

# De gevolgen van de transitie naar een circulaire economie

op de werkgelegenheid in  
de provincie Zuid-Holland



provincie **HOLLAND**  
**ZUID**

## Colofon

Dit rapport is in opdracht van de provincie Zuid-Holland geschreven door TNO. November 2019.

[www.zuid-holland.nl](http://www.zuid-holland.nl)

Auteur(s):

Mohammed Chahim, Ton Bastein, Thijmen van Bree en Elmer Rietveld.

Met dank aan Maikel Kishna (PBL) voor het ter beschikking stellen van data uit de PBL-studie Circulaire economie in kaart (2019).

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 TNO

Vormgeving en productie:

Vakteam Grafimedia, provincie Zuid-Holland.

191000418

# Inhoudsopgave

Samenvatting	4
<b>1 Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1 Doel van het onderzoek	9
1.2 Methodische aanpak op basis van onderzoeksvragen	9
1.3 Gehanteerde begrippen	10
<b>2 De circulair economische transitie</b>	<b>12</b>
2.1 Waarom naar een (meer) circulaire economie?	13
2.2 Circulaire economie: een omschrijving	13
2.3 Duiding relatie circulaire economie en werkgelegenheid	14
2.4 Het circulaire-economie-beleid van de Rijksoverheid	15
2.5 Externe drijfveren voor de circulaire economie	16
2.5.1 Digitalisering	16
2.5.2 Energietransitie	17
2.6 De relatie tussen het basispad en de effecten van circulair beleid	17
2.7 Opbouw van dit rapport	17
<b>3 De (circulaire) economie van Zuid-Holland: de huidige status</b>	<b>18</b>
3.1 Regionaal-economisch profiel en specialisaties	19
3.2 Circulaire activiteiten in de huidige economie van Zuid-Holland	22
<b>4 Effecten van de transitie naar een meer circulaire economie op werkgelegenheid in Zuid-Holland</b>	<b>24</b>
4.1 Bevindingen recente studies over werkgelegenheid in de provincie Zuid-Holland	25
4.2 Ontwikkeling van een scenario voor Zuid-Holland: selectie van meest relevante mechanismen en aangrijpingspunten van een meer circulaire economie richting 2040	26
4.2.1 Analysemethoden van TNO en andere gezaghebbende gepubliceerde studies	26
4.2.2 Methodische aandachtspunten in de vorming van het CE-scenario	27
4.2.3 Trends en verwachte ontwikkelingen in economische activiteiten die niet worden meegenomen	29
4.2.4 Overzicht van de bouwstenen	29
4.3 Resultaten: gevolgen voor werkgelegenheid	32
4.4 Extra resultaten: gevolgen voor bijdrage klimaatbeleid	36
4.5 Vertaling resultaten werkgelegenheidseffecten naar het Human Capital Akkoord	36
<b>5 Conclusies: de gevolgen van de transitie naar een circulaire economie op de werkgelegenheid in Zuid-Holland</b>	<b>40</b>
5.1 Conclusies	41
5.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	43
<b>Bijlagen</b>	<b>45</b>
A Circulaire activiteiten in Zuid-Holland	46
B Innovatieve initiatieven in Zuid-Holland	47
C Circulaire sectoren	52
D Illustratie opbouw van een Multi Regionale Input Output analyse	54
E Uitgebreide toelichting op beroepsniveaus	55

# Samenvatting

## Doel studie

De provincie Zuid-Holland is bezig om tot een beleidskader voor een transitie naar een volledig circulaire economie in 2050 te komen. Daartoe heeft TNO verzocht om een beleidsvoorbereidend onderzoek te doen naar de directe, aanwijsbare invloed van een transitie naar een (meer) circulaire economie op de aard en omvang van werkgelegenheid in Zuid-Holland – aansluitend op de vijf prioriteiten in het Rijksbrede Programma circulaire economie: Biomassa en Voedsel, Bouw, Kunststoffen, Maakindustrie en Consumptiegoederen.

## Uitgangspunt: de huidige status van de circulaire economie in Zuid-Holland

In dit rapport spreken wij van een transitie naar een meer circulaire economie, omdat er in de huidige economie al veel bedrijfsactiviteiten zijn die als ‘circulair’ aangemerkt kunnen worden. Een beeld van de aard en omvang van deze activiteiten in de economie van Zuid-Holland vormt derhalve het vertrekpunt voor de analyse hoe een meer circulaire economie er uit kan zien. Veeleer zal een transitie naar een meer Circulaire economie voor Zuid-Holland betekenen dat reeds bestaande ‘circulaire bedrijfsactiviteiten’ een impuls krijgen dan dat er volstrekt nieuwe vormen van werkgelegenheid ontstaan. Inzicht in de huidige economische structuur van de provincie – en daarbinnen de omvang van ‘circulaire bedrijfsactiviteiten’ – is temeer van belang omdat nieuwe economische activiteiten vaak ‘dichtbij’ bestaande activiteiten, kennis en technologieën ontstaan, veelal door nieuwe combinaties tussen bestaande sterktes.

**In de huidige economie van Zuid-Holland bevinden zich ruim 15 duizend bedrijven en initiatieven die als circulair aangemerkt kunnen worden<sup>1</sup>.**

Hierbij zijn ongeveer 91.500 werkzame personen betrokken – iets meer dan 5 procent van de totale werkgelegenheid in Zuid-Holland. Deze ‘circulaire activiteiten’ hebben hoofdzakelijk betrekking op ‘Reparatie’ in de sectoren Maakindustrie, Bouw en Productie en reparatie van (consumenten-) apparatuur, en daarnaast op Recyclingactiviteiten. Dergelijke waardebewarende activiteiten, waaronder nu al omvangrijke en ruim vertegenwoordigde bedrijfsactiviteiten in Zuid-Holland, zullen naar verwachting groeien in een transitie naar een meer circulaire economie.

In de economie van Zuid-Holland zijn de hoofdsectoren Specialistische zakelijke diensten, Zorg, Detailhandel en binnen de maakindustrie de subsectoren Drankenindustrie, Chemische industrie en Overige transportmiddelenindustrie (waaronder scheepsbouw en -reparatie valt) omvangrijk, en in vergelijking met elders in Nederland ruim vertegenwoordigd. Deze bedrijfsactiviteiten vormen daarmee aanknopingspunten en een voedingsbodemp voor toekomstige ‘circulaire activiteiten’.

## Methodische aanpak voor een kwantitatieve arbeidsmarktanalyse

Op basis van enkele gezaghebbende Europese studies naar de effecten van circulaire economie op werkgelegenheid en benodigde skills (IISD, Cambridge Econometrics, Trinomics en ICF, 2018) zijn een ‘gematigd’ en ‘hoog’ (meer ambitieus) circulaire economie scenario opgesteld. Deze scenario’s zijn ontwikkeld op basis van concrete, veronderstelde aangrijpingspunten per sector in de input-outputtabel, in productie, intermediair gebruik van bedrijven (zoals grondstoffen en halffabricaten) en finale consumptie van huishoudens, evenals mogelijke/waarschijnlijke beleidsrichtingen van de overheid.

Deze aangrijpingspunten zijn geclusterd naar circulaire activiteiten per sector/keten in de vijf transitieagenda’s behorend bij het Rijksbrede Programma Circulaire

<sup>1</sup> Als onderdeel van de 85.000 bedrijven en initiatieven die het Planbureau voor de Leefomgeving (2019) in Nederland vond, in hun studie “Circulaire economie op de kaart”.

economie. De resultaten zijn afgezet tegenover een basispad van economische ontwikkelingen op basis van groeivoeten per sector uit de scenario's Welvaart en Leefomgeving (CPB/PBL, 2015), waarin nog geen expliciete circulaire strategieën worden geïmplementeerd.

Structuurveranderingen als gevolg van een transitie naar een meer circulaire economie kunnen op alle plekken in de productieketen "aangrijpen". Daarom is bij de analyse gebruik gemaakt van een op de Nationale Rekeningen gebaseerde multi-regionale input-output-analyse, waardoor de onderlinge verwevenheid van sectoren expliciet wordt meegenomen in de analyse. Bij deze analyse is in alle gevallen de impuls als gevolg van circulaire transitie afgezet tegen een business-as-usual basispad.

Tabel S1 Effect van het CE-scenario op netto productie en werkgelegenheid in 2040, Nederland en (deel)regio's Zuid-Holland; additioneel effect ten opzichte van een "basispad" Bron: TNO.

Regio	Effect op totale productie (mln Euro)		Effect op totale werkgelegenheid	
	Gematigd	Hoog	Gematigd	Hoog
Nederland	4.350	10.500	24.000 (+0,22%)	48.000 (+0,43%)
Zuid-Holland	450	2.450	6.800 (+0,24%)	13.750 (+0,50%)
Agglomeratie 's-Gravenhage	200	400	1.250 (+0,22%)	2.500 (+0,44%)
Groot-Rijnmond	-150	1.150	2.950 (+0,27%)	6.050 (+0,55%)
Overig Zuid-Holland	450	900	2.600 (+0,23%)	5.200 (+0,47%)

## Resultaten: effect van circulaire transitie op Zuid-Hollandse werkgelegenheid

De som van alle veronderstelde productiestijgingen en -dalingen in het hoge CE-scenario komt voor de provincie Zuid-Holland uit op een netto productie-effect van ongeveer 2,5 miljard euro in 2040. Met deze productie-impuls is een werkgelegenheidseffect gemoeid van 13.750 voltijdsbanen in Zuid-Holland (en 48.000 VTE in Nederland).

Deze positieve productie-impuls komt vooral ten goede aan de volgende (SBI1 of SBI2) sectoren<sup>2</sup>: detailhandel, verhuur en overige zakelijke dienstverlening, waterbedrijven en afvalbeheer, chemische industrie, landbouw en metaalindustrie.

In het circulaire scenario in deze studie kennen we de detailhandel een cruciale rol toe, als aangrijpingspunt van circulaire dienstverlening, zoals verhuur, lease of refurbishment van goederen. De Chemische Industrie krijgt een impuls door chemische kunststofrecycling en een toenemend belang van bioplastics. Daarentegen zorgen maatregelen tegen voedselverspilling en toename van reparatie en levensduurverlenging van elektronica voor een (relatieve) afname van productie en werkgelegenheid in de Voedingsmiddelenindustrie en Elektrotechnische industrie. Een deel van de krimp die samenhangt met bijvoorbeeld afnemende vraag naar consumentenelektronica wordt gecompenseerd door een toename in zakelijke dienstverlenende activiteiten (zoals verhuur en leasing).

<sup>2</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/activiteiten/sbi-2008-standaard-bedrijfsindeling-2008>.

De per saldo positieve effecten op werkgelegenheid ten opzichte van een basispad ("business as usual") blijken in alle deelregio's (Haaglanden, Groot-Rijnmond, overig Zuid-Holland) te gelden - behalve in het gematigde CE-scenario voor Groot-Rijnmond. Dat is volledig toe schrijven aan de ruime vertegenwoordiging in die regio van de (kapitaalintensieve) aardolie-verwerkende industrie.

### Samenhang met het Human Capital Akkoord

De provincie Zuid-Holland heeft de ambitie om, samen met maatschappelijke partners, de arbeidsmarkt te versterken door onder andere het talent van werkenden optimaal te benutten. Hiervoor is recent het Human Capital Akkoord ondertekend. De ambities zoals benoemd in dit akkoord – levenslang leren, veerkracht, optimale benutting – lijken een sterke relatie te hebben met veranderingen op de arbeidsmarkt (type vraag naar kennis en kunde) als gevolg van de transitie naar een meer circulaire economie. Om de link te leggen met de werkgelegenheidseffecten van een meer circulaire economie, verbinden we onze analyseresultaten aan de doelstellingen van het Human Capital Akkoord.

*Levenslang leren:* het totale werkgelegenheidseffect van 6.800 tot 13.750 extra VTE in Zuid-Holland past bij de claim uit het Human Capital Akkoord dat minstens 2 duizend flexwerkers een carrière kunnen opbouwen, gebaseerd op het toepassen van circulaire strategieën.

*Veerkracht:* in deze doelstelling staat centraal om over 10 jaar 55.000 werknemers een nieuwe baan te laten vinden die minstens gelijkwaardig is qua inkomen, en om daarnaast MBO-afgestudeerden aan een passende functie te helpen. Onze gevonden werkgelegenheidseffecten betreffen netto-effecten, wat onder andere wil zeggen dat hier ook voor een deel 'nieuwe' werkgelegenheid in zit die werknemers vanuit reeds bestaande functies aantrekt (een verdringingseffect). Eventueel aanwezige schaarstes op de arbeidsmarkt worden hiermee niet noodzakelijkerwijs opgelost. Schaarse doelgroepen op de arbeidsmarkt (zoals specifieke technisch geschoold personeel) zijn vermoedelijk al volledig bezet, zodat de werkloosheid niet 1-op-1 afneemt met de extra (netto) werkgelegenheidscreatie. Wel vermoeden wij dat afgestudeerden met een MBO-opleiding werk zullen kunnen vinden in activiteiten die passen in een meer circulaire economie. Curricula van ROC's sluiten aan op kennis en kunde waar in een meer circulaire economie de vraag waarschijnlijk naar zal toenemen. *Benutten arbeidspotentieel:* in deze doelstelling staat centraal om werklozen of niet-werkenden aan een baan van minstens 12 uur te helpen en deeltijdwerkers hun gewerkte aantal uren te laten verhogen. Wij schatten in dat een substantieel aandeel van de extra werkgelegenheid die een meer circulaire economie teweeg brengt – mogelijk driekwart van de gecreëerde werkgelegenheid – een baan zou kunnen opleveren voor mensen die werkloos zijn of winst kan opleveren voor deeltijdwerkers die meer uren zouden willen werken.

# 1

## Inleiding



## 1.1 Doel van het onderzoek

De provincie Zuid-Holland ontwikkelt een beleidskader om te komen tot een volledig circulaire economie in 2050. Voor de ontwikkeling van dit beleidskader wenst de provincie gebruik te maken van beleidsvoorbereidend onderzoek. Als onderdeel hiervan heeft de provincie Zuid-Holland TNO verzocht om onderzoek te doen naar de directe, aanwijsbare invloed van de circulaire economie op de aard en omvang van werkgelegenheid in Zuid-Holland. Daarbij is verzocht om de resultaten van deze studie te relateren aan de vijf transitieagenda's van het Rijksbrede Programma circulaire economie.

De hoofdvraag die de provincie Zuid-Holland heeft geformuleerd is:

### **Welke invloed zal de invoering van de circulaire economie waarschijnlijk hebben op de werkgelegenheid in Zuid-Holland?**

In onderliggende rapportage gaan we in op deze vraag en beschrijven wij op welke manier de circulaire economie aangrijpt op (toekomstige) bedrijfsactiviteiten en werkgelegenheid in Zuid-Holland. Daarbij hebben we de volgende deelvragen geformuleerd:

- Waar ontstaan kansen voor bestaande bedrijven of nieuwe bedrijvigheid?; welke bedrijfsactiviteiten zullen waarschijnlijk uitfaseren?
- Hoe arbeidsintensief<sup>3</sup> zijn (nieuwe) bedrijfsactiviteiten in een meer circulaire economie?
- Welke kennis, kunde en (productie)processen zijn nodig voor die activiteiten?
- Hoe sluiten bedrijfsactiviteiten in een meer circulaire economie aan op het (lokale) arbeidsaanbod in de provincie Zuid-Holland?

## 1.2 Methodische aanpak op basis van onderzoeksvragen

De methodische aanpak en daarmee de structuur van dit rapport, is met de volgende vijf onderdelen te beschrijven.

Eerst staan we stil bij de *transitie naar een meer circulaire economie* in bredere zin. Waarom is deze transitie wenselijk? Welke globale en/of maatschappelijke trends zijn het meest relevant? Welke begrippen rond een circulaire economie verdienen een glasheldere interpretatie?

Vervolgens staan we stil bij de *Economie van Zuid-Holland*. Op welke manier hebben de economische (hoofd)sectoren zich ontwikkeld? En in hoeverre zijn deze activiteiten vertegenwoordigd in de provincie Zuid-Holland in vergelijking met de rest van Nederland? Daarbij stellen we onszelf de vraag welke sectoren de kracht van de economie in Zuid-Holland het beste weergeven. Tevens analyseren we welke onderliggende bedrijfsactiviteiten (tot aan het gedetailleerde SBI 4/5-digit niveau) al tot huidige 'circulaire activiteiten' gerekend kunnen worden en in welke mate Zuid-Holland in deze activiteiten is gespecialiseerd. Op welke manier vormt de huidige economische structuur van Zuid-Holland zodoende een uitgangspositie voor een ontwikkeling richting een meer circulaire economie? Vervolgens maken we de koppeling met het macroniveau. Op basis van literatuurstudie geven we aan welke sectoren worden beïnvloed door circulair beleid en circulaire drijfveren, en beredeneren we op welke wijze 'een meer circulaire economie' zal resulteren in additionele groei of krimp ten opzichte van een business-as-usual scenario. We modelleren de resultaten van deze stap met de door TNO, Ecorys en de VU ontwikkelde MRIO database die in feite voor elke provincie in Nederland een eigen Input-Output structuur geeft. Zo kunnen directe en indirecte effecten van circulaire ontwikkelingen worden gekwantificeerd en regionaal geduid.

<sup>3</sup> Uitgedrukt in de combinatie van Toegevoegde Waarde en Voltijdequivalent banen.

Afsluitend vertalen we de resultaten van deze studie naar de gevolgen op het gebied van Human Capital op basis van een recente studie hierover in de provincie Zuid-Holland. We staan dan stil bij de mate waarin de circulaire economie transitie kan bijdragen aan de doelstellingen van de provincie op dit vlak.

### 1.3 Gehanteerde begrippen

De volgende begrippen spelen een sleutelrol in het begrijpen van een transitie naar een meer circulaire economie:

*Arbeidsproductiviteit:* de verhouding tussen Toegevoegde Waarde en voltijdequivalent (VTE) banen in een SBI2 sector <sup>4</sup>.

*SBI2 sector:* Een sector volgens de Standaard Bedrijfsindeling 2008 van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

*Grondstoffen:* producten die direct aan de aarde worden onttrokken, zoals ertsen, hout en afgegraven mineralen. Geraffineerde metalen, chemische basisproducten en recyclaat is daarmee per definitie geen primaire) grondstof, want deze producten zijn door economische activiteiten bewerkt.

*Intermediaire goederen:* alle goederen die geen grondstoffen of finale goederen zijn.

*Finale goederen:* goederen die niet meer bewerkt worden voor finale consumptie.

*Kapitaalgoederen:* gebouwen, transportmiddelen, machines, ICT hardware en overige goederen die meer dan een jaar gebruikt worden. Inclusief hernieuwbaar energiekapitaal.

*Transitie:* een chaotische en deels destructieve verandering van minstens een kwart van alle economische activiteiten.

*Disruptieve innovatie:* een innovatie die bedrijven sterker dan 10% per jaar doet groeien, grote gevestigde bedrijven uitdaagt en bestaande utiliteit vernietigt ("de grammofoonplaat had een beter geluid, maar toch werd de CD de nieuwe standaard").

*Institutionele innovatie:* innovatie in bedrijfsvoering of publieke overheden.

*Rebound effecten:* toename van consumptie (binnen of buiten sector) als gevolg van kostenbesparing op een finaal product.

*Bruto en netto:* met bruto resultaten worden doorgaans directe effecten op een sector genoemd, zonder medeneming van effecten over de keten en de gehele economie. Met netto-effecten worden effecten bedoeld die ook verschuivingen over de keten in vraag en aanbod meenemen, alsmede rebound effecten.

<sup>4</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/activiteiten/sbi-2008-standaard-bedrijfsindeling-2008>.



# 2

## De circulair economische transitie



## 2.1 Waarom naar een (meer) circulaire economie?

Het niveau waarop de mensheid natuurlijke hulpbronnen zoals water, energie, grondstoffen en vruchtbaar land consumeert, stijgt in rap tempo. Als gevolg daarvan is er sprake van toenemende schaarste en stijgen prijzen van brandstoffen en vele grondstoffen en mineralen. Daarnaast wordt ons milieu belast, nemen bosarealen en visvoorraden af en sterven dier- en plantensoorten uit. En last but not least: het stijgend gebruik van energie en de stijgende productie van materialen en producten draagt in sterke mate bij aan de uitstoot van broeikasgassen en dus aan onze klimaatproblematiek.

De uitdaging die voor ons ligt, is om een transitie te bewerkstelligen naar een samenleving en een economisch systeem dat enerzijds zorgdraagt voor de welvaart van volgende generaties, maar dat – anderzijds – doet zonder dat de milieu-impact van ons handelen verder stijgt. We noemen dit “absolute ont koppeling”. De laatste jaren staat het begrip “circulaire economie” centraal bij het maatschappelijk debat en de beleidsvorming rond deze ont koppeling.

