de groei en het onderhoud van dit systeem zijn Nederland en andere Europese landen momenteel sterk afhankelijk een beperkt aantal landen, waaronder China. Geopolitieke verschuivingen kunnen de levering van strategische en kritieke materialen in gevaar brengen, zoals ook recente ontwikkelingen in Oekraïne en het Midden-Oosten hebben aangetoond.

Om leveringsrisico's te verkleinen, kunnen verschillende strategieën worden gevolgd, zoals ook is voorzien in de Europese *Critical Raw Materials Act* (EC 2023). Zo kan worden ingezet op het mijnen van (kritieke) materialen in Nederland en Europa. Ook kunnen toeleveringsketens worden gediversifieerd door met verschillende grondstofrijke landen nieuwe strategische partnerschappen aan te gaan, zoals recentelijk met Australië (EC 2024). Daarnaast kunnen circulaire strategieën zoals hoogwaardige (*closed loop*) recycling van kritieke materialen een belangrijke rol spelen in het minimaliseren van leveringsrisico's. Hierbij moet strategisch worden nagedacht

over de samenhang tussen recycling- en productielocaties. Recycling van metalen uit energietechnologieën zal enkel leiden tot verminderde afhankelijkheid van andere landen, wanneer er in Europa niet alleen voldoende recyclingcapaciteit wordt opgebouwd, maar ook voldoende capaciteit is om deze materialen zelf weer toe te passen in de productie van hernieuwbare-energietechnologieën.

#### ***Strategische visie nodig op circulariteit in realisatie energietransitie***

Tot nu toe hebben overheden en bedrijven meer aandacht voor het halen van de klimaatdoelen en voor de energietransitie dan voor de transitie naar een circulaire economie. Zo zijn productinnovaties vooral gericht op het verbeteren van de efficiëntie van energieopwekking en niet op efficiënter materiaalgebruik. En omdat vervanging van oudere door nieuwere, energie-efficiëntere technologieën bijdraagt aan een snelle opbouw van vermogen en capaciteit, wordt maar weinig ingezet op levensduurverlenging.

Om onwenselijke afruilen te voorkomen en synergie te creëren tussen de energietransitie en de circulaire economietransitie, is een duidelijke strategische visie nodig op de rol die circulariteit kan spelen in het realiseren van de energietransitie. Circulariteit kan immers een rol spelen in het verminderen van leveringsrisico's en het verzekeren van de toekomstbestendigheid van het Nederlandse en Europese energiesysteem. Daarbij ligt er voor de overheid naast een richtinggevende ook een belangrijke coördinerende rol om samenwerking tussen bedrijven mogelijk te maken en te stimuleren (Ecorys 2024).

#### ***Circulariteit op de langere termijn vraagt nu om actie***

Windturbines, zonnepanelen en batterijen hebben een relatief lange levensduur. Hierdoor zullen de effecten van de inzet op circulaire strategieën pas op lange termijn (vaak na enkele decennia) zichtbaar worden. Dit zorgt ervoor dat de urgentie om op korte termijn in te zetten op circulaire maatregelen niet altijd even sterk wordt gevoeld. Zo worden op dit moment een beperkte hoeveelheid windturbines, zonnepanelen en batterijen afgedankt, waardoor er ook nog weinig is geïnvesteerd in het opbouwen van een recyclinginfrastructuur.

Tegen 2050 zullen er naar verwachting 2000 tot 3000 keer meer materialen uitstromen dan op dit moment het geval is (De Koning et al. 2024). Om deze uitstroom te kunnen verwerken dient er op korte termijn te worden begonnen aan het opbouwen van recyclingcapaciteit, met name voor kritieke materialen. Ook dient bij het ontwerp van windturbines, zonnepanelen en batterijen rekening te worden gehouden met de recycleerbaarheid aan het einde van de levensduur (De Koning et al. 2024). Daarnaast kunnen er maatregelen worden genomen om de levensduur van de technologieën te verlengen. Hoewel veel van deze acties pas over decennia zichtbaar effect zullen sorteren, zijn ze nu nodig om geen kansen te missen om de circulaire-economietransitie te versnellen en om synergie te creëren tussen deze transitie en de energietransitie. Juist gezien de grote voorziene groei in de vraag naar windturbines, zonnepanelen en batterijen in de komende jaren, is aandacht voor circulariteit nu urgent.

#### **4.3.4 Overkoepelende inzichten uit de productgroepanalyses**

Tot slot trekken we enkele overkoepelende lessen uit de drie productgroepanalyses voor plastic verpakkingen, woningbouw en hernieuwbare-energietechnologieën.

#### ***Zonder additioneel beleid neemt het materiaalgebruik in de drie productgroepen toe***

Uitgaande van de huidige productie- en consumptietrends en het huidige beleid, zal het materiaalgebruik in alle drie de productgroepen in de komende decennia sterk toenemen. Zo zou de vraag naar plastic verpakkingen tot 2050 met 17 procent toenemen (Spanbroek et al. 2024). En Nederland telt in 2050 naar verwachting 4 keer zo veel windturbines, 11 keer zo veel zonnepanelen en 38 keer zo veel batterijen als in 2024; daarvoor is in 2050 een factor 1,5 tot 3 meer primaire grondstoffen nodig dan nu het geval is (De Koning et al. 2024). Ook het realiseren van extra woningen en de verduurzaming van bestaande woningen vragen veel extra grondstoffen. Met name bij nieuwbouw is de benodigde instroom van grondstoffen veel groter dan de uitstroom van grondstoffen via sloop (Bletsis et al. 2024).

De winning van deze primaire grondstoffen en de verwerking hiervan tot materialen, halffabricaten en producten leidt tot negatieve effecten voor gezondheid, milieu, natuur en landschap. De noodzaak om materialen aan te kopen uit andere landen zal bovendien stijgen, wat de Nederlandse afhankelijkheid van import – en de daarbij horende leveringsrisico's – vergroot.

### ***Kansen om circulariteit te verbinden aan andere opgaven blijven onderbenut***

In de praktijk krijgt de circulaire-economietransitie minder aandacht van politiek, overheden en bedrijven dan de andere maatschappelijke opgaven, zoals de woningbouwopgave en het beperken van klimaatverandering. Kansen om circulariteit te koppelen aan andere maatschappelijke opgaven worden hierdoor gemist. Zo ligt de nadruk bij de ontwikkeling van een duurzamer energienetwerk primair op een snelle opbouw van vermogen en capaciteit tegen zo laag mogelijke kosten. Er is nog weinig oog voor efficiënt materiaalgebruik en voor het dusdanig ontwerpen van de hernieuwbare-energie-technologieën dat ze geschikt zijn voor hergebruik en recycling. En meer huisvesting wordt vooral gerealiseerd met de bouw van nieuwe woningen en minder met het verbouwen van bestaande gebouwen, zoals optoppen of het splitsen van woningen, die veel minder materiaalgebruik vergen.

Dit gebrek aan aandacht voor circulariteit is onwenselijk – niet alleen met de circulaire ambities in gedachten, maar ook met het oog op andere maatschappelijke opgaven. De inzet van circulariteitsstrategieën leidt in potentie immers tot minder broeikasgasemissies, minder impact op biodiversiteit, minder milieuvervuiling en lagere leveringsrisico's. Gezien de grote, langjarige investeringen in woningbouw en hernieuwbare-energie-technologieën die de komende jaren gepland zijn, is het juist nu essentieel om circulariteit te verbinden aan andere maatschappelijke opgaven en zo verspilling van kostbare grondstoffen in het heden en de toekomst te voorkomen (Rood & Van Hoorn 2024).

### ***Om de transitie op te schalen is aandacht nodig voor alle circulariteitsstrategieën***

Bij alle drie de geanalyseerde productgroepen is recycling de dominante circulariteitsstrategie waar overheden en bedrijven op inzetten. Een groot deel van die recycling resulteert in secundair materiaal van een mindere kwaliteit en geldelijke waarde dan het primaire materiaal (laagwaardige recycling). Een meer hoogwaardige recycling, waarbij het secundaire materiaal dezelfde kwaliteit heeft als het oorspronkelijke (nieuwe of primaire) materiaal, kan een belangrijke bijdrage leveren aan het versnellen van de circulaire-economietransitie.

Inzet op alleen recycling volstaat echter niet om een volledig circulaire economie te realiseren. Zonder substantiële veranderingen in de vraag naar materialen blijft het potentieel voor recycling onvoldoende om volledige circulariteit te bereiken. Op dit moment bestaat bijvoorbeeld circa 7 procent van de hoeveelheid gebruikte plastic verpakkingen uit recycalaat. Meer hoogwaardige recycling verkleint de vraag naar *virgin* materialen substantieel, maar bij voortzetting van de huidige consumptietrends zal er onvoldoende geschikt recycalaat zijn om in de groeiende vraag naar plastic verpakkingen te voorzien. Inzet van andere circulariteitsstrategieën zoals substitutie van fossiele grondstoffen door biograndstoffen en minder grondstoffengebruik zijn ook nodig om een volledige circulaire economie te realiseren.

### ***Maatschappelijke partijen missen een richtinggevende langetermijnvisie***

In alle drie de productgroepen ontbreekt een duidelijke, door overheden en bedrijven gedeelde langetermijnvisie op hoe een circulaire toekomst er uit kan zien. Bij gebrek aan een dergelijke visie, zetten bedrijven vooral in op circulariteitsstrategieën waar ze al bekend mee zijn. Daarnaast is het voor bedrijven weinig aantrekkelijk om te investeren in innovatieve circulaire oplossingen die verder gaan dan het optimaliseren van bestaande processen en producten (Hanemaaijer et al. 2023). Zo zijn ondernemers geneigd om CO<sub>2</sub>-reductie te nemen als proxy voor circulariteit in hun bedrijfsvoering. Ook ontbreekt een duidelijke visie op een optimale woningvoorraad. Hierdoor bestaat bijna de helft van de geplande woningen tot 2030 uit nieuwe eengezinswoningen, waar in de huidige markt veel vraag naar is. Het faciliteren van doorstroming van kleine huishoudens (senioren, alleenstaanden) uit eengezinswoningen naar kleinere woningen kan in potentie veel materiaal en dus impact schelen (Copper8 2024). Ook een gedeelde visie op hoe een circulaire plasticverpakkingenketen er in 2050 uit zou kunnen zien ontbreekt vooraan. Hierdoor blijven ketenpartijen vooral inzetten op mechanische recycling – waarop ook het huidige beleid met name is ingericht – en nauwelijks op andere circulariteitsstrategieën zoals inzet van *bioplastics* of hergebruik van verpakkingen. Ten slotte zorgt het gebrek aan een strategische visie op de rol die circulariteit kan spelen in de energietransitie ervoor dat ondernemers beperkt oog hebben voor circulaire strategieën bij het ontwerpen en exploiteren van windturbines en zonnepanelen – en dat ze hier door het bestaande vergunningen- en aanbestedingsbeleid ook niet of nauwelijks toe gestimuleerd worden. Aandacht voor circulariteit beperkt zich dus nog primair tot mechanische recycling, terwijl andere circulaire strategieën zoals levensduurverlenging en hergebruik ook een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan minder en efficiënter grondstoffengebruik.

### ***Gebrek aan betrouwbare informatie in de keten belemmert transitie***

In de huidige productie- en consumptieketen ontbreekt het aan transparantie en betrouwbare data over materiaalstromen. Om producten en materialen te kunnen hergebruiken, repareren en recyclen is betrouwbare informatie nodig over deze producten en materialen. Dergelijke informatie is bijvoorbeeld cruciaal bij het hergebruiken van batterijen om de kwaliteit en veiligheid van deze producten te kunnen bepalen. En voor producenten van plastic verpakkingen zijn betrouwbare data over recyclaat een vereiste om garanties over de kwaliteit van dit recyclaat te krijgen en te geven. Op die manier kunnen bedrijven hun afnemers en consumenten beter informeren over de eigenschappen van het materiaal en het product, en kunnen ze ook aansprakelijkheid of beschuldigingen van ‘greenwashing’ en daarmee reputatieschade voorkomen (zie ook [De Krom & Prins 2019](#)).

Doordat er nog maar weinig (wettelijke) standaarden beschikbaar zijn en uniforme certificering ontbreekt, is het voor circulaire bedrijven lastig om garanties te krijgen en te geven. De Europese ‘recht op reparatie’-richtlijn en de ontwikkeling van digitale productpaspporten, waarin relevante informatie over producten wordt geregistreerd, kunnen op termijn een belangrijke rol spelen in het zorgen voor transparante en betrouwbare data in de keten. Tot die tijd kunnen door of in samenwerking met de betrokken partijen in de keten kwaliteitsspecificaties worden opgesteld voor bijvoorbeeld recyclaat en voor het hergebruik van onderdelen.

# 5 **Beleid, instrumenten en sturing voor versnelling van de CE-transitie**





## Hoofdboodschappen

- Het Nationale Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) uit 2023 vormt een belangrijke basis voor het circulaire economiebeleid. Het bevat onder andere een raamwerk voor doelen, een selectie van prioritaire productgroepen, en de voorgenomen inzet van beleidsinstrumenten. De uitwerking van dit beleidsprogramma is tot nu toe echter beperkt. Zo zijn er nog geen nieuwe kwantitatieve doelen voor circulaire economie vastgesteld. Verder zijn er de afgelopen twee jaar wel verkenningen uitgevoerd naar meer verplichtend beleid, maar extra normerende en beprijzende instrumenten zijn nauwelijks vastgesteld.
- Op EU-niveau zijn diverse verplichtende afspraken gemaakt, die voor een circulair Nederland van groot belang zijn en waarvoor Nederland zich heeft ingezet. Door de EU-afspraken ontstaat een gelijk speelveld voor bedrijven. Hier kunnen innovatieve circulaire bedrijven in Nederland van profiteren. Zo kunnen door de *Ecodesign*-verordening eisen worden gesteld aan recyclebaarheid, herbruikbaarheid en levensduurverlenging van producten. Ook maakt de richtlijn het mogelijk om een minimum aandeel recyclelaat in producten voor te schrijven en gevaarlijke stoffen in producten te verbieden. Een ander voorbeeld is het *Right to Repair*, dat verkopers verplicht defecte apparaten binnen een redelijke termijn én voor een redelijke prijs te herstellen als de klant daarom vraagt.
- In het NPCE verwachten beleidsmakers veel van uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) en circulaire inkoop door overheden. Daarbij is het zinvol als zij ook eisen stellen die verder gaan dan de huidige eisen voor inzameling en recycling. De eisen aan UPV en circulaire inkoop zouden ook gericht moeten zijn op hergebruik, inzet van recyclelaat en verminderd grondstofgebruik. Door deze eisen periodiek aan te scherpen kan innovatie worden gestimuleerd en kan milieuwinst worden bevorderd.
- Met de voorgenomen en geagendeerde instrumenten uit het NPCE kan aanzienlijke milieuwinst worden geboekt. De totale jaarlijkse mondiale klimaatwinst van de 55 maatregelen uit het NPCE wordt geschat op 4 tot 7 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2030. Dit is afhankelijk van de nadere uitwerking en vaststelling van deze beleidsinstrumenten. De grootste potentiële klimaateffecten worden verwacht door de levensduurverlenging van producten en door het circulair inkopen en aanbesteden van grond-, weg- en waterbouw.
- Daarnaast zijn er nog aanvullende beleidsopties mogelijk met grote potentiële milieueffecten, zoals een exploitatiesubsidie voor circulaire maatregelen (vergelijkbaar met de SDE++), een Europese norm voor duurzame koolstof in de chemische industrie, en een plantaardige eiwitnorm voor supermarkten.
- Innovatieve circulaire bedrijven kunnen een belangrijke rol spelen bij het versnellen van de transitie. Dit vergt wet- en regelgeving die zorgt voor een gelijk speelveld, de beschikbaarheid van financiering die past bij circulaire businessmodellen, een grotere vraag naar circulaire producten, en meer circulair consumentengedrag. Daarnaast is het – met het oog op toegang tot nieuwe technologie en ketenpartners – nodig dat de kennisinfrastructuur voor innovatieve circulaire bedrijvigheid verbetert.
- Voor versnelling van de transitie naar een circulaire economie is samenwerking nodig tussen verschillende ministeries, decentrale overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties. De in de afgelopen jaren opgebouwde overlegstructuur tussen deze partijen is waardevol voor het maken van breed gedragen afspraken. Versnelling van de transitie vraagt nu echter om stevigere sturing. De Rijksoverheid kan dit doen door rollen en verantwoordelijkheden toe te kennen en hierop toe te zien.

## 5.1 Inleiding

De Nederlandse overheid heeft als ambitie om in 2050 een circulaire economie te realiseren. Sinds 2023, het jaar waarin de vorige editie van de ICER verscheen, zijn er verschillende stappen gezet richting circulariteit. Zo zijn er voor iedereen merkbare maatregelen genomen tegen zwerfafval door de invoer van statiegeld op kleine flesjes en blikjes. Ook zijn er minder merkbare maatregelen genomen, zoals de steeds verder uitgebreide verantwoordelijkheid van producenten voor de levensloop van hun producten (UPV).

In mei 2024 is er een Speciaal Regeringsvertegenwoordiger aangesteld, die als taak heeft de circulaire economie verder aan te jagen. Tegelijkertijd zijn er trends die nadelig zijn voor circulair grondstoffengebruik, zoals *fast fashion* en niet-recyclebare elektronica met daarin kritieke materialen. Nieuw plastic is zo goedkoop dat gerecycled materiaal weer van de markt verdwijnt. En de realiteit is dat er nog weinig verandering te zien is in grondstoffenstromen (zie hoofdstuk 3). Versnelling van de transitie richting een circulaire economie is nu dan ook cruciaal, zoals ook in het NPCE wordt benoemd.

In dit hoofdstuk besteden we daarom speciale aandacht aan de sturing van de circulaire economie. Zijn er aanknopingspunten voor het beleid om met beleidsinstrumenten en de bijbehorende sturing de transitie naar een circulair Nederland te versnellen? De sleutelprocessen uit het MIS-raamwerk (zie hoofdstuk 4) geven een overkoepelend beeld van de richting van de transitie. In lijn met de vorige ICER hanteren we daarnaast vier transitiefases om de snelheid van de transitie te duiden: voorontwikkeling, opstart, versnelling en stabilisatie (Hanemaaijer et al. 2023, op basis van Bode et al. 2019; Hekkert et al. 2007; Hekkert et al. 2020).

Sommige sectoren en productgroepen zijn al verder in de transitie dan andere. Waar de circulaire transitie op het gebied van verpakkingsmaterialen als papier, glas en blik al een eind op weg is, staat dit bijvoorbeeld bij elektrische apparaten meer aan het begin. Voor de volgende fase in de transitie zijn sturing en beleidsinstrumenten nodig die een duidelijke veranderrichting aangeven. Ook is het van belang dat ze bijdragen aan markt vorming en het doorbreken van weerstand vanuit de lineaire economie. Daarbij is het van belang om positieve ontwikkelingen in de samenleving te identificeren en te stimuleren, en op die creativiteit en het bijbehorende momentum voort te bouwen (Allen & Malekpour 2023).

In dit hoofdstuk schetsen we in paragraaf 5.2 eerst de huidige situatie. We bekijken wat de ontwikkeling is wat betreft de visie op een circulair Nederland, en het stellen van heldere beleidsdoelen. Ook brengen we in kaart hoe er wordt gestuurd op de transitie naar een circulaire economie. We bekijken hoe de ambitie om tot een circulaire economie te komen zich verhoudt tot andere beleidsdossiers, zoals klimaatbeleid. Vervolgens gaan we in paragraaf 5.3 in op de beleidsinstrumenten die in Nederland, Europa en de regio zijn ingezet om een circulaire economie te stimuleren. In paragraaf 5.4 gaan we in op wat we kunnen leren van innovatieve circulaire bedrijven voor versnelling van de transitie. In paragraaf 5.5 analyseren we vervolgens welke beleidsinstrumenten de transitie naar een circulaire economie kunnen versnellen en welke effecten van deze instrumenten te verwachten zijn. We sluiten dit hoofdstuk af met een korte reflectie op de vraag of (op onderdelen) al sprake is van versnelling van de CE-transitie, en wat mogelijke handvatten zijn om deze versnelling te realiseren.

## 5.2 Algemeen beeld van het huidige beleid

In het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023 – 2030 (NPCE) geeft het kabinet aan de transitie naar een circulaire economie te willen versnellen en op te schalen ‘door intensiever beleid, concrete doelen voor specifieke productgroepen zoals meubels en textiel, en richtinggevende maatregelen’ (IenW et al. 2023). Het NPCE omvat een raamwerk voor nationale doelen voor circulariteit en de beoogde effecten. Ook zijn er doelen voor specifieke productgroepen, zoals elektrische apparaten en plastic verpakkingen. Verder bevat het NPCE voorstellen voor meer verplichtend beleid, zoals een verplicht percentage gerecycled materiaal in producten. Het NPCE is hiermee een belangrijke stap in de transitie naar een circulaire economie, omdat het helpt te komen tot concrete handelingsopties.

Het is belangrijk dat het NPCE nu nader wordt uitgewerkt en geïmplementeerd. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan een aanpak voor circulariteit per productgroep. Per productgroep zou de aanpak dan in elk geval concrete doelen moeten bevatten, net als een overzicht van de beoogde inspanningen van de betrokken partijen, en een verdeling van rollen en verantwoordelijkheden.

### ***De transitie naar een circulaire economie is uit de startblokken***

Wanneer we kijken naar de vier transitiefases, is de Nederlandse transitie naar een circulaire economie de voorontwikkelingsfase voorbij. In het overkoepelende beeld dat we in hoofdstuk 4 van deze ICER schetsen aan de hand van het MIS-raamwerk, is te zien dat er een kennisbasis is gelegd en dat de beschikbare middelen toenemen. Daarnaast is een aantal circulaire startups volwassen geworden, en groeit de maatschappelijke aandacht voor grondstoffen. Om te spreken van de versnellingsfase, zou vervolgens ontwikkeling op elk van de vier versnellingskenmerken te zien moeten zijn: een duidelijke veranderrichting, marktvorming, institutionalisering en, naar verwachting, ook enige weerstand van gevestigde partijen en consumenten tegen het afbouwen van lineaire praktijken.

Het 2050-doel van de Rijksoverheid en ook het *Circular Economy Action Plan* van de EU geven een overkoepelende veranderrichting aan (EC 2015). De vraag is wel of deze circulaire ‘missie’ breed wordt gedragen door alle betrokkenen, van beleidsmakers tot consumenten en producenten, en of zij het eens kunnen worden over het vastleggen van de volgende stappen in deze richting (zie paragraaf 5.2.1).

Uit het feit dat er circulaire bedrijvigheid is, valt op te maken dat er marktvorming is. Deze bedraagt echter al meer dan 20 jaar tussen de 4 en 5 procent van het BBP en blijft daarmee beperkt (zie hoofdstuk 4; *Versnellingshuis 2024*). De hogere prijs van circulaire producten en gemak zorgen voor aarzeling bij consumenten om meer circulair gedrag te vertonen. De marktgroei van circulaire bedrijven stagneert (*MVO 2024*).

Institutionalisering – het vastleggen van de spelregels voor een circulaire economie, en het toewijzen van mandaten en middelen – zal steeds meer vorm krijgen als de beleidsinstrumenten uit het NPCE worden vastgesteld. Merkbare weerstand ontstond bijvoorbeeld tegen het invoeren van statiegeld op blik en kleine plastic flessen: eerst vanuit de producenten en supermarkten, en vervolgens vanuit consumenten (*Theelen & Maathuis 2023*). De maatregel heeft echter ook aantoonbaar geleid tot minder zwerfafval. Inmiddels zegt 91 procent van de consumenten hun gekochte blikjes in elk geval soms weer in te leveren (*Conradie, Driessen & Van Huizen 2024; Rijkswaterstaat 2024*).

#### **5.2.1 Visie en doelen**

Om bedrijven en burgers mee te krijgen in een transitie naar een circulaire economie, is het van belang dat er een heldere en gedragen visie is op wat een volledig circulaire economie betekent. Ook moet duidelijk zijn welke doelen worden nagestreefd. Een duidelijke gedeelde visie onder alle betrokken partijen helpt richting te geven aan de transitie. Concrete kwantitatieve doelen helpen daarbij het beoogde tempo van de transitie aan te geven.

#### ***Er is nog geen sprake van een gedeelde visie op wat een volledig circulaire economie betekent***

De ambitie in het NPCE is dat Nederland in 2050 volledig circulair is. Grondstoffen worden dan niet langer verspild en de economie brengt zo min mogelijk afval voort. Volledig circulair betekent in het NPCE dat de milieueffecten van het grondstoffengebruik voor de Nederlandse productie en consumptie binnen de ‘planetaire grenzen’ vallen (*IenW et al. 2023*). Het toekomstbeeld van een Nederlandse economie die past binnen de planetaire grenzen is een concrete invulling van de visie in het NPCE. De uitdaging is om de planetaire grenzen vervolgens op een zinvolle manier door te vertalen naar het Nederlandse grondstoffengebruik.

Dit is complex, omdat de planetaire grenzen vertaald moeten worden naar de Nederlandse nationale grenzen. Daarnaast komen milieueffecten voort uit een breed scala aan producten en activiteiten en kunnen deze effecten sterk uiteenlopen tussen verschillende grondstoffen. Een doorvertaling in kilotonnen grondstoffen geeft wel zicht op de omvang van het gebruik, maar niet per se op de milieueffecten (*Hanemaaijer & Kishna 2023; IenW et al. 2023*). Dit betekent dat de som van het gewicht van gebruikte grondstoffen wel kan worden gebruikt om de urgentie van het probleem over te brengen, maar het is minder geschikt om beleidsmatig op te sturen.

In het NPCE staat de uitspraak dat in 2050 ‘bedrijven producten maken die langer meegaan en consumenten het een uitdaging vinden om zo lang mogelijk met hun spullen te doen. Dit is gelukt, omdat de overheden de spelregels hebben veranderd, bijvoorbeeld door eisen te stellen aan het ontwerp van producten en door het wettelijk verplicht beprijzen van milieuschade.’ Het formuleren van dit perspectief betekent echter nog niet dat er al sprake is van een breed gedragen visie in de samenleving. Zijn de leidende principes en de richting van de beoogde verandering al voldoende helder en worden die gedeeld? Waar zijn bedrijven, burgers en overheden het over eens en waarin verschillen ze nog van opvatting? Daarnaast is het nodig om de visie nader uit te werken in concrete doelen en beleidsinstrumenten om die te bereiken.

### ***Het vaststellen van kwantitatieve circulaire doelen is gebaat bij ervaringen van koplopers***

In het NPCE 2023-2030 heeft het ministerie van IenW een raamwerk opgesteld met nationale circulariteitsdoelen voor 2030. Het raamwerk volgt de verschillende circulariteitsstrategieën:

- Verminderen van het grondstoffengebruik in de keten voor productie en consumptie;
- Streven naar een maximale verlenging van de levensduur van producten;
- Verhoging van het aandeel secundaire en duurzame biograndstoffen en alternatieven met minder milieu-impact;
- Hoogwaardig recyclen op een gelijkwaardig niveau als het oorspronkelijke materiaal.

