



Planbureau voor de Leefomgeving

# HOE KAN CIRCULAIRE-ECONOMIEBELEID BIJDRAGEN AAN DE KLIMAATDOELSTELLING?

**Corjan Brink en Anne Gerdien Prins**

**5 september 2022**

PBL

## Colofon

### Hoe kan circulaire-economiebeleid bijdragen aan de klimaatdoelstelling?

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving  
Den Haag, 2022  
PBL-publicatienummer: 4947

#### Contact

Corjan.Brink@pbl.nl

#### Auteurs

Corjan Brink en Anne Gerdien Prins

#### Supervisie

Frank Dietz

#### Met dank aan

Dick van Dam, Aldert Hanemaaijer, Robert Koelemeijer, Daan in 't Veld, Herman Vollebergh

#### Redactie figuren

Beeldredactie PBL

#### Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

#### Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. 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: Brink, C. & A.G. Prins (2022), *Hoe kan circulaire-economiebeleid bijdragen aan de klimaatdoelstelling?* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse 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.

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
<b>2 Relatie tussen circulaire economie en klimaat</b>	<b>8</b>
2.1 Broeikasgasuitstoot bij winning, productie en afvalfase van materialen	8
2.2 Circulariteitsstrategieën en emissies van broeikasgassen	9
2.3 Circulariteitsstrategieën voor de energietransitie	12
2.4 Meer baten dan klimaatdoelen alleen	13
<b>3 Interactie tussen circulaire-economiebeleid en klimaatbeleid</b>	<b>15</b>
3.1 Klimaatbeleid	15
3.2 Circulaire-economiebeleid	17
3.3 Interactie tussen circulaire-economiebeleid en klimaatbeleid	19
3.4 Hoe kan circulaire-economiebeleid bijdragen aan het (Nederlandse) klimaatdoel?	24
<b>4 Hoe de broeikasgasreductie door circulaire-economiebeleid te bepalen?</b>	<b>30</b>
4.1 De huidige situatie: broeikasgasemissies in materiaalketens	30
4.2 Potentiële broeikasgasreductie door circulaire maatregelen	31
4.3 Inventarisatie mogelijke beleidsinstrumenten	32
4.4 Ex ante evaluatie beleidsinterventies	34
4.5 Tot slot	34
<b>Literatuur</b>	<b>36</b>

# Samenvatting

De Nederlandse overheid heeft de ambitie geformuleerd om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben. De gedachte achter deze ambitie is dat een radicaal efficiënter grondstoffengebruik en de inzet van schonere grondstoffen klimaatverandering kunnen tegengaan, en ook milieuvervuiling, biodiversiteitsverlies en leveringsrisico's helpen voorkomen. Nederland heeft zich bovendien gecommitteerd aan de klimaatdoelstelling van Parijs, die is vertaald in een doelstelling om de uitstoot van broeikasgassen op het Nederlandse grondgebied te verminderen.

In het coalitieakkoord van het kabinet-Rutte IV is circulaire economie benoemd als een van de manieren om het klimaatdoel dichterbij te brengen. Het kabinet heeft aangegeven dat er een ambitieus klimaatdoel komt voor circulaire economie, mede ingegeven door verhoogde ambities voor en versnelling van het huidige klimaatbeleid. Het *Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat* noemt in dat kader een potentieel van 2 tot 4 megaton CO<sub>2</sub>-emissiereductie die in Nederland bereikt kan worden met een beleid gericht op circulaire economie (EZK 2022).

## **Circulariteitsstrategieën helpen broeikasgasemissies te beperken**

Productie en gebruik van materialen zijn wereldwijd een belangrijke oorzaak van broeikasgasemissies. In Nederland draagt de basisindustrie, die ruwe grondstoffen omzet in bruikbare materialen, direct en indirect bij aan circa 20 procent van de totale broeikasgasuitstoot. Ook de landbouw (15 procent) en de afvalverbranding (1,5 procent) zijn in Nederland belangrijke bronnen van broeikasgassen. De transitie naar een circulaire economie kan op verschillende manieren bijdragen aan een geringere uitstoot van broeikasgasemissies. Deze manieren zijn samen te vatten in de volgende circulariteitsstrategieën: verkleining van de kringloop door minder grondstoffen te gebruiken (*narrow the loop*), vertraging van de kringloop door producten langer te gebruiken (*slow the loop*), sluiting van de kringloop door materialen te hergebruiken (*close the loop*) en substitutie. De circulariteitsstrategieën zorgen er uiteindelijk voor dat er minder grondstoffen gewonnen, minder materialen geproduceerd en minder producten gefabriceerd hoeven te worden. Dit leidt vervolgens ook tot minder afval dat verbrand moet worden. Maatregelen zoals levensduurverlenging van materialen en producten, hergebruik van grondstoffen, overschakeling op minder milieubelastende grondstoffen en het minimaliseren van de verbranding van afgedankte producten, verminderen zo de uitstoot aan broeikasgassen. Circulaire-economiebeleid heeft als doel dergelijke maatregelen bij bedrijven en consumenten te bewerkstelligen.

## **Klimaatbeleid heeft andere insteek dan circulaire-economiebeleid**

Klimaatbeleid en circulaire-economiebeleid verschillen in de manier waarop beleidsinterventies op broeikasgasemissies aangrijpen. Klimaatbeleid richt zich primair op vermindering van de uitstoot van broeikasgassen *bij de bron in Nederland op een bepaald moment*. Circulaire-economiebeleid richt zich op het grondstoffen- en materiaalgebruik *door de hele keten en over de gehele levensduur*, om daarmee de diverse impacts gedurende de hele levenscyclus van een product te verlagen. Een groot deel van de broeikasgasemissies in Nederland valt onder bestaand klimaatbeleid dat bedrijven en huishoudens ertoe aanzet emissies uit de schoorsteen terug te dringen, bijvoorbeeld in de vorm van heffingen, subsidies en normen.

Door de focus op de keten en de levensduur van producten grijpt circulaire-economiebeleid ook aan op emissies elders in de keten en later in de tijd. Daarmee kan dit beleid op verschillende manieren bijdragen aan het Nederlandse klimaatdoel:

- Extra emissiereductie *in Nederland*, vooral wanneer het circulaire-economiebeleid leidt tot emissiereductie bij actoren waarvan de uitstoot niet onder het klimaatbeleid valt.
- Extra emissiereductie *in het buitenland*. Omdat Nederland veel goederen importeert en exporteert, liggen emissies in voor Nederland relevante productieketens voor een belangrijk deel buiten Nederland. Doordat circulaire-economiebeleid in de keten doorwerkt, kunnen deze emissies afnemen, zeker wanneer ze in die andere landen niet onder klimaatbeleid vallen.
- Emissiereductie door *andere* maatregelen dan maatregelen die door alleen klimaatbeleid in beeld zouden komen, bijvoorbeeld door actoren rekening te laten houden met emissies in de keten of later in de tijd.
- Extra emissiereductie in Nederland of daarbuiten die *pas op de lange termijn* zal worden gerealiseerd, omdat er bij een langere levensduur van producten minder vraag zal zijn naar nieuwe producten en de emissies die met de productie gepaard gaan daardoor afnemen of minder snel groeien.

Bovendien kan circulaire-economiebeleid ook andere milieudruk helpen verminderen, zoals vervuiling in de directe omgeving van mijnbouw of zwerfafval wanneer verpakkingsmateriaal wordt ingezameld of geretourneerd.

Er zijn diverse instrumenten beschikbaar waarmee de broeikasgasemissies in de keten zijn terug te brengen, zowel vanuit productieperspectief als vanuit consumptieperspectief. Voor beleid gericht op emissies in de productieketen kan het dan bijvoorbeeld gaan om instrumenten die aanzetten tot emissiereducties bij toeleverende bedrijven. Voorbeelden daarvan zijn een *inputheffing* of een *importheffing*. Deze instrumenten kunnen ook bijdragen aan vermindering van emissies bij afnemers verder stroomafwaarts in de keten, zoals in de afvalfase. Andere instrumenten waarvan emissiereducties stroomafwaarts in de keten te verwachten zijn, zijn *producteisen*, *recyclaatsverplichting* en *uitgebreide producentenverantwoordelijkheid*.

### **Circulariteitsstrategieën helpen ook grondstofafhankelijkheid verminderen**

Circulariteitsstrategieën helpen niet alleen de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, ze zorgen er ook voor dat landen minder afhankelijk worden van (nieuw gewonnen) grondstoffen of materialen uit andere landen. Een voorbeeld van een keten waar deze afhankelijkheid groot is en waarschijnlijk nog groter wordt, zijn de materialen en producten die nodig zijn voor de energietransitie, zoals zonnepanelen. Het is urgent om nu na te denken over de beschikbaarheid van kritieke materialen in deze ketens op de lange termijn. Circulariteitsstrategieën zijn erop gericht deze materialen efficiënter te gebruiken. Beleid kan bedrijven ertoe aanzetten dergelijke strategieën te ontwikkelen, bijvoorbeeld door ontwerpeisen te stellen, waardoor in de toekomst reparatie en hoogwaardige recycling mogelijk zijn.

### **Omvang broeikasgasreductie door circulaire-economiebeleid nog onduidelijk**

De mate waarin circulaire-economiebeleid de broeikasgasuitstoot helpt verminderen, is echter nog niet duidelijk en zal verschillen per keten en per beleidsinterventie. Voor de potentiële bijdrage die circulaire-economiebeleid heeft aan de broeikasgasreductie in Nederland, wordt vaak verwezen naar onderzoek door Ecorys en TNO (Ecorys & TNO 2021; TNO 2018). Daarin is het potentieel van circulaire maatregelen berekend op ruim 7 megaton CO<sub>2</sub>-reductie in Nederland, in aanvulling op het huidige nationale klimaatbeleid. Deze berekeningen zijn gebaseerd op generieke aannames, waarbij geen rekening gehouden is met concrete maatregelen en beleid dat nodig is om bedrijven en huishoudens ertoe aan te zetten deze maatregelen te nemen. Daarmee geven deze berekeningen een grove indicatie *dat* minder materiaalgebruik *kan* bijdragen aan de reductie van

broeikasgasemissies in Nederland. Zonder zicht op mogelijke maatregelen en beleidsinterventies die tot de genoemde voornemens of ambities leiden, is het voorbarig om deze uitkomst te gebruiken als inschatting van de emissiereductie die met circulaire-economiebeleid te behalen is.

Voor een betrouwbaarder inschatting van het potentieel is het nodig om per keten mogelijke fysieke veranderingen bij bedrijven en huishoudens (de *maatregelen*) in kaart te brengen en in te schatten tot welke veranderingen in broeikasgasemissies die kunnen leiden. Ook is kennis van belang over de kosten en de gevolgen van die maatregelen voor andere milieu-impacts. Deze kennis is op dit moment nog slechts in beperkte mate aanwezig. Daarnaast is kennis nodig over de gedragsveranderingen die te verwachten zijn van diverse beleidsinstrumenten waarmee deze circulaire maatregelen worden uitgelokt of afgedwongen. Om *ex ante* (van tevoren) in te kunnen schatten in welke mate circulaire-economiebeleid kan bijdragen aan de reductie van broeikasgasemissies moet de vormgeving van de beleidsinterventie concreet zijn. Het maakt immers uit of, bijvoorbeeld, een belasting op grondstoffen 5 procent van de inkoopprijs is of 20 procent. Ook maakt het uit of deze belasting geldt voor alle grondstoffen of slechts voor een specifieke grondstof, en binnen welke context de beleidsinterventies worden geïmplementeerd, zoals het reeds bestaande beleid. Kortom, voor een onderbouwde inschatting van de mate waarin (voorgesteld) circulaire-economiebeleid kan bijdragen aan broeikasgasreductie, is de empirische kennisbasis op dit moment ontoereikend. In het *Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie* wordt aan uitbreiding van deze kennis gewerkt.

### **Focus op nationaal klimaatdoel te beperkt**

De urgentie van klimaatverandering is groot en daarmee de urgentie om ambitieuze stappen te zetten richting een circulaire economie. Het kabinet onderkent dit in het coalitieakkoord, waarin het een ambitieus klimaatdoel voor circulaire economie aankondigt. Ook al is de kennis over de precieze effecten van beleid op dit moment nog onvolkomen, een efficiënter gebruik van grondstoffen zal in de meeste gevallen leiden tot reductie van broeikasgasemissies én van andere milieu-impacts. Omdat de kennis nog lacunes kent, is het belangrijk om in eerste instantie te focussen op producten en materialen die een groot deel van de emissies veroorzaken, zoals kunststoffen, dierlijke voedselproducten en (materialen voor) gebouwen. Een deel van de effecten van circulaire maatregelen gericht op deze materialen en producten zal buiten Nederland neerslaan. Een te eenzijdige focus op de bijdrage van circulaire-economiebeleid aan de broeikasgasreductie *in Nederland* leidt ertoe dat de kansen die een circulaire economie biedt om emissies *wereldwijd* terug te dringen – en daarmee de opwarming van de aarde tegen te gaan – onvoldoende worden benut. Een ambitieus klimaatdoel voor een circulaire economie kan zich daarom beter richten op reductie van emissies mondiaal dan zich beperken tot enkel het nationale klimaatdoel.

# 1 Inleiding

Grondstoffen worden gewonnen, hiervan worden materialen geproduceerd en deze worden op hun beurt weer samengesteld tot producten. Na gebruik komen deze producten uiteindelijk in afvalstromen terecht. Tijdens al deze fases ontstaan emissies naar bodem, lucht en water, en wordt gebruikgemaakt van natuurlijke hulpbronnen, zoals water en land. De wereld staat op dit moment voor de uitdagende opgave om de effecten van productie en consumptie op milieu en natuur te beperken, en zo klimaatverandering tegen te gaan, milieuvervuiling door onder andere plastics en poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) terug te dringen en biodiversiteitsverlies te stoppen. Tegelijk is de verwachting dat de wereldbevolking groeit en om meer producten en diensten vraagt, waardoor de vraag naar grondstoffen en producten wereldwijd nog zal toenemen, en daarmee de druk op milieu en natuur. Complexe mondiale handelsketens maken bovendien dat individuele landen kwetsbaar zijn voor leveringsrisico's van specifieke grondstoffen, materialen of producten.

Om de druk op natuur en milieu substantieel te verminderen, is het noodzakelijk radicaal anders om te gaan met de beschikbare grondstoffen. In de huidige voornamelijk lineaire economie, ook wel de *take – make – waste economy* genoemd, gaan bedrijven en consumenten in het algemeen verspillend om met grondstoffen. Veel materialen verdwijnen tijdens en na winning, productie en (eenmalig) gebruik uit de economie, door emissies naar bodem, water en lucht en doordat afgedankte producten en materialen worden gestort en verbrand. Door grondstoffen langer in de keten vast te houden, bijvoorbeeld door materialen te recyclen en door hergebruik en levensduurverlenging van producten, wordt de milieudruk beperkt die ontstaat tijdens de winning van grondstoffen, bij de productie van materialen en in de afvalfase. Daarnaast neemt de afhankelijkheid van andere landen voor specifieke materialen of producten af. Dit is een economie waarin grondstoffen, halfproducten en eindproducten vaker, intensiever en langer gebruikt worden, ofwel een *circulaire economie*.

Nederland heeft als doel om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben bereikt (IenM & EZ 2016). Nederland heeft zich ook gecommitteerd aan de klimaatdoelstelling van Parijs. De klimaatdoelstelling is binnen de Europese Unie (EU) vertaald naar een emissiereductiedoel per lidstaat. In het coalitieakkoord van het kabinet-Rutte IV is circulaire economie benoemd als één van de manieren om het klimaatdoel dichterbij te brengen. De wens van dit kabinet is te komen tot een ambitieus klimaatdoel voor circulaire economie, mede ingegeven door verhoogde ambities voor en versnelling van het huidige klimaatbeleid. Het kabinet noemt in het *Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat* een potentieel van 2 tot 4 megaton CO<sub>2</sub>-emissiereductie die in Nederland bereikt kan worden met beleidsinterventies gericht op een circulaire economie (EZK 2022).