Zowel op Europees, nationaal, regionaal als lokaal niveau vindt beleidsvorming plaats en tekent zich beleid af dat circulair handelen stimuleert. In de volgende paragraaf gaan we in op een generieke omschrijving van het begrip circulaire economie. Aansluitend bespreken we de wijze waarop in het vervolg van dit rapport de invloed van circulariteit op de (regionale) werkgelegenheid wordt geanalyseerd.

## 2.2 Circulaire economie: een omschrijving

De Ellen MacArthur Foundation (EMF) heeft vanaf 2011 baanbrekende rapporten geschreven en daarmee het thema circulaire economie op de kaart gezet. Ondanks het feit dat in de literatuur sindsdien talloze (over het

algemeen uiterst nauw verwante) definities van circulaire economie de revue gepasseerd zijn, is de door de EMF geïntroduceerde beschrijving nog steeds adequaat: “De circulaire economie is een economisch en industrieel systeem dat de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen en het herstellend vermogen van natuurlijke hulpbronnen als uitgangspunt neemt en waardevernietiging in het totale systeem minimaliseert en waardecreatie in iedere schakel van het systeem nastreeft”<sup>5</sup>.

TNO hanteerde dit uitgangspunt in haar publicatie uit 2013 “Kansen voor de circulaire economie in Nederland”<sup>6</sup>.

Essentieel aan deze beschrijving is de economische context waarin het bestaande begrip duurzaamheid werd gekoppeld. Het gebruik van hulpbronnen werd geadresseerd aan de hand van zakelijke overwegingen. Het stelde enerzijds dat een meer circulaire economie bijdraagt aan een betrouwbare en betaalbare grondstoffenvoorziening, en dus aan een economie die ook op langere termijn kan functioneren. Anderzijds neemt de netto waardevernietiging in een dergelijke economie af, hetgeen positief bijdraagt aan economische grootheden zoals de waarde van vaste activa (gebouwen, voertuigen, machines, ICT hardware etc.). Dit kan zich ook vertalen in een netto groei van werkgelegenheid in Nederland (en – regionaal – de provincie Zuid-Holland).

In wezen haalt een optimale circulaire economie dus de maximale monetaire waarde uit de aanwezige goederen en materialen in haar economie. Dit wordt geïllustreerd door de belangrijkste indicator van het Europese CE raamwerk: de verhouding GDP/RMC, oftewel het bruto binnenlands product gedeeld door het directe en indirecte grondstoffengebruik.

De door de EMF gelanceerde en inmiddels iconische representatie van een circulaire economie is gegeven in figuur 1 (pag.14). Schematisch staat hier weergegeven hoe het genoemde tegengaan van waardeverminde-

<sup>5</sup> (Vrij naar) “Towards a circular economy” van de Ellen MacArthur Foundation.

<sup>6</sup> T. Bastein, E. Rietveld, E. Roelofs, A. Hoogendoorn, ‘Kansen voor de Circulaire Economie in Nederland’, TNO, 2013.

ring zou kunnen worden bereikt. Die stappen zijn in het kort:

- Onderhoud en reparatie ('maintenance'): dit houdt producten op een zo hoog mogelijke waarde langer in omloop.
- Het hergebruik van goederen ('re-use/re-distribute').
- Opknappen/ renoveren van producten ('refurbish/re-manufacture'): hierbij wordt het oorspronkelijke product in te verkopen staat gebracht (eventueel met iets andere functionaliteit) of worden via 'remanufacturing' gebruikte componenten ingezet.
- Recycling ('recycle'): materialen worden teruggewonnen uit producten om weer in een productieproces te worden ingezet, waarbij de waarde afhangt van de geleverde kwaliteit en betrouwbaarheid.

Alhoewel biologische nutriënten natuurlijk niet op dezelfde wijze als technische nutriënten in omloop kunnen worden gehouden, introduceert de EMF ook een circulaire kringloop voor eerstgenoemde stoffen. Het tegengaan van waardevermindering wordt dan bereikt door:

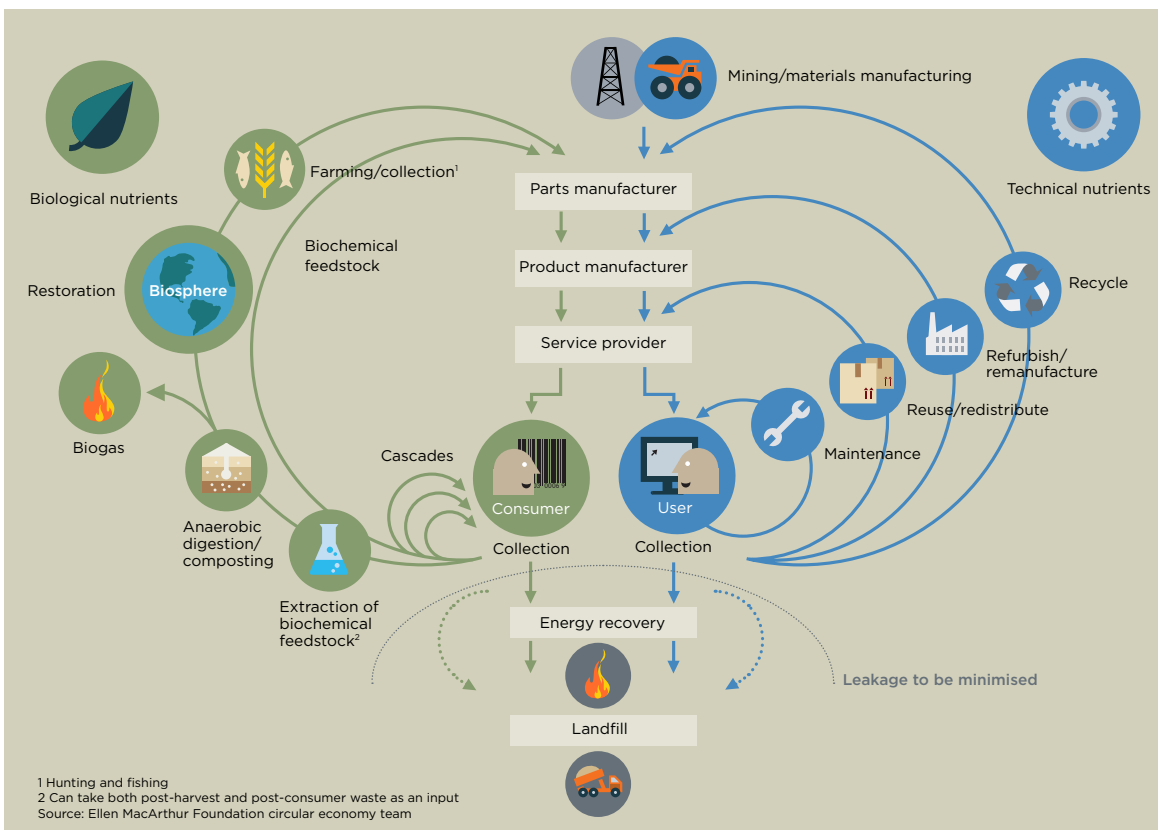
- Extractie van hoogwaardige grondstoffen ('extraction of biochemical feedstock') via bioraffinage uit reststromen;
- Productie van biogas via fermentatie;
- Productie van meststoffen en compost ter verbetering van de grondkwaliteit.

Uit deze beschrijving van een circulaire economie blijkt al dat er veel bestaande economische activiteiten zijn aan te geven die nu al invulling geven aan het begrip circulariteit. In de volgende paragraaf zullen we ingaan op de rol van de circulaire economie in de huidige economie en arbeidsmarkt.

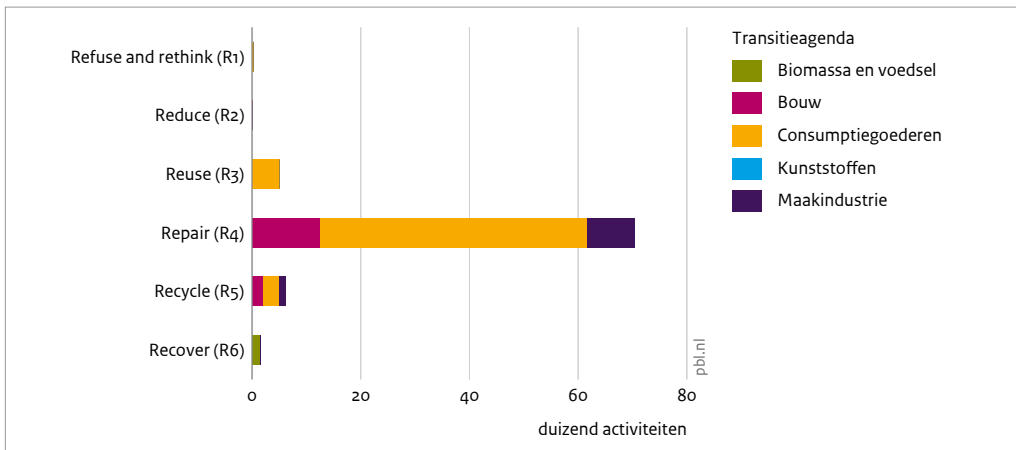
### 2.3 Duiding relatie circulaire economie en werkgelegenheid

De beschrijving van de verschillende circulair-economische activiteiten in de voorgaande paragraaf maakt gelijk duidelijk dat er binnen de huidige economie al een substantiële bijdrage van circulaire activiteiten bestaat. Er worden immers tal van activiteiten beschreven die nu al deel uitmaken van de Nederlandse economie. In de reeds genoemde TNO-studie "Kansen voor de circulaire economie in Nederland" werd in detail gekeken naar de bestaande 'circulaire' waarde in de metalelektro-industrie en van de huidige verwerking van biotische reststromen. Voor beide deelgroepen werd becijferd dat de huidige circulaire waarde al respectievelijk 3,3 en 3,5 miljard euro bedroeg. De in dat rapport beschreven maatregelen en de daarmee gepaard gaande technologische vooruitgang zouden kunnen leiden tot een toename van deze circulaire waarde van respectievelijk 0,57 en 1 miljard euro.

Figuur 1 Representatie circulaire economie. Bron: Ellen MacArthur Foundation.



Figuur 2 Circulaire activiteiten in Nederland naar R-strategie, 2018. Bron PBL.



Een extrapolatie van deze additionele circulaire waarde leidde in het genoemde rapport tot de inschatting dat stimulering van de circulaire economie tot 54.000 extra banen zou kunnen leiden.

Ook het Planbureau voor de Leefomgeving geeft in haar recente studie 'Circulaire economie in kaart' aan dat er in de Nederlandse economie al een forse hoeveelheid werkgelegenheid circulair te noemen is<sup>7</sup>. Op basis van landelijke werkgelegenheidsstatistieken (het LISA-arbeidsplaatsenregister) en de bijbehorende beschrijvingen van sectoren (bedrijfsactiviteiten op SBI 4/5-niveau) komt het PBL tot in totaal 85.000 'circulaire activiteiten', waar 420.000 arbeidsplaatsen mee gemoeid zijn.

Het grootste aandeel (ca. 85%) van die activiteiten betreft de reparatie van allerlei producten, zoals fietsen, auto's, meubels, schoenen en computers (zie figuur 2). Onderhoud en reparatie zijn niet voor niets ook door de EMF erkend als activiteiten die levensduur van goederen verlengen en daarmee het meest bijdragen aan waardebehoud van goederen. Die economische waarde vertaalt zich naar een significante bijdrage aan de werkgelegenheid.

Een analyse van de effecten van de beweging naar een meer circulaire economie begint dus bij een (h)erkenning van de reeds bestaande circulaire infrastructuur: het gaat – ook op het niveau van de provincie Zuid-Holland – veeleer om een stimulans van bestaande werkgelegenheid dan om het creëren van volstrekt nieuwe vormen van werkgelegenheid. Daarbij leidt het substitueren van aankoop van goederen van buiten Nederland voor lokale diensten tot het creëren van

lokale werkgelegenheid, hetgeen deze transitie bij uitstek een regionaal belang geeft.

We zullen in het volgende hoofdstuk dan ook stilstaan bij de huidige circulaire werkgelegenheid in de provincie, langs de lijnen die PBL heeft geschetst.

## 2.4 Het circulaire-economie-beleid van de Rijksoverheid

Provincies voeren hun eigen beleid en maken hun eigen afwegingen ten aanzien van hun circulaire ambities. Toch zal de aansluiting van die ambities bij beleid van de Rijksoverheid kunnen helpen om regionale initiatieven verder te brengen, bijvoorbeeld met behulp van financiële ondersteuning of met ondersteuning op het gebied van eventueel belemmerende wet- en regelgeving. Daarom is het relevant in deze op Zuid-Holland gerichte verkenning een kort beeld te schetsen van deze overkoepelende beleidsontwikkelingen.

Het nationale beleid kreeg voor het eerst vorm in september 2016 met het uitbrengen van het Rijksbrede Programma Circulaire economie (RPCE).

De vijf zogeheten prioriteiten in dit RPCE vormen nog steeds de kern waarlangs het beleid en de daarop geënte programma's zich ontwikkelen. Deze prioriteiten zijn:

- Biomassa en Voedsel;
- Bouw;
- Kunststoffen;
- Maakindustrie;
- Consumptiegoederen<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> 'Circulaire economie in kaart', Trudy Rood en Maikel Kishna (red.), PBL, 2019.

<sup>8</sup> Laatstgenoemde prioriteit (Consumptiegoederen) was in het RPCE gefocust op het drastisch reduceren van de hoeveelheid huishoudelijk restafval. Tijdens de latere uitwerking in transitie-agenda's is dit grotendeels verlaten en is de aandacht op consumptiegoederen in het algemeen gericht.

De werkgroepen rond deze prioriteiten hebben in januari 2018 transitie-agenda's opgeleverd, waar het Kabinet op 29 juni 2018 een reactie op heeft gegeven. Inmiddels was het Kabinet Rutte-III aangetreden. In het Regeerakkoord<sup>9</sup> werd kort aandacht besteed aan het begrip circulaire economie, en wel als volgt:

*“Als onderdeel van de klimaatopgave worden de afspraken uit het rijksbrede programma circulaire economie en de transitieagenda's uit het Grondstoffenakkoord uitgevoerd. Daarbij legt het kabinet een extra accent op ontwikkeling en verspreiding van kennis en “best practices”. Het kabinet inventariseert tevens welke knelpunten in regelgeving, toezicht en handhaving duurzame innovaties in de weg staan en mogelijk opgelost kunnen worden.”*

Daarmee werd duidelijk dat de ondersteuning van circulaire initiatieven door de Rijksoverheid afhankelijk zou zijn van de mate waarin een relatie met een reductie van broeikasgasemissies gelegd zou kunnen worden. Dit was de directe aanleiding voor het verschijnen van het TNO-rapport “Effecten van het Rijksbrede Programma Circulaire economie en de Transitieagenda's op de emissie van broeikasgassen” dat in mei 2018 op verzoek van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat werd gepubliceerd.

Het is daarmee ook gelijk duidelijk dat het vaststellen van de impact van een meer circulaire economie op de werkgelegenheid geen primair doel is van het Rijksbeleid. Daarnaast betekent dit dat ook voor regionale initiatieven de verbinding tussen de mogelijke impact van circulaire inspanningen en de emissie van broeikasgassen een belangrijke parameter zou kunnen zijn bij het verkrijgen van brede steun.

De meest recente beleidspublicatie is het zogenaamde Uitvoeringsprogramma circulaire economie 2019 – 2023, dat op 8 februari 2019 werd gepubliceerd. Hierin worden (weer langs de lijnen van de vijf eerder genoemde prioriteiten) concrete projecten benoemd die voor ondersteuning in deze opstartfase in aanmerking komen.

## 2.5 Externe drijfveren voor de circulaire economie

Een meer circulaire economie kan tot stand komen door directe beleidsprkikels. De rol en afstemming met majeure, vaak exogene, drijfveren is indirect van groot belang. Waar in paragraaf 2.4 directe beleidsprkikels vanuit de Rijksoverheid zijn beschreven, staan we hier stil bij de wellicht twee belangrijkste exogene drijf-

veren die een circulaire transitie beïnvloeden: digitalisering en de energietransitie.

### 2.5.1 Digitalisering

De digitalisering van onze samenleving heeft ontegenzeggelijk grote invloed op zowel onze consumptie als op onze productie.

De Ellen MacArthur Foundation gaf dit aan in hun rapport ‘Intelligent Assets’ uit 2016. Hierin wordt op basis van interviews met betrokkenen uit de industrie aangegeven dat de toenemende digitalisering en de alomtegenwoordigheid van sensoren meer kennis oplevert over de locatie van ‘assets’, de conditie van deze assets en de beschikbaarheid ervan. Dit maakt de weg vrij voor businessmodellen waarbij het gebruik van assets gedeeld wordt of waar het gebruik van een product in de markt wordt gezet in plaats van het product zelf. Ook onderhoudsactiviteiten kunnen hierdoor efficiënter plaatsvinden, hetgeen kan leiden tot levensduurverlenging.

Een recente verkenning van TNO in opdracht van de provincie Gelderland op basis van interviews met 20 Gelderse maakbedrijven gaf al aan dat ICT-gedreven innovaties in deze sector inderdaad bijdragen aan circulair te noemen activiteiten (overigens zonder dat dit het vooropgezette doel van de bewuste ondernemers was).

Een drijfveer aan productiekant door ICT innovaties ligt ook duidelijk in ‘Additive Manufacturing’, ook wel 3D printen genoemd. Het is reeds technisch mogelijk om vele consumentenproducten (huishoudelijk, kleding, recreatieve goederen, elektronica etc.) te fabriceren in kleine decentrale locaties. Deze trend wordt vertaald naar een nieuwe rol voor detailhandel, die de opschaling en verspreiding van 3D printdiensten sterk kan versnellen.

Deze innovaties aan de productiekant kennen hun tegenhanger aan de consumentenkant. Aan de ene kant draagt ICT bij aan innovatieve consumptiemogelijkheden (zoals autodelen, Marktplaats.nl, Peerby) die mogelijk kunnen bijdragen aan een lagere footprint. Aan de andere kant draagt dezelfde ontwikkeling ook bij tot een toename van consumptie: internet-winkelen zorgt in ieder geval voor een lage koopprijsdrempel, en de logistiek die hier bij komt kijken (inclusief de retourlogistiek) heeft een zekere milieu-impact. Zowel aan de productie- als aan de consumptiezijde is niet op voorhand te zeggen of digitalisering in positieve of negatieve zin bijdraagt aan onze milieu-footprint of de emissie van broeikasgassen.

<sup>9</sup> Regeerakkoord 2017: ‘Vertrouwen in de toekomst’ gepresenteerd op 10 oktober 2017, p.46.



## 2.5.2 Energietransitie

Als gevolg van het akkoord van Parijs zetten overheden zwaar in op energietransitie en de overgang naar hernieuwbare energiebronnen.

De energietransitie leidt tot grote investeringen in installaties voor de productie van hernieuwbare energie (vooral zonnepanelen en windturbines), voor de opslag van deze energie (via bijvoorbeeld waterstof of batterijen) en het gebruik ervan (zoals elektrische auto's en de inzet van elektriciteit in industriële processen)<sup>10</sup>. Dergelijke nieuwe(re) assets vereisen niet alleen installatie-capaciteit, maar ook onderhouds- en refurbishment-capaciteit. Deze circulaire activiteiten zijn des te noodzakelijker omdat Nederland volledig importafhankelijk is op het gebied van dergelijke technologie. Lange-termijn leveringszekerheid op deze terreinen is, mede door geopolitieke monopolievorming en de wereldwijd sterk groeiende vraag naar strategische en kritieke materialen, niet gegarandeerd<sup>11</sup>. De genoemde circulaire handelingsperspectieven kunnen een rol spelen in het reduceren van de risico's op het gebied van leveringszekerheid.

## 2.6 De relatie tussen het basispad en de effecten van circulair beleid

De provincie Zuid-Holland heeft, net als de Rijksoverheid en vele andere publieke autoriteiten, de intentie om actief bij te dragen aan een circulaire provincie en een circulair Nederland.

Het is daarbij essentieel om het verschil tussen een basispad ('een business-as-usual scenario') en een scenario waarin overheden binnen hun eigen mandaat of samen met bedrijven actief interveniëren op waarde te schatten. In onze analyse (zie ook hoofdstuk 4) moet daarom een beeld worden geschetst van de ontwikkelingen in economie en werkgelegenheid in de komende decennia indien er geen actief CE-beleid wordt gevoerd. We noemen dat het basispad. Dit basispad is gebaseerd op scenario's die door het Centraal Planbureau (CPB) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) worden opgesteld: de Welvaart- en Leefomgeving scenario's (WLO).

