



Planbureau voor de Leefomgeving

ACHTERGRONDRAPPORT BIJ CIRCULAIRE ECONOMIE IN KAART

Achtergrondstudie

Maikel Kishna, Trudy Rood en Anne Gerdien Prins

18 januari 2019

PBL

Colofon

Achtergrondrapport bij Circulaire economie in kaart

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2018

PBL-publicatienummer: 3403

Contact

maikel.kishna@pbl.nl

Auteurs

Maikel Kishna, Trudy Rood en Anne Gerdien Prins

Supervisor

Frank Dietz

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Kishna, M., T. Rood & A.G. Prins (2019), Achtergrondrapport bij Circulaire economie in kaart, Den Haag: PBL.

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

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Waarom een circulaire economie?	5
1.2	Circulaire economie krijgt veel aandacht, maar het overzicht ontbreekt	5
1.3	Leeswijzer	7
2	Het inventariseren van circulaire activiteiten	8
2.1	Wanneer is een activiteit circulair?	8
2.2	Dataverzameling en analyse	13
3	Hoe ziet de circulaire economie in Nederland eruit?	19
3.1	Circulaire economie omvat zo'n 85.000 activiteiten met een grote diversiteit	19
3.2	Gangbare en innovatieve activiteiten	22
3.3	Activiteiten per R-strategie	24
3.4	Biomassa en voedsel activiteiten per R-strategie	31
3.5	Circulaire activiteiten kunnen andere doelen hebben	33
4	Reflectie	35
	Literatuur	37
	Bijlage 1	39
	Bijlage 2	43
	Bijlage 3	46

BEVINDINGEN

In een circulaire economie worden zo min mogelijk primaire grondstoffen gebruikt (Potting et al. 2018; Rood & Hanemaaijer 2017). Zo worden de belasting van het milieu die met het gebruik van grondstoffen gepaard gaat en de afhankelijkheid van internationale grondstoffenleveranciers verminderd. Dit rapport beschrijft de methode en het resultaat van een brede inventarisatie van activiteiten die op dit moment bijdragen aan een circulaire economie in Nederland. In het hoofdrapport *Circulaire economie in kaart* zijn we ingegaan op de resultaten van de inventarisatie, de belemmeringen die initiatieven ondervinden en de aanbevelingen (PBL 2019). Daarmee helpt de inventarisatie de overheid in haar zoektocht naar mogelijkheden om de overgang naar een circulaire economie te versnellen.

De inventarisatie bestaat uit activiteiten die het gebruik van primaire grondstoffen in de economie (kunnen) verlagen. De strategieën zoals gedefinieerd op de circulariteitsladder (R-ladder), zoals *refuse, reduce, repair* en *recycle*, zijn hiervoor als uitgangspunt genomen. Voor de inventarisatie is gebruik gemaakt van bestaande overzichten van circulaire activiteiten, het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (LISA) en een webcrawler met algoritme. De gevonden activiteiten zijn allen toegedeeld aan een strategie op de R-ladder en aan een transitieagenda.

Er vinden al veel circulaire activiteiten plaats in Nederland en het spectrum van activiteiten is veel breder dan vaak gedacht. De inventarisatie bestaat uit meer dan 85.000 activiteiten waarbij circa 420.000 banen bij zijn betrokken. De activiteiten lopen uiteen van het vervangen van fossiele grondstoffen door biomassa-reststromen (bijvoorbeeld in bioplastics) of het voorkomen van voedselverspilling, tot hergebruik van koelkasten, de reparatie van fietsen en het recyclen van afval. De meeste activiteiten zijn heel normaal in onze samenleving, zoals het recyclen van glas of de verkoop van tweedehandsauto's. Meer dan 70.000 van de gevonden activiteiten repareren allerlei producten, zoals fietsen, auto's, meubels, schoenen en computers. Het grootste gedeelte van de circulaire activiteiten (69%) is gecategoriseerd onder de transitieagenda Consumptiegoederen, gevolgd door de transitieagenda Bouw (17%) en die van de Maakindustrie (16%). Gezien vanuit de verschillende R-strategieën bevat de categorie reparatie verreweg de meeste activiteiten.

De inventarisatie bevat ongeveer 1.500 activiteiten die innovatief zijn. Zij gebruiken vernieuwende productontwerpen, technologieën of businessmodellen of hebben nieuwe toepassingen voor bestaande productontwerpen, technologieën of businessmodellen. De meeste innovatieve activiteiten zijn gericht op recycling.

De geografische spreiding van circulaire activiteiten blijkt de algemene spreiding van economische activiteiten en bevolking in Nederland te volgen (zie figuur 3). In de grote steden zijn namelijk meer circulaire activiteiten. Bedrijven zijn bij verreweg de meeste activiteiten betrokken als initiatiefnemer. Daarnaast zijn er activiteiten met burgers, maatschappelijke organisaties, overheden en kennisinstellingen als initiatiefnemers. Circulaire activiteiten hebben ook andere maatschappelijke doelen dan alleen milieudruk en afhankelijkheid verminderen, zoals sociale en leefomgevingsdoelen en doelen op het gebied van klimaat en woningbouw.

Dit is de eerste inventarisatie in zijn soort. Het is lastig om te zeggen hoe dekkend de inventarisatie is, en in hoeverre dit een over- of onderschatting oplevert van circulaire activiteiten. Een belangrijke kanttekening is dat een deel van de bestaande circulaire activiteiten op het gebied van landbouw en biomassa niet in beeld zijn. Verder is de schatting van het aantal innovatieve initiatieven conservatief.

1 Inleiding

1.1 Waarom een circulaire economie?

De hoeveelheid grondstoffen die wereldwijd wordt gebruikt, is in de afgelopen eeuw verachtvoudigd. Dit hangt vooral samen met de mondiale inkomens- en bevolkingsgroei. Deze trends zetten naar verwachting in de komende decennia door (Krausmann et al. 2009; UNEP 2011, 2016). Zonder aanvullend beleid leidt dit tot een toenemende belasting van het milieu. Door het stijgende grondstoffengebruik nemen ook de leveringszekerheidsrisico's toe door schaarste aan grondstoffen. Deze schaarste komt veelal niet doordat grondstoffen fysiek uitgeput raken, maar doordat ze in moeilijk toegankelijke gebieden worden gewonnen, voor geopolitieke doeleinden worden gebruikt of onderhevig zijn aan flinke prijsschommelingen.

In een circulaire economie staat het efficiënter gebruiken van grondstoffen centraal. Een efficiënter grondstoffengebruik heeft positieve effecten op het milieu, bijvoorbeeld omdat er minder nieuwe materialen zoals plastics en metalen nodig zijn, de uitstoot van broeikasgas afneemt, biodiversiteitsverlies wordt beperkt of bodem, water en lucht minder worden verontreinigd met bijvoorbeeld zwerfafval of een overmaat aan nutriënten. Ook verkleint efficiënter grondstoffengebruik de risico's voor de leveringszekerheid van bijvoorbeeld zeldzame aardmetalen – die nodig zijn voor hightechproducten als windmolens, elektrische auto's en mobieltjes – en van fosfaat, dat cruciaal is voor de productie van biomassa en voedsel. Een circulaire economie is gericht op het langer in de productieketen houden van grondstoffen. Het doel is een optimaal gebruik en hergebruik, dat wil zeggen met de hoogste waarde voor de economie en de minste schade voor het milieu (Rood & Hanemaaijer 2017). Naast het tegengaan van bedreigingen biedt een circulaire economie ook mogelijkheden voor economische vernieuwing. Zo zijn er kansen voor bedrijven: nieuwe (internationale) markten, meer samenwerking in productketens en minder grondstoffengebruik en dus kostenbesparing.

1.2 Circulaire economie krijgt veel aandacht, maar het overzicht ontbreekt

1.2.1 Inzet van kabinet en maatschappelijke partners

De circulaire economie is een onderwerp dat steeds meer aandacht krijgt. Het staat niet alleen op de politieke, maar ook op de maatschappelijke agenda. Het kabinet presenteert in het Rijksbrede programma Circulaire Economie *Nederland circulair in 2050* en in de beleidsbrief *Circulaire Economie* zijn plannen voor de transitie naar een circulaire economie (EZ & IenM 2016; IenW 2018). In het Rijksbrede programma schetst het kabinet hoe een circulaire economie het antwoord kan zijn op de toenemende mondiale vraag naar grondstoffen en de daaruit volgende stijgende milieudruk. Het kabinet streeft samen met bedrijven en andere maatschappelijke partners naar een circulaire economie in 2050. De ambitie om in 2050 circulair te zijn is door meer dan 300 maatschappelijke partijen onderschreven in het Grondstoffenakkoord dat in 2017 is getekend. Het kabinet wil in 2030 een tussendoelstelling

realiseren van 50 procent minder gebruik van mineralen, metalen en fossiele grondstoffen (ofwel primaire abiotische grondstoffen). Ook zet het kabinet in op een koploperspositie in de kringlooplandbouw in 2030 (LNV 2018).

In januari 2018 hebben de ondertekenaars van het Grondstoffenakkoord vijf transitie-agenda's opgesteld: Biomassa en Voedsel, Kunststoffen, Maakindustrie, Bouw, en Consumptiegoederen. Maatschappelijke partijen hierin zijn bedrijven, kennisinstellingen, overheden en ngo's. In de reactie van het kabinet op deze transitieagenda's van juni 2018 geeft het kabinet aan zich met de andere ondertekenaars van het Grondstoffenakkoord te zullen inzetten voor de transitie (IenW 2018).

1.2.2 Versnellen van de transitie naar een circulaire economie

De overheid zoekt naar mogelijkheden om volgende stappen te zetten om de overgang naar een circulaire economie te versnellen. Om dat te kunnen doen, is het cruciaal om te weten wat de huidige stand van zaken is. Zonder overzicht van de huidige activiteiten in het kader van een circulaire economie is het lastig om, zoals zij ambieert, effectief richting te geven aan de transitie, samen te werken met partijen en daarbij af te wegen welke activiteiten worden ondersteund en welke worden afgeremd of zelfs gestopt. Er zijn verschillende overzichten van enkele tientallen tot enkele honderden circulaire activiteiten in de economie (zie bijvoorbeeld Circle Economy 2018; Nederland Circulair 2018; Utrecht Sustainability Institute 2018; en websites van diverse grote steden zoals Amsterdam en Rotterdam). Een breed, overkoepelend overzicht ontbreekt echter nog.

De transitie naar een circulaire economie bevindt zich in een beginnende en zoekende fase. Hierdoor lopen invullingen van probleemdefinities (wat is van belang) en oplossingsrichtingen (hoe komen we naar een circulaire economie) sterk uiteen (zie themasite op www.pbl.nl). Voor sommige mensen staat een circulaire economie gelijk aan efficiëntere recycling en het sluiten van mondiale kringlopen. Voor anderen is een circulaire economie een volledig nieuw systeem waarin producten worden gedeeld en circulair worden ontworpen, met aandacht voor samenwerking in de buurt en sociale inclusiviteit. En zo zijn meer voorbeelden te geven (Kirchherr et al. 2017). Door de grote verscheidenheid aan activiteiten blijven verschillende routes open die later in de transitie benut kunnen worden.

Met deze inventarisatie brengt het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) voor het eerst in de volle breedte de circulaire activiteiten in Nederland in beeld. Dit heeft een rijk beeld opgeleverd, met een breed spectrum aan bedrijven en organisaties die in hun bedrijfsvoering bewust of onbewust bijdragen aan de circulaire economie, bijvoorbeeld door het recyclen van afval, hergebruik van koelkasten en reparatie van fietsen, maar ook het verminderen van voedselverspilling en het vervangen van fossiele grondstoffen door restafval van biomassa (bijvoorbeeld in bioplastics). Ons overzicht dient ter inspiratie voor beleidsmakers om hun beleid op alle niveaus (lokaal, nationaal en internationaal) verder vorm te geven. Daarnaast ondersteunt dit empirisch overzicht politici bij het maken van hun keuzes en toont het bedrijven en andere maatschappelijke partijen wat er momenteel allemaal mogelijk is, oftewel wat de 'wenkende perspectieven' zijn (PBL 2019).

Deze achtergrondstudie dient ter ondersteuning van het hoofdrapport *Circulaire economie in kaart* (2019). In het hoofdrapport schetsten we de resultaten van de inventarisatie, belemmeringen voor circulaire activiteiten en doen we aanbevelingen voor overheden, bedrijven en andere organisaties die betrokken zijn bij de circulaire economie. In deze achtergrondstudie gaan wij dieper in op de manier waarop wij circulaire activiteiten hebben geïnventariseerd, de keuzes die wij hierin hebben gemaakt, de breedte aan circulaire activiteiten in detail en de lessen die uit het inventariseren van circulaire activiteiten zijn te trekken (zoals de voor- en nadelen van onze werkwijze). Deze publicatie is dan ook gericht

op lezers die een meer gedetailleerd inzicht willen in de wijze waarop de inventarisatie tot stand is gekomen en de diversiteit aan gevonden activiteiten.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bespreekt de afbakening van dit onderzoek, de gehanteerde methode en beschrijft de databronnen. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de inventarisatie weergegeven. In hoofdstuk 4 reflecteren wij op de voor- en nadelen van onze aanpak en mogelijke lessen voor volgende inventarisaties.

2 Het inventariseren van circulaire activiteiten

2.1 Wanneer is een activiteit circulair?

Wij willen grip krijgen op de manieren waarop diverse partijen werken aan de vormgeving van een circulaire economie. Met andere woorden: wij willen een breed overzicht van activiteiten die bijdragen aan een circulaire economie. Dat vraagt om een gestructureerde aanpak waarin we systematisch bepalen wat wij verstaan onder circulaire activiteiten.

In essentie worden in een circulaire economie zo min mogelijk grondstoffen gebruikt (Potting et al. 2018; Rood & Hanemaaijer 2017). Dat vermindert niet alleen de belasting van het milieu die met het gebruik van grondstoffen gepaard gaat, maar ook de afhankelijkheid van internationale grondstoffenleveranciers en daarmee het risico dat schaarse grondstoffen niet meer of onregelmatig worden geleverd. Activiteiten die bijdragen aan het efficiënter omgaan met grondstoffen zien wij als circulaire activiteiten. Daaronder vallen activiteiten van allerlei partijen, waaronder bedrijven, andere maatschappelijke organisaties, overheden en burgerinitiatieven. Activiteiten van individuele burgers of huishoudens laten we buiten beschouwing.

2.1.1 R-ladder

We hebben een circulariteitsladder (R-ladder) uitgewerkt waarin verschillende strategieën (R-strategieën) worden beschreven die bijdragen aan het verminderen van het gebruik van primaire abiotisch grondstoffen (figuur 1). Voor circulariteitsstrategieën die hoger op de ladder staan zijn als vuistregel minder materialen nodig, waardoor de milieudruk door grondstoffengebruik wordt voorkomen. Hiermee geeft de ladder een prioriteitsvolgorde van hoog naar laag. Met andere woorden: strategieën hoger op de ladder besparen in beginsel meer grondstoffen, waardoor milieudruk wordt voorkomen.

De gebruikte R-ladder is gebaseerd op verschillende ladders uit de literatuur (Cramer 2014; EMF 2018; Potting et al. 2016; RLI 2015; Reike et al. 2018). Er is nog veel discussie in de literatuur over de specifieke invulling van de R-ladder. Zo komen er in deze literatuur ladders voor waarin het aantal stappen varieert 3 tot 10 (Reike et al. 2018). In eerdere rapporten hebben wij gebruik gemaakt van tien R-strategieën (zie bijv. Potting et al. 2016; Remmerswaal et al. 2017; Potting et al. 2018). Wij hebben er in dit rapport voor gekozen om zes R-strategieën te hanteren. Tijdens dit onderzoek werd namelijk duidelijk dat de hoogste R-strategieën weinig voorkomen in de praktijk. Dat bracht ons ertoe *refuse* en *rethink* te combineren. Ook is het onderscheid tussen *repair*, *refurbish*, *remanufacture* en *repurpose* soms lastig is te maken, terwijl deze R-strategieën in essentie allemaal gaan over hergebruik van productonderdelen. Deze strategieën hebben wij daarom gecombineerd onder de noemer *repair en remanufacture*. De prioriteitsvolgorde en de strategieën in de

circulariteitsladder die kunnen worden ingezet om het grondstof verbruik te verminderen zijn hieronder vermeld, ieder toegelicht met illustratieve voorbeelden.

R1: Refuse en rethink

Deze strategie omvat het afzien van producten (*refuse*) of het intensiever gebruiken van producten door ze te delen of multifunctioneel te maken (*rethink*). Zo is een *tiny house* of een kleine verplaatsbare woning een volledig uitgeruste woning van beperkte omvang (variërend van 20 tot 50 vierkante meter) voor permanente bewoning. Door af te zien van een grotere omvang worden veel materialen bespaard. Deelplatformen voor bijvoorbeeld auto's of gereedschap (denk aan Snappcar en Peerby) zorgen ervoor dat producten intensiever worden gebruikt. Voor tien mensen is dan bijvoorbeeld één gedeelde boormachine genoeg (in plaats van tien individueel gekochte boormachines).

Tijdens de inventarisatie werd duidelijk dat het afzien van producten moeilijk te vinden is. Er zijn maar weinig activiteiten en initiatieven gericht op iets niet meer doen. Een tweede afbakeningspunt hangt samen met het multifunctioneel maken van producten. Er zijn allerlei multifunctionele producten te vinden, zoals smartphones. We hebben ervoor gekozen om niet alle multifunctionele producten op te nemen in de inventarisatie, maar ons te richten op nieuwe multifunctionele producten die gericht zijn op grondstoffenbesparing.

R2: Reduce

Bij *reduce* gaat het om het efficiënter fabriceren van producten of deze efficiënter maken in het gebruik. Een 'circulaire douche' (zoals van Xenz en Hamwells) vangt het gebruikte water op, ververst dit en gebruikt het direct weer, waardoor veel water wordt bespaard in vergelijking met een traditionele douche. Het aanbieden van licht als dienst door Philips kan zorgen voor een efficiëntere productie en doelmatiger gebruik van lampen. De aanbieder heeft namelijk een prikkel om met zo min mogelijk lampen de gevraagde hoeveelheid licht te bieden en de klant heeft een prikkel om te gaan met licht als deze per geleverde hoeveelheid licht betaalt.