Dit raamwerk van doelen zal op termijn het bestaande nationale doel vervangen. Het bestaande doel is om de hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen in 2030 te halveren. Deze halveringsdoelstelling is in 2016 geformuleerd in het Rijksbrede Programma Circulaire Economie (Rijksoverheid 2016). Veel van de in het NPCE opgenomen doelen voor 2030 zijn momenteel nog kwalitatief. Ze zouden in 2023 nader worden uitgewerkt en in 2024 worden vastgesteld (IenW et al. 2023). Deze kwantitatieve uitwerking is ook nodig om de transitie te versnellen.

Het ministerie van IenW is gestart met de uitwerking van het doelentraject. Daarbij zal met veel partijen worden gesproken om tot een uitgewerkte set circulaire nationale doelen te komen. Dit proces heeft echter vertraging opgelopen, waardoor de vaststelling van nieuwe kwantitatieve doelen naar verwachting in 2025 plaats zal vinden. Aangezien van de huidige kwalitatieve doelen uit het NPCE nog weinig veranderkracht uitgaat, is het urgent dat doelen gekwantificeerd worden, te meer omdat er tussen 2025 en 2030 nog maar vijf jaar tijd zit.

Naast het vaststellen van nationale doelen, is het nodig om voor verschillende productgroepen te komen tot kwantitatieve doelen. Ook is het belangrijk om met de betrokken partijen afspraken te maken over stappen om deze doelen te realiseren. Daarbij zal het soms ook nodig zijn om per productgroep tot specifieke doelen te komen en andere afspraken te maken. Er zijn namelijk verschillen tussen de betrokken partijen per productketen. Ook verschillen de mogelijkheden voor minder materiaalgebruik, hergebruik en recycling tussen productgroepen.

Tevens moet worden afgesproken wie verantwoordelijk is voor de informatieverzameling over de voortgang bij de verschillende productgroepen. De verantwoordelijkheid daarvoor kan liggen bij de primair verantwoordelijke ministeries voor de verschillende productgroepen, met regie vanuit IenW om het proces te harmoniseren en de informatie vergelijkbaar te maken. Maar er kan ook voor een alternatieve aanpak worden gekozen.

Een mogelijkheid om te komen tot haalbare en ambitieuze doelen voor productgroepen is door te leren van de ervaringen van innovatieve circulaire bedrijven. De huidige prestaties van deze vooroplopende bedrijven kunnen als voorbeeld dienen om te komen tot haalbare en ambitieuze doelen die over een aantal jaar voor de hele sector gelden. Door bij het stellen van de doelen vooraf aan te geven dat periodieke aanscherping zal plaatsvinden, is de richting en procedure vooraf voor alle betrokken partijen inzichtelijk. Dit soort dynamische doelen kunnen een blijvende rol spelen bij het uitlokken van innovaties. En ze kunnen een prikkel geven om te komen tot steeds minder gebruik van primaire grondstoffen, hoogwaardiger recycling, beter productontwerp en een langere levensduur. Om deze doelen te realiseren zijn aanvullende beleidsinstrumenten nodig (zie paragraaf 5.5).

### ***Afvaldoelen kunnen helpen voorkomen dat grondstoffen verloren gaan***

In het Landelijk Afvalbeheerplan 3 (LAP3) zijn meerdere nationale kwantitatieve afvaldoelen opgenomen. Denk hierbij aan het doel om de hoeveelheid restafval bij huishoudens te reduceren tot 100 kilo per inwoner in 2020 en 30 kilo per inwoner in 2025. Of aan de doelstelling om de hoeveelheid verbrand en gestort Nederlands afval te halveren. In de praktijk bleken de huidige doelen voor restafval motiverend te werken op gemeentelijk afvalbeleid. Veel gemeenten namen de doelstelling van 100 kilo afval per inwoner als uitgangspunt. Van de halveringsdoelstelling voor storten en verbranden tussen 2013 en 2023 is nauwelijks effect waargenomen. De meeste van deze doelen zijn inmiddels verlopen en niet gehaald (Hanemaaijer et al. 2023).

Vanuit de ambities dat grondstoffen niet nodeloos worden verspild en er zo min mogelijk afval vrijkomt, is het zinvol om na te gaan of en welke afvaldoelen hieraan kunnen bijdragen. In het Uitvoeringsprogramma VANG-Huishoudelijk Afval is vanuit de overheid naast preventie gekozen voor meer en betere recycling van waardevolle grondstoffen, oplopend tot 65 procent in 2035. Aandachtspunt daarbij is dat de gescheiden deelstromen een betere kwaliteit moeten krijgen, want anders is de stroom niet hoogwaardig te recyclen. Als dit lukt, dan leidt dit vervolgens automatisch tot minder restafval om te verbranden. Deze aanpak is echter risicovol, omdat het geen garantie geeft dat er ook minder afval ontstaat dat verbrand wordt.

Dat zou wel kunnen door bijvoorbeeld in het Circulair Materialenplan – de opvolger van het LAP3 – een doel voor minder storten en verbranden van afval op te nemen. Blijven sturen op het voorkomen van de uitstroom van grondstoffen via storten en verbranden van afval vormt een logisch onderdeel van een set circulariteitsdoelen (Hanemaaijer et al. 2021; Hanemaaijer & Kishna 2023). Daarbij dient wel rekening te worden gehouden met het feit dat ook na hoogwaardige recycling een deel van het materiaal als residu overblijft. Dit zal toch gestort of verbrand moeten worden.

### **Productgerichte aanpak is zinvol en vraagt op onderdelen om uitbreiding**

Het nationale beleid voor een circulaire economie richt zich in het bijzonder op vijf domeinen, ook wel transitiethema's genoemd. Dit betreft bouw, consumptiegoederen, maakindustrie, kunststoffen en biomassa en voedsel. Het NPCE bevat per transitiethema een overzicht van productgroepen die prioriteit hebben, zoals elektrische apparaten, woningen en plastic verpakkingen (IenW et al. 2023, zie ook hoofdstuk 4). De gekozen productgroepen binnen de transitiethema's zijn over het algemeen relevant vanwege het grondstoffengebruik, de hoeveelheid afval, het landgebruik en het effect op biodiversiteit en klimaatverandering (Hanemaaijer & Kishna 2023).

Wat opvalt bij de geselecteerde productgroepen in het NPCE binnen het thema maakindustrie, is dat ze vooral gericht zijn op hernieuwbare energietechnologieën. Deze productgroepen zijn met name relevant vanwege de leveringsrisico's van kritieke grondstoffen, maar dekken de milieudruk vanuit de hele maakindustrie maar beperkt af. In de voortgangsbrief van de Nationale Grondstoffen Strategie (NGS) zijn daarom de productgroepen basismetalen, *electrolysers* en batterijen toegevoegd als prioritaire productgroepen (EZK 2023). Enkele andere productgroepen, die relevant zijn voor de milieudruk vanuit de maakindustrie, zijn tot op heden niet meegenomen, zoals chemische producten en transportmiddelen.

In het NPCE is aangegeven dat de mogelijkheid onderzocht zal worden om voor zorg en mobiliteit aanvullende transitiethema's op te zetten. Daarop volgend zullen dan aanvullende prioritaire productgroepen worden benoemd. Dit is relevant vanwege het grondstoffengebruik van deze productgroepen en de effecten in de productieketens. Zo vraagt de productie van transportmiddelen als auto's veel staal, aluminium en plastics. Zonder aanvullend beleid groeit het aantal auto's en het gewicht van auto's naar verwachting door (SNM 2024).

Daarnaast valt het op dat het NPCE geen voorstellen bevat voor prioritaire productgroepen vanuit het transitiethema Biomassa en voedsel. Er zijn dus ook geen voorstellen voor doelen voor biograndstoffen en routes om die te bereiken opgenomen in het NPCE. Dit is een gemis, aangezien het biotische grondstoffengebruik in hoge mate bijdraagt aan het mondiale verlies van biodiversiteit. Substitutie van abiotische grondstoffen door biograndstoffen is daarnaast één van de mogelijkheden die in het NPCE worden aangegeven om de hoeveelheid nieuwe grondstoffen terug te dringen (Hanemaaijer et al. 2023).

De tot nu toe geïdentificeerde productgroepen met prioriteit in het NPCE zijn dus relevant, maar aanvullingen zijn wenselijk. Dit om een groter deel van de milieueffecten en leveringsrisico's die gepaard gaan met grondstoffengebruik aan te kunnen pakken. De uitdaging is om te komen tot een set productgroepen die redelijk dekkend is voor de beoogde effecten, en tegelijkertijd in aantal hanteerbaar is voor beleidsmakers en politici.

### 5.1.2 Sturing van de circulaire transitie

De Rijksoverheid is beleidsverantwoordelijk voor de transitie naar een circulaire economie. De staatssecretaris van IenW is hierbij de coördinerend bewindspersoon. Het Rijk geeft richting aan de transitie in overleg met een groot aantal maatschappelijke partijen. Als het gaat over de economie is het bedrijfsleven vanzelfsprekend een belangrijke gesprekspartner. Op weg naar een circulair Nederland verwacht de overheid veel van innovatieve producten en diensten van bedrijven die 'koplopers' in de transitie zijn. In het NPCE wordt gesteld dat er op dit moment een fase in de transitie is aangebroken waarin het beleid zich ook zal richten op de grote meerderheid van (nog) lineaire bedrijven: het 'peloton'.

#### *Innovatieve circulaire bedrijven hebben een voortrekkersrol in de versnellingsfase van de Nederlandse CE-transitie*

Op weg naar de versnellingsfase van de transitie wordt in het NPCE een belangrijke rol voorzien voor innovatieve circulaire bedrijven. Het is aan hen om richting aan te geven in de transitie en te laten zien wat de mogelijkheden zijn (IenW et al. 2023, p. 156). Daarbij staat in het NPCE dat het nu zaak is om ook het peloton te laten versnellen en hen de transitie niet te laten vertragen. Hoe deze stap precies in zijn werk gaat, ook wel de 'verandertheorie' genoemd, is in het NPCE minder goed uitgewerkt dan de hiervoor beschreven aanjagersrol van de koplopers.

Uit het transitiedenken komt de theorie voort van transities die klein beginnen met een aantal goede voorbeelden, en zo een grotere verandering in gang zetten in de gevestigde orde. Hierbij hoort een nieuwe verhouding tussen overheid, burgers en bedrijven (ROB 2012; NSOB 2014). In plaats van een overheid die processen van bovenaf aanstuurt, is in het afgelopen decennium de nadruk komen te liggen op het inzetten van de energie van innovatieve bedrijven en burgers bij het aanpakken van maatschappelijke opgaven. Volgens het transitiedenken betekent opschalen dat bedrijven doorgroeien van kleine *startups* naar een punt waarop circulaire activiteit de standaard wordt – ook voor concurrenten, consumenten en de overheid.

Er zijn verschillende niveaus waarop een innovatief bedrijf en diens bedrijfsactiviteiten ontwikkeld kunnen worden:

- **Opschalen:** Bedrijven of bedrijfsactiviteiten in de opschalphase groeien in omvang.
- **Uitschalen:** In de uitschalphase is sprake van opschaling voor een hele sector. De innovatie wordt dan ook door andere spelers binnen de sector overgenomen. Er is dus sprake van vermenigvuldiging of kwantitatieve groei.
- **Diep schalen:** Wanneer de activiteiten van een circulair bedrijf de standaard worden, noemen we dit diep schalen. De innovatie heeft hiermee dan de plek ingenomen van het traditionele, lineaire alternatief. Hier spreken we over een nieuw normaal.

Deze schalen zeggen iets over de mate van transitie. In een succesvolle transitie naar een circulaire samenleving zijn circulaire producten en diensten volledig opgenomen in de maatschappij, het handelen en de normen. Dat betekent dat er (via opschalen en uitschalen, maar dat is niet noodzakelijk) uiteindelijk naar diep schalen wordt gestreefd (Moore, Riddell & Vocisano 2015; RHDHV 2024). Dit gaat echter niet vanzelf. In het sturingsmodel van het NPCE wordt veel verwacht van een relatief kleine groep bedrijven die slechts een klein deel van onze huidige economie vertegenwoordigt. Diep schalen kan alleen worden gerealiseerd als ook consumenten, financiers, kennisinstellingen en vooral de overheid actief meesturen, en samen de juiste randvoorwaarden creëren (zie ook paragraaf 5.4).

#### *Rol van convenanten verandert na de opstartfase*

Een regelmatig voorkomende vorm van sturing in de circulaire transitie is de inzet van convenanten. Een convenant is een vrijwillige afspraak waarmee door de ondertekenende bedrijven in een sector – al dan niet op initiatief van de overheid – wordt gestreefd naar, in dit geval, meer circulariteit. Uit onderzoek naar een selectie van convenanten, zoals het Plastic Pact en het Betonakkoord, blijkt dat ze aan de ene kant nuttig zijn om verandering op gang te brengen. Convenanten brengen bedrijven samen en helpen hen om een gemeenschappelijk doel te formuleren en na te streven. Ook kunnen ze ervaringen uitwisselen en biedt het convenant een stimulans om voortgang te boeken.

Aan de andere kant is er ook een risico dat kleinere bedrijven buiten beeld blijven die wellicht innovatiever zijn. Ook kan vooruitgang belemmerd worden door tegenstrijdige belangen van deelnemers. Hoewel betrokkenen bij de meeste convenanten hun voortgang monitoren, is het moeilijk om zicht te houden op de data die wegens concurrentie geanonimiseerd zijn. Als er geen positieve stimulans is, kunnen deelnemende bedrijven juist een afwachtende houding aannemen in plaats van te innoveren en kennis en data te delen (Bours et al. 2023).

In 2023 en 2024 kwamen veel van de tot nu toe gesloten convenanten ten einde. Meerdere convenanten hebben geleid tot het vastleggen van doelstellingen in wet- en regelgeving. Zo is uit het Matrassenakkoord een algemeen verbindend verklaring (AVV) voortgekomen, waarmee de vrijwillige afspraken bindend zijn geworden voor de hele productieketen. Niet alle convenanten hebben meteen een dergelijke concrete beleidsimpact: een uitkomst kan ook een groter bewustzijn zijn of een vervolgconvenant. Zo is er een nieuw convenant Schoon en Emissieloos Bouwen gesloten, waar het Betonakkoord ondersteuning aan blijft bieden. Voor nieuwe convenanten is het belangrijk dat de convenantpartijen leren van eerdere ervaringen als ze een versnelling en geen vertraging willen realiseren in de betreffende productieketen. Zo is het van belang om te komen tot een diverse en inclusieve groep aangesloten partijen (Bours et al. 2023).

Voorbij de opstartfase van de CE-transitie lijkt een andere vorm van sturing meer passend dan die door middel van convenanten. Daarbij kan een transitie makelaar (zie ook paragraaf 5.3.3), die in veel van de eerdere convenanten het verschil maakte, met de juiste bevoegdheden en passende middelen een rol vervullen die past bij de versnellingsfase. Een transitie makelaar kan als een spin in het web de juiste partijen bij elkaar brengen en houden. Een transitie makelaar is verantwoordelijk voor het gezamenlijk bepalen van de verandering bij een groot aantal partijen. Ook onderzoekt deze persoon waar weerstand bij verschillende actoren vandaan komt. Een succesvolle transitie makelaar zorgt er daarnaast voor dat er gebeurt wat nodig is om te versnellen, en spreekt partijen aan op hun verantwoordelijkheden.

#### ***Transitieteams als brug tussen koplopers en peloton***

In de Nederlandse circulaire transitie is een speciale rol weggelegd voor transitieteams. In 2016 zijn in het Rijksbrede Programma Circulaire Economie vijf prioritaire sectoren vastgesteld: bouw, consumptiegoederen, kunststoffen, biomassa en voedsel, en maakindustrie. Deze sectoren zijn belangrijk voor de Nederlandse economie, sluiten aan bij de prioriteiten van de Europese Commissie en hebben productieketens met een hoge milieu-impact (Rijksoverheid 2016).

Voor deze sectoren zijn door vijf transitieteams zogenoemde transitieagenda's geschreven. Actoren uit de vijf sectoren zijn op persoonlijke titel betrokken bij deze teams. Vanuit deze rol geven ze gevraagd en ongevraagd advies aan de overheid. Naast ketenactoren nemen er ook leden van uitvoeringsinstanties, ministeries en maatschappelijke organisaties deel aan de teams. Inmiddels is één van de vijf teams opgeheven: het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV, nu LNVN) heeft de transitie van biomassa en voedsel zelf overgenomen.

Zoals al in de ICER 2023 werd geconstateerd, concentreerde het ministerie van LNV zich op kringlooplandbouw. Andere relevante onderdelen uit de transitieagenda biomassa en voedsel worden daarmee niet automatisch meegenomen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de eiwittransitie en de rol van agrariërs als leverancier van *biobased* materialen. Op welke onderdelen van circulaire landbouw en voedsel het nieuwe ministerie van LNVN zich gaat richten is nog niet bekend.

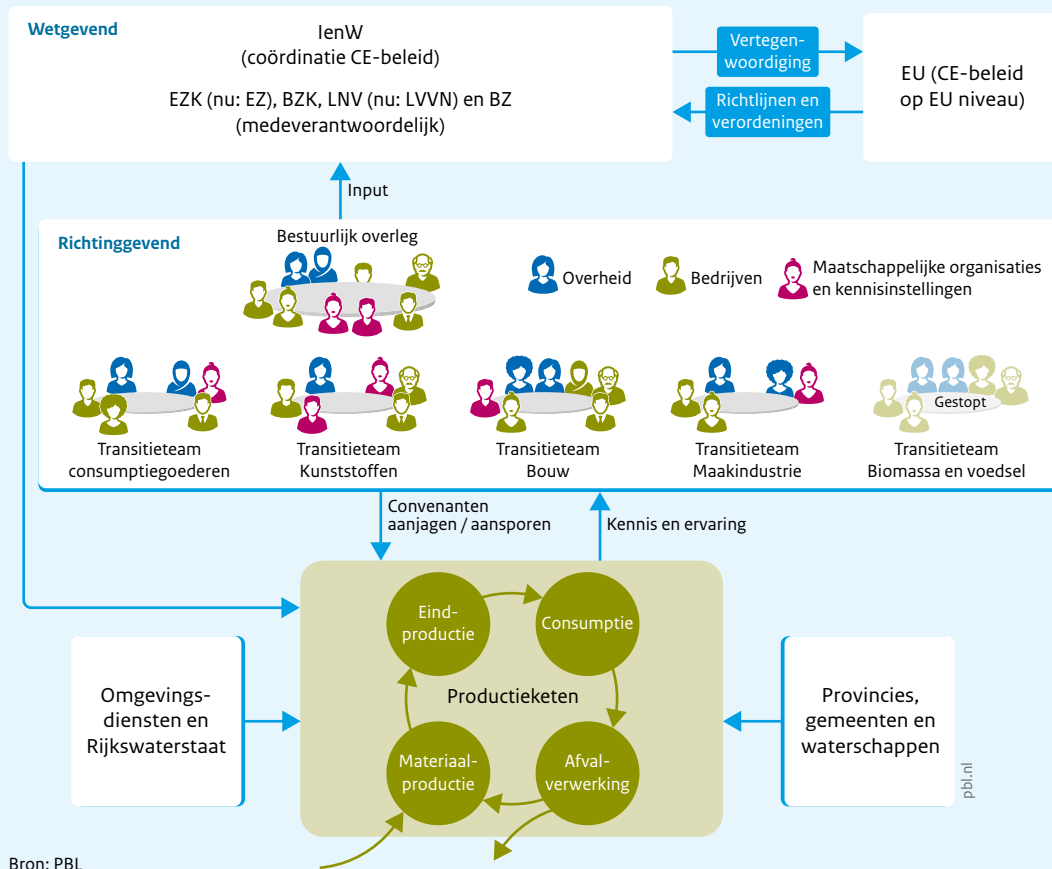
De andere transitieteams zijn nog actief en werken aan de transitie voor hun sector door middel van gevraagd en ongevraagd advies aan politici en beleidsmakers. In de komende jaren worden mogelijk meer productgroepen opgepakt en eventueel meer transitieteams opgericht, bijvoorbeeld voor zorg en mobiliteit (IenW et al. 2023).

Transitieteams hadden vóór 2023 de taak om nieuwe koplopers te vinden en hen bij het circulaire economie-beleid te betrekken. Vanaf 2023 is in het NPCE aan de transitieteams een nieuwe belangrijke taak toegewezen. Zij bekijken per productgroep of de focus kan verschuiven van koplopers naar peloton, oftewel: van bedrijven die vooroplopen naar de volledige sector. Hoewel de voorzitters van de transitieteams in 2022 in een brief aan de coördinerend bewindspersonen vroegen om onder andere meer middelen en adviesrecht voor nieuwe wet- en regelgeving, is dit niet opgenomen in het NPCE 2023-2030 (Rakhorst et al. 2022; IenW et al. 2023).

In 2024 hebben de vier transitieteams in een brief aan de informateur wederom aangegeven waar zij op dit moment behoefte aan hebben om de circulaire transitie verder te helpen. Beide verzoeken kwamen ook al aan bod in de brief van twee jaar eerder. Het gaat hierbij ten eerste om meer middelen om de kansen te verzilveren die circulariteit biedt voor brede welvaart en een betere concurrentiepositie. Ten tweede vroegen de teams bij de vorming van het nieuwe regeerakkoord om expliciete aandacht voor het koppelen van de circulaire- en de klimaattransities (Gruis et al. 2024).

Figuur 5.1

Sturingsmodel volgens Nationaal Programma Circulaire Economie 2023 – 2030



Op dit moment werkt het sturingsmodel van de CE-transitie vrijblijvendheid, het beschermen van consensus en afwachting in de hand (NSOB 2022). De actoren die betrokken zijn bij de transitieteams zijn gemotiveerd om bij te dragen aan de circulaire transitie. Ook in het beleid is een blijvende rol voorzien voor de teams. Als het doel is om te versnellen, dan vraagt dat om aanpassing van de *governance*. In aanvulling hierop is voor versnelling wet- en regelgeving nodig die hele sectoren meeneemt in de transitie, ook bedrijven die geen deel uitmaken van een transitieteam.

**Voor versnelling zijn duidelijke, bindende afspraken nodig in het sturingsmodel**

In figuur 5.1 staat een overzicht van de huidige sturing van de circulaire transitie in Nederland. Het laat zien welke actoren invloed uitoefenen op productieketens, en hoe zij met elkaar in verbinding staan. Centraal in de visie van het NPCE staan de transitieteams, waarin overheid, bedrijven en maatschappelijke organisaties samenkomen om de richting van de transitie vast te stellen en te versnellen voor de productgroepen. Het blok met daarin het overlegnetwerk tussen overheid en maatschappelijke partijen wordt in Figuur 5.1 aangeduid met de term ‘richtinggevend’.

Op basis van de prestaties van koplopers, tot stand gekomen convenanten en andere activiteiten in het richtinggevend blok, stellen we vast dat het waardevol is om een brede groep betrokken partijen mede richting te laten geven aan de CE-transitie. De energie van enthousiast deelnemende koplopers kan onder andere in de transitieteams worden gemobiliseerd en gekanaliseerd. Toch blijft versnelling met het sturingsmodel uit het NPCE tot op heden uit: de energie van de koplopers vloeit niet vanzelf door naar het peloton, en een duidelijk plan hiervoor ontbreekt in beleidsdocumenten.

In het NPCE staat dat er bestuurlijke afspraken worden ontwikkeld met gemeenten, provincies en waterschappen die stevig inzetten op circulair beleid. Het plan van aanpak hiervoor zou in 2023 verschijnen, maar dit is tot op



heden nog niet gebeurd. Ondanks de vertraging zijn deze bestuurlijke afspraken een kansrijk middel voor versnelling van de CE-transitie: er zijn gemeenten waar al veel gebeurt. Dat biedt kansen voor experimenteren, opschalen en het creëren van draagvlak.

Naast partijen die vooroplopen, is het nodig om andere partijen om tafel te krijgen, die zorgen voor een bredere vertegenwoordiging van de achterban. In de transitieteams nemen de teamleden nu op persoonlijke titel deel. In het Transitieteam Consumptiegoederen is in 2024 onder andere een coalitie gestart rondom elektrische en elektronische apparaten, waar organisaties uit deze sector aan deelnemen. Dergelijke coalities rond productgroepen kunnen een opstap vormen naar gedragen afspraken tussen een bredere groep betrokkenen, en zijn een relevante schaal voor het formuleren van kwantitatieve doelen ([New Foresight 2024](#)). Het idee om voor verschillende productgroepen strategieën te bepalen voor efficiënter grondstofgebruik met de relevante stakeholders, doet denken aan de Klimaattafels. Om tot een zelfde opzet te komen, zijn voldoende mandaat en een evenredige vertegenwoordiging nodig om tot effectieve afspraken te komen.

Een eerste vereiste om tot de opzet van de Klimaattafels te komen met de transitieteams, is duidelijkheid over de te behalen doelen en de routes en instrumenten om die te bereiken. Het CE-beleid wordt steeds meer volwassen. Dat vraagt om duidelijke, bindende afspraken tussen verschillende betrokken actoren over de rollen, verantwoordelijkheden en middelen die nodig zijn voor het behalen van de gestelde doelen en het versnellen van de CE-transitie.

### 5.2.3 Relatie CE-beleid met andere beleidssporen

Beleid om een circulaire economie te bevorderen heeft raakvlakken met diverse andere beleidssporen. In deze paragraaf gaan we in op de relatie tussen CE-beleid en drie relevante andere beleidssporen, te weten het klimaatbeleid, de nationale grondstoffenstrategie, en ontwikkelingshulp en handelsbeleid.

#### ***Meer klimaatwinst is mogelijk door de effecten van circulaire opties in de productieketens inzichtelijk te maken en te waarderen***

In het klimaatbeleid bestaat aandacht voor de emissiereductie door recycling. Maar we zien tot op heden weinig aandacht voor de effecten van andere circulaire strategieën, zoals minder materiaalgebruik, levensduurverlenging en productontwerp. Het accent in het klimaatbeleid ligt op het reduceren van broeikasgasemissies en het realiseren van meer hernieuwbare energie in Nederland. Dit is in lijn met internationaal gemaakte afspraken over het terugdringen van emissies binnen landsgrenzen. Omgekeerd bestaat bij CE-beleid veel aandacht voor de mogelijke bijdrage aan het terugdringen van broeikasgasemissies. Recent onderzoek laat zien dat de bijdrage vanuit circulaire economie aan het terugdringen van broeikasgasemissies aanzienlijk kan zijn ([Warringa et al. 2024a & 2024b](#)). Voor de 55 beleidsmaatregelen die in het NPCE zijn voorgenomen, gaat het alleen al om een reductie van 4 tot 7 megaton (Mton) CO<sub>2</sub> in de mondiale keten (zie verder paragraaf 5.5).

Een belangrijk verschil tussen klimaatbeleid en circulaire beleidsmaatregelen is dat klimaatbeleid vooral gericht is op de emissies op Nederlands grondgebied. Circulaire beleidsmaatregelen zijn gericht op emissiereducties in de hele productieketen. Die strekken zich vaak uit tot het buitenland. Het is vaak onduidelijk in hoeverre maatregelen om deze emissies terug te dringen, ook beïnvloed worden door ander beleid in binnen- of buitenland. Zo blijkt uit een verkennende studie naar aangrijpingspunten voor het stimuleren van emissiereducties in de keten – de zogeheten scope-3-emissiereducties – onder andere dat er grote sectorspecifieke verschillen zijn. Het is verstandig om hier rekening mee te houden bij het ontwikkelen van beleid ([Broecks et al. 2024](#)).