In onderliggende studie wordt dus nadrukkelijk het verschil getoond tussen een basispad en een scenario waarin beleid wordt geïmplementeerd dat een circulaire transitie ondersteunt.

De komende jaren zal de provincie Zuid-Holland haar keuzes maken met betrekking tot circulair beleid. De provincie heeft hiertoe onderzoek laten doen naar "de uitgangspositie voor Zuid-Hollandse grondstofketens in de bouw, voor plastics en chemie en voor land- en tuinbouw<sup>12</sup>." Naast de landelijke prioriteiten heeft de provincie voor haar relevante sectoren toegevoegd, te weten: stedelijke mobiliteit, een strategische verkenning van de Maakindustrie en het haven industriecomplex. Daarnaast heeft de provincie – middels deze studie – ook oog voor de mogelijke gevolgen van circulair beleid voor de provinciale en regionale werkgelegenheid. De bouwstenen voor deze analyse worden in paragraaf 4.2.4 gepresenteerd. Deze hebben in alle gevallen in bepaalde mate een relatie tot verantwoordelijkheden van een nationale en/ of provinciale overheid.

## 2.7 Opbouw van dit rapport

In hoofdstuk 3 staan we stil bij de huidige Economie van Zuid-Holland. Daarbij kijken we naar de werkgelegenheid in Zuid-Holland in vergelijking met de rest van Nederland (op zowel het niveau van hoofdsectoren (SBI 1- en 2-digits), als op het niveau van meer gedetailleerde bedrijfsactiviteiten (op SBI 4/5 niveau) en naar dat deel van de werkgelegenheid dat we nu al circulair mogen noemen.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de drijfveren die een verandering van werkgelegenheid in 'circulaire' sectoren kan veroorzaken. Op basis daarvan ontstaan scenario's met betrekking tot de ontwikkeling van circulaire werkgelegenheid in de provincie Zuid-Holland. Vervolgens wordt een analyse verricht van het opgestelde scenario, aan de hand van de door TNO, Ecorys en de VU ontwikkelde Multi-Regionale Input-Output (MRIO) tabel. Deze geeft voor elke provincie in Nederland de eigen economische structuur en toeleveranciers- en afnemersrelaties tussen sectoren weer. Zo kunnen directe en indirecte effecten van circulaire ontwikkelingen worden gekwantificeerd en regionaal geduid.

Afsluitend komen we in hoofdstuk 5 tot conclusies en aanbevelingen.

<sup>10</sup> Zie bijvoorbeeld: <https://www.voltachem.com/>

<sup>11</sup> 'Global energy transition and metal demand – an introduction and circular economy perspectives', Elmer Rietveld, Hettie Boonman, Toon van Harmelen, Mara Hauck, Ton Bastein, December 2018.

<sup>12</sup> Zuid-Holland Circulair: <https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/economie/circulaire-economie/>

# 3

## De (circulaire) economie van Zuid-Holland: de huidige status

In dit hoofdstuk beschrijven we in paragraaf 3.1 de huidige economische structuur van de provincie Zuid-Holland. Hiertoe kijken we naar de omvang van werkgelegenheid per hoofdsector, de groei hiervan in de periode 2001-2018 en de mate waarin sectoren ruimtelijk oververtegenwoordigd zijn in Zuid-Holland (of, in andere woorden, in hoeverre de provincie is 'gespecialiseerd' in specifieke economische activiteiten in vergelijking met de rest van Nederland).

Deze analyse vormt de opmaat voor de analyse in paragraaf 3.2, waarin meer specifiek wordt gekeken in hoeverre er binnen deze bestaande bedrijfsactiviteiten in Zuid-Holland al 'circulaire activiteiten' zijn te identificeren. Hiertoe maken we gebruik van de classificatie van het PBL, zoals zij recentelijk hebben gehanteerd in hun rapport "circulaire economie op de kaart".

Deze analyse van de bestaande circulaire activiteit is hier op zijn plaats, omdat te veronderstellen is dat meer circulaire werkgelegenheid in Zuid-Holland vooral zal voortvloeien uit uitbreiding en doorontwikkeling van huidige economische activiteiten die al (ten dele) zijn aan te merken als 'circulair'.

### 3.1 Regionaal-economisch profiel en specialisaties

De bestaande economische structuur en sterktes van een regio zijn vaak ingebed in een historische ontwikkeling op basis van unieke eigenschappen van het gebied, zoals ligging, beschikbaarheid van grondstoffen, specifieke kennis en kundige mensen.

Nieuwe activiteiten ontstaan dan ook vaak 'dichtbij' bestaande economische activiteiten, kennis of technologieën. In andere woorden: innovatie en diversificatie

naar nieuwe activiteiten volgt veelal vanuit bestaande economische structuren en sterktes<sup>13</sup>. In de literatuur over innovatie en economische ontwikkeling wordt daarom vaak gewezen op het belang van 'nieuwe combinaties' van bestaande kennis, kunde en sterktes. De basisgedachte is dat deze combinaties leiden tot nieuwe ideeën, producten en bedrijfsprocessen.

Vanwege dergelijke padafhankelijkheid van economische ontwikkelprocessen is het relevant om vanuit de huidige economische structuur van de provincie Zuid-Holland te redeneren hoe een meer circulaire economie concreet handen en voeten zou kunnen krijgen.

In figuur 3 (pag.20), is daarom de omvang, groei en 'sterkte' aan de hand van de specialisatiegraad<sup>14</sup> van hoofdsectoren in de economie van de provincie Zuid-Holland weergegeven.

Deze figuur bestaat uit vier kwadranten, die gevormd worden door:

- (i) de gemiddelde groei van werkgelegenheid in Zuid-Holland in de periode 2001 -2018 (de horizontale stippellijn), en
- (ii) het aandeel van iedere sector in de Zuid-Hollandse economie in vergelijking met dit aandeel in Overig Nederland (de verticale stippellijn).

Ten opzichte van Nederland in zijn geheel is de provincie Zuid-Holland gespecialiseerd in sectoren aan de rechterzijde van de verticale stippellijn. Sectoren waarin Zuid-Holland gespecialiseerd is én die een bovengemiddeld snelle werkgelegenheidsgroei doormaakten tussen 2000 en 2019, bevinden zich in het kwadrant rechtsboven. Voorbeelden betreffen specialistische zakelijke diensten, energie, water en afval en onroerend goed.

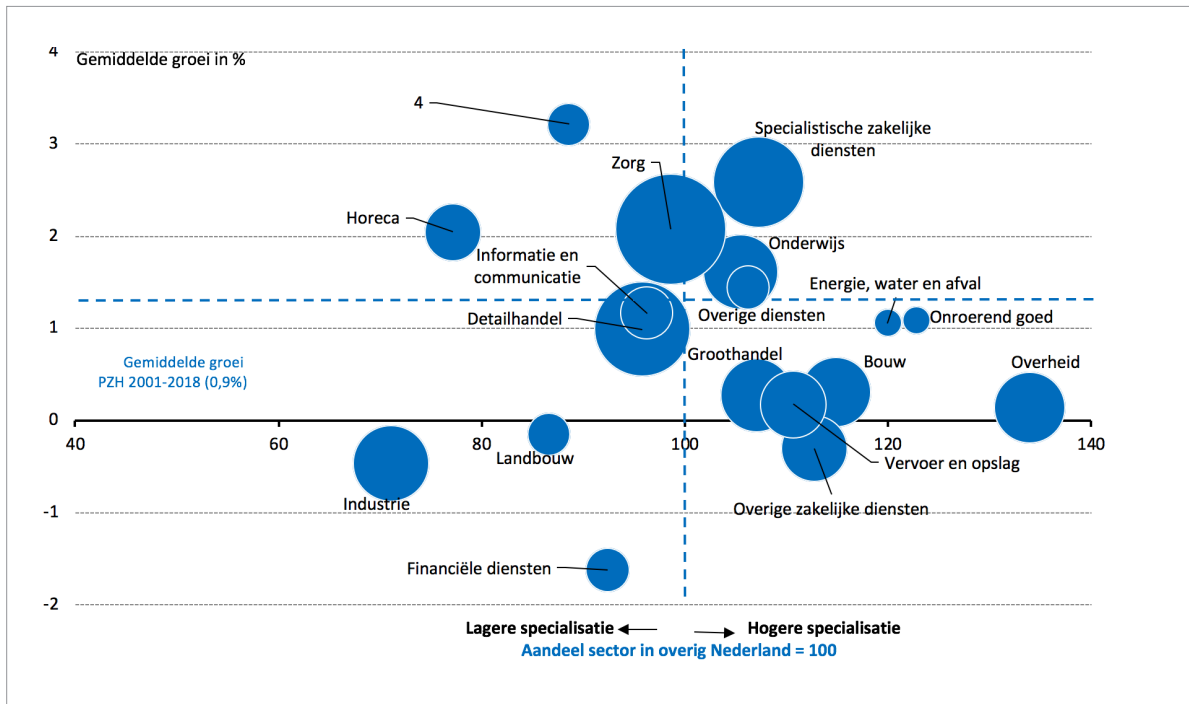
In 2018 bedroeg de totale werkgelegenheid in de provincie Zuid-Holland ongeveer 1,75 miljoen werkzame

<sup>13</sup> *De Neue Kombinationen van Schumpeter.*

<sup>14</sup> *De omvang van sectoren in de economie van Zuid-Holland in vergelijking met de omvang van de betreffende sector in de rest van Nederland. De berekeningswijze is als volgt:*

$$\frac{\text{Aandeel sector (in \%)} \text{ in totale werkgelegenheid in Zuid-Holland}}{\text{Aandeel sector (in \%)} \text{ in totale werkgelegenheid in Overig Nederland}} \times 100$$

Figuur 3 Specialisatiegraad, groei en omvang werkgelegenheid per sector in Zuid-Holland. Aantal werkzame personen; specialisatie-index, 2018 (horizontale as); gemiddelde groei 2001 - 2018 (verticale as); omvang (grootte van bol), 2018. Bron: LISA2018, MRDH-register en register Overig Zuid-Holland (bewerking TNO).



personen (Bron: LISA2018 – MRDH-register en register Overig Zuid-Holland). De grootste werkgevers zijn de sectoren Zorg, Detailhandel en Specialistische zakelijke diensten. Tzamen maken deze drie sectoren bijna 37 procent van de totale werkgelegenheid in Zuid-Holland uit.

Daarbij is er in de provincie Zuid-Holland sprake van een hoge specialisatiegraad in Specialistische zakelijke diensten. Die score hangt vooral samen met een ruimtelijke oververtegenwoordiging van activiteiten binnen de sectoren: Juridische dienstverlening en accountancy, Architecten en ingenieursdiensten en Speur- en ontwikkelingswerk – zie ook figuur 4, waarin een uitsnede van de 25 grootste sectoren in de Zuid-Hollandse economie is weergegeven.

Mede gelet op hun bovengemiddelde werkgelegenheids­groei in de periode 2001 - 2018, vervullen de sectoren Zorg en Specialistische zakelijke diensten een belangrijke rol in de Zuid-Hollandse arbeidsmarkt.

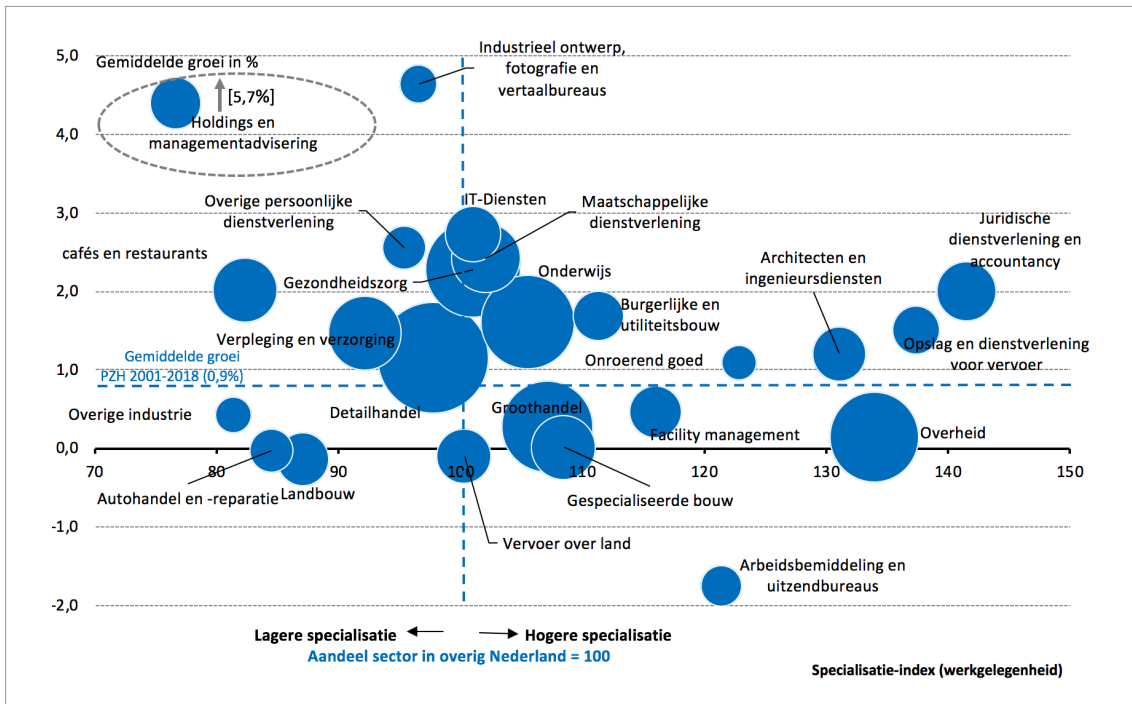
Op het niveau van SBI 1-digit hoofdsectoren heeft Zuid-Holland ook een zeer hoge specialisatie-indexscore in Delfstoffen (score van 217). Deze score hangt vooral samen met dienstverlenende activiteiten voor de winning van delfstoffen. Vanwege de verhoudings­gewijs zeer kleine werkgelegenheidsomvang is de sector Delfstoffen niet weergegeven in figuur 3.

Op het geaggregeerde niveau van de industrie als geheel, blijkt voor Zuid-Holland geen uitgesproken specialisatiegraad. Hieronder gaan wel enkele specifieke industriële activiteiten schuil die (zeer) ruim vertegenwoordigd zijn in de provincie én die potentieel een rol kunnen spelen in een meer circulaire economie. Het gaat dan met name om: Drankenindustrie, Vervaardiging van chemische producten en Overige transport­middelenindustrie (waaronder scheepsbouw). Veruit de hoogste specialisatiescore binnen de Industrie hangt samen met de Aardolie-industrie en cokesoven­producten. Een zeer groot deel van de Nederlandse petrochemische activiteiten zijn in de provincie Zuid-Holland gevestigd.

De 25 grootste sectoren in Zuid-Holland, op basis van hun werkgelegenheidsomvang in 2018, zijn weergegeven in figuur 4. Deze sectoren maken tezamen ruim 80 procent van de huidige werkgelegenheid in Zuid-Holland uit; zij bieden werk aan zo'n 1,4 miljoen personen.

Een aantal van deze grote (hoofdzakelijk diensten-) sectoren herbergt economische activiteiten die conform de methode van PBL (2018) als huidige 'circulaire activiteiten' kunnen worden gekarakteriseerd. In paragraaf 3.2 wordt hier in meer detail op ingegaan.

Figuur 4 Specialisatiegraad, groei en omvang werkgelegenheid in de 25 grootste sectoren in Zuid-Holland  
 Aantal werkzame personen; specialisatie-index, 2018 (horizontale as); gemiddelde groei\* 2001 - 2018 (verticale as);  
 omvang (grootte van bol), 2018. Bron: LISA2018, MRDH-register en register Overig Zuid-Holland (bewerking TNO).



\* Omwille van de leesbaarheid van de figuur is de groei van de sector Holdings en managementadviesing handmatig aangepast; de werkelijke werkgelegenheids groei is hoger dan nu getoond (gemiddeld 5,7%).

### Kader 2.1 De specialisatie-index

De specialisatie-index geeft aan hoe het aandeel van een sector in de economie van Zuid-Holland zich verhoudt tot het aandeel van dezelfde sector in de economie van Overig Nederland. Wanneer een sector relatief groot is in Zuid-Holland, duidt dit op een sterke positie van Zuid-Holland in deze bedrijfsactiviteit. Een dergelijk economisch zwaartepunt komt tot uiting in een indexscore hoger dan 100. Omgekeerd drukt een score lager dan 100 een relatief beperkte vertegenwoordiging van een sector in Zuid-Holland uit (ten opzichte van overig Nederland).

Een voorbeeld: In Zuid-Holland werkte in 2018 (het jaar waarvoor de specialisatie-index in figuur 3 is berekend) 6,3 procent van het totaal aantal werkzame personen in de sector Overheid. In overig

Nederland was dit 4,7 procent. Dit resulteert in een hoge specialisatiegraad ( $6,3/4,7 \times 100 = 134$ ).

In de praktijk betekent een hoge specialisatie-indexscore veelal ook dat er sprake is van fysieke concentratie van de betreffende bedrijfsactiviteiten. Hiermee bedoelen we dat een groot deel van de sector in Zuid-Holland is gevestigd. Een voorbeeld op basis van figuur 4: zo'n 26,4 procent van de totale werkgelegenheid in de sector Juridische dienstverlening en accountancy in 2018 in Nederland is gevestigd in de provincie Zuid-Holland. Ter vergelijking: het totale aandeel van Zuid-Holland in de Nederlandse werkgelegenheid was in 2018 ongeveer 20 procent. Er is dus duidelijk sprake van een ruimtelijke concentratie van Juridische diensten en accountancy in de provincie Zuid-Holland.

De gedachte achter de specialisatie-index is dat een sectorale oververtegenwoordiging het resultaat is van kostenvoordelen en productiviteitsvoordelen, die samenhangen met specifieke gunstige regionale factoren. In economisch jargon spreken we van comparatieve voordelen, zoals unieke kennis, kunde, menselijk kapitaal, (internationale) bereikbaarheid, vertrouwen, etc. Deze voordelen bepalen in belangrijke mate de concurrentiepositie van bedrijfsactiviteiten binnen de regio.

Een toekomstgerichte economische ontwikkelstrategie en diversificatie naar nieuwe, 'meer circulaire' activiteiten, bouwt idealiter voort op dergelijke aanwezige sterktes.

### 3.2 Circulaire activiteiten in de huidige economie van Zuid-Holland

PBL heeft in haar rapport "Circulaire economie op de Kaart" twee zoekstrategieën ingezet om tot een overzicht van circulaire activiteiten en initiatieven in Nederland te komen. In de eerste plaats is een aantal sectoren op SBI4/5-niveau geselecteerd, die behoren tot circulaire activiteiten (zoals tal van verhuur-, lease- en reparatie-sectoren; zie bijlage C). In de tweede plaats is een internet-zoekstrategie gevolgd om initiatieven die niet via deze werkgelegenheidsstrategie naar voren kwamen toch te identificeren. Dat kan dan gaan om initiatieven in een tamelijk vroeg stadium, maar ook om initiatieven behorende bij sectoren die niet op het eerste gezicht als circulair worden beschouwd (zoals veel bedrijvigheid uit de maakindustrie, waar immers ook veel onderhoud plaatsvindt). Het overzicht van de Zuid-Hollandse initiatieven is opgenomen als bijlage B bij dit document.

Op deze manier kwam PBL dus tot de eerder genoemde 85.000 activiteiten en initiatieven voor heel Nederland. Voor Zuid-Holland komt dit neer op ruim 15.000 circulaire activiteiten en initiatieven (in 2018).

Vervolgens kunnen we de Zuid-Hollandse activiteiten en initiatieven ook indelen naar de vijf Prioriteiten van het Rijksbrede Programma CE en de circulaire strategieën die PBL in haar rapport hanteert. Hierbij geldt de vuistregel dat een hogere "R" waarde een groter maatschappelijk nut én een grotere maatschappelijke disruptie met zich meebrengt. Duidelijk is dat "repair" als strategie al duidelijk bestaat en als zodanig wordt gedocumenteerd in de statistiek. Deze strategie kent

12.940 activiteiten in Zuid-Holland. Strategieën in term van nieuw ontwerp of verdienstelijking (R1, R2 en R3) zijn duidelijk nog minder ontwikkeld. Recycling "R5" is door de publieke betrokkenheid weliswaar duidelijk aanwezig. Dit gebeurt binnen grotere organisaties, dus is het aantal kleiner dan reparatie. Recover is voor abiotische goederen een duidelijke "minst slechte" optie. Het betreft hier hoofdzakelijk verbranding. Voor biomassa ligt dit anders, omdat biotische kringlopen per definitie uitgaan van R6.