De vraag die rijst, is of, en hoe, circulaire-economiebeleid *extra* emissiereductie naast het huidige klimaatbeleid kan bewerkstelligen én hoeveel ton CO<sub>2</sub>-equivalenten emissiereductie daarvan is te verwachten. In deze notitie gaan we in op de relatie tussen klimaat en circulaire economie en de wijze waarop circulaire-economiebeleid kan bijdragen aan de Nederlandse klimaatdoelstelling. We beschrijven welke interacties tussen klimaatbeleid en circulaire-economiebeleid relevant zijn en wat deze interacties betekenen voor het beleid. In deze notitie geven we geen antwoord op de vraag hoeveel emissiereductie circulaire-economiebeleid kan opleveren, maar laten we wel zien wat ervoor nodig is om een (orde-van-grootte) antwoord op deze vraag te geven.

## 2 Relatie tussen circulaire economie en klimaat

### 2.1 Broeikasgasuitstoot bij winning, productie en afvalfase van materialen

Wereldwijd is de basisindustrie, waar ruwe grondstoffen zoals aardolie en ertsen worden omgezet in bruikbare materialen zoals plastics en metalen, een belangrijke bron van broeikasgasemissies. In Nederland veroorzaakte de basisindustrie<sup>1</sup> in 2020 ruim 14 procent van de totale broeikasgasuitstoot direct (CBS 2021). Daarnaast gebruikt de basisindustrie ook veel elektriciteit en leveren raffinaderijen diverse grondstoffen voor de chemische industrie. Wanneer ook de broeikasgasemissies worden meegeteld die ontstaan bij de opwekking van deze elektriciteit en in de raffinaderijen bij de productie van deze grondstoffen, is de bijdrage van de basisindustrie aan de totale emissies nog groter: in Nederland bijna 20 procent in 2015 volgens Drissen en Vollebergh (2018). Daarnaast ontstaat broeikasgasuitstoot bij de winning van delfstoffen, de verwerking van materialen in producten en bij het storten en verbranden van afval. Daarbij gaat het vooral om afvalverbranding, die in 2020 goed was voor ruim 1,5 procent van de totale Nederlandse uitstoot aan broeikasgassen (Emissieregistratie 2022). Ook de landbouw is een belangrijke bron van broeikasgassen. In Nederland bedraagt de broeikasgasuitstoot door de landbouw circa 15 procent van het totaal. Het grootste deel van deze emissies is gerelateerd aan de veeteelt.

Broeikasgasemissies in de basisindustrie zijn voor een belangrijk deel het gevolg van de verbranding van fossiele brandstoffen. Fossiele energiedragers worden ook als grondstof gebruikt. Dat is met name het geval bij aardolie, waarvan in 2015 bijna 40 procent van de totale inzet in Nederland diende als grondstof voor de productie van kunststoffen in de petrochemische industrie (Drissen & Vollebergh 2018). Bij de productie wordt koolstof uit de fossiele energie in de kunststof opgeslagen. Pas in de afvalfase leidt dat door verbranding tot CO<sub>2</sub>-emissies.

Energiegebruik tijdens het *gebruik* van producten kan ook tot emissies leiden, denk bijvoorbeeld aan het gebruik van een auto of een woning. Er is een verband tussen de materialen in het product en het energiegebruik (denk aan het gewicht van een auto of de isolatiewaarde van een huis), en ook het langer in omloop houden van een product kan van invloed kan zijn op het energiegebruik. Ondanks deze relatie laten we de gebruiksfase in deze policy brief buiten beschouwing.

Niet alleen in Nederland worden broeikasgassen uitgestoten, dat gebeurt ook in het buitenland (figuur 2.1): (1) voor het winnen van grondstoffen en het produceren van materialen die de Nederlandse industrie als input gebruikt, (2) voor de fabricage van producten voor de Nederlandse consumptie en (3) bij het verbranden van Nederlands afval in het buitenland. Anderzijds worden

---

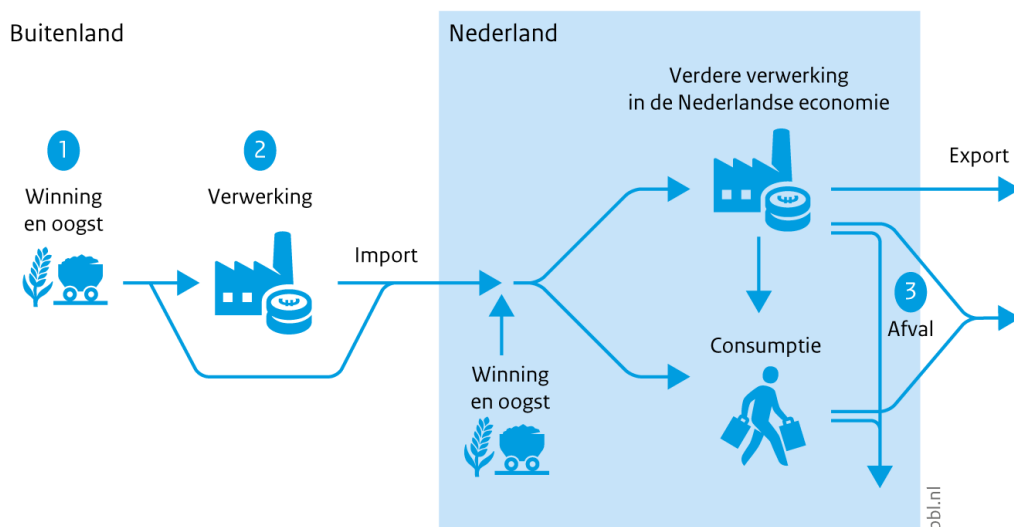
<sup>1</sup> Het gaat daarbij om de chemische industrie en de productie van basismetalen, bouwmaterialen en papier.



veel materialen en producten die in Nederland worden gemaakt, geëxporteerd, wat betekent dat de broeikasgasuitstoot in Nederland plaatsvindt voor producten die elders in de wereld geconsumeerd worden. Wanneer deze producten in de afvalfase terechtkomen en bijvoorbeeld worden verbrand, zullen de emissies die daarbij ontstaan ook in het buitenland optreden.

**Figuur 2.1**

**De productieketen van grondstoffen, materialen en producten voor Nederland**



Bron: PBL

In de *Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER)* vergelijken de auteurs de broeikasgasemissies in Nederland met de consumptie- en productievoetafdrukken voor broeikasgasemissies (Hanemaaijer et al. 2021a: 109). De consumptievoetafdruk laat alle emissies zien die ontstaan bij de winning, productie en consumptie van producten door Nederlandse consumenten en overheden en voor investeringen door bedrijven. De productievoetafdruk laat de emissies zien in de productieketens van alle grondstoffen, materialen, productonderdelen en eindproducten die in de Nederlandse economie gebruikt worden (Wilting 2021). Zowel de consumptie- als de productievoetafdruk is hoger dan de broeikasgasemissies in Nederland zelf (Hanemaaijer et al. 2021a: 111). Het feit dat de consumptievoetafdruk hoger is dan de emissies in Nederland, betekent dat er in het buitenland meer broeikasgasemissies ontstaan voor de Nederlandse consumptie dan dat er in Nederland ontstaan bij de productie van exportproducten en diensten voor het buitenland. De consumptievoetafdruk voor broeikasgassen hangt voor een belangrijk deel samen met de consumptie van voedsel en spullen (zoals elektrische apparaten, kleding en meubels) en met woningen en infrastructuur, waarvoor veel grondstoffen moeten worden gewonnen en verwerkt (Hanemaaijer et al. 2021a).

## 2.2 Circulariteitsstrategieën en emissies van broeikasgassen

Een circulaire economie richt zich op een afname van het gebruik van ‘nieuwe’ (*virgin*) grondstoffen en het zo lang mogelijk gebruiken van materialen en producten. Ook fossiele brandstoffen zijn grondstoffen. Omdat het fossiele energiegebruik direct onder het klimaatbeleid valt, beperken we het domein van de circulaire economie in deze notitie tot grondstoffen die uiteindelijk als materiaal zullen worden gebruikt. Daarbij is er aandacht voor de stroom van grondstoffen door de hele

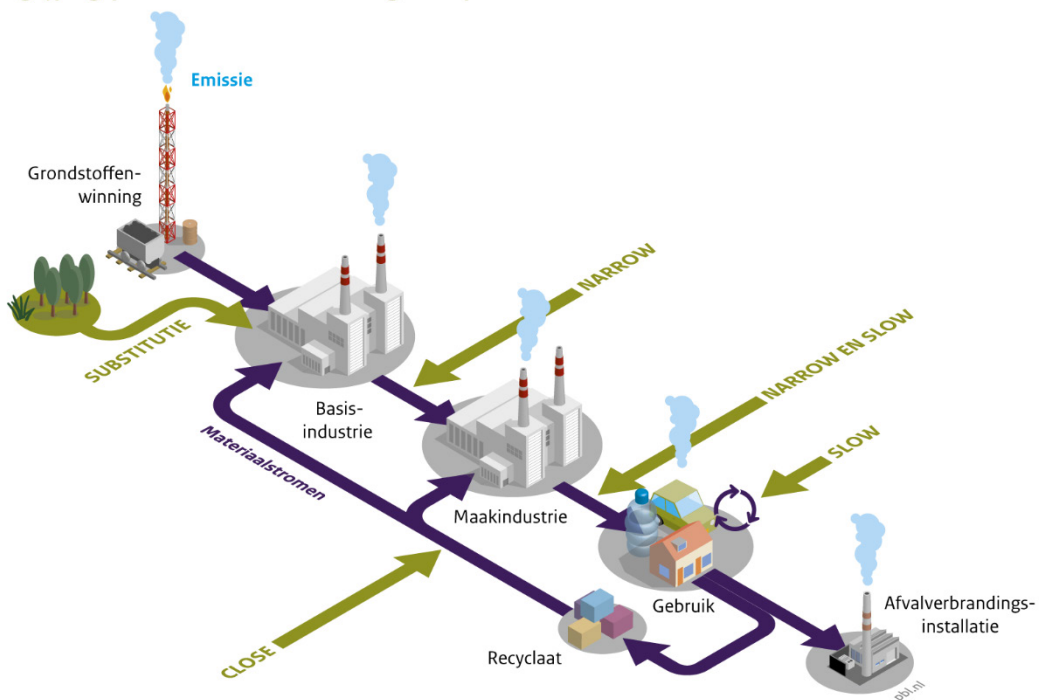
productie- en consumptieketen, dat wil zeggen van de winning van grondstoffen, via de productie van materialen en halffabricaten, de productie van eindproducten en het gebruik ervan tot en met de afvalfase (Vollebergh et al. 2017). Radicaal efficiënter grondstoffen gebruiken is op vier manieren te realiseren (figuur 2.2; zie ook Hanemaaijer et al. 2021b: 19):

- *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*: het langer en intensiever gebruiken van producten en onderdelen door hergebruik (*reuse*) en reparatie (*repair* en *remanufacturing*); dit vertraagt de vraag naar nieuwe grondstoffen.
- *Close the loop*: het sluiten van de kringloop door *recycling* van materialen, zodat er minder afval wordt verbrand of gestort én minder nieuwe grondstoffen nodig zijn.
- *Substitutie* van eindige grondstoffen door hernieuwbare grondstoffen (zoals biogrondstoffen) of alternatieve primaire grondstoffen met minder milieudruk.

Hiervoor zijn innovaties nodig in technologie, productontwerp en verdienmodellen (Vollebergh et al. 2017; Hanemaaijer et al. 2021a). Uiteindelijk zullen deze strategieën ertoe leiden dat er minder eindige grondstoffen gewonnen hoeven te worden, minder materiaal geproduceerd hoeft te worden, en minder producten gefabriceerd hoeven te worden.

**Figuur 2.2**

**Aangrijpingspunten circulariteitsstrategieën op materiaalstromen**



Bron: PBL

Als de vraag naar grondstoffen, materialen of producten afneemt, zal ook de uitstoot die ontstaat bij de winning en de productie daarvan afnemen. Deze vraag kan afnemen als minder producten nodig zijn, als producten met minder materiaal kunnen worden geproduceerd of als producten als dienst kunnen worden geleverd. Voorbeelden van een product als dienst zijn het lenen van boeken in een bibliotheek en het delen van een auto (*narrow the loop*). Ook als producten langer worden

gebruikt (*slow the loop*) zijn voor nieuwe producten uiteindelijk minder grondstoffen en materialen nodig.

Bij levensduurverlenging (*slow the loop*) van een product speelt nog een andere dynamiek. Bij een product dat tijdens het gebruik geen energie nodig heeft (zoals een tafel en een kast), zal verlenging van de levensduur tot minder uitstoot leiden (de verwaarloosbare uitstoot bij onderhoud buiten beschouwing gelaten). Dit is anders bij het verlengen van de levensduur van producten die tijdens het gebruik energie vragen, zoals een auto of een wasmachine. Voor deze producten hangt de uiteindelijke klimaatwinst over de hele levensduur ook af van de mate waarin een nieuw product energie-efficiënter is dan het bestaande product. Wanneer een nieuwe auto of een elektrisch apparaat heel veel energie-efficiënter is dan een gebruikt model, zal bij langer gebruik de verminderde uitstoot door productie en afvalverwerking niet opwegen tegen de verminderde uitstoot die wordt gerealiseerd door de energiebesparing tijdens gebruik van het nieuwe model. Zo heeft MilieuCentraal (2022) berekend dat de totale uitstoot over de hele levensduur hoger is wanneer een wasmachine met energielabel E en een nog te verwachten levensduur van meer dan 1,5 jaar wordt vervangen door een nieuwe wasmachine met energielabel D, dan wanneer deze wordt gerepareerd. Wanneer het verschil in energie-efficiëntie tussen het oude en het nieuwe apparaat klein is, zal langer gebruik (levensduurverlenging) vaker opwegen tegen de extra uitstoot tijdens de productie van het nieuwe apparaat en tijdens de afvalverwerking van het oude apparaat.

Ook door de ene grondstof door een andere te vervangen kan de uitstoot van broeikasgassen afnemen, bijvoorbeeld als de uitstoot bij de productie van het vervangende materiaal kleiner is dan bij het vervangen materiaal. Dit vervangende materiaal kan gerecycled materiaal zijn (*close the loop*), een materiaal met minder milieu-impact of een materiaal op basis van hernieuwbare grondstoffen (*substitutie*). Het recyclen van materiaal is in veel gevallen minder energie-intensief dan de productie uit primaire grondstoffen (grondstoffen direct uit de aarde gewonnen). Zo laten Vollebergh et al. (2017: tabel 3.14) zien dat de productie van gerecycled staal zo'n 70 procent minder energie vergt dan de productie van primair staal. Voor de productie van gerecycled aluminium is zelfs 85 procent minder energie nodig dan voor de productie van primair aluminium. In de materiaalketens waar recycling veel energiebesparing oplevert, wordt al veel secundair materiaal gebruikt. Dit komt omdat energiekosten en klimaatbeleid bedrijven hier nu al toe aanzetten. Door recycling kan ook uitstoot worden voorkomen in de afvalfase. Dit geldt bijvoorbeeld voor plastics, die bij de afvalverbranding zorgen voor broeikasgasuitstoot.