Scope-3-emissies zijn indirecte broeikasgassen, die uitgestoten worden binnen de productieketen van een bedrijf. Ze ontstaan als gevolg van de activiteiten van een bedrijf, maar het bedrijf zelf heeft er geen directe invloed op. Voor een deel vinden deze emissies plaats in het buitenland. Om de synergie tussen klimaat en het circulaire economiebeleid te versterken, is meer aandacht nodig voor de effecten van de indirecte uitstoot. Vervolgens kunnen beleidsmakers bepalen of aanvullende beleidsinstrumenten noodzakelijk zijn, en zo ja, welke. Zo kunnen broeikasgasreducties worden gestimuleerd over de hele levensduur van producten in de internationale productieketen ([SER 2023](#)). Dit blijkt in de praktijk nog lastig, omdat er verschillende methodes bestaan om scope-3-emissies voor bedrijven te meten. Het gebruik van bestaande methodes leidt tot grote verschillen in gerapporteerde data ([Nguyen et al 2023](#)). Ook voor landen zijn deze methodes in ontwikkeling, waarbij naast *upstream* emissies ([Wilting 2021](#)) ook *downstream* emissies worden meegenomen ([Schoenaker & Steenmeijer 2024](#)).

Het meten en rapporteren van scope-3-emissies is een grote uitdaging voor bedrijven, omdat de informatiebronnen en plaatsen waar de broeikasemissies plaatsvinden buiten het bedrijf zelf liggen. Daarbij speelt onder andere dat er vooral bij kleinere bedrijven geen goede kwaliteit van gegevens aanwezig is. Bovendien is veel specialistische kennis nodig om de standaarden te begrijpen. Het verkrijgen van dergelijke gegevens vraagt om samenwerking van partijen – wat haaks kan staan op vertrouwelijkheid. Ook is de vraag hoe de scope-3-emissies te rapporteren met beperkte financiële en menselijke middelen ([Deloitte 2023](#)). In het NPCE is er nog geen duidelijk beleidsplan waaruit volgt hoe scope-3-emissies in de toekomst inzichtelijk en waardeerbaar kunnen worden gemaakt ([SER 2023](#)). Ondanks de complexiteit is het voor circulaire maatregelen bij bedrijven cruciaal dat het inzichtelijk maken en waarderen van scope-3-emissiereducties in het buitenland beter meegenomen wordt in het beleid.

#### **Nadere uitwerking nodig van circulaire strategieën voor leveringsrisico's**

Kritieke grondstoffen (CRMs) zijn metalen en mineralen die zeer gewild zijn, moeilijk te vervangen zijn en waarvan de aanvoer kwetsbaar is. Zowel binnen de EU als in Nederland zijn vooral de afgelopen drie jaar beleidsmatig stappen gezet om de leveringszekerheid van kritieke en strategische grondstoffen te vergroten. De Europese *Critical Raw Materials Act* (CRMA) en de Nationale Grondstoffenstrategie (NGS) ([Europees Parlement en Raad 2024a](#); [EZK 2022](#)) richten zich daarbij op kritieke grondstoffen die van belang zijn voor strategische sectoren zoals hernieuwbare energie, digitale technologieën en defensie. In de CRMA zijn ook doelen opgenomen om de leveringsrisico's van grondstoffen te beperken. Concreet wil de EU in 2030 jaarlijks minstens 10 procent van de totale EU-consumptie van kritieke grondstoffen op eigen bodem winnen, 40 procent ervan verwerken en 15 procent recycleren ([Europees Parlement en Raad 2024a](#)). Ook mag de EU dan niet voor meer dan 65 procent afhankelijk zijn van een individueel land voor elk van de bewerkingsstappen. In de Nationale Grondstoffenstrategie (NGS) stelt het kabinet vijf handelingsopties voor die in lijn zijn met de Europese CRMA. Het gaat daarbij om:

- Het bevorderen van een circulaire economie en het stimuleren van innovatie om grondstoffen efficiënter te gebruiken en te recycleren;
- Het realiseren van meer mijnbouw- en raffinagepraktijken binnen Europa;
- Komen tot diversificatie voor de bronnen van grondstoffen;
- Het verduurzamen van de internationale leveringsketens van kritieke grondstoffen;
- En het verbeteren van kennis en monitoring in relatie tot grondstoffen ([EZK 2022](#)).

Kritieke grondstoffen komen over het algemeen in kleine hoeveelheden voor in producten zoals windmolens, zonnepanelen en batterijen. Mede daardoor zijn ze vaak lastig terug te winnen (zie ook PGA hernieuwbare energietechnologie). Veel grondstoffen halen de CRM-lijst van de EU niet, maar zijn bijvoorbeeld wel cruciaal voor de energietransitie (zoals chromium, molybdenum, zink en staal). Ook hebben ze vervuilende productieketens, net als de grondstoffen die wel als CRM zijn aangemerkt. Bij het ontwikkelen van beleid voor verduurzaming van productieketens is het dus belangrijk een bredere reikwijdte aan te houden dan de CRM-lijst van de EU.

Op dit moment vindt er nauwelijks of geen recycling van kritieke grondstoffen plaats in Nederland en Europa. Daar komt bij dat voor recycling van deze kritieke grondstoffen vaak een internationale schaal nodig is om ze economisch rendabel te kunnen terugwinnen. Verder komen de in de producten opgeslagen voorraden kritieke grondstoffen pas in grote hoeveelheden vrij nadat de levensduur voorbij is. Om de beschikbaarheid van kritieke grondstoffen te vergroten, is onder andere aandacht nodig voor circulair ontwerp, hergebruik van onderdelen en realisatie van een hoogwaardige recycling infrastructuur voor kritieke grondstoffen. Tot op heden is de aandacht voor handelingsperspectieven voor kritieke grondstoffen nog weinig expliciet. Deze punten verdienen meer aandacht, ook in het NPCE.

Positieve ontwikkelingen zijn de convenanten metaal en hernieuwbare energietechnologieën, waarbij over de gehele productieketen kennis wordt gedeeld over IMVO-beleid. Daarnaast wordt een Nederlands Materialen Observatorium ontwikkeld, waarbij de ketens van *Critical Raw Materials* en voorraden beter worden gemonitord en Nederland een eigen CRM-lijst krijgt. Omdat er nauwe relaties zijn tussen het beleid om een circulaire economie te stimuleren en dat om leveringsrisico's te beperken, is afstemming nodig tussen de coördinerende ministeries van de Nationale Grondstoffen Strategie (EZ) en het NPCE (IenW), ook wat betreft de inspanningen voor monitoring. Voor beide beleidsdossiers is immers informatie nodig over grondstoffen om te kunnen sturen, zowel op nationaal niveau als voor de aanwezige materialen in productgroepen. Harmonisatie van beide

aanpakken zorgt ervoor dat er eenduidige data en informatie beschikbaar komen. En het voorkomt dat deze informatie mogelijk dubbel wordt verzameld.

### ***Beleidscoherentie is belangrijk voor circulair Nederland en een goed leven elders***

Veel materialen en producten komen uit lage- en middeninkomenslanden en ook veel afdankte goederen komen in deze landen terecht. Het streven naar een circulaire economie in Europa en Nederland heeft daarom ook gevolgen voor deze landen (Lucas et al. 2022; Ashraf et al. 2024). Deze gevolgen zijn bijvoorbeeld een verhoogde druk op voedselsystemen en natuur door meer gebruik van biomassa. Maar het kan ook gaan om het mogelijke verlies van werkgelegenheid bij de winning van grondstoffen, en in de maakindustrie als gevolg van strengere productstandaarden. Deze gevolgen zijn onevenredig zwaar voor kwetsbare groepen, zoals mensen met een laag inkomen, vrouwen, migranten, en inheemse volken. Het stimuleren van een circulaire economie kan dus leiden tot het herhalen van de mondiale ongelijke verdeling van lusten en lasten van de huidige lineaire economie (Pansera et al. 2024).

In een rechtvaardige circulaire-economietransitie wordt rekening gehouden met deze negatieve effecten. Bij een rechtvaardige transitie – ofwel *just transition* – gaat het daarbij om twee vragen (Oates & Verveld 2024). Ten eerste is er de verdelingsvraag: wie draagt de lasten van de transitie en wie geniet de lusten? Ten tweede is er de vraag van inclusiviteit: zijn verschillende stemmen gelijkwaardig vertegenwoordigd in besluitvormingsprocessen, en dan vooral die van kwetsbare groepen? Deze vragen spelen zowel internationaal als nationaal. De verdelingsvraag is deels onderkend in het NPCE: ‘het waar mogelijk beperken van eventuele negatieve consequenties van onze circulaire transitie op productie- en ontwikkelingslanden en het stimuleren van eerlijke lokale transitieprocessen’. Dit is echter nog maar beperkt uitgewerkt in het NPCE. Een rechtvaardige transitie kan ook bijdragen aan sociaaleconomische ontwikkeling en het herstel van het milieu in ontwikkelingslanden (Raad van de Europese Unie 2022). Dit is nog geen onderdeel van het circulaire economiebeleid van Nederland.

Om negatieve effecten te beperken van onze circulaire transitie op lage- en middeninkomenslanden, zijn waarborgen nodig in het beleid. Denk daarbij aan maatregelen en standaarden om de lokale milieu-impact van mijnbouw te beperken en te zorgen voor goede arbeidsomstandigheden bij winning, productie en afvalverwerking in deze landen (zie Lucas et al. 2022). Om milieueffecten in de mijnbouw te voorkomen – zoals zure mijnafwatering en vervuiling van water en bodem – is meer verplichte en uitgebreidere regelgeving belangrijk. Voorbeelden van dergelijke regelgeving zijn verplicht herstel van mijnsites na sluiting, en het meenemen van indirecte effecten en lange termijnconsequenties bij milieuevaluaties, die nodig zijn voor goedkeuring van mijnprojecten (De Haes & Lucas 2024).

Om ook bij te dragen aan sociaaleconomische ontwikkeling en het herstel van het milieu in lage- en middeninkomenslanden, is goede afstemming nodig van het CE-beleid met onder andere ontwikkelingssamenwerking- en handelsbeleid (Lucas et al. 2022), ofwel beleidscoherentie voor ontwikkeling (BHOS 2022). Dit vraagt onder meer om traceerbaarheid en transparantie van internationale productieketens, integratie van circulaire strategieën in bestaand beleid zoals handelsakkoorden en convenanten voor verantwoord ondernemen, en om het betrekken van verschillende stakeholders uit lage- en middeninkomenslanden bij het ontwerpen en uitvoeren van het circulaire-economiiebeleid (Lucas et al. 2022). Ook zou het anticiperen van lage- en middeninkomenslanden op veranderende handelsstromen en productvereisten kunnen worden ondersteund, net als het streven naar meer circulariteit en duurzaamheid van deze landen. Dit kan bijvoorbeeld door financiële steun van Westerse landen zoals in het klimaatakkoord is beloofd (Van Vuuren et al. 2024). Dit is ook rechtvaardig vanuit het perspectief dat de milieucrisis grotendeels het gevolg zijn van Westerse consumptiepatronen. Internationale samenwerking kan ervoor zorgen dat de circulaire economie effectiever is in het bereiken van milieudoelstellingen en tegelijkertijd bijdraagt aan een goed leven elders op de wereld.

## **5.3 Huidige instrumenten**

Het bereiken van de versnellingsfase van de transitie vereist stevige sturing en vraagt om de inzet van dwingendere beleidsinstrumenten (Hanemaaijer et al. 2023). Onder instrumenten verstaan we actieve overheidsinterventies gericht op het behalen van de gestelde circulaire doelen (Vollebergh & Renes 2019; Bachaus et al. 2024). Instrumenten stimuleren of verplichten bedrijven en burgers tot meer circulair gedrag. In het NPCE wordt benadrukt dat er meer normerend en beprijzend beleid nodig is om de transitie te versnellen. De Rijksoverheid presenteert in het programma een groot aantal acties om dit te realiseren.

Het beleid dat nodig is om een circulaire economie in Nederland te realiseren, vraagt om het inzetten van instrumenten op meerdere schaalniveaus, zowel Europees als nationaal en regionaal. Er bestaat de nodige wisselwerking tussen deze schaalniveaus. Zo dienen Europese richtlijnen te worden doorvertaald naar nationaal beleid en kunnen goede voorbeelden van succesvolle nationale wetgeving de basis vormen voor EU-beleid. En vanuit de regionale overheden kunnen onder andere lessen over de uitvoering en handhaafbaarheid aanleiding geven tot aanpassingen in nationaal beleid. Daarom gaan we in deze paragraaf achtereenvolgens in op de nationale beleidsinstrumenten, op EU-beleid, en op beleid op regionaal niveau om de circulaire economie te bevorderen.

### 5.3.1 Nationale beleidsinstrumenten

#### ***Het huidige nationale circulaire beleid is vooral stimulerend***

In de vorige ICER is geconstateerd dat het ingezette beleid niet voldoende was om de gestelde ambities te realiseren en dat hiervoor meer verplichtend beleid nodig zou zijn (Hanemaaijer et al. 2023). In het NPCE, dat kort na de ICER 2023 verscheen, werd onderkend dat een volgende stap nodig is om tot een volledig circulaire economie te komen. Dit vraagt volgens de schrijvers van het NPCE om 'intensiever beleid en meer richtinggevend en dwingend maatregelen' (IenW et al. 2023).

Om na te gaan welke instrumenten tot op heden zijn ingezet, en welk beleid er is bijgekomen sinds de vorige ICER, maken we onderscheid tussen vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd beleid. Van vastgesteld beleid is sprake als een instrument concreet is uitgewerkt – inclusief de noodzakelijke financiële middelen – en door de Tweede en Eerste Kamer is aangenomen. Bij voorgenomen beleid is er wel een beleidsinstrument benoemd, maar is er nog geen concreet beleidsplan met de benodigde financiële middelen en precieze vormgeving van het instrument. Geagendeerd beleid bevindt zich nog in de ideeënfase; in deze fase is de keuze voor een specifiek instrument nog niet gemaakt. Een eerste stap in het uitwerken van geagendeerd beleid is vaak een verkenning.

Uit een inventarisatie van beleidsinstrumenten om een circulaire economie in Nederland te bevorderen (Bachaus et al. 2024) blijkt dat van al de nationale vastgestelde circulaire economie beleidsinstrumenten bijna 60 procent stimulerend en faciliterend zijn. Dit gaat bijvoorbeeld om het ondersteunen van circulair ontwerpen via CIRCONNECT en CIRCO-hubs, het versterken van circulaire ambachtscentra door onder andere subsidies, het ontwikkelen van een reparatieregister met gecertificeerde reparateurs en het voortzetten van de Kennis en Innovatie Agenda voor Circulaire Economie. Voor de normerende en beprijzende instrumenten geldt dat deze vooral nog geagendeerd zijn en slechts in beperkte mate zijn vastgesteld.

#### ***Het NPCE bevat veel voorstellen voor beleidsintensivering***

Om de circulaire ambitie te realiseren, wordt in het NPCE ingezet op een mix van normerende, beprijzende en stimulerende maatregelen. Het bevat een gestructureerd overzicht van voorstellen en verkenningen van instrumenten (IenW et al. 2023). De in het NPCE voorgestelde verplichtende instrumenten kunnen een grote impact hebben, maar dat hangt af van de nadere uitwerking. Denk bij verplichtende beleidsinstrumenten bijvoorbeeld aan het belasten van fossiele grondstoffen voor plastics, het verplichten van percentages recycleert of duurzame biograndstoffen, een verplichte Milieukostenindicator (MKI) die niet boven een bepaalde waarde mag uitkomen bij aanbestedingen in de grond-, weg- en waterbouw (GWW) en het stellen van strengere eisen bij uitgebreide producentenverantwoordelijkheid voor diverse producten.

Een globale vergelijking van het NPCE 2023-2030 ten opzichte van het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2021-2023 laat zien dat zowel het aantal als het aandeel voorgestelde verplichtende beleidsmaatregelen is toegenomen (RWS 2024).

De fase waarin de voorstellen zich bevinden verschilt. Zo is in het NPCE opgenomen om het beter beprijzen van milieuschade te verkennen, zowel op nationaal als Europees niveau. Dit gaat dan om het beter beprijzen van milieuvervuiling, het verder beprijzen van primair grondstoffengebruik en het beprijzen van activiteiten die het hoogwaardig benutten van grondstoffen belemmeren. Voor dit geagendeerde beleid is op dit moment nog niet duidelijk aan welke bedragen gedacht wordt en hoe de vormgeving van het beleidsinstrument eruit gaat zien.

Zo zijn er specifiek voor plastics diverse voorgenomen beleidsinstrumenten die nader worden uitgewerkt. Om plastics circulair te maken, wil het kabinet-Schoof een combinatie inzetten van normeren, stimuleren en beprijzen (Rijksoverheid 2024). Het kabinet-Schoof is van plan om vanaf 2028 een heffing op plastic in te voeren. Daarnaast ligt er het voorstel van het kabinet-Rutte IV voor een bijmengverplichting van 30 procent

secundaire of *biobased* grondstoffen in plastics per 2030, met een start van 15 procent in 2027. Als deze percentages gehandhaafd blijven, geeft dit naar verwachting een sterke prikkel voor bedrijven om op grote schaal meer recycalaat en *biobased* grondstoffen toe te passen in plastic producten. Er moet hier wel rekening worden gehouden met een mogelijk weglekeffect: als Nederland deze beleidsinstrumenten voor plastic invoert, zou een gedeelte van de plasticproductie verplaatst kunnen worden naar andere landen binnen de Europese Unie. Naast bovengenoemde norm heeft het kabinet-Rutte IV ook financiële middelen beschikbaar gesteld uit het Klimaatfonds. Het gaat om 267 miljoen euro tot 2030, om bedrijven te ondersteunen bij de omschakeling naar de bijmengverplichting (IenW 2023b).

#### **De uitwerking van het NPCE heeft nog nauwelijks geleid tot meer verplichtend beleid**

Tot op heden hebben de voorbereidingen en verkenningen vanuit het NPCE echter nog nauwelijks geleid tot meer verplichtend beleid dat ook is vastgesteld op nationaal niveau (Bachaus et al. 2024). Dit vraagt nog om nadere uitwerking van de beleidsinstrumenten, die vervolgens in de Tweede Kamer moeten worden vastgesteld. Wel is er sinds de publicatie van het NPCE in 2023 een regeling voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) voor textiel tot stand gekomen. Daarin is vastgelegd dat 50 procent van de textielafzet op de Nederlands markt in 2025 gerecycled of hergebruikt moet worden. Dit percentage loopt op tot 75 procent in 2030.

Andere verplichtende instrumenten die recent zijn ingevoerd komen vooral voort uit de Europese afvalwetgeving, zoals de nationale invulling van de *Single Use Plastics*-richtlijn (SUP). De SUP heeft sinds 2021 onder andere geleid tot een handelsverbod op een scala van eenmalige plastic producten – zoals eenmalig bestek, borden, roerstaafjes, rietjes en voedsel- en drankverpakkingen van geëxpandeerd polystyreen (piepschuim). Daarnaast is het vanaf medio 2024 verplicht dat doppen en deksels vastzitten aan plastic flessen en drankverpakkingen tot 3 liter. PET-flessen moeten vanaf 2025 voor minstens 25 procent uit gerecycled materiaal bestaan. In 2030 moet dit voor alle flessen minstens 30 procent zijn (In 't Veld et al. 2023).

Op nationale schaal liggen er dus in de eerste plaats mogelijkheden om beleidsvoorstellen uit het NPCE in wetgeving vast te stellen als dwingende instrumenten. In paragraaf 5.5 gaan we hier verder op in. Ook op decentraal niveau is er ruimte om beleidsinstrumenten met een sterkere prikkel in te zetten, bijvoorbeeld door hogere eisen te stellen aan circulair inkopen door de overheid. In tabel 5.1 schetsen we een beeld van het nationale vastgestelde, voorgenomen en geagendeerde beleid, met aantallen beleidsinstrumenten en enkele belangrijke voorbeelden.

**Tabel 5.1**

#### **Nationaal vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd circulaire-economiebeleid**

Categorie instrumenten	Totaal	Waarvan met sterke prikkel
Instrumenten gericht op afval en recycling (generiek)	14	2
<i>o.a. afvalstoffenbelasting, stortverbod, meeste UPV's</i>		
Instrumenten gericht op R-strategieën hoger dan recycling	16	3
<i>o.a. verbod op verkoop bepaalde plastic wegwerpproducten (i.h.k.v. SUP-richtlijn) en minimumaandeel gerecycled of hergebruikt materiaal in UPV Textiel</i>		
Instrumenten gericht op meerdere R-strategieën	33	0
<i>o.a. subsidieregelingen voor circulaire en ketenprojecten en circulaire ambachtscentra, en Versnellingshuis Nederland Circulair</i>		
<b>Totaal vastgestelde instrumenten</b>	<b>63</b>	<b>5</b>
Voorgenomen instrumenten	30	5
<i>o.a. norm voor een aandeel recycalaat of biograndstoffen in plastics</i>		
Geagendeerde instrumenten (waaronder verkenningen)	33	7
<b>Totaal aantal nationale CE-instrumenten</b>	<b>126</b>	<b>17</b>
<i>Bron: Bachaus et al. (2024), bewerking PBL</i>		

In het verlengde van de eerdere conclusie dat het huidige nationale circulaire beleid vooral stimulerend en faciliterend is, valt in tabel 5.1 het kleine aantal instrumenten op met een sterke prikkel. Bij prikkels gaat het bijvoorbeeld om de hoogte van een milieunorm of van een opgelegd inzamelingspercentage. Bij een subsidie gaat het om de hoogte van het bedrag, en bij een belasting om het tarief. Van de 63 vastgestelde instrumenten op nationaal niveau is voor 47 de prikkel te beoordelen als ‘laag’ of ‘zwak’ (Bachaus et al. 2024). Onder het voorgenomen en geagendeerde beleid zijn er meer instrumenten met een (potentieel) sterke prikkel, zoals de voorgestelde norm voor een aandeel recycleert of biograndstoffen in plastics. Het voornemen is dus om meer instrumenten met een sterke prikkel in te zetten.

#### **Beperkte middelen voor circulaire economie op de Rijksbegroting**

De beschikbare overheidsmiddelen voor de transitie naar een circulaire economie zijn tot op heden beperkt. De financiële middelen voor verschillende regelingen zijn weliswaar toegenomen in de afgelopen twee jaar, maar dit betreft voornamelijk subsidies voor onderzoek en innovatie gericht op recycling (zie hoofdstuk 4). Dat geldt ook voor de klimaatgelden die beschikbaar zijn voor de circulaire economie. Ketensprojecten en projecten gericht op levensduurverlenging, of waarvan de effecten buiten Nederland plaatsvinden, kunnen niet of zeer beperkt gefinancierd worden vanuit de huidige klimaatmiddelen. Tot op heden zijn er weinig financiële regelingen die specifiek op circulaire economie gericht zijn.

Daarnaast is in het NPCE wel financiële dekking gerealiseerd voor de verkenningen naar meer verplichtend beleid, maar is geen budget opgenomen voor het vervolg. Hierdoor is de uitvoering niet gegarandeerd. Dit blijft afhankelijk van de vraag of deze binnen de reguliere begroting kan worden vormgegeven. Verder valt op dat de bedragen op de IenW-begroting voor circulaire economie na 2026 en 2027 significant afnemen (IenW 2023b). Vanuit het PBL en de SER is eerder al aangegeven dat er daarom meer zelfstandige middelen nodig zijn voor de transitie naar een circulaire economie (Hanemaaijer & Kishna 2023; SER 2023). Deze specifieke middelen voor circulaire economie zijn nodig voor de uitvoering van het NPCE en alle daarop volgende stappen die nodig zijn om de transitie naar een circulaire economie te versnellen. Hoeveel middelen nodig zijn, hangt mede af van de normerende en beprizende beleidsinstrumenten die worden ingezet.

#### **Afvalbeleid geeft een basis voor circulair beleid**

De inventarisatie van instrumenten laat zien dat in het vastgestelde beleid recycling en *close the loop* nog steeds de dominante strategie zijn (Bachaus et al. 2024). In Nederland is het afvalbeleid het fundament waar het circulaire beleid op voortbouwt. Instrumenten als het stortverbod, de afvalstoffenheffing en de afvalstoffenbelasting zijn gevestigde, verplichtende instrumenten. Er wordt in Nederland in vergelijking tot andere landen dan ook nog maar weinig afval gestort.

Omdat een groot deel van het afvalbeleid generiek is en daarmee voor alle productie en consumptie geldt, geeft het een basis voor het circulaire economiebeleid. Daarnaast geldt voor diverse afvalstromen inmiddels een einde-afvalstatus, waardoor het eenvoudiger is om afvalstoffen weer als grondstof in te zetten. Daar staat tegenover dat het verkrijgen van een einde-afvalstatus een tijds- en capaciteitsintensief traject is dat jaren kan duren. Een nieuwe afvaldefinitie in het beleid en de wetgeving zou meer hergebruik en recycling kunnen bevorderen. Verder vinden diverse initiatieven plaats om het bestaande afvalbeleid beter in lijn te brengen met de circulaire ambities. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het Circulair Materialenplan (zie tekstkader).

Het afvalbeleid is tot op heden vooral ingericht om recycleert te produceren, ongeacht de wijze waarop dit wordt toegepast. De hoogwaardigheid van de toepassing van recycleert is dan ook een belangrijk aandachtspunt. Voor het verder ontwikkelen van de strategie *close the loop* is echter meer nodig dan afvalbeleid. Zo worden er door de genoemde beleidsinstrumenten minder grondstoffen en materialen verwijderd, maar blijft de recyclingcapaciteit achter, net als de vraag naar- en hoogwaardige toepassing van secundaire materialen. Als gevolg van de lage prijzen van fossiele kunststoffen zijn recentelijk meerdere recyclingbedrijven failliet gegaan, zoals Umincorp, Ecocircle en TRH Recycling (Afval Online 2024). Om dit in de nabije toekomst te voorkomen zou een exploitatiesubsidie kunnen worden overwogen (vergelijkbaar met de SDE++) om de onrendabele top van recycleert tijdelijk te overbruggen. Verder vereist het ontwikkelen van deze markt dat bedrijven die plastic gebruiken prikkels krijgen om gerecycled plastic af te nemen in plaats van fossiel plastic, zoals via de hierboven genoemde norm voor plastics vanaf 2027 (zie ook paragraaf 5.5).

### ***Het Circulair Materialenplan bevat circulaire handvatten voor de uitvoering en handhaving***

Het Circulair Materialenplan (CMP) zal vanaf 2025 gelden als opvolger van het derde Landelijke Afvalbeheerplan (LAP3). Het doel van het CMP is een uniform kader voor het gebruik van grondstoffen, het omgaan met afval en het verlenen van vergunningen. Ook zal in het CMP een overzicht worden gegeven van het verplichte Nederlandse afvalbeleid.