Net als in het landelijke beeld is het overgrote deel van de circulaire activiteiten toe te schrijven aan de grote hoeveelheid reparatie-gerelateerde werkgelegenheid in de sectoren Maakindustrie, Bouw en Productie en reparatie van (consumenten-) apparatuur. Dit grote aandeel laat gelijk zien dat - zoals in hoofdstuk 1 al werd besproken - de grootste waarde van een (meer) circulaire economie zit in deze waardebehoudende activiteiten.

Wanneer we meer in detail kijken naar de circulaire sectoren (op SBI4/5-niveau) in Zuid-Holland, dan ontstaat het volgende beeld: een totale werkgelegenheidsomvang van 91.460 werkzame personen in 2018 in 'circulaire' sectoren. Dit is iets meer dan 5% van de Zuid-Hollandse werkgelegenheid. tabel 2 toont de bedrijfsactiviteiten met de grootste werkgelegenheidsomvang binnen deze set van 'circulaire sectoren' in Zuid-Holland.

Vanzelfsprekend zijn deze sectoren niet voor de volle breedte bezig met 'circulair' ondernemen. Omgekeerd geldt dat sommige niet-circulaire sectoren mogelijk in

Tabel 1 Aantal circulaire activiteiten en initiatieven in Zuid-Holland, naar R-strategie, in 2018.  
Bron: LISA2018, MRDH-register en register Overig Zuid-Holland (bewerking TNO).

	Consumptie-goederen	Bouw	Maak-industrie	Kunststoffen	Biomassa en voedsel	Totaal
R1 - Refuse en rethink	58	3	0	0	17	78
R2 - Reduce	0	4	1	0	6	11
R3 - Re-use	934	0	1	0	0	935
R4 - Repair	8.381	3.055	1.503	1	0	12.940
R5 - Recycle	428	529	189	16	15	1.177
R6 - Recover	2	0	2	0	126	130
Som	9.803	3.591	1.696	17	164	
Totaal aantal innovatieve activiteiten (zie bijlage B)	265					

een klein deel van hun werkzaamheden wel als circulair te omschrijven zijn. Dit is een consequentie van de definitie van sectoren die hier gebruikt is.

Circulaire sectoren met een hoge specialisatiegraad in Zuid-Holland (hoger dan 50% ten opzichte van het gemiddelde, oftewel een specialisatie-indexscore hoger dan 150) én een aanzienlijke werkgelegenheidsomvang (meer dan 100 werkzame personen) zijn weergegeven in tabel 3. Dit zijn bedrijfsactiviteiten waarin Zuid-Holland een sterke positie heeft en die mogelijk kunnen profiteren van een (landelijke) transitie naar een meer circulaire economie.

Tabel 2 Grootste 'circulaire sectoren' in de huidige economie van Zuid-Holland. Bron: LISA2018, MRDH-register en register Overig.

Bedrijfsactiviteit (SBI 4/5 digit)	Aantal werkzame personen
8121 - Interieurreiniging van gebouwen	24.697
45112 - Handel in en reparatie van personenauto's en bedrijfsauto's	13.744
4334 - Schilderen en glaszetten	6.131
3811 - Inzameling van onschadelijk afval	4.372
81229 - Overige gespecialiseerde reiniging	2.943
68204 - Verhuur van onroerend goed (niet van woonruimte)	2.229
45311 - Groothandel en handelsbemiddeling in auto-onderdelen	2.128

Tabel 3 Ruimtelijk oververtegenwoordigde circulaire bedrijfsactiviteiten in Zuid-Holland. Bron: LISA 2018, MRDH-register en register Overig Zuid-Holland (bewerking TNO).

Bedrijfsactiviteit (SBI 4/5 digit)	Aantal werkzame personen	Specialisatie indexscore
3314 - Reparatie van elektrische apparatuur	814	253
45193 - Handel in en reparatie van aanhangwagens en opleggers	692	208
81229 - Overige gespecialiseerde reiniging	2.943	190
3311 - Reparatie van producten van metaal	127	184
3313 - Reparatie van elektronische en optische apparatuur	102	174
3811 - Inzameling van onschadelijk afval	4.372	155
7732 - Verhuur en lease van machines en installaties voor de bouw	1.731	154

# 4

## Effecten van de transitie naar een meer circulaire economie op werkgelegenheid in Zuid-Holland



## 4.1 Bevindingen recente studies over werkgelegenheid in de provincie Zuid-Holland

Recentelijk is er een aantal rapporten verschenen met analyses van mogelijke werkgelegenheidseffecten van een transitie naar een meer circulaire economie in Nederland of Europa. Deze publicaties zijn in deze studie als inspiratiebron gebruikt voor het opstellen van scenario's om de effecten van een meer circulaire Zuid-Hollandse economie te kunnen analyseren. Hieronder vatten we kort de kernpunten van de analysemethode en uitkomsten samen van de volgende publicaties:

- Kuipers en Manshanden (2015). Rotterdam na het fossiele tijdperk;
- Metabolic en Erasmus Universiteit (2018). Achtergrondrapport bij de studie Circulaire macro-economische scenario's voor de provincie Zuid-Holland;
- IISD (2018). Estimating effects of the circular economy;
- Cambridge Econometrics, Trinomics en ICF (2018). Impacts of circular economy policies on the labour market.

Kuipers en Manshanden (2015) hebben in het kader van de Roadmap Next Economy geïnventariseerd hoe de (Rotterdamse) economie zich kan ontwikkelen in een transitie naar een productiestructuur die sterk wordt gedreven door de inzet van hernieuwbare energie en brede toepassing van internettechnologie in zowel productie als dienstverlening (digitale transformatie). Als basistrend houden deze auteurs rekening met de internationale positie van de Rotterdamse haven in de olie-industrie en kolenoverslag die (drastisch) zal veranderen, waarbij olie bijvoorbeeld wordt vervangen door activiteiten rondom waterstof. Daarnaast zullen sectoren als Groothandel, Productie van (duurzame) energie, Water en afvalbeheer, Reparatie, en recycling vermoedelijk in belang toenemen. IT, data-analyse en softwareontwikkeling zullen in deze transitie een belangrijke rol spelen. De kennis van de beroepsbevolking zal daarop aan moeten sluiten.

In twee scenariodoorrekeningen van een economische impuls ter waarde van 5 miljard euro (welke op te vat-

ten is als 'noodzakelijke investeringen om de transitie te realiseren') zijn werkgelegenheidseffecten weergegeven per hoofdsector in de Rotterdamse economie (uitgesplitst naar haven en stad). In beide scenario's levert dit een werkgelegenheidsimpuls op in de orde van 10% extra werkgelegenheid in de regio Rotterdam, welke vooral landt in de sectoren Zakelijke diensten, Consumentendiensten en Industrie.

In de studie van Metabolic en Erasmus universiteit (2018) naar macro-economische effecten van circulaire scenario's voor Zuid-Holland is gekeken naar vijf speerpuntsectoren:

- *Haven in transitie*. Hierin zijn met name de energie-sector, petrochemie en op- en overslag betrokken. Er wordt rekening gehouden met de opkomst van offshore windenergie en toename van het aandeel hernieuwbare bronnen en biomassa in de petrochemische industrie. Fossiele energieopwekking en -brandstoffen zullen aan belang verliezen;
- *Feeding & Greening Megacities*. Hierin speelt met name de landbouwsector een belangrijke rol en ontstaan effecten via de verwerking en consumptie van voedsel;
- *Hightech & Smart Industry*. Hierin treden met name effecten op voor de sectoren Productie- en installatiebedrijven van geavanceerde producten (inclusief maritieme sector), Ingenieursbureaus, Software ontwikkeling en Keuring en controle;
- *Safety & Security*. Hierin ontstaan effecten voor de sectoren Particuliere beveiliging, Software ontwikkeling, Advies en Overheid (politie);
- *Life Sciences & Health*. Hierin ontstaan effecten voor Farmaceutische industrie, medisch onderzoek en ontwikkeling (in UMC's), Productie van (meet)instrumenten en hulpmiddelen en de Zorgsector.

In 2015 maakten deze speerpuntsectoren samen zo'n 22% van de directe werkgelegenheid en 31% van de directe toegevoegde waarde van de provincie Zuid-Holland uit.

Om de impact van de circulaire economie vast te stellen, is de methodologie van de Ellen MacArthur Foundation en McKinsey (2015) gevolgd. Hiertoe is de historische groei (in de periode 1996-2015) van sectoren in de Zuid-Hollandse economie gekoppeld aan scena-

rio's voor een meer circulaire economie. De variatie van de scenario's hangt hier vooral af van de mate en snelheid waarmee circulariteit wordt geïmplementeerd en de ruimtelijke schaal waarop effecten neerslaan. Belangrijke elementen in deze scenario's zijn:

- Productieketens worden efficiënter en verder geoptimaliseerd (waardoor kostprijzen dalen); er is minder afval en verspilling; refurbishing, remanufacturing en repurposing worden groeimarkten;
- Er ontstaan nieuwe productstromen via grondstofrotondes;
- Hernieuwbare energiebronnen en grondstoffen worden belangrijker;
- Grote investeringen in de fossiele economie blijven uit; het belang van bioraffinage neemt toe;
- Een tendens naar meer lokale (kleinschalige) productie; minder belang van mondiale inkoop- en afzetmarkten; vermindering van goederenstromen.

Metabolic en Erasmus Universiteit (2018) vinden in hun basispad een economische groei in de provincie Zuid-Holland, zowel in termen van directe toegevoegde waarde als het aantal werkzame personen (zie tabel 4). Ze hanteren drie scenario's. In de eerste twee ('Fossil World' en 'Circular World') neemt de werkgelegenheid sneller toe dan in het basispad, terwijl in het derde ('home') scenario's sprake is van een tragere werkgelegenheidsontwikkeling dan in het basispad.

De bevindingen van Metabolic en Erasmus Universiteit maken duidelijk dat, afhankelijk van hoe een transitie naar een circulaire economie precies vorm krijgt, de werkgelegenheid in verschillende bedrijfsactiviteiten en sectoren zowel kan toenemen als afnemen. Het totale werkgelegenheidseffect kan daarbij ook negatief zijn ten opzichte van een basispad met autonome ontwikkelingen, zonder expliciete circulaire strategieën.

## 4.2 Ontwikkeling van een scenario voor Zuid-Holland: selectie van meest relevante mechanismen en aangrijpingspunten van een meer circulaire economie richting 2040

### 4.2.1 Analysemethoden van TNO en andere gezaghebbende gepubliceerde studies

In 2013 heeft TNO het werk "Kansen voor een circulaire economie in Nederland" gepubliceerd. Het analytische raamwerk van die studie is kortweg gebaseerd op strikte sector- en productclassificaties, zoals die door statistische bureaus als CBS of Eurostat ('het CBS van Europa') worden gehanteerd. De kracht van het analyseren van een CE (circulaire economie) via statistische classificaties is het transparant ontsluiten van grote hoeveelheden relevante data die de huidige economie beschrijven.

Om vervolgens de potentie ("de relevante mechanismen en aangrijpingspunten") van de circulaire economie te bepalen, is in 2013 gebruikt gemaakt van "expert judgement." Deze inschattingen zijn vervolgens vertaald in groeipercentages van het intermediair en/of finaal gebruik van producten in onze economie.

Op hoofdlijnen is deze methodiek nu ook gebruikt voor het bepalen van de werkgelegenheidseffecten van een circulaire transitie in de provincie Zuid-Holland. Daarbij verwijzen we bewust ook naar een tweetal gezaghebbende studies die hun analyse hebben gebaseerd op een vergelijkbare methodiek als die door TNO in 2013 is gehanteerd: de IISD studie en de Cambridge Econometrics studie en de transitieagenda's circulaire economie.

In een studie uit 2018 beschrijft het International Institute for Sustainable Development (IISD) werkgelegenheidseffecten van de circulaire economie. De algemene redeneerlijn is hier dat er een verschuiving optreedt van resource-intensieve productie- en extractiesectoren naar sectoren die meer arbeidsintensieve diensten

Tabel 4 Macro-economische effecten van circulaire scenario's in Zuid-Holland. Bron: Metabolic en Erasmus universiteit (bewerking TNO).

Totaal Zuid-Holland	2015	2030 Basis	2030 Fossil World	2030 Circular World	2030 Fossil Home	2030 Circular Home
Directe Werkzame personen	329.664	353.682	391.912	382.541	285.321	255.125
Procentuele afwijking t.o.v. basispad			10,8%	8,2%	-19,3%	-27,9%
Directe Toegevoegde waarde (mld euro)	35,9	53,0	61	52	36,1	32,5
Procentuele afwijking t.o.v. basispad			15,1%	-1,9%	-31,9%	-38,7%

aanbieden (zoals recycling en leasing). Dit zou primair effecten hebben op extra arbeidsvraag naar middelbaar en lager opgeleiden.

In 2018 hebben Cambridge Econometrics, Trinomics en ICF tevens een gezaghebbende Europese studie uitgevoerd naar de werkgelegenheidsimpact van circulaire economie beleid, in opdracht van de Europese Commissie. Hierin is onderzoek gedaan naar effecten van circulaire economie op werkgelegenheid en benodigde skills en zijn effecten doorgerekend aan de hand van een input-output analyse (het E3ME-model). In deze studie wordt het grootste positieve werkgelegenheidseffect verwacht in de sectoren: Afvalverwerking, Reparatie en installatie, Zakelijke diensten en de sector Energie en water. Negatieve effecten worden verwacht in sectoren die ruwe materialen produceren en verwerken, Elektrische industrie, Kunststoffindustrie, Bouwmaterialenindustrie, Auto-industrie en Bouw (vanwege productiviteitsstijging samenhangend met andere bouwprocessen en -technieken).

#### 4.2.2 Methodische aandachtspunten in de vorming van het CE-scenario

##### 2040 als richtjaar i.p.v. 2030 of 2050

Het jaar 2040 is als richtjaar gekozen, gegeven de aard van de bouwstenen van de circulaire transitie in Zuid-Holland. Deze bouwstenen worden beschreven in paragraaf 4.2.4. Met het richtjaar 2040 kiezen we in de analyse voor balans. Het jaar 2030 biedt te weinig tijd voor deze bouwstenen om zich volledig te ontwikkelen. Het jaar 2050 is onderhevig aan nóg grotere onzekerheden ten aanzien van technologische ontwikkelingen.

##### Verskil “gematigd” en “hoog” t.o.v. basispad

Om de werkgelegenheidseffecten van een transitie naar een meer circulaire economie te kwantificeren, stellen we een circulaire economie scenario (CE-

scenario) op in twee varianten: “gematigd” en “hoog” (lees: meer ambitieus).

Daarbij merken we op dat in beide varianten met dezelfde aangrijpingspunten en mechanismen wordt gerekend en dat het verschil tussen “gematigd” en “hoog” alleen zit in de grootte van de verschuivingen. De uitkomsten van dit CE-scenario dienen te worden geïnterpreteerd als verandering ten opzichte van het basispad, oftewel de autonome ontwikkeling van de Zuid-Hollandse economie over dezelfde tijdshorizon – maar dan zonder expliciete invoering van ‘circulaire maatregelen of beleid’.

##### Geen rol grondstoffendoelstelling, wel hanteren prioriteiten

Het uitgangspunt van het Rijksbreed Programma Circulaire economie, namelijk een reductie van de inzet van primaire grondstoffen met 50% in 2030, speelt in deze studie geen rol. Een dergelijke doelstelling heeft zijn rol gehad als stimulerende ‘stip op de horizon’ maar staat los van de zo realistisch mogelijke inschattingen in het hier samengestelde scenario.

We hebben dit CE scenario geclusterd naar sectoren/ ketsen uit de Transitieagenda circulaire economie. In het Rijksbrede programma Nederland Circulair in 2050 dat het kabinet in september 2016 heeft gelanceerd, zijn vijf zogenaamde prioriteiten aangewezen:

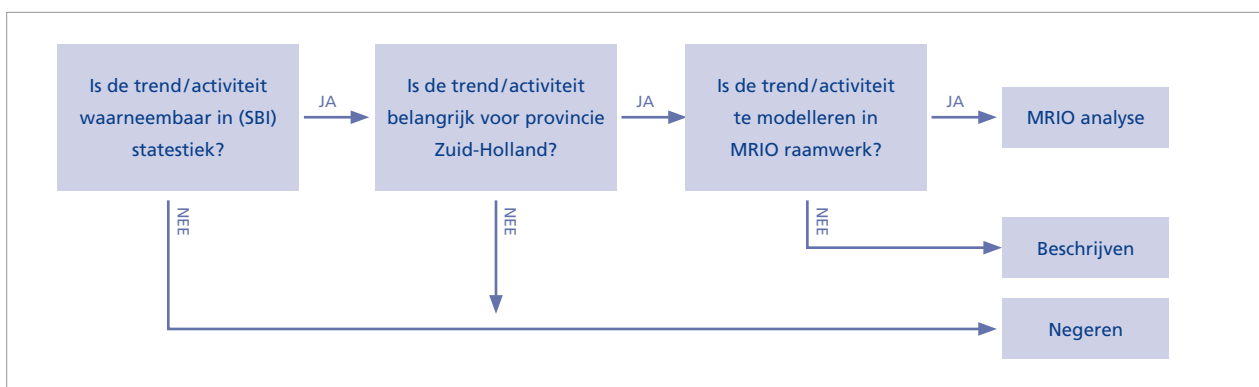
- Biomassa en voedsel;
- Maakindustrie;
- Bouw;
- Consumptiegoederen;
- Kunststoffen.

##### Welke trend wel en welke niet?

Bij de keuze van de scenario-elementen laten we ons ook leiden door de overwegingen die zijn weergegeven in figuur 5.

De trends die door het gebruik van de overwegingen

Figuur 5 Beslisboom voor selectie circulaire trends en activiteiten in kwantitatieve modellering.



uit figuur 5 buiten de boot vallen komen in paragraaf 4.2.3 nog kort aan bod.

Omgekeerd zijn er interpretaties van trends die wel bewust worden meegenomen. Dit is bijvoorbeeld van belang op het gebied van productiviteitsgroei in de afvalverwerking en de voorspelde andere rol van detailhandel in onze samenleving. In een meer circulaire economie is een rol voor detaillisten weggelegd als cruciale schakel tussen de consument en de afgelegen (en via ICT verbonden) fabrikant. In het circulaire scenario dat we in deze studie uitwerken, zien we de winkel als aangrijpingspunt van sommige circulaire diensten: van simpele logistieke ondersteuning tot business modellen die uitgaan van "customer intimacy", in combinatie met vertrouwdsheid en bescherming van privacy.

#### Effecten in ketens mogelijk door gebruik MRIO

De kracht van onze studie is dat het de mogelijkheid biedt om structurele economische veranderingen te modelleren. Veranderingen als gevolg van een circulaire economische transitie kunnen op alle plekken in de keten "aangrijpen": bij de keuze van de grondstof, tijdens de fabricage of in de finale consumptiefase. Zie figuur 6 voor een illustratie van drie losse ketens die door een circulaire economie worden veranderd.

De circulaire economie verandert de structuur van de hele keten en daarmee de structuur van de hele economie. Immers, ketens zijn vrijwel nooit uniek gericht op één eindproduct: graan, metalen, machines, voertuigen, etc. zijn onderdeel van vele ketens die dus allemaal de effecten van de circulaire verandering zullen ondervinden.

#### Geografische indeling

De geografische indeling in onze scenario-analyse komt voort uit de beschikbaarheid van regio's in de MRIO die hieraan ten grondslag ligt. Haaglanden en Groot-Rijn-

mond zijn daarin als aparte (COROP-plus)regio binnen Zuid-Holland beschikbaar. De overige deelregio's van de provincies zijn dat niet – deze vormen tezamen de regio 'Overig Zuid-Holland' in de kwantitatieve analyse.

#### Basispad

Zoals in paragraaf 3.6 al genoemd, analyseren we de werkgelegenheidseffecten ten opzichte van een basispad. Dit basispad is gebaseerd op scenario's die door het Centraal Planbureau (CPB) in het kader van de Welvaart en Leefomgeving studie (WLO) werden opgesteld in 2015. Hierin geeft het CPB numerieke waarden voor de groei van productie en werkgelegenheid in economische hoofdsectoren tot 2040, alsmede de groei van het BNP in het basispad, aangenomen op 1,5% jaarlijkse groei. Wij zijn voor het opstellen van ons basispad uitgegaan van gemiddelde groeivoeten per sector over het 'hoog' en 'laag' scenario uit de WLO.