Gebruik van biotisch, hernieuwbaar materiaal, zoals gebruik van hout in de bouw, zorgt niet altijd voor emissiereductie. Dit hangt af van de koolstofopslag tijdens de groei van de biomassa, de tijd dat deze koolstof in het materiaal, bijvoorbeeld het hout, zal worden vastgehouden en de mogelijke emissies die vrijkomen bij het landgebruik. Welke opslag en emissies meegenomen worden in vergelijkingen van biotisch met abiotisch materiaal, is niet altijd expliciet. Bovendien zijn aannames nodig over bijvoorbeeld de veronderstelde levensduur van het materiaal, wat zorgt voor onduidelijkheid in dergelijke vergelijkingen. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) zal eind 2022 een rapport publiceren over de zogenoemde koolstofschuld (*carbon debt*).

Deze circulariteitsstrategieën kunnen in potentie behoorlijke mondiale emissiereducties teweegbrengen. De Ellen MacArthur Foundation (2019) heeft berekend dat door efficiënter gebruik van materialen, hergebruik en recycling wereldwijd de emissies door de productie van staal, aluminium, kunststoffen en cement in 2050 met 40 procent zouden kunnen afnemen. Daarbij is verondersteld dat de productieketens wereldwijd optimaal zijn vormgegeven, waarbij zowel het ontwerp als de

productie en het gebruik erop gericht is materialen zo lang mogelijk te gebruiken. Een andere studie verkent het potentieel voor G7-landen om broeikasgasemissies te verminderen door efficiënter materiaalgebruik in woningen en auto's (IRP 2020). Zo zouden broeikasgasemissies die gerelateerd zijn aan de productie van materialen voor woningen, in 2050 kunnen worden verminderd door gebouwen te bouwen met minder materiaal (8-10 procent), door materialen te substitueren (1-8 procent), door het vloeroppervlak van woningen te verminderen (reductie tot 73 procent) en door meer gebruik te maken van recycling (14-18 procent). Voor auto's kunnen een hogere bezettingsgraad, het delen van auto's en kleinere auto's in de G7 de aan productie, gebruik en afdanken gerelateerde broeikasgasemissies verminderen met 30-40 procent in 2050 (IRP 2020). Material Economics (2018) berekende de emissiereductie voor vergelijkbare maatregelen in de Europese Unie, zoals verhoging van het gebruik van metaal en plastic, voorkomen van het verlies van materialen tijdens de productie en het delen van vervoersmiddelen en gebouwen. De potentiële emissievermindering door deze maatregelen is 56 procent in 2050. In welke mate de toepassing van circulariteitsstrategieën in Nederlandse productiesectoren tot minder emissies leidt en waar die emissies dan afnemen, hangt af van hoe de huidige keten in elkaar zit.

## 2.3 Circulariteitsstrategieën voor de energietransitie

Circulariteitsstrategieën leiden niet alleen tot emissiereductie, ze kunnen ook helpen om op de lange termijn te blijven voldoen aan de vraag naar grondstoffen die nodig zijn voor de energietransitie. Dit is van belang omdat veel van de technologieën die een belangrijke rol spelen in de energietransitie, meer en andere materialen behoeven dan de technologieën in het huidige energiesysteem (IEA 2021). Zo zijn voor zonnepanelen, windmolens en grootschalige batterijtechnologie veel zogenoemde kritieke materialen nodig, veelal metalen die essentieel zijn voor een schoon energiesysteem, maar ook voor militaire, digitale infrastructuur en consumentenelektronica, en waarvan de toevoer problematisch is of kan worden (Metabolic et al. 2021). Aan kritieke metalen kleven, naast vervuilingsrisico's, ook leveringsrisico's, omdat ze maar in enkele landen ter wereld gewonnen worden. Bovendien gaat de winning vaak ook gepaard met negatieve gevolgen op sociaal vlak en voor het milieu. Ook al is een toekomstige energie-infrastructuur op diverse manieren in te richten, de hoeveelheid metalen die nodig is voor zo'n infrastructuur in Nederland omvat een substantieel deel van de huidige mondiale productie. In de *Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050* hebben de Nederlandse Netbeheerders vier scenario's voor het energiesysteem van de toekomst uitgewerkt (Netbeheer Nederland 2021). In deze scenario's is van het kritieke metaal lithium, bijvoorbeeld, jaarlijks 12-15 procent van de huidige jaarlijkse mondiale productie nodig voor de Nederlandse energie-infrastructuur in de jaren 2040-2050 (Metabolic et al. 2021). Deze mondiale productie kan waarschijnlijk worden verhoogd, en mogelijk kan door innovatie ook worden overgestapt op andere metalen, maar daar staat tegenover dat Nederland niet het enige land is waar een energietransitie plaatsvindt. Het is dus verstandig te anticiperen op leveringsrisico's. Circulaire strategieën kunnen deze negatieve gevolgen en leveringsrisico's helpen verkleinen, bijvoorbeeld wanneer de kritieke metalen uit zonnepanelen en windmolens gerecycled kunnen worden. Dit vergt echter wel dat er nu eisen worden gesteld aan de recyclebaarheid van deze metalen en onderdelen.

## 2.4 Meer baten dan klimaatdoelen alleen

Tijdens de winning van grondstoffen, de productie van materialen, de fabricage en het gebruik van producten, alsook in de afvalfase komen niet alleen broeikasgasemissies vrij, maar ook emissies van vervuilende stoffen naar water, bodem en lucht, zoals microplastics, PFAS, stikstof en fijnstof. Ook kunnen door deze activiteiten en door het gebruik van natuurlijke hulpbronnen zoals water en land, bestaande natuurlijke habitats ingrijpend veranderen. Dit alles heeft gevolgen voor onze leefomgeving, met schade voor volksgezondheid en ecosystemen. De eerder genoemde circulaire strategieën zijn daarom niet alleen van belang om klimaatverandering tegen te gaan, ze zijn ook essentieel om milieuvervuiling te verminderen en biodiversiteitsverlies te stoppen. Zo kan het gebruik van gerecyclede metalen uit de elektronica de vraag naar nieuw metaal te verminderen, en zo ook het habitatverlies en de milieuvervuiling die daarmee gepaard gaan.

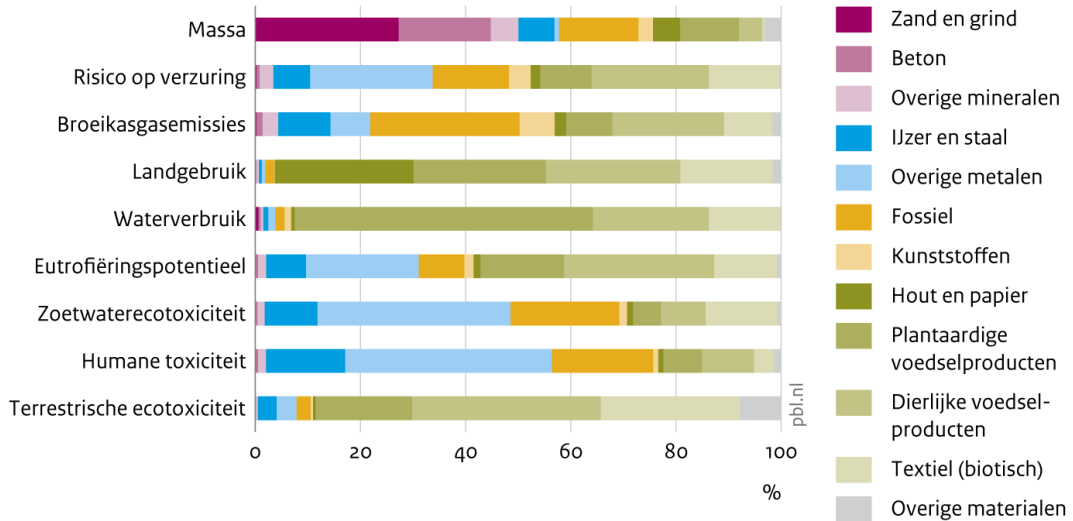
De verhouding tussen de diverse milieu- en natuureffecten van productie verschilt per type grondstof of materiaal en per fase in de keten. Figuur 2.3 laat de diverse effecten zien van de winning van grondstoffen en de productie van materialen voor de Nederlandse consumptie (Hanemaaijer et al. 2021b; let wel dat hierin de effecten die ontstaan bij de fabricage van producten, het gebruik hiervan en tijdens de afvalfase niet zijn meegenomen). Voor de broeikasgasuitstoot in deze fases zijn vooral fossiele grondstoffen en landbouwproducten relevant. Het gebruik van land en water wordt vrijwel geheel bepaald door biograndstoffen, zoals voedsel, hout, papier en textiel, zo blijkt uit de figuur. Voor toxiciteit zijn juist de winning en productie van metalen, zoals aluminium en koper, belangrijke oorzaken.

Naast milieubaten kan een circulaire economie ook de risico's verminderen voor de leveringszekerheid van grondstoffen die bijvoorbeeld belangrijk zijn voor het concurrentievermogen van de Nederlandse industrie. Denk aan zeldzame aardmetalen die, ook al zijn de gebruikte hoeveelheden klein, heel belangrijk zijn voor de productie van elektronica en auto's (Hanemaaijer et al. 2021a). Dit geldt ook in hoge mate voor de goederen die nodig zijn voor de energietransitie, zoals zonnepanelen, windmolens en accu's (zie paragraaf 2.3).

Voor het opstellen van beleid dat een circulaire economie dichterbij moet brengen, is het dan ook van belang in het oog te houden met welk achterliggend doel (of doelen) deze circulaire economie maatschappelijk gewenst is. Enkel de focus leggen op broeikasgasemissies tijdens het ontwerp van het circulaire-economiebeleid kan leiden tot ongewenste effecten op andere terreinen of kan ertoe leiden dat de synergie met andere maatschappelijke opgaven wordt gemist.

**Figuur 2.3**

**Relevantie van diverse grondstoffen en materialen voor milieu-impacts, gezien vanuit Nederlandse consumptie, 2018**



Bron: CBS 2021, CML 2021 en EcolInvent 3.4; bewerking PBL

## 3 Interactie tussen circulaire-economiebeleid en klimaatbeleid

In het vorige hoofdstuk hebben we laten zien dat circulaire-economiestrategieën kunnen bijdragen aan een vermindering van de emissies van broeikasgassen. Deze strategieën komen meestal echter niet vanzelf tot stand. Beleidsinstrumenten zijn nodig om bedrijven en huishoudens te stimuleren of te verplichten hun productieprocessen en consumptiepatronen te veranderen, en zo het gebruik van grondstoffen en materialen, en daarmee de broeikasgasemissies, te helpen verminderen. In dit hoofdstuk brengen we op hoofdlijnen het Nederlandse klimaat- en circulaire-economiebeleid in beeld. Daarnaast verkennen we of en hoe beide beleidsdomeinen elkaar versterken.

### 3.1 Klimaatbeleid

#### ***Nederlands klimaatbeleid bestaat uit een mix van beleidsinstrumenten***

In het energie- en klimaatbeleid zijn op verschillende niveaus diverse doelen vastgesteld voor het verminderen van de broeikasgassenuitstoot. Nederland heeft zich met de Europese Unie gecommitteerd aan het Klimaatakkoord van Parijs. Op EU-niveau is dit doel vertaald in een doelstelling van 55 procent emissiereductie in 2030 en klimaatneutraliteit in 2050 (Brink et al. 2021). In Nederland heeft het kabinet-Rutte IV in het coalitieakkoord aangegeven het doel voor 2030 in de Klimaatwet aan te scherpen tot ten minste 55 procent CO<sub>2</sub>-reductie en dat voor de jaren daarna wordt ingezet op verdere reducties.

Het Nederlandse klimaatbeleid bestaat uit een mix van instrumenten die uitstoot en energiegebruik beprijsen, emissiereductie en productie van schone energie subsidiëren en normen opleggen voor uitstoot of energiegebruik. Hier schetsen we de hoofdlijnen van dat beleid (voor een gedetailleerd overzicht, zie PBL et al. 2021). Ongeveer de helft van de totale Nederlandse broeikasgasuitstoot valt onder het Europese emissiehandelssysteem (ETS). Hierdoor heeft verreweg het grootste deel van de broeikasgasemissies die ontstaan bij de elektriciteitsopwekking en de energie-intensieve industrie, een prijs. Daarbovenop zijn er enkele nationale beleidsinstrumenten die ook direct aangrijpen op emissies door de ETS-sectoren. De belangrijkste zijn het verbod op kolenstook in de elektriciteitsproductie per 2030, de CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie en subsidieregelingen zoals de SDE++ (Anderson et al. 2021). Ten slotte is er beleid dat emissiereducties in de elektriciteitsopwekking indirect stimuleert door investeringen in hernieuwbare energie te subsidiëren.

In sectoren die niet onder het Europese emissiehandelssysteem vallen, zorgen diverse belastingen op energiegebruik in Nederland voor impliciete beprijzing van de emissies. Deze zijn vooral relevant voor de sectoren gebouwde omgeving (belasting op aardgas en elektriciteit) en mobiliteit (accijns op minerale oliën) (Vollebergh et al. 2021). Ook zijn er voor deze sectoren diverse subsidieregelingen, prestatienormen en -labels voor apparaten, voertuigen en gebouwen, sectorconvenanten over emissiereductie of energiebesparing en verplichtingen uit de Wet Milieubeheer. Daarnaast dragen emissie- en efficiëntiestandaarden van de Europese Unie bij aan een lagere uitstoot door deze sectoren. Ook in de landbouw spelen emissiestandaarden een rol, denk aan de verplichtingen voor emissiearme stallen.

### **Klimaatbeleid focust op vermindering van emissies binnen landsgrenzen**

Het klimaatbeleid richt zich met name op de vermindering van de directe uitstoot (dat wil zeggen emissies 'uit de schoorsteen') op Nederlands grondgebied. Voor een bedrijf of huishouden wordt deze directe uitstoot de *scope 1-emissie* genoemd. Voor een huishouden zijn dit bijvoorbeeld de emissies als gevolg van het benzineverbruik bij het autorijden of het gasverbruik voor verwarming van de woning. Voor bedrijven gaat het dan bijvoorbeeld om emissies die ontstaan door gasgebruik voor proceswarmte of brandstofverbruik door vrachtwagens of mobiele werktuigen.

Bedrijven en huishoudens gebruiken vaak ook energie (zoals elektriciteit of warmte) die elders geproduceerd is, bijvoorbeeld in elektriciteitscentrales. Elektriciteit is van zichzelf een schone energiedrager. Dat wil zeggen dat het gebruik van elektriciteit door een bedrijf of huishouden niet leidt tot directe uitstoot van broeikasgassen. Emissies kunnen echter wel ontstaan bij de productie van elektriciteit, bijvoorbeeld in kolen- of gascentrales. De emissies die zijn ontstaan bij de productie van door een huishouden of bedrijf gebruikte elektriciteit of warmte, worden aangeduid als de *scope 2-emissies* van het huishouden of het bedrijf. Afhankelijk van waar de energie is geproduceerd, ontstaan deze emissies in het land zelf of in het buitenland. Diverse instrumenten van het Nederlandse en Europese klimaatbeleid richten zich direct op deze scope 2-emissies: het verminderen van de emissies bij elektriciteitsopwekking. Dit zijn onder andere het Europese emissiehandelssysteem en de stimulering van hernieuwbare elektriciteitsopwekking uit wind en zon. De energiebelasting op elektriciteit in Nederland richt zich niet specifiek op vermindering van de emissies bij elektriciteitsopwekking, maar geeft bedrijven en huishoudens wel een prikkel om hun elektriciteitsverbruik te verminderen en draagt zo indirect bij aan de vermindering van hun scope 2-emissies. Datzelfde geldt ook voor normen voor elektriciteitsgebruik van apparaten (zoals gesteld in de ecodesignrichtlijn).