Met het CMP komt er meer aandacht voor materiaalstromen in plaats van afvalstoffen. Zo zullen bestaande sectorplannen uit het LAP3 worden omgezet in keten- en afvalplannen in het CMP. De ketenplannen bevatten naast informatie over de verwerking, ook informatie over de andere fasen in de materiaalketen, zoals ontwerp en gebruik. Deze plannen moeten een overzicht geven van circulaire werkwijzen voor een bepaalde materiaalstroom en de wetgeving die hierop van toepassing is. Daarnaast zijn bevoegde gezagen verplicht om het ministerie van IenW te informeren als zij afwijken van het CMP. Dit kan helpen bij het identificeren van knelpunten en bij het evalueren van het CE-beleid. Een derde element is dat er in het CMP een instrument zit dat een 'Minimumstandaard' vastlegt. Dit geeft de vergunningverlener de mogelijkheid om te bepalen wanneer iets meer of minder hoogwaardig is, welke technieken voor welke afvalstroom gewenst zijn en of ze een vergunning kunnen krijgen.

Het CMP kan bedrijven helpen om meer circulaire keuzes te maken in hun bedrijfsvoering, zoals reparatie, hergebruik en hoogwaardige recycling. En het CMP kan bevoegde gezagsdragers helpen bij het maken van besluiten – zoals omgevingsvergunningen en het omgevingsplan – en de handhaving ervan. Het CMP vormt hiermee een belangrijke brug tussen beleid en uitvoering. Het bevat meer mogelijkheden om mee te sturen richting een circulaire economie dan het bestaande LAP3.

Aandachtspunt hierbij is wel dat er ook voldoende kennis, kunde middelen bij de regionale overheden en uitvoeringsdiensten beschikbaar zijn om deze circulaire handvatten te benutten en de uitvoering en handhaving te kunnen uitvoeren. Dit vraagt ook om het organiseren van samenwerking tussen de decentrale overheden en omgevingsdiensten onderling. Een voorbeeld hiervan is het Kennisplatform 'Afval of niet' dat onder leiding van Omgevingsdienst NL wordt opgericht.

### ***UPV draagt bij aan het sluiten van materiaalkringlopen door inzameling en recycling***

De Rijksoverheid verwacht in het NPCE veel van de beleidsinstrumenten die vallen onder uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV). In een systeem van UPV blijven producenten financieel en soms ook organisatorisch verantwoordelijk voor het product nadat het door eindgebruikers is afgedankt. In Nederland zijn UPV-systemen geïmplementeerd voor onder andere auto's, batterijen, elektrische en elektronische apparatuur, verpakkingen en textiel. In het NPCE is een belangrijke rol weggelegd voor het verder uitbreiden van het UPV-instrumentarium en het aantal UPV-systemen, zoals voor textiel in 2023 is vastgelegd.

Een positief resultaat is dat UPV tot een verhoging heeft geleid van het aandeel producten dat apart ingezameld en verwerkt wordt. Dat duidt erop dat de prikkels van inzamelings- en recyclingvereisten effectief zijn. Inzamelingsvereisten kunnen andere CE-strategieën echter ook frustreren, bijvoorbeeld op het gebied van hergebruik en reparatie ([Dimitropoulos et al. 2024](#)). Hoewel UPV het gebruik van gerecyclede materialen stimuleert via een hoger aanbod en lagere productiekosten, is het nog niet duidelijk of hierdoor ook de kwaliteit van secundair materiaal verbetert ([Dimitropoulos et al. 2021](#)). Wanneer het voor recycling ingezamelde materiaal van lage kwaliteit is, kan dit leiden tot 'downcycling', oftewel verwerking in producten met een lagere waarde. In paragraaf 5.5.3 doen we enkele aanbevelingen voor mogelijke verbeteringen in de UPV-systemen.

### ***Nog weinig beleid om circulaire consumptie gericht op hergebruik en verminderen te bevorderen***

Naast beleid gericht op circulaire productie is er beleid nodig om circulaire consumptie te bevorderen. Sturingsinstrumenten gericht op consumenten bestaan vooral uit voorlichting (zoals productlabels) en prijsbeleid (statiegeld en recyclingbijdrage). Beleidsinstrumenten gericht op gedragsveranderingen waar onder consumenten meer weerstand tegen is, blijven vooralsnog buiten beeld, zoals verminderde consumptie van vlees of zuivel en kiezen voor andere vormen van mobiliteit ([Koch & Vringer 2023](#)). Ook ontbreekt het aan maatregelen die circulair gedrag gemakkelijker, aantrekkelijker en meer voor de hand liggend maken. Dit laatste vraagt om meer fundamentele structurele en culturele veranderingen, gedreven door normering en prijsprikkels en gefaciliteerd door

ingrepen in de fysieke consumptieomgeving om bijvoorbeeld ruimte maken voor de economie op strategische locaties (De Krom et al. 2020; Zibell et al. 2021; Koch & Vringer 2023; Rood & Evenhuis 2023).

### 5.3.2 EU-beleid

#### **Europees CE-beleid is cruciaal voor het realiseren van een volledig circulair Nederland**

Op EU-niveau is er de afgelopen twee jaar de nodige wetgeving bijgekomen die gericht is op de circulaire economie. Nederland is een van de lidstaten die heeft ingezet op ambitieuze wetgeving op dit gebied, in lijn met het NPCE. Het Europese circulaire-economiebeleid is cruciaal voor het realiseren van een circulaire economie in Nederland. Te meer omdat Nederland een goede uitgangspositie heeft voor circulaire economie door de aanwezigheid van innovatieve bedrijven. Producten- en handelsbeleid vindt vooral plaats op EU-niveau, bij het vastleggen van de regels voor de interne EU-markt. Ook wordt op EU-niveau afvalbeleid gemaakt, richt het REACH-beleid zich op het voorkomen van schadelijke stoffen, en gelden er rapportageverplichtingen voor bedrijven over de effecten op mens en milieu in de productieketen, zoals de *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD).

Vanuit de EU is een aantal normeringen ingesteld die verplichtend van aard zijn en ook een sterke impact hebben op het nationale beleid in Nederland (Bachaus et al. 2024). Er zijn meerdere instrumenten ingezet met een stringente werking die een doorwerking hebben op de hele Europese markt, waaronder de SUP-richtlijn (Europees Parlement en Raad 2019). Ook zijn verkopers conform Europese richtlijnen sinds 2022 verplicht digitale apparaten en diensten werkend en veilig te houden door updates te leveren. Daarnaast is er momenteel een aantal instrumenten in voorbereiding (al aangenomen door het Europees Parlement en de Commissie) op het vlak van *Right to Repair* en de *Ecodesign-verordening* (Europees Parlement en Raad 2024b). Bij deze instrumenten zien we dat de Europese Commissie inzet op maatregelen die eerder in de keten aangrijpen, zoals eisen aan het ontwerp van producten, hergebruik, vermindering van gebruik van grondstoffen, repareerbaarheid en recycleerbaarheid.

Het Europese beleid richt zich, net als het nationale beleid, hoofdzakelijk op de afvalfase van producten en op het hoogwaardig verwerken en recyclen van afval. Van de 42 geïnventariseerde beleidsinstrumenten zijn 14 gecategoriseerd onder *close the loop*, gevolgd door *narrow the loop* met 4 van de 42 geïnventariseerde instrumenten (Bachaus et al. 2024). Er is hierin wel een verschuiving te zien in de *Ecodesign-verordening* en de CSRD, die meer zijn gericht op de productiefase.

#### **Reparatie wordt een recht en wordt gemakkelijker voor de consument door EU-beleid**

Het Europese *Right to Repair* maakt het voor de consument gemakkelijker en goedkoper om een product zoals een wasmachine, stofzuiger of mobiele telefoon te laten repareren als dit technisch mogelijk is, ook buiten de garantietermijn. Verkopers worden verplicht defecte apparaten binnen een redelijke termijn én voor een redelijke prijs te herstellen als de klant daarom vraagt. De *Ecodesign-verordening* die recent is vastgesteld moet ervoor zorgen dat apparaten een langere levensduur hebben. Apparaten moeten zo ontworpen zijn dat ze gemakkelijk te repareren zijn en fabrikanten moeten een langere periode reserveonderdelen kunnen leveren aan professionele reparateurs. Voor koelapparaten is dit 7 jaar na aankoop en voor wasmachines en drogers 10 jaar. Dit beleidsinstrument helpt de repareerbaarheid te vergroten en de levensduur van apparaten te verlengen. De verwachting is dat deze instrumenten leiden tot meer circulair ontworpen producten. De uitdaging hierbij is om de *Ecodesign-verordening* op korte termijn uit te werken voor verschillende productgroepen. Vooralsnog ligt hierbij de focus op elektrische apparaten.

Vanaf 2030 geldt op EU-niveau verder een verplicht digitaal productpaspoort voor alle producten die op de Europese markt worden gebracht. Deze verplichting leidt tot het delen van informatie en een standaardisering van data. Het paspoort kan vervolgens worden gebruikt voor het stellen van normen. Als eerste zal het digitaal productpaspoort vanaf 2027 geïmplementeerd worden voor batterijen, een productgroep die veel hulpbronnen gebruikt en waar het potentieel voor circulariteit (reparatie, hergebruik en recycling) groot is. Naar verwachting zullen textiel en elektrische apparaten snel volgen.



### 5.3.3 Beleid op regionaal niveau

#### ***Regionale beleidsinstrumenten zijn tot nu toe vooral stimulerend***

Bijna alle provincies hebben een beleidsprogramma voor circulaire economie. Deze programma's zijn vooral stimulerend van aard. Ze zijn bijvoorbeeld gericht op het verbinden van bedrijven in productieketens of in de vorm van subsidieregelingen voor circulaire economie. Zo is in West-Friesland in Noord-Holland een transitie-makelaar ingezet om de verschillende betrokken partijen te verbinden rondom de sloop en bouw. Daarnaast zetten provincies zich in om de kennis over circulaire economie te verspreiden, ondersteunen ze bedrijven om circulair te ontwerpen en werken ze aan de door bedrijven ervaren belemmerende wet- en regelgeving. Provincies hebben zelf beperkt mogelijkheden om wet- en regelgeving op te stellen om een circulaire economie bevorderen (Bachaus et al. 2024). Wel kunnen provincies de circulaire economie een impuls geven en ongewenste activiteiten helpen uitfasen via een Omgevingsplan en door hun rol bij de vergunningverlening, uitvoering en handhaving via de omgevingsdiensten.

Gemeenten focussen zich bij circulaire economie op de afvalketen, en dan met name het afval dat afkomstig is van huishoudens. Dat is logisch, want gemeenten hebben een wettelijke taak voor het inzamelen en verwerken van afval vanuit huishoudens. Verder zijn tussen gemeenten grote verschillen waarneembaar, zowel wat betreft de hoeveelheden gescheiden ingezameld afval als wat betreft ambities en kennis. Vooroplopende gemeenten laten zien wat er voor andere gemeenten mogelijk is. Tevens kunnen gemeenten die vooroplopen als voorbeeld en inspiratie dienen. Diverse grotere gemeenten – zoals Amsterdam en Rotterdam – hebben beleidsplannen die beschrijven hoe ze tot een circulaire economie willen komen. Deze gemeenten willen vaak ruimte om te experimenteren en actief meedenken met de landelijke overheid. Daarnaast bestaat er een grote groep gemeenten die circulariteit graag meer aandacht zou willen geven, maar die over een beperkte hoeveelheid mensen, middelen en kennis beschikken om dat te doen. Bij deze gemeenten is de behoefte aan kennisuitwisseling en goede voorbeelden groot. Met name voor de onderdelen circulair bouwen en circulair inkopen bestaat behoefte aan ondersteuning en samenwerking.

Waterschappen spelen onder andere een belangrijke rol bij de terugwinning van grondstoffen uit het rioolwater. Met een innovatieve aanpak winnen zij grondstoffen terug uit afvalstromen, zoals fosfaat (struviet) en plastic (Bachaus et al. 2024). Vanwege de huidige wetgeving is het echter lastig om deze grondstoffen ook op de markt te brengen. Zo mogen teruggewonnen fosfaat en struviet niet zomaar in de landbouw worden ingezet, vanwege het huidige afvalbeleid. Waterschappen zijn verder actief bezig met circulair opdrachtgeverschap en materiaalpaspoorten.

Het delen van regionale kennis is een belangrijk aandachtspunt, dat ook in het NPCE wordt geadresseerd. Het faciliteren van leren en kennisdelen gebeurt al in regionale netwerken en via platforms, zoals De Verschilmakers en Circulaw. De Verschilmakers is een platform waarop ervaringen zijn gebundeld, circulaire praktijkverhalen zijn beschreven en beleidsmakers praktische handvatten wordt geboden. En Circulaw is een kennisplatform dat is ontwikkeld om beleidsmakers, projectleiders en inkopers te helpen om meer en beter gebruik te maken van regelgeving om een circulaire economie te bevorderen. De kennisdeling tussen regionale overheden en het Rijk kan echter worden versterkt. Een structurele kennisinfrastructuur zou hierbij kunnen helpen (zie Rood et al. 2021), niet alleen voor het delen van kennis, maar ook als vraagbaak voor regionale overheden en om ervaringen te kunnen uitwisselen.

Vestigingsbeleid is een belangrijk instrument om de circulaire economie op regionale schaal mee te stimuleren. Diverse gemeenten en havenbedrijven kennen inmiddels een vestigingsbeleid waarbij bedrijven voorrang kunnen krijgen als ze reststromen van nabije bedrijven benutten. Maar ruimtelijke beleidskeuzes zijn ook van breder belang om een circulaire economie in 2050 mogelijk te maken. Het is relevant om in de planvorming nu al rekening te houden met de ruimtevraag van circulaire activiteiten. Denk daarbij bijvoorbeeld aan bedrijventerreinen met een hoge milieucategorie, aan locaties voor circulaire bedrijven in haven- en industriegebieden, aan bedrijventerreinen in de stadsranden, en aan bedrijfslocaties in stadscentra en woonwijken voor reparatie, delen, hergebruik en recycling (Rood & Evenhuis 2023).

Tot slot zetten vrijwel alle regionale overheden zich in om meer circulair in te kopen. Een gezamenlijke aanpak via zogenaamde 'buyer groups' biedt de mogelijkheid om regionale kennis en ervaringen te delen. Daarnaast zorgt een gezamenlijke aanpak voor een grotere schaal, waardoor meer inkoopmacht ontstaat bij de inkoopende partijen. Dit geldt niet alleen voor de aanleg van wegen, maar bijvoorbeeld ook bij inkopen en aanbestedingen

voor kantoorinrichting. Als zowel regionale als nationale overheden steeds meer circulair in gaan kopen en er in de tijd steeds verdergaande eisen worden gesteld aan bijvoorbeeld type materialen, levensduur, hergebruik en hoogwaardige recycling, kan innovatie worden bevorderd. Dat kan de toepassing van circulaire producten en diensten een belangrijke impuls geven.

## 5.4 Sturen op versnelling door en voor circulaire bedrijven

Het komen tot een koolstofarme en circulaire economie is voor Europa een van de belangrijkste manieren om te komen tot een sterke, toekomstbestendige en concurrerende economie, zo stelt oud-voorzitter van de ECB Mario Draghi in zijn recent verschenen rapport ([EC 2024a](#)). De Nederlandse economie geldt als een van de innovatiefste van Europa ([EC 2024b](#)). Die wil om te innoveren vertaalt zich ook in het aantal innovatieve circulaire bedrijven.

Een groep bedrijven met bewezen succesvolle circulaire businessmodellen is de start-up-fase ontgroeid. Ze verkopen duurzamere varianten van onder meer mobiele telefoons, kleding en koffie die, vergeleken met de lineaire variant, een grote positieve milieu-impact hebben. Een aantal van deze circulaire bedrijven beïnvloedt ook hoe spullen worden gekocht of gebruikt, door bijvoorbeeld tweedehands bouwmaterialen of verpakkingsvrije boodschappen aan te bieden.

Steeds vaker zoeken bedrijven die zich bezighouden met circulariteit elkaar op: in de Club van Circulaire Ondernemers, en ook in gevestigde en ondernemersverenigingen als MVO Nederland, VNO-NCW en MKB-Nederland. Recent zijn er vanuit deze verbanden verschillende oproepen gedaan aan de politiek, zoals de Agenda Circulair Nederland ([Circularities 2023](#)) en het pamflet Circulaire Economie voor een Sterk en Onafhankelijk Nederland ([VNO-NCW et al. 2024](#)). De ondertekenaars van deze publicaties benadrukken het belang van een snelle transitie naar een circulaire economie, en beschrijven wat zij nodig hebben om deze aan te jagen.

We onderzoeken in deze paragraaf de grenzen en mogelijkheden van bedrijven die stappen willen zetten naar circulariteit, en waar en wanneer sturing op systeemniveau nodig is om tot versnelling te komen.

### ***Bedrijven hebben een omgeving nodig die circulariteit faciliteert***

Inventiviteit en snel inspelen op nieuwe kansen zijn onlosmakelijk verbonden met ondernemerschap. Deze kracht blijft nu nog onderbenut bij maatschappelijke opgaven, zoals de transitie naar een circulaire economie ([WRR 2023](#)). Bedrijven die kunnen worden gekenmerkt als innovatief en circulair zijn vanuit verschillende overwegingen gestart: er is geld te verdienen met de nieuwe aanpak, de ondernemer is sociaal betrokken of heeft grote interesse in innovatie. Meestal gaat het om een combinatie van deze factoren. Toch zijn op dit moment 'lineaire' bedrijven de norm en is er nog geen versnelling te zien in de groei van het aantal circulaire bedrijven.

Bedrijfskenmerken en externe factoren bepalen de groei- en versnellingsmogelijkheden van bedrijven die een bijdrage willen leveren aan circulariteit. Er bestaan zowel *born* als *grown circular* bedrijven: bedrijven die circulair zijn begonnen, of die later een circulaire tak hebben uitgebouwd. Om circulaire bedrijvigheid te laten groeien en vermenigvuldigen (uitschalen) en uiteindelijk de norm te maken (diep schalen), is ook de omgeving waar bedrijven in opereren van belang. We lichten vier voorwaarden aan deze omgeving toe, die raken aan de onderdelen van het MIS-raamwerk (voortbouwend op [RHDHV 2024](#)). Ook beschrijven we hoe verschillende actoren erop kunnen sturen dat aan deze voorwaarden wordt voldaan, zodat circulaire bedrijvigheid de norm kan worden.

## Voorwaarde 1: wetgeving die past bij circulair omgaan met grondstoffen

Een van de belangrijkste voorwaarden voor een circulaire economie is dat 'goede zaken' moeten lonen ([WRR 2023](#)). De Rijksoverheid kan als verantwoordelijke met beleid inzetten op meer systeemtransformatie op de lange termijn, en zo belanghebbenden houvast en richting bieden ([RHDHV 2024](#)). Door beprijzend en normerend beleid waar bedrijven de weg in kunnen vinden, kan circulair de norm worden en kunnen ongewenste praktijken worden afgebouwd. De circulaire economie kan niet versnellen zonder dat lineaire praktijken worden afgebouwd of op zijn minst omgevormd.

De overheid is hiervoor aan zet. Er moet rekening worden gehouden met alle belanghebbenden, maar ook pijnlijke keuzes voor afbouw moeten niet uit de weg worden gegaan. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het verminderen van de capaciteit van afvalverbrandingsinstallaties. Toezicht op de uitvoering is hierbij belangrijk. Nieuwe innovaties hebben soms een zetje nodig in de vorm van subsidies, maar daarna is het belangrijk dat bedrijven in een circulaire economie zelf het hoofd boven water kunnen houden (WRR 2023).

Bedrijven zelf kunnen ook richting geven aan de normen en wetgeving in hun productieketen. Een voorbeeld is Schijvens, een producent van circulaire bedrijfskleding. Het bedrijf bestaat sinds 1863 en is in de afgelopen decennia naar circulariteit gegroeid. Het bedrijf heeft onder andere zitting in de normcommissie voor textiel van de NEN, is lid van de stuurgroep van MVO Nederland en was ondertekenaar van het convenant duurzame kleding en textiel dat tot stand kwam op advies van de SER (RHDHV 2024; Schijvens 2024). Dit is een voorbeeld van hoe een innovatief circulair bedrijf zelf en in de eigen keten stuurt op circulariteit, en daarnaast bereid is om actief mee te denken over normerend en beprizend beleid dat voor de hele sector geldt.

## Voorwaarde 2: nieuwe en voldoende financieringsstructuren

Op dit moment is het voor innovatieve circulaire bedrijven moeilijk om hun activiteiten te financieren. Meer dan 95 procent van de financiering gaat nog naar lineaire bedrijfsactiviteiten. Voor circulaire bedrijven bestaat er een gat tussen wat ze nodig hebben en wat ze krijgen aan financiering (Copper8 & Circular Finance Lab 2024). Voor het anders waarderen van circulaire bedrijfsmodellen ligt in de eerste plaats een taak bij de financiële sector. Banken, *private equity* en institutionele beleggers spelen hier een belangrijke rol (zie ook hoofdstuk 4). Voor de overheid ligt een belangrijke rol bij het vormgeven van de voorwaarden die deze perspectiefwisseling op circulaire bedrijven mogelijk maken. Zo vraagt het bijvoorbeeld om heroverweging van barrières, zoals de zeven jaar empirie die vereist is voor het ijkken van de risicomodellen die banken gebruiken om bedrijven wel of geen financiering toe te kennen (Copper8 & Circular Finance Lab 2024).

Het financieren van circulaire ondernemingen is noodzakelijk om de transitie te versnellen. Dit kan bijvoorbeeld met nieuwe vormen van bankieren, zoals een publiek-private investeringsbank. Doordat private partijen mee-investeren, wordt het beschikbare kapitaal groter, terwijl de overheid zich inzet voor een duidelijke missie en stabiliteit op de lange termijn (WRR 2023; Versnellingshuis Nederland Circulair! 2024). De overheid kan verder bijdragen door een sterke opdrachtgever te zijn, met financieringsinstrumenten op Rijks- en regionaal niveau. Ook is de samenwerking en samenhang tussen de financiële sector en met overheidsinstellingen van belang voor een gedeeld langetermijnperspectief. Hieronder verstaan we bijvoorbeeld regionale ontwikkelingsmaatschappijen, Invest-nl en de Europese Investeringsbank (RHDHV 2024).

Een andere manier waarop circulaire bedrijfsactiviteiten en innovaties op dit moment worden gefinancierd, is als circulaire tak binnen een van oorsprong lineair opererend bedrijf. Een voorbeeld van een product dat op deze wijze is ontwikkeld is de circulaire loodvervanger Leadax door bouwmaterialenbedrijf VisscherHolland. Matrassenfabrikant Auping is een voorbeeld van een bedrijf dat lineair was met een circulaire tak, en uiteindelijk een volledig circulair product heeft gerealiseerd (RHDHV 2024).

De financieringsroute via een groter bestaand bedrijf is voor veel circulaire startups geen optie. Maar deze voorbeelden tonen wel aan dat gevestigde bedrijven zelf het economische potentieel zien van circulariteit en dit ook weten te verzilveren. Zo drukt Philips circulariteit niet uit in individuele producten, maar in beoogde percentages van de omzet. Het bedrijf streeft naar 30 procent omzet door circulaire producten in 2032. Van de verschillende succesverhalen kunnen zowel de financiële sector als de Rijksoverheid leren wat de kansen en risico's zijn van bepaalde bedrijfsmodellen en financieringsstructuren, en wanneer circulaire financiering het hardst nodig is.

## Voorwaarde 3: vergroten van de marktvraag en circulair consumentengedrag

Marktvorming is een derde voorwaarde voor versnelling en verankering van de CE-transitie. Dit kan onder andere door als overheid circulair in te kopen (zie ook paragraaf 5.5) en door het vergroten van circulair consumentengedrag (zie ook hoofdstuk 4). De bereidheid tot bepaalde vormen van circulair gedrag, zoals het delen in plaats van kopen van producten, is op dit moment nog laag. Dit kan vergroot worden door,

waar binnen de *business case* mogelijk, in te zetten op voor consumenten belangrijke factoren zoals een lage prijs en gemak (Koch & Vringer 2023).

Ook is er meer kennis nodig over de voorwaarden waaronder de consument daadwerkelijk overgaat tot circulair gedrag, met name als het gaat om het minder of langer gebruiken van producten (hogere R-strategieën). Zo blijkt garantie een belangrijke rol te spelen bij de aanschaf van een tweedehands of gereviseerd product. De overheid kan sturen op deze kennis, en waar nodig door normering, beprijzing en stimulering de consument naar meer circulair gedrag bewegen. Voorbeelden zijn de heffing op wegwerpverpakkingen en in het buitenland bijvoorbeeld de door de Franse en Oostenrijkse overheden gesubsidieerde reparatievouchers.

Een eerste aanzet om de kennis over circulair consumentengedrag mee te nemen in beleid wordt gedaan in de Gedragsstrategie Burgers en Circulaire Economie (IenW 2023c). Verder kan op gedragsverandering gestuurd worden door rijksdiensten, kennisinstellingen en platforms als RVO en Milieu Centraal (RHDHV 2024). Daarbij is het van belang om ook de randvoorwaarden voor circulair gedrag niet uit het oog te verliezen: consumenten worden op dit moment gestuurd richting niet-circulair gedrag vanwege kosten en gemak. De overheid kan hier een groot verschil maken met wetgeving die niet-duurzame goederen en diensten duurder maakt of verbiedt.

Circulaire koplopers die al langer bestaan, zijn erin geslaagd een markt te creëren voor hun innovatieve producten en diensten. Deze bedrijven kunnen dan ook sturen op het op creatieve wijze meenemen van de productieketen, andere bedrijven, overheden en de consument. Een ambitieus circulair inkoopbeleid van de overheid is een belangrijk instrument om nieuwe markten mee te vormen of uit te breiden. In de bouwsector hebben aanbestedingscriteria veel effect. Zo rapporteert Dura Vermeer dat zij door vele pilotprojecten bijvoorbeeld gerecycled beton kunnen toepassen in grond-, weg- en waterbouw en grote infrastructuurprojecten. Als het toepassen van recycleert daadwerkelijk een criterium wordt bij aanbestedingen voor nieuwe grote projecten, dan zal de markt voor gerecycled beton snel groeien.

Een ander voorbeeld van marktvorming door een *business-to-consumer, born-circular* bedrijf is Paper on the Rocks. Dit bedrijf maakt circulair, duurzaam papier uit steen in plaats van bomen. Zij zijn actief in het luxesegment, waar ze een markt hebben aangesproken die niet worden gedreven door duurzaamheid maar door andere eigenschappen van het product (RHDHV 2024).

## Voorwaarde 4: sterke kennis- en ketenpartners

Circulaire bedrijven bereiken volwassenheid door goed ondernemerschap, maar hier hoort ook bij dat zij niet op zichzelf staan. De juiste kennis en een sterk netwerk zijn hierbij essentieel, vooral als een bedrijf het productieproces anders wil inrichten (RHDHV 2024). Naast de invloed die ondernemers zelf in hun productieketen kunnen uitoefenen, kan de overheid ook sturen op kennisontwikkeling en -uitwisseling. Organisaties als RVO, Versnellingshuis Nederland Circulair! en andere kennisplatforms dragen bij aan deze kennisinfrastructuur. Deze platforms en kennisinstellingen kunnen de overheid en bedrijven helpen de transitie naar een circulaire economie te versnellen door geleerde lessen te delen, ketenpartners met elkaar te verbinden en de belemmeringen te signaleren waar beleidsmakers zich op kunnen richten.