#### Methodiek ondersteunende studies

Afsluitend staan we nog nader stil bij de scenariovorming in de IISD en Cambridge Econometrics studie. In de studie van IISD (2018) wordt gebruik gemaakt van een lijst van sectoren die, op basis van analyses van Eurostat en de International Labour Organisation (ILO), positief of negatief worden geraakt door een transitie naar een circulaire economie. Sectoren die als gevolg van een transitie naar een circulaire economie waarschijnlijk de grootste toename in werkgelegenheid te zien zullen geven, zijn volgens deze lijst:

- Metaalrecycling en hergebruik/opwaardering van metaal (o,a, staal, aluminium, lood, koper);
  - Detailhandel;
  - Groothandel;
  - Hergebruik van hout en houtproducten;
  - Reparatie van motorvoertuigen;
  - Elektriciteitsproductie op basis van zonne-energie.
- Tegelijkertijd zullen sectoren die zich bezig houden

Figuur 6: illustratie directe (donker blauw) en indirecte (licht blauw) verandering door circulaire economie in de keten. Bron: TNO.



met primaire winning en productie van metaal, hout, mineralen en fossiele energiedragers naar verwachting de grootste daling in werkgelegenheid laten zien. In de Cambridge Econometrics studie zijn scenario's gemodelleerd op 'activiteitenbasis'. Dat wil zeggen dat concrete toename of afname van vraag en bijbehorende productie in vijf focussectoren is gedefinieerd. Het gaat om de volgende sectoren: voedingsmiddelen, bouw, motorvoertuigen, afvalverwerking en elektro-technische- en elektrische industrie/apparaten.

Vervolgens is er een basispad van economische ontwikkelingen opgebouwd, waarin geen expliciete aannames zijn opgenomen over de adoptie van beleidsmaatregelen die de circulaire economie bevorderen.

Daarentegen worden in de 'circulaire scenario's' veranderingen in vraag, productie en input-output structuren verondersteld als specifieke modelinput. Voorbeelden van mechanismen waarbij concrete productieveranderingen zijn verondersteld als '5% toename van zde vraag' of 'productiereductie van 2,5%', zijn:

- Toename van alternatief materiaal- en energiegebruik;
- Reductie in de primaire consumptie van materialen, zoals metaal, plastic en fossiele brandstof;
- Toename van reparatieactiviteiten;
- Daarnaast nog: veranderende finale consumptiepatronen op basis van 'deeleconomie', exogene additionele investeringen in de recycling faciliteiten, exogene stijging werkgelegenheid in afvalverwerking en recycling, exogene productiekostenreductie in de maakindustrie (door efficiënter gebruik van grondstoffen).

Afsluitend zijn ook de vijf transitieagenda's circulaire economie, zoals gepubliceerd in 2018, gebruikt. Hierin staan een aantal gekwantificeerde doelen die ook product-/sectorspecifiek zijn. Dit is de informatie die uit de agenda's is gebruikt in het formuleren van het scenario voor de provincie Zuid-Holland.

#### 4.2.3 Trends en verwachte ontwikkelingen in economische activiteiten die niet worden meegenomen

Er zijn voorbeelden van circulaire trends die wel belangrijk zijn, maar moeilijk te operationaliseren in een kwantitatieve studie. Het gaat onder meer om:

- De invloed van de Milieu Prestatie gebouwen (MPG) van nieuw te bouwen of te renoveren woningen;
- De groei van het aantal Repair cafés;
- De ontwikkeling naar Flexibele bestemming van gebouwen;
- IPO initiatief voor rapportagevorm grondstofstromen;
- IPO initiatief rapportage detail circulair bouwen aan minister;
- WABO bevoegdheden gebruiken om experimenteer-

ruimte toe te delen;

- Bevoegdheden provinciale wegen gebruiken om logistieke innovaties te stimuleren
- Eiwittransitie: van dierlijk/plantaardig in aandeel 60/40% naar 50/50%;
- Levensduurverlenging door flexibel ontwerp binnen duurzaam casco;
- BIM (Building Information Modeling).

Deze circulaire trends nemen wij niet expliciet mee in de scenario-analyse van de werkgelegenheidseffecten van een meer circulaire Zuid-Hollandse economie richting 2040.

#### 4.2.4 Overzicht van de bouwstenen

In deze paragraaf worden de geselecteerde bouwstenen van het circulaire economie scenario getoond in vijf tabellen (zie pag.30 t/m 32). Het betreft één tabel per CE-prioriteit (biomassa & voedsel, kunststoffen, maakindustrie, bouw en consumptiegoederen). Gezamenlijk vormen ze de scenario-input. De tabelreeks is de gedetailleerde uitwerking van circulaire trends op basis van de IISD, Cambridge Econometrics en transitieagenda's CE, 'sterke' sectoren in de provincie Zuid-Holland (figuur 4, pag. 26) en macro-economisch modelleren.

De linkerkolom geeft de circulaire activiteit aan en de kolom daarnaast ('Impact op MRIO model') de manier waarop deze activiteit in de MRIO-modellering aangrijpt. De vierde en vijfde kolom geven numerieke input voor de modelleeroefening voor twee verschillende scenario's. De derde kolom geeft aan met welke sector/ keten deze activiteit een raakvlak heeft. Samenhangende circulaire activiteiten kunnen verspreid staan over de zes tabellen (tabel 5 t/m 9). In de uiteindelijke effectberekening wordt hier zodanig rekening mee gehouden dat er geen dubbeltellingen ontstaan.

Er is overigens thans nog geen specifiek beleid per CE-prioriteit bij de provincie Zuid-Holland. Zodra deze bekend zijn kunnen deze doorberekend worden aan de hand van het MRIO-model.

Tabel 5 Scenario input voor de sector/keten Maakindustrie.

Circulaire trend / activiteit	Impact op MRIO model	Relevante specialisatie	Circulair scenario gematigd	Circulair scenario hoog
Best beschikbare technologie modulaire slooponderdelen	Overig transportmiddelen Output sector (euro)	148	Toename 1% Output sector (EUR)	Toename 2% Output sector (euro)
Toename leasecontracten scheepsopbouw	Overige zakelijke dienstverlening	96	Toename 1% Output sector (EUR)	Toename 2% Output sector (euro)
Toename leasecontracten scheepsopbouw	Overig transportmiddelen Output sector (euro)	148	Daling 1% Output sector (EUR)	Daling 2% Output sector (euro)
Toename leasecontracten scheepsopbouw	Reparatiesector maakindustrie	148	Toename 0.5% Output sector (EUR)	Toename 1% Output sector (euro)
Robotisering	Sectoren 8 t/m12 (metaalproducten tot overige industrie) arbeidsproductiviteitsstijging	84	Trend	Afname VTE/euro 5%
Automatisch rijden & private lease	Finale consumptie Transportmiddelen (euro)		Afname 5%	Afname 10%
Automatisch rijden & private lease	Finale consumptie Aardolie industrie (euro)		Afname 6.5%	Afname 8.4%
Meer secundair metaal en meer composiet op basis koolstof	Delfstoffen Output sector (euro)	95	Afname 5%	Afname 10%
Nieuwe rol detailhandel in maakindustrie producten als 3D printing productlocaties	Finale consumptie Detailhandel	112	Toename 2%	Toename 4%
Meer secundair metaal en meer composiet op basis koolstof	Basismet metaal, Plastic & Rubber	111	Toename 5%	Toename 10%
Deelauto en transportdiensten	Marge ICT-dienstverlening (deelplatformen)	101	pm	pm
Schaalvoordelen onderhoud auto	Afname finaal gebruik detailhandel door huishoudens			
		25% (alleen deel auto-reparatie, niet alle detail uitgaven)	40%	
Elektrificatie autopark	Afname finaal gebruik aardolie producten		-3%	-6%
Elektrificatie autopark	Toename finaal gebruik energievoorziening		3%	6%
Elektrificatie aandrijving voertuigen	Verschuiving investeringen van hardware naar software	20 en 148	Van 90% hardware 10% software naar 50%:50%	Van 90% hardware 10% software naar 50%:50%
Elektrificatie voertuigen	Vermindering arbeidsinzet	20 en 148	20% daling	30% daling
Verdere toename metaalrecycling	Afname totaal gebruik basismet metaal	109	Afname 2.5%	Afname 5%
Verdere toename metaalrecycling	Toename totaal gebruik afvalbeheer	109	Toename 6.5%	Toename 13%

Tabel 6 Scenario input voor de sector/keten Biomassa en voedsel.

Circulaire trend / activiteit	Impact op MRIO model	Relevante specialisatie	Circulair scenario gematigd	Circulair scenario hoog
Minder gebruik van (geïmporteerd) kunstmest	Daling gebruik landbouw van chemische sector (kunstmest)	111	Afname 28% (genormaliseerd 100% mestgebruik)	Afname 46%
Vervanging kunstmest voor mest, meer lokaal veevoeder	Stijging gebruik mest landbouw naar landbouw	89	Toename 8% (genormaliseerd 100% mestgebruik)	Toename 13%
Minder afval: Afname inkoop voedselindustrie door horeca	Afname absolute inkoop voedselindustrie en landbouw door horeca	67	Daling intermediaire consumptie landbouw en voedingsmiddelen 2.5%	Daling intermediaire consumptie landbouw en voedingsmiddelen 5%
Minder afval: Afname inkoop voedselindustrie door detailhandel	Afname absolute inkoop voedselindustrie en landbouw door detailhandel	98	Daling intermediaire consumptie landbouw en voedingsmiddelen 7%	Daling intermediaire consumptie landbouw en voedingsmiddelen 14%
Minder afval: Afname inkoop landbouwproducten door voedselindustrie	Afname absolute inkoop voedselindustrie en landbouw door voedsel	67	Daling intermediaire consumptie landbouw en voedingsmiddelen 6%	Daling intermediaire consumptie landbouw en voedingsmiddelen 12%
Minder afval: Afname inkoop rubber & plastic (chemische industrie in MRIO) door voedselindustrie	Afname absolute inkoop chemische industrie door voedsel	34	2.2% intermediair gebruik	11.1% intermediair gebruik
Kopen bij de boer	Toename finaal gebruik landbouw ten koste van voedselindustrie	89	0.4% finaal gebruik	1% finaal gebruik
Biogas productie door mest	Toename intermediair gebruik van landbouw door energievoorziening	111	Helpt van in Rijksbrede programma gekwantificeerde 2.2 Mton, is 0.2% chemische industrie	In Rijksbrede programma gekwantificeerde 2.2 Mton, is 0.4% chemische industrie

Tabel 7 Scenario input voor de sector/keten Bouw.

Circulaire trend / activiteit	Impact op MRIO model	Relevante specialisatie	Circulair scenario gematigd	Circulair scenario hoog
Hoogwaardiger gebruik Bouw Sloop Afval (BSA) door BIM	Afname gebruik overige industrie door bouw	107	5% afname	15% afname
Hoogwaardiger gebruik BSA door BIM	Toename gebruik afvalbeheer door bouw	107	5% toename	15% toename
Meer houtskelet bouw	Toename gebruik overige industrie door bouw		Helpt van in Rijksbrede programma gekwantificeerde 3.2 Mton, is 0.3% overige industrie	In Rijksbrede programma gekwantificeerde 3.2 Mton, is 0.6% overige industrie
Asfalt volledig recycleren	Afname gebruik en van energieproducten door bouw en finaal gebruik energieproducten		4% van gebruik en 0.0% van finale consumptie energiesector	8% van gebruik en 0.1% van finale consumptie energiesector
Woningen onderverhuur toeristen maar zeker ook huurders/studenten	Toename finaal gebruik en verhuur en handel van onroerend goed (intensiever gebruik)	101	0	0.1%
Woningen onderverhuur toeristen maar zeker ook huurders/studenten	Marge ICT-dienstverlening (deelplatformen)	101	0%	0,1%



Tabel 8 Scenario input voor de sector/keten Afvalbeheer/ Consumptiegoederen.

Circulaire trend / activiteit	Impact op MRIO model	Relevante specialisatie	Circulair scenario gematigd	Circulair scenario hoog
Nieuwe rol detailhandel als intermediair persoonlijke data (lichaamsafmetingen, EPD etc.)	Toename finale consumptie detailhandel	112	Toename 0.5%	Toename 1%
Afvalbeheer investeringen vanwege toename finale vraag	Toename over gehele rij gebruik sector afvalbeheer	109	20%	40%
Afvalbeheer innovatie	Arbeidsproductiviteitstijging	109	Factor 4	Factor 4
Betere collectie EEE afval	Afname aanbod/input basismetalaal	109	-3%	-5%
Betere collectie EEE afval	Toename aanbod/input afvalbeheer	109	3%	5%
Verdienstelijking (B2C)	Afname finaal gebruik Elektrotechnische en elektrische industrie		-2.5%	-5%
Verdienstelijking (B2C)	Toename finaal gebruik Verhuur en overige zakelijke diensten	106	-2.5%	-5%
Eenvoudiger reparatie (schermen smartphones)	Toename finaal gebruik Overige dienstverlening door huishoudens	89	1%	2%
Autonome vraag zakelijke diensten in relatie tot circulariteit	Toename gebruik Overige zakelijke diensten en Specialistische zakelijke diensten	106	0%	1%
Autonome vraag transport-diensten in relatie tot circulariteit	Toename gebruik Vervoer en opslag	128	0%	1%

Tabel 9 Scenario input voor de sector/keten Kunststoffen.

Circulaire trend / activiteit	Impact op MRIO model	Relevante specialisatie	Circulair scenario gematigd	Circulair scenario hoog
Toename mechanische recycling	Toename aanbod/input afvalbeheer		3%	6%
Toename chemische recycling	Toename aanbod/input afvalbeheer en energieproductie		0.2% en 0%	0.4% en 0.1%
Plastics recycelaat hub & verbieden plastic afval verbranding	Toename waarde export afvalbeheer (per saldo meer waardestijging dan import plastic afval)	109	2%	4%
Bioplastics	Toename gebruik agro door chemie en toename finaal gebruik chemie		0.3%	0.6%

### 4.3 Resultaten: gevolgen voor werkgelegenheid

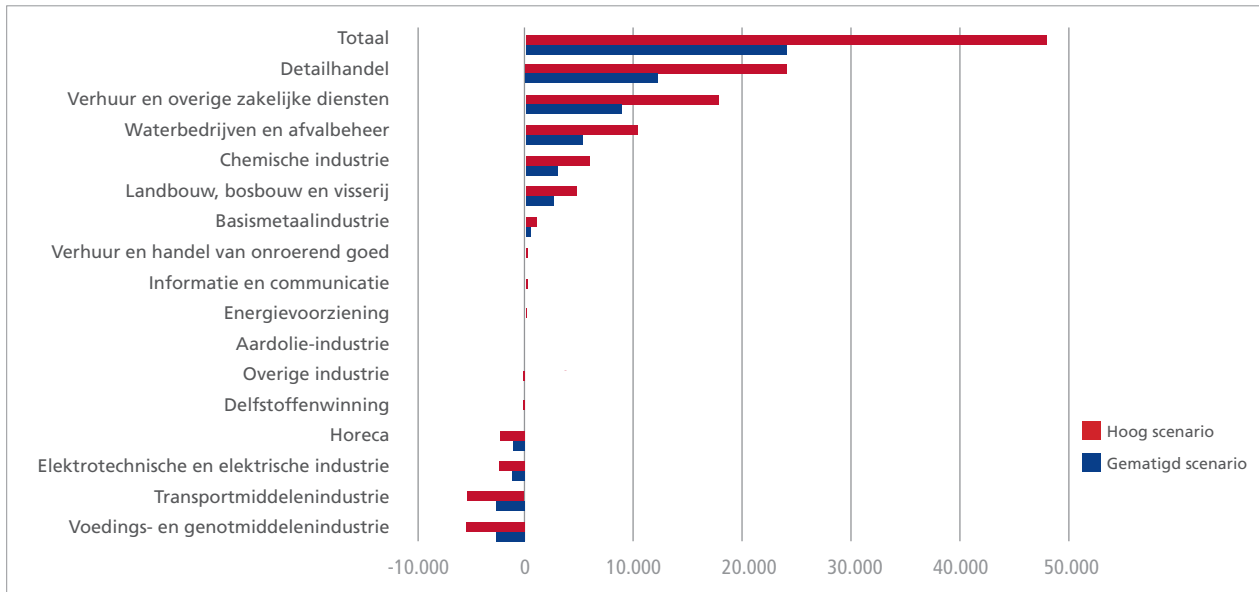
De geschetste circulaire scenario's en de daarmee samenhangende productie-impuls (positief én negatief) leiden tot de in figuur 7 getoonde gevolgen voor de betrokken hoofdsectoren. De som van de berekende groei en krimp van de netto productie in alle sectoren in de Nederlandse economie (volgens het 'hoge' scenario) leidt tot komt uit op 48.000 voltijds-arbeidsplaatsen. Hier is een productie-effect van 10,5 miljard euro (voor inflatie gecorrigeerd) mee gemeoid.

De ontwikkelingen laten een toename zien van dienstverlenende activiteiten en een toename in economische activiteit in de basisindustrieën (bijvoorbeeld door scenariobouwstenen rond chemische kunststofrecycling en bioplastics in de chemische industrie). De maatregelen tegen voedselverspilling en de toename van reparatie van elektronica (EEE) resulteren in een relatieve afname van de werkgelegenheid in elektrotechnische en voedingsindustrie.

De krimp in voedings- en genotmiddelenindustrie is in de keuze van de aangrijpingspunten bewust niet



Figuur 7 Effect op werkgelegenheid (Voltijd equivalent) in sectoren Nederland in 2040 t.o.v. het basispad, in het gematigd en hoog CE-scenario. Bron: TNO.



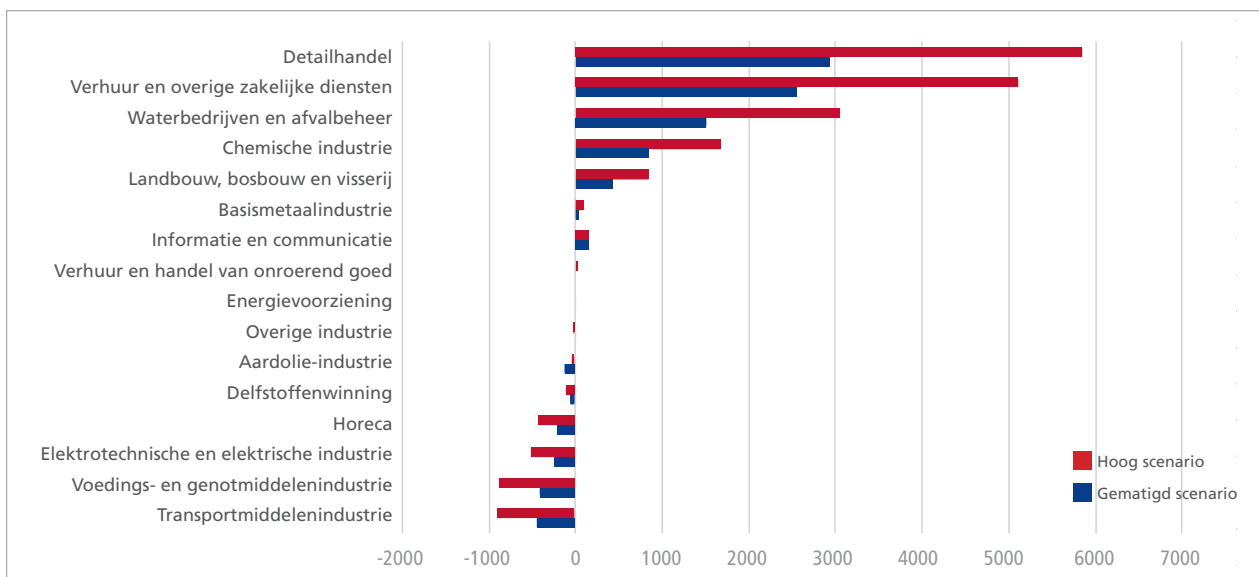
gecompenseerd met waardecreatie in andere sectoren. Anders gezegd: de besparing door maatregelen tegen voedselverspilling worden in dit model niet bewust (via een maatregel in tabel 6 (zie pag. 31) ingezet voor andere voedingsmiddelen. Hoewel waardecreatie door innovaties in de voedselindustrie in Zuid-Holland te verwachten is, wordt dit hier niet meegenomen als gevolg van circulaire strategieën. De krimp in EEE consumptie laat zich wel compenseren door een groei van diensten, terug te zien in de groei van verhuur en overige zakelijke diensten.