Een belangrijke kanttekening is dat alle bedrijven in essentie streven naar een efficiënte inzet van arbeid en grondstoffen. Dit kunnen bedrijven bijvoorbeeld doen door incrementele verbeteringen in hun productieproces door te voeren. Voor de overgang naar een circulaire economie is het relevant om te bepalen of een bedrijf dankzij efficiëntere productie uiteindelijk minder grondstoffen gebruikt of met dezelfde hoeveelheid grondstoffen meer producten maakt. Dit is in de praktijk echter lastig vast te stellen zonder een diepgaande casestudie. In dit onderzoek nemen we binnen deze categorie daarom geen activiteiten mee die gericht zijn op efficiënter produceren middels incrementele verbeteringen in bestaande productieprocessen. Wel nemen we activiteiten mee die via innovaties in ontwerp, kerntechnologie of businessmodel efficiëntieverbeteringen realiseren om grondstoffen te besparen.

R3: Reuse

Producten kunnen een langere levensduur krijgen door hergebruik (*reuse*). Door de verkoop van tweedehandsproducten in kringloopwinkels of op online marktplaatsen kan de vraag naar nieuwe producten afnemen. Daarnaast kan het verhuren van kinderkleding (zoals Hulaaloo) of een kinderbedje (zoals Bettje) ervoor zorgen dat de producten terugkomen bij de aanbieder, die ze vervolgens kan inzetten bij een volgende klant.

R4: Repair en remanufacture

Ook bij deze strategie gaat het om verlenging van de levensduur van producten, maar dan door reparatie (*repair*) en het hergebruik van productonderdelen (*remanufacture*). Een reparatiecafé biedt mensen gereedschap en kennis om zelf meegebrachte producten te

repareren, waardoor de koop van nieuwe producten kan worden uitgesteld. Ook kan het gaan om diensten voor bijvoorbeeld het gebruik van kantoormeubilair (zoals bij Decorum) of fietsen (zoals bij Swapfiets) waarin onderhoud is inbegrepen. Daarnaast kan door revisie (*remanufacture*) een afgedankt product weer worden aangepast aan de huidige standaarden door onderdelen te vervangen, zoals Philips doet door revisie van medische systemen en Ricoh door revisie van printers.

R5: Recycle

Bij deze strategie gaat het om het verwerken en hergebruiken van grondstoffen (recycle). Hieronder valt het verwerken en scheiden van zogenoemde reststromen (of afval) en het gebruiken ervan; reststromen zijn bijvoorbeeld gras, afvalhout, gft, veilingafval en koffiedik. Denk aan het terugwinnen van kritieke materialen uit afgedankte mobieltjes, het maken van vangrails op basis van reststromen uit de agrarische sector en het maken van producten van gerecycled plastic, zoals een 100 procent gerecyclede fles van Bar-le-Duc en een design sofa gemaakt met 95 procent gerecycled plastic door Gispem.

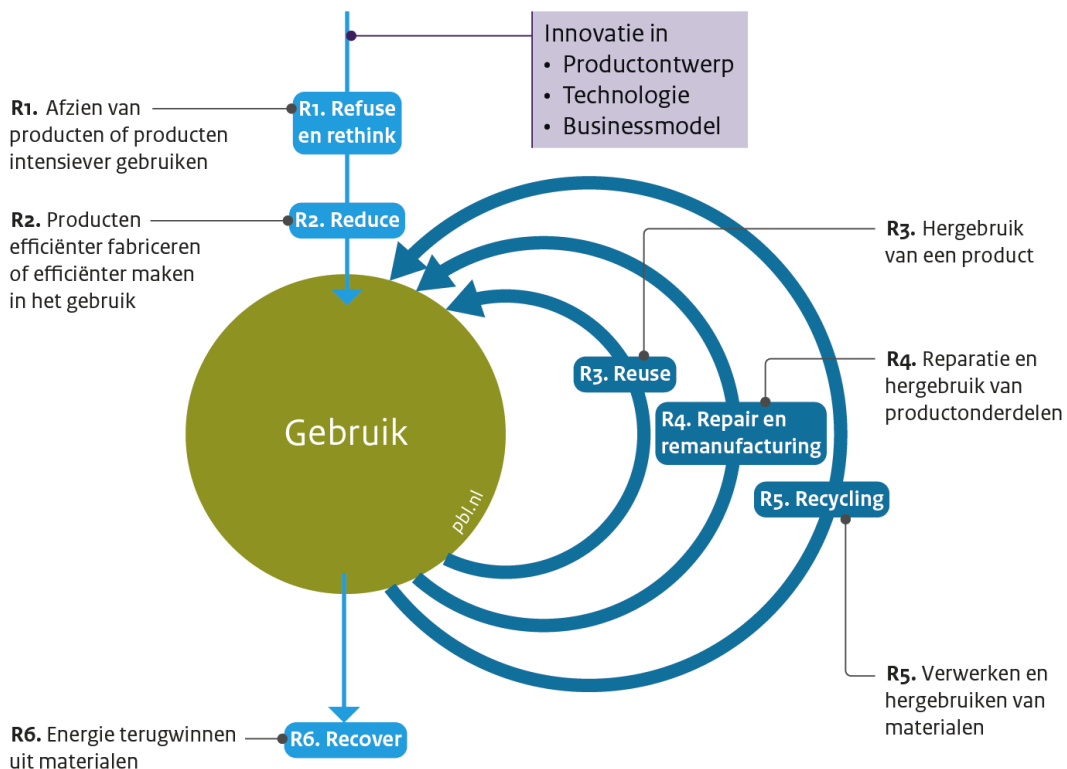
R6: Recover

De strategie van *recover* ten slotte, behelst het terugwinnen van energie uit materialen. Zo zetten afvalverbrandingsinstallaties reststromen om in warmte en elektriciteit.

Deze prioriteitsvolgorde geeft een vuistregel voor de vermindering van milieudruk door verschillende activiteiten. Uitzonderingen hierop zijn mogelijk. Zo kan chemische recycling van sterk vervuild plastic relatief veel energie kosten of kunnen in bestaande materialen schadelijke stoffen voor mens of milieu voorkomen waardoor recycling wellicht beter achterwege kan blijven. Het is daarom verstandig steeds op dergelijke gevolgen te controleren.

Figuur 1

R-ladder met strategieën van circulariteit



Bron: PBL

2.1.2 R-ladder biomassa en voedsel

Grondstoffen kunnen worden getypeerd als biotisch (hernieuwbare) of abiotisch (niet-hernieuwbare). Bepaalde circulariteitsstrategieën zijn beperkt of niet relevant als het gaat om biotische grondstoffen of producten. Een eenvoudig voorbeeld om dit punt te illustreren: een tomaat is niet meer te repareren nadat deze is opgegeten of vergaan. Daarnaast kent het circulair maken van het voedselsysteem specifieke aangrijpingspunten. Rood et al. (2016) onderscheidt drie voorwaarden voor een circulair voedselsysteem: 1) optimaal gebruik van hulpbronnen en grondstoffen; 2) optimaal gebruik van voedsel; en 3) een optimaal gebruik van reststromen. Voor de productie en het gebruik van biomassa en voedsel hebben we daarom een aparte R-ladder uitgewerkt.

De lijst hieronder toont de strategieën en laat zien hoe deze zijn gekoppeld aan de strategieën uit Figuur 1.

- R1 Optimaal gebruik van hulpbronnen of produceren van producten voor een optimaal dieet (*refuse* en *rethink*). Dit zijn twee verschillende strategieën: de uitwerking en aangrijpingspunten voor activiteiten die zich richten op voedsel verschillen van die voor activiteiten gericht op de bodem. Het produceren van een optimaal dieet omvat strategieën voor produceren van plantaardige eiwitten als vervanging van dierlijke eiwitten. Vleesvervangers, zoals zwammen of algen, gebruiken grondstoffen veelal efficiënter. Onder het optimaal gebruik van hulpbronnen valt bijvoorbeeld voedselproductie op daken of in kantoorpanden. Dergelijke vormen van stadslandbouw verminderen de druk op landgebouwgrond (in beperkte mate). Een ander voorbeeld is duurzaam bodembeheer, waardoor degradatie wordt voorkomen.
- R2 Voedselverspilling verminderen (*reduce*). Restaurants en cateraars die werken met groente en fruit dat anders wordt weggegooid. Denk ook aan initiatieven die groentes die vanwege uiterlijke kwaliteitseisen niet kunnen worden verkocht, in het standaardverkoopkanaal omzetten in soepen en sauzen.
- R5 Vier *recycle* strategieën zijn 1. gebruik van reststromen voor voedsel en veevoer, 2. gebruik van reststromen voor materiaal, 3. gebruik van reststromen om meststof te produceren en 4. gebruik van reststromen als compost.
- R6 Gebruik van reststromen voor energieretrouwning (*recover*). Vergisters en pallet kachels zetten biotische reststromen voornamelijk om in energie. Vergisters produceren ook meststoffen (recycling), maar omdat ze ontworpen zijn voor energieproductie hebben we ze ingedeeld bij recover. Bij R5 en R6 is het van belang dat mineralen worden teruggebracht in de landbouw (als meststof of diervoeder) nadat de organische stoffen uit het product zijn gebruikt of omgezet.

Levensduurverlenging door reparatie of hergebruik komt niet terug in deze ladder. De R-strategie recycle is daarentegen uitgesplitst in verschillende categorieën om grip te krijgen op de hoogwaardigheid van de toepassing van de reststroom (cascadering). Hier dient de ladder van Moerman als basis. Het gebruik van reststromen voor veevoer staat hoger op de ladder dan het gebruik van reststromen voor compost.

Ook voor deze ladder geldt dat het een vuistregel geeft voor de milieuwinst van activiteiten. Zorgvuldig bodembeheer voorkomt bodemdegradatie en zorgt voor een zo hoog mogelijke opbrengst op de lange termijn. Het produceren van producten voor een optimaal dieet verlaagt de milieu-impacts, omdat er zo min mogelijk biotische grondstoffen voor nodig zijn (weinig veevoer bijvoorbeeld). Echter de totale milieuwinst is een uitkomst van het *hele* voedselsysteem en niet van afzonderlijke initiatieven. Dit betekent ook dat activiteiten onderaan de ladder noodzakelijk blijven. Voor het optimaal gebruik van de bodem (R1) is bijvoorbeeld compost (R5) nodig. Er zullen altijd reststromen (of beter: stromen naast de

stromen voor menselijke consumptie) blijven bestaan, omdat – in elk geval voorlopig – niet de hele plant door mensen geconsumeerd wordt.

2.1.3 Innovaties op de R-ladder

De R-strategieën kunnen samengaan met innovaties in de vorm van vernieuwende productontwerpen (redesign), technologieën of businessmodellen (zie grijze box bovenin figuur 1). In de regel is veel milieuwinst te boeken als aan het begin van productketens wordt nagedacht over mogelijkheden voor innovaties die het grondstofverbruik verminderen. In het beleid en in de praktijk worden hoge verwachtingen uitgesproken over de rol van innovaties zoals circulair ontwerpen (redesign) en circulaire businessmodellen.

Een subtiel maar belangrijk punt is dat innovaties geen R-strategieën op zichzelf zijn. Innovaties zijn geen synoniem voor de hogere R-strategieën. In discussies lijkt dit subtiele verschil vaak weg te vallen. Zo wordt redesign veelal aangehaald als strategie, alleen staan niet alle vormen van redesign per definitie bovenaan de ladder. Redesign kan zich richten op verschillende R-strategieën: het verminderen van materiaalgebruik, het verlengen van de levensduur, het faciliteren van reparatie of het faciliteren van recycling. Er zijn veel verschillende termen die circulaire ontwerpen beschrijven, zoals *design for reuse*, *design for repair*, *design for recycling* (EEA 2017), *dematerialization in design*, *design for disassembly* (Reike et al. 2018), *safe-by-design*, modulair ontwerpen en demontabel ontwerpen (IenW 2018). Wat opvalt is dat deze termen veelal overeenkomen met de R-strategieën (figuur 1).

De milieuwinst van innovaties in ontwerp kan sterk verschillen per uitwerking. Een ontwerp voor een langere levensduur vraagt op de korte termijn wellicht meer grondstoffen (om onderdelen te kunnen maken die beter bestand zijn tegen schade en slijtage). Het ontwerpen van een product om het te kunnen repareren kan ervoor zorgen dat de levensduur van een product wordt verlengd, waardoor er minder vraag naar nieuwe producten ontstaat. Het ontwerpen van een product om recycling te faciliteren helpt bij de verwerking van afval, maar betekent niet direct dat het gebruik van primaire grondstoffen wordt vermeden.

Op vergelijkbare wijze wordt veelal verwacht dat circulaire businessmodellen de meeste milieuwinst opleveren en daarmee bovenaan de R-ladder zouden horen. Het gaat dan om businessmodellen waarin producten als dienst worden aangeboden. Deze businessmodellen zijn echter op verschillende manieren in te richten, waardoor de milieuwinst ook anders uitvalt. Producenten kunnen een product-als-dienstmodel gebruiken die hen prikkels geeft om een product zo te ontwerpen dat het zo lang mogelijk meegaat; hoe langer het product meegaat, hoe langer het als dienst kan worden ingezet. Product-als-dienstmodellen kunnen ook gebruikers prikkelen om zo zuinig mogelijk om te gaan met het product. Een voorbeeld van een dergelijk model is het verhuren van wasmachines, waarbij consumenten betalen per wasbeurt. Dit model prikkelt consumenten om niet teveel kleine wasjes te draaien, wat bijdraagt aan de levensduur van de wasmachine en grondstoffen bespaart.

Als zowel de aanbod- als vraagkant dergelijke prikkels krijgen door het gebruikte businessmodel, is er potentieel veel milieuwinst mogelijk. Er zijn echter ook voorbeelden van product-als-dienstmodellen die producenten en/of gebruikers geen of beperkte prikkels richting grondstoffenefficiëntie geven. Zo geeft het verhuren van auto's aan consumenten door tussenpartijen beperktere prikkels voor grondstoffenefficiëntie. De tussenpartij is de eigenaar van de auto's en heeft een prikkel om het product te onderhouden. Deze partij is echter niet in staat om het product anders te ontwerpen. Daarnaast heeft de consument in dit model geen directe prikkel om zuinig te rijden of zuinig met de auto om te gaan. In sommige gevallen zijn verhuur of leasemodellen eigenlijk verkoopmodellen waarbij aanvullende services

worden geboden (Tukker 2015). Hoewel er grote verwachtingen zijn van de circulaire potentie van dergelijke verdienmodellen, leveren ze niet automatisch (de grootste) milieuwinst op (Remmerswaal et al. 2017).

2.2 Dataverzameling en analyse

2.2.1 Bronnen en stappen in de inventarisatie

De inventarisatie is de uitkomst van een intensieve samenwerking tussen het PBL, Royal HaskoningDHV (RHDHV) en Millennials.ai. De inventarisatie is hoofdzakelijk uitgevoerd door RHDHV. Millennials.ai is betrokken geweest bij het vinden van circulaire activiteiten via internet (zie hieronder). Startpunt van de inventarisatie was het samenbrengen van reeds bekende circulaire activiteiten bij PBL en RHDHV. Deze eerste set van circulaire activiteiten is aangevuld met deskresearch, een vragenlijst en een webcrawler met algoritme. We lichten de gebruikte databronnen hieronder verder toe.

Deskresearch

Meerdere overzichten van circulaire activiteiten zijn handmatig geanalyseerd en toegevoegd aan ons databestand. Het grootste aantal circulaire activiteiten is afkomstig uit het Landelijk Informatiesysteem van Arbeidsplaatsen (LISA) databestand. Dit is een databestand met gegevens over nagenoeg alle vestigingen in Nederland waar betaald werk wordt verricht. Er zijn 21 regionale werkgelegenheidsregisters die hun bestanden in LISA inbrengen. Het LISA-bestand bevat informatie over 1.554.710 vestigingen in Nederland (peildatum 1 april 2016). Per vestiging zijn onder andere gegevens beschikbaar over naam, adres, aantal banen en activiteitencode, een zogenoemde SBI-code (Standaard Bedrijfsindeling van het CBS).

Het identificeren van circulaire activiteiten binnen het LISA-databestand is gedaan aan de hand van de SBI-categorieën. Voor alle aanwezige SBI-categorieën is bekeken of de beschreven activiteiten een R-strategie omvatten. Zo is bijvoorbeeld de SBI-categorie *Reparatie van consumentenelektronica (geen computers)* (code 9521) toegewezen aan de R-strategie *repair*. Een categorie zoals *Productie van aardgas* (code 3520) is niet direct toe te wijzen aan een R-strategie en daarom niet meegenomen in de inventarisatie. Het volledige overzicht is te vinden in bijlage 1. Er is steeds gekeken naar de definitie van de SBI-categorie. Steekproefsgewijs is een controle gedaan van de bedrijven uit dezelfde SBI-categorie. Door een dergelijke controle is bijvoorbeeld besloten de SBI-categorie *Wasserijen en linnenverhuur* niet toe te wijzen aan de R-strategie *rethink*, maar aan *repair*. Wasserettes kunnen worden gezien als een soort 'deelwasmachines' die intensief worden gebruikt, wat aansluit bij *rethink*. Deze SBI-categorie bevat echter nauwelijks wasserettes. Er zijn voornamelijk wasser-vicebedrijven, die kleding en textiel onderhouden, wat overeenkomt met levensduurverlenging door onderhoud (*repair*). Voor veel activiteiten die zijn gericht op verhuur hebben wij de aannahme gemaakt dat consument en/of producent zijn gebaat bij een langere levensduur van het product en daarom activiteiten gericht op onderhoud zullen toepassen. Dergelijke verhuuractiviteiten zijn daarom een voorbeeld van *repair*. Uitzonderingen zijn verhuuractiviteiten waarvan duidelijk is dat ze leiden tot intensiever productgebruik, zoals bij videotheken¹. Activiteiten gericht op het inzamelen, sorteren of bewerken van huishoudelijk afval gebruiken een *recycle*-strategie. De SBI-categorieën zijn vervolgens gebruikt

¹ De scheidingslijn tussen verhuurmodellen die leiden tot intensiever productgebruik en verhuurmodellen die dat niet doen, is soms lastig vast te leggen. Bij relatief langdurig verhuur zullen er periodes zijn waarin het gehuurde product niet wordt gebruikt. Bij relatief korte verhuur is het product na gebruik door een eerste klant nagenoeg direct beschikbaar voor een volgende, zoals bij deelplatformen ook het geval kan zijn. In het eerste geval is sprake van een *repair* strategie, in het tweede geval van een *refuse en rethink* strategie.

voor de toewijzing naar transitieagenda's (zie paragraaf 2.2.2). In het LISA-bestand zijn uiteindelijk 78.872 circulaire activiteiten geïdentificeerd. Hieronder zitten geen activiteiten die vallen binnen het werkkerrein van de transitie-agenda Voedsel en Biomassa.