Een groot aantal innovatieve Nederlandse circulaire bedrijven heeft zelf al naar oplossingen in de productieketen gezocht. Zo heeft Falk Bouwsystemen, een producent van circulaire bouwplaten, een eigen recyclefaciliteit gebouwd en het productontwerp aangepast toen er geen recycler voor hun product te vinden bleek. Meubelfabrikant Gispem organiseert periodiek een conferentie waarbij partijen uit de sector met elkaar onderzoeken hoe ze stappen richting duurzaamheid kunnen zetten. Op deze conferentie krijgen innovatieve startups nadrukkelijk het podium (RHDHV 2024). Een laatste voorbeeld zijn de *Green Deal Circular Festivals*. In dit samenwerkingsverband werkt een groot aantal Europese festivals toe naar circulariteit. Hierbij zijn concrete stappen gezet in bijvoorbeeld de catering, energie en afvalverwerking van deze 'minisamenlevingen'. De festivals leren van elkaar en hebben een eigen monitoringssysteem ontwikkeld om hun impact te meten (Green Deal Circular Festivals 2024).

### **Versnellers van de Nederlandse circulaire economie hebben visie, mandaat en middelen nodig**

Bij het versnellen van de CE-transitie hebben innovatieve circulaire bedrijven een leidende rol toebedeeld gekregen. Er zijn in Nederland veel goede voorbeelden te vinden van bedrijven die een circulair product of dienst aanbieden. Daarnaast weten zij innovatieve oplossingen te vinden voor het financieren en vormen van een markt in een nog lineair systeem.

De andere actoren die zijn betrokken bij de circulaire economie, van overheden tot banken en kennisplatforms, zijn echter ook onmisbaar bij het versnellen van de transitie. Om alle betrokkenen bij de circulaire transitie samen te laten werken aan versnelling, is allereerst een visie nodig: een perspectief op de lange termijn met bijbehorende concrete doelen. Daarnaast hebben de betrokken actoren ook mandaat nodig: bevoegdheden om anders met grondstoffen en materialen om te gaan, om mee te denken over wetgeving en om te experimenteren met nieuwe vormen van financiering. Ten slotte zijn voor versnelling ook bijbehorende financiële middelen nodig om innovatie te stimuleren en nieuwe markten te vormen, en zo de transitie te verbreden van een groep gedreven koplopers naar de rest van Nederland.

## 5.5 Beleidsopties en verwachte effecten

In deze paragraaf gaan we in op de verwachte effecten van het circulaire economiebeleid. Hierbij kijken we eerst naar de mogelijke effecten van het beleid in het NPCE (paragraaf 5.5.1). Daarna kijken we naar mogelijke beleidsinstrumenten die aanvullend op het NPCE zouden kunnen worden ingezet om de transitie naar een circulaire economie te versnellen (paragraaf 5.5.2). Dit kunnen zowel nieuwe instrumenten zijn als bestaande instrumenten waarvan de eisen kunnen worden aangescherpt. Ten slotte zoomen we in op enkele bestaande beleidsinstrumenten die breed kunnen worden toegepast, zoals UPV en circulair inkopen (paragraaf 5.5.3).

### 5.5.1 Inschatting effecten van beleidsopties NPCE

#### ***Met de instrumenten uit het NPCE kan aanzienlijke milieuwinst worden geboekt***

Om een indicatief beeld te kunnen schetsen van het mogelijke te behalen effect van het NPCE, hebben Warringa et al. (2024a) de effecten ingeschat van maatregelen uit het programma. Ze hebben 55 maatregelen geselecteerd, die in principe voldoende concreet zijn uitgewerkt om te kunnen doorrekenen en in potentie een groot effect kunnen hebben. Waar het NPCE nog niet concreet is uitgewerkt, zijn soms aannames gemaakt over de mogelijke invulling van de beleidsinstrumenten. Duidelijk is dat zowel het kabinet-Rutte IV in 2023-2024, alsook het kabinet-Schoof in het Regeerprogramma uit september 2024, veel keuzes over beleidsinstrumenten in het NPCE opengelaten hebben (zie ook paragraaf 5.3). Hier is dus nog sprake van onzekerheid over het beleid. Uiteindelijk zal de precieze invulling van het NPCE bepalend zijn voor de effectiviteit van de daarin genoemde beleidsinstrumenten.

Tabel 5.2 bevat enkele belangrijke beleidsopties en een indicatieve inschatting van de klimaatwinst die daarbij hoort. De onzekerheid over deze inschatting komt gedeeltelijk tot uitdrukking in de bandbreedte van de afzonderlijke klimaateffecten. Deel I van de tabel betreft een selectie van de 55 beleidsmaatregelen uit het NPCE, waarvoor een inschatting van de klimaatwinst is gemaakt (Warringa et al. 2024a). In deel II van de tabel staat een inschatting van de klimaatwinst voor enkele mogelijke aanvullende beleidsopties. Deze zijn voor de formatie van het kabinet-Schoof door het ministerie van IenW als suggesties aangedragen (Warringa et al. 2024b). Het totale effect van het invoeren van meerdere beleidsmaatregelen is kleiner dan de optelsom van afzonderlijke maatregelen, doordat de effecten ervan kunnen overlappen. In de rest van deze paragraaf gaan we ook in op andere effecten van circulaire beleidsmaatregelen dan klimaatwinst. Het uitgangspunt is hierbij een breed welvaartsperspectief (zie bijvoorbeeld CPB, PBL & SCP 2022).

Warringa et al. (2024a) schatten de totale jaarlijkse mondiale klimaatwinst van de 55 maatregelen in het NPCE op 3,9 tot 6,9 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2030 (zie tabel 5.2). Hiervan is 1,6 tot 2,8 megaton te realiseren door vastgesteld en voorgenomen beleid, en 2,3 tot 4,5 megaton door geagendeerd beleid. Dit geeft een indicatief beeld van de verwachte effecten van de maatregelen. Omdat niet alle maatregelen uit het NPCE in deze berekening konden worden meegenomen, kan de totale CO<sub>2</sub>-winst van het NPCE groter zijn. Zo zijn beleidsmaatregelen uit het NPCE die op EU-niveau uitgewerkt moeten worden niet meegenomen. Dat geldt ook voor beleidsmaatregelen om de eiwittransitie te bevorderen (zie paragraaf 5.5.2).

De geanalyseerde 55 maatregelen leveren een materiaalbesparing op van meer dan 2 megaton in 2030, waarvan 1,5 megaton in gebouwen. Dat draagt bij aan de leveringszekerheid van deze materialen. In 2022 had Nederland een abiotisch materiaalgebruik van 121 megaton (eigen gebruik, zie hoofdstuk 3). Ook zijn er positieve effecten te verwachten van de maatregelen op de biodiversiteit en de lucht- en waterkwaliteit.

Tabel 5.2

Globale raming van de CO<sub>2</sub>-reductie voor enkele relevante circulaire instrumenten

I. Beleid in het NPCE (Warringa et al, 2024a)		Geschatte mondiale CO <sub>2</sub> -reductie (Mton CO <sub>2</sub> -eq)
Fase van NPCE-beleid	Instrumenten voor	
Geagendeerd	levensduurverlenging van producten	1,3 tot 2,7
Geagendeerd	duurzame inkoop van GWW	0,8 tot 1,2
Vastgesteld en voorgenomen	textiel	0,76 tot 0,8
Geagendeerd	afvalverbrandingsinstallaties	0 tot 0,8
Voorgenomen	plastics	0,12 tot 0,75
	overige instrumenten	ongeveer 0,8
<b>*potentiële mondiale klimaatwinst in het jaar 2030</b>		<b>3,9 tot 6,9</b>
waarvan emissiereductie op Nederlands grondgebied		0,5 tot 3,0
II. Aanvullende beleidsopties (Warringa et al. 2024b)		
Financiering van onrendabele top van circulaire businessmodellen bij plastics (vergelijkbaar met de SDE++)		3,3 tot 4,6
Europese norm van 20% duurzaam koolstof in chemische industrie (biograndstoffen, recycalaat, CO <sub>2</sub> )		1,1 tot 3,3
Feedstockheffing op fossiele grondstoffen voor non-energetisch gebruik; in combinatie met tegemoetkoming op gebruik van secundaire grondstoffen; nationaal en Europees agenderen		mondiaal niet bekend (binnen NL: 2,8)
Normeren van maximale MKI (milieukostenindicator) in de bouw en uitbreiden naar andere sectoren		0,6 tot 0,8
Overige instrumenten		0,5 tot 1,0
<b>*mondiale klimaatwinst van aanvullende beleidsopties</b>		<b>5,3 tot 7,9</b>
waarvan emissiereductie op Nederlands grondgebied		niet bekend

\* afzonderlijke effecten tellen niet op tot het totaal door overlap tussen instrumenten

### Vooraf milieuwinst door levensduurverlenging van producten en duurzame inkoop

De grootste potentiële klimaat effecten van het NPCE komen naar verwachting door het effect van de beleidsinstrumenten op de levensduurverlenging van producten, en door het circulair inkopen en aanbesteden van grond-, weg- en waterbouw. Het geagendeerde beleid gericht op levensduurverlenging van producten biedt met 1,3 tot 2,7 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan vermindering van mondiale broeikasgassen de grootste potentiële klimaatwinst (Warringa et al. 2024a). Hier is de geschatte bovengrens van 2,7 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten gebaseerd op een toename van de handel in tweedehandsproducten met 25 procent. Daarbij is geen rekening gehouden met een mogelijke toename van consumptie vanwege het zogeheten reboundeffect. Hoeveel van de emissiereductie door levensduurverlenging op specifiek Nederlands grondgebied zal zijn, is niet bekend.

Het effect van de duurzame inkoop van grond-, weg- en waterbouw is geschat op ongeveer 1 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Net als bij levensduurverlenging gaat het hier nu nog om geagendeerd beleid. Daarnaast zijn er kansrijke maatregelen gericht op textiel (0,76 tot 0,80 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan voorgenomen en vastgesteld beleid) en afvalverbrandingsinstallaties (tot 0,80 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan geagendeerd beleid). Ten slotte wordt met het voorgenomen beleid voor plastics een klimaatwinst van 0,12 tot 0,75 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in het vooruitzicht gesteld.

In het NPCE wordt met de uitgewerkte beleidsmaatregelen vooral ingezet op positieve effecten door recycling van materialen (*close the loop*), bijvoorbeeld in de plasticindustrie. Er zijn echter uitzonderingen. Zo worden de effecten in de bouwsector juist vooral gerealiseerd door substitutie door *biobased* materialen. De geagendeerde beleidsinstrumenten voor verlenging van de levensduur van producten leiden ook tot hergebruik van producten (Warringa et al. 2024a).

## 5.5.2 Aanvullende circulaire beleidsinstrumenten

### ***Er is nog veel milieuwinst te behalen met aanvullende circulaire instrumenten***

Buiten de beleidsinstrumenten genoemd in het NPCE is er meer mogelijk. Bachaus et al. (2024) hebben een lijst opgesteld van beleidsinstrumenten op gebieden waar tot nu toe nog weinig beleid voor is gemaakt. Ook hebben ze geselecteerd op instrumenten met een potentieel grote prikkel, waar op voorhand een groot effect van te verwachten is. De beleidsinstrumenten zijn beoordeeld op het grondstofeffect (primaire materialengebruik), milieueffecten (klimaat, vervuiling en biodiversiteit); en economische (concurrentiepositie economische sectoren), sociale (aanvaardbaarheid) en verdelingseffecten (rechtvaardigheid).

In een eerder onderzoek (Warringa et al. 2024b) is voor sommige aanvullende beleidsinstrumenten het klimateffect ook kwantitatief ingeschat. Bachaus et al. (2024) hebben een kwalitatieve beoordeling gemaakt en deze in een expertworkshop getoetst. Sommige van de door Bachaus genoemde beleidsinstrumenten zijn geheel nieuw voor Nederland, maar zijn bijvoorbeeld in het buitenland al geïntroduceerd. In deze paragraaf komt ook geagendeerd beleid uit het NPCE aan bod dat nog niet concreet genoeg is uitgewerkt om te kunnen worden doorgerekend (en dus niet in tabel 5.2 is opgenomen), maar waarvoor wel een inschatting van de te verwachten effecten kan worden gemaakt. Het doel van deze paragraaf is niet om een compleet overzicht te geven, maar om enkele aanvullende instrumenten met grote potentiële effecten te verkennen. We lichten daarom in deze paragraaf acht opties uit die met name grote potentiële effecten hebben op grondstoffen en milieu (zie tabel 5.3).

Hieronder geven we voor de eerste zeven van de acht instrumenten uit tabel 5.3 een korte beschrijving, met daarbij voor- en nadelen voor zover die bekend zijn. UPV wordt verder behandeld in paragraaf 5.5.2. Bij veel van de onderzochte aanvullende circulaire instrumenten is de inschatting dat er een beperkt nadelig effect is op de concurrentiepositie van Nederlandse sectoren (Bachaus et al. 2024). Dit komt vooral doordat de beleidsinstrumenten zowel gelden voor Nederlandse en Europese producten als voor import van buiten de EU. Wanneer producten een kleine stijging in prijs vertonen, is de inschatting dat deze beleidsinstrumenten grotendeels aanvaardbaar zijn voor consumenten, zeker als de producten langer meegaan.

### ***Enkele opties met potentieel grote effecten zijn de exploitatiesubsidie, koolstofnorm en feedstockbelasting***

#### ***1. Een exploitatiesubsidie voor circulaire maatregelen vergelijkbaar met de SDE++***

De exploitatiesubsidie is gericht op het tijdelijk overbruggen van onrendabele top van circulaire projecten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het huidige prijsverschil tussen kunststofrecycklaat en de lage prijzen voor primaire plastics in China en VS. De geschatte klimaatwinst van de exploitatiesubsidie voor Nederlandse plastics is mondiaal 3,3 tot 4,6 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Klimaatwinst op Nederlands grondgebied treedt op als er primaire productie in Nederland wordt uitgespaard en/of als verbrandingsemissies in worden vermeden. Daarentegen kan er ook extra uitstoot plaatsvinden van recyclingprocessen in Nederland. Op Nederlands grondgebied loopt de inschatting van het effect van de exploitatiesubsidie daarom uiteen van -1,0 tot 3,1 megaton (Warringa et al. 2024b). Ook helpt dit beleidsinstrument tegen milieuvervuiling door het terugdringen van het primaire materialengebruik. Uiteraard vereist een goede beoordeling dat deze voordelen worden afgewogen tegen de bekostiging van de subsidie.

#### ***2. Een Europese norm voor duurzame koolstof in de chemische industrie***

Het idee van deze beleids optie is dat een nieuwe Europese verordening een minimaal aandeel voorschrijft van duurzame koolstof (duurzame biograndstoffen, secundaire grondstoffen en afgevangen CO<sub>2</sub>). Dit betekent dat bijvoorbeeld plastics niet langer alleen uit aardolie kunnen worden gemaakt, maar dat een gedeelte van de aardolie vervangen moet worden door biograndstoffen of gerecycled plastic. Bij een norm van 20 procent duurzame koolstof wordt naar verwachting een mondiale klimaatwinst behaald van 1,1 tot 3,3 megaton CO<sub>2</sub>, en bij een norm van 30 procent is dat 3,8 tot 6,1 megaton CO<sub>2</sub>. Naar verwachting levert deze optie ook een aanzienlijk groot positief effect op de biodiversiteit op. Overigens overlapt deze aanvullende optie (deels) met de aangekondigde nationale norm voor recycklaat en *biobased* plastics in Nederland. De reikwijdte is echter groter, omdat de voorgestelde Europese koolstofnorm voor de gehele chemische industrie geldt.

#### ***3. Een feedstockheffing: het beprizen van fossiele grondstoffen voor non-energetisch verbruik***

Momenteel worden fossiele grondstoffen voor non-energetisch gebruik, zoals het gebruik van aardolie voor plastic, in veel gevallen vrijgesteld van belasting (Vollebergh et al. 2021). Dat hoeft geen probleem te zijn, zolang de emissies die ontstaan in de afvalfase alsnog worden belast. In de praktijk blijft veel van dit gebruik buiten elke beprizing.

Tabel 5.3

## Selectie van acht beleidsinstrumenten met grote potentiële effecten

	Grondstof-effect	Milieueffecten			Economische, sociale en verdelingseffecten		
		Klimaat	Vervuiling	Biodiversiteit	Concurrentiepositie economische sectoren	Aanvaardbaarheid	Rechtvaardigheid
Exploitatiesubsidie circulaire maatregelen (vergelijkbaar met de SDE++)	+	++	+	++	=	++	=
Europese norm voor duurzame koolstof in chemische industrie	+	++	+	++	=	+	=
Feedstockheffing	+	+	+	+	-	--	=
Verplicht aandeel groen financieren door banken	+	++	++	++	-	+	+
Plantaardige eiwitnorm voor supermarkten	+	++	++	++	=	-	+
Consumptiebelasting op zuivel en vlees	+	++	++	++	=	--	-
Verhoging algemeen btw-tarief, uitzonderen producten met een lage milieu-afdruk	+	++	++	++	=	--	-
Norm voor verplicht aandeel recycalaat (in UPV)	+	+	+	+	=	+	=

++ Groot positief effect; + Positief effect; = Neutraal; - Negatief effect; -- Groot negatief effect.

Bron: Bachaus et al. (2024), bewerking PBL.

N.B. In deze tabel hebben we acht beleidsinstrumenten geselecteerd met grote potentiële milieueffecten. De bronstudie van Bachaus et al. (2024) bevat 28 beleidsinstrumenten.

Een feedstockheffing kan ervoor zorgen dat fossiele grondstoffen voor plastics op dezelfde manier belast worden als fossiele brandstoffen. Copper8 (2023) schat de emissiereductie op Nederlands grondgebied van een dergelijke heffing in op 2,8 megaton. Dit is gebaseerd op het afschaffen van de vrijstelling op het niet-energetisch gebruik van aardgas en kolen. Nader onderzoek is nodig om te bepalen of een dergelijk instrument op nationale schaal ook leidt tot mondiale klimaatwinst, of dat de productie wordt overgenomen door het buitenland (Warringa et al. 2024b).

#### Meer omstreden beleidsopties hebben risico's, maar ook potentie

##### 4. Een verplicht aandeel groen financieren door banken

Een verplicht aandeel groen financieren door banken sluit aan bij de behoefte aan financiering als voorwaarde voor circulaire marktvoorming (zie paragraaf 5.4 en hoofdstuk 4). Recent is ook in de discussie rond klimaatmitigatie de mogelijkheid van kredietrichtsnoeren (*credit guidance*) geopperd (Hickel & Stevenson 2024). In kredietrichtsnoeren wordt banken voorgeschreven waar hun kredieten aan moeten voldoen. Hiertoe is het nodig om het mandaat van centrale banken uit te breiden van alleen prijsstabiliteit naar ook milieudoelen. Als dit mogelijk is, zijn de milieubaten groot.

##### 5. Een plantaardige eiwitnorm voor supermarkten

De eiwittransitie is een van de programma's waarmee het ministerie van LNV (thans LNVN) invulling geeft aan het NPCE (IenW et al. 2023). Een mogelijk beleidsinstrument om de eiwittransitie te bevorderen is een rapportage- en verkoopnorm voor supermarkten. De norm schrijft dan voor dat 50 procent van het aanbod van eiwitten uit



plantaardige bronnen bestaat en 50 procent uit dierlijke bronnen. Momenteel komt ongeveer 57 procent van de eiwitconsumptie uit dierlijke voedingsmiddelen ([Gezondheidsraad 2023](#)). Veel supermarkten hebben zich tot doel gesteld dat in 2030 60 procent van hun eiwitverkopen plantaardig zijn en 40 procent dierlijk ([LNV 2024](#)). Een door de overheid opgelegde plantaardige eiwitnorm voor supermarkten kan helpen bij aanpassing van het consumptiepatroon. Dit kan leiden tot een afname van broeikasgassen, vervuiling en biodiversiteitsverlies. De positieve milieueffecten in tabel 5.3 treden echter alleen op als het consumptiepatroon ook daadwerkelijk wijzigt.

#### 6. Een consumptiebelasting op zuivel en vlees

Met een consumptiebelasting op zuivel en vlees zijn vergelijkbare milieubaten haalbaar als bij de plantaardige eiwitnorm voor supermarkten. Dit instrument en het vorige zullen naar verwachting op veel weerstand kunnen rekenen, omdat de eiwittransitie een gepolitiseerd onderwerp is en de instrumenten ingrijpen op de dagelijkse keuzevrijheid van consumenten. De aanvaardbaarheid van een belasting op zuivel en vlees wordt daarom ingeschat als laag.

#### 7. Verhoging van het algemene btw-tarief, waarbij producten met een lage milieu-afdruk worden uitgezonderd

Ook de verhoging van het algemene btw-tarief is een instrument dat weliswaar in potentie effectief is, maar waarmee op voorhand problemen met de aanvaardbaarheid zijn te verwachten. De inschatting van Bachaus et al. ([2024](#)) is dat dit beleidsinstrument op weerstand kan rekenen van bedrijven die hierdoor direct worden geraakt bij de productie.

Bij het nader uitwerken van beleidsinstrumenten is het voor beleidsmakers zinvol om in te zetten op instrumenten met grote potentiële milieueffecten, zoals hierboven genoemd. Daarnaast kunnen zij leren van andere landen door te kijken welke instrumenten daar worden ingezet om een circulaire economie te bevorderen. In het tekstkader geven we enkele inspirerende voorbeelden van circulaire instrumenten uit het buitenland.

#### *Ervaringen met circulaire instrumenten in het buitenland*

Uit het onderzoek van Bachaus et al. ([2024](#)) volgen ook nog enkele andere opties uit het buitenland om circulaire economie te bevorderen. Deze voorbeelden zijn bedoeld om te inspireren en om van te leren. Ze zijn vooral gericht op het stimuleren van langer gebruik van producten en het verminderen van het gebruik van producten.

Landen blijken verschillende instrumenten te zetten om *slow the loop* te bevorderen. Zo heeft Frankrijk een verbod op- en een boete voor geplande veroudering geïmplementeerd om de levensduur van producten te verlengen. Bovendien heeft Frankrijk de minimale wettelijke garantie van producten verlengd met zes maanden, bovenop de huidige twee jaar. Canada heeft bijvoorbeeld een statiegeldsysteem voor drankenkartons. Voor reparatie verplicht Spanje producenten om onderdelen voor 10 jaar beschikbaar te houden. Oostenrijk heeft vouchers geïntroduceerd om reparatie te financieren. In Polen worden repair-café's gefinancierd uit de afvalstoffenheffing.

Meerdere landen hebben een belasting op verpakkingen geïntroduceerd, zoals het Verenigd Koninkrijk, Italië, Spanje en Letland.

### 5.5.3 Aanbevelingen voor breed toepasbare beleidsinstrumenten

#### **Om UPV in te zetten voor recyclaat en hergebruik is uitbreiding van eisen nodig**

UPV-systemen zijn belangrijk voor de transitie naar een circulaire economie, zoals besproken in paragraaf 5.3.1. Aandachtspunt daarbij is om niet alleen vanuit de afvalfase van een product te denken, maar vanuit het hoogwaardig benutten van grondstoffen. Het ministerie van IenW wil UPV uitbreiden naar nieuwe productgroepen en doorontwikkelen. Naast het verbeteren van de al bestaande eisen voor inzameling en recycling, gaat het bij doorontwikkeling onder andere ook om de vraag of het mogelijk is om UPV in te zetten voor 'hogere' circulaire strategieën. Denk hierbij aan hergebruik, reparatie, preventie en het gebruik van gerecycled materiaal (recyclaat) in producten ([IenW 2023a](#)). Daar waar het niet mogelijk blijkt om dergelijke eisen in UPV-systemen op te nemen, is het raadzaam om aanvullende beleidsinstrumenten in te zetten.

De huidige vereisten van de UPV-systemen zijn vooral gericht op inzameling van producten voor recycling en op beperking van de hoeveelheid afval die wordt verbrand. Deze inzamelings- en recyclingvereisten geven bedrijven echter geen prikkels voor hoogwaardige recycling, of voor productontwerpen met aandacht voor verminderd grondstoffengebruik of met een langere levensduur ([Dimitropoulos et al. 2021](#)).

De recent vastgestelde UPV Textiel is een voorbeeld van doorontwikkeld UPV-beleid met uitbreiding van de eisen. De textielbranche is een complexe mondiale productieketen, waarin een van de grote uitdagingen is om materialen van soms slechte kwaliteit hoogwaardig te recyclen ([Van der Wal & Verrips 2019](#)). Onder UPV dienen producenten (waaronder importeurs) te voldoen aan de UPV-vereisten ('doelstellingen') voor recycling, vergelijkbaar met vereisten zoals die bijvoorbeeld voor autowrakken al gelden, maar ook aan UPV-vereisten voor voorbereiding van hergebruik. Zo moet vanaf 2030 25 procent van het textiel dat in Nederland per kalenderjaar in de handel wordt gebracht, worden voorbereid voor hergebruik. Bovendien moet vanaf 2030 15 procent worden voorbereid om specifiek in Nederland te worden hergebruikt. Ook bevat de UPV vereisten voor vezel-tot-vezelrecycling, waarmee 'hoogwaardigere' recycling wordt gestimuleerd. Volgens Warringa et al. ([2024a](#)) leiden deze eisen tot een materiaalbesparing van 140 kiloton textiel, wat onder andere leidt tot minder landgebruik en tot waterbesparing. Naast de UPV Textiel is een Beleidsprogramma textiel 2025-2030 in voorbereiding. In het concept-beleidsprogramma wordt nadrukkelijk ook ingezet op andere circulaire strategieën dan recycling, zoals langere levensduur, reparatie, minder kopen en substitutie.

### ***Beleidsmakers kunnen dynamische producteisen overwegen om innovatie te bevorderen***

In het NPCE wordt de noodzaak benadrukt om het economisch systeem in te richten op basis van andere spelregels, zodat het aanbod van circulaire producten steeds aantrekkelijker wordt. Een manier om dit te bereiken, is door bij de vormgeving en concrete uitwerking van beleidsinstrumenten eisen op te stellen die met de tijd strenger worden. Om hoogwaardige recycling, beter productontwerp en een langere levensduur te stimuleren, kunnen beleidsmakers denken aan dynamische eisen, bijvoorbeeld via een koplopers-aanpak. De huidige prestaties van koplopers, bijvoorbeeld het gebruik van een percentage van toegepast gerecycled materiaal in een product, worden dan over een aantal jaar de verplichte ondergrens voor de hele sector. Deze eis wordt vervolgens periodiek aangescherpt op basis van nieuwe inzichten over wat mogelijk is en tegen welke kosten.