Ten slotte zijn de *scope 3-emissies* van een huishouden of een bedrijf alle andere emissies die optreden in de hele levenscyclus van alle producten die het bedrijf koopt of verkoopt of die het huishouden koopt. Het gaat dan zowel om emissies bij bedrijven in de toeleverende keten (stroomopwaarts) als bij bedrijven en huishoudens in de keten van afnemers, inclusief de emissies die ontstaan in de afvalfase (stroomafwaarts). Deze scope 3-emissies kunnen zowel in Nederland als in het buitenland ontstaan en zullen soms wel en soms niet onder het klimaatbeleid vallen, afhankelijk van het in het betreffende buitenland gevoerde beleid.

Let wel dat de aanduiding van emissies als scope 1, 2 of 3 geldt uit het perspectief van een individueel bedrijf of huishouden. Dit betekent dat deze begrippen dus niet generiek kunnen worden gehanteerd. Wat voor het ene bedrijf of huishouden scope 2- of scope 3-emissies zijn, zijn voor andere bedrijven (binnen of buiten Nederland) scope 1-emissies (zie ook tekstkader 3.1). Daarom zijn deze begrippen niet goed bruikbaar voor een land als geheel en is het beter om op het niveau van een land onderscheid te maken tussen enerzijds de emissies op eigen grondgebied en anderzijds de emissies buiten de grens ten behoeve van de productie of consumptie in het eigen land.

#### **3.1 Scope 3-emissies van de maakindustrie**

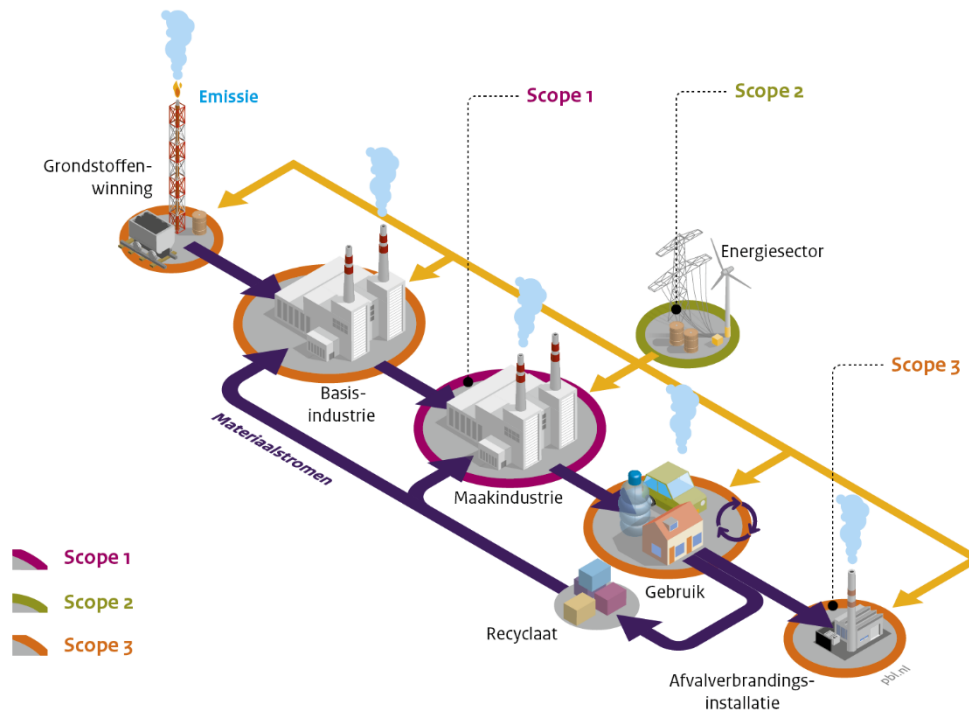
Neem bijvoorbeeld een denkbeeldige producent van machines in Nederland. Onder de scope 3-emissies van deze producent vallen onder andere de emissies die gepaard gaan met de productie van het staal dat in deze machines wordt gebruikt, en de emissies die plaatsvinden bij de winning van ijzererts en kolen (beide nodig voor de productie van staal). Emissies bij de winning vinden plaats in het buitenland, deels in landen waar geen of beperkt klimaatbeleid is.



Veronderstel dat de productie van staal deels in Nederland plaatsvindt en deels bij staalbedrijven elders in de EU. In beide gevallen vallen de emissies van de productie van staal wel onder het klimaatbeleid, omdat alle staalproductie in de Europese Unie onder het Europese emissiehandelssysteem valt. De onderdelen die deze producent nodig heeft, worden bij verschillende leveranciers in Nederland en in andere landen aangekocht. Wanneer dit leveranciers uit de Europese Unie zijn en wanneer deze groot genoeg zijn, vallen hun emissies ook onder het Europese emissiehandelssysteem. Kleinere bedrijven vallen buiten dat systeem, maar mogelijk valt de productie van deze onderdelen wel onder ander beleid. Dat kan bijvoorbeeld de CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie zijn, die in Nederland ook geldt voor enkele bedrijven die niet onder het Europese emissiehandelssysteem vallen. Maar ook andere instrumenten, zoals energiebelastingen en subsidieregelingen en in Nederland de energiebesparingsverplichting uit de Wet Milieubeheer, zijn van toepassing op deze bedrijven. Afhankelijk van het land waar de onderdelen vandaan komen en het beleid dat al dan niet geldt voor het bedrijf dat die onderdelen produceert, vallen deze scope 3-emissies dus voor een deel wel en voor een deel niet onder het klimaatbeleid.

**Figuur 3.1**

Scope 1-, 2- en 3-emissies uit het perspectief van de maakindustrie



Bron: PBL

## 3.2 Circulaire-economiebeleid

### **Een groot deel van het circulaire-economiebeleid is nog in ontwikkeling ...**

Circulaire-economiebeleid richt zich primair op een efficiënter gebruik van grondstoffen, met als doel de milieu-impact door grondstofgebruik te verkleinen en de afhankelijkheid van andere landen voor grondstoffen te verlagen. Het is de ambitie van de Nederlandse overheid om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben bereikt (IenM & EZ 2016). Het tussendoel voor 2030 is halvering van het gebruik van primaire abiotische grondstoffen (mineralen, metalen en fossiel). In het

*Rijksbrede Programma Circulaire Economie* (2016) zijn vijf prioritaire thema's gekozen waar extra aandacht voor is, namelijk biomassa en voedsel, maakindustrie, kunststoffen, consumptiegoederen, en bouw (IenM & EZ 2016). Daarnaast zijn dwarsdoorsnijdende thema's benoemd, zoals financiering, marktprikkels en innovatie. De Rijksoverheid heeft gekozen voor een publiek-private aanpak om tot een circulaire economie te komen. Deze publiek-private aanpak krijgt vorm in transitieteams op de vijf genoemde prioritaire thema's. Tot op heden zijn veel van de toegepaste instrumenten in het circulaire-economiebeleid vooral faciliterend en communicatief van aard (Groene Brein 2021; Hanemaaijer et al. 2021a).

### **... met als uitzondering beleid gericht op afvalbeheer**

Het beleid gericht op afval en recycling daarentegen bestaat al decennia. De Wet Milieubeheer bevat de wetgeving rondom afvalstoffen. Onder deze wet vallen een zorgplicht die stelt dat iedereen ervoor moet zorgen dat er geen 'nadelige gevolgen voor het milieu zijn of komen door handelingen met afvalstoffen', en regels met betrekking tot het storten van afval, het melden van gevaarlijke afvalstoffen en het transporteren van afvalstoffen. Ook moet de overheid op grond van de Wet Milieubeheer het *Landelijk Afvalbeheerplan* (LAP) vaststellen, dat het beleidskader vormt voor de afvalinzameling en -verwerking in Nederland (momenteel is het derde LAP van kracht; IenW 2021a). Van oorsprong is het LAP vooral gericht op de 'achterkant van de keten', namelijk goed afvalbeheer. Het LAP3 is ook één van de instrumenten om de ambities van het *Rijksbrede Programma Circulaire Economie* te vertalen en af te dwingen. Het plan beschrijft de doelstellingen en uitgangspunten van het beleid om afval te voorkomen, afvalstoffen hoogwaardig te hergebruiken en milieudruk in de productieketens te beperken. Het LAP3 neemt zowel algemeen gestelde doelen en doelen uit EU-richtlijnen als specifieke afvaldoelen als uitgangspunt. Dit zijn bijvoorbeeld doelen met betrekking tot de hoeveelheid geproduceerd afval in Nederland in zijn geheel, bij huishoudens en bij bedrijven, organisaties en overheden. Daarnaast zijn er doelen om het verbranden van afval tegen te gaan of om het gedeelte dat voor specifieke stromen gerecycled wordt, te verhogen (Hanemaaijer et al. 2021a: 101-107; IenW 2021a).

Om de in het circulaire-economiebeleid gestelde doelen te bereiken zet de overheid een diverse mix aan instrumenten in. Welke instrumenten van toepassing zijn, verschilt per materiaalketen. Deze mix bevat onder andere:

- Communicatieve instrumenten, zoals het *Plan van aanpak Maatschappelijk Verantwoord Inkopen*, waaronder ook circulair inkopen wordt gefaciliteerd.
- Financiële instrumenten, zoals de gemeentelijke afvalstoffenheffing, maar ook stimuleringsregelingen in de vorm van subsidies of fiscale regelingen. Dergelijke regelingen zijn er bijvoorbeeld voor onderzoek en ontwikkeling (zoals Horizon 2020 en de Wet bevordering speur- en ontwikkelingswerk, WBSO), voor pilot- of demonstratieprojecten (bijvoorbeeld de DEI+-regeling) en voor het vergemakkelijken van marktintroductie (zoals de MIA/Vamil-regelingen) (zie ook RVO 2021; RVO 2022).
- Regulerende instrumenten, zoals minimumstandaarden voor de verwerking van specifieke afvalstromen, een verbod op de verkoop van specifieke producten, zoals kunststoffen rietjes en bestek en diverse besluiten voor uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) die producenten ertoe verplichten een adequate inzamelstructuur op te zetten. De UPV geldt voor een aantal productgroepen, namelijk elektrische en elektronische apparatuur, batterijen en accu's, autowrakken, autobanden, verpakkingen en wegwerpplastic. Onderdeel van de UPV's zijn verder normstelling voor het hergebruik van verpakkingen, een minimaal inzamelpercentage, en de statiegeldverplichting op drankverpakkingen.

Met deze instrumenten geeft Nederland invulling aan de Europese Kaderrichtlijn Afvalstoffen en diverse sectorale EU-richtlijnen, zoals die voor autowrakken, verpakkingen en verpakkingsafval en de Europese richtlijn voor kunststofproducten voor eenmalig gebruik (de *single use plastics*-richtlijn).

### **Op weg naar een ketenaanpak**

Het bestaande afvalbeleid kan bijdragen aan veranderingen in de keten, maar doet dat altijd vanuit de afvalkant en niet door een alternatief ontwerp of andere productieprocessen te stimuleren.

In 2021 is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) een proces gestart om te komen tot concrete doelstellingen voor productgroepen (IenW 2021b). Vanuit die doelstellingen kunnen voor specifieke producten of productgroepen bijvoorbeeld eisen worden gesteld die aangrijpen op diverse plekken in de hele keten. Ook de Europese Commissie richt zich op alle fases in de levenscyclus van materialen: ontwerp, productie, consumptie en de afvalfase (EC 2020). Het nieuwe Europese *Actieplan voor een circulaire economie* (EC 2020) focust op enkele waardeketens, namelijk elektronica en ICT, batterijen en voertuigen, verpakking, kunststoffen, constructie en gebouwen, en levensmiddelen, water en nutriënten. Een uitvloeisel van dit actieplan is het beleidsinitiatief om op de Europese markt duurzame producten tot norm te maken (EC 2022). Dit initiatief stelt onder andere voor de ecodesignrichtlijn te vervangen door een verordening met een ruimere reikwijdte (bijna alle fysieke producten) en focus te verbreden van alleen energiegebruik naar ecologische voetafdruk, waarbij het bijvoorbeeld ook mogelijk wordt om eisen te stellen aan de levensduur van het product, mogelijkheden voor onderhoud, repareerbaarheid en hergebruik van grondstoffen van producten die op de Europese markt worden gebracht. Daarnaast is er een voorstel om een digitaal productpaspoort in te voeren voor producten die onder de verordening vallen. Om consumenten te beschermen tegen *greenwashing* staan er in het EU-actieplan diverse voorstellen voor aanvullingen voor de wetgeving met betrekking tot consumentenbescherming (zoals in de richtlijn betreffende consumentenrechten, en de richtlijn betreffende oneerlijke handelspraktijken van ondernemingen jegens consumenten op de interne markt). De cowetgevers (de Europese raad en het Europees Parlement) zullen in de komende tijd de initiatieven voor wetgeving behandelen.

## 3.3 Interactie tussen circulaire-economiebeleid en klimaatbeleid

In het voorgaande hebben we gezien dat de transitie naar een circulaire economie en die naar een klimaatneutrale economie op verschillende manieren met elkaar zijn verbonden. Beide transities kunnen elkaar versterken, maar dit gaat niet vanzelf. Bepalend daarbij is hoe het beleid voor beide transities concreet wordt vormgegeven. Hieronder beschrijven we verschillende aspecten van de interactie tussen beide beleidsdomeinen.

### **Klimaatbeleid en circulaire-economiebeleid kunnen elkaar versterken**

Klimaatbeleid zet bedrijven aan tot investeringen in schonere productietechnologieën en bijvoorbeeld de afvang en opslag van CO<sub>2</sub>-emissies (CCS), waardoor de broeikasgasuitstoot in verschillende fases van de keten kan afnemen. Ook recycling van materialen is een manier om emissies te verminderen, wanneer deze productiewijze met minder uitstoot gepaard gaat dan de productie uit primaire grondstoffen, zoals voor metalen geldt. Daarnaast zal klimaatbeleid de productie van materialen duurder maken, bijvoorbeeld doordat schonere productietechnologieën duurder zijn en de energie-intensieve industrie op basis van het *Europese emissiehandelssysteem* en de *nationale CO<sub>2</sub>-heffing industrie* voor emissies moet betalen. Wanneer materialen duurder worden, zal dit afnemers ertoe aanzetten op zoek te gaan naar mogelijkheden om de kostenstijging te beperken,

bijvoorbeeld door hun producten met minder materiaal te maken of door materialen te gebruiken die minder in prijs zijn gestegen. Kostenstijgingen zullen doorgaans in de prijs van de vervuilende eindproducten worden doorberekend en uiteindelijk door de consument moeten worden betaald. Ook bij een beperkte prijsstijging zal de vraag naar deze producten verminderen, bijvoorbeeld doordat levensduurverlenging en hergebruik van producten aantrekkelijker worden dan de aanschaf van een nieuw product. Al met al zal klimaatbeleid zo bijdragen aan een afname van het gebruik van 'nieuwe' grondstoffen alsook prikkelen tot een efficiënter gebruik van materialen.

Andersom draagt het huidige beleid gericht op een circulaire economie, met name afval- en recyclingbeleid, bij aan een vermindering van de uitstoot die gepaard gaat met de productie van nieuwe materialen. Zo geven de afvalstoffenbelasting, de minimumstandaarden uit het LAP en diverse subsidieregelingen een stimulans om materialen langer in de keten te houden door recycling en andere nuttige toepassingen van afvalstoffen. Probleem daarbij is vaak wel dat recycling in veel gevallen materiaal oplevert van mindere kwaliteit (down-cycling) en dat nuttige toepassing van afval vaak bestaat uit verbranding met energierugwinning (Vollebergh et al. 2017).