In figuur 8 is de productie-impuls per hoofdsector in de economie van Zuid-Holland weergegeven. Voor de

provincie Zuid-Holland bedraagt het totale productie-effect in het hoge CE-scenario bijna 14.000 voltijds-arbeidsplaatsen (ongeveer 2,5 miljard euro) in 2040. De rol van de detailhandel is hier duidelijk in terug te zien en ook de groei van water- en afvalbeheer is evident. Zoals in paragraaf 4.2.2 zijn dit uitkomsten die direct te herleiden zijn naar keuzes in de scenariovorming ten aanzien van de rol van afvalbeheer en detailhandel.

In tabel 10 staan de effecten op de totale productie en werkgelegenheid voor Nederland en Zuid-Holland, onderverdeeld naar regio. Binnen deze effecten is zowel het 'gematigde' als het 'hoge' scenario geschetst.

Figuur 8 Effect op werkgelegenheid in Zuid-Holland in 2040, in het gematigd en hoog CE-scenario. Bron: TNO.



Tabel 10 Effect van het CE-scenario op netto productie en werkgelegenheid in 2040, Nederland en (deelregio's) Zuid-Holland, ten opzichte van een "basispad".  
Bron: TNO.

Regio	Effect op totale productie (mln euro)		Effect op totale werkgelegenheid	
	Gematigd	Hoog	Gematigd	Hoog
Nederland	4.350	10.500	24.000 (+0,22%)	48.000 (+0,43%)
Zuid-Holland	450	2.450	6.800 (+0,24%)	13.750 (+0,50%)
Agglomeratie 's-Gravenhage	200	400	1.250 (+0,22%)	2.500 (+0,44%)
Groot-Rijnmond	-150	1.150	2.950 (+0,27%)	6.050 (+0,55%)
Overig Zuid-Holland	450	900	2.600 (+0,23%)	5.200 (+0,47%)

De geraamde totalen van het Hoge scenario voor Nederland komen in ordegrrootte overeen met de studie van TNO uit 2013 "kansen voor de Circulaire economie in Nederland". Deze studie becijferde 7,3 miljard euro tot 2035 en per saldo 54.000 banen extra.

De inhoudelijke bouwstenen ("welke ontwikkelingen in CE neem je mee") van de studie uit 2013 zijn overigens duidelijk anders. Die nam bovendien niet de indirecte effecten in de gehele economie mee, zoals deze studie dat wel doet.

De effecten van de economische groei en krimp per sector in Zuid-Holland als gevolg van CE-beleid ten opzichte van het basispad, zoals weergegeven in figuur 8, vertalen zich naar de werkgelegenheid in de provincie Zuid-Holland, zoals getoond in tabel 11.

De werkgelegenheid in de voedselindustrie wordt kleiner ten opzichte van het basispad, als gevolg van een afname van voedselverspilling en in mindere mate door de aanname dat de finale consumptie bij de landbouw toeneemt (ook wel te omschrijven als "kopen bij de boer").

Tabel 11 Werkgelegenheidseffect (groei VTE) per sector in Zuid-Holland in 2040 van het gematigde en hoge CE-scenario t.o.v. het basispad. Bron: TNO.

	Gematigd	Hoog
Totaal alle sectoren	6.800	13.750
Landbouw, bosbouw en visserij	440	834
Delfstoffenwinning	-60	-121
Voedings- en genotmiddelenindustrie	-413	-877
Papier- en grafische industrie	0	0
Aardolie-industrie	-126	-48
Chemische industrie	839	1 680
Basismetalaalindustrie	40	86
Metaalproductenindustrie	0	0
Elektrotechnische en elektrische industrie	-255	-509
Machine-industrie	0	0
Transportmiddelenindustrie	-448	-896
Overige industrie	-11	-34
Energievoorziening	-2	-4
Waterbedrijven en afvalbeheer	1 515	3 047
Bouwnijverheid	0	0
Detailhandel	2 930	5 846
Groothandel	0	0
Vervoer en opslag	0	0
Horeca	-220	-439
Informatie en communicatie	0	49
Financiële dienstverlening	0	0
Verhuur en handel van onroerend goed	0	20
Specialistische zakelijke diensten	0	0
Verhuur en overige zakelijke diensten	2 570	5 114
Openbaar bestuur en overheidsdiensten	0	0
Onderwijs	0	0
Gezondheids- en welzijnszorg	0	0
Cultuur, sport en recreatie	0	0
Overige dienstverlening	0	0
Huishoudens + goederen en diensten n.e.g.	0	0

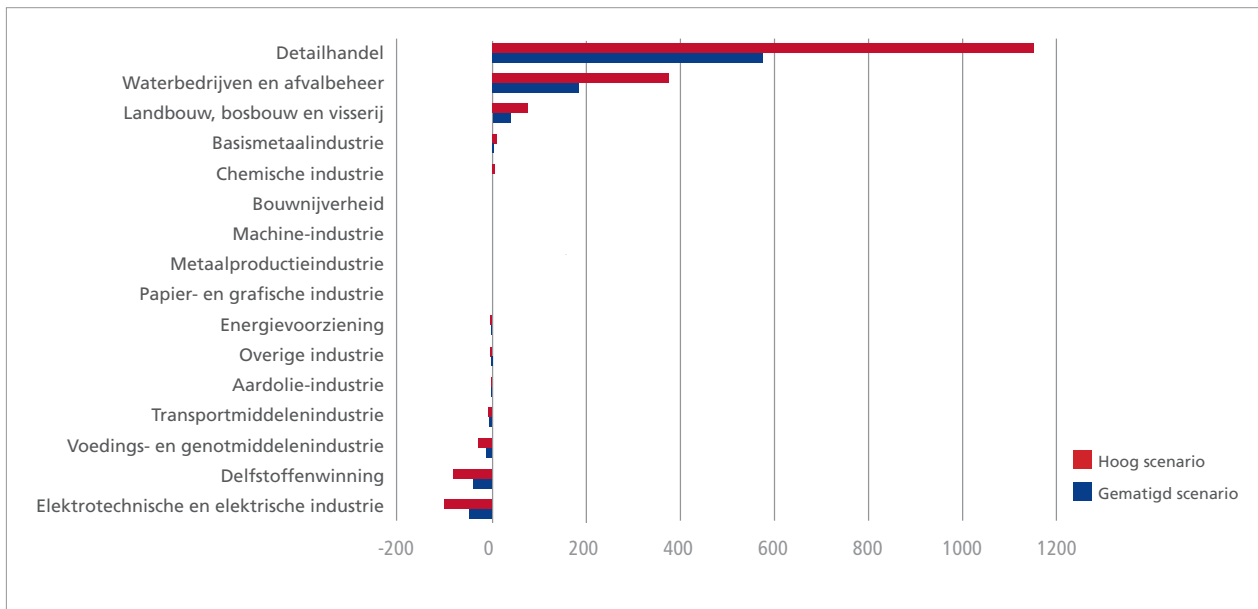
Het moet worden benadrukt dat de innovatieve kracht van het sterke tuinbouwcluster van Zuid-Holland hier geen onderdeel is van de analyse. De uitkomsten zijn een resultaat van een aantal specifiek gekozen bouwstenen in een CE scenario. Ze zijn geenszins een prognose van de ontwikkelingen in de land- en tuinbouwsector in Zuid-Holland.

De regionale beelden van respectievelijk de COROP-plus regio's van Den Haag, Rotterdam en de rest van de provincie laten een soortgelijk beeld zien. Wel valt op dat de specialisaties van de huidige economische activiteiten (bijvoorbeeld overige zakelijke diensten

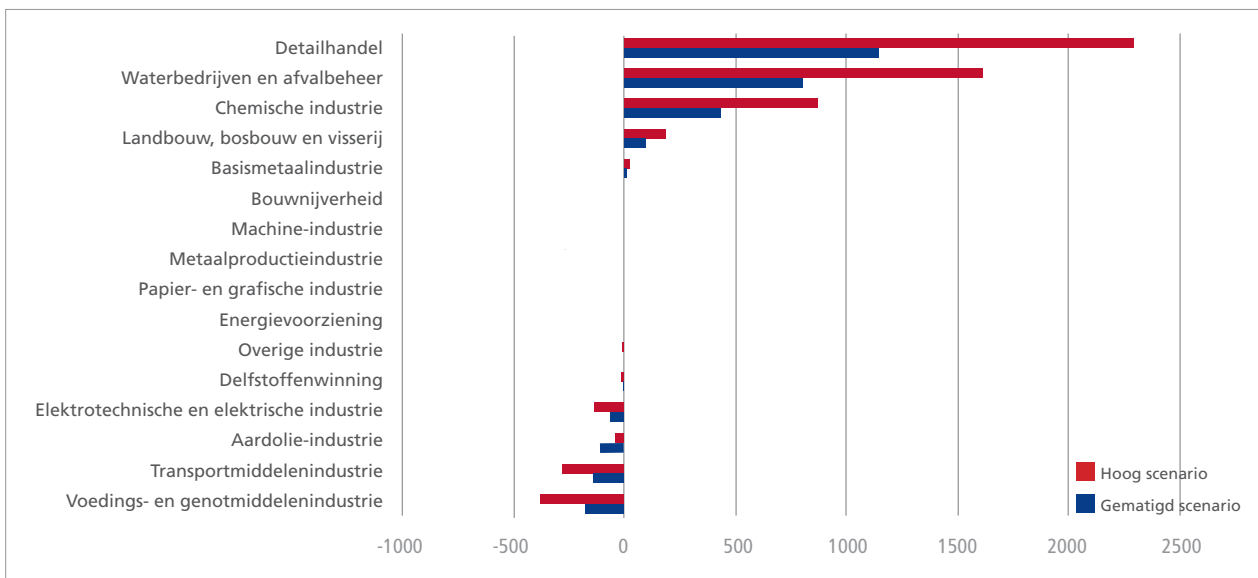
die dominant zijn in Den Haag, en Chemische industrie in Rotterdam) naar regio kunnen verschillen. Zie ook figuur 9, 10 en 11.

De groeicijfers, zoals eerder weergegeven in tabel 11, kunnen naar een meer gedetailleerd niveau worden vertaald. Die detaillering maakt de vertaalslag mogelijk van 30 sectoren (MRIO niveau) naar SBI 4/5 niveau (ca. 800 sectoren). Daarmee is het mogelijk de effecten op de eerder in tabel 2 aangeduide (SBI 4/5) sectoren te analyseren die relevant zijn voor de CE en waarin de provincie Zuid-Holland een hogere specialisatie heeft vergeleken met de rest van Nederland.

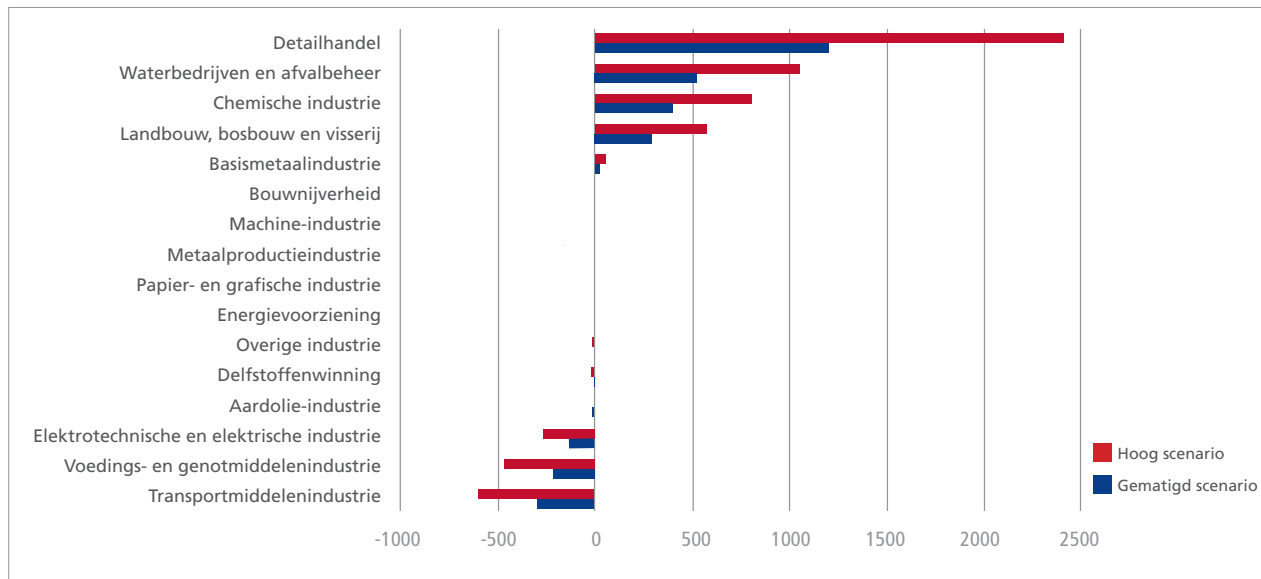
*Figuur 9 Effect op werkgelegenheid (aantal VTE) in Agglomeratie Den Haag in 2040, in het gematigd en hoog CE-scenario t.o.v. het basispad. Bron: TNO.*



*Figuur 10 Effect op werkgelegenheid (aantal VTE) in Groot Rijnmond in 2040, in het gematigd en hoog CE-scenario t.o.v. het basispad. Bron: TNO.*



Figuur 11 Effect op werkgelegenheid (aantal VTE) in Overig Zuid-Holland in 2040, in het gematigd en hoog CE-scenario t.o.v. het basispad. Bron: TNO.



De toename van de relatieve werkgelegenheid in deze gespecialiseerde circulaire sectoren in 2040 (hoge scenario) staat weergegeven in tabel 12.

De totale netto (relatieve) banengroei ten opzichte van het basispad bedraagt iets minder dan 500. In absolute zin, en zelfs op een totaal van 25.000 huidige banen (exclusief interieurreiniging) in deze sectoren, lijkt dat een bescheiden aandeel. Het betreft hier echter wel banen die relevant zijn voor een transitie naar een meer circulaire economie en die passen bij de specialisatie van de provincie. In die zin betreft dit 'hoogwaardige' banen die ondersteunend kunnen zijn aan meer radicale groei die in bepaalde delen van de economie zal plaatsvinden, bijvoorbeeld als gevolg van toenemende digitalisering.

Afsluitend staan we stil bij de vertaling van de MRIO resultaten naar de vijf prioriteiten van de Rijksoverheid. In zowel het gematigde als het hoge scenario neemt de totale productie en werkgelegenheid voor de Maakindustrie in Zuid-Holland toe. Dat geldt ook (in mindere mate) voor Consumptiegoederen en voor Kunststoffen. Voor Biomassa en Voedsel zien we in beide scenario's een afname in de productie en werkgelegenheid.

#### 4.4 Extra resultaten: gevolgen voor bijdrage klimaatbeleid

De CO<sub>2</sub>-emissiereductie<sup>15</sup> in het lage scenario bedraagt 4 905 kTon en in het hoge scenario 9 755 kTon. Hierbij moet worden aangetekend dat dit zogenaamde voetafdrukberekeningen zijn. De landelijke emissies volgens de IPCC richtlijnen zijn volgens een vuistregel ongeveer de helft van die aantallen, oftewel respectievelijk ongeveer 2,5 Mton, respectievelijk bijna 5 Mton. Deze extra bijdrage vanuit de provincie Zuid-Holland door additionele circulaire ontwikkelingen mag als significant worden beschouwd, als we het afzetten tegen de nationale CO<sub>2</sub>-emissiereductiedoelstellingen.

#### 4.5 Vertaling resultaten werkgelegenheidseffecten naar het Human Capital Akkoord

De provincie Zuid-Holland heeft de ambitie om samen met vele maatschappelijke partners de handen ineen te slaan om de Zuid-Hollandse arbeidsmarkt te versterken. Hiervoor is recent een Human Capital Akkoord ondertekend. Met het akkoord wil Zuid-Holland haar

<sup>15</sup> Negen andere milieu impacts zoals toxiciteit, landgebruik, eutrofiëring etc zijn ook berekend, maar nog niet gerapporteerd.

<sup>16</sup> <https://www.zuid-holland.nl/actueel/nieuws/juni-2019/gezamenlijk-slag/>

Tabel 12 Omvang werkgelegenheid in 'circulaire' sectoren en hun specialisatie in Zuid-Holland in 2018 en toename werkgelegenheid (VTE) in 2040 in het hoge CE-scenario. Bron: TNO.

'Circulaire' bedrijfsactiviteiten	Aantal banen 2018	Specialisatie-indexscore 2018	Toename aantal VTE 2040 t.o.v. 2018
Totaal gespecialiseerde sectoren	48.742		498
3314 - Reparatie van elektrische apparatuur	814	253	16
45193 - Handel in en reparatie van aanhangwagens en opleggers	692	208	11
81229 - Overige gespecialiseerde reiniging	2.943	190	44
3311 - Reparatie van producten van metaal	127	184	2
3313 - Reparatie van elektronische en optische apparatuur	102	174	1
3811 - Inzameling van onschadelijk afval	4.372	155	53
7732 - Verhuur en lease van machines en installaties voor de bouw	1.731	154	21
46779 - Groothandel in overige oude materialen en afvalstoffen	619	141	7
68203 - Verhuur van overige woonruimte	931	137	10
77399 - Verhuur en lease van overige machines en werktuigen	1.634	134	17
4311 - Slopen van bouwwerken	1.325	133	14
47892 - Markthandel in tweedehands goederen	305	132	3
7734 - Verhuur en lease van schepen	105	129	1
8129 - Overige reiniging	1.715	126	17
3900 - Sanering en overig afvalbeheer	759	120	7
68204 - Verhuur van onroerend goed (niet van woonruimte)	2.229	119	21
3315 - Reparatie en onderhoud van schepen	1.068	118	10
8121 - Interieurreiniging van gebouwen	24.697	114	221
45201 - Auto-onderdelenservicebedrijven	317	113	3
3822 - Behandeling van schadelijk afval	61	109	1
33121 - Reparatie en onderhoud van machines voor algemeen gebruik	1.695	101	13
45312 - Groothandel en handelsbemiddeling in banden	501	101	4

Tabel 13 Effect van het CE-scenario op productie en werkgelegenheid in Zuid-Holland in 2040; per transitieagenda. Bron: TNO.

Regio	Effect op totale productie (mln euro)		Effect op totale werkgelegenheid	
	Gematigd	Hoog	Gematigd	Hoog
Maakindustrie	517	2.591	5.700	11.600
Biomassa en Voedsel	-166	-360	-200	-500
Bouw	1	27	0	100
Afval en Consumptie-goederen	67	135	1.200	2.300
Kunststoffen	312	66	100	250

Tabel 14: Arbeidsdeelname COROP regio's Zuid-Holland in 2018.

	Beroeps- en niet-beroeps-bevolking	Beroeps-bevolking	Werkloosheids	Beroeps niveau				
				1	2	3	4	?
Regio's	x1000	x1000	%	x1000	x1000	x1000	x1000	x1000
Nederland	12.936	9.125	3,8	775	3.691	1.478	2.709	121
Agglomeratie Leiden en Bollenstreek	322	234	3,4	18	90	39	78	2
Agglomeratie 's-Gravenhage	643	442	4,7	35	155	71	157	3
Delft en Westland	177	128	3,6	12	49	21	41	1
Oost-Zuid-Holland	245	177	3,2	15	72	31	50	4
Groot-Rijnmond	1.073	739	4,7	63	285	123	218	15
Zuidoost-Zuid-Holland	298	212	3,6	18	90	36	54	5

concurrentiepositie versterken via een arbeidsmarkt die het talent van werkenden optimaal benut. Het Human Capital Akkoord staat voor het creëren van een leer-cultuur, zowel bij werkgevers als werknemers<sup>16</sup>.

Het Human Capital Akkoord gaat in op de huidige arbeidsdeelname in de provincie en de verdeling van deze deelname over vier beroepsniveaus<sup>17</sup> waarin de beroepsbevolking is onderverdeeld. Zie tabel 14.

De ambities van het Human Capital Akkoord worden gepresenteerd in het rapport 'Human Capital in Zuid-Holland' (uitgevoerd door Birch) en zijn gericht op de onderwerpen levenslang leren, veerkracht en optimale benutting<sup>18</sup>.

Het rapport van Birch voorziet deze ambities van concrete doelstellingen (zie hoofdstuk 5 van het Human Capital rapport). In deze paragraaf wordt een poging ondernomen een inschatting te maken van de mogelijke impact van de in dit rapport geanalyseerde arbeidsmarkt-effecten van een meer Circulaire economie op deze Human Capital doelstellingen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van op "expert-

judgement" gebaseerde inschattingen. Hieronder zullen we doelstellingen van het Human Capital akkoord interpreteren en verbinden aan de uitkomsten van paragraaf 4.3.