Een voorbeeld van het werken met dynamische eisen is de minimumstandaarden voor hoogwaardige verwerking in het Landelijke Afvalbeheerplan 3. Deze aanpak wordt in het Circulaire Materialenplan doorontwikkeld, zodat deze ook eerder opgehoogd kunnen worden voor nieuwe technologieën. Het principe van dynamische eisen kan mogelijk ook verder worden toegepast in bestaand beleid. Daarmee kan permanente innovatie worden gestimuleerd en milieuwinst worden bevorderd. Succesvolle voorbeelden van minimumstandaarden uit het verleden zijn het reduceren van NOx-emissies en energie-eisen aan elektrische en elektronische apparaten.

### ***Ambitieuze circulair inkopen kan de circulaire economie een flinke impuls geven***

Door producten en diensten circulair in te kopen kunnen overheden de marktvraag beïnvloeden. Gezamenlijk kochten overheden in 2019 voor 85 miljard euro in aan goederen en diensten ([Steenmeijer et al. 2021](#)). Overheidsinkopen zijn daarom in potentie een belangrijk instrument voor versnelling van de CE-transitie. Door eisen te stellen aan het grondstoffengebruik en de effecten in de productieketen, stimuleert de overheid het aanbod van circulaire producten. Bedrijven die deze producten aanbieden krijgen hierdoor een voordeel ten opzichte van bedrijven die producten lineair aanbieden.

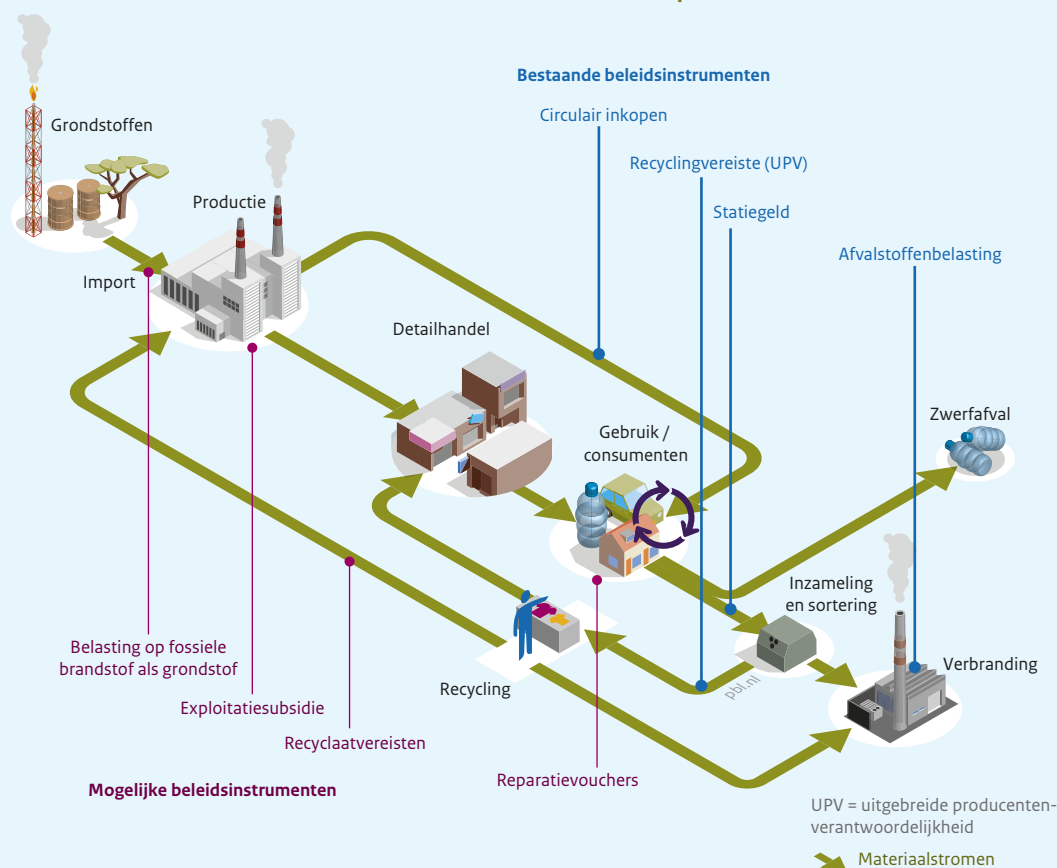
Het beleid om meer circulair in te kopen en aan te besteden bestaat al langer. Al jaren is de conclusie dat meer milieuwinst kan worden geboekt en circulaire innovatie kan worden bevorderd door dit instrument beter te benutten (zie o.a. [Zijp et al. 2020](#); [Hanemaaijer et al. 2021](#)). Onder andere via PIANOo en Buyer Groups – samenwerkingen van publieke opdrachtgevers – zijn circulaire inkoopcriteria en -tools ontwikkeld en aangeboden. Maar ook bedrijven noemen dat de overheid tot nog toe in de praktijk vaak wat behoudend is in het circulair uitvragen en inkopen, waardoor grote innovaties of circulaire impact uitblijven ([RHDHV 2024](#)). Als de verschillende overheden hun circulaire inkoopbeleid scherper en ambitieuzer kunnen vormgeven, dan steunen zij bestaande koplopers en kunnen zij innovatie bij bedrijven bevorderen.

De uitdaging bij circulair inkopen is om met alle betrokken ketenpartijen te komen tot eisen die verder gaan dan recycling. Daarbij kan worden gedacht aan reparatiemogelijkheden en hergebruik van producten en onderdelen. Ook kunnen overheden bij de aanbesteding werken met de kosten over de gehele levensduur van een product, waardoor kosten voor onderhoud en de levensduur van producten nadrukkelijk worden meegenomen bij de

aanschaf. Een succesvol voorbeeld is de renovatie van een oud defensiekantoorgebouw in Katwijk. Door aan te besteden met duidelijke kaders voor opdrachtgever, bouwer en ontwerper, is het hier gelukt om met

Figuur 5.2

### Relevante mix aan beleidsinstrumenten voor een circulaire productieketen



Bron: PBL

hergebruikte materialen uit donorgebouwen te renoveren. Deze kantoorrenovatie kan aangemerkt worden als *'Paris proof'*: hij valt binnen het CO<sub>2</sub>-budget per vierkante meter gebouw om aan het Klimaatakkoord van Parijs te voldoen (Rijksvastgoedbedrijf 2024).

De vermindering van milieueffecten van maatschappelijk verantwoord inkopen (MVOI) door de overheid kunnen aanzienlijk zijn. In 2021 en 2022 was de uitstoot door de overheid als gevolg van MVOI naar schatting minstens 0,9 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan broeikasgassen lager dan wanneer zonder strategisch inkoopbeleid zou zijn ingekocht (Pieters et al. 2024). Daarbij is gekeken naar een steekproef bij inkopen voor automatisering, energie, grond-, weg- en waterbouw, kantoorfaciliteiten (zoals kleding, catering en meubilair), kantoorgebouwen en transport. Wanneer gekeken wordt naar alle inkopen kan het effect aanzienlijk groter zijn. Dat er in de toekomst meer milieuwinst mogelijk is door circulair in te kopen en aan te besteden, blijkt onder andere uit de inschatting van de effecten van maatregelen uit het NPCE. Zo kan het geagendeerde beleid om meer circulair in te kopen in de grond-, weg- en waterbouw (GWW) leiden tot een vermindering van ongeveer 1,2 megaton broeikasgasemissies in 2030 (Warringa et al. 2024a).

#### Voor versnelling van de CE-transitie is de inzet van een mix aan beleidsinstrumenten nodig, die tussen productgroepen kan verschillen

Het inzetten van beleidsinstrumenten kan op verschillende plekken in de productieketen. In figuur 5.2 zijn enkele relevante beleidsinstrumenten te zien in een algemene circulaire productieketen: circulair inkopen,

recyclingvereisten, statiegeld, de afvalstoffenbelasting, een belasting op fossiele grondstoffen voor ander gebruik dan energie opwekking (oftewel de feedstockheffing), exploitatiesubsidies voor circulaire productieprocessen, recycklaatvereisten, en reparatievouchers. In de figuur geven we aan waar deze beleidsinstrumenten ingrijpen in de productieketen, en welke instrumenten nu al gelden. Wat daarbij opvalt, is dat de bestaande beleidsinstrumenten vooral gericht zijn op afval en recycling.

In het algemeen zal voor elke productgroep een mix van beleidsinstrumenten nodig zijn om alle actoren in de productieketen in beweging te krijgen. Zo zal een heffing op het gebruik van fossiele brandstoffen als grondstof vooral effect hebben op de primaire industrie en minder op consumenten. Statiegeld en reparatievouchers zijn juist vooral gericht op de consument.

Het is belangrijk om te realiseren dat de optimale mix van beleidsinstrumenten verschilt per productgroep. Zo is statiegeld alleen relevant voor producten met een relatief korte gebruiksduur en is de Milieukostenindicator (MKI) een instrument dat tot nu toe vooral in de bouw wordt toegepast om projecten vergelijkbaar te maken op hun milieu-impact. Verder is met sommige beleidsinstrumenten in het verleden al meer ervaring opgedaan dan met andere. Dit maakt het eenvoudiger om de mogelijke effecten in te schatten dan bij nieuwe instrumenten.

## 5.6 Tot slot

In het huidige circulaire economiebeleid worden stappen in de goede richting gezet, maar de transitie gaat nog niet snel genoeg om de ambitie te bereiken om in 2050 volledig circulair te zijn. Leidt het huidige beleid tot marktvoorming, geven de beleidsinstrumenten richting aan, is de transitie geïnstitutionaliseerd, is er weerstand te verwachten omdat lineaire structuren worden afgebroken? In deze paragraaf reflecteren we op deze vier versnellingsvoorwaarden en geven we op basis daarvan een aantal handelingsopties.

Belangrijke stappen voor versnelling zijn het doelentraject en de instrumenten uit het NPCE die – als ze worden vastgesteld – veel impact kunnen hebben. De transitie kan ook worden versneld door de oproepen van circulaire ondernemers, lessen over marktvoorming van MVO en het Versnellingshuis, en het doorbreken van weerstand tegen instrumenten zoals statiegeld.

Het is op dit moment de vraag of de veranderrichting voor een brede groep betrokkenen duidelijk is. De verschillende beleidsinstrumenten, zoals UPV-instrumenten en het stortverbod, zijn grotendeels op de afvalkant van productie- en consumptieketens gericht. Instrumenten gericht op vermindering van consumptie of levensduurverlenging zijn in de minderheid. Weerstand blijft uit tegen de afbraak van lineaire manieren van produceren en consumeren. Dit komt door de nog beperkte reikwijdte en sterkte van het huidige beleidsinstrumentarium.

De Nederlandse beleidsinstrumenten op het gebied van circulaire economie kenmerken zich door veel nadruk op recycling (*close the loop*), maar minder op de inzet van minder grondstoffen (*narrow the loop*) en het hergebruik van producten en onderdelen (*slow the loop*). Belangrijke nationale, generieke CE-instrumenten zijn en blijven stortverboden, afvalstoffenheffing en afvalbelasting. De huidige normerende instrumenten richten zich met name op de producenten. Voor consumenten wordt tot nu toe naast voorlichting (bijvoorbeeld labels) gestuurd met prijsbeleid voor geselecteerde producten (zoals statiegeld en recyclingbijdrage). Dit om te zorgen dat afgedankte producten worden aangeboden voor recycling.

In het NPCE wordt de urgentie benadrukt van meer 'drang en dwang'. Met name het huidige voorgenomen beleid reflecteert dit voornemen. We zien echter ook dat de huidige vastgestelde mix aan beleidsinstrumenten nog niet stevig genoeg is om de transitie te versnellen. Mede hierdoor blijft tot op heden een substantiële marktvraag uit voor secundaire grondstoffen, circulaire goederen en *product-as-a-service*. Er is daarom de komende jaren meer vastgesteld verplichtend beleid nodig om de ambitie te realiseren om in 2050 volledig circulair te zijn. Dit geldt zowel voor beleid op Europees als nationaal niveau. Nieuw beleid kan voortkomen uit het *EU Circular Economy Action Plan*, of bijvoorbeeld vanuit de uitwerking van wetgeving voor producten binnen de *Ecodesign*-verordening.

Op elk van de vier versnellingskenmerken is beweging te zien, maar niet genoeg om van een overgang naar de versnellingsfase te spreken. Per versnellingscriterium onderscheiden we op basis van deze ICER enkele belangrijke mogelijkheden voor beleidsmakers voor versnelling van de transitie naar een circulaire economie:

1. *Duidelijke veranderrichting vaststellen*

- Knopen doorhakken in het doelentraject.
- Vergroten van de bevoegdheden en middelen voor transitieteams.
- Duidelijk plan maken om een bredere groep bedrijven te laten aansluiten in de CE-transitie.

2. *Marktvorming*

- Bredere groep bedrijven meenemen in circulaire praktijken door wetgeving.
- Verder ontwikkelen van circulaire financieringsmogelijkheden.
- Vergroten van de vraag naar circulaire producten door circulair inkopen, sturen op ander consumentengedrag, en sterke kennis en ketenpartners.

3. *Weerstand*

- Consensus is geen doel op zich, houd rekening met weerstand. Zelfs als de circulaire transitie perspectief biedt, leidt afbraak van de lineaire economie onvermijdelijk tot weerstand.
- Instrumenten met lage aanvaardbaarheid, zoals een feedstockheffing of consumptiebelasting op zuivel en vlees, kunnen wel veel milieuwinst opleveren.
- Weerstand kan ook worden doorbroken door aantrekkelijke alternatieven te bieden.

4. *Institutionalisering*

- Stevig Europees circulaire-economiebeleid is nodig om een gelijk speelveld voor Nederlandse bedrijven te realiseren.
- Beter benutten van nationale instrumenten, zoals uitgebreide producentenverantwoordelijkheid en circulaire inkoop door overheden.
- Uitwerking van instrumenten met grote potentiële milieueffecten, zoals een Europese heffing op primaire fossiele grondstoffen voor plastics. En een exploitatiesubsidie voor circulaire maatregelen om het prijsverschil tussen Nederlands recyclaat en primaire grondstoffen te verkleinen.
- Duidelijke, bindende afspraken tussen ministeries, decentrale overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties over rollen, verantwoordelijkheden en het behalen van doelen (*governance*).

***Kabinetsbrede aanpak is nodig om circulaire oplossingen de nieuwe norm te laten worden***

De circulaire economie spreekt een brede groep betrokkenen aan. Het brengt economische, ecologische en sociale vraagstukken samen. De huidige stappen richting een meer circulaire economie worden gezet door een gedreven, maar selecte groep actoren. Voor versnelling van de transitie is de betrokkenheid nodig van een bredere groep consumenten en producenten. Ook is een passend sturingsmodel nodig waarin de rollen, bevoegdheden en verantwoordelijkheden van de verschillende publieke en private partijen duidelijk zijn.

Om snelheid te maken richting 2030 en 2050 zijn bevoegdheden, voldoende middelen en goede wetgeving nodig. Naast een overkoepelende nationale aanpak, is een specifieke aanpak gericht op productgroepen cruciaal om tot werkbare afspraken tussen betrokken partijen te komen. Het blijft daarbij een uitdaging om verder te gaan dan het recyclen van materialen door kringlopen te sluiten. Dit kan door recyclaat hoogwaardig in te zetten, minder spullen te kopen en ze langer te gebruiken. Als de omvang van de opgave en de veranderrichting voldoende helder zijn en door een brede groep betrokkenen gedragen worden, kunnen daarna een route en tempo worden uitgestippeld. Hierbij kunnen de resultaten en ervaringen van de huidige koplopers helpen om te komen tot realistische en ambitieuze afspraken. Voor versnelling van de circulaire economie-transitie is tenslotte aanpassing van de spelregels nodig, waaronder veranderingen van bestaande wet- en regelgeving bij meerdere ministeries, en nieuwe vormen van financiering. Een kabinetsbrede aanpak is dan ook nodig om circulaire oplossingen de nieuwe norm te laten worden.

# Literatuurlijst

## Hoofdstuk 1

- Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & Van Der Grinten, B. (2016). 'Product design and business model strategies for a circular economy'. *Journal of industrial and production engineering*, [https://www.researchgate.net/publication/309699661\\_Product\\_design\\_and\\_business\\_model\\_strategies\\_for\\_a\\_circular\\_economy](https://www.researchgate.net/publication/309699661_Product_design_and_business_model_strategies_for_a_circular_economy).
- EZK (2022). *Nationale Grondstoffenstrategie*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/12/09/nationale-grondstoffenstrategie>.
- Hanemaaijer, A., Kishna, M., Brink, H., Koch, J., Prins, A.G. & Rood, T. (2021). *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2021*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, <https://www.pbl.nl/publicaties/integrale-circulaire-economie-rapportage-2021>.
- Hanemaaijer, A., Kishna, M., Koch, J., Lucas, P., Rood, T., Schotten, K. & van Sluisveld, M. (2023). *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, <https://www.pbl.nl/publicaties/integrale-circulaire-economie-rapportage-2023>.
- Hekkert, M. (2022). Academielezing de circulaire paradox, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, <https://www.pbl.nl/actueel/nieuws/terugblik-academielezing-de-circulaire-paradox>.
- IenW, EZK, BZK, LNV & BZ (2023). *Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030*, Den Haag: Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, en Buitenlandse Zaken, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030>.
- PBL (2023). *Werkprogramma monitoring en sturing CE 2023-2024*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-werkprogramma-monitoring-en-sturing-ce-5190.pdf>.
- EC (2024). *The future of European competitiveness A competitive strategy for Europe*, Brussel, 2024 [https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead\\_en](https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en).

## Hoofdstuk 2

- Ashraf, N., Adeniyi, D. and van Seters, J. (2024). External implications of the circular economy transition of the Netherlands and the EU. The European Centre for Development Policy Management (ECDPM), Maastricht. <https://ecdpm.org/work/external-implications-circular-economy-transition-netherlands-and-eu>
- Circle Economy. (2024). The circularity gap report 2024 - circular economy to live within the safe limits of the planet. Circle Economy, Amsterdam. <https://www.circularity-gap.world/2024>
- De Haes, S. and Lucas, P.L. (2024). Environmental impacts of extraction and processing of raw materials for the energy transition. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, the Hague. <https://www.pbl.nl/en/publications/environmental-impacts-of-extraction-and-processing-of-raw-materials-for-the-energy-transition>
- IEA (2024). Global Critical Minerals Outlook 2024. International Energy Agency, Paris. <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2024>
- Lottermoser, B. (2010). Tailings, In: Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts. Derde editie. Springer.
- Lucas, P.L., Brink, H. and Van Oorschot, M. (2022). Addressing international impacts of the Dutch circular economy transition. Challenges and opportunities for low- and middle-income countries. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague. <https://www.pbl.nl/en/publications/addressing-international-impacts-of-the-dutch-circular-economy-transition>
- Macklin, M.G., Thomas, C.J., Mudbhakar, A., Brewer, P.A., Hudson-Edwards, K.A., Lewin, J., Scussolini, P., Eilander, D., Lechner, A., Owen, J., Bird, G., Kemp, D. & Mangalaa, K.R. (2023).

- 'Impacts of metal mining on river systems: a global assessment.' *Science* 381 (6664): 1345–1350.  
<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/104271560321150518/forest-smart-mining-identifying-factors-associated-with-the-impacts-of-large-scale-mining-on-forests>
- Maddox, Thomas; Howard, Pippa; Knox, Jonathan; Jenner, Nicky. *Forest-Smart Mining : Identifying Factors Associated with the Impacts of Large-Scale Mining on Forests (English)*. Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/104271560321150518/Forest-Smart-Mining-Identifying-Factors-Associated-with-the-Impacts-of-Large-Scale-Mining-on-Forests>
- Nijnens, J., Behrens, P., Kraan, O., Sprecher, B. en Kleijn, R., *Energy transition will require substantially less mining than the current fossil system*, Joule Volume 7, Issue 11, 15 November 2023, Pages 2408-2413, [Energy transition will require substantially less mining than the current fossil system - ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352376123000000).
- Owen, J.R., Kemp, D., Lechner, A.M. et al. 2023. Energy transition minerals and their intersection with land-connected peoples. *Nat Sustain* 6, 203–211 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00994-6>
- Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, Drüke M, Fetzer I, Bala G, von Bloh W, Feulner G, Fiedler S, Gerten D, Gleeson T, Hofmann M, Huiskamp W, Kumm M, Mohan C, Nogués-Bravo D, Petri S, Porkka M, Rahmstorf S, Schaphoff S, Thonicke K, Tobian A, Virkki V, Wang-Erlandsson L, Weber L and Rockström J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances* 9 (37): eadh2458. <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adh2458>
- Sonter, L. J., Herrera, D., Barrett, D. J., Galford, G. L., Moran, C. J. and Soares-Filho, B. S. (2018), 'Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon', *Nature Communications*, 8: 1013, <https://www.nature.com/articles/s41467-017-00557-w>
- Responsible Mining Foundation (RMF) 2021. Harmful Impacts of Mining: When extraction harms people, environments and economies, [www.responsibleminingfoundation.org](http://www.responsibleminingfoundation.org).
- UNEP. (2024a). Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes. International Resource Panel, Nairobi. <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook-2024>
- UNEP. (2024b). Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource. United Nations Environment Programme, Nairobi. <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>
- USGS (2024). Mineral commodity summaries 2024. United States Geological Survey, Washington. D.C. <https://pubs.usgs.gov/publication/mcs2024>
- WRR (2024). Nederland in een fragmenterende wereldorde, WRR-Rapport 109, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. <https://www.wrr.nl/publicaties/rapporten/2024/07/01/nederland-in-een-fragmenterende-wereldorde>

## Hoofdstuk 3

- Baldé, C.P., Iattoni, G., Xu, C. & T. Yamamoto (2022). Update of WEEE Collection Rates, Targets, Flows, and Hoarding – 2021 in the EU-27, United Kingdom, Norway, Switzerland, and Iceland. United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), Bonn. [https://weee-forum.org/wp-content/uploads/2022/12/Update-of-WEEE-Collection\\_web\\_final\\_nov\\_29.pdf](https://weee-forum.org/wp-content/uploads/2022/12/Update-of-WEEE-Collection_web_final_nov_29.pdf)
- Bastein T. en Rietveld, E. (2015). Materialen in de Nederlandse economie - Een kwetsbaarheidsanalyse. In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken. TNO. Delft. 1 december 2015. <https://repository.tno.nl/SingleDoc?find=UID%204e88e2fb-d7fa-403d-a135-d42201code8a>
- Bastein T. en Rietveld, E. (2024). Wat maakt een grondstof kritiek? In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. TNO. Delft. 2024 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-1159163.pdf>
- Canalys (2023). The end of Windows 10 support could turn 240 million PCs into e-waste. <https://canalys.com/insights/end-of-windows-10-support-could-turn-240-million-pcs-into-e-waste>
- CBS. (2021). Steeds meer hernieuwbare energie uit biomassa. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/39/steeds-meer-hernieuwbare-energie-uit-biomassa>
- CBS (2023). StatLine. Consumptieve bestedingen; verbruiksfunctie, Nationale rekeningen, 1995-2022. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84094NED/table?ts=1571907320359>
- CBS (2024a). Indicatoren op basis van de Materiaal Monitor ten behoeve van de ICER 2025. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2024/50/materiaalmonitor-2022>
- CBS (2024b). Gasverbruik opnieuw lager. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/07/gasverbruik-nederland-opnieuw-lager>

- CBS (2024c). Ruim 73 duizend nieuwbouwwoningen in 2023. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/05/ruim-73-duizend-nieuwbouwwoningen-in-2023>
- CBS (2024d). Decomposition of Changes in Primary Abiotic Resources in the Netherlands, 1996-2022. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://www.cbs.nl/en-gb/longread/rapportages/2024/decomposition-of-changes-in-primary-abiotic-resources-in-the-netherlands-1996-2022>
- CBS (2024e). Energetische versus niet-energetische inzet materialen, oktober 2024, *Notitie opvraagbaar bij CBS*
- CBS (2024f). Materiaalvoorradenmonitor 2020. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2024/materiaalvoorradenmonitor?onepage=true>
- CBS (2025a). StatLine: Winning, invoer en uitvoer van materialen naar soort; nationale rekeningen. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83180NED/table?dl=97884>
- CBS (2025b). StatLine: Aardgasbalans; aanbod en verbruik. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag. <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/00372/table>
- CBS en PBL (2024), Notitie toelichting op methodewijziging Grondstofvoetafdrukken. <https://icer.pbl.nl/document-link-toelichting-grondstofvoetafdrukberekeningen>
- CBS, PBL, RIVM, WUR (2024a). Milieudruk door consumptie, 1995-2022 (indicator 0137, versie 12, 10 september 2024). [www.clo.nl](https://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl013712-milieudruk-door-consumptie-1995-2022>
- CBS, PBL, RIVM, WUR (2024b). Verkoop, gebruik en afgedankte elektronische en elektrische apparatuur, 1995-2023 (indicator 0561, versie 08, 26 augustus 2024). [www.clo.nl](https://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl056108-verkoop-gebruik-en-afgedankte-elektronische-en-elektrische-apparatuur-1995-2023>
- CBS, PBL, RIVM, WUR (2024c). Bruto toegevoegde waarde en werkgelegenheid, 2005-2022 (indicator 0002, versie 23, 13 maart 2024). [www.clo.nl](https://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl000223-bruto-toegevoegde-waarde-en-werkgelegenheid-2005-2022>
- CLO (2020a). Vrijkomen en verwerking van afval per doelgroep, 1990-2018 (indicator 0206, versie 15, 6 november 2020), [www.clo.nl](https://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl020615-vrijkomen-en-verwerking-van-afval-per-doelgroep-1990-2018>
- CLO (2020b). Afvalproductie en wijze van verwerking, 1985-2018 (indicator 0204, versie 14, 6 november 2020), [www.clo.nl](https://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl020414-afvalproductie-en-wijze-van-verwerking-1985-2018>
- Consumentenbond (2021). Lang zal hij leven...? Levensduur van apparaten. *Consumentengids*, september 2021. <https://cloudfront.consumentenbond.nl/binaries/content/assets/cbhippowsite/gidsen/consumentengids/2021/nummer-9---september/202109p40-levensduur-van-apparaten.pdf>
- Creutzig, F., Niamir, L., Bai, X., Callaghan, M., Cullen, J., Díaz-José, J., ... & Ürge-Vorsatz, D. (2022). Demand-side solutions to climate change mitigation consistent with high levels of well-being. *Nature Climate Change*, 12(1), 36-46. <https://www.nature.com/articles/s41558-021-01219-y>
- De Koning, A., & Van Der Voet, E. (2022). Verwachte vraag naar grondstoffen in Nederland in 2030. Leiden: Universiteit Leiden - Centrum voor Milieuwetenschappen (CML). <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A3514537/view>
- EEA (2024). The destruction of returned and unsold textiles in Europe's circular economy. <https://www.eea.europa.eu/publications/the-destruction-of-returned-and>
- EIB (2022). Materiaalstromen in de bouw en infra. Stichting Economisch Instituut voor de Bouw. April 2022. EIB Materiaalstromen in de bouw en infra. <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2022/04/EIB-Metabolic-materiaalstromen-bouw.pdf>
- ESB (2023). Aantal bouwvergunningen is toegenomen, ondanks stikstofarrest. *ESB*, 108(4828), 21 december 2023. <https://esb.nu/aantal-bouwvergunningen-is-toegenomen-ondanks-stikstofarrest/>
- European Commission: Joint Research Centre, Sanfelix, J., Cordella, M., & Alfieri, F. (2020). Guidance for the assessment of material efficiency: application to smartphones, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/037522>