### ***Klimaatbeleid richt zich op de schoorsteen, maar werkt door in de keten***

In een circulaire economie is er aandacht voor alle actoren in *de hele keten* van het productieproces, dat wil zeggen van de winning van grondstoffen, via de productie van materialen en halffabricaten, via de productie en het gebruik van eindproducten, tot en met de afvalfase (zie figuur 2.2). Dit onderscheidt het circulaire-economiebeleid van het Nederlandse klimaatbeleid, dat vooral gericht is op de reductie van directe emissies in Nederland bij de bron ('de schoorsteen') in een bepaald jaar. Dat is in lijn met internationale afspraken: de bijdrage van Nederland (en van de EU) aan het Klimaatakkoord van Parijs wordt bepaald conform de IPCC-richtlijnen. Dit betekent dat de nationale broeikasgasemissies bestaan uit alle emissies die plaatsvinden uit 'schoorstenen' op het eigen grondgebied. Het klimaatbeleid richt zich dan ook op een vermindering van die emissies.

Door de ketenbenadering komen ook de broeikasgasemissies die *buiten* Nederland plaatsvinden, in beeld. Wat de interactie tussen klimaatbeleid en circulaire-economiebeleid complex maakt, is dat veel productieketens internationaal zijn terwijl de emissiedoelstellingen nationaal (of hooguit Europees) bepaald zijn. Hoewel het voor het effect op klimaatverandering niet uitmaakt of de broeikasgasreductie in Nederland of elders in de wereld plaatsvindt, is het onderscheid tussen de vermindering in uitstoot binnen en buiten de landsgrenzen door de internationale afspraken die voor de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen zijn gemaakt, wel relevant. Reductie van de uitstoot in het deel van een productieketen dat buiten Nederland valt, vermindert wel de bijdrage van de Nederlandse productie of consumptie aan het mondiale probleem van klimaatverandering (voetafdruk), maar draagt niet bij aan het Nederlandse klimaatdoel. Het gaat dan bijvoorbeeld om emissies die in het buitenland ontstaan bij de winning van grondstoffen die in Nederland worden verwerkt. Ook emissies die ontstaan in het buitenland bij de productie van materialen waarvan in Nederland producten worden gemaakt, of bij de productie van goederen die direct in Nederland worden geconsumeerd, vallen hieronder. Meer dan de helft van de broeikasgasemissies die ontstaan in de productieketens van de producten die we in Nederland consumeren, vinden buiten Nederland plaats. De uitstoot vindt vooral plaats in andere Europese landen en in Rusland, China en de Verenigde Staten (CBS 2020; Cremers et al. 2019).

Klimaatbeleid geeft bedrijven en huishoudens dus vooral een prikkel om de eigen emissies te verminderen, bijvoorbeeld doordat ze subsidie ontvangen voor een investering in schone technologie of minder emissierechten hoeven aan te kopen. In de regel is het ook het meest effectief en

doelmatig om de prikkel tot emissievermindering daar neer te leggen waar de emissie ontstaat, bijvoorbeeld via een emissiebelasting, een subsidie op een schone productietechnologie of een normstelling (Vollebergh 2012). Deze prikkels kunnen echter wel door de keten heen effect hebben. Zoals eerder aangegeven, zullen bedrijven extra kosten als gevolg van klimaatbeleid veelal doorberekenen in de prijs van hun product, waardoor afnemers verderop in de keten deze kosten zullen meewegen in hun aankoopbeslissing. Als klimaatbeleid voor alle emissies in de keten, zowel binnen als buiten Nederland, een adequate prikkel zou geven tot emissiereductie en als de markt deze prikkels ook overal zou doorgeven, zou circulaire-economiebeleid weinig bijdragen aan broeikasgasreductie.

### ***Circulaire-economiebeleid kan uitstoot binnen Nederland vooral verminderen waar klimaatbeleid ontbreekt***

Voor een deel van de keten kan een prikkel voor emissiereductie ontbreken, omdat klimaatbeleid in sommige sectoren niet of heel beperkt aanzet tot emissiereductie. Zo zijn in de Europese Unie emissies van sectoren die buiten het emissiehandelssysteem vallen, niet expliciet gereguleerd, behalve via een bindend reductiedoel op lidstaatniveau. In Nederland is het grootste deel van deze uitstoot direct of indirect gereguleerd via beprijzing van het energiegebruik, zoals in de sectoren gebouwde omgeving en mobiliteit. De landbouwsector is een voorbeeld van een sector in Nederland waarin verreweg de meeste broeikasgasuitstoot niet direct beprijsd is (Vollebergh et al. 2021). Daarmee is er voor het deel van de ketenemissies dat binnen deze sector valt, nauwelijks een prikkel om deze te verminderen. Circulaire-economiebeleid dat zich op deze ketens richt, kan hier leiden tot *extra emissiereductie in Nederland*.

In sectoren waar klimaatbeleid al veel sterker aanzet tot emissiereductie, kan circulaire-economiebeleid ook bijdragen aan extra emissiereductie. In de regel zal dat echter veel lastiger zijn, vooral als het klimaatbeleid uitgaat van een vooraf vastgesteld emissieplafond, zoals de Nederlandse CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie. Als door circulaire-economiebeleid de uitstoot afneemt maar het plafond niet verandert, dan is het niet vanzelfsprekend dat de totale emissie zal afnemen.

Ten slotte wordt het mogelijke effect van Nederlands circulaire-economiebeleid op de broeikasgasemissies *binnen Nederland* beperkt door de sterke oriëntatie van de Nederlandse economie op de internationale handel. In Nederland wordt veel geproduceerd voor de export en bovendien importeert ons land veel goederen. Circulaire-economiebeleid heeft vooral effect op emissies in de keten, en als die ketens zich voor een belangrijk deel buiten Nederland bevinden zal een deel van de emissiereductie ook buiten Nederland vallen.

### ***Door internationale ketens zal circulaire-economiebeleid ook buiten Nederland uitstoot verminderen***

Zoals hiervoor aangegeven, vindt een belangrijk deel van de voor Nederland relevante ketenemissies plaats buiten ons land. Voor een deel is dat binnen Europa en daarvoor geldt dat een aanzienlijk deel van die emissies onder het emissiehandelssysteem valt. Het gaat dan vooral om de emissies bij de productie van materialen en bij de opwekking van elektriciteit. Voor een belangrijk deel van de Nederlandse ketenemissies die binnen Europa vallen, geeft het emissiehandelssysteem dus een prikkel om emissies te verminderen. Een ander deel van de emissies in de keten vindt echter plaats in landen buiten de Europese Unie waar geen of minder ambitieus klimaatbeleid bestaat. Doordat die landen geen klimaatbeleid hebben voor dat deel van de keten, ontbreekt daar een prikkel voor aanpassingen die zouden kunnen bijdragen aan emissiereducties in de keten. Om dat te ondervangen, heeft de Europese Commissie voorgesteld om aan de buitengrens een

koolstofheffing in te voeren (het *Carbon Border Adjustment Mechanism*, CBAM). Dat betekent dat over geïmporteerde producten uit landen die geen of minder verregaand klimaatbeleid voeren, een koolstofprijs zal moeten worden betaald. Deze heffing zal eerst worden toegepast op een aantal zeer emissie-intensieve producten, waaronder staal, cement en aluminium.

Aanvullend hierop kan circulaire-economiebeleid via effecten op de productieketen ook leiden tot *extra emissiereductie in het buitenland*, bijvoorbeeld als minder grondstoffen, halffabricaten of producten uit het buitenland worden geïmporteerd. Op die manier kan circulaire-economiebeleid klimaatbeleid aanvullen, zeker in delen van de keten waar klimaatbeleid ontbreekt of onvoldoende aanzet tot emissiereductie. Beleid dat aanzet tot circulair inkopen, kan bijvoorbeeld emissiereductie in de keten bewerkstelligen. Zo beloont Rijkswaterstaat de toepassing van duurzaam beton voor projecten in de grond-, weg- en waterbouw, ook al zal een belangrijk deel van de vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot, namelijk die bij de cementproductie, zich niet in Nederland voordoen.

De focus van het klimaatbeleid op emissiereductie binnen de landsgrenzen kan ertoe leiden dat door de vormgeving van het nationale klimaatbeleid kansen worden gemist om bedrijven te prikkelen tot aanpassingen die wel kunnen bijdragen aan emissiereductie in de keten. Zo komen technieken voor *biobased* etheenproductie en recycling van PET niet in aanmerking voor een SDE++-subsidie, omdat moeilijk is vast te stellen welk deel van de CO<sub>2</sub>-reductie die kan worden bereikt, op Nederlands grondgebied zal vallen (EZK 2021).

### **Voor effectieve reductie van ketenemissies moeten de prikkels in de keten goed zijn afgestemd**

Ook wanneer de relevante ketenemissies wel grotendeels onder het klimaatbeleid vallen, kan de focus op de directe emissies (schoorsteen) een belemmering vormen voor aanpassingen die juist in de keten tot emissiereductie leiden. De prikkels worden immers niet altijd goed doorgegeven in de keten. Een producent kan bijvoorbeeld het ontwerp van zijn product zo aanpassen dat de gebruikte materialen aan het eind van de levensduur goed kunnen worden gerecycled, maar zal dat alleen doen als er een markt is voor zo'n product. Klimaatbeleid geeft geen directe prikkel voor deze aanpassing omdat de uitstoot van de producent zelf niet zal veranderen. Een consument zal zo'n goed te recyclen product alleen kopen als dat aantrekkelijker is dan andere, vergelijkbare producten. Lagere kosten in de afvalfase zouden hierbij een rol kunnen spelen, maar omdat de consument zelf niet verantwoordelijk is voor de verwerking van het afval is er geen prikkel om te kiezen voor een beter te recyclen product. Pas in de afvalfase ontstaat er een voordeel, omdat de gebruikte materialen (gemakkelijker) beschikbaar gemaakt kunnen worden voor hergebruik. Dat leidt tot emissiereductie omdat de materialen niet verbrand hoeven te worden en dat wordt door het klimaatbeleid beloond (de afvalverbrandingsinstallatie hoeft minder CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie af te dragen). Pas als deze beloning in de keten wordt doorgegeven van de afvalsector naar de consument (minder kosten voor afvalverwijdering) naar de producent (betere markt voor het recyclebare product), zal klimaatbeleid ertoe bijdragen dat aanpassingen in de keten uiteindelijk tot minder emissies leiden.

Daar waar de markt de huidige prikkels niet of niet voldoende doorgeeft, kan aanvullend beleid nodig zijn. Circulaire-economiebeleid kan helpen om het ketenperspectief beter in beeld te brengen bij beslissingen door verschillende actoren in een keten. Bijvoorbeeld door eisen te stellen aan de duurzaamheid van producten, zoals de Europese Commissie nu voorstelt, waardoor al in het productontwerp rekening moet worden gehouden met aspecten als repareerbaarheid en recyclebaarheid (EC 2022). Ook uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) kan een manier zijn om ervoor te zorgen dat beslissingen op verschillende plekken in de keten beter op elkaar worden

afgestemd. Daarbij worden producenten verantwoordelijk gemaakt voor de inzameling, sortering en verwerking van afgedankte producten (Dimitropoulos et al. 2021). In paragraaf 3.4 gaan we hier nader op in.

Overigens is het daarbij wel van belang om de prikkels vanuit het bestaande beleid goed in het oog te houden en er door goede afstemming voor te zorgen dat de juiste prikkels op de juiste plek worden gegeven. Zo draagt het Nederlandse afvalbeleid weliswaar bij aan een betere beschikbaarheid van afvalstoffen voor hergebruik, maar het is niet waarschijnlijk dat bedrijven in de basisindustrie zullen overstappen op het gebruik van secundaire grondstoffen zolang het gebruik van nieuw gewonnen grondstoffen goedkoper is. Invoering van een belasting op fossiele grondstoffen of een verplicht aandeel recycalaat, zoals de verplichting die in 2025 zal ingaan dat PET-flessen voor minstens 25 procent uit gerecycled plastic moeten bestaan, kunnen helpen om het gebruik van secundaire grondstoffen te vergroten (zie ook paragraaf 3.4).

### **Levensduurverlenging zorgt voor beperken van emissies later**

Naast een *ketenperspectief* is er in een circulaire economie ook oog voor het materiaalgebruik *over de hele levensduur* van een product of dienst. Het klimaatbeleid zet bedrijven vooral aan tot maatregelen die hun eigen emissies op korte termijn verminderen. Daardoor worden maatregelen ontmoedigd die weliswaar de emissies over de hele productieketen of levensduur van een product verminderen maar de directe uitstoot van een bedrijf op korte termijn doen toenemen, ook al zou daardoor de totale uitstoot over de gehele levensduur afnemen. In het voorstel van de Europese Commissie voor een verordening die het mogelijk maakt eisen te stellen aan het ontwerp voor duurzame producten, wordt ook expliciet benoemd dat productspecifieke eisen kunnen worden gesteld aan de levensduur, herbruikbaarheid en reparatiebaarheid van fysieke producten (EC 2022).

In dit geval leidt circulaire-economiebeleid ertoe dat producten langer worden gebruikt, waardoor op de *lange termijn* emissies gereduceerd worden omdat (*ceteris paribus*) de vraag naar nieuwe producten, en daarmee de gerelateerde emissies, afneemt of minder snel groeit. Wanneer beleid er bijvoorbeeld toe zou leiden dat de levensduur van apparaten toeneemt van tien tot, zeg, vijftien jaar, dan betekent dat dat de vraag naar nieuwe apparaten na tien jaar afneemt en dat vanaf dat moment dus ook de vraag naar materialen en de daarmee gepaard gaande emissies afneemt, evenals de emissies gerelateerd aan de verwerking van afgedankte producten. Overigens geldt ook voor deze emissiereductie dat die, zoals hierboven beschreven, zowel in Nederland als daarbuiten kan optreden en dat de interactie met bestaand klimaatbeleid relevant is.

### **Aandacht voor keten en levensduur kan leiden tot andere manieren van emissiereductie**

Zoals we hiervoor hebben gezien, kan circulaire-economiebeleid klimaatbeleid aanvullen door de aandacht voor grondstoffen in de keten en voor de levensduur van materialen en producten. Dit perspectief kan bedrijven ertoe aanzetten om te kijken of emissiereductie in de keten mogelijk is. Zo komen *andere*, wellicht ook over de hele keten of levensduur van een product gezien goedkopere, opties voor emissiereductie in beeld. Hiermee wordt dan weliswaar geen extra emissiereductie gerealiseerd ten opzichte van bijvoorbeeld het plafond van de Nederlandse industrieheffing of het Europese emissiehandelssysteem, maar krijgt de opgave om de emissies onder het gestelde plafond te houden op een andere manier invulling.

### **Competing claims**

Biograndstoffen zijn een belangrijke grondstof voor zowel de energietransitie als de circulaire economie. Duurzame biomassa is echter niet onbeperkt beschikbaar en vraagt daarom keuzes over de inzet van deze grondstoffen: als materiaal of als energiebron. Het kabinet erkent dit en zet in op het afbouwen van het gebruik van biograndstoffen in zogenoemde laagwaardige toepassingen, bijvoorbeeld voor de productie van elektriciteit en warmte. De inzet van duurzame biograndstoffen in chemie en materialen wordt daarentegen juist gestimuleerd (EZK & IenW 2022; IenW & EZK 2020). Door stimulerend beleid voor laagwaardige toepassingen af te bouwen, geeft het kabinet richting aan de eventuele spanning die tussen verschillende toepassingen zou kunnen ontstaan.

Daarnaast is de ruimte waarop of waarin biomassa wordt geteeld of geproduceerd, van belang voor de productie van voedsel en veevoer, voor de levering van ecosysteemdiensten en voor de aanwezige natuur. Hiervoor heeft de overheid duurzaamheidscriteria opgesteld (IenW 2021c). Hiermee worden negatieve effecten van de teelt of productie van biograndstoffen op andere maatschappelijke opgaven geadresseerd. Zoals eerder gezegd, zal elke – substantiële – extra vraag naar biograndstoffen ergens geproduceerd moeten worden, ofwel door het productieareaal voor producten waarvoor geen duurzaamheidscriteria vereist zijn te intensiveren, of door het uit te breiden. Het vervangen van abiotische door biotische materialen zorgt dus niet altijd voor vermindering van de milieu-impact van grondstoffen.