Cursief zijn de doelstellingen van het Human Capital rapport vermeld, de vertaling naar de uitkomsten van deze studie volgt direct daarna.

*Doelstelling Levenslang leren: Per jaar 40.000 werknemers een 40 uur durende opleiding aanbieden, per jaar 1.000 werkgevers ondersteunen, helpen bij rekrutering, het coachen in tien jaar van 45.000 flexwerkers in het ontwikkelen van hun kennis en kunde.*

Wij schatten dat publieke en private investeringen in circulaire economische activiteiten minstens 5.000 opleidingen mogelijk maakt en 75 werkgevers kan ondersteunen in het vinden van geschikte werknemers. Het totaal van 6.800 á 13.750 banen legitimeert de claim dat minstens 2.000 flexwerkers een carrière kunnen opbouwen gebaseerd op toepassen van circulaire strategieën.

<sup>17</sup> De vier beroepsniveaus zijn op hoofdlijnen als volgt beschreven. In bijlage E is een uitgebreide beschrijving opgenomen:

- Beroepsniveau 1: Eenvoudige routinematige taken; elementair of lager onderwijsniveau vereist.
- Beroepsniveau 2: Weinig tot middelmatig complexe taken; lager of middelbaar onderwijsniveau vereist.
- Beroepsniveau 3: Complexe taken; middelbaar of hoger onderwijsniveau vereist.
- Beroepsniveau 4: Zeer complexe gespecialiseerde taken; hoger of wetenschappelijk onderwijsniveau vereist.

<sup>18</sup> <https://www.zuid-holland.nl/publish/pages/21614/rappoortarbeidsmarkt-zuid-holland-15oktober2018.pdf>

**Doelstelling Veerkracht:**

*Over 10 jaar 55.000 werknemers een nieuwe baan laten vinden die minstens gelijkwaardig is qua inkomen, per jaar 3.000 MBO (niveau 1, 2, 3 en 4) afgestudeerden helpen aan een passende functie.*

De resultaten van dit rapport gaan over netto te creëren banen. Als we de netto banencreatie als gevolg van circulaire activiteiten beschouwen, dan nemen we ook het deel mee dat bestaande werkgelegenheid verdringt. Wij schatten het verschil op 9.000. Dit aantal tot 2040 kan dus onderdeel zijn van de genoemde "55.000" doelstelling in de komende tien jaar. De claim dat minstens 1.000 MBO afgestudeerden werk kunnen vinden in activiteiten die passen in een circulaire economische transitie is eenvoudig te maken, kijkend naar de curricula van de Regionale Opleidingscentra waar deze personen afstuderen.

**Doelstelling Benutten arbeidspotentieel:**

*In tien jaar 25.000 werklozen of niet-werkenden aan een baan van minstens 12 uur per week helpen, in tien jaar 20.000 deeltijdwerkers het aantal gewerkte uren verhogen van 12 naar 28 uur.*

Op basis van deze studie schatten wij in dat de transitie naar een meer circulaire economie een netto werkgelegenheidseffect met zich meebrengt van tussen de 6.800 en 13.750 voltijdbanen in 2040. We schatten in dat minstens driekwart van het aantal te creëren banen toegankelijk is voor mensen die volledig werkloos zijn of een deeltijdbaan van ca. 12 uur hebben. Dit betekent dat door de berekende effecten van een circulaire economie op de werkgelegenheid in 2040 ca. 10.000 werklozen een deeltijdbaan (12 uur) en ca. 8.000 deeltijdwerkers een baan van 28 uur zouden moeten kunnen vinden.

# 5

## Conclusies: de gevolgen van de transitie naar een circulaire economie op de werkgelegenheid in Zuid-Holland



## 5.1 Conclusies

Een transitie naar een meer circulaire economie voor Zuid-Holland zal eerder betekenen dat reeds bestaande 'circulaire bedrijfsactiviteiten' een impuls krijgen dan dat er volstrekt nieuwe vormen van werkgelegenheid ontstaan. Inzicht in de huidige economische structuur van de provincie – en daarbinnen de omvang van 'circulaire bedrijfsactiviteiten' – is temeer van belang omdat nieuwe economische activiteiten vaak 'dichtbij' bestaande activiteiten, kennis en technologieën ontstaan, veelal door nieuwe combinaties tussen bestaande sterktes.

In de huidige economie van Zuid-Holland bevinden zich ruim 15 duizend bedrijven en initiatieven die als circulair aangemerkt kunnen worden. Hierbij zijn ongeveer 91.500 werkzame personen betrokken – iets meer dan 5 procent van de totale werkgelegenheid in Zuid-Holland.

Deze 'circulaire activiteiten' hebben hoofdzakelijk betrekking op de R-strategie 'Reparatie' in de sectoren Maakindustrie, Bouw en Productie en reparatie van (consumenten-) apparatuur en daarnaast op Recycling-activiteiten. Dergelijke waardebehoudende activiteiten, die nu al omvangrijk en ruim vertegenwoordigd zijn in Zuid-Holland, zullen naar verwachting bovengemiddeld hard groeien in een transitie naar een meer circulaire economie volgens het in dit rapport gehanteerde Circulaire scenario.

De groei van de werkgelegenheid als gevolg van een transitie naar een meer circulaire economie brengt structuurveranderingen in de Zuid-Hollandse economie met zich mee, die zichtbaar zijn gemaakt met de gehanteerde MRIO methode<sup>19</sup>. Met structuurveranderingen worden 'transities door de waardeketen heen' bedoeld. Structuurveranderingen kunnen ontstaan door een verandering in productiviteit of door toe- of afname van de vraag in de hele keten. Productiviteitsgroei is bijvoorbeeld te kenschetsen als "hoeveel werk verzet een VTE in de afvalverwerking per uur,

uitgedrukt in geld". Directe toe- of afname van vraag vroeger of later in de productieketen is bijvoorbeeld te kenschetsen als "minder voedselverspilling leidt tot afname van de vraag naar landbouwproducten door de voedingsindustrie".

Met de gehanteerde methode zijn de uitkomsten uniek voor Nederland en voor de provincie. Niet eerder zijn werkgelegenheidseffecten meegenomen die verder gaan dan alleen het directe effect op een sector of de vraag naar een product als gevolg van een circulaire beleidsinterventie.

De werkgelegenheidseffecten per sector voor een gematigd en een hoog CE-scenario voor de gehele provincie Zuid-Holland worden (nogmaals) weergegeven in figuur 12 (pag.42).

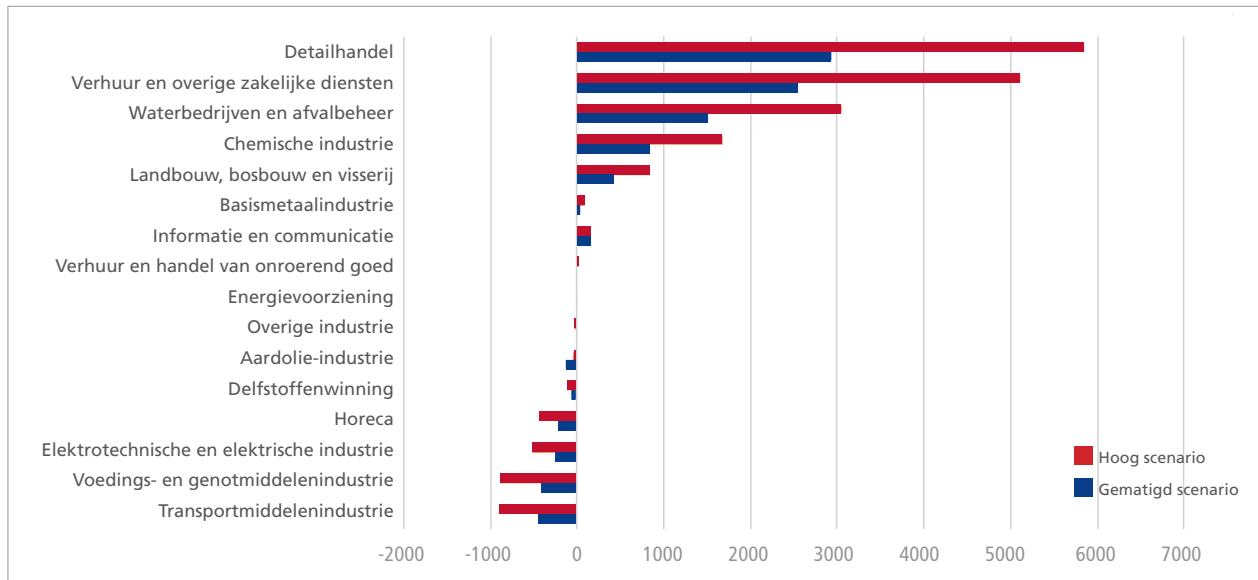
Het netto-effect van de impuls die een meer circulaire economie met zich meebrengt wordt geraamd op bijna 14.000 voltijdsbanen (vergeleken met het basispad). Enkele ontwikkelingen zijn duidelijk te zien. De detailhandel kent een impuls door CE-beleid, gestuurd door de keuze van twee "bouwstenen" (zie paragraaf 4.2.4) die een nieuwe rol zien voor detailhandel in een meer circulaire en digitale wereld. De voedingsindustrie krimpt in relatieve zin. Dit wordt gestuurd door de ambitie om voedselverspilling tegen te gaan en het niet meenemen van andere innovaties binnen bijvoorbeeld de greenports in deze analyse. Deze innovaties zijn weliswaar reëel, maar hebben geen direct gevolg van beleid in een circulaire transitie. Daarom zijn ze geen onderdeel van de uitkomst.

De positieve productie-impuls komt aldus vooral ten goede aan de SBI1 of SBI2 sectoren<sup>20</sup>: detailhandel, verhuur en overige zakelijke dienstverlening, waterbedrijven en afvalbeheer, chemische industrie (niet-tegenstaande bovenstaand punt over innovaties), de landbouw en metaalindustrie. In het circulaire scenario in deze studie kennen we de detailhandel een cruciale rol toe, als aangrijpingspunt van sommige circulaire

<sup>19</sup> Voor uitleg van de methode zie paragraaf 1.2 en 4.2.

<sup>20</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/classificaties/activiteiten/sbi-2008-standaard-bedrijfsindeling-2008>.

Figuur 12: (kopie figuur 8) Effect op werkgelegenheid in Zuid-Holland in 2040 t.o.v. het basispad, in het gematigd en hoog CE-scenario.



diensten: van simpele logistieke ondersteuning tot business modellen die uitgaan van “customer intimacy”, in combinatie met vertrouwde en bescherming van privacy. De Chemische Industrie krijgt een impuls door bijvoorbeeld chemische kunststofrecycling en een toenemend belang van bioplastics. Daarentegen zorgen maatregelen tegen voedselverspilling en toename van reparatie en levensduurverlenging van elektronica voor een afname van productie en werkgelegenheid in de Voedingsmiddelenindustrie en Elektrotechnische industrie. Een deel van de krimp die samenhangt met bijvoorbeeld afnemende vraag naar consumentenelektronica wordt gecompenseerd door een toename in zakelijke dienstverlenende activiteiten (zoals verhuur en leasing).

In alle scenario's is er een positief effect op de werkgelegenheid van een circulaire transitie waar te nemen ten opzichte van het basispad.

Er is één uitzondering. Op Groot-Rijnmond-niveau is de totale productie in het gematigde CE scenario negatief. Dit komt louter door de aanwezigheid van aardolie-verwerkende industrie (lage werkgelegenheid). In een hoge variant is deze wel positief. Dit komt door de relatief grote indirecte impact in Groot-Rijnmond (“dominante goederenleverancier van het land”) als gevolg van andere groeiende sectoren in de rest van Nederland.

Er worden ca. 500 banen verwacht in SBI 4/5 sectoren

(bijvoorbeeld Inzameling van onschadelijk afval, verhuur en lease van machines en installaties voor de bouw, groothandel in overige oude materialen en afvalstoffen) waar Zuid-Holland gespecialiseerd is in (ten opzichte van de rest van Nederland).

Dit mag een bescheiden aantal lijken in een periode van ruim 20 jaar, maar het kan verondersteld worden dat deze niche-sectoren een voedingsbodem zijn voor een meer grootschalige circulaire economische transitie en de opmaat vormen naar nieuwe businessmodellen.

De CO<sub>2</sub>-emissie besparing<sup>21</sup> bedraagt in het lage scenario -4 905 kTon en in het hoge scenario 9 755 kTon.

Deze resultaten zijn qua omvang in lijn met eerdere studies voor de provincie Zuid-Holland en met de TNO-studie uit 2013 “Kansen voor een circulaire economie in Nederland”. Laatstgenoemde studie wees op een creatie van 54.000 VTE banen en een structurele toename van TW van 7,3 miljard euro in constante prijzen over 15 jaar. De numerieke overeenkomst van de resultaten is geen vanzelfsprekendheid, omdat het gehanteerde model en de bouwstenen voor het scenario in beide studies duidelijk van elkaar verschillen. De resultaten laten zien dat de netto-groei van arbeidsplaatsen (en de aard daarvan) kan bijdragen aan de doelstellingen ten aanzien van ‘levenslang leren’, ‘veerkracht’ en ‘Benutten arbeidspotentieel,’ zoals die zijn verwoord in het door de provincie Zuid-Holland omarmde Human Capital Akkoord.

<sup>21</sup> Andere milieu impacts zoals toxiciteit, landgebruik, eutrofiëring etc. zijn ook berekend maar nog niet gerapporteerd.

## 5.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Deze studie gaat uit van de bestedingen van huishoudens en bedrijven volgens huidige patronen. Indien burgers en bedrijven minder tijd en/of geld kwijt zijn aan één product of dienst, waar gaan ze het dan aan besteden? Wat gebeurt er met de Zuid-Hollandse economie als de koopkracht van huishoudens wordt vergroot? Wat gebeurt er als mensen structureel meer of juist minder gaan werken? Met deze zogenaamde rebound-effecten wordt in deze studie geen rekening gehouden.

De concurrentiekracht van bedrijven onder invloed van circulaire strategieën verdient extra aandacht. Het verkennen van circulaire strategieën dagen de status quo van het ontwerp van goederen, gebruik van productiefactoren en te hanteren business modellen uit. Indien concrete opties worden gecreëerd voor bedrijven om meer circulair te zijn (c.q. meer waarde te creëren uit hun goederen door middel van circulaire strategieën, of de leveringszekerheid vergroten via het professionaliseren van de inkoop), heeft dit een positief effect op de langere-termijn concurrentiekracht en dus ook op de werkgelegenheid.

Een relatieve achteruitgang in economische output leidt in de huidige aanpak tot een afname van de daaraan gerelateerde werkgelegenheid. Toch is dit niet noodzakelijkerwijs zo: een lagere output kan leiden tot banen met een lagere arbeidsproductiviteit (vergelijk bijvoorbeeld verhuur van goederen versus productie en verkoop van diezelfde goederen) en dus tot een toename van de werkgelegenheid.

Vanzelfsprekend kan dit ook gepaard gaan met verschuivingen in de aard van die banen en de daarvoor benodigde competenties. In de huidige studie wordt daar niet uitgebreid op ingegaan.

Een regelmatig gevolgde redenerlijn in bestaand onderzoek naar economische effecten van een transitie naar een meer circulaire economie is dat er een verschuiving optreedt van resource-intensieve productie- en extractiesectoren naar sectoren die meer arbeidsintensieve diensten aanbieden (zoals recycling en leasing). Dit zou primair effecten hebben op extra arbeidsvraag naar middelbaar- en laagopgeleiden. Tevens wordt vaak een toenemend belang van data-analyse, softwareontwikkeling en toepassing van ICT in (hightech) maakindustrie genoemd. Hier zal eerder een toenemende vraag naar hoogopgeleide werknemers ontstaan.

In vervolganalyses zouden dergelijke effecten op hoeveelheid, aard en kwaliteit van werkgelegenheid nader bekeken kunnen worden. Monitoring van dergelijke banenverschuivingen zitten nu niet in het landelijke monitoringprogramma. Wellicht dat de provincies hier

voor aandacht kunnen vragen, zodat deze lacune ter discussie wordt gesteld.

Voor een optimale verbinding tussen circulaire beleidsmaatregelen en de Human Capital Agenda verdient het aanbeveling om groei van circulaire economische activiteit ook in kwalitatieve zin zeer precies te monitoren. Er zijn publiek te verkrijgen gegevens van het CBS ten aanzien van beroepsniveaus die sectorspecifiek zijn. De analyse in dit rapport is niet gebaseerd op kenmerken van banen op sectoraal niveau. De link tussen opleidingsniveau en eigenschappen van te creëren banen in een CE-scenario kan en zou hierbij nadrukkelijk moeten worden geëvalueerd en gemeten. De provincie zou hiermee een voorloper zijn in het beantwoorden van de belangrijke vraag "wat voor type banen worden gecreëerd in een circulair transitie?".

Tal van bedrijven en sectoren verenigen verschillende typen 'circulaire activiteiten' onder één dak. Zo zullen bedrijven in de maakindustrie niet alleen produceren, maar ook een actieve onderhoudsactiviteit kennen en wellicht een deel van de omzet behalen uit op 'servitization' gerichte businessmodellen.

Verschuivingen die daarbinnen optreden, komen niet aan de oppervlakte door de aanpak die hier gekozen is. Een aanpak via diepere case-studies en surveys biedt wellicht meer inzicht in deze interne verschuivingen. Onderzoek naar transformaties in de 'smart' maakindustrie (waar de provincie Zuid-Holland in participeert) zou licht kunnen werpen op deze materie.

Een aantal trends zijn relevant in de transitie en transformatie richting een meer circulaire economie. Om te beginnen heeft digitalisering een grote invloed op zowel productie als consumptie, waarmee er ruimte ontstaat voor nieuwe businessmodellen waarin het gebruik van een product centraal staat (in plaats van het bezit). Ook onderhoudsactiviteiten kunnen hierdoor efficiënter plaatsvinden.

Via het mechanisme van 'servitization' dragen digitalisering en de brede digitale transformatie van de economie en maatschappij bij aan kansen voor dienstverlening die als 'circulair' aangemerkt kan worden (zoals leasing en diverse sharing concepten). Aan de andere kant kunnen technologische ontwikkelingen aan de productiezijde (zoals 3D-printing en productie in 'series of one') ook leiden tot meer consumptie, zodat op voorhand het netto-effect op materiaalgebruik en milieu-impact niet exact te geven is. Het verdient aanbeveling de effecten van de digitale transformatie op de Zuid-Hollandse werkgelegenheid specifiek onder de loep te nemen.

Daarnaast wordt in de context van het Klimaatakkoord van Parijs en de energietransitie sterk ingezet op de overgang naar een energiesysteem gebaseerd op her-

nieuwbare energiebronnen. Afgezien van het feit dat dit zonder twijfel gevolgen heeft voor aard en omvang van het petrochemische cluster in Groot-Rijnmond, biedt de energietransitie ook nieuwe kansen voor circulaire werkgelegenheid zoals onderhoud- en refurbishingcapaciteit. De mogelijkheden hiervan voor de provincie Zuid-Holland verdienen bijzondere aandacht.

Afsluitend verdient het aanbeveling om de werkresultaten van deze studie optimaal te gebruiken. Komende jaren zullen ongetwijfeld trends in economische activiteit in de provincie Zuid-Holland worden geobserveerd en vervolgens worden gemeten. De data en scripts in Matlab stellen iedere organisatie in staat om deze trends tegen relatief geringe kosten te vergelijken met de scenario's en aannames uit dit rapport. Deze efficiëntieslag in onderzoek maakt daarmee ruimte vrij voor het verkrijgen van een zo hoog mogelijke kwaliteit van data en informatie op het gebied van circulaire economische activiteit in de provincie.

Deze studie is anno 2019 uitgegaan van de beschikbare publieke data van CBS en LISA, en trends die steunen op eerdere studies en nationale transitieagenda's uit 2018. In toekomstige jaren zouden de databeschikbaarheid en de aannames als beperkingen kunnen worden gezien, die met te actualiseren studies te overwinnen zijn.