- Europese Commissie (2023). Eurostat. EU's circular material use rate slightly up in 2022. Publication Office of the European Union, 2023. [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231114-2?\\_ga=2.126347277.1006039094.1708072085-19370806.1698744507](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231114-2?_ga=2.126347277.1006039094.1708072085-19370806.1698744507)
- Europese Commissie (2024). Eurostat. Material Flow Accounts Data Browser. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV\\_AC\\_MFA\\_\\_custom\\_6936531/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_MFA__custom_6936531/default/table?lang=en)
- Europese Unie (2024). DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. 19 November 2008. on waste and repealing certain Directives. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098>
- EZK (2022). *Nationale Grondstoffenstrategie*, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Den Haag. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/12/09/nationale-grondstoffenstrategie>
- Infrastructuur en Milieu & Economische Zaken (2016), *Nederland Circulair in 2050*, september 2016, <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-a6ce8220-07e8-4b64-9f3d-e69bb4ed2f9c/pdf>
- IenW, EZK, BZK, LNV & BZ (2023) *Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030*, Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, en Buitenlandse Zaken, Den Haag. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030/Nationaal+Programma+Circulaire+Economie+2023-2030.pdf>
- IGES, Aalto University en D-mat Ltd. (2019). 1.5-Degree Lifestyles: Targets and Options for Reducing Lifestyle Carbon Footprints. Technical Report. Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan. [https://www.iges.or.jp/en/publication\\_documents/pub/technicalreport/en/6719/15\\_Degree\\_Lifestyles\\_MainReport.pdf](https://www.iges.or.jp/en/publication_documents/pub/technicalreport/en/6719/15_Degree_Lifestyles_MainReport.pdf)
- Intven, M., S. de Haes & J. van 't Zelfde (2022), Grootzitmobiliteit. Productstromen en materialen in kaart gebracht. TAUW bv., Capelle aan den IJssel. <https://open.rijkswaterstaat.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@246081/grootzitmobiliteit-productstromen/>
- IPCC (2022). Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>
- Ivanova, D., Barrett, J., Wiedenhofer, D., Macura, B., Callaghan, M., & Creutzig, F. (2020). Quantifying the potential for climate change mitigation of consumption options. *Environmental Research Letters*, 15(9), 093001. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab8589>
- Koch, J. & Vringer, K. (2023), Hoe 'circulair' zijn Nederlandse consumenten? Een empirisch onderzoek naar gedrag, bereidheid en de potentiële milieuwinst van circulair consumeren. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag. [https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl\\_2023\\_hoe-circulair-zijn-nederlandse-consumenten\\_5004.pdf](https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl_2023_hoe-circulair-zijn-nederlandse-consumenten_5004.pdf)
- Koch, J., Wilting, H., Hanemaaijer, A., Kishna, M., Delahaye, R., Schoenaker, Verstraeten-Jochems, J., Steenmeijer, M. (2020). Circulair materiaalgebruik in Nederland. Vergelijking tussen verschillende indicatorberekeningen en aanbevelingen. Den Haag: PBL. Opgehaald van [https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl\\_2020\\_circulair\\_materiaalgebruik\\_in\\_nederland\\_4193.pdf](https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl_2020_circulair_materiaalgebruik_in_nederland_4193.pdf)
- Krych, K. & Berg Pettersen, J. (2025). Long-term lifetime trends of large appliances since the introduction in Norwegian households. *Journal of Industrial Ecology* [www.doi.org/10.1111/jiec.13608](http://www.doi.org/10.1111/jiec.13608)
- KU Leuven (2022). Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge. in opdracht van Eurometaux, Europa's metals association. <https://eurometaux.eu/media/20ad5yza/2022-policy-maker-summary-report-final.pdf>
- Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability. (2023). White paper Reparaties in de circulaire economie. CML. Opgehaald van <https://www.centre-for-sustainability.nl/uploads/cfs/attachments/LDE%20Whitepaper%20Repair%20NL.pdf>
- Makov, T., & Fitzpatrick, C. (2021). Is reparability enough? big data insights into smartphone obsolescence and consumer interest in repair. *Journal of Cleaner Production*, 313, 127561. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621017790>
- Magnier, L., & Mugge, R. (2022). Replaced too soon? An exploration of Western European consumers' replacement of electronic products. *Resources, Conservation and Recycling*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106448>
- Milieu Centraal (2023a). Monitor Duurzaam Leven. Milieu Centraal, Utrecht. <https://www.milieucentraal.nl/professionals/factsheets-en-rapporten/monitor-duurzaam-leven-2023/>
- Milieu Centraal (2023b). Monitor Duurzaam Leven. Achterliggende data, verkregen via persoonlijke mededeling op 16.3.2024.
- New Economy (2022). Extra doorrekening doelen TAC - 21 april 2022. <https://circulaireconsumptiegoederen.nl/kennisbibliotheek/adviesroute-naar-een-circulaire-economie-voor-consumptiegoederen/>

- NMO (2025), Nationaal Materialen Observatorium, Dashboard Leveringsrisico's kritieke materialen, *website en publicatie in voorbereiding*
- Rebel (2020). Ongebruikt textiel. Onderzoek naar de wijze waarop de textielketen omgaat met ongebruikt en nieuw textiel. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-a34602ee-de11-454a-a40a-897f876426b6/pdf>
- Repair Café (2023). Repair Monitor. Results 2022. [https://www.repaircafe.org/wp-content/uploads/2023/04/Factsheet\\_RepairMonitor\\_2022\\_EN.pdf](https://www.repaircafe.org/wp-content/uploads/2023/04/Factsheet_RepairMonitor_2022_EN.pdf)
- Rijksoverheid (2024). Coronavirus tijdlijn. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/coronavirus-tijdlijn>
- Rijkswaterstaat (2023). Samenstelling van het huishoudelijk restafval, Sorteeraanlyses 2022. Rijkswaterstaat. Utrecht. Juli 2023. Te vinden via: <https://www.afvalcirculair.nl/publicaties/>
- Rijkswaterstaat (2024a). Hergebruik door consumenten in Nederland. Gegevens 2021 en 2022. Rijkswaterstaat, Den Haag. <https://www.afvalcirculair.nl/publish/library/316/hergebruik-door-consumenten-in-nederland-gegevens-2021-en-2022.pdf>
- Rijkswaterstaat (2024b). Afvalcijfers 2022. Utrecht: RWS. Data opvraagbaar bij Rijkswaterstaat [*De cijfers 2022 zijn nog niet gerapporteerd in een Nederlandse rapportage. Ze zijn al wel doorgegeven aan Brussel.*]
- Rijkswaterstaat (2024c). Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2022/ Werkgroep Afvalregistratie. Utrecht: Rijkswaterstaat. <https://open.overheid.nl/documenten/8233d64c-4194-4691-9d59-3c98150263d3/file>
- Rijkswaterstaat (2024d). Landelijk afvalbeheerplan 3. Pagina: Over het LAP. <https://lap3.nl/lap/>
- Rijkswaterstaat (2024e). Bepalingen afval of niet in Kaderrichtlijn afvalstoffen. <https://www.afvalcirculair.nl/afvalstof-of-niet-afvalstof/kaderrichtlijn/>
- RLI (2023). Weg van de wegwerpmaatschappij. Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Den Haag. <https://www.rli.nl/publicaties/2023/advies/weg-van-de-wegwerpmaatschappij>
- Royal Haskoning DHV (2024). Monitoring Beleidsprogramma Circulair Textiel. Peiljaar 2022. Royal Haskoning DHV, Amersfoort. <https://open.overheid.nl/documenten/dpc-dbb65c514f056ea982e015ee401016a1d3f50282/pdf>
- RVO. (2014). Nederlandse Beleid Biobrandstoffen 2006-2010. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, PM. <https://www.rvo.nl/files/file/2014/09/Nederlands%20Beleid%20Biobrandstoffen%202006.pdf>
- S&P Global (2024). PMI wijst op krimp met hernieuwde dalingen van productieomvang en aantal nieuwe orders. <https://www.pmi.spglobal.com/Public/Home/PressRelease/57d498611eae4ecfab2ccbc15f8d086e>
- SCRREEN (2023a), Factsheets CRMS 2023, *Platinum Group Metals*, [https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/08/SCRREEN2\\_factsheets\\_PGM.pdf](https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/08/SCRREEN2_factsheets_PGM.pdf)
- SCRREEN (2023b), Factsheets CRMS 2023, *Germanium*, [https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/09/SCRREEN2\\_factsheets\\_GERMANIUM-1.pdf](https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/09/SCRREEN2_factsheets_GERMANIUM-1.pdf)
- SCRREEN (2023c), Factsheets CRMS 2023, *Rare Earth Elements*, [https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/08/SCRREEN2\\_factsheets\\_REE-EUROSTAT.pdf](https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/08/SCRREEN2_factsheets_REE-EUROSTAT.pdf)
- Strengers, B., Elzenga, H., & Hekkenberg, M. (2020). Advies uitfasering houtige biograndstoffen voor warmte-toepassingen. Den Haag: PBL. <https://www.pbl.nl/publicaties/advies-uitfasering-houtige-biograndstoffen-voor-warmtetoeepassingen>
- Ubbens (2024). De Rode Zeecrisis duwt economie Egypte dieper in het moeras. 25 september 2024. Financieel Dagblad. <https://fd.nl/economie/1531391/de-rode-zeecrisis-duwt-economie-egypte-dieper-in-het-moeras>
- Van den Berge, R., Magnier, L., & Mugge, R. (2021). Too good to go? Consumers' replacement behaviour and potential strategies for stimulating product retention. *Current opinion in psychology*, 39, 66-71. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352250X20301226>
- VANG - Huishoudelijk Afval (2024). Pagina: *Programma*. <https://vang-hha.nl/programma/>
- Wieser, H. (2017). Ever-faster, ever-shorter? Replacement cycles of durable goods in historical perspective. Conference: Product Lifetimes and The Environment 2017. Delft. November 2017. DOI: 10.3233/978-1-61499-820-4-426. [https://www.researchgate.net/publication/320830705\\_Ever-faster\\_ever-shorter\\_Replacement\\_cycles\\_of\\_durable\\_goods\\_in\\_historical\\_perspective](https://www.researchgate.net/publication/320830705_Ever-faster_ever-shorter_Replacement_cycles_of_durable_goods_in_historical_perspective)
- Woidasky, J., Cetinkaya, E. (2021). Use pattern relevance for laptop repair and product lifetime. *Journal of Cleaner Production*. Volume 288. 2021. 125425. ISSN 0959-6526. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125425>.

## Hoofdstuk 4

- Bletsis, A., Van Bommel, J., Bours, S., Van Hoorn, A., Kamps, M. & Van Oorschot, J. (2024). *Productgroep Analyse Woningen; Een Productgroep Analyse Aanpak voor de Monitoring en Sturing in de transitie naar een Circulaire Economie*, Den Haag: TNO. <https://publications.tno.nl/publication/34643098/vheCA9eR/TNO-2024-R11278.pdf>.

- Bode N., Buchel S., Diercks G., Lodder M., Loorbach D., Notermans I., Van Raak R. & Roorda C. (2019). Staat van Transitie: Dynamiek in Mobiliteit, Klimaatadaptatie en Circulaire Economie. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam. <https://drift.eur.nl/app/uploads/2024/01/DRIFT-Rapport-Staat-van-Transitie.pdf>.
- Bours, S. & Harmsen, R. (2024). *Transitie naar een circulaire woningsector: een missie-gedreven innovatie systeemanalyse*, Utrecht: Universiteit Utrecht. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13359049>.
- Bouwend Nederland (2024). Samenwerkingsverklaring Om in gezamenlijkheid toe te werken naar een bouwmaterialenakkoord. <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/bouwberaad/samenwerkingsverklaring-bouwmaterialenakkoord>
- CBS (2022). *Economische indicatoren circulaire economie, 2001-2020*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2022/45/economische-indicatoren-circulaire-economie-2001-2020>.
- CE Delft (2024). *Beleidsinstrumenten voor verduurzaming kunststof verpakkingen*, Delft: CE Delft. [https://www.ce-delft.nl/Beleidsinstrumenten\\_voor\\_verduurzaming\\_kunststof\\_verpakkingen\\_Def.pdf](https://www.ce-delft.nl/Beleidsinstrumenten_voor_verduurzaming_kunststof_verpakkingen_Def.pdf).
- Citeo France (2013). *Innovative bonus-malus system for increased rates of recyclability in the packaging industry, France*. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/innovative-bonusmalus-system-increased-rates-recyclability-packaging-industryfrance>.
- Claudio-Quiroga, G., & Poza, C. (2024). 'Measuring the circular economy in Europe: Big differences among countries, great opportunities to converge', *Sustainable Development* (5) 4707-4725. <https://doi.org/10.1002/sd.2925>
- CLO (2024a). *Toegevoegde waarde circulaire economie, 2001-2022* (indicator 3006, versie 01, 12 december 2024), [www.clo.nl](https://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl300601-toegevoegde-waarde-circulaire-economie-2001-2022>.
- CLO (2024b). *Werkgelegenheid circulaire economie, 2001-2022* (indicator 3015, versie 01, 16 december 2024), [www.clo.nl](https://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl301501-werkgelegenheid-circulaire-economie-2001-2022>.
- Copper8 (2024) *Circulaire bouwconomie: Regisseren is vooruitzien. Analyse van belemmeringen en beleidsopties voor versnelling van de circulaire woning(bouw)opgave*, Amsterdam: Copper8. [https://www.copper8.com/wp-content/uploads/2024/09/Eindrapport-beleidsoplossingen-circulaire-woningbouw\\_Copper8\\_def.pdf](https://www.copper8.com/wp-content/uploads/2024/09/Eindrapport-beleidsoplossingen-circulaire-woningbouw_Copper8_def.pdf).
- D'Adamo, I., Favari, D., Gastaldi, M., & Kirchherr, J. (2024). 'Towards circular economy indicators: Evidence from the European Union', *Waste Management & Research* 42 (8) 670-680. <https://doi.org/10.1177/0734242X241237171>.
- De Koning, A., Elzinga, R., Balkende, R., Van Heusden, F. & Kleijn, R. (2024). *Productgroepanalyse hernieuwbare energietechnologie. Werkpakket 6: Aangrijpingspunten voor beleid*, Leiden: CML. [https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/science/cml/wp6\\_pga\\_hernieuwbare\\_energie technologie\\_v10.pdf](https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/science/cml/wp6_pga_hernieuwbare_energie technologie_v10.pdf).
- De Krom, M. & A.G. Prins (2019). *Verduurzaming van landbouw via de keten: de kracht en beperkingen van private sturing in de aardappel en de zuivelketen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-verduurzaming-van-landbouw-via-de-keten-2634.pdf>.
- De Krom, M., Vonk, M. & Muilwijk, H. (2020). *Voedselconsumptie veranderen: bouwstenen voor beleid om verduurzaming van eetpatronen te stimuleren*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2020-voedselconsumptie-veranderen-4044.pdf>.
- EC (2018). *Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy*, European Commission, Brussel. [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec\\_circular\\_economy\\_final\\_report.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_circular_economy_final_report.pdf).
- EC 2023. *Critical Raw Materials Act 16-03-2023*, European Commission, Brussel. [EUR-Lex - 52023PC0160 - EN - EUR-Lex](https://eur-lex.europa.eu/eur-lex-content-object/texturi/DocumentTextUri.do).
- EC (2024). *EU and Australia sign partnership on sustainable critical and strategic minerals*. Press and information team of the Delegation to Australia, 28-05-2024, Brussel. [https://www.eeas.europa.eu/delegations/australia/eu-and-australia-sign-partnership-sustainable-critical-and-strategic-minerals\\_en?s=163](https://www.eeas.europa.eu/delegations/australia/eu-and-australia-sign-partnership-sustainable-critical-and-strategic-minerals_en?s=163).
- Ecorys (2024). *Beleidsanalyse voor de productgroep 'hernieuwbare energietechnologie' om de circulaire transitie te versnellen*, Rotterdam: Ecorys. <https://www.ecorys.com/app/uploads/2019/02/Eindrapport-beleidsanalyse.pdf>.
- EIB (2022). *Materiaalstromen in de bouw en infra*, Amsterdam: Stichting Economisch Instituut voor de Bouw. <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2022/04/EIB-Metabolic-materiaalstromen-bouw.pdf>.
- Elzinga, R., Negro, S., Janssen, M., Wesseling J. & Hekkert, M. (2020). *Het Missie-gedreven Innovatiesysteem: Uitbreiding 'Technologisch Innovatie Systeem'-raamwerk ter monitoring van de Circulaire Economie*. Working paper. Utrecht: Universiteit Utrecht. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4005752>.
- Geuting E., Ham M. & Dul. A (2024). *Handreiking optoppen 1.0: Delen is vermenigvuldigen, eerste hulp bij gestandaardiseerd optoppen*. Arnhem: Stec Groep. <https://stec.nl/wp-content/uploads/2024/05/Stec-Groep-23.395-Praktische-handreiking-optoppen.pdf>

- Gideon (2022). *Effectiever sturen op milieu-impact in de bouw*, <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2022/05/Advies-Effectiever-sturen-op-milieu-impact-in-de-bouw.pdf>.
- Hekkert, M.P., Reike, D., Rainville, A. & Negro, S.O. (2020). *Transition to circular textiles in the Netherlands: An innovation systems analysis*, Utrecht: Utrecht University, Copernicus Institute of Sustainable Development, Utrecht. <https://www.uu.nl/sites/default/files/Presentation%20circular%20of%20fashion%20industry.pdf>.
- Het Groene Brein (2021). *Houvast voor duurzame vernieuwers: Vier perspectieven op transitiedenken en doen*, Den Haag: Het Groene Brein. [https://www.sociaalcirculair.nl/wp-content/uploads/2021/02/Houvast-voor-duurzame-vernieuwers\\_Vier-perspectieven-op-transitiedenken-en-doen.pdf](https://www.sociaalcirculair.nl/wp-content/uploads/2021/02/Houvast-voor-duurzame-vernieuwers_Vier-perspectieven-op-transitiedenken-en-doen.pdf).
- IenW (2023). *Gedragstrategie Burgers en circulaire economie*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2023/02/03/bijlage-4-gedragstrategie-burgers-en-circulaire-economie/Gedragstrategie+Burgers+en+circulaire+economie.pdf>.
- In 't Veld, D., Brink, C., Muller, M. & Eerens H. (2023). *Beleidsmix voor de PET-keten in transitie: Opties en instrumenten voor het verlagen van de klimaatimpact van PET*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2023-beleidsmix-voor-de-pet-keten-in-transitie-4581.pdf>.
- Koch, J. & Vringer, K. (2023). *Hoe 'circulair' zijn Nederlandse consumenten? Een empirisch onderzoek naar gedrag, bereidheid en de potentiële milieuwinst van circulair consumeren*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. [https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl\\_2023\\_hoe-circulair-zijn-nederlandse-consumenten\\_5004.pdf](https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl_2023_hoe-circulair-zijn-nederlandse-consumenten_5004.pdf).
- Milieu Centraal (2023). *Monitor Duurzaam Leven. Hoe duurzaam leeft Nederland? Monitoring van 98 duurzame keuzes en openheid tot duurzaam gedrag*. Utrecht: Milieu Centraal. <https://www.milieucentraal.nl/media/lozliq5j/milieu-centraal-2023-monitor-duurzaam-leven.pdf>.
- Hanemaaijer, A., Kishna, M., Brink, H., Koch, J., Prins, A.G. & Rood, T. (2021), *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2021*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2021-integrale-circulaire-economie-rapportage-2021-4124.pdf>.
- Hanemaaijer, A., Kishna, M., Koch, J., Lucas, P., Rood, T., Schotten, K. & Van Sluisveld, M. (2023). *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-icer-2023-4882.pdf>.
- Hekkert, M.P., Suurs R.A.A., Negro S.O., Kuhlmann S. & Smits R.E.H.M. (2007). 'Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change'. *Technological Forecasting and Social Change* 74: pp. 413-432. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.03.002>
- Het Nieuwe Normaal (2023). [www.hetnieuwenormaal.nl](http://www.hetnieuwenormaal.nl). Utrecht: Cirkelstad. <https://www.hetnieuwenormaal.nl/>
- Lente-akkoord (2024). *Lente-akkoord 2.0 Circulair Industrieel Bouwen. Het verschil maken we samen*. Brancheverenigingen Bouwend Nederland, IVBN, WoningbouwersNL, BNA, Aedes en NEPROM. <https://www.lente-akkoord.nl/>
- NVB & IenW (2023) *Inbreng Tweede Kamercommissiedebat Circulaire Economie*. Amsterdam: De Nederlandse Vereniging van Banken, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.nvb.nl/media/odnhxonm/20230914-inbreng-tkcd-circulaire-economie-04102023.pdf>
- PBL & VU (2024). *Klimaatbeleid richten op maatschappelijke transformatie: Eindrapport lerende evaluatie klimaatbeleid*, Den Haag: Planbureau voor de leefomgeving. [https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-04/pbl-2024\\_Klimaatbeleid\\_richten\\_op\\_maatschappelijke\\_transformatie-5392.pdf](https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-04/pbl-2024_Klimaatbeleid_richten_op_maatschappelijke_transformatie-5392.pdf).
- Plastics Europe (2023). *Plastics – the fast Facts 2023*. Brussel: Plastics Europe. <https://plasticseurope.org/nl/wp-content/uploads/sites/6/2023/10/Plasticsthefastfacts2023-1.pdf>
- Prins, A.G. (2023). *Werkprogramma Monitoring en Sturing CE 2023-2024*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-werkprogramma-monitoring-en-sturing-ce-5190.pdf>.
- RIS (2024). *Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Abfallwirtschaftsgesetz 2002*, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20002086>.
- RIVM (2021). *De milieu-impact van de jaarlijkse 85 miljard euro aan inkoop door alle Nederlandse overheden. Een studie die helpt bij prioriteren voor maatschappelijke verantwoord inkopen (MVI)*, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2021-0219>.
- RIVM (2022). *Buyer groups: Potentiële duurzaamheidswinst door een nieuwe manier van maatschappelijk verantwoord inkopen*, RIVM-briefrapport 2022-0130, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2022-0130>.
- RLI (2023). *Weg van de wegwerpmaatschappij*, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. [https://www.rli.nl/sites/default/files/rli-advies\\_weg\\_van\\_de\\_wegwerpmaatschappij.pdf](https://www.rli.nl/sites/default/files/rli-advies_weg_van_de_wegwerpmaatschappij.pdf).
- ROB (2023). *Vallen, opstaan en weer doorgaan. Ruimte voor leren in transitie*, Den Haag: Raad voor Openbaar Bestuur <https://www.raadopenbaarbestuur.nl/binaries/raad-openbaar-bestuur/documenten/publicaties/2023/04/19/vallen-opstaan-en-weer-doorgaan/Raad+Openbaar+Bestuur+advies+Vallen%2C+opstaan+en+doorgaan.pdf>.

- Rood, T. & Evenhuis E. (2023). Ruimte voor circulaire economie. Verkenning van de ruimtelijke voorwaarden voor een circulaire economie, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. [https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023\\_ruimte-voor-circulaire-economie\\_5025.pdf](https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023_ruimte-voor-circulaire-economie_5025.pdf)
- Rood, T. & Van Hoorn, A. (2024). *Vooruitgang in de circulaire economie – Inzichten uit analyses van drie productgroepen; woningen, verpakkingen en energietechnologieën*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-08/pbl-2024-vooruitgang-in-de-circulaire-economie-5514.pdf>.
- RVO (2024a). *Monitoring transitie naar een circulaire economie op basis van overheidssteuning over het jaar 2022*, Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. <https://www.rvo.nl/files/file/2024-07/Monitoring%20transitie%20naar%20een%20circulaire%20economie%202022.pdf>.
- RVO (2024b). *MilieuPrestatie Gebouwen – MPG*, Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/milieuprestatie-gebouwen-mpg>
- SER (2018). *Financiële instrumenten voor een circulaire economie*, Den Haag: Sociaal-Economische Raad, <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/adviezen/2018/circulaire-economie-fin.pdf?la=nl&hash=6F728ED37D564A232D6C9520D309A90C>.
- SER (2020). *Biomassa in Balans: Een duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biograndstoffen*, Den Haag: Sociaal-Economische Raad. <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/adviezen/2020/biomassa-in-balans.pdf?la=nl&hash=6E441F5E399C6398278A5B07D28E9146>.
- Spanbroek, N., Bours, S., Pruijn, M., Van den Beuken, E., Stegmann, P., Lensen, S., Veenhuizen, M. & Heens, F. (2024). *Productgroepanalyse kunststofverpakkingen en drankenkartons, RIVM Briefrapport 2024-0099*, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0099.pdf>.
- Thapa K., Vermeulen W.J.V., De Waal M.M., Deutz P. & Nguyen H.Q. (2024) Towards a Just Circular Economy Transition: the Case of European Plastic Waste Trade to Vietnam for Recycling. *Circular Economy and Sustainability* (2024) 4:851–876 (p. 56) <https://doi.org/10.1007/s43615-023-00330-w>
- The Norwegian Tax Administration (n.d.). *Beverage packaging tax*. <https://www.skatteetaten.no/en/rates/beverage-packaging-tax/>.
- Transitieteam circulaire bouw (2023). *Versnellingsadvies 3: Doorontwikkeling milieu-prestatiestelsel*. [https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2024/06/2024\\_05-Versnellingsadvies-3-Doorontwikkeling-milieuprestatiestelsel.pdf](https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2024/06/2024_05-Versnellingsadvies-3-Doorontwikkeling-milieuprestatiestelsel.pdf).
- Türkeli S. (2024) *Circular Economy – Scientific Knowledge in Time and Space. The Netherlands Edition. 2010–2023*, Maastricht, United Nations University - MERIT. <https://lab.unu-merit.nl/wp-content/uploads/2024/11/ST-2024-NL-CE-Final-Report.pdf>
- Van Opstal, W. (2024). 'Evaluatie van de circulaire economie in Europa: resultaten voor België en Nederland', *Nieuwsbrief Milieu & Economie*, 23-07-2024. [https://www.nieuwsbriefmilieueconomie.nl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1099:evaluatie-van-de-circulaire-economie-in-europa-resultaten-voor-belgie-en-nederland&catid=36&Itemid=101](https://www.nieuwsbriefmilieueconomie.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=1099:evaluatie-van-de-circulaire-economie-in-europa-resultaten-voor-belgie-en-nederland&catid=36&Itemid=101).
- Verpact (2023). *Op weg naar fossielvrij en circulair verpakken Recycling en hergebruik verpakkingen Nederland 2022*. Den Haag: Verpact. <https://www.verpact.nl/sites/default/files/2023-08/Op%20weg%20naar%20fossielvrij%20en%20circulair%20verpakken.pdf>
- Versnellingshuis (2023). *Rode draden 2023: Circulaire ketensamenwerking*, Versnellingshuis Nederland Circulair, <https://versnellingshuisce.nl/assets/rode-draden-2023.pdf>.
- Versnellingshuis (2024). *Rode draden 2024: De pilotfase voorbij*, Versnellingshuis Nederland Circulair. <https://versnellingshuisce.nl/assets/rode-draden-2024.pdf>.
- Volkshuisvesting Nederland (2023). *Nationale Aanpak Biobased Bouwen (2023-2030)*, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/documenten/publicaties/2023/11/07/nationale-aanpak-biobased-bouwen>.
- Volkshuisvesting Nederland (2024). *Samenwerkingsverklaring bouwmaterialenakkoord*, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/bouwberaad/documenten/publicaties/2024/06/13/samenwerkingsverklaring-bouwmaterialenakkoord>.
- Wolf, B., Van Beek, J., Stensen, C. & Elschot, Y. (2022). *Circulaire economie houding en gedrag Nederlanders. Rapport in opdracht van de Provincie Overijssel*, Amsterdam: I&O Research. [https://www.duurzaam-ondernemen.nl/wordpress/wp-content/uploads/2022/08/Circulaire-economie-houding-en-gedrag-Nederlanders\\_2022.pdf](https://www.duurzaam-ondernemen.nl/wordpress/wp-content/uploads/2022/08/Circulaire-economie-houding-en-gedrag-Nederlanders_2022.pdf).
- WRR (2023). *Goede zaken. Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen*, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. <https://www.wrr.nl/binaries/wrr/documenten/rapporten/2023/09/14/goede-zaken/R107-Goede-zaken-naar-een-grotere-maatschappelijke-bijdrage-van-ondernemingen.pdf>.