Dit LISA-databestand alleen levert niet direct het brede overzicht van circulaire activiteiten op. Niet elke categorie benoemt expliciet een R-strategie, maar kan wel circulaire activiteiten bevatten. Zo is Philips te vinden in de categorie *Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur*. Deze categorie beschrijft geen R-strategie. Philips staat echter wel bekend als iconisch voorbeeld van circulaire economie met het zakelijke 'licht als dienst' concept (betalen voor het gebruikte licht, niet voor de lampen) en het opknappen van medische apparatuur. Circulaire activiteiten binnen bestaande bedrijven zijn niet direct te vinden via de SBI-codes of andere indicatoren die zijn vastgelegd in het LISA-databestand. Een ander punt is dat naast bedrijven ook burgers, overheden, kennisinstellingen, NGO's of samenwerkende partijen initiatiefnemers van circulaire activiteiten kunnen zijn. Die zijn niet of nauwelijks in het vestigingsoverzicht te vinden. Het LISA-databestand is op zichzelf dus niet voldoende om te komen tot een breed overzicht van circulaire activiteiten in de economie. Daarom hebben wij aanvullende bronnen gebruikt.

Verschillende bestaande overzichten van circulaire activiteiten zijn samengevoegd. Dit zijn bijvoorbeeld de overzichten op www.circulairzuidholland.nl of www.circulairondernemen.nl. Het volledige overzicht is te vinden in bijlage 2. Deze overzichten zijn aangevuld met enkele specifieke overzichten:

1. RVO: energie uit biomassa – anonieme data over biomassaketels, vergistingsinstallaties en dergelijke.
2. Recyclingplatform.nl – een overzicht van kringloopwinkels, milieustraten, sloopactiviteiten en afvalinzamelpunten.
3. Repair cafés – het overzicht van repair cafés in Nederland op repaircafe.org.
4. Database Circle Economy – uit dit internationale overzicht hebben we Nederlandse circulaire activiteiten opgehaald.
5. C2C gecertificeerde bedrijven – bedrijven met C2C certificaat zijn toegevoegd.
6. Duurzame Dinsdag initiatieven – ingezonden ideeën voor duurzame initiatieven.
7. Circular Award 2018 inschrijvingen – initiatieven die zich hebben opgegeven voor de award.
8. Diverse regionale platforms - Steden zoals Rotterdam (Rotterdam circulair), Den Haag (MAEX) en Amsterdam (Port of Amsterdam) hebben dergelijke platforms

De deskresearch naast het LISA-databestand heeft uiteindelijk 3.526 circulaire activiteiten opgeleverd.

Vragenlijst

Om onze zoektocht nog verder te verbreden en meer kans te hebben om onbekende initiatieven te vinden, heeft RHDHV in samenwerking met het PBL een vragenlijst opgesteld en vervolgens uitgezet. De vragen hebben betrekking op de naam van initiatieven, de betrokken partijen, hoe ver het initiatief is gevorderd, de gebruikte R-strategie en ervaren belemmeringen. De vragenlijst is via LinkedIn verspreid in verschillende netwerken (zie bijlage 3). Daarnaast is de lijst verspreid via het Overlegorgaan Infrastructuur en Milieu (OIM) om zo zicht te krijgen op activiteiten van lokale overheden zoals gemeentes. De vragenlijst heeft 130 activiteiten opgeleverd, waarvan er uiteindelijk 21 in de inventarisatie zijn opgenomen (van de andere activiteiten waren niet alle gegevens bekend of bleek dat ze geen R-strategie hanteerden).

Webcrawler en algoritme

In samenwerking met RHDHV en Millennials.ai is een webcrawler en algoritme opgezet om online naar circulaire activiteiten te zoeken. De webcrawler bladert automatisch door webpagina's en indexeert deze. De webcrawler maakt gebruik van een uitvoerig overzicht van zoekwoorden. De zoektermen zijn aangeleverd door RHDHV en PBL en zijn gebaseerd op wetenschappelijke literatuur en keywords van bekende circulaire activiteiten. De zoektermen dekken verschillende categorieën af. Zo zijn er algemene zoektermen (bijvoorbeeld 'circulair' en 'grondstoffen'), zoektermen per R-strategie (bijvoorbeeld 'reparatie', 'hergebruik', 'revisie' en 'terugwinning') en zoektermen per transitieagenda (bijvoorbeeld 'PET', 'bank' en 'cement'). De webcrawler maakt gebruik van combinaties van zoekwoorden uit verschillende categorieën. Op basis van de gebruikte combinaties van zoektermen worden links opgehaald van Google (het is mogelijk om andere zoekmachines te gebruiken, maar Google leverde de beste prestaties in de verkennende test).

Als er verder geen restricties worden opgelegd aan deze zoekactie, levert het te veel zoekresultaten op die nauwelijks Nederlandse circulaire activiteit of initiatief bevatten. Denk aan sites die algemene informatie geven over circulaire economie (zoals Wikipedia) of nieuwsberichten die niet over activiteiten of initiatieven gaan. Deze 'ruis' vertraagt de crawl en verstoort de verdere analyse. Er zijn daarom enkele filters ingebouwd. Zo zijn sites met een buitenlandse extensie (zoals .co.uk en .de) of bekende irrelevante sites (zoals Wikipedia en vacature websites) buiten beschouwing gelaten.

De verzamelde websites werden vervolgens geanalyseerd door het algoritme. Het algoritme classificeert of een website wel of niet relevant is (dus of de site gaat over een circulaire activiteit) op basis van de zichtbare tekst op de site. Het algoritme is in eerste instantie 'getraind' door middel van een oefendatabase. De oefendatabase is handmatig opgesteld door RHDHV en PBL en bevat links naar websites van circulaire activiteiten. Het algoritme vergelijkt de inhoud van een gevonden website met de inhoud van de websites uit de oefendatabase. Het resultaat wordt vervolgens gecontroleerd en levert een lijst van websites met activiteiten en niet-circulaire activiteiten op. In de volgende zoek- en analyseronde, gebruikt het algoritme deze nieuwe informatie ook als oefenmateriaal, waardoor het in staat is om steeds betere classificaties te maken. Millennials.ai heeft in totaal 18 batches geleverd (zo'n 13.500 potentiële activiteiten en initiatieven) die zijn gecontroleerd door RHDHV en vervolgens weer als oefenmateriaal zijn gebruikt door het algoritme. Het algoritme gebruikt een zogenoemde Multinomial Naive Bayes classifier. Van de gevonden activiteiten legt het algoritme enkele gegevens vast (zie 2.2.2). Via de webcrawler en het algoritme zijn uiteindelijk 2.121 circulaire activiteiten gevonden.

2.2.2 Welke gegevens zijn per activiteit vastgelegd?

Voor iedere circulaire activiteit is de naam en locatie (zoveel mogelijk op gemeenteniveau) vastgelegd. Daar komt bij dat iedere activiteit is toegewezen aan de hoogste R-strategie die de activiteit toegepast. Hiermee wordt inzicht verkregen in de mate waarin verschillende R-strategieën voorkomen in de praktijk.

Elke activiteit is toegewezen aan één transitieagenda om overlap en dubbeltellingen te voorkomen. De vijf transitieagenda's beslaan vrij brede thema's en de invulling ervan kan nog veranderen (PBL 2018). Vanwege hun brede invulling is het lastig activiteiten eenduidig aan transitieagenda's toe te wijzen. In eerste instantie werden gevonden circulaire activiteiten toegewezen aan alle transitieagenda's waarmee ze samenhangen. Een activiteit waarin bioplastische tassen worden verkocht, werd toegewezen aan de transitieagenda's Consumptiegoederen, Kunststoffen, Maakindustrie en Biomassa en Voedsel. Het werd al snel duidelijk dat een dergelijke aanpak niet bruikbaar was om circulaire activiteiten gestructureerd in kaart te brengen. Veel activiteiten leken namelijk met drie of meer

transitieagenda's samen te hangen. De afbakening zoals gegeven in de transitieagenda's helpt niet om dit probleem te verhelpen. Om dit te illustreren volgt hier de omschrijving van het werkterrein van de transitieagenda Maakindustrie (Transitieteam Maakindustrie 2018): 'Tot de maakindustrie worden de volgende bedrijfstakken gerekend: de voedings- en genotmiddelenindustrie, de textiel- en lederindustrie, de papierindustrie, uitgeverijen en drukkerijen, de aardolie-industrie, de chemische industrie, de rubber- en kunststofindustrie, de basismetalaalindustrie, de metaalproductenindustrie, de machine-industrie, de elektrotechnische industrie, de transportmiddelenindustrie en de hout-, meubel- en overige industrie'. De transitieagenda Biomassa en Voedsel heeft ook betrekking op voedingsmiddelen, textiel en leer worden uitvoerig besproken in de transitieagenda Consumptiegoederen en de kunststofindustrie heeft een eigen transitieagenda.

In deze publicatie zijn de transitieagenda's vanuit analytisch oogpunt afgebakend om activiteiten aan één transitieagenda te kunnen toewijzen. Activiteiten die zijn gericht op eindproducten voor consumenten of die zijn gericht op de bouw hebben we aan de respectievelijke transitieagenda's toegewezen. Activiteiten die zijn gericht op tussenproducten of productieprocessen hebben we toegewezen aan de transitieagenda Maakindustrie of die van Kunststoffen. Activiteiten gericht op voedsel (eindproducten, tussenproducten en productieprocessen) hebben we toegewezen aan de transitieagenda Biomassa & Voedsel. Hierdoor zijn veel activiteiten rondom bijvoorbeeld kunststofeindproducten toegewezen aan de transitieagenda Consumptiegoederen of Bouw, en niet aan de transitieagenda Kunststoffen, wat deels de verklaring is voor het kleinere aantal activiteiten dat betrekking heeft op kunststoffen (zoals zichtbaar in figuur 3 en 4).

Niet-voedselproducten die zijn gemaakt uit biotische reststromen, zoals bijvoorbeeld plasticgranulaat uit bietenpulp of stadsmeubilair gemaakt van afvalhout, zijn zoveel mogelijk aan de andere transitieagenda's toegeschreven volgens de hierboven beschreven systematiek. Activiteiten gericht op het aanbieden van biotische reststromen zonder specifieke toepassing in een eindproduct of gericht op toepassing in een biomassa- of voedselproduct, zijn toegewezen aan de transitieagenda Biomassa & Voedsel. Een activiteit waarin bioplastische tassen worden verkocht is volgens deze systematiek toegewezen aan de transitieagenda Consumptiegoederen.

Voor circulaire activiteiten uit de LISA-data zijn aannames gemaakt over, de R-strategie en de transitieagenda. Het toewijzen van de R-strategie aan een SBI-code is in paragraaf 2.2.1 besproken. Op een vergelijkbare manier hebben we de activiteiten toegewezen aan transitieagenda's; de betreffende transitieagenda is vastgesteld op basis van het eindproduct waar de SBI-code betrekking op heeft.

Tijdens het inventariseren kwamen veel activiteiten naar voren die duidelijk waren gekoppeld aan de circulaire economie, maar niet direct inzetten op een R-strategie. Denk bijvoorbeeld aan een symposium over biobased fietspaden, een startup hub voor circulaire ondernemers, een netwerkorganisatie rondom circulair bouwen, een onderzoek over mogelijke toepassingen voor bermgras of circulaire innovatie awards. Dergelijke activiteiten hebben geen directe impact op grondstoffenefficiëntie. Ze implementeren immers geen andere producten of productieprocessen. De activiteiten dragen wel bij aan netwerkvorming, kennisontwikkeling en -verspreiding, of het creëren van draagvlak en bewustzijn voor circulair(der) werken. Daarmee spelen ze een belangrijke rol in de transitie naar een circulaire economie. Dergelijke activiteiten hebben wij als bijvangst meegenomen. In totaal gaat het om 1.005 van dergelijke activiteiten.

Een tweede punt wat opviel tijdens het inventariseren is dat bepaalde activiteiten expliciet doelen benoemen naast grondstoffenefficiëntie of circulariteit. Zo benoemt de Branchevereniging Kringloopbedrijven Nederland dat veel kringloopwinkels het doel hebben om werkgelegenheid te bieden aan mensen met afstand tot de arbeidsmarkt (BKN 2018). Denk ook aan doelen rondom klimaat en andere maatschappelijke uitdagingen (zie verder paragraaf 3.5). Het bleek onmogelijk te zijn om voor alle gevonden activiteiten hun doelen in te schatten. We kunnen echter wel illustreren welke diverse maatschappelijke uitdagingen in de praktijk worden gekoppeld aan circulaire activiteiten. Tijdens het inventariseren hebben we ad hoc vastgelegd welke doelen naast circulariteit werden benoemd op websites van activiteiten.

2.2.3 Controle van de data

RHDHV en PBL hebben veel handmatig werk verricht om de gevonden circulaire activiteiten te controleren. Het algoritme bleek niet in staat om volledig kloppende resultaten op te leveren. De uiteindelijke versie van het algoritme wees in circa 80% van de gevallen de juiste transitieagenda en R-strategie toe aan gevonden activiteiten. De gevonden links bevatten echter nog vaak webpagina's waarop geen activiteiten of initiatieven waren terug te vinden. Zo werden relatief veel posts op social media gevonden die wel spraken over circulariteit maar geen concrete activiteit beschreven. Daarnaast was het algoritme niet in staat om 'dubbele' activiteiten te herkennen. Verschillende circulaire activiteiten kwamen meermaals voor in de database, bijvoorbeeld onder een iets andere naam. De hogere R-strategieën zijn volledig handmatig gecontroleerd. Vanaf *reuse* en lager zijn controles steekproefsgewijs gedaan en deels via zoekfuncties in Excel. De controles waren met name gericht op het uitfilteren van activiteiten die zowel in de LISA-data als een van de andere bronnen voorkomen. Via deze wegen zijn enkele honderden dubbele activiteiten verwijderd. Daarmee is niet gezegd dat er in de inventarisatie geen overlappende activiteiten meer voorkomen. Opvallend is wel dat de circulaire activiteiten met de hoogste R-strategieën niet direct voorkomen in de activiteiten uit het LISA-bestand. Dit geeft aan dat de verschillende bronnen elkaar aanvullen.

2.2.4 Representativiteit van de data

Dit is de eerste inventarisatie in zijn soort. Het is lastig om te zeggen hoe dekkend de inventarisatie is, en in hoeverre dit een over- of onderschatting oplevert van bepaalde circulaire activiteiten. Een paar belangrijke kanttekeningen kunnen we wel maken. Ten eerste is het duidelijk dat een deel van de bestaande circulaire activiteiten op het gebied van landbouw en biomassa niet in beeld zijn. Zoals besproken in 2.2.1 zijn er geen SBI-categorieën voor voedsel en biomassa die direct een R-strategie beschrijven. Ook zijn er weinig landbouwers die websites hebben waarop duidelijk wordt beschreven welke circulaire strategieën zij toepassen. Tegelijkertijd weten we dat dergelijke circulaire activiteiten bestaan. De circulaire activiteiten binnen Biomassa & Voedsel zijn dus ondervertegenwoordigd in onze inventarisatie, met name in de hogere R-strategieën en in relatie tot optimaal gebruik van hulpbronnen. Voor de inschatting van circulaire banen heeft dit gebrek naar verwachting een beperkte invloed. Landbouw is wat betreft het aantal banen een relatief kleine sector (2-3% van het aantal banen in LISA).

Ten tweede is het duidelijk dat er nog meer activiteiten toegevoegd hadden kunnen worden. Begin 2018 hebben wij besloten geen nieuwe activiteiten meer toe te voegen. Tijdens de verdere controles en analyses werd echter duidelijk dat wij nog verschillende groepen hadden kunnen toevoegen, zoals bibliotheken en voedselbanken. In paragraaf 3.4 worden dergelijke activiteiten expliciet benoemd met het oog op een volgende inventarisatie (en om de grenzen van onze inventarisatie aan te geven).

Ten derde is de schatting van het aantal innovatieve initiatieven (zie paragraaf 3.2) conservatief. Er bestaat geen kant-en-klare indicator die de innovativiteit van activiteiten beschrijft.