Ook afval wordt op dit moment gebruikt om elektriciteit en warmte te produceren, als alternatief voor elektriciteitsopwekking uit fossiele energiebronnen. In een circulaire economie wordt juist ingezet op afnemende afvalstromen teneinde een steeds groter deel van de afvalstromen via recycling opnieuw in te zetten als grondstof. Zo leidt de koppeling van afvalverbranding en energievoorziening – denk aan restwarmtelevering van afvalverbrandingsinstallaties aan warmtenetten – tot een risico op een ‘lock-in’. De lokale warmtevoorziening wordt dan namelijk afhankelijk van het verbranden van voldoende afval, waardoor juist een prikkel ontstaat om voldoende afval te genereren in plaats van een prikkel om de afvalstroom te beperken door daaruit nuttige materialen te winnen en opnieuw te gebruiken (Hanemaaijer et al. 2021a).

## **3.4 Hoe kan circulaire-economiebeleid bijdragen aan het (Nederlandse) klimaatdoel?**

Uit het voorgaande volgt dat circulaire-economiebeleid op verschillende manieren kan bijdragen aan het realiseren van de klimaatdoelstelling. We brengen in deze paragraaf voor een aantal mogelijke beleidsinstrumenten in beeld hoe circulaire-economiebeleid, in aanvulling op reeds bestaand klimaatbeleid, potentieel bijdraagt aan emissiereductie. Het gaat daarbij conceptueel om veranderingen die het circulaire-economiebeleid zou kunnen bewerkstelligen ten opzichte van een referentiesituatie waarin de effecten zijn meegenomen van vastgesteld en voorgenomen klimaatbeleid en ander relevant beleid op de emissies van broeikasgassen.

Vollebergh et al. (2017) geven een overzicht van mogelijke aangrijpingspunten die er in de verschillende fases in de keten zijn om belastingen in te zetten in relatie tot de milieuschade die in de keten ontstaat. Ze beschrijven hoe die prijsprikkels actoren kunnen aanzetten tot de diverse circulaire-economiestrategieën en tot het ontwikkelen van de daarvoor benodigde innovaties. Ook de SER (2018) verkent de mogelijke rol van heffingen, subsidies en overige financiële prikkels bij de transitie naar een circulaire economie. Ook andere beleidsinstrumenten kunnen, al dan niet in



combinatie met belastingen, oplossingen bieden. Hieronder schetsen we, zonder daarbij uitputtend te willen zijn, op basis van eerdere studies een aantal mogelijke richtingen om bestaand beleid aan te passen en nieuw beleid gericht op emissiereductie in ketens te ontwikkelen, vanuit zowel het productie- als het consumptieperspectief. We beogen hiermee een indruk te geven van hoe circulaire-economiebeleid op de hierboven beschreven wijze broeikasgasemissies kan helpen verminderen. We gaan daarbij in algemene termen in op vormgevingsaspecten van het beleid zoals de (fysieke) grondslag voor en de uitvoerbaarheid van de beleidsinterventie, ook al zijn deze van groot belang voor de effectiviteit en doelmatigheid van het beleid (voor een uitgebreide analyse van verschillende vormgevingsaspecten van beprijzingsinstrumenten in de context van de circulaire economie verwijzen we naar Vollebergh et al. 2017). Een vollediger inventarisatie van beleidsopties vergt nader onderzoek en valt buiten de reikwijdte van deze publicatie.

### **Beleid gericht op ketenemissies vanuit productieperspectief – stroomopwaarts**

Als producenten in Nederland grondstoffen of halffabricaten importeren die zijn gewonnen of geproduceerd in landen waar emissies niet zijn gereguleerd, is een *inputheffing* – dat wil zeggen een heffing op het gebruik van deze grondstoffen of halffabricaten in de productie – een manier om producenten in Nederland in hun productiebeslissingen rekening te laten houden met deze emissies. Een instrument met een vergelijkbare werking is een *importheffing*, waarbij de import van deze grondstoffen en halffabricaten aan de grens wordt belast in plaats van bij de producent die ze inzet in het productieproces. De hoogte van de heffing is daarbij gerelateerd aan de omvang van de emissies stroomopwaarts in de keten. Idealiter wordt daarbij ook rekening gehouden met eventueel bestaand klimaatbeleid in de keten, om dubbel belasten te voorkomen. Het eerder genoemde voorstel van de Europese Commissie voor een CBAM is een vorm van een dergelijke heffing. Deze heffing maakt grondstoffen en halffabricaten duurder, waardoor de vraag zal afnemen, leidt mogelijk ook tot een verschuiving naar grondstoffen en halffabricaten met minder emissies stroomopwaarts in de keten, en draagt zo bij aan een emissiereductie buiten Nederland.

### **Beleid gericht op ketenemissies vanuit productieperspectief – stroomafwaarts**

Zoals eerder aangegeven, nemen producenten emissies die stroomafwaarts in de keten ontstaan, vooral in de afvalfase, niet of onvoldoende mee in hun beslissingen over bijvoorbeeld het productontwerp en de gebruikte materialen. Ook hier kan een *inputheffing* soelaas bieden. Het gaat dan vooral om een heffing op inputs die ertoe leiden dat er later in de keten emissies ontstaan. Een duidelijk voorbeeld hiervan is het gebruik van fossiele energiedragers als grondstof voor de productie van plastics. Zoals eerder aangegeven, wordt koolstof uit fossiele energie bij de productie in de plastics opgeslagen; bij verbranding (in de afvalfase) komt deze koolstof vrij als CO<sub>2</sub>-emissie. Een heffing op *virgin*-plastics is mogelijk op verschillende plekken in de productieketen voor plastics (CE Delft 2021), maar zorgt in alle gevallen voor een sterkere prikkel om plastics langer te gebruiken, producten met minder plastics te maken en meer gebruik te maken van gerecycled plastic als grondstof in de plasticsproductie. De heffing zal leiden tot emissiereductie in Nederland doordat de productie van plastics hier afneemt en er door toegenomen recycling minder plastics als afval worden verbrand. Ook als de heffing tot een afname leidt van het gebruik van plastics buiten Nederland, nemen de emissies bij afvalverbranding daar af.

Als alternatief voor een *inputheffing* kan ook een *outputheffing* worden toegepast, dat wil zeggen een belasting op het resultaat van het productieproces. Dit is vooral zinvol wanneer er een sterk verband is tussen (samenstelling en volume van) het product en de emissies die stroomafwaarts in de keten ontstaan, zoals bijvoorbeeld het geval is bij verpakkingen. Omdat de *outputheffing* het product duurder maakt, zal de vraag ernaar afnemen, bijvoorbeeld omdat alternatieven voor

afnemers aantrekkelijker worden. Maar afhankelijk van de vormgeving kan een outputheffing ook door lichtere producten of door ander materiaalgebruik tot een emissiereductie leiden. Bij een afnemende vraag zullen ook de emissies in de afvalfase afnemen, zowel in Nederland als mogelijk daarbuiten (de mate waarin hangt af van verschuivingen die kunnen optreden aan zowel de aanbod- als de vraagkant).

In plaats van een heffing om emissies een prijs te geven is het ook mogelijk een *subsidie* te geven voor een alternatieve input met minder ketenemissies stroomafwaarts. Een subsidie kan het schonere alternatief goedkoper, en daarmee aantrekkelijker, maken dan de vervuilerder input. In het algemeen is het beprijzen van emissies effectiever dan het subsidiëren van een schoon alternatief (Vollebergh et al. 2017). De subsidie kan ook direct gekoppeld worden aan de reductie van de ketenemissies (scope 3) die een bedrijf door aanpassing van zijn productieproces realiseert. Lastig hieraan is dat de verandering in deze ketenemissies niet altijd eenduidig is vast te stellen. Bovendien moet daarbij rekening gehouden worden met de beloning die het bestaande klimaatbeleid al geeft voor dat deel van de ketenemissies waarvoor al klimaatbeleid bestaat, bijvoorbeeld omdat een vermindering van de emissies bij een ander bedrijf al betekent dat minder emissierechten hoeven te worden aangekocht of dat minder energiebelasting hoeft te worden betaald.

Subsidies kunnen ook worden ingezet om innovaties te stimuleren, bijvoorbeeld door het subsidiëren van onderzoek en ontwikkeling of door (tijdelijke) subsidies voor nieuwe technieken of materialen die nog niet rendabel zijn (SER 2018). Door een subsidie op de zogenoemde onrendabele top van een nieuwe technologie kan de uitrol van deze technologie worden gestimuleerd. Door de leer- en schaafeffecten die daarbij optreden, kunnen subsidies kostenreducties helpen realiseren waardoor op de langere termijn geen subsidies meer nodig zijn.

*Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid* (UPV) is een beleidsaanpak waarbij producenten (of importeurs) (mede)verantwoordelijk zijn voor de inzameling, sortering en verwerking van de producten die zij op de markt brengen (Dimitropoulos et al. 2021). UPV kan daarmee zorgen voor prikkels om producten anders te produceren en kan door verbeterde inzameling bijdragen aan het hergebruik van materialen. UPV kan worden ingevuld met verschillende instrumenten die actoren in de keten (producent, consument, afvalsector) prikkels geven om de keten circulaire te maken. Bekende voorbeelden zijn het heffen van statiegeld, een heffing bij de aanschaf van een product, en inzamelings- of recyclingsverplichtingen voor producenten. De vormgeving van UPV is van belang om niet alleen prikkels te geven voor een verbeterde inzameling, maar ook voor het daadwerkelijke hergebruik van de ingezamelde materialen en aanpassingen in het productontwerp die hieraan kunnen bijdragen (Dimitropoulos et al. 2021). Omdat UPV zich vooralsnog beperkt tot de binnenlandse markt, hebben emissiereducties vooral betrekking op de emissies bij afvalverbranding in Nederland.

Een andere manier om hergebruik te stimuleren teneinde emissies in de afvalfase en (voor sommige producten) tijdens de productie van materialen te verminderen, is een *verplicht aandeel recycleert* bij de productie van een materiaal of bij de toepassing van een specifiek materiaal in een product. Een voorbeeld is de verplichting die in 2025 ingaat, dat PET-flessen voor minstens 25 procent uit gerecycled plastic moeten bestaan. Als een dergelijke verplichting bindend is (dat wil zeggen als het verplichte aandeel niet sowieso al zou worden gehaald), stimuleert deze het hergebruik van de desbetreffende afvalstromen en vermindert ze daarmee de emissies bij afvalverbranding. Of dat alleen in Nederland gebeurt of ook daarbuiten, hangt af van de vraag of de benodigde secundaire grondstoffen alleen uit het Nederlandse afval komen of ook uit dat van andere landen. Voor sommige

materialen is de productie uit secundaire grondstoffen minder emissie-intensief dan de productie uit nieuw gewonnen grondstoffen. Als dat het geval is, zal ook de emissie tijdens de productie in Nederland afnemen.

Een route die de Europese Commissie kiest in het beleidsinitiatief om duurzame producten tot norm te maken op de Europese markt (EC 2022), is het stellen van *normen* met betrekking tot de duurzaamheid van producten. Dat betekent dat producenten al in het productontwerp rekening houden met onder andere de levensduur, herbruikbaarheid, repareerbaarheid en recyclebaarheid van hun product en het gebruik van gerecycled materiaal. Het effect op emissies van dergelijke producten hangt uiteraard af van de specifieke invulling, maar de effectbeoordeling (*impact assessment*) die de Europese Commissie voor het voorstel heeft laten uitvoeren, laat zien dat dit wereldwijd tot grote emissiereducties kan leiden als deze eisen daadwerkelijk tot gevolg hebben dat producten langer in gebruik blijven en dat de Europese vraag naar nieuwe producten afneemt. Omdat de eisen zullen gelden voor nieuwe producten, ontstaan deze emissiereducties pas op langere termijn, dat wil zeggen op het moment dat de levensduur van het product is verstreken.

### **Beleid gericht op ketenemissies vanuit consumptieperspectief**

Uit het perspectief van de consument, of meer algemeen de afnemer van producten (dit kunnen ook overheden of bedrijven zijn), kan een *aanschafbelasting* een instrument zijn om de emissies die in de productieketen ontstaan en nog niet op een andere manier zijn geprijsd, bij de consument in rekening te brengen. Een dergelijke belasting zal de aankoopbeslissing beïnvloeden en, afhankelijk van de gedragsreactie van de consument, de broeikasgasemissievoetafdruk van de consumptie verminderen. Aangezien meer dan de helft van de broeikasgasemissies voor de Nederlandse consumptie in het buitenland plaatsvindt, zal een vermindering van de voetafdruk ook deels tot emissiereductie in het buitenland leiden. Voor sommige producten is het deel van de ketenemissies buiten Nederland groter dan voor andere. Zo heeft het gebruik van woningen een relatief grote broeikasgasemissievoetafdruk, doordat daarin veel materialen worden verwerkt, zoals staal en cement. De emissies die bij de productie van deze materialen ontstaan, vinden vooral plaats buiten Nederland. Voor voedsel, een andere categorie met een relatief grote broeikasgasemissievoetafdruk, vindt waarschijnlijk een groter deel van de uitstoot binnen Nederland plaats. Overigens zullen voor een adequate beprijzing van ketenemissies via een aanschafbelasting veel data nodig zijn over productketens en over de emissies daarbinnen die al dan niet onder klimaatbeleid vallen.

*Duurzaam inkopen* is een instrument dat overheden inzetten om, daar waar het hun eigen consumptie betreft, rekening te houden met onder andere de emissies die in de keten plaatsvinden. Dat kan bijvoorbeeld door milieucriteria toe te passen of (interne) milieuprijzen te hanteren bij de aankoopbeslissing. Ook kunnen eisen worden gesteld aan de levensduur of recyclebaarheid van een product. Daarbij is het dan wel van belang dat het product ook daadwerkelijk langer wordt gebruikt of wordt gerecycled om emissiereductie (op de lange termijn) te realiseren (Hanemaaijer et al. 2021a: 200). Overigens is overheidsingrijpen hier niet noodzakelijk. Er zijn ook bedrijven die bij hun inkoopbeleid uit eigen initiatief rekening houden met duurzaamheid. Emissiereducties in de keten kunnen zowel in Nederland als daarbuiten optreden. Naast de directe emissiereductie heeft duurzaam inkopen vaak ook als effect dat de overheid op deze manier een rol kan vervullen als *launching customer* die zo marktvoering voor circulaire producten of diensten kan stimuleren.

*Aanschafsubsidies* kunnen worden ingezet om consumenten te stimuleren om voor producten te kiezen die een langere levensduur hebben, beter te repareren zijn, of beter te recyclen zijn, maar die daardoor ook duurder zijn dan het gangbare alternatief. Ook hier geldt dat het beprijzen van

emissies effectiever is dan het subsidiëren van een schoon alternatief (Vollebergh et al. 2017). Tijdelijke subsidies kunnen echter wel relevant zijn om voor nieuwe producten leer- en opschalingseffecten te realiseren (SER 2018). Aanschafsubsidies zullen in de regel dan ook een beperkt effect hebben op de directe uitstoot.

Ook kunnen subsidies of *verlaagde belastingtarieven* worden ingezet om bijvoorbeeld de kosten van reparatie te verlagen. Dit kan bijvoorbeeld door een verlaagd btw-tarief op reparatiediensten te heffen (SER 2018). Als producten hierdoor eerder worden gerepareerd en de levensduur toeneemt, kan de vraag naar nieuwe producten afnemen. Daardoor kunnen emissies in de productieketen en in de afvalfase afnemen. Maar of het uiteindelijke effect van deze maatregel is dat emissies daadwerkelijk afnemen, hangt ook af van andere factoren, zoals de emissies tijdens het gebruik van het product. Overigens geldt ook hier dat emissiereductie doelmatiger bereikt kan worden door nieuwe producten duurder te maken (Vollebergh et al. 2017).