## Hoofdstuk 5

- Afval Online (2024), TRH Recycling failliet, afvalonline.nl, 19 juli 2024. <https://afvalonline.nl/bericht/41344/trh-recycling-failliet>
- Allen, C., & Malekpour, S. (2023). Unlocking and accelerating transformations to the SDGs: a review of existing knowledge. *Sustainability Science*, 18(4), 1939-1960. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01342-z>
- Ashraf, N., Adeniyi, D., & van Seters, J. (2024). External implications of the circular economy transition of the Netherlands and the EU (Discussion Paper 362). ECDPM. [https://ecdpm.org/download\\_file/e8662cda-c9fi-4c90-83ff-41a2a7e2ba2f/3825](https://ecdpm.org/download_file/e8662cda-c9fi-4c90-83ff-41a2a7e2ba2f/3825)
- Bachaus, A., Warringa, G. (CE Delft), Heideveld, A. (Het Groene Brein), Hekman, J. (Witteveen+Bos) (2024), Circulaire beleidsinstrumenten en te verwachten effecten, Delft: CE Delft publicatienummer: 24.230499.127. <https://ce.nl/publicaties/circulaire-beleidsinstrumenten-en-te-verwachten-effecten>
- BHOS (2022) Letter to Parliament on the action plan on policy coherence for development. The Hague: Minister for Foreign Trade and Development Cooperation (BHOS). <https://www.government.nl/binaries/government/documenten/parliamentary-documents/2023/02/06/letter-to-parliament-action-plan-on-policy-coherence-for-development/Letter+to+Parliament+Actionplan+Policy+Coherence+November+2022.pdf>
- Bode N., Buchel S., Diercks G., Lodder M., Loorbach D., Notermans I., Van Raak R. & Roorda C. (2019). Staat van Transitie: Dynamiek in Mobiliteit, Klimaatadaptatie en Circulaire Economie. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam. <https://drift.eur.nl/app/uploads/2024/01/DRIFT-Rapport-Staat-van-Transitie.pdf>
- Bours, S., Tunn, V., & Hekkert, M. (2023). Convenanten in de transitie naar een circulaire economie: Een innovatie systeem analyse van convenanten in de matrassen-, beton- en plasticsector. Utrecht: Universiteit Utrecht. [https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/426975/Bours\\_et\\_al.\\_2023\\_-\\_Convenanten\\_in\\_de\\_transitie\\_naar\\_een\\_circulaire\\_economie.pdf?sequence=1](https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/426975/Bours_et_al._2023_-_Convenanten_in_de_transitie_naar_een_circulaire_economie.pdf?sequence=1)
- Broecks, K., Schiele, J., Slinglerland, S., (2024), Opties voor scope 3-beleid in Nederland, Amsterdam: TNO. <https://publications.tno.nl/publication/34642211/Wzac4r/TNO-2024-P10473.pdf>
- Circle Economy (2022), Thinking beyond borders to achieve social justice in a global circular economy - Actions for governments and multilateral bodies, [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/20220602\\_-\\_cji\\_-\\_iii-evidence\\_to\\_action\\_-\\_210x297mm.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/20220602_-_cji_-_iii-evidence_to_action_-_210x297mm.pdf)
- Circularities (2024). Agenda Circulair Nederland. Haarlem: Circularities. [https://circularities.com/wordpress/wp-content/uploads/2023/12/Agenda\\_Circulair\\_Nederland\\_19dec.pdf](https://circularities.com/wordpress/wp-content/uploads/2023/12/Agenda_Circulair_Nederland_19dec.pdf)
- Circulaw, Regelgeving voor een circulaire economie. <https://www.circulaw.nl/>
- Conradie, M., Driessen, M., Van Huizen, N. (2024). CASI-onderzoek statiegeld op blikjes. Enschede en Amsterdam: Ipsos I&O. <https://www.ipsos-publiek.nl/actueel/statiegeldblikjes-inleveren-routinegedrag-in-de-dop/>
- Copper8 & Circular Finance Lab (2024). Geld genoeg – maar niet voor circulaire bedrijven. Amsterdam: Copper8. <https://www.copper8.com/wp-content/uploads/2024/06/Rapport-Geld-genoege-maar-niet-voor-circulaire-bedrijven-DEF.pdf>
- Copper8 (2023), Verkenning primaire fossiele grondstofheffing. Amsterdam: Copper8. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-56027946a30681dca58b23e1f2cdefbd41a5bb9d/pdf>
- CPB, PBL & SCP (2022), Verankering van brede welvaart in de begrotingssystematiek – Voortgangsrapportage van de drie gezamenlijke planbureaus. Den Haag: Centraal Planbureau, Planbureau voor de Leefomgeving, Sociaal en Cultureel Planbureau. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-scp-cpb-2022-verankering-van-brede-welvaart-in-de-begrotingssystematiek-4861pdf>
- de Haes, S., & Lucas, P. (2024). Environmental impacts of extraction and processing of raw materials for the energy transition. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2024-environmental-impacts-of-extraction-and-processing-of-raw-materials-for-the-energy-transition-5364pdf>
- de Krom M., M. Vonk & H. Muilwijk (2020), Voedselconsumptie veranderen: bouwstenen voor beleid om verduurzaming van eetpatronen te stimuleren, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-voedselconsumptie-veranderen-4044.pdf>
- de Verschilmakers (2024). De Verschilmakers. Lees meer over hoe jij impact kan maken in je dagelijkse werkzaamheden <https://www.deverschilmakers.nl/>
- Deloitte. 2023. Challenges and solutions in measuring and reporting Scope 3 emissions. Amsterdam: Deloitte. <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone2/nl/en/docs/services/risk-advisory/2024/deloitte-nl-sustainability-challenges-in-measuring-and-reporting-scope-3-emissions.pdf>
- Dimitropoulos, A., D. in 't Veld & H. Vollebergh (2024), Naar een meer circulaire energietransitie dankzij Uitgebreide Producentenverantwoordelijkheid. Analyse van de inzet van UPV voor batterijen in elektrische auto's, zonnepanelen en windmolens, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2024-naar-een-meer-circulaire-energietransitie-met-uitgebreide-producentenverantwoordelijkheid-3968pdf>
- Dimitropoulos, A., J. Tijn & D. in 't Veld (2021): Extended producer responsibility: Design, functioning and effects. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency and CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, The Hague. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-cpb-2021-extended-producer-responsibility-design-functioning-effects-4511pdf>
- EC (2015). Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. Brussel: Europese Commissie. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF)
- EC (2024a). The future of European competitiveness A competitive strategy for Europe, Brussel: Europese Commissie. [https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961\\_en](https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_en)
- EC (2024b). European Innovation Scoreboard 2024. Brussel: Europese Commissie.
- Europees Parlement en Raad (2009). Directive 2009/125/EC. Establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products. Brussel: Europees Parlement en Raad. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/125/oj/eng>
- Europees Parlement en Raad (2019). Directive (EU) 2019/904. On the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. Brussel: Europees Parlement en Raad. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj/eng>
- Europees Parlement en Raad (2024a). Regulation (EU) 2024/1252. Establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials. Brussel: Europees Parlement en Raad. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj/eng>
- Europees Parlement en Raad (2024b). Regulation (EU) 2024/1781. Establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products Brussel: Europees Parlement en Raad. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj>
- EZK (2022). Kamerbrief over Nationale Grondstoffenstrategie, DGED-AEP/ 22546965. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. <https://www.klimaatweb.nl/wp-content/uploads/po-assets/975589.pdf>
- EZK (2023). Voortgangsbrief Nationale Grondstoffenstrategie, DGBI-TOP/ 43842033. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. <https://open.overheid.nl/documenten/5bb7fb68-971a-47ef-a9b7-4bc907870a11/file>
- Gezondheidsraad (2023), Gezonde eiwittransitie, Den Haag: Gezondheidsraad; publicatienr. 2023/19. [https://www.gezondheidsraad.nl/binaries/gezondheidsraad/documenten/adviezen/2023/12/13/advies-gezonde-eiwittransitie/19\\_Advies\\_Gezonde-eiwittransitie\\_met+erratum+24-9-2024.pdf](https://www.gezondheidsraad.nl/binaries/gezondheidsraad/documenten/adviezen/2023/12/13/advies-gezonde-eiwittransitie/19_Advies_Gezonde-eiwittransitie_met+erratum+24-9-2024.pdf)
- Green Deal Circular Festivals (2024). GDCG Monitor (geraadpleegd op 5 februari 2025). Via: <https://www.circularfestivals.nl/monitor/default.aspx>
- Gruis, V., Rakhorst, A., Heideveld, A., Tepper, H., Keurentjes, J. (2024). Oproep van de voorzitters van de transitieteams aan informateur Plasterk. Gezamenlijke brief van de voorzitters van de transitieteams consumptiegoederen, maakindustrie, kunststoffen en bouw. <https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/oproep-van-de-voorzitters-van-de-transitieteams-aan-informateur-plasterk/>
- Hanemaaijer, A. & Kishna, M. (2023), Reflectie op het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2023-reflectie-op-het-nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030-5197pdf>
- Hanemaaijer, A., Kishna, M., Brink, H., Koch, J., Lucas, P., Schotten, K., Van Sluisveld, M., Rood, T. (2023). Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023. Den Haag: PBL. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2023-icer-2023-4882pdf>
- Hanemaaijer, A., Kooke, M., Kishna, M., Brink, H., Koch, J., Prins, A.G., Rood, T. (2021). Integrale Circulaire Economie Rapportage 2021. Den Haag: PBL. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2021-integrale-circulaire-economie-rapportage-2021-4124pdf>
- Hekkert M.P., Suurs R.A.A., Negro S.O., Kuhlmann S. & Smits R.E.H.M. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. Technological Forecasting and Social Change 74: pp. 413-432. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.03.002>
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). Mission-oriented innovation systems. Environmental Innovation and Societal Transitions, 34, 76-79. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.011>
- Hickel, J. & C. Stevenson, How to Force Capitalism to Stop Climate Change, Foreign Policy, <https://foreignpolicy.com/2024/08/16/climate-change-central-banks-credit-guidance/>
- IenW (2023a), Doorontwikkeling uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV), Kamerbrief 16 oktober 2023. Den Haag: Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/>

- [documenten/kamerstukken/2023/10/16/doorontwikkeling-uitgebreide-producentenverantwoordelijkheid-upv/doorontwikkeling-uitgebreide-producentenverantwoordelijkheid-upv.pdf](#)
- IenW (2023b), Toelichting circulaire klimaatmaatregelen, Kamerbrief 15 september 2023. Den Haag: Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2023/09/15/toelichting-circulaire-klimaatmaatregelen/toelichting-circulaire-klimaatmaatregelen.pdf>
- IenW (2023c). Gedragsstrategie Burgers en Circulaire Economie. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2023/02/03/bijlage-4-gedragsstrategie-burgers-en-circulaire-economie/Gedragsstrategie+Burgers+en+circulaire+economie.pdf>
- IenW, EZK, BZK, LNV & BZ (2023) Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030, Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, en Buitenlandse Zaken, Den Haag. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030/Nationaal+Programma+Circulaire+Economie+2023-2030.pdf>
- in 't Veld, D., Brink, C., Muller, M., Eerens, H. (2023). Beleidsmix voor de PET-keten in transitie. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2023-beleidsmix-voor-de-pet-keten-in-transitie-4581pdf>
- Kishna, M., Hanemaaijer, A., Rietveld, E., Bastein, T. & Delahaye, R. (2019). Doelstelling circulaire economie 2030. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2019-policy-brief-doelstelling-circulaire-economie-2030-3551pdf>
- Koch, J. & K. Vringer (2023), Hoe 'circulair' zijn Nederlandse consumenten? Een empirisch onderzoek naar gedrag, bereidheid en de potentiële milieuwinst van circulair consumeren. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2023-hoe-circulair-zijn-nederlandse-consumenten-5004pdf>
- Koch, J., Vringer, K., van der Werff, E., Wilting, H., & Steg, L. (2024). Circular consumption to reduce environmental pressure: Potential of behavioural change in the Netherlands. *Sustainable Production and Consumption*, 44, 101-113. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.12.009>
- LNv (2024) Kamerbrief over de huidige situatie van de eiwittransitie in Nederland, DGA-PAV/ 46093643. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. <https://open.overheid.nl/documenten/c76bc14c-61d1-47a9-9091-eebb6c546923/file>
- Lucas, P., Brink, H., & van Oorschoot, M. (2022). Addressing international impacts of the Dutch circular economy transition. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2022-addressing-international-impacts-of-the-dutch-ce-transition-4322pdf>
- Moore, M. L., Riddell, D., & Vocisano, D. (2015). Scaling out, scaling up, scaling deep: strategies of non-profits in advancing systemic social innovation. *Journal of Corporate Citizenship*, (58), 67-84. [https://www.researchgate.net/profile/Michele-Lee-Moore/publication/298971574\\_Scaling\\_Out\\_Scaling\\_Up\\_Scaling\\_Deep\\_Strategies\\_of\\_Non-profits\\_in\\_Advancing\\_Systemic\\_Social\\_Innovation/links/56edb5a408ae4b8b5e74449e/Scaling-Out-Scaling-Up-Scaling-Deep-Strategies-of-Non-profits-in-Advancing-Systemic-Social-Innovation.pdf%20%EF%BF%BC?\\_\\_cf\\_chl\\_tk=7Clgzr4U7V4cNprevPzLH6kLXqT3Jd9dtajh5wiARsE-1737448622-1.0.1.1-IjksFSpSbRJG\\_dbFvb5IWUO3qvE8xwkiYbGqSrgwVo](https://www.researchgate.net/profile/Michele-Lee-Moore/publication/298971574_Scaling_Out_Scaling_Up_Scaling_Deep_Strategies_of_Non-profits_in_Advancing_Systemic_Social_Innovation/links/56edb5a408ae4b8b5e74449e/Scaling-Out-Scaling-Up-Scaling-Deep-Strategies-of-Non-profits-in-Advancing-Systemic-Social-Innovation.pdf%20%EF%BF%BC?__cf_chl_tk=7Clgzr4U7V4cNprevPzLH6kLXqT3Jd9dtajh5wiARsE-1737448622-1.0.1.1-IjksFSpSbRJG_dbFvb5IWUO3qvE8xwkiYbGqSrgwVo)
- MVO Nederland (2024). De Nieuwe Economie Index (NEx). <https://www.mvonderland.nl/nex#nexinfo>
- New Foresight (2024). Plan van aanpak EEA Coalitie. [https://circulaireconsumptiegoederen.nl/wp-content/uploads/2024/01/Plan-van-Aanpak-EEA-Coalitie\\_NewForesight\\_Dec-2023\\_compressed.pdf](https://circulaireconsumptiegoederen.nl/wp-content/uploads/2024/01/Plan-van-Aanpak-EEA-Coalitie_NewForesight_Dec-2023_compressed.pdf)
- Nguyen Q, Diaz-Rainey I, Kitto A, McNeil BI, Pittman NA, et al. (2023) Scope 3 emissions: Data quality and machine learning prediction accuracy. *PLOS Climate* 2(11): e0000208. <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000208>
- NSOB (2014) Leren door doen. Den Haag: Nederlandse School voor Openbaar Bestuur. <https://www.nsob.nl/sites/www.nsob.nl/files/2019-10/NSOB-2014-Leren-door-doen.pdf>
- NSOB (2022). Governance voor transitie. Naar coping strategieën voor de omgang met governance dilemma's bij de transitie naar een circulaire economie. Den Haag: Nederlandse School voor Openbaar Bestuur, Den Haag. <https://www.nsob.nl/sites/www.nsob.nl/files/2022-12/NSOB%20-%20Essay%20Governance%20voor%20transities.pdf>
- Oates, L. en Verveld, L. (2024), Just transitions: Conceptual tools for policy reflection, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/en/downloads/pbl-2024-just-transitions-conceptual-tools-for-policy-reflection-5599pdf>
- Pansera, M., Barca, S., Martinez Alvarez, B., Leonardi, E., D'Alisa, G., Meira, T., & Guillibert, P. (2024). Toward a just circular economy: Conceptualizing environmental labor and gender justice in circularity studies. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 20(1), 2338592. <https://doi.org/10.1080/15487733.2024.2338592>



- Pieters, L., A. Hollander, A.K. Hartelust, M. Garcia Valicente, T. De Bruycker, M. van Bodegraven, E. Dekker & E. de Valk (2024). Inzet en effect van Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen door de Nederlandse overheid in 2021-2022. RIVM-briefrapport 2024-0202. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2024-0202>
- Raad van de Europese Unie (2022). Aanbeveling van de raad van 16 juni 2022 inzake het garanderen van een rechtvaardige transitie naar klimaatneutraliteit (2022/C 243/04). Brussel: Europees Parlement en Raad.
- Rakhorst, A., Kaanen, G., Keurentjes, J. & Gruis, V. (2022). Oproep bij voorgenomen intensivering beleidsinzet circulaire transitie. Gezamenlijke brief van de voorzitters van de transitieteams consumptiegoederen, maakindustrie, kunststoffen en bouw. <https://circulairmaakindustrie.nl/app/uploads/2022/02/Brief-aan-Staatssecretaris-Heijnen-11-februari-2022.pdf>
- Rechtbank Rotterdam (2024). Faillissement Umincorp Polymers B.V. (F.10/24/34). Rotterdam. [https://www.transfirm.nl/nl/insolventie/46\\_3294\\_F\\_10\\_24\\_34](https://www.transfirm.nl/nl/insolventie/46_3294_F_10_24_34)
- RHDHV (2024), Opschalen van de circulaire economie. Lessen van circulaire koplopers om het peloton mee te krijgen. Amersfoort: RoyalHaskoning DHV. <https://www.royalhaskoningdhv.nl/nl-nl/inzichten/circulaire-economie#downloadrapporten>
- Rijksoverheid (2016). Nederland circulair in 2050. Den Haag: Rijksoverheid. <https://open.overheid.nl/repository/ronl-a6ce8220-07e8-4b64-9f3d-e69bb4ed2f9c/1/pdf/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050.pdf>
- Rijksoverheid (2024). Regeerprogramma. Uitwerking van het hoofdlijnenakkoord door het kabinet. 13 september 2024. Den Haag: Rijksoverheid. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-f525d4046079b0beabc6f897f79045ccf2246e08/pdf>
- Rijksvastgoedbedrijf (2024). Kantoor Vol Afval. Den Haag: Rijksvastgoedbedrijf. <https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/onderwerpen/kantoor-vol-afval-kava>
- Rijkswaterstaat (2024). Monitoring drankverpakkingen in het zwerfafval - Resultaten tot en met het gehele jaar 2023). Utrecht: Rijkswaterstaat. <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2024D26275>
- ROB (2012) Loslaten in vertrouwen. Den Haag: Raad voor het Openbaar Bestuur. [https://www.raadopenbaarbestuur.nl/binaries/raad-openbaar-bestuur/documenten/publicaties/2012/11/22/loslaten-in-vertrouwen/Loslaten\\_in\\_vertrouwen\\_Adviserapport\\_201212.pdf](https://www.raadopenbaarbestuur.nl/binaries/raad-openbaar-bestuur/documenten/publicaties/2012/11/22/loslaten-in-vertrouwen/Loslaten_in_vertrouwen_Adviserapport_201212.pdf)
- Rood, T. & E. Evenhuis (2023), Ruimte voor circulaire economie. Verkenning van de ruimtelijke voorwaarden voor een circulaire economie, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2023-ruimte-voor-circulaire-economie-5025pdf>
- Rood, T., Kruk, K. & Puijn, M. (2021). Samen leren in de regio. Verkenning van een kennisinfrastructuur voor de circulaire economie in de regio. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2021-samen-leren-in-de-regio-4666.pdf>
- Schijvens (2024). MVO Partners (geraadpleegd op 5 februari 2025). Via: <https://schijvens.nl/partners/mvo-partners/>
- Schoenaker, N. & Steenmeijer, M.A. (2024). De upstream en downstream productievoetafdruk van Nederlandse bedrijfstakken. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2024/de-upstream-en-downstream-productievoetafdruk-van-nederlandse-bedrijfstakken?onpage=true>
- SER (2023), Meer vaart maken met de grondstoffentransitie Reactie op het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030, SER-advies 23/04, Sociaal-Economische Raad, Den Haag. <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/adviezen/2023/vaart-grondstoffentransitie.pdf>
- SNM (2024). Circulaire oplossingen als sleutel voor een duurzame industrie. Een onderzoek naar wat een circulaire aanpak voor woningen, auto's en plastic verpakkingen kan opleveren aan materiaalbesparing in 2030, Utrecht: Stichting Natuur en Milieu. <https://natuurenmilieu.nl/app/uploads/Circulaire-oplossingen-voor-duurzame-industrie-oz-Natuur-Milieu-maart-2024.pdf>
- Steenmeijer, M.A., Hollander, A. en Zijp, M. (RIVM), Zaag, J.D. van der, Tauber, J.M. en Zande, C.P.L. van der (Metabolic), Corts, J.C., Berg, T. van den (Purfacts) (2021), De milieu-impact van de jaarlijkse 85 miljard euro aan inkoop door alle Nederlandse overheden. Een studie die helpt bij prioriteren voormaatschappelijke verantwoord inkopen (MVI), RIVM-rapport 2021-0219, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2021-0219.pdf>
- Theelen, N., en Maathuis, R. (2023). Vieze blikjes weerhouden Nederlanders ervan ze in te leveren. I&O Research: <https://www.ioresearch.nl/actueel/vieze-blikjes-weerhouden-deel-nederlanders-ervan-ze-in-te-leveren/>
- Van der Wal, E., Verrips, A. (2019). Textiel als secundaire grondstof. Den Haag: Centraal Planbureau. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Achtergronddocument-nov2019-Textiel-als-secundaire-grondstof.pdf>
- Versnellingshuis Nederland Circulair! (2024), Rode Draden 2024. De pilotfase voorbij. Den Haag: Versnellingshuis Nederland Circulair! <https://versnellingshuisce.nl/assets/rode-draden-2024.pdf>

- VNO-NCW, MKB-Nederland, VNCI, Natuur & Milieu, FMI (2024). Circulaire Economie voor een Sterk en Onafhankelijk Nederland. Den Haag: VNO-NCW. [https://content.prod.websites.vno-ncw.totalservices.io/app/uploads/sites/9/2024/08/circulaire\\_economie\\_def.pdf](https://content.prod.websites.vno-ncw.totalservices.io/app/uploads/sites/9/2024/08/circulaire_economie_def.pdf)
- Vollebergh, H., E. Drissen & C. Brink (2021), Klimaatverandering in de prijzen? Analyse van de beprijzing van broeikasgasemissies in Nederland in 2018, Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2021-klimaatverandering-in-de-prijzen-3846pdf>
- Vollebergh, H.R.J. & Renes, G. (2019), Leidraad milieubeleidsinstrumenten: Sturing binnen kaders. Op zoek naar effectieve milieubeleidsinstrumenten, Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2019-leidraad-milieubeleidsinstrumenten-3622pdf>
- Vuuren, D. van, van Dam, D., Dekker, M., Oates, L., Tagomori, I., van der Veen, R., & Würschinger, C. (2024). Wat zijn rechtvaardige en haalbare klimaatdoelen voor Nederland? <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2024-wat-zijn-rechtvaardige-en-haalbare-klimaatdoelen-voor-nederland-5439pdf>
- Warringa, G., Bachaus, A., Bergsma, G., Bouwman, P., en Odenhoven N. (CE Delft), Ahsman, N., en Sengers, J. (KplusV), Heideveld, A. (Groene Brein) (2024a), Effectbeoordeling Nationale Programma Circulaire Economie - Effecten van een geselecteerd aantal beleidsmaatregelen, Delft: CE Delft publicatienummer: 24.230253.061. [https://ce.nl/wp-content/uploads/2024/06/CE\\_Delft\\_230253\\_Effectbeoordeling\\_Nationale\\_Programma\\_Circulaire\\_Economie\\_Def.pdf](https://ce.nl/wp-content/uploads/2024/06/CE_Delft_230253_Effectbeoordeling_Nationale_Programma_Circulaire_Economie_Def.pdf)
- Warringa, G., Bergsma, G., Bouwman, P., Kanters, J., Odenhoven N & Uijttewaai, M. (2024b), Suggesties voor aanvullend circulaire-economiebeleid. Quickscan. Delft: CE Delft publicatienummer 24.230420.008. <https://ce.nl/wp-content/uploads/2024/02/Suggesties-voor-aanvullend-circulaire-economiebeleid.pdf>
- Wilting, H. (2021) Trends in Nederlandse voetafdrukken: een update. Methode, data en resultaten, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2021-trends-in-nederlandse-voetafdrukken-een-update-4734pdf>
- WRR (2023). Goede zaken: Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen. WRR-rapport 107. Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. <https://www.wrr.nl/binaries/wrr/documenten/rapporten/2023/09/14/goede-zaken/R107-Goede-zaken-naar-een-grotere-maatschappelijke-bijdrage-van-ondernemingen.pdf>
- Zibell, L., Beznea, A., Torres, P. (Trinomics & I. Sikora (Ricardo) (2021). Expanding the knowledge base around the role of consumers in the circular economy. Promoting circular behaviour in textiles and electronics, Report for the European Environment Agency, Harwell (UK): Ricardo. <https://www.eea.europa.eu/publications/influencing-consumer-choices-towards-circularity/role-of-consumers-in-the-ce>
- Zijp, M.C., Dekker, E., De Graaff, L., Hauck, M., Hollander, A., Snijder, L. & Van Bruggen, A.R. (2020). Effect meten van circulair inkopen. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0002.pdf>

**Planbureau voor  
de Leefomgeving**

Postadres:  
Postbus 30314  
2500 GH Den Haag

[www.pbl.nl](http://www.pbl.nl)

[icer.pbl.nl](http://icer.pbl.nl)

2025