Ook is het niet mogelijk om uit SBI-codes af te leiden hoe innovatief bepaalde activiteiten zijn. Wij hebben als volgt een schatting gemaakt van het aantal innovatieve initiatieven. Activiteiten vanuit de LISA-data zijn in eerste instantie buiten beschouwing gelaten. Activiteiten die door het algoritme waren geïdentificeerd, zijn als potentieel innovatief aangemerkt, evenals de activiteiten die gevonden zijn via de lijsten van C2C, Circle economy, Circular Award 2018, Duurzame dinsdag en de bij PBL en RHDHV bekende innovatieve initiatieven (zie paragraaf 2.2.1). De overgebleven set aan potentieel innovatieve initiatieven is vervolgens eerst gecontroleerd op overlap met activiteiten uit de LISA-data. Swapfiets is bijvoorbeeld via het algoritme gevonden en was aanwezig in een van de geselecteerde SBI-categorieën uit de LISA-data (in *Verhuur van overige consumentenartikelen*). Vervolgens is de set (steekproefsgewijs) handmatig gecontroleerd om te zien of er inderdaad sprake is van vernieuwende productontwerpen, technologieën of businessmodellen. Dit resulteert in een lijst van 1.496 innovatieve initiatieven. Deze aanpak zorgt voor een onderschatting van het aantal innovatieve initiatieven, omdat een groot deel van de activiteiten uit de LISA-data niet is meegenomen, terwijl zij wel innovatief kunnen zijn. Toch biedt deze aanpak wel een manier om uit een grote hoeveelheid data gestructureerd en onderbouwd tot een selectie van innovatieve initiatieven te komen.

Ten slotte zorgt het meenemen van alle bedrijven binnen een relevante SBI-code voor onzekerheden. Binnen SBI-groepen zitten bedrijven die niet volledig aansluiten bij een specifieke R-strategie. Zo bevat de SBI-categorie *Sloop van bouwwerken* bijvoorbeeld veel timmerbedrijven. Deze bedrijven sluiten meer aan bij *repair* dan *recycle*. Andere SBI-categorieën zullen wellicht alleen onder specifieke voorwaarden bijdragen aan grondstoffenefficiëntie, zoals de SBI-categorie *Interieurreiniging van gebouwen*. Hoewel onderhoud in het algemeen bijdraagt aan het op pijl houden van de prestaties van producten en de levensduur ervan, is het niet in alle gevallen duidelijk of activiteiten ook daadwerkelijk zorgen voor levensduurverlenging. Hier is meer detailonderzoek voor nodig.

3 Hoe ziet de circulaire economie in Nederland eruit?

3.1 Circulaire economie omvat zo'n 85.000 activiteiten met een grote diversiteit

Er vinden al veel circulaire activiteiten plaats in Nederland. Onze brede inventarisatie brengt zo'n 85.000 circulaire activiteiten in beeld (figuur 2). Van ongeveer 79.000 activiteiten is het aantal (fulltime plus parttime) banen bekend, namelijk circa 390.000. Dat komt neer op vijf banen per activiteit. Naar schatting zijn er daarom in totaal zo'n 420.000 banen betrokken bij de gevonden circulaire activiteiten. De Nederlandse economie omvat in totaal 1,7 miljoen bedrijven (CBS gegevens uit oktober 2018) en 10,2 miljoen banen (CBS gegevens uit het derde kwartaal van 2017). De circulaire activiteiten en banen beslaan daarmee respectievelijk 5% en 4% van de economie.

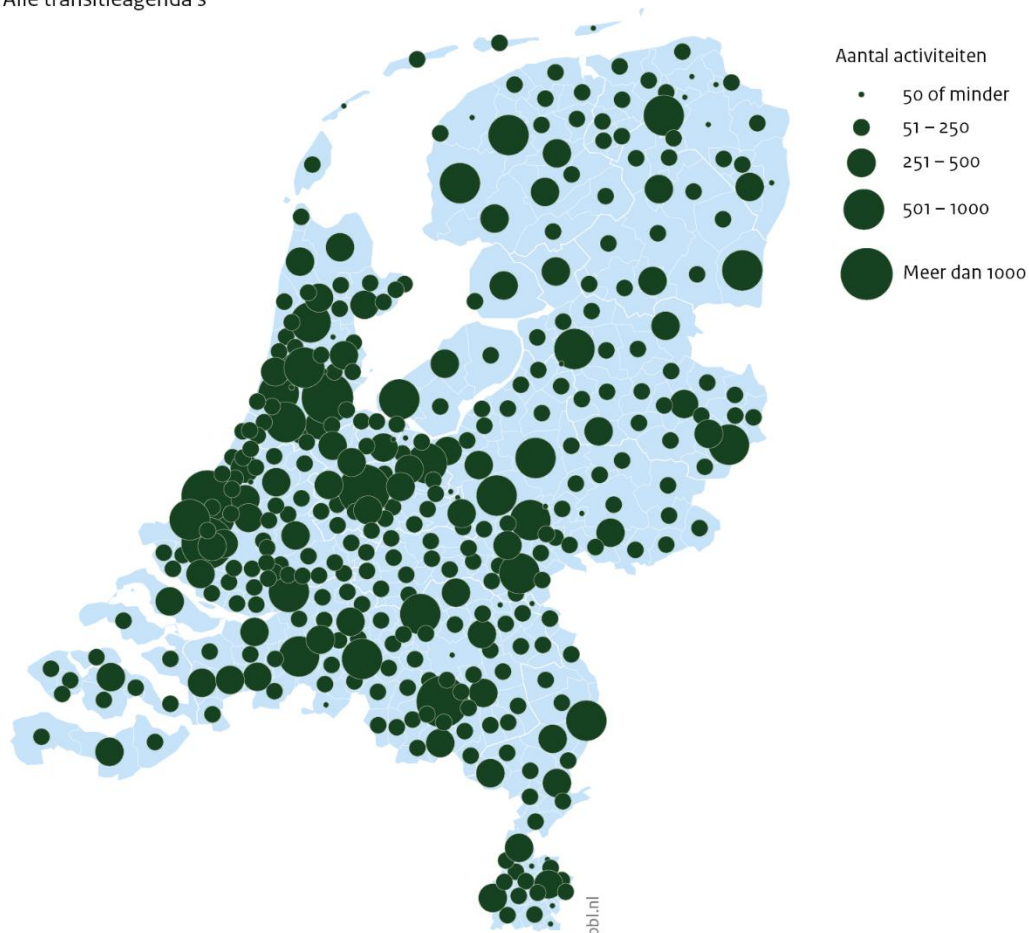
Er blijken veel meer activiteiten te zijn dan eerdere inventarisaties lieten zien (zie hoofdstuk 1). Uit figuur 3 komt naar voren dat de geografische spreiding van circulaire activiteiten de algemene spreiding van economische activiteiten en bevolking in Nederland volgt: in de (grote) steden zijn namelijk meer circulaire activiteiten te vinden dan in meer rurale gebieden.

Deze activiteiten lopen sterk uiteen. We geven hiervan enkele voorbeelden om de diversiteit te illustreren. Ze variëren van vergisting en recycling tot het maken van chemicaliën op basis van biomassa (ook *biobased chemicals* genoemd), van deelplatformen voor bijvoorbeeld campers en boeken tot het maken van brood met reststromen van bierbrouwers, en van het voorkómen van voedselverspilling (bijvoorbeeld door restaurant Instock en verwerker Kromkommer) tot het maken van laptoptassen van oude autobanden. Bij verreweg de meeste activiteiten zijn bedrijven de initiatiefnemer. Grote bedrijven richten zich bijvoorbeeld op het recyclen van plastics of het internationaal leasen van chemicaliën zoals zwavelzuur (dat wordt gebruikt bij de productie van pvc). Kleinere bedrijven gebruiken bijvoorbeeld afgedankte reclameposters als materiaal voor tassen of telen groente op daken van flats. Daarnaast zijn ook maatschappelijke organisaties, overheden, burgers en kennisinstellingen initiatiefnemers van circulaire activiteiten. De (lokale) overheden zijn onder andere betrokken bij afvalinzameling en circulair inkopen en aanbesteden, bijvoorbeeld door het inkopen van circulaire bedrijfskleding of gerecyclede koffiekopjes. Ngo's zijn vooral actief bij het vergroten van bewustwording. Zij doen dat met hulp van kennisverspreiding en het samenbrengen van partijen, zoals gemeentes, bedrijven en burgers. Denk aan het Stadslab Buiksloterham Circulair (een community van burgers en bedrijven rondom circulariteit in het Amsterdamse gebied Buiksloterham) en het Zero Waste Lab van stichting De Gezonde Stad. Burgerinitiatieven zijn bijvoorbeeld gericht op lokale reparatie en recycling (denk aan het inzamelen en verwerken van zwerfplastic in de wijk), voedsel produceren en consumeren in de wijk, het uitwisselen van boeken via een Minibieb en het delen van andere producten.

Figuur 2

Activiteiten circulaire economie per gemeente, 2018

Alle transitieagenda's



Uitgaande van de geografische spreiding van activiteiten per onderwerp uit de transitieagenda's, blijkt dat deze veelal verspreid over het land voorkomen, met wederom een accent in de grote steden. Alleen de activiteiten uit de transitieagenda Biomassa & Voedsel tonen een ander patroon: er zijn relatief meer activiteiten in het (noord)oosten van het land (zie de kaarten in figuur 3). Het gaat hier voornamelijk om vergisters en pelletkachels.

De meeste circulaire activiteiten (68%) behoren – volgens de methodiek uit hoofdstuk 2 – tot de transitieagenda Consumptiegoederen (tabel 1). Elke circulaire activiteit gericht op een eindproduct dat niet tot bouw of biomassa en voedsel gerekend kan worden, is toegewezen aan deze transitieagenda. De eindproducten lopen uiteen van plastic flesjes tot laptops, van wasbare luiers tot rokkostuums, van videobanden tot online films en nog veel meer. Deze activiteiten zijn verspreid over Nederland aanwezig en komen in grote absolute aantallen voor in de vier grote steden.

Zeventien procent van de circulaire activiteiten is toegewezen aan de transitieagenda Bouw. Het gaat hier om activiteiten gericht op eindproducten en productieprocessen rondom gebouwen en infrastructuur. Denk aan het renoveren van huizen, het bouwen van grondstoffenefficiënte huizen, het aanleggen van wegen op basis van gerecycled materiaal en het toepassen van biobased bouwmaterialen.

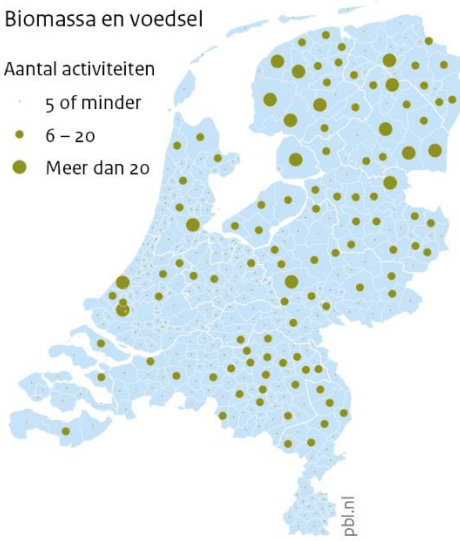
Figuur 3

Activiteiten circulaire economie per gemeente, 2018

Biomassa en voedsel

Aantal activiteiten

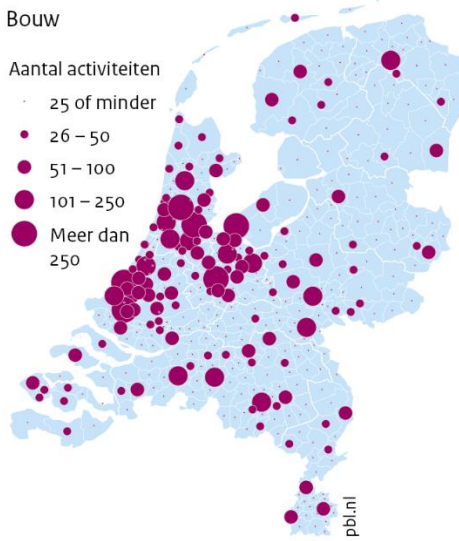
- 5 of minder
- 6 – 20
- Meer dan 20



Bouw

Aantal activiteiten

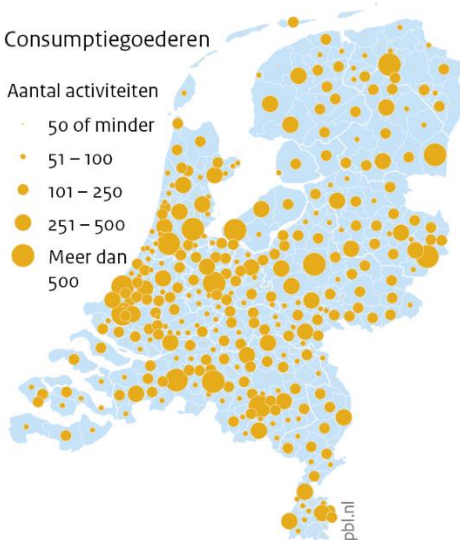
- 25 of minder
- 26 – 50
- 51 – 100
- 101 – 250
- Meer dan 250



Consumptiegoederen

Aantal activiteiten

- 50 of minder
- 51 – 100
- 101 – 250
- 251 – 500
- Meer dan 500



Kunststoffen

Aantal activiteiten

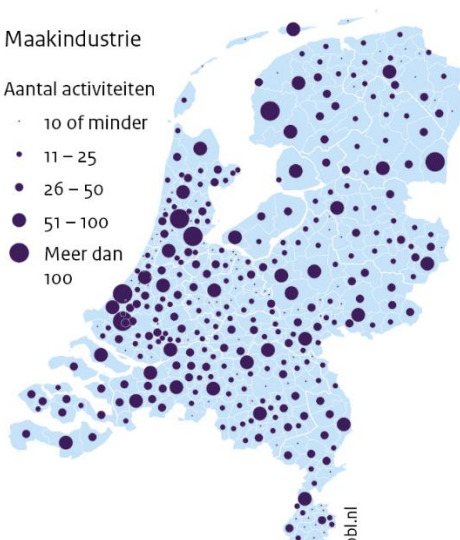
- 0 – 1
- 2 – 5
- Meer dan 5



Maakindustrie

Aantal activiteiten

- 10 of minder
- 11 – 25
- 26 – 50
- 51 – 100
- Meer dan 100



Bron: PBL

Circulaire activiteiten gericht op tussenproducten of productieprocessen zijn toegewezen aan de transitieagenda Maakindustrie of die van Kunststoffen. Bij de maakindustrie gaat het bijvoorbeeld over handel in ijzer- en staalschroot, en reparaties en onderhoud van machines, zoals hefwerkhuizen, turbines en pompen. Activiteiten gericht op, onder andere, het ontwikkelen van biobased polymeren en het vervaardigen van granulaat op basis van recyclaat, zijn toegewezen aan de transitieagenda Kunststoffen. Kunststofeindproducten zoals plastic tassen en flessen zijn toegewezen aan transitieagenda Consumptiegoederen. Deze aanpak is deels een verklaring voor de kleinere hoeveelheid activiteiten in de transitieagenda's Maakindustrie en Kunststoffen.

Tabel 1: Aantal activiteiten en banen per transitieagenda

Transitieagenda	Aantal activiteiten	Geschat aantal banen (x1000)
Biomassa en voedsel	1.824	9
Bouw	14.502	131
Consumptiegoederen	57.522	234
Kunststoffen	77	0,4
Maakindustrie	9.886	45

De transitieagenda Biomassa en Voedsel bevat zowel eindproducten als tussenproducten en productieprocessen. Denk aan voedselproducten, het aanbieden van biotische reststromen en het vergisten van biotische reststromen. Niet-voedselproducten die zijn gemaakt uit biotische reststromen, zoals bijvoorbeeld plasticgranulaat uit bietenpulp of stadsmeubilair gemaakt van afvalhout, zijn zoveel mogelijk aan de andere transitieagenda's toegeschreven volgens de hierboven beschreven systematiek. Activiteiten gericht op het aanbieden van biotische reststromen zonder specifieke toepassing in een eindproduct, zijn toegewezen aan deze transitieagenda. Opvallend is de spreiding van activiteiten binnen biomassa en voedsel. Hoewel er wederom veel activiteiten zijn te vinden in de grote steden, komen er relatief meer activiteiten voor in het (noord)oosten van Nederland (figuur 5).

3.2 Gangbare en innovatieve activiteiten

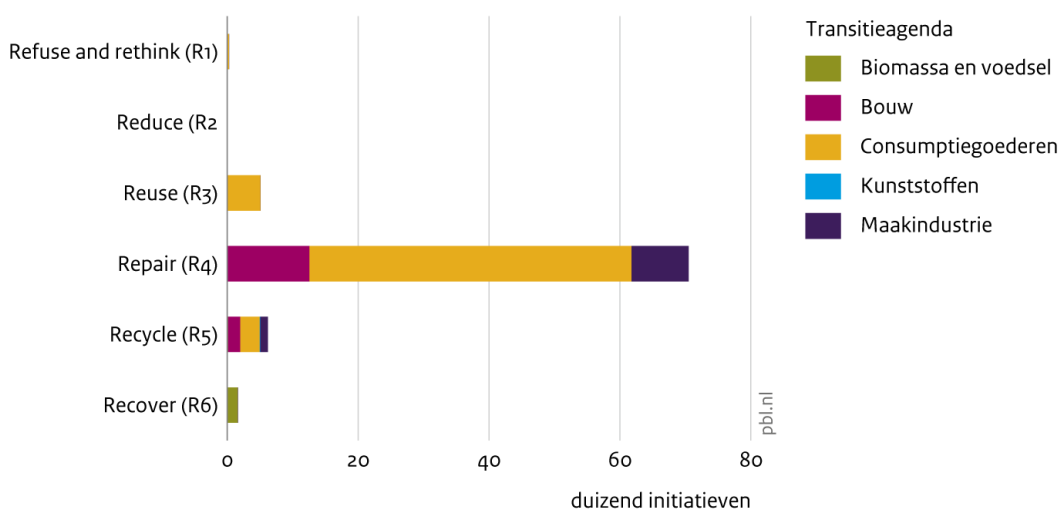
De circulaire economie heeft veelal het imago 'nieuw' te zijn. Veel discussies richten zich daarom op recente en innovatieve initiatieven. Hoewel recente, innovatieve initiatieven zeker een belangrijke rol spelen in de transitie, is 'nieuwheid' of 'innovativiteit' geen voorwaarde voor circulariteit. 'Oude activiteiten' spelen ook een rol in een circulaire economie.