Het *belasten van afval* zorgt ervoor dat emissies die worden uitgestoten in de afvalfase (met name bij verbranding), bij de consument in rekening worden gebracht. In Nederland gebeurt dat soms met een vast tarief per huishouden per jaar. Is de te betalen belasting echter afhankelijk van de hoeveelheid aangeboden afval, dan geeft dat huishoudens een prikkel om de aangeboden hoeveelheid afval te verminderen. Ook kan afvalscheiding worden gestimuleerd door verschillende tarieven te hanteren voor verschillende soorten afval. Overigens bestaat daarbij wel het risico dat afval wordt gedumpt of dat afvalstromen worden vervuild door onzorgvuldige afvalscheiding (Vollebergh et al. 2017).

Een combinatie van een belasting en een subsidie is *statiegeld*, waarbij de consument bij aanschaf van een product een bedrag betaalt dat hij of zij bij inlevering terugkrijgt. Dit wordt bijvoorbeeld toegepast bij verpakkingen. Het statiegeld stimuleert de consument om waardevolle afvalstromen te scheiden van ander afval en deze bij een daarvoor aangewezen inzamelaar in te leveren. Dit zorgt voor een homogene en hoge kwaliteit van geretoureerde producten, waardoor producten kunnen worden hergebruikt of waardoor recycling een hogere kwaliteit secundair materiaal kan opleveren (Dimitropoulos et al. 2021).

### **Enkele algemene kanttekeningen bij de te realiseren emissiereductie**

In het algemeen zijn er bij de hierboven beschreven effecten op emissies enkele kanttekeningen te plaatsen die in meer of mindere mate opgaan voor de verschillende beleidsinstrumenten en waar bij de vormgeving van het beleid rekening mee gehouden moet worden. Zo kan beleid gericht op een specifieke grondstof of een specifiek materiaal tot een verschuiving leiden naar het (toenemende) gebruik van andere materialen die een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten hebben.

Ook kan de interactie met het bestaande klimaatbeleid ertoe leiden dat de emissies in andere sectoren en landen toenemen. Dit is bijvoorbeeld het geval als in het klimaatbeleid wordt uitgegaan van een vooraf vastgesteld emissieplafond, zoals bij het Europese emissiehandelssysteem, waarbij de beschikbare hoeveelheid emissierechten vastligt. Als, bijvoorbeeld door verlenging van de levensduur van apparaten en voertuigen en door een toename van recycling, de productie van primair staal in Europa afneemt, heeft de staalsector minder emissierechten nodig. Deze kunnen dan door andere sectoren worden gebruikt, die vervolgens hun uitstoot minder terug hoeven te brengen. Overigens gaat het emissieplafond in 2050, en mogelijk al eerder, naar nul, zodat dit effect op langere termijn zal verdwijnen.

Verder is het van belang dat er rebound-effecten kunnen optreden bij beleid dat de vraag naar producten vermindert, bijvoorbeeld door een langere levensduur van producten. Als producten minder snel vervangen hoeven worden, zullen huishoudens meer geld overhouden; geld dat zij vervolgens kunnen besteden aan andere producten die op hun beurt weer tot extra emissies kunnen leiden.

Ten slotte geldt dat het vooral bij de productie van materialen vaak gaat om internationale markten en productieketens. Zou Nederland als enige land het beleid richten op deze industrie, dan is de kans groot dat buitenlandse producenten een deel van de afzetmarkt zullen overnemen. Beleid op Europees niveau zal in de regel dan ook effectiever zijn. Overigens staat Nederland niet alleen in het streven naar een klimaatneutrale en circulaire economie. Dat doel is ook onderdeel van het Europese beleid (Europese 'Green Deal') en ook mondiaal is er een steeds groter aantal landen dat in het kader van het Klimaatakkoord van Parijs heeft aangegeven de broeikasgasemissies de komende decennia naar nul te willen brengen. Daarin past ook een mondiale afbouw van de energie- en emissie-intensieve productie van materialen.

## 4 Hoe de broeikasgasreductie door circulaire-economiebeleid te bepalen?

In het vorige hoofdstuk hebben we enkele beleidsinstrumenten in beeld gebracht die de potentie hebben om bij te dragen aan de emissiereductie. Om in te kunnen schatten in welke *mate* een beleidsinterventie kan bijdragen aan de klimaatopgave is het van belang onderscheid te maken tussen de huidige en de gewenste situatie, en tussen maatregelen en beleidsinterventies. Maatregelen betreffen de concrete activiteiten die bedrijven en huishoudens fysiek (anders gaan) doen in hun omgang met grondstoffen, materialen of producten, zodat de uitstoot van broeikasgassen daalt. Beleidsinterventies stimuleren of dwingen de bedrijven en huishoudens de maatregel daadwerkelijk te nemen (zie ook Vollebergh & Renes 2019). Deze interventies kunnen bestaan uit verschillende typen instrumenten met elk een ander werkingsmechanisme, zoals bindende normen, financiële prikkels, overreding of informatievoorziening. Zo leidt de invoering van statiegeld (beleidsinterventie) ertoe dat huishoudens plastic flessen inleveren (maatregel). Bovendien komt hierdoor meer recyclebaar beschikbaar, wat producenten kan stimuleren om meer gerecyclede flessen te produceren (maatregel).

Om het effect van een beleidsinterventie te kunnen inschatten, is informatie over deze diverse onderdelen nodig:

- 1) Wat is de huidige situatie? Wat zijn voor Nederland relevante ketens, wat is het grondstof- en materiaalgebruik door deze ketens heen, waar in de keten ontstaan broeikasgasemissies, en welk beleid is er al op verschillende plekken in de keten? Deze informatie schept een beeld van waar aanvullend beleid zinvol kan zijn.
- 2) Een inventarisatie van mogelijke maatregelen die in Nederland genomen kunnen worden in de diverse ketens en informatie over de kosten en potentiële effecten daarvan.
- 3) Een concrete invulling van de beleidsinterventie die gewenste maatregelen kan gaan uitlokken of afdwingen: wat is het instrument, waar grijpt het op aan en hoe is het precies vormgegeven?
- 4) Een *ex ante* evaluatie van de voorgestelde beleidsinterventie met daarvoor geschikte methodes.

Deze informatie is op dit moment veelal nog slechts in beperkte mate aanwezig en er zijn in Nederland dan ook geen studies waarin al deze elementen worden meegenomen (zie ook tekstkader 4.1).

### 4.1 De huidige situatie: broeikasgasemissies in materiaalketens

Om een beeld te krijgen van waar ingrijpen door beleid zinvol kan zijn, is het belangrijk in beeld te brengen in welke ketens en op welke plekken in die ketens de uitstoot van broeikasgassen bij de winning, de productie, het gebruik en het afval van alle grondstoffen, materialen en producten op dit moment aanzienlijk is. Daar zouden maatregelen op aan kunnen grijpen om die uitstoot te verminderen. Dat vergt kennis over specifieke materiaalstromen *binnen* Nederland en over de emissies die daarbij vrijkomen, alsook kennis over emissies die in het *buitenland* vrijkomen door productie-

en consumptieactiviteiten in Nederland. Het detailniveau van deze kennis moet enigszins overeenkomen met de maatregelen die worden beoogd. Op dit moment worden met name product- en materiaalstromen aan de grens (import en export) behoorlijk geregistreerd, net als de finale bestedingen (dat wat huishoudens, bedrijven en overheden consumeren en investeren) en het afval. Dit geeft een overzichtsbeeld van de materiaalstromen in Nederland (zie bijvoorbeeld figuur 3.3 in Hanemaaijer et al. 2021a). Over de mate waarin hergebruik, reparatie en recycling binnen Nederland van invloed zijn op specifieke materiaalstromen, bestaat een veel minder goed beeld, terwijl maatregelen juist ook daarop zouden kunnen aangrijpen. Zo is bijvoorbeeld niet bekend hoeveel huishoudelijke apparaten jaarlijks worden gerepareerd en wat die reparaties betekenen voor de gemiddelde levensduur van deze apparaten. Ook het gebruik van gerecycled plastic voor voedselverpakkingen wordt niet bijgehouden, laat staan dat er zicht is op de emissies die hierbij vrijkomen. Een gefaseerde aanpak per keten (of bundel van ketens) lijkt hier noodzakelijk. Belangrijk is om fragmentarische data die wel beschikbaar zijn, samen te brengen en te toetsen aan het Nederlandse overzichtsbeeld. Een data-infrastructuur, zoals voorgesteld in het *Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie*, kan hierbij behulpzaam zijn.

Niet alleen is het nodig het beeld van de materiaalstromen binnen Nederland in te vullen, ook is consistente en tijdige informatie nodig over het grondstoffengebruik en de milieu-impacts in de hele (doorgaans internationale) keten. Dergelijke mondiale informatie komt op dit moment vooral uit multiregionale input-outputtabellen, die veelal eenmalig gepubliceerd zijn en niet met regelmaat worden geüpdatet. Ook beperkt de informatie zich in de meeste gevallen tot de waarde van de handelsstromen, en is er niet altijd voldoende gedetailleerde informatie over de fysieke materiaalstromen. Zo is er bijvoorbeeld wel informatie over de waarde van de import van auto's in Nederland, en mogelijk ook over het gewicht, maar niet over de materialen die, verwerkt in die auto's, daarmee Nederland binnenkomen. Aanvullende databronnen kunnen helpen om dit hiaat in te vullen. Zo zijn er databases met informatie over de milieu-impact in de keten van een specifiek product. Een voorbeeld daarvan is Ecoinvent: een database voor zogenoemde levenscyclusinventarisatie (*life cycle inventory*, LCI) waarin data van levenscyclusanalyses over ongeveer 18.000 productieactiviteiten zijn verzameld. Dit lijkt veel, maar toch is het overzicht niet dekkend. Bovendien is een deel van de informatie gedateerd, waardoor recente veranderingen in emissies, als gevolg van beleid of door technologische vooruitgang, niet zijn meegenomen.

Een ander belangrijk onderdeel van de huidige situatie is het bestaande beleid. In de context van de interactie tussen klimaatbeleid en circulaire-economiebeleid is daarbij vooral het bestaande beleid gericht op de reductie van broeikasgasemissies relevant. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht op hoofdlijnen van bestaand beleid voor klimaat en circulaire economie in Nederland, maar voor de verkenning van specifiekere beleidsinterventies zal gedetailleerder inzicht in het relevante, bestaande beleidsinstrumentarium gewenst zijn. Vollebergh et al. (2021) geven zo'n gedetailleerde beschrijving voor de beprijzing van broeikasgasemissies in Nederland en Vollebergh et al. (2017) doen dat voor de rol van belastingen op grondstoffen, materialen en afval in Nederland.

## 4.2 Potentiële broeikasgasreductie door circulaire maatregelen

In eerdere hoofdstukken hebben we laten zien hoe de verschillende circulariteitsstrategieën, zoals *narrow the loop*, *slow the loop* of *close the loop* (zie paragraaf 2.2), broeikasgasemissies kunnen helpen verminderen. Om uitspraken te kunnen doen over de daadwerkelijk te behalen emissiereductie

moet duidelijk zijn welke maatregelen een circulaire economie dichterbij brengen, dat wil zeggen welke concrete activiteiten bedrijven en huishoudens fysiek (anders) kunnen doen in hun omgang met grondstoffen, materialen of producten. Voorbeelden van dergelijke maatregelen zijn een bedrijf dat bij de productie van een materiaal overgaat van *virgin*-grondstoffen op secundaire grondstoffen, een huishouden dat een apparaat laat repareren in plaats van een nieuwe aan te schaffen of dat een auto gaat delen in plaats van er een voor eigen gebruik aan te houden. Het effect op broeikasgasemissies zal per maatregel verschillen, evenals waar dit effect plaatsvindt (in Nederland, binnen de Europese Unie of daarbuiten).

Van deze maatregelen wordt idealiter niet alleen informatie in kaart gebracht over de verandering in de uitstoot van broeikasgassen die de maatregel teweegbrengt en de kosten van die maatregel, maar ook over de verandering in de uitstoot van andere milieuvervuilende stoffen en de verandering in het gebruik van land en water dat nodig is. Deze informatie helpt om de uiteindelijke beleidsinterventie te richten op die maatregelen die in potentie het meeste kunnen bijdragen aan de verschillende maatschappelijke opgaven. Let wel: het gaat daarbij om het *technische potentieel* van maatregelen. Of dit technische potentieel daadwerkelijk wordt gerealiseerd, hangt van verschillende factoren af, waaronder de vormgeving van de beleidsinterventie (zie paragraaf 4.3).

Voor het klimaat- en energiebeleid bestaat al een lange traditie om kosten en effecten van technische maatregelen in beeld te brengen (bijvoorbeeld Daniels & Farla 2006; Koelemeijer et al. 2017). Voor circulaire maatregelen is dit beeld nog minder volledig. In het kader van het *Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie* vindt onderzoek plaats naar de kosten en effecten van circulaire maatregelen. Zo heeft CE Delft een database opgesteld waarin bestaande informatie over de kosten en het CO<sub>2</sub>-effect van concrete maatregelen die bedrijven kunnen nemen, bij elkaar is gebracht (CE Delft 2020). Daarnaast is voor de consumptie van huishoudens geanalyseerd welke circulaire maatregelen consumenten toe kunnen passen op verschillende productgroepen, en wat het effect daarvan zou zijn op broeikasgasemissies en landgebruik (MilieuCentraal 2022; Peeters et al. 2021; RUG 2021). Het PBL heeft onderzocht in welke mate mensen deze maatregelen (bijvoorbeeld auto delen of tweedehands kleding kopen) al uitvoeren en in hoeverre ze ervoor openstaan om dit (meer) te gaan doen. Dit onderzoek zal eind 2022 worden gepubliceerd.

In het vervolg van het *Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie* zullen meer circulaire maatregelen in kaart worden gebracht die bedrijven en huishoudens kunnen nemen, evenals de mate waarin deze maatregelen de broeikasgasuitstoot verminderen. Omdat circulaire economie over een heel breed spectrum aan materialen en producten gaat en de maatregelen vaak materiaal- of productspecifiek zijn, zal het tijd vergen om alle relevante opties in kaart te brengen. Werkende weg zal kennis over opties en effecten in steeds meer ketens verzameld worden.

#### **4.1 Onderzoek TNO en Ecorys: bijdrage circulaire economie aan de klimaatopgave**

Vaak aangehaalde studies naar de bijdrage van circulaire maatregelen aan broeikasgasreductie in Nederland zijn TNO (2018) en Ecorys & TNO (2021). In deze studies is indicatief berekend welke emissiereductie kan worden gerealiseerd als de voornemens of ambities uit de verschillende circulaire-beleidsdocumenten (Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie, Rijksbrede Programma Circulaire Economie en de verschillende transitieagenda's) zouden worden waargemaakt. Hiervoor zijn de ambities voor circulaire economie vertaald naar generieke aannames over veranderingen in het gebruik van grondstoffen, halffabricaten, eindproducten en diensten. Daarbij is verondersteld dat de relatieve veranderingen in elke sector gelijk zijn.