Veel van de circulaire activiteiten uit deze inventarisatie zijn heel normaal in de Nederlandse samenleving, zoals het recyclen van glas of de verkoop van tweedehandsauto's. Meer dan 70.000 van de activiteiten betreffen de reparatie van allerlei producten, zoals fietsen, auto's, meubels, schoenen en computers (zie grafiek verderop). Dit zijn veelal ambachtelijke bedrijven die al jaren een gangbaar onderdeel van de economie zijn. Denk bijvoorbeeld aan de Gouden Schaar en soortgelijke bedrijven die kleding en textiel repareren.

Opvallend is dat een deel van de 'oude' activiteiten slechts gangbaar is voor een klein aantal producten en markten. Zo zijn er ongeveer 550 winkels in tweedehands kleding tegenover meer dan 9.000 'reguliere' kledingwinkels, wat laat zien dat tweedehands kleding niet de *standaard* is. Ook zijn er bijvoorbeeld bijna 20.000 autoreparatiebedrijven, maar slechts 800 reparatiebedrijven voor schoenen en lederwaren, 600 reparatiebedrijven voor consumentenelektronica en 400 voor elektrische huishoudelijke apparaten. Dit laat zien dat het repareren van auto's aantrekkelijker is dan het repareren van consumentenelektronica.

Figuur 4

Circulaire activiteiten naar R-strategie, 2018



Bron: PBL

Naast de al langer bestaande gangbare circulaire activiteiten, zijn er ook innovatieve initiatieven die vernieuwende productontwerpen, technologieën of businessmodellen gebruiken of nieuwe toepassingen voor bestaande productontwerpen, technologieën of businessmodellen hebben.

Deze innovatieve initiatieven zijn van belang in de transitie, omdat ze vernieuwende alternatieven voor onze huidige manier van produceren en consumeren concreet uitwerken. Hoewel dit overzicht meer innovatieve initiatieven laat zien dan eerdere inventarisaties, beslaat deze groep nog geen twee procent van het totale aantal gevonden activiteiten (figuur 5).

De meeste innovatieve initiatieven zijn gericht op recycling. Meer dan 600 initiatieven richten zich op innovatieve technologieën om fossiele grondstoffen te vervangen door grondstoffen uit biotische reststromen en recyclaten. Denk aan wegen gemaakt van gerecycled plastic, granulaat van bietenpulp en leer gemaakt van fruitafval. Slechts 26 procent van de innovatieve initiatieven heeft een R-strategie hoger op de ladder dan recycling. Denk hierbij aan initiatieven zoals online deelplatformen voor autoritten (zoals Blablacar) en gereedschap en andere producten (zoals Peerby). Andere voorbeelden van innovatieve initiatieven bovenaan de ladder zijn *tiny houses* en *vertical farms* (voedsel produceren in verticale stellages in bestaande gebouwen, waardoor minder oppervlak nodig is). In paragraaf 3.3 wordt uitgebreider ingegaan op de innovatieve initiatieven per R-strategie.

Innovatieve samenwerkingen zijn nauwelijks zichtbaar. De meerderheid van de gevonden initiatieven werkt aan veranderingen van hun eigen businessmodel en niet aan samenwerking of afstemming met andere partijen (zoals leveranciers of afnemers). Om grondstoffen efficiënter te gebruiken zullen partijen moeten samenwerken, hun strategieën op elkaar afstemmen en overeenstemming moeten bereiken over hun (gezamenlijk) verdienmodel (Jonker et al. 2016). De initiatieven gericht op het inzetten van reststromen vormen in sommige gevallen verbindingen tussen partijen die niet eerder voor kwamen. Het afval van de ene partij wordt dan als grondstof gebruikt door een ander. Dit leidt echter zelden tot het opzetten van een volledig nieuwe keten of het fundamenteel veranderen van een bestaande. Dat zou bijvoorbeeld het geval zijn als alle partijen die betrokken zijn bij de

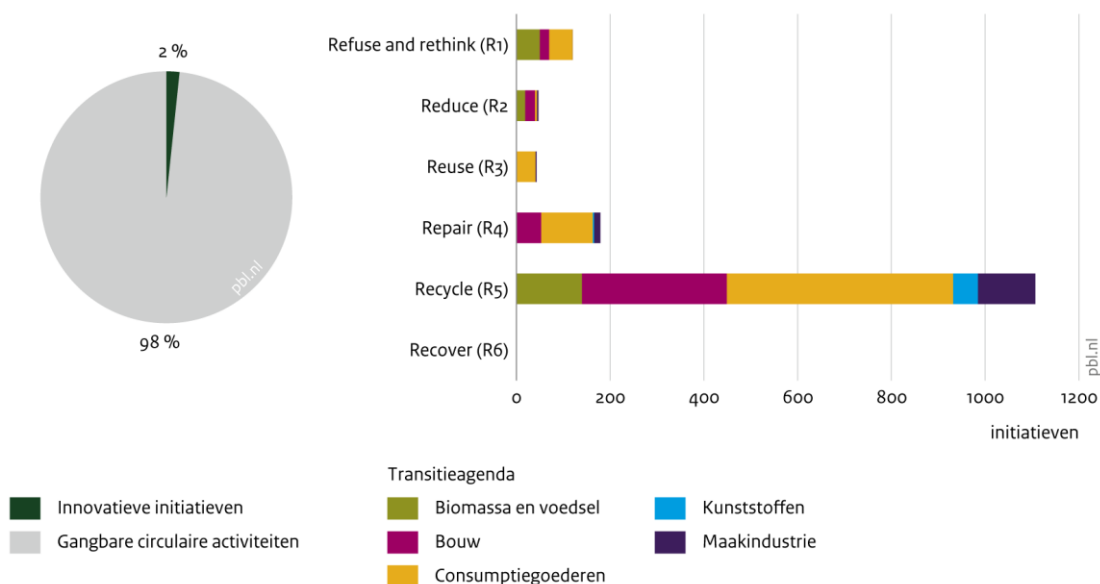
winning van grondstoffen, de verwerking van grondstoffen tot materialen en producten en de gebruikers van producten samen bekijken hoe het grondstoffengebruik kan worden verminderd.

Figuur 5

Innovatieve circulaire initiatieven, 2018

Aandeel

Aantal naar R-strategie, 2018



Bron: PBL

3.3 Activiteiten per R-strategie

De volgende paragrafen bespreken de gevonden activiteiten per R-strategie. Elke paragraaf bespreekt eerst de grootste groepen activiteiten per transitieagenda. Daarna volgt een beschrijving van de kleinere groepen, om zo een beeld te geven van de variatie in vormen van de circulaire economie. Ten slotte wordt ingegaan op de innovatieve initiatieven die per R-strategie voorkomen. De besproken onderdelen worden zoveel mogelijk verduidelijkt door de meest typerende activiteiten uit de inventarisatie als illustratieve voorbeelden te gebruiken. Deze sectie is hoofdzakelijk opgezet om een indruk te geven van de volledige breedte van circulaire activiteiten.

3.3.1 Refuse en rethink

Refuse en rethink omvatten het afzien van producten, het leveren van een productfunctie met een radicaal ander product en het intensiveren van productgebruik door het delen van producten of gebruik van multifunctionele producten. Deze categorie bevat 250 activiteiten. Hiervan is 92% toegewezen aan de transitieagenda Consumptiegoederen en 8% aan de transitieagenda Bouw. De meeste activiteiten zijn geïnitieerd door gevestigde spelers. In 28 gevallen was een startup de initiatiefnemer.

De grootste groep binnen *refuse en rethink* bestaat uit videotheken (180 in totaal). Particulieren kunnen films en muziek huren bij videotheken. Het businessmodel van videotheken zorgt ervoor dat het gebruik van bijvoorbeeld dvd's wordt geïntensiveerd. Zodra iemand klaar is met het gebruik van een dvd, komt deze terug bij de videotheek en kan de volgende

persoon deze gebruiken. Consumenten worden door de prijs-per-dag gestimuleerd om het product niet ongebruikt thuis te houden, maar weer terug te brengen. Het concept van een videotheek is niet nieuw, maar desalniettemin een treffende illustratie van het intensiveren van productgebruik. Op vergelijkbare manier kunnen bibliotheken worden gezien als circulaire activiteiten. In 2016 waren er 154 bibliotheken in Nederland (CBS gegevens uit november 2018). Deze zijn geen onderdeel van deze inventarisatie, maar zouden in een vervolg wel kunnen worden meegenomen.

Naast videotheken bevat deze categorie 43 verschillende deelplatformen. Dit zijn onder andere Airbnb (huizen delen), Barqo (boten delen), BlaBlaCar (autoritten delen), BKSJ (boeken delen), Felyx (elektrische scooters delen) en Wijkea (meubels delen met mensen op of onder bijstandsniveau). Via deelplatformen stellen bedrijven en/of consumenten producten tijdelijk beschikbaar aan derden.

Bouw-gerelateerde activiteiten in deze categorie zijn gericht op tiny houses, kleine verplaatsbare woningen en multifunctionele gebouwen. Zeven initiatieven maken verschillende soorten tiny houses; volledig uitgeruste woningen van beperkte omvang (variërend van 20 tot 50 vierkante meter) voor permanente bewoning. Door af te zien van een grotere omvang worden veel materialen bespaard. Multifunctionele gebouwen leveren meer energie op dan ze gebruiken. Enkele initiatieven zetten oude vrachtschepen of zeecontainers om in (tijdelijke) woningen.

Innovatieve initiatieven

Tiny houses en multifunctionele gebouwen maken gebruik van innovatieve technologieën en productontwerp. Zo worden nieuwe biobased materialen toegepast, worden duurzame energieopwekking geïntegreerd in de gebouwen en zijn er andere draagconstructies ontworpen. Nieuwe businessmodellen zijn het meest nadrukkelijk aanwezig binnen deze R-strategie. Deze modellen worden gefaciliteerd door innovaties in technologie. Deelplatformen bevatten beide innovatieve elementen. Het delen van producten op zichzelf is niet nieuw. Vanwege webtechnologie is het delen van producten met vreemden echter populair geworden, iets wat hiervoor veel minder gangbaar was (Frenken en Schor 2017). Deelplatformen spelen in op een verschuiving in normen en gewoonten (waarin het gebruik van producten belangrijker is dan het bezit) door middel van hun businessmodel. Gebruikers betalen om gebruik te maken van de functie die een product levert, maar niet om het product te bezitten.

Innovatie in kerntechnologie maakt digitalisatie mogelijk, waardoor er minder productie van fysieke producten nodig is. Initiatieven zoals Blendle (digitaal boeken abonnement), Klippa (digitale kassabon), Spotify (muziekstreaming) en Netflix (filmstreaming) zijn hier voorbeelden van. Deze initiatieven spelen veelal ook in op de verschuiving van betalen voor bezit naar betalen voor gebruik. Bij Netflix en Spotify betaal je niet voor het bezitten van een dvd of cd. Je betaalt een maandelijks bedrag om gebruik te maken van de diensten.

3.3.2 Reduce

Reduce omvat het efficiënter fabriceren van producten door minder grondstoffen en materialen in het product of in het gebruik ervan. Zoals benoemd in paragraaf 2.1 is deze strategie zeer gangbaar in de huidige economie. Door het aantal benodigde inputs te verminderen, kunnen productiekosten worden bespaard. In essentie is daarmee elke efficiëntiewinst binnen bestaande productieprocessen toe te wijzen aan deze categorie. Dergelijke efficiëntieverbeteringen hoeven echter niet te leiden tot minder materiaalgebruik. In een traditioneel businessmodel ligt er algemeen gezegd een prikkel om na een efficiëntieverbetering dezelfde hoeveelheid materialen te gebruiken om *meer* te produceren en niet om *minder* inputs te gebruiken voor dezelfde hoeveelheid productie. Traditionele businessmodellen zijn immers vaak

gericht op het verkopen van steeds meer producten (Allwood et al. 2013; Besch 2005). Binnen de beschikbare tijd was het niet mogelijk om handmatig na te lopen welke gangbare *reduce* activiteiten daadwerkelijk bijdragen aan de circulaire economie en welke niet. Voor deze categorie is daarom vooral gekeken naar recentelijk gestarte en meer innovatieve initiatieven die een *reduce* strategie hanteren. Dit verklaart deels het lage aantal initiatieven binnen deze categorie (28).

Van de initiatieven uit deze groep is 80% toegewezen aan de transitieagenda Bouw. Er vallen verschillende soorten initiatieven op. Een aantal initiatieven is gericht op het maken van deels of volledig geprefabriceerde gebouwen. Aangezien de productie dan onder gecontroleerde omstandigheden plaatsvindt, kan materiaal worden bespaard ten opzichte van het bouwen volgens de traditionele wijze. Daarnaast zijn er initiatieven rond zelfvoorzienende gebouwen. Deze gebouwen verbruiken minder grondstoffen tijdens de levensduur. Een initiatief rond zelfhelend beton valt ook in deze categorie, omdat dit het materiaalgebruik tijdens de levensduur van gebouwen vermindert. Tot slot zijn er een aantal initiatieven gericht op waterbesparing in sanitair, zoals Upfall shower en grondstoffenefficiënte urinoirs. Deze producten maken gebruik van innovatieve technologieën en een innovatief ontwerp om water ter plekke te filteren en te verversen, waardoor in het gebruik minder water nodig is.

Een handvol *reduce* initiatieven maakt gebruik van een product-als-dienstmodel. Dit zijn onder andere circulair licht van Philips en Arpalight, koffiemachine- en wasmachine-abonnementen van Bundles en initiatieven rondom chemical leasing. Deze initiatieven maken gebruik van verdienmodellen die de producenten prikkels geven om de producten zuinig te produceren en/of klanten prikkelen om zuinig om te gaan met de producten. Philips maakt bijvoorbeeld een lichtplan om het aantal armaturen en lampen zo efficiënt mogelijk te bepalen. Gebruikers van Bundles wasmachine-abonnementen betalen een bedrag per wasbeurt, wat een prikkel geeft om niet teveel kleine wassen te draaien. Chemical leasing prikkelt de producent om de gewenste functie zo efficiënt mogelijk te leveren en chemicaliën terug te nemen en te hergebruiken. Daarmee richten deze businessmodellen zich op het slimmer maken en gebruiken van producten.

3.3.3 Reuse

De strategie *reuse* omvat het verlengen van de levensduur van producten door direct hergebruik van producten in hun oorspronkelijke functie. Hergebruik van tweedehandsproducten is in verschillende vormen al zeer gangbaar in Nederland. Deze R-strategie staat qua aantal toegewezen activiteiten (5.113) op de derde plaats. Deze groep is bijna volledig toegeschreven aan de transitieagenda Consumptiegoederen.

In totaal zijn er 5.071 winkels in tweedehandsgoederen (waaronder kringloopwinkels), in antiek en markthandelaars in tweedehands goederen. Deze bedrijven verkopen afgedankte goederen aan volgende gebruikers. Dit zijn zeer uiteenlopende goederen: fietsen, banken, tafels, speelgoed, kinderkleding, jassen, magnetrons en meer. Deze vorm van hergebruik zorgt voor (economische) levensduurverlenging van de producten. Net als bij de *refuse en rethink* strategie is de grootste groep *reuse* activiteiten 'ouderwets' te noemen. Veel steden hebben een of meerdere kringloopwinkels en markten waar tweedehands goederen worden verkocht. Marktplaats.nl bestaat al sinds 1999 en heeft een groot bereik. De website trekt dagelijks zo'n 2 miljoen bezoekers en bevat in totaal ruim 9 miljoen advertenties (die overigens niet uitsluitend betrekking hebben op tweedehandsproducten) (Marktplaats.nl 2019). *Reuse* levert echter niet zonder meer een winstgevende business case op. Veel kringloopwinkels zijn relatief kleinschalig en afhankelijk van subsidies (BKN 2018). Ook zijn er *reuse* activiteiten die gericht zijn op het gratis doorgeven van goederen. Denk aan het gratis weggeven van boeken via Minibieb of andere producten via Gratisaftehalen.nl. Minibieb stelt

zich vooral te richten op het voorkomen van verspilling en het creëren van een positief effect in de buurt.

Twee *reuse* activiteiten zijn toegewezen aan de maakindustrie. Saneral is een online platform waarop gebruikte productiemachines (zoals granulators en shredders) worden aangeboden. Labmakelaar is een vergelijkbaar platform waarop gebruikte laboratoriumapparatuur en in-richting wordt aangeboden. Hoewel er geen activiteiten zijn toegewezen aan de transitie-agenda Bouw is de verkoop van gebruikte huizen zeer normaal. Gegevens over de verkoop van gebruikte woningen zijn bewust niet opgenomen in deze inventarisatie.

Innovatieve initiatieven

Innovatie in technologie maakt online platformen voor het hergebruik van producten mogelijk. De technologie is niet zozeer nieuw (denk aan Marktplaats.nl), maar wordt in steeds meer domeinen ingezet. Voorbeelden zijn Octopi, een online platform voor het aanbieden van tweedehands materiaal en gereedschap uit de industrie, iKringloop, een app voor het aanbieden en ophalen van tweedehands goederen, Saneral en Labmakelaar.

Een aantal startups richt zich op innovatie in productontwerp. Zo zijn er initiatieven gericht op wasbare (herbruikbare) luiers en herbruikbare boodschappentassen. Deze producten zijn ontworpen om vaker te worden gebruikt door dezelfde gebruiker. Ze bieden daarmee een alternatief voor wegwerpproducten. Deels zijn dit echter ook productontwerpen die jaren geleden gangbaarder waren. Andere producten kunnen op basis van dezelfde systematiek ook worden geclassificeerd als circulaire ontwerpen. Broodtrommels kunnen bijvoorbeeld vaker worden gebruikt door dezelfde gebruiker en zijn een alternatief voor wegwerpzakjes. Broodtrommelproductie is geen onderdeel van de database.

Innovatie in businessmodellen is duidelijk zichtbaar binnen *reuse*. Via verschillende soorten abonnementen zorgen aanbieders dat producten na gebruik terugkeren en/of kunnen worden aangeboden aan een volgende persoon. Zo zijn er verschillende initiatieven rond kinderkledingabonnementen. Als kinderen eenmaal uit de kleren zijn gegroeid, kunnen de kleren worden ingewisseld voor grotere maten. Dit model is innovatief, omdat het niet gebruikelijk is voor dit type kleding. De verhuur van andere soorten kleding, zoals rokkostuums, is al jaren gangbaar (en onderdeel van *reuse*). Een voorbeeld van een (inmiddels gestopt) initiatief waarin innovatie in technologie, design en businessmodel samenkomt, is CirQlight. Gebruikers kunnen naar een CirQlight automaat gaan om, na het betalen van een borg, twee modulaire fietslampjes te bemachtigen. CirQlight blijft eigenaar van de lampjes. Wanneer de batterij leeg is, kan de gebruiker de lampjes terugbrengen naar de automaat, waar ze worden opgeladen voor een volgende gebruiker.

3.3.4 Repair

Repair is gericht op levensduurverlenging van producten door onderhoud of reparatie. Daarnaast omvat deze categorie ook alle vormen van hergebruik van productonderdelen. *Repair* activiteiten maken gebruik van grondstoffen in hun reparatie en onderhoudsactiviteiten. Daarmee verschillen ze van *reuse* activiteiten. Deze categorie bevat 70.479 activiteiten, waarvan 70% is toegewezen aan de transitieagenda Consumptiegoederen en 18% aan de transitieagenda Bouw.

De grootste groep *repair*-activiteiten is gericht op het onderhouden en repareren (en daarmee het verlengen van de levensduur) van personenauto's. Het gaat om bijna 20.000 bedrijven. Aangezien het doorverkopen van auto's nagenoeg altijd gepaard gaat met onderhoudswerkzaamheden, valt deze categorie onder *repair* en niet onder *reuse*. Reparatie van andere soorten consumptiegoederen komt in mindere mate voor (3.104 activiteiten).

Het gaat dan om de reparatie van (brom)fietsen, kleding, niet-elektrische huishoudelijke apparaten en meer. Deze activiteiten zijn deels ambachtelijke bedrijven, zoals de Gouden Schaar in Den Haag, waar sinds 1982 kleding wordt gerepareerd. Recentere initiatieven zijn bijvoorbeeld Recover-e, een stichting die gebruikte zakelijke ICT-hardware inzamelt, opknapt en weer aanbiedt, en Leapp, een bedrijf die gebruikte Apple computers opknapt en doorverkoopt. Opvallend is dat er relatief weinig activiteiten (635 in totaal) zijn gericht op de reparatie van consumentenelektronica.

Repair cafés zijn een andere vorm van de *repair* strategie voor consumptiegoederen. Er zijn meer dan 400 repair cafés verspreid over het hele land, met soms wel meerdere cafés per stad. Over het algemeen zijn repair cafés gratis toegankelijk en zijn vrijwilligers, materialen en gereedschap aanwezig om allerlei reparaties uit te voeren aan producten die bezoekers van thuis meenemen. De cafés zijn grotendeels afhankelijk van subsidies en bijdragen van fondsen. Het doel van repair cafés is niet uitsluitend grondstoffenefficiëntie. Zo zetten repair cafés zich expliciet neer als werkplaats voor mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt: 'Repair Café Teylingen biedt de mogelijkheid aan mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt en mensen die anders niet mee kunnen doen binnen onze maatschappij, een kans om zich nuttig te maken' (DuurzaamKDB 2018). Er wordt ook ingezet op sociale binding. Stichting Repair Café Den Haag heeft 'oog voor eenzamen' door mensen in de wijk uit te nodigen voor activiteiten en verkent de mogelijkheden tot samenwerking met (praktijk)scholen (repaircafedenhaag.nl 2019).

Repair activiteiten toegewezen aan de transitieagenda Bouw zijn voornamelijk gericht op onderhoudsactiviteiten. Er zijn 8.708 activiteiten gericht op interieurreiniging van woningen, kantoren en andere gebouwen. Zoals besproken in paragraaf 2.1 is het niet volledig duidelijk in hoeverre dergelijke onderhoudsactiviteiten bijdrage aan de levensduurverlenging van producten. Vanuit onze ambitie om breed te inventariseren is toch besloten deze activiteiten mee te nemen. Het is namelijk te beargumenteren dat interieurreiniging de levensduur van bijvoorbeeld tapijten, kozijnen en toiletten verhoogt. Reiniging van producten kan er ook voor zorgen dat het oorspronkelijke prestatieniveau of de efficiëntie van het product wordt behouden (denk aan het voorkomen van slijtage en lekkages). Het is raadzaam om voor een volgende inventarisatie meer zicht te krijgen op het effect van interieurreiniging op levensduurverlenging. Een tweede grote groep *repair* activiteiten binnen de bouw is het verhuur van onroerend goed (3.826). Deze groep wordt verderop besproken in het kader van circulaire verdienmodellen.

De *repair* activiteiten in de maakindustrie richten zich onder andere op de reparatie van (productie)machines in verschillende bedrijfstakken en onderhoud aan schepen en zware werktuigen. In essentie komen deze activiteiten overeen met de eerder besproken autoreparatie-activiteiten.

Innovatieve initiatieven

Technologische innovatie is zichtbaar in enkele repair cafés. Zo zijn er verschillende FabLabs - openbare digitale werkplaatsen waar mensen zelf producten maken met lasersnijders, 3D-printers en meer. De FabLabs bieden kennis en tools rondom reparatie en onderhoud aan. Deze cafés worden ook wel *maker spaces* genoemd.

Meerdere *repair* initiatieven richten zich op innovatieve modulaire ontwerpen. Een modulair ontwerp maakt het mogelijk om bij schade of veroudering een onderdeel te vervangen zonder dat het gehele product moet worden afgedankt. Gerrard Street, een aanbieder van modulaire koptelefoons, beargumenteert dat traditionele koptelefoons vaak direct in de prullenbak belanden als bijvoorbeeld de kabel breekt. Dankzij een modulair ontwerp kan de

kabel gemakkelijk worden vervangen en wordt zo de levensduur van de koptelefoon verlengd. Het modulaire ontwerp van de Fairphone smartphone maakt upgraden mogelijk. Zo kan een gebruiker bijvoorbeeld een nieuwe, betere camera-module installeren op de Fairphone. In vergelijking met het afdanken en aanschaffen van een volledig nieuwe telefoon, bespaart dit grondstoffen. Er zijn ook initiatieven met modulaire brillen, meubels of horloges die dankzij het ontwerp gemakkelijker te repareren zijn, en daarmee een levensduurverlenging krijgen.

Wat opvalt is dat er meerdere (kleine) initiatieven zijn die oude onderdelen ombouwen tot nieuwe producten. Zo maakt Beat the bag tassen van afgedankte reclameposters en maakt Mooi van Odetta tassen van oude postzakken en surfzeilen. Vergelijkbare initiatieven spreken van 'upcycling' en zijn veelal gericht op mode-producten. Deze initiatieven beschrijven vaak dat hun inspanning ervoor zorgt dat producten worden gebruikt 'die anders in de prullenbak zouden verdwijnen'. Interessant is dat dergelijke initiatieven ook inspelen op lokale leefomgevingsproblemen. Zo pakt re-BOOT het probleem van 'weesbootjes' (pleziervaartuigen die zijn achtergelaten) in de regio Drechtsteden aan, door de boten te identificeren, en vervolgens op te knappen of te demonteren door mensen met afstand tot de arbeidsmarkt voor doorverkoop.

In de bouw zijn veel innovatieve renovatie initiatieven zichtbaar. Deze initiatieven maken bijvoorbeeld gebruik van nieuwe biobased materialen en hergebruiken oorspronkelijke onderdelen uit gebouwen of geven bestaande gebouwen andere functie/bestemming. Zo heeft Strukton in The green house gevelplaten van het oorspronkelijke gebouw hergebruikt. Cradle-to-cradle initiatieven behoren ook tot de *repair* categorie. Op basis van het C2C principe worden gebouwen zo ontworpen dat ze gemakkelijk te demonteren zijn. Dit maakt hergebruik van onderdelen makkelijker. De Fokker 7 hal is bijvoorbeeld compleet demontabel dankzij een soort modulair ontwerp. Opvallend is dat slechts een klein deel van de C2C initiatieven bij het ontwerp al direct gebruik maakt van hergebruikte onderdelen.

Er zijn relatief veel innovatieve product-als-dienstmodellen binnen de *repair* groep. Swap-Fiets is een voorbeeld van een recent initiatief die het product-als-dienstmodel toepast op fietsen. Gebruikers kunnen een fietsabonnement nemen. Voor een vast bedrag per maand wordt een fiets beschikbaar gesteld. Reparatie en onderhoud is inbegrepen in de dienst. Er zijn ook voorbeelden van product-als-dienstmodellen gekoppeld aan innovatie in design, zoals Gerrard Street en Fairphone. Het product-als-dienstmodel zorgt voor terugkeer van producten naar de aanbieder en geeft de aanbieder daarmee een prikkel om de levensduur van producten (via onderhoud) te verlengen. Dit is op grote schaal zichtbaar bij bijvoorbeeld de verhuur van huizen en auto's. De voorbeelden hierboven zijn innovatief te noemen, omdat ze het product-als-dienstmodel toepassen op producten waar dat eerder niet is gedaan.

3.3.5 Recycle

De strategie *recycle* draait om de inzameling, verwerking en het aanbieden van grondstoffen die vrijkomen na afloop van de levensduur van product(onderdel)en. Deze R-strategie bevat 6.091 activiteiten die voor 49% zijn toegeschreven aan de transitieagenda Consumptiegoederen, voor 31% aan die van Bouw, 19% aan die van Maakindustrie en 1% aan transitieagenda Kunststoffen.

De grootste groep recycle activiteiten (1.844) binnen consumptiegoederen richt zich op het verzamelen en sorteren van afval. Dit zijn allerlei gevestigde activiteiten die huishoudelijk afval of afval van consumptiegoederen verwerken, zoals papier, karton en glas. Afvalbrengstations, milieustraten en gemeentewerven behoren allemaal tot deze groep. Opvallend is de rol

van (lokale) overheden binnen deze categorie. Overheden zijn relatief vaak betrokken als initiatiefnemer bij recycling doordat zij de wettelijke verplichting hebben om huishoudelijk afval te verwerken.

De grootste groep *recycle* activiteiten binnen de bouw (1.534) is gericht op het slopen van bouwwerken en afvalbeheer. De grootste groep binnen de maakindustrie (999) wordt gevormd door de groothandel in ijzer- en staalschroot. Daarnaast zijn er groepen activiteiten gericht op het verwerken van schadelijk afval en de sloop van schepen en ander groot materieel.

De bevinding dat er minder activiteiten gericht zijn op recycling dan op reparatie is geen indicatie dat recycling minder relevant is. Nederland staat internationaal bekend om de inspanningen die al jaren worden geleverd op recyclinggebied en is met zo'n 80% hergebruik van afval één van de koplopers in Europa (Potting et al. 2018; Rood en Hanemaaijer, 2017). Het volume van de grondstofstromen die jaarlijks worden gerecycled is groot. In de Nederlandse economie wordt elk jaar 146 miljard kilo aan materiaal gebruikt voor binnenlandse consumptie (exclusief energieopwekking), waarvan 48 miljard kilo (33%) vrijkomt als afval en wordt gerecycled (Potting et al. 2018). Schaalgrootte helpt om verschillende recycle activiteiten rendabel te maken.

Innovatieve initiatieven

Er zijn veel innovatieve recycle initiatieven. Wecycle is al bij veel mensen bekend. Een ander voorbeeld is Pharmafilter. Dit initiatief biedt een compleet ander systeem voor het verwerken van afval in ziekenhuizen. Closing the loop haalt afgedankte mobieltjes uit Afrika en Azië om plaatselijke afvalproblemen aan te pakken, mensen een kans op werk en inkomen te geven en kritieke materialen terug te winnen. Urban mining with credits koppelt het inleveren van E-Waste (afgedankte elektrische apparaten) aan het verdienen van credits die kunnen worden uitgegeven aan het kopen van bepaalde materialen of producten, of kunnen fungeren als een soort aandelen in het initiatief.

Wat opvalt is dat er meer dan 600 initiatieven gericht zijn op het toepassen van reststromen in nieuwe producten. Deze initiatieven substitueren primaire grondstoffen voor biotische en abiotische grondstoffen uit reststromen. Startups zijn relatief vaak initiatiefnemers van dergelijke substitutie initiatieven. Substitutie initiatieven zijn zichtbaar in alle domeinen. In de bouw worden bijvoorbeeld biomassa reststromen toegepast in biobased materialen zoals hennepbeton. Daarnaast produceren verschillende initiatieven wegen, straatmeubilair en daken op basis van gerecycled materiaal. In de maakindustrie wordt biobased piepschuim en smeermiddelen gemaakt. Bij consumptiegoederen zijn biobased wegwerpproducten te vinden, evenals biobased Lego, alsook meubels, fietsen, mode en skateboards gemaakt van reststromen. In het kunststoffendomein zijn naast biobased initiatieven (die bijv. plasticgranulaat maken uit bietenpulp), initiatieven te vinden zoals Ioniqa – hoogwaardige recycling van PET - en Reflow Filament – gerecycled materiaal toepassen als grondstof voor 3D printers. De innovatieve *recycle* initiatieven zijn niet verder geanalyseerd op hoogwaardigheid.

3.3.6 Recover

In Nederland zijn 12 erkende afvalverbrandingsinstallaties (Compendium voor de Leefomgeving 2017). Deze installaties zetten (huishoudelijk) afval om in energie en warmte. Hiernaast zijn er enkele initiatieven gericht op het omzetten van afval, zoals industriële, gesorteerde, niet-recyclebare papier en plastic fracties, naar alternatieve brandstoffen voor transport.

3.4 Biomassa en voedsel activiteiten per R-strategie

Zoals beschreven in paragraaf 2.3 is een andere R-ladder gehanteerd voor het indelen van activiteiten in de transitieagenda Biomassa en Voedsel. De Biomassa en Voedsel R-strategieën die wij hier hanteren zijn:

- Optimaal gebruik van hulpbronnen
- Produceren van producten voor een optimaal dieet
- Voedselverspilling verminderen
- Gebruik van reststromen voor voedsel en veevoer
- Gebruik van reststromen voor materiaal
- Gebruik van reststromen om meststof te produceren
- Gebruik van reststromen voor compost
- Gebruik van reststromen voor energierecuperatie

De activiteiten die zijn gericht op biomassa en voedsel zijn gecategoriseerd en beschreven op een vergelijkbare manier als hierboven. De database bevat ruim 1.900 biomassa en voedsel activiteiten. Veruit het grootste deel daarvan (85%) is toegewezen aan de *recover* strategie (reststromen gebruiken voor energiewinning uit biomassa). Dit komt door het gebruik van de RVO-gegevens over energie uit biomassa. Wanneer we pelletkachels en biomassaketels buiten beschouwing laten, is het totaal van de activiteiten ruim 600. Hiervan is ruim 50% gericht op energiewinning uit biomassa reststromen. De hierop volgende grootste groep is toegewezen aan de *recycle* strategie (reststromen gebruiken als compost). Aan de andere strategieën is 4% - 8% toegewezen.

3.4.1 Optimaal gebruik van hulpbronnen

Er zijn 21 activiteiten gericht op het optimaal gebruik van hulpbronnen. Het grootste deel daarvan kunnen we vatten onder stadslandbouw: voedselproductie op daken, in kantoorpanden of stukjes grond in de stad. Stadslandbouw vermindert de druk op landgebouwgrond in (zeer) beperkte mate. Vaak zijn deze activiteiten ingegeven door een of meer sociale doelen: het versterken van sociale cohesie in de wijk, het bieden van participatiebanen, het verbouwen van voedsel voor voedselbanken of de voedselproductie dichterbij de consument brengen. Opvallend is dat alle activiteiten in deze categorie een heel generiek verdienmodel hebben. De Dakdokters is een bedrijf dat daken inricht als natuur, park of akker. Andere activiteiten beogen voedsel op water te produceren, zoals Floating Farm, die in de pilotfase zit. Dit initiatief beoogt een zelfvoorzienende drijvende boerderij te worden. De boerderij zal zuivel produceren in een systeem waarin kringlopen van voedingsstoffen, energie en water zoveel mogelijk worden gesloten. Verschillende initiatieven maken gebruik van aquaponics, een systeem om aquacultuur (vissen en andere waterdieren) op een symbiotische manier te combineren met hydrocultuur (het kweken van planten in water).

Daarnaast zijn er activiteiten in de reguliere landbouw die beogen hulpbronnen als bodem, water en biodiversiteit optimaler te benutten. Verschillende hiervan richten zich op duurzaam bodemgebruik, zoals kringloopboeren en topbodem. Daarnaast zijn er initiatieven die inzetten op de teelt van gewassen op zilte grond of op het herstellen van zilte grond.

3.4.2 Produceren van producten voor een optimaal dieet

De database bevat 17 activiteiten gericht op het produceren van producten voor een optimaal dieet. Vleesvervangers, zoals zwammen of algen, gebruiken grondstoffen veelal efficiënter. Verschillende initiatieven (6) telen zwammen op koffiedik of andere reststromen. De bekendste is Rotterzwam. Een ander voorbeeld is Fungi Factory. Deze initiatieven zetten zwammen in als vleesvervangers in bijvoorbeeld bitterballen. Daarmee dragen ze bij aan de eiwittransitie – het vervangen van dierlijke eiwitten door plantaardige eiwitten. Daarnaast

zijn er verschillende algen- en zeewiertelers, zoals de Noordzee boerderij, en enkele zuivelvervangers. Charly's all is fair maakt bijvoorbeeld biologische, plantaardige kaas.

Er zijn meer plantaardige eiwitbronnen of vleesvervangers die momenteel niet in de database zitten. Zo hebben we niet alle producenten van noten en peulvruchten opgenomen, terwijl dit goede voorbeelden van plantaardige eiwitten zijn. Deze producenten zouden ook aan deze categorie kunnen worden toegewezen, evenals insectenkwekers en andere vleesvervangers.