Zo wordt verondersteld dat de inzet van metaalertsen in de Nederlandse economie jaarlijks met 0,7 procent afneemt en het gebruik van primaire metalen in de verschillende sectoren met 0,4 procent per jaar, terwijl de inzet van secundaire metalen jaarlijks met 3,8 procent toeneemt (TNO 2018: Appendix A, Tabel 6). Deze aannames over jaarlijkse veranderingen zijn afgeleid uit de gestelde beleidsdoelen en dus niet gebaseerd op inschattingen van wat in verschillende sectoren technisch dan wel economisch haalbaar zou kunnen zijn. Met andere woorden, er liggen geen concrete maatregelen aan ten grondslag, zoals de hoeveelheid materialen van een bepaald product die daadwerkelijk gerecycled zou kunnen worden. Op basis van deze veronderstelling is berekend dat de voornemens in het circulaire-economiebeleid een aanvullend reductiepotentieel hebben van 7,2 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in Nederland en daarnaast bijdragen aan emissiereducties in het buitenland (Ecorys & TNO 2021). Daarmee zijn deze berekeningen niet meer dan een grove indicatie dat een circulaire economie kan bijdragen aan de reductie van broeikasgasemissies in Nederland. Omdat de berekeningen niet gebaseerd zijn op inschattingen van wat technisch mogelijk is met concrete maatregelen, kan de genoemde 7,2 megaton niet worden beschouwd als een technisch potentieel. Voor een inschatting van het daadwerkelijke potentieel is een nadere verkenning nodig waarbij vanuit de fysieke veranderingen bij bedrijven en huishoudens gekeken wordt naar de veranderingen in emissies die kunnen optreden. Ook gaan deze studies niet in op de beleidsinstrumenten die nodig zijn om ervoor te zorgen dat bedrijven of huishoudens de benodigde maatregelen daadwerkelijk zullen inzetten.

## 4.3 Inventarisatie mogelijke beleidsinstrumenten

Vaak zullen bedrijven en huishoudens maatregelen die bijdragen aan een circulaire economie niet vanzelf nemen. Door beleidsinterventies kan de overheid bedrijven en huishoudens ertoe aanzetten om maatregelen daadwerkelijk te nemen. Hiervoor kan de overheid verschillende soorten beleidsinstrumenten inzetten, zoals bindende normen, financiële prikkels, overreding of informatievoorziening. Soms wordt ook wel de indeling *stok*, *wortel* en *preek* gehanteerd (SER 2018). De effectiviteit van beleidsinterventies om de circulaire economie te bevorderen is afhankelijk van de specifieke omstandigheden en beoogde doelen. Om in te kunnen schatten wat de verwachte effectiviteit en doelmatigheid van mogelijke interventies is, de zogenoemde beleidstheorie, is kennis nodig over de werking van mogelijke typen instrumenten, hoe die het gedrag van bedrijven (productieprocessen) en huishoudens (consumptie) kunnen beïnvloeden, over de vormgeving van instrumenten en over de relevante context waarbinnen de beleidsinterventie zal plaatsvinden (Vollebergh & Renes 2019). Als onderdeel van die context is het belangrijk om het bestaande beleid goed in beeld te hebben.

In paragraaf 3.4 hebben we voor een aantal mogelijke beleidsinstrumenten in beeld gebracht hoe een circulaire-economiebeleid potentieel bijdraagt aan emissiereductie. Om in te kunnen schatten in welke mate een beleidsinterventie kan bijdragen aan de klimaatopgave, is het belangrijk dat de beleidsinterventie die de maatregel moet gaan uitlokken heel concreet en specifiek wordt gemaakt: wat is het instrument, waar grijpt het op aan en hoe is het precies vormgegeven? Het maakt immers uit of, bijvoorbeeld, een belasting op grondstoffen 5 procent van de inkoopprijs zal zijn, of 20 procent. Ook maakt het uit of deze belasting geldt voor alle grondstoffen, of slechts voor een specifieke grondstof en ook binnen welke context de beleidsinterventies worden geïmplementeerd.

## 4.4 Ex ante evaluatie beleidsinterventies

Als mogelijke beleidsinterventies concreet zijn uitgewerkt, kunnen verschillende methodes en hulpmiddelen worden gebruikt om *ex ante* de effecten van beleidsinterventies in te schatten. Dit kan bijvoorbeeld met de eerder beschreven levenscyclusanalyse (LCA), een milieueffectrapportage, een risicoanalyse en rekenmodellen. Belangrijk is daarbij de inschatting van gedragsverandering onder invloed van de beleidsinterventie, waarbij ook rekening moet worden gehouden met de vele andere factoren die het gedrag van huishoudens en bedrijven beïnvloeden, waaronder het bestaande klimaatbeleid. Zo kunnen waargenomen gedragsveranderingen niet zomaar worden toegerekend aan beleid. Emissies meten aan de schoorsteen van een bedrijf geeft dan ook geen directe informatie over het effect van een specifiek beleidsinstrument.

Economische modellen zijn gebaseerd op theoretische en empirische kennis over het gedrag van huishoudens en bedrijven en over de relatie tussen instrumenten en gedrag. Daarmee bieden modelanalyses de mogelijkheid om het effect van afzonderlijke beleidsinstrumenten en hun onderlinge interactie in te schatten. Zo kan het effect van circulaire-economiebeleid worden onderscheiden van het effect van klimaatbeleid en andere ontwikkelingen die van invloed zijn op de broeikasgasemissies. Ook kunnen modellen helpen om trade-offs in beeld te brengen met ander grondstoffengebruik en effecten op andere opgaven (biodiversiteitsverlies, vervuiling, leveringsrisico's). Waar dergelijke modellen op het terrein van de klimaat- en energietransitie goed ontwikkeld zijn, is dit op het terrein van de circulaire economie minder het geval. Daar wordt momenteel binnen het kader van het *Werkprogramma monitoring en sturing Circulaire Economie* aan gewerkt, maar de ontwikkeling van een dergelijk nieuw modelinstrumentarium vergt nieuwe kennis en de opbouw daarvan kost tijd. Ook voor modelanalyses is een robuuste database van groot belang, een database die de huidige situatie weergeeft van materiaalgebruik in productie- en consumptieprocessen, bijbehorende handelsstromen en afvalstromen én van de milieudruk die daarbij ontstaat.

## 4.5 Tot slot

In hoofdstuk 3 hebben we het huidige circulaire economie- en klimaatbeleid geschetst, evenals de diverse beleidsinstrumenten die mogelijk zijn om uit het perspectief van de circulaire economie bij te dragen aan de klimaatdoelstelling. De richting van het effect van interventies op basis van deze instrumenten is te beredeneren, maar de mate waarin circulaire interventies emissiereducties opleveren is op dit moment nog lastig in te schatten. De grootte van het effect zal per keten verschillen, en is mede afhankelijk van het bestaande (klimaat)beleid, de technologische opties en de mogelijkheden voor gedragsverandering. Kennis over de mogelijke circulaire maatregelen en effecten van beleidsinterventies gericht op een circulaire economie is nog minder ver ontwikkeld dan in het domein van klimaatbeleid. Bovendien gaat het bij circulaire-economiebeleid, door de grote diversiteit aan materialen en producten en hun ketens, om een breder scala aan mogelijke maatregelen dan bij klimaatbeleid en maken (internationale) ketens het lastiger om de effectiviteit en doelmatigheid van beleidsinterventies vast te stellen. Het is daarom van belang om te blijven inzetten op een verdere uitbreiding en verbetering van de kennis hierover.

Het is van belang is om bij de instrumentering van het overheidsbeleid de gehele keten alsook de emissiereductie op de lange termijn in de gaten te houden en ervoor te zorgen dat beleidsinterventies zo worden vormgegeven dat ze bedrijven ertoe zullen aanzetten om emissies over de hele keten op de efficiëntste manier te reduceren. Door de hele (internationale) keten in beschouwing te

nemen en de hele levensduur van producten en materialen, kunnen mogelijke lock-ins worden voorkomen.

De urgentie van klimaatverandering is groot, en daarmee de urgentie om ambitieuze stappen te zetten richting een circulaire economie. Het kabinet heeft dit onderkend in het coalitieakkoord, waarin het een ambitieus klimaatdoel voor circulaire economie aankondigt. In dezelfde lijn heeft het kabinet ook de ambitie geuit om de voetafdruk van Nederlandse consumptie te halveren (LNV 2019). Ook al is de kennis over de precieze effecten van beleid op dit moment nog onvolkomen, een efficiënter gebruik van grondstoffen zal in de meeste gevallen leiden tot emissiereductie én reductie van andere milieu-impacts. Omdat de kennis nog lacunes kent, is het belangrijk ruimte te houden voor reflectie en leren (Hanemaaijer et al. 2021b). Een begin kan worden gemaakt door te focussen op producten en materialen die een groot deel van de emissies veroorzaken, zoals kunststoffen, dierlijke voedselproducten en (materialen voor) gebouwen (Hanemaaijer et al. 2021b). Een deel van de effecten van circulaire maatregelen gericht op deze materialen en producten zal buiten Nederland plaatsvinden. Een te eenzijdige focus op de bijdrage van circulaire-economiebeleid aan de broeikasgasreductie *in Nederland* kan er daardoor toe leiden dat de kansen die een circulaire economie biedt om *wereldwijd* emissies terug te dringen – en daarmee de opwarming van de aarde tegen te gaan – onvoldoende worden benut. Een ambitieus klimaatdoel voor circulaire economie kan zich daarom beter richten op de mondiale reductie van emissies dan zich beperken tot het nationale klimaatdoel.

# Literatuur

- Anderson, B., E. Cammeraat, A. Dechezleprêtre, L. Dressler, N. Gonne, G. Lalanne, J. Martins Guilhoto & K. Theodoropoulos (2021), *Policies for a climate-neutral industry – Lessons from the Netherlands*, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 108, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Brink, C., J. Notenboom & H.R.J. Vollebergh (2021), 'Europese Green Deal dwingt tot aanscherping Nederlands klimaatbeleid', *Economische Statistische Berichten*, 106(4800): 360-363.
- CBS (2020), *Voetafdrukken voor de Integrale Circulaire Economie Rapportage berekend met een geharmoniseerde versie van Exiobase*, Projectnummer PR000260, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2021), *Emissies naar lucht door de Nederlandse economie; nationale rekeningen*, november 2021. Geraadpleegd via [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl).
- CE Delft (2020), *Database met kosten en effecten circulaire maatregelen. Inventarisatie CE-maatregelen*, Delft: CE Delft.
- CE Delft (2021), *Nationale heffing op virgin plastics. Mogelijkheden en effecten*, Delft: CE Delft.
- Cremers, D., B. Loog, T. Notten, L. Prenen & K.F. Wong (2019), *De Nederlandse importafhankelijkheid van China, Rusland en de VS*, Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Daniels, B. & J. Farla (2006), *Optiedocument energie en emissies 2010/2020*, MNP 773001038, Bilthoven: EnergieonderzoekCentrum Nederland en Milieu- en Natuurplanbureau.
- Dimitropoulos, A, J. Tijm & D. in 't Veld (2021), *Extended producer responsibility: Design, functioning and effects*, The Hague: Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL) and Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis (CPB).
- Drissen, E. & H. Vollebergh (2018), *Kan de circulaire economie een bijdrage leveren aan de energietransitie?* Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- EC (2020), *Een nieuw actieplan voor een circulaire economie*, Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's, COM(2020) 98 final, Brussel: Europese Commissie.
- EC (2022), *Van duurzame producten de norm maken*, Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's, COM(2022) 140 final, Brussel: Europese Commissie.
- Ecorys & TNO (2021), *Bijdrage circulaire economie aan de klimaatopgave. Beleidsmaatregelen en actualisatie kwantificering reductie broeikasgas*, Rotterdam: Ecorys en TNO.
- Ellen MacArthur Foundation (2019), *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*. Geraadpleegd via: [www.ellenmacarthurfoundation.org/publications](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications).
- Emissieregistratie (2022), *Emissies naar Lucht volgens IPCC*. Geraadpleegd mei 2022 via: [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl).
- EZK (2021), *Openstelling SDE++ 2021*, Kamerbrief, 22.2. 2021, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- EZK (2022), *Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- EZK & IenW (2022), *Kabinetsaanpak klimaatbeleid, Stimulering duurzame energieproductie*, Kamerbrief 22.4.2022, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

- Groene Brein (2021), *Inventarisatie van het beleid in Nederland voor de circulaire economie*, Den Haag: Het Groene Brein, MVO-Nederland en De Gemeeynt.
- Hanemaaijer, A., M. Kishna, H. Brink, J. Koch, A.G. Prins & T. Rood (2021a), *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2021*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hanemaaijer, A., M. Kishna, J. Koch, A.G. Prins & H. Wiltinck (2021b), *Mogelijke doelen voor een circulaire economie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- IEA (2021), *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, World Energy Outlook Special Report, Parijs: International Energy Agency.
- IenM & EZ (2016), *Rijksbrede programma Circulaire Economie*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken.
- IenW (2021a), *Landelijk afvalbeheerplan 2017-2029 (versie tweede wijziging)*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Geraadpleegd via: [www.lap3.nl](http://www.lap3.nl).
- IenW (2021b), *Concretisering doelen circulaire economie*, Kamerbrief, 14.7.2021. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2021c), *Duurzaamheidscriteria biograndstoffen*, Kamerbrief, 9.6.2021, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW & EZK (2020), *Duurzaamheidskader biograndstoffen*, Kamerbrief, 16.10.2020. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- IRP (2020), *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future*, Nairobi, Kenya: International Resource Panel. United Nations Environment Programme.
- Koelemeijer, R., P. Koutstaal, B. Daniels & P. Boot (2017), *Nationale kosten energietransitie in 2030*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- LNV (2019), *Appreciatie IPBES-rapport en aankondiging interdepartementaal programma Versterken Biodiversiteit*, DGNV/LG/19223509, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Material Economics (2018), *The Circular Economy a Powerful Force for Climate Mitigation. Transformative innovation for prosperous and low-carbon industry*, Stockholm: Material Economics
- Metabolic, Copper8, Polaris, Quintel & Universiteit Leiden (2021), *Een circulaire energietransitie, verkenning naar de metaalvraag van het Nederlandse energiesysteem en kansen voor de industrie*.
- MilieuCentraal (2022), *Project milieudruk consumptie domeinen wonen en vrije tijd*, Utrecht: MilieuCentraal.
- Netbeheer Nederland (2021), *Het Energiesysteem van de Toekomst: Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050*.
- PBL, TNO, RIVM & CBS (2021), *Beleidsoverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2021*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Peeters, P., T. Reinecke, I. Neelis, E. Cakmak, H. Dashtestaninejad, & P. van de Coevering (2021), *Circular economy: the impact of circular choices in holidaymaking and mobility*, Breda: Breda University of Applied Sciences.
- RUG (2021), *Milieu-impact circulaire opties voedsel en verpakkingen*, Groningen: Rijksuniversiteit Groningen
- RVO (2021), *Monitoring transitie naar een circulaire economie 2020. Beschouwd vanuit de RVO instrumenten 2015-2019*, Utrecht: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- RVO (2022), *Monitoring transitie naar een circulaire economie op basis van overheidssteuning 2015-2020*, Utrecht: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

- SER (2018), *Verkenning Financiële instrumenten voor een circulaire economie*, publicatienummer 18/04, Den Haag: Sociaal-Economische Raad
- TNO (2018), *Effecten van het Rijksbrede Programma Circulaire Economie en de Transitieagenda's op de emissie van broeikasgassen*, Den Haag: TNO.
- Vollebergh, H. (2012), *Milieubelastingen en Groene Groei. Verkenning van de mogelijkheden in het kader van het energie- en klimaatbeleid*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vollebergh, H. & G. Renes (2019), *Leidraad milieubeleidsinstrumenten: Sturing binnen kaders. Op zoek naar effectieve beleidsinstrumenten*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vollebergh, H., E. Drissen & C. Brink (2021), *Klimaatverandering in de prijzen? Analyse van de beprijzing van broeikasgasemissies in Nederland in 2018*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vollebergh, H., J. Dijk, E. Drissen, H. Eerens & H. Vrijburg (2017), *Fiscale Vergroening: belastingverschuiving van arbeid naar grondstoffen, materialen en afval*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Wilting, H. (2021), *Trends in Nederlandse voetafdrukken: een update. Methode, data en resultaten*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.