3.4.3 Voedselverspilling verminderen

Er zijn 19 activiteiten gericht op het verminderen van voedselverspilling. Hierbinnen vallen twee groepen op. Een groep bestaat uit restaurants, cateraars of koks die werken met groente en fruit dat anders wordt weggegooid in de distributiefase of retail, zoals Instock en Meal Today. De tweede groep zet 'geredde' groentes om in bewerkte producten zoals soepen en sauzen. Voorbeelden hiervan zijn Kromkommer, de Verspillingsfabriek en Ugly Food Rescuers. Wat opvalt is dat de tweede groep vooral veel reststromen uit de primaire productie gebruikt: groentes en fruit die vanwege uiterlijke kwaliteitseisen niet in het standaardverkoopkanaal verkocht kunnen worden.

Opvallend is dat bekende initiatieven zoals Kromkommer en de Verspillingsfabriek op dit moment vooral gebruik maken van grote, homogene reststromen, terwijl het in de communicatie vaak over de verspilling bij de consument gaat. Op consumentniveau zijn er wel acties vanuit andere partijen. Denk aan acties vanuit het Voedingscentrum, deels in samenwerking met anderen partijen. Dit gaat echter om bewustwording en praktische tips, die gedrag kunnen veranderen. Tot nu toe zit hier nog geen businessmodel achter. Er zijn voorbeelden van initiatieven die wel een businessmodel gevonden lijken te hebben. Zo biedt *No food wasted* een innovatieve app die laat zien welke producten in de supermarkt bij jou in de buurt tegen de houdbaarheidsdatum aanlopen en dus in de aanbieding zijn. Niet innovatief, maar wel *enabling* zijn de *Foodiebag*, waarmee verspilling in de horeca kan worden tegengegaan en *Soepstarter*, een potje kruiden, waarmee je zo soep kan maken van overgebleven groente. Ook zijn er een aantal platforms die 'geredde' groente en fruit bij gebruikers brengen.

Voedselbanken kunnen overigens ook tot deze strategie (voedselverspilling verminderen) worden gerekend. Er zijn momenteel 168 voedselbanken in Nederland (Voedselbankennederland.nl 2018). Zoals besproken in paragraaf 2.2.4 zijn ze niet meegenomen in de database, maar zouden ze in een volgende inventarisatie wel moeten worden meegenomen.

3.4.4 Gebruik van reststromen voor voedsel en veevoer

De database bevat in deze categorie 22 activiteiten. Binnen deze categorie ligt de focus op het toepassen van niet direct eetbare reststromen als voedsel. Het toepassen van direct eetbare reststromen als voedsel is immers al gedekt in de vorige categorie: lelijke tomaten en kromme komkommers zijn zonder bewerking eetbaar. Vijf initiatieven binnen deze categorie richten zich op het brouwen van bier met oud brood, of het bakken van brood met bierbostel. Dat gebeurt doorgaans in een samenwerking tussen bakker en bierbrouwerij. Daarmee wordt een niet direct eetbare reststroom verwerkt tot voedsel.

Groot en gangbaar in deze categorie zijn de reststromen uit de levensmiddelenindustrie die gebruikt en verkocht worden als veevoeder. In de webcrawl zijn hier slechts een paar voorbeelden van naar boven gekomen. Dit gaat onder andere om bietenpulp, bierbostel of sojashroot van grote industriële verwerkers van agrarische producten. Dat dit substantiële stromen zijn blijkt uit het feit dat in 2017 5,5 miljoen ton vochtrijke diervoeders is afgezet (Overleggroep Producenten Natte Veevoerders 2018). Ook al is dit getal vanwege de grote

hoeveelheden vocht niet zomaar te vergelijken met de 12,4 ton mengvoer die in datzelfde jaar werd afgezet, het is duidelijk dat dit geen marginale hoeveelheid is.

Daarnaast zijn er initiatieven die van niet gangbare reststromen veevoer maken, zoals visresten en reststromen uit openbaar groen. In de laatste categorie vinden we ook waterschappen die samen met startups waterplanten die verwijderd moeten worden, om willen zetten in eiwitrijk veevoer en andere toepassingen.

3.4.5 Gebruik van reststromen voor materiaal

Deze categorie bevat 35 activiteiten die biobased stromen aanbieden, zonder duidelijke toepassing. Als de toepassing helder is, zijn activiteiten als biobased recycling geclassificeerd (zie paragraaf 3.3.3). De 35 activiteiten gebruiken vele verschillende biomassastromen, van bermmaaisel tot garnalendoppen of sinaasappelschillen. Een deel van de activiteiten gebruikt maaisel, snoei- en tuinbouwfval dat omgezet wordt in vezelplaten of houtpellets, die vervolgens weer in een andere toepassing kunnen worden gebruikt.

Een tweede groep betreft rioolwaterzuiveringsinstallaties (6 in de database) die zowel uit rioolwater als uit slib grondstoffen halen die hergebruikt kunnen worden. Inmiddels zijn al meerdere rioolwaterzuiveringen met terugwinning van grondstoffen gerealiseerd (zie www.efgf.nl). Producten die uit deze terugwinning voortkomen zijn fosfaat, cellulose en bioplastics en vetzuren. Andere activiteiten halen specifieke grondstoffen uit afgebakende stromen, zoals etherische oliën uit sinaasappelschillen.

3.4.6 Gebruik van reststromen om meststof te produceren

In deze categorie zitten 17 activiteiten die meststoffen uit biomassastromen halen. Van deze meststoffen is de samenstelling bekend waardoor ze als vervanger voor kunstmest kunnen worden gebruikt. Daarmee verschillen deze activiteiten van de activiteiten in de categorie *gebruik van reststromen als compost*.

3.4.7 Gebruik van reststromen als compost

Deze categorie telt 66 activiteiten. Deze activiteiten variëren van grootschalige verwerking van gft-afval tot compost, tot kleinschalige composteerinitiatieven, zoals de Stadswormerij in Amersfoort. Daarnaast zijn er een tiental activiteiten die binnen terreinbeheer meer circulariteit willen bewerkstelligen. De meeste activiteiten binnen deze categorie zitten al in een volwassen fase.

3.4.8 Gebruik van reststromen voor energiewinning

De database bevat 1.615 activiteiten gericht op energierugwinning uit reststromen. De activiteiten beslaan onder meer pallet kachels en andere soorten vergisters en installaties van energierugwinning van verschillende groottes. Vergisters produceren ook meststoffen, maar omdat ze ontworpen zijn voor energieproductie hebben we ze ingedeeld bij deze strategie (*recover*).

3.5 Circulaire activiteiten kunnen andere doelen hebben

Voor een deel van de geïnventariseerde activiteiten is het bijdragen aan een circulaire economie niet het voornaamste doel. Zo hebben veel kringloopwinkels als doel om werkgelegenheid te bieden aan mensen met afstand tot de arbeidsmarkt (BKN 2018). Het geld dat wordt verdiend met de verkoop van tweedehandsproducten wordt geïnvesteerd in re-integratie of de opleiding van mensen (BKN 2018). Dat neemt niet weg dat kringloopwinkels tegelijkertijd bijdragen aan een circulaire economie. Het verkopen van tweedehandsproducten verbetert de grondstoffenefficiëntie doordat levensduurverlenging de productie van nieuwe producten

vermindert of uitstelt (Potting et al. 2016). Ook voor dat deel van de activiteiten dat is gericht op lokale en duurzame voedselproductie, zoals stadslandbouw, zijn sociale doelen minstens even belangrijk als het dichterbij brengen van een circulaire economie. Weer andere activiteiten richten zich op problemen in de lokale woonomgeving, zoals vuil op straat. Recycling of reparatie zijn vervolgens middelen om de ervaren problemen op te lossen. Hier zien we ook activiteiten die circulair combineren met een lokaal (leefomgeving) en sociaal doel. Dat is bijvoorbeeld het geval bij re-BOOT: het opruimen van achtergelaten boten en daarna opknappen voor hergebruik door mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt.

Al deze activiteiten zijn waardevol in de transitie naar een circulaire economie. Ze hebben wellicht een beperkte impact op het verminderen van het totale grondstoffenverbruik vanwege de kleine schaal waarop ze actief zijn. Deze initiatieven geven echter wel concreet vorm aan circulariteit in de maatschappij. Daarnaast kunnen ze bijdragen aan het draagvlak voor de transitie (Hajer 2011). Ze zijn gestart vanuit de maatschappij door initiatiefnemers die een concreet probleem willen aanpakken. De initiatiefnemers richten zich op problemen in hun leefwereld. Hierbij gebruiken ze, bedoeld of onbedoeld, een R-strategie om het probleem aan te pakken, zoals het hergebruiken van afgedankte spullen. Burgers ervaren deze initiatieven (en daarmee de gebruikte R-strategie) positief, omdat ze bijdragen aan het oplossen van sociale of lokale problemen waarmee zij worden geconfronteerd. Hierdoor kan draagvlak ontstaan voor bepaalde vormen van circulariteit, zoals het voorkomen van zwerfafval of het repareren van elektronica, en daarmee voor de bredere transitie naar een circulaire economie.

4 Reflectie

In deze inventarisatie hebben we op basis van bestaande overzichten en een webcrawl een overzicht gemaakt van activiteiten die bijdragen aan een circulaire economie, en deze uitgesplitst naar R-strategie en de vijf door het beleid benoemde transitieagenda's. Dit geeft inzicht in de huidige staat van de economie in de transitie naar een circulaire economie. De inventarisatie laat zien dat circulaire activiteiten veel breder voorkomen dan vaak wordt gedacht en dat verreweg de meeste activiteiten reparatie en recycling betreffen (PBL 2019). In dit hoofdstuk geven we een aantal voor- en nadelen aan van de gebruikte methode met het oog op een herhaling van een dergelijke inventarisatie in de toekomst.

Afbakening van circulaire activiteiten blijft lastig

In de inventarisatie is een brede afbakening van de circulaire economie als uitgangspunt gekozen. Activiteiten die bijdragen aan het verminderen van primair grondstoffengebruik zijn als circulaire activiteit meegenomen, waarbij de definities van de verschillende R-strategieën leidend zijn geweest. Waar in eerdere inventarisaties de focus lag op bedrijven met innovatieve businessmodellen of producten, leidt de door ons gehanteerde afbakening ook naar bedrijven die heel gangbaar zijn in de huidige economie, zoals autoreparateurs, kledingherstellers en fietsmakers. Toch bleek het lastig te zijn om alle R-strategieën helder af te bakenen. Zo omvat de R-strategie *reduce* efficiënter produceren (zie paragraaf 2.1). Voor elk gangbaar bedrijfsmodel, van producenten van PET-flessen tot landbouwbedrijven, geldt dat efficiënter omgaan met grondstoffen kosten bespaart. Veel bedrijven sturen hier op. Het was echter niet goed mogelijk om onderscheid te maken tussen gangbare bedrijven die via efficiëntere productie bijdragen aan een circulaire economie en gangbare bedrijven die via efficiëntere productie **niet** bijdragen aan een circulaire economie. In het laatste geval leidt efficiëntere productie niet tot een vermindering in grondstoffengebruik, maar bijvoorbeeld tot meer productie met dezelfde hoeveelheid grondstoffen. In dit onderzoek hebben wij alleen innovatieve initiatieven met een *reduce* strategie meegenomen. Bij een volgende inventarisatie is het noodzakelijk om deze categorie verder aan te scherpen.

Toedeling aan één transitieagenda, of niet?

Alle activiteiten zijn aan slechts één transitieagenda toegedeeld. Hiervoor is een strikte analytische afbakening voor de verschillende transitieagenda's gekozen (zie paragraaf 2.4.2). De transitieagenda's zelf hebben een minder scherpe afbakening. Vanuit beleidsmatig oogpunt is dit logisch. De ruimere invulling maakt het mogelijk om nu met diverse partijen circulaire activiteiten op te zetten en kan gaandeweg de invulling worden aangescherpt. Vanuit monitoringsoogpunt is het wenselijk om een indeling te hanteren die dubbeltelingen voorkomt. Er zijn echter alternatieve keuzes denkbaar. Zo kunnen activiteiten juist aan meerdere agenda's worden toegewezen om zicht te krijgen op verbindingen en eventuele synergie-effecten. Ook is het denkbaar dat de transitieagenda's gaandeweg de tijd anders worden afgebakend, bijvoorbeeld als de overheid en maatschappelijke partners verder aanscherpen wat de invulling van de agenda's is. Dit heeft implicaties voor de vergelijkbaarheid van de resultaten tussen opeenvolgende inventarisaties.

Bestaande vestigingsdata koppelen aan R-strategieën soms problematisch

De inventarisatie heeft naast overzichten van bestaande circulaire activiteiten gebruik gemaakt van het LISA-bestand. Dit geeft een goed overzicht van bestaande bedrijven in Nederland. De selectie van circulaire activiteiten in dit bestand kan verder worden aangescherpt. Zo zijn sommige bedrijfscategorieën in het LISA-bestand in het geheel toe te schrijven aan een R-strategie, terwijl circulaire activiteiten in andere categorieën moeilijker zijn te identifi-

ceren en te koppelen aan een R-strategie. Daardoor komen circulaire activiteiten van gevestigde partijen hier niet altijd uit naar voren, zoals *refurbishing* van medische apparatuur door Philips en bestaande circulaire activiteiten op het gebied van landbouw en biomassa. Verdere toespitsing van de categorisering in het LISA-bestand naar belangrijke indicatoren voor circulaire activiteiten kan waardevol zijn met het oog op monitoring van de beoogde transitie.

Belang van webcrawling

Een bestaand bedrijvenregister zoals het LISA-bestand is normaalgesproken niet geschikt om meer innovatieve activiteiten in kaart te brengen. In deze inventarisatie is daarom geput uit bestaande overzichten van innovatieve initiatieven en het internet door middel van een webcrawl afgezocht. De webcrawl bleek veel uiteenlopende bedrijfsactiviteiten, platforms en andere activiteiten op te halen. Een voordeel is dat deze werkwijze past bij de breed ingestoken benadering. We hebben zo activiteiten op internet gevonden die anders waarschijnlijk niet in de database terecht zouden zijn gekomen. Een nadeel is dat circulaire activiteiten die *niet* op een internetsite worden genoemd, buiten beschouwing blijven, en dat het noodzakelijk bleef om de gevonden activiteiten handmatig te controleren op daadwerkelijke circulaire bedrijfsactiviteit.

Verdere onderzoeksvragen

Het bleek moeilijk om een aantal indicatoren (geautomatiseerd) vast te leggen die circulaire activiteiten onderscheiden van niet-circulaire activiteiten. Dit zijn bijvoorbeeld de schaal waarop geopereerd wordt, de schaal waarop samenwerkingen worden aangegaan, mate van innovatie, onderscheid tussen regime- en niche-actoren, en de doelen die de betrokken actoren met deze activiteiten voor ogen hebben. Er zijn in de inventarisatie meer indicatoren vastgelegd dan in de voorgaande analyse konden worden meegenomen, zoals het type businessmodel. Dieper inzoomen op (subsets van) de dataset is een mogelijke vervolgstap. De inventarisatie geeft ook zicht op de werkgelegenheid die samenhangt met de huidige circulaire activiteiten. In verder onderzoek zou ook het type werkgelegenheid zijn te specificeren én welke expertise en skills daarvoor nodig zijn. Daar kunnen overheden dan weer op inspelen door bijvoorbeeld om- of bijscholingsprogramma's daarop af te stemmen.

Een periodieke herhaling van deze inventarisatie is zinvol. Dit geeft zicht op actuele ontwikkelingen richting een circulaire economie. Een volgende inventarisatie zou kunnen aangeven of innovaties al dan niet meer oog gaan hebben voor andere R-strategieën dan recycling. Voor het monitoren van het transitieproces zou het ook nuttig zijn om netwerkbijeenkomsten en onderzoeksprojecten in kaart te brengen. Dit soort initiatieven is, zoals uitgelegd in hoofdstuk 2, nu als bijvangst meegenomen. Ruimtelijke patronen die in de tijd zijn gevolgd, kunnen ook inzicht geven in het effect van aanwezige circulaire activiteiten in de omgeving.

Literatuur

- Allwood, J.M., M.F. Ashby, T.G. Gutowski & E. Worrell (2013), Material-efficiency: a white paper, *Resources, Conservation and Recycling* 55(3): 362-381.
- Amsterdam (2018), *Duurzame voorbeelden*, <https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/duurzaam-amsterdam/voorbeelden/>.
- Besch, K. (2005), Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market, *Journal of Cleaner Production* 13.
- Branchevereniging Kringloopbedrijven Nederland (2018), *Kengetallen*, <https://www.kringloopwinkels.nl/over-bkn/kengetallen/>.
- Circle Economy (2018), *Explore, search, and find inspiring examples of the circular economy in practice*, <https://circle-lab.com/knowledge-hub>.
- Compendium voor de Leefomgeving (2017), *Afvalverbrandingsinstallaties, aantal en capaciteit, 1970-2015*, <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0394-aantal-en-capaciteit-van-afvalverbrandingsinstallaties>.
- Cramer, J. (2014), *Milieu*, Elementaire Deeltjes 16, Amsterdam: Amsterdam University Press.
- DuurzaamKDB (2018), *Repair Café Teylingen is er voor mensen*, <https://duurzaamheidsprijbsollenstreek.nl/repair-cafe-teylingen-is-er-mensen/>.
- European Environment Agency (2017), Circular by design – Products in the circular economy, *EEA Report*, no 6/2017.
- Ellen Macarthur Foundation (2019), *Circular Economy System Diagram*, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/infographic>.
- EZ & IenM (2016), *Nederland circulair in 2050 - Rijksbreed programma Circulaire Economie*, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050>.
- Frenken, K. & J. Schor (2017), Putting the sharing economy into perspective, *Environmental Innovation and Societal Transitions* 23.
- Hajer, M. (2011), *De energieke samenleving. Op zoek naar een sturingsfilosofie voor een schone economie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- IenW (2018), *Kabinetsreactie op de transitieagenda's circulaire economie*, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/06/29/kabinetsreactie-op-de-transitieagenda-s-circulaire-economie>.
- Jonker, J., H. Stegeman, N. Faber (2016), *De circulaire economie - Achtergronden, ontwikkelingen en de zoektocht naar aansluitende business modellen*, Whitepaper, Nijmegen, december 2016.
- Kirchherr, J., D. Reike & M. Hekkert (2017), Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions, *Resources, Conservation and Recycling* 127.
- Krausmann, F., S. Gingrich, N. Eisenmenger, K.-H. Erb, H. Haberl & M. Fischer-Kowalski (2009), Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century, *Ecological Economics* 68(10).
- LISA (2018), *Stichting LISA*, <https://www.lisa.nl/home>.
- LNV (2018), *Visie Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden*, <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-landbouw-natuur-en-voedselkwaliteit/documenten/beleidsnota-s/2018/09/08/visie-landbouw-natuur-en-voedsel-waardevol-en-verbonden>.
- Marktplaats.nl (2019), *Over Marktplaats*, <https://www.marktplaats.nl/i/help/over-marktplaats/>.
- Nederland Circulair (2018), *Circulair ondernemen*, <https://www.circulairondernemen.nl/>.
- Overleggroep Producenten Natte Veevoerders (2018), *Afzet vochtrijke diervoeders 2017*, <http://www.opnv.nl/index.php/nl/nieuws/nieuws/255-afzetvochtrijke-diervoeders-2017>.

- PBL (2018), *Balans van de Leefomgeving 2018*, Den Haag: PBL.
- PBL (2019), *Circulaire economie in kaart*, Den Haag: PBL.
- Potting, J. & A. Hanemaaijer (eds.), R. Delahaye, J. Ganzevles, R. Hoekstra & J. Lijzen (2018), *Circulaire economie: Wat we willen weten en kunnen meten. Systeem en nulmeting voor monitoring van de voortgang van de circulaire economie in Nederland*, Den Haag: PBL, CBS, RIVM.
- Potting, J., M. Hekkert, E. Worrell & A. Hanemaaijer (2016), *Circulaire economie: innovatie meten in de keten*, Den Haag/Utrecht: Planbureau voor de Leefomgeving en Universiteit Utrecht.
- Reike, D., W.J.V. Vermeulen & S. Witjes (2018), The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options, *Resources, Conservation and Recycling* 135(2018).
- Remmerswaal, S., A. Hanemaaijer & M. Kishna (2017), *Van betalen voor bezit naar betalen voor gebruik*, Den Haag: PBL.
- Repaircafedenhaag.nl (2019), *De Organisatie*, <http://www.repaircafedenhaag.nl/info/>.
- RLI (2015), *Circulaire Economie. Van wens naar uitvoering*, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Rood, T. & A. Hanemaaijer (2017), *Waarom een circulaire economie?*, Den Haag: PBL.
- Rood, T., H. Muilwijk & H. Westhoek (2016), *Voedsel voor de circulaire economie*, Den Haag: PBL.
- Rotterdam (2018), *Rotterdam circulair*, <http://www.rotterdamcirculair.nl/initiatieven/>.
- Transitieteam Maakindustrie (2018), *Transitieagenda Maakindustrie*, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/01/15/bijlage-6-transitieagenda-maakindustrie>
- Tukker, A. (2015), Product services for a resource-efficient and circular economy – a review, *Journal of Cleaner Production* 97(2015).
- UNEP (2011), *Decoupling natural resource use and environmental impact from economic growth* (DTI/1388/PA). United Nations Environmental Program (UNEP), Parijs, Frankrijk.
- UNEP (2016). *Global material flows and resource productivity. An assessment study of the UNEP International Resource Panel* (DTI/1974/PA). United Nations Environmental Program (UNEP), Parijs, Frankrijk.
- Utrecht Sustainability Institute (2018), *Best practices*, <https://www.usi.nl/nl/circulaire-economie/kennisbank-cirkeelregio-utrecht/best-practices>.
- Voedselbanknederland.nl (2018), *Feiten en Cijfers Voedselbaken Nederland – 2018*, <https://voedselbanknederland.nl/wp-content/uploads/2018/04/Feiten-en-Cijfers.pdf>.

Bijlage 1

Indeling van SBI-categorieën uit LISA-data naar R-strategie en transitieagenda

SBI	Omschrijving SBI	R-strategie	Transitie-agenda
3311	Reparatie van producten van metaal	R4 - Repair	Maakindustrie
33121	Reparatie en onderhoud van machines voor algemeen gebruik en machine-onderdelen (geen gereedschap)	R4 - Repair	Maakindustrie
33122	Reparatie en onderhoud van pneumatisch en elektrisch gereedschap en gereedschapswerktuigen	R4 - Repair	Maakindustrie
33123	Reparatie en onderhoud van machines voor een specifieke bedrijfstak	R4 - Repair	Maakindustrie
3313	Reparatie van elektronische en optische apparatuur	R4 - Repair	Consumptiegoederen
3314	Reparatie van elektrische apparatuur	R4 - Repair	Consumptiegoederen
3315	Reparatie en onderhoud van schepen	R4 - Repair	Maakindustrie
3316	Reparatie en onderhoud van vliegtuigen	R4 - Repair	Maakindustrie
3317	Reparatie en onderhoud van overige transportmiddelen	R4 - Repair	Maakindustrie
3319	Reparatie van overige apparatuur	R4 - Repair	Consumptiegoederen
3700	Afvalwaterinzameling en -behandeling	R5 - Recycle	Consumptiegoederen
3811	Inzameling van onschadelijk afval	R5 - Recycle	Consumptiegoederen
3812	Inzameling van schadelijk afval	R5 - Recycle	Maakindustrie
3821	Behandeling van onschadelijk afval	R5 - Recycle	Consumptiegoederen
3822	Behandeling van schadelijk afval	R5 - Recycle	Maakindustrie
3831	Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.	R5 - Recycle	Maakindustrie
3832	Gesorteerd materiaal voorbereiden tot recycling	R5 - Recycle	Consumptiegoederen
3900	Sanering en overig afvalbeheer	R5 - Recycle	Bouw
4311	Slopen van bouwwerken	R5 - Recycle	Bouw
45112	Handel in en reparatie van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen import van nieuwe)	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45192	Handel in en reparatie van zwaardere bedrijfsauto's (geen import van nieuwe)	R4 - Repair	Maakindustrie

45193	Handel in en reparatie van aanhangwagens en opleggers (geen caravans)	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45194	Handel in en reparatie van caravans	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45201	Auto-onderdelenservicebedrijven	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45202	Bandenservicebedrijven	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45203	Reparatie van specifieke auto-onderdelen	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45204	Carrosserieherstel	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45205	Overige gespecialiseerde reparatie; wassen en slepen van auto's	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45311	Groothandel en handelsbemiddeling in auto-onderdelen en -accessoires (geen banden)	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45312	Groothandel en handelsbemiddeling in banden	R4 - Repair	Consumptiegoederen
4532	Detailhandel in auto-onderdelen en -accessoires	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45401	Groothandel en handelsbemiddeling in motorfietsen en onderdelen daarvan	R4 - Repair	Consumptiegoederen
45402	Detailhandel in en reparatie van motorfietsen en onderdelen daarvan	R4 - Repair	Consumptiegoederen
46771	Groothandel in autosloopmateriaal	R5 - Recycle	Consumptiegoederen
46772	Groothandel in ijzer- en staalschroot en oude non-ferrometalen	R5 - Recycle	Maakindustrie
46779	Groothandel in overige oude materialen en afvalstoffen	R5 - Recycle	Consumptiegoederen
47791	Winkels in antiek	R3 - Reuse	Consumptiegoederen
47792	Winkels in tweedehands kleding	R3 - Reuse	Consumptiegoederen
47793	Winkels in tweedehands goederen (geen kleding)	R3 - Reuse	Consumptiegoederen
47892	Markthandel in tweedehands goederen	R3 - Reuse	Consumptiegoederen
68203	Verhuur van overige woonruimte	R4 - Repair	Bouw
68204	Verhuur van onroerend goed (niet van woonruimte)	R4 - Repair	Bouw

77111	Verhuur van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen operational lease)	R4 - Repair	Consumptiegoederen
77112	Operational lease van personenauto's en lichte bedrijfsauto's	R4 - Repair	Consumptiegoederen
7712	Verhuur en lease van vrachtwagens, autobussen, caravans en aanhangwagens	R4 - Repair	Maakindustrie
7721	Verhuur van sport- en recreatieartikelen	R4 - Repair	Consumptiegoederen
7722	Videotheken	R1 - Refuse en rethink	Consumptiegoederen
77291	Verhuur van leesportefeuilles	R4 - Repair	Consumptiegoederen
77292	Verhuur van kleding en huishoudelijke artikelen	R4 - Repair	Consumptiegoederen
77299	Verhuur van overige consumentenartikelen (rest)	R4 - Repair	Consumptiegoederen
7731	Verhuur en lease van landbouwmachines en -werktuigen	R4 - Repair	Maakindustrie
7732	Verhuur en lease van machines en installaties voor de bouw	R4 - Repair	Maakindustrie
7733	Verhuur en lease van computers en kantoorapparatuur	R4 - Repair	Consumptiegoederen
7734	Verhuur en lease van schepen	R4 - Repair	Maakindustrie
7735	Verhuur en lease van vliegtuigen	R4 - Repair	Maakindustrie
77391	Verhuur van automaten	R4 - Repair	Consumptiegoederen
77399	Verhuur en lease van overige machines en werktuigen en van overige goederen (geen automaten)	R4 - Repair	Maakindustrie
8121	Interieurreiniging van gebouwen	R4 - Repair	Bouw
81229	Overige gespecialiseerde reiniging	R4 - Repair	Consumptiegoederen
8129	Overige reiniging	R4 - Repair	Consumptiegoederen
9511	Reparatie van computers en randapparatuur	R4 - Repair	Consumptiegoederen
9512	Reparatie van communicatieapparatuur	R4 - Repair	Consumptiegoederen
9521	Reparatie van consumentenelektronica (geen computers)	R4 - Repair	Consumptiegoederen
9522	Reparatie van elektrische huishoudelijke apparaten	R4 - Repair	Consumptiegoederen

9523	Reparatie van schoenen en lederwaren	R4 - Repair	Consumptiegoederen
9524	Reparatie en stoffering van meubels	R4 - Repair	Consumptiegoederen
9525	Reparatie van uurwerken en juweliersartikelen	R4 - Repair	Consumptiegoederen
9529	Reparatie van overige consumentenartikelen	R4 - Repair	Consumptiegoederen
96011	Wasserijen en linnenverhuur	R4 - Repair	Consumptiegoederen

<http://www.rotterdam.nl/Clusters/Stadsbeheer/Document-2016/Algemeen/Living-lab-nl.pdf>
<http://www.rotterdam.nl/rotterdamtekentcitydealcirculairstad>
<http://www.rotterdamcirculair.nl/initiatieven/>
http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/stad/lopende-projecten?global_subcategory_id=9
<http://www.scholenvoorduurzaamheid.nl/Provincie/Drenthe>
<http://www.sia-projecten.nl/projectenbank?status=open>
<http://www.stad-en-groen.nl/nieuws.asp?id=41-16169>
<http://www.urgenda.nl/initiatieven/koplopers/?cat=1>
<http://www.zeeuwsklimaatfonds.nl/deelnemers/overzicht-deelnemers>
<https://cebooster.nl/our-startups-1/>
<https://denhaag.maex.nl/initiatieven/>
[https://denhaag.notubiz.nl/docu-
ment/3489370/1/RIS294168_bijlage_Circulaire_Economie%2C_Haagse_praktijkvoorbeelden](https://denhaag.notubiz.nl/document/3489370/1/RIS294168_bijlage_Circulaire_Economie%2C_Haagse_praktijkvoorbeelden)
https://denhaag.notubiz.nl/modules/13/overige_bestuurlijke_stukken/123109
[https://denhaag.raadsinformatie.nl/docu-
ment/3489370/1/RIS294168_bijlage_Circulaire_Economie%2C_Haagse_praktijkvoorbeelden](https://denhaag.raadsinformatie.nl/document/3489370/1/RIS294168_bijlage_Circulaire_Economie%2C_Haagse_praktijkvoorbeelden)
[https://drimble.nl/regio/overijssel/46346932/de-circulaire-economie-van-rioolwaterzuiverin-
gen.html](https://drimble.nl/regio/overijssel/46346932/de-circulaire-economie-van-rioolwaterzuiveringen.html)
<https://fd.nl/incoming/1148608/kaart-innovatiehotspots-in-nederland>
[https://kumu.io/LDE-CfS/ide-centre-for-sustainability#ide-circular-economy-topic/ide-centre-for-
sustainability](https://kumu.io/LDE-CfS/ide-centre-for-sustainability#ide-circular-economy-topic/ide-centre-for-sustainability)
<https://overmorgen.nl/cases/>
<https://projecten.topsectorenergie.nl/projecten>
<https://rotterdam.maex.nl/initiatieven/>
<https://rotterdampartners.nl/nieuws/rotterdamse-bio-lpg-boost-voor-circulaire-economie-europa/>
<https://utrecht.maex.nl/initiatieven/>
[https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/agenda-duurzaamheid/circulaire-eco-
nomie/](https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/agenda-duurzaamheid/circulaire-economie/)
[https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/agenda-duurzaamheid/publicaties-
duurzaam/onderzoek-amsterdam/](https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/agenda-duurzaamheid/publicaties-duurzaam/onderzoek-amsterdam/)
[https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/duurzaam-amsterdam/voorbeelden/?zoe-
ken=true&Zoe_kenmerk_0_Clt_values=6097](https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/duurzaam-amsterdam/voorbeelden/?zoeken=true&Zoe_kenmerk_0_Clt_values=6097)
<https://www.amsterdameconomicboard.com/projecten/challenge/circulaire-economie>
<https://www.amsterdameconomicboard.com/projecten/circulaire-bedrijvigheid-op-kaart>
<https://www.bma-ergonomics.com/>
<https://www.chemport.eu/what-we-have-and-where-we-will-go>
<https://www.circulairebusinessmodellen.nl/map/kaart-nederland/>
<https://www.circulairondernemen.nl/uploads/acfd888ff06f6f70612362bfa19ec500.pdf>
<https://www.cirkelstad.nl/referenties/>
[https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/recycling/23787/drenthe-zet-restmateriaal-autos-in-voor-
oeverbeschoeiing](https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/recycling/23787/drenthe-zet-restmateriaal-autos-in-voor-oeverbeschoeiing)
<https://www.duurzaamdoor.nl/projecten>
[https://www.duurzaamdoor.nl/sites/default/files/Provinciaal%20Kennisprogramma%20Duur-
zaamDoor%20Gelderland.pdf](https://www.duurzaamdoor.nl/sites/default/files/Provinciaal%20Kennisprogramma%20DuurzaamDoor%20Gelderland.pdf)
<https://www.duurzaamgeproduceerd.nl/projecten>
<https://www.duurzaam-ondernemen.nl/schiphol-stimuleert-circulaire-economie-noord-holland/>
<https://www.hieropgewekt.nl/initiatieven>
<https://www.ivn.nl/groendichterbij071/initiatieven-op-de-kaart>
<https://www.keyport2020.nl/nl/projecten/alles>
<https://www.kiemt.nl/blog/2014/03/06/nieuwsbericht-1/>
[https://www.noord-holland.nl/Actueel/Archief/2017/April_2017/Circulaire_econo-
mie_vergt_lef_en_overtuiging](https://www.noord-holland.nl/Actueel/Archief/2017/April_2017/Circulaire_economie_vergt_lef_en_overtuiging)
[https://www.noord-holland.nl/Actueel/Archief/2017/Juli_2017/Westas_programma_voor_ver-
snellen_circulaire_economie](https://www.noord-holland.nl/Actueel/Archief/2017/Juli_2017/Westas_programma_voor_ver-
snellen_circulaire_economie)

https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Economie_Werk/Duurzame_economie
<https://www.nudge.nl/over/>
<https://www.pianoo.nl/document/13438/factsheet-project-circulaire-economie-gemeente-den-haag>
<https://www.portofamsterdam.com/nl/bio-economie>
<https://www.portofrotterdam.com/nl/de-haven/energietransitie/circulaire-economie>
<https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/rotterdamse-krachtenbundeling-in-circularity-center>
<https://www.provincie.drenthe.nl/@123423/drenthe-maakt-werk/>
<https://www.provincie.drenthe.nl/diverse-onderdelen/losse-pagina/doen-natuur/nice-noordelijk/>
<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2015/12/17/circulaire-projecten-in-de-praktijk/notitie-circulaire-projecten-in-de-praktijk.pdf>
<https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/projecten?query-content=tki+gas>
<https://www.tinyhousenederland.nl/kaart/>
<https://www.usi.nl/nl/circulaire-economie/kennisbank-cirkelregio-utrecht/best-practices>
<https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/milieu/circulaire-stad/>
<https://www.woonkeukenoverijssel.nl/kooklessen/833823.aspx?t=Circulair+bouwen%2C+renoveren%2C+transformeren>
<https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/ruimte/visie-ruimte/greenport-wo/>
www.pulsup.net
<https://decorrespondent.nl/783/vijf-verrassende-voedselinitiatieven-op-onze-nieuw-nederland-kaart/57276906489-7a8ed413>
http://agendastad.nl/wp-content/uploads/2016/11/WEB_96931_A4-Leaflet-BZK-Agenda-Stad.pdf
<https://www.ondernemersbelang.nl/2017/09/circulaire-economie-serieuze-business-anno-gelderland/>

Bijlage 3

Lijst met LinkedIn groepen

Circulaire economie: <https://www.linkedin.com/groups/4757826>

Biobased economie: <https://www.linkedin.com/groups/2973430>

Duurzaam ondernemen / maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) professionals:
<https://www.linkedin.com/groups/1237417>

Duurzaam inkopen en leveren netwerk: <https://www.linkedin.com/groups/951257>

Afvalmanagement: <https://www.linkedin.com/groups/2897887>