# Bijlagen

Bijlage A  
Circulaire activiteiten in Zuid-Holland

Bijlage B  
Innovatieve initiatieven in Zuid-Holland

Bijlage C  
Circulaire sectoren

Bijlage D  
Illustratie opbouw van een multi regionale  
input output analyse

Bijlage E  
Uitgebreide toelichting op beroepsniveaus

## Bijlage A: Circulaire activiteiten in Zuid-Holland (bron: PBL)

	Consumptie- goederen	Bouw	Maakindustrie	Kunststoffen	Biomassa en voedsel	Som
R1 - Refuse en rethink	9	3	0	0	17	29
R2 - Reduce	0	4	1	0	6	11
R3 - Re-use	15	0	1	0	0	16
R4 - Repair	11	16	2	1	0	30
R5 - Recycle	67	51	31	15	15	179
R6 - Recover	0	0	0	0	0	0
Totaal	102	74	35	16	38	

## Bijlage B: Innovatieve initiatieven in Zuid-Holland (bron: PBL)

Initiatief	Locatie
A Green Story	Zoetermeer
ACER & Avery Dennison develop panels made from liner waste	Alphen aan den Rijn
Afval loont	Rotterdam
Afval scheiden in hoogbouw	Rotterdam
AFVALBOX	Maasdam
AH Vrij: Groen Recycling	Wateringen
Akoestiek Fabriek	Rotterdam
Autarkisch bouwen   Bio Based Press	Maasvlakte
Bamboe disposables	Waddinxveen
Beat the bag	Rotterdam
Bedrijven Oosteind werken slim samen door te delen	Rotterdam
Bijzondere afvalstromen   Thuisrecycling.nl	Rotterdam
Bio 4 life	Bleiswijk
Bio Futura - Duurzame Verpakkingen, Wegwerpservies	Rotterdam
Biobased Azijnzuur	Rotterdam
Biobased bouwen - 6B Wonen	Papendrecht
Biodore	Oud-Beijerland
Biofutura	Rotterdam
Biologisch afbreekbare Disposables - Bioodi	Rotterdam
Biologisch afbreekbare poepzakjes   Natuurlijk bij EKO4petz	Katwijk
Boer Groep - Textielrecycling	Dordrecht
Bomenbank en speeltoestellenbank	Rotterdam
Bouwen met staal	Rotterdam
Buurman	Rotterdam
Camptoo	Den Haag
Circulair gemaal Katwijk - Waterinnovatieprijs	Katwijk
Circulaire economie - Kantoorinrichters	Leerdam
Circular green house	Capelle aan den IJssel
Circuwear - circulaire bedrijfskleding door Outfit Company Wear	Gorinchem
Circuwear by Outfit	Gorinchem

Initiatief	Locatie
Comgoed Grond- & Reststoffen ziet uw reststroom als grondstof	Dirksland
Community Plastics	Rotterdam
Compostering reststromen van vaste planten	Noordwijkerhout
Coolrec E-waste	Rotterdam
Cradle 2 Cradle - Milieukeur - Producten Chemicals & Detergents	Papendrecht
Cradle To Cradle   Project Meubilair	Alphen aan den Rijn
Cradle to Cradle zonwering - M+N Projecten	Delfgauw
DakAkker	Rotterdam
De Gouverneur	Rotterdam
De Groene Poort (getijdenparken provincie Zuid-Holland)	Rotterdam
De inzet van Gom voor de circulaire economie   Gom	Schiedam
DE VALKENBOSGAARDE - Stadslandbouw	Den Haag
Designmeubels op maat   Fabrikoos	Delft
DLV Plant - project Meer Uit Groen	Boskoop
Dobberend bos	Rotterdam
Drechtsteden ontdekken mogelijkheden van produceren met natuur	Dordrecht
Dutch Windwheel	Rotterdam
Duurzame sloop Marthalaan - Rotterdam circulair Rotterdam Circulair	Rotterdam
Duurzame vlaggen van gerecyclede petflessen: Petflags!   Hollandmast.nl	Meerkerk
Ecoboards	Delft
Ecoeuros	Rotterdam
Eerste biobased gevel ter wereld in Waterpoort	Goeree-Overflakkee
EFC separations	Rotterdam
Enviu, een innovatie makelaar voor een circulaire kunststofketen	Rotterdam
Fabriek van circulair isolatiemateriaal	Rotterdam
FibreCore	Rotterdam
FlexNH3	Rotterdam
Floating farm	Rotterdam

## Bijlage B: Innovatieve initiatieven in Zuid-Holland (bron: PBL) vervolg

Initiatief	Locatie
Fruitleather	Rotterdam
Gebruiktebouwmaterialen	Rotterdam
Gemeente Rotterdam - levensduurverlenging bruggen	Rotterdam
Gemeentehuis Brummen	Rotterdam
Getijdenpark - Rotterdam circulair Rotterdam Circulair	Rotterdam
Geveloplossingen hout Front Biobased - IcDuBoIcDuBoGeveloplossingen hout Front Biobased - IcDuBo	Rotterdam
GoodHout	Rotterdam
Green Mobile	Bodegraven
GreenHuus	Ouddorp
Greenwheels	Rotterdam
Groenafval als grondstof voor asfaltproductie	Boskoop
Grondstoffenbank Oranje	Rotterdam
HAKA-gebouw	Rotterdam
Hergebruik van afvalwater - Hoogheemraadschap van Delfland - website	Delft
Hofstede Group	Rotterdam
Holonite: dorpels uit 90% natuurlijke grondstoffen	Rotterdam
Ikea - Een Nieuw Circulair Businessmodel - Nederland circulair	Delft
Infotheek - hergebruik van afgeschreven IT-apparatuur	Leiden
Invista	Rotterdam
Ioniqa	Rotterdam
KEES - Rotterdam circulair Rotterdam Circulair	Rotterdam
kies CRADLE TO CRADLE - PROFISAN: Uw hulp bij reiniging en hygiene.	Rotterdam
Koffiepellets als bodemverbeteraar	Rotterdam
Kromkommer	Rotterdam
Leefwerf De Biesbosch	Rotterdam
Liquefied Natural Gas in Shipping	Rotterdam
LNG-Sleephopperzuiger	Rotterdam

Initiatief	Locatie
Looped Goods - refurbished tassen	Rotterdam
M4H gerecycled asfalt	Rotterdam
Massief verduurzaamd hout - Accoya - Kennisbank Biobased BouwenMassief verduurzaamd hout - Accoya - Kennisbank Biobased Bouwen	Krimpen aan de Lek
Materialen   BREEAM-NL	Rotterdam
Materialendepot GWW	Rotterdam
Medicijnen met behulp van micro-organisme	Rotterdam
MgAubel	Rotterdam
NETICS - Baggerfabriek	Rotterdam
Niet gebruikte stoffen RWZI   WaterWindow	Schiedam
Nieuwe papiersoort van tomaten- en paprikaplanten - Puntgaaf	Leiden
Okkehout	Rotterdam
Perpetual Plastics Project - 3D printen met gerecycled plastic	Rotterdam
Peute recycling - papier en plastic	Dordrecht
Physiostart P Plus - Timac Agro	Rotterdam
Pilot XTL	Rotterdam
Plastic Road	Rotterdam
Plasticiet	Rotterdam
PPS voor verbeteren van bodemweerbaarheid door gebruik organisch materiaal uit reststromen   Kennisakker.nl	Zoetermeer
Pryme	Rotterdam
Pulsup - van reststroom naar meerwaarde   Pulsup   van reststroom naar meerwaarde	Rotterdam
Purac Corbion - second generation lactic acid	Rotterdam
re-BOOT - demontage pleziervaartuigen	Rotterdam
Recycled Park	Rotterdam
Refil - 3D-printen met gerecycled plastic	Rotterdam
Rentsy	Rotterdam
Reststromen - Lans	Maasdijk
Retourette	Rotterdam
Rott interieurproducten	Rotterdam



## Bijlage B: Innovatieve initiatieven in Zuid-Holland (bron: PBL) vervolg

Initiatief	Locatie
Rotterdam start pilot inzameling en hergebruik van overtollige verf	Rotterdam
Rotterzwam	Rotterdam
Rubberpave	Rotterdam
Schillenboer	Rotterdam
ScrapXL	Rotterdam
Sea2Cradle Rotterdam	Rotterdam
Second Skin	Rotterdam
Shareplanet.nl	Rotterdam
Shop & Drop	Rotterdam
SoliQz	Rotterdam
Spireaux	Rotterdam
Stadsboerderij hergebruikt Rotterdams afvalwater	Rotterdam
Stichting Duurzaam Verpakkingsglas	Schiedam
Stolk MedicinalPlants BV	Boskoop
Suikerriet bord - Biofutura	Rotterdam
Suikerriet hamburgerbak 450 ml   Bio Futura - Duurzame Verpakkingen & Wergwerpservies - Duurzame Verpakkingen - Bio Futura	Rotterdam
Superuse Studios	Rotterdam
SwapFiets	Rotterdam
Terrasexpert	Groot-Amers
The upcycle LU-ST - producten van oude fietsen	Delft
Thuisrecycling.nl	Rotterdam
Tinyhouse op concept House Village	Rotterdam
Tomatenkwekerij Keijzer   duurzaam	De Lier
TOV Hazel	Rotterdam
Triobakken	Rotterdam
Ugly Food Rescuers Club redt afgedankt groente en fruit	Rotterdam
Urban Mining	Rotterdam
Van olie uit schillen tot bio-beton: de Drechtsteden ontdekken kansen van biobased produceren - Nederland circulair	Dordrecht

Initiatief	Locatie
Van Wijnen komt met woning die 70% circulair is - IVVD	Schiedam
VanDeBouwplaats - PlanetFit	Rijswijk
Velto - Circulair Zitcomfort	Zoeterwoude
Vlakglas Recycling Nederland	Zoetermeer
Voormalig ministeriegebouw omgevormd tot flexibel verzamelgebouw   Blog   Duurzaam Gebouwd	Den Haag
Waste to Chemicals	Rotterdam
WeCycle	Zoetermeer
Wijkea	Rotterdam
Woonwijzerwinkel Duurzaam verbouwen met duurzame materialen	Rotterdam
Soep Starter	Rotterdam
Studio Davero - modulair	Rotterdam
De Wilde Wand	Leiden
Circular clockworks	Delft
Ecomondo - platform duurzame producten	Rotterdam
CirQLight - circulair fietslampje	Delft
The cranberry company	Haastrecht
Urban farm	Den Haag
Circulair terreinbeheer - Organische reststromen als grondstof	Krimpenerwaard
Circulair terreinbeheer - Bermmaaisel als grondstof voor biocomposiet vangrail	
Yespers Granola uit reststromen	Den Haag
Tree-Pod Laptop Standaard	Rotterdam
Klein Recycling	Rotterdam
Vorm en transitie	Den Haag
Afvalverwerking, controleren, sorteren én hergebruiken   Milieuservice Hoeksche Waard	Strijen
Reparatie - Baars	Nieuwland
Recycling door Hakbv	Alblasserdam

## Bijlage B: Innovatieve initiatieven in Zuid-Holland (bron: PBL) vervolg

Initiatief	Locatie
Voordelen Groene gevels - Van der Eijk	Delft
Damsteegt BV, grond-, weg- en waterbouw	Meerkerk
Voor minimaal energieverbruik, optimale klimaatprestatie, duurzame materialen - Smiemans Projecten	Kwintsheul
RSW-eco recycling	Den Haag
Tijdelijk geblokkeerd. Probeer het later nog eens	Zoetermeer
Puinrecycling - Kok Lexmond   Hergebruik & recycling van puin	Rotterdam
Spelt   Afvalinzameling	Nieuwveen
UPP participates in BlueCity Circular Challenge 2017 - Binder groen en dak	Rotterdam
DUURZAAMGESLOOPT.NL   VOOR GEGARANDEERD DUURZAAM SLOPEN	Krimpen aan de Lek
Bluecity opent circulaire kantorenvleugel « ifund	Rotterdam
Duurzame Bedrijfsvoering Overheden - Biobased Geleiderail	Rotterdam
Platform31 kennis- en netwerkorganisatie voor stad en regio - Circulaire sloop 600 corporatiewoningen	Dordrecht
Stadshaven Rotterdam	Rotterdam
Tiny House Rise Up - Global Architects architectenbureau Den Haag	Den Haag
Struijk Duurzaam Slopen   Specialist in duurzaam sloopwerk van Rotterdam tot Den Haag en verder!	Rotterdam
Alvero en Circulaire Kantoorinrichting	Vlaardingen
Ecopave R	Rotterdam
groene gevels Modulogreen gevelbegroeiing Cradle to Cradle - Mostert De Winter	Rotterdam
Earthship	Rotterdam
Straatmeubilair, Parkmeubilair of stadsmeubilair	Rotterdam
Latexfalt wint chemieprijs voor verjongingscrème voor asfalt   ANP Pers Support   De kortste weg naar publiciteit	Rijswijk
Demontabele Snelbouw Container   snelbouwcontainer.nl	Bergschenhoek
Home - ComfortCabin	Delft

Initiatief	Locatie
Grondstoffen	Katwijk
TRIBOO: Circulaire inrichting die beweging brengt	Alphen aan den Rijn
Logic Waste   Efficiënter, minder CO <sub>2</sub> uitstoot en voordeliger	Barendrecht
Bekers   Bio Futura - Duurzame Verpakkingen & Wegwerpservies - Duurzame Verpakkingen - Bio Futura	Rotterdam
SunPower zonnepanelen Cradle to Cradle gecertificeerd - EnergieBusiness	Rotterdam
Greenmodem: (hydro)pyrolyse	Oegstgeest
EcoCircle: plastic (folies, drankkartons) scheiden naar granulaat	Nieuwerkerk aan den IJssel
Greenspeed B.V.	Rotterdam
Hunter Douglas Europe b.v.	Rotterdam
KE Fibertec AS	Strijen
M + N Textiles	Delfgauw
Merford Cabins	Gorinchem
QbiQ B.V.	Alphen aan den Rijn
the Rendem series	Ridderkerk
Verwol	Delft
Circulair paviljoen – Maaswerk   architectuur maken – Rotterdam architect	Rotterdam
Inzameling afval en grondstoffen - Netwerk	Dordrecht
www.rewaste.nl - afvalscan	Rotterdam
Analyse van afval	Leiden
Van Pelt Recycling neemt Buyzert metaalhandel in Papendrecht over - Van Pelt Recycling	Ridderkerk
De winkel   Kringloop Project Leiden   Elke dag "nieuwe" oude spullen	Leiden
The New Raw - Meubels van plastic	Rotterdam
Secundaire Lood Afvallen - loodnu.nl	Dordrecht
Milgro - Ketenregie & grondstofmanagement	Rotterdam
Afvalinzameling en afvalverwerking bedrijven - Omega Containers	Den Haag
Duurzaam in alle opzichten   Tata Steel Nederlands	Leiden

## Bijlage B: Innovatieve initiatieven in Zuid-Holland (bron: PBL) vervolg

Initiatief	Locatie
Noordzee boerderij	Den Haag
Demacq Recycling International bv	Zwijndrecht
Kaaspakhuis Gouda	Gouda
Koninklijke Kemper en Van Twist	Dordrecht
LoopedGoods	Rotterdam
Riverfood - duurzame voedselproductie in de stad	Leiden
Biologische plantaardige handgemaakte kaas	Schiedam
Coffee Based	Rotterdam
Vibers	Honselersdijk
Honey Highway Een blijvend paradijs voor bijen in de berm	Schippluiden
Netics - Geowall beschoeiing uit baggerspecie	Rotterdam
Levensduurverlenging betonplatenweg middels injecteren cementgebonden vloeistof	Boskoop
Green Basilisk - zelf helend beton met microorganismen	Delft
Polydome	De Lier
Inashco - Recovery and reuse of metals from waste ash	Rotterdam
Boer Group - Collection and recycling of clothing	Dordrecht
Biobased Inkopen Koffiebeker Rijk	Den Haag
Biobased Inkopen Fietsrouteborden Holland Rijnland	Leiden
C&A breidt actie kledinginzameling uit	Lisse
De visstramien	Den Haag
The Boer Group	Dordrecht
Nerdalize	Delft
De Priester	Den Haag

Initiatief	Locatie
Dakgaard	Rotterdam
Ecodrukkers	Nieuwkoop
Octopi	Rotterdam
Labmakelaar - Digital platform for used lab equipment	Zevenhuizen
Groenten en vis op dak van voormalige Philips-fabriek	Westland
Circulaire catering	Rotterdam
DCM Organische meststoffen fabrikant	Katwijk
HaagseZwam - Oesterzwammen gekweekt op koffiedik!	Den Haag
WesterZwam. Oesterzwammen kweken op koffiedik	Rotterdam
Circulair interieur voor de AVR   architectuur maken – Rotterdam architect	Rotterdam
Afval en Grondstoffen – VLK	Noordwijk
Vet&Lazy Bier	Rotterdam
RestHout.nl	Zoetermeer
Stichting Tweede Leven	Rotterdam
Kringloop Project Leiden   De oudste kringloopwinkel van Leiden	Leiden
Plastic tas vrij	Dordrecht
Hand Boodt Mannequins	Zwijndrecht
Let's Ruilwinkel	Dordrecht
Free little library	Dordrecht
Mellow Yellow	Dordrecht
Bookswop Door	Dordrecht
Sojameel Marcor	Rotterdam

## Bijlage C: Circulaire sectoren (bron: PBL)

Circulaire sectoren	Circulair perspectief
3311 Reparatie van producten van metaal	R4
33121 Reparatie en onderhoud van machines voor algemeen gebruik en machine onderhoud	R4
33122 Reparatie en onderhoud van pneumatisch en elektrisch gereedschap en gereedschaps-werktuigen	R4
33123 Reparatie en onderhoud van machines voor een specifieke bedrijfstak	R4
3313 Reparatie van elektronische en optische apparatuur	R4
3314 Reparatie van elektrische apparatuur	R4
3315 Reparatie en onderhoud van schepen	R4
3316 Reparatie en onderhoud van vliegtuigen	R4
3317 Reparatie en onderhoud van overige transportmiddelen	R4
3319 Reparatie van overige apparatuur	R4
3700 Afvalwaterinzameling en- behandeling	R5
3811 Inzameling van onschadelijk afval	R5
3812 Inzameling van schadelijk afval	R5
3821 Behandeling van onschadelijk afval	R5
3822 Behandeling van schadelijk afval	R5
3831 Sloop van schepen, witgoed, computers e.d.	R5
3832 Gesorteerd materiaal voorbereiden tot recycling	R5
3900 Sanering en overig afvalbeheer	R5
4311 Slopen van bouwwerken	R5
4334 Schilderen en glaszetten	
45112 Handel in en reparatie van personen-auto's en lichte bedrijfsauto's (geen import van nieuwe)	R4
45192 Handel in en reparatie van zwaardere bedrijfsauto's (geen import van nieuwe)	R4
45193 Handel in en reparatie van aanhangwagens en opleggers (geen caravans)	R4
45194 Handel in en reparatie van caravans	R4
45201 Auto onderdelenservicebedrijven	R4
45202 Bandenservicebedrijven	R4

Circulaire sectoren	Circulair perspectief
45203 Reparatie van specifieke auto onderdelen	R4
45204 Carrosserieherstel	R4
45205 Overige gespecialiseerde reparatie; wassen en slepen van auto's	R4
45311 Groothandel en handelsbemiddeling in autoonderdelen en accessoires (geen banden)	R4
45312 Groothandel en handelsbemiddeling in banden	R4
4532 Detailhandel in autoonderdelen en accessoires (geen banden)	R4
45401 Groothandel en handelsbemiddeling in motorfietsen en onderdelen daarvan	R4
45402 Detailhandel in en reparatie van motorfietsen en onderdelen daarvan	R4
46771 Groothandel in autosloopmateriaal	R5
46772 Groothandel in ijzer en staalschroot en oude non-ferrometalen	R5
46779 Groothandel in overige oude materialen en afvalstoffen	R5
47544 Winkels in onderdelen voor elektrische huishoudelijke apparatuur	
47791 Winkels in antiek	
47792 Winkels in tweedehands kleding	
47793 Winkels in tweedehands goederen (geen kleding)	
47892 Markthandel in tweedehands goederen	
68203 Verhuur van overige woonruimte	R4
68204 Verhuur van onroerend goed (niet van woonruimte)	R4
77111 Verhuur van personenauto's en lichte bedrijfsauto's (geen operational lease)	R4
77112 Operational lease van personenauto's en lichte bedrijfsauto's	R4
7712 Verhuur en lease van vrachtwagens, autobussen, caravans en aanhangwagens	R4
7721 Verhuur van sport en recreatieartikelen	R4
7722 Videotheken	R1
77291 Verhuur van leesportefeuilles	R4

## Bijlage C: Circulaire sectoren (bron: PBL) vervolg

Circulaire sectoren	Circulair perspectief
77292 Verhuur van kleding en huishoudelijke artikelen	R4
77299 Verhuur van overige consumentenartikelen (rest)	R4
7731 Verhuur en lease van landbouwmachines en werktuigen	R4
7732 Verhuur en lease van machines en installaties voor de bouw	R4
7733 Verhuur en lease van computers en kantoorapparatuur	R4
7734 Verhuur en lease van schepen	R4
7735 Verhuur en lease van vliegtuigen	R4
77391 Verhuur van automaten	R4
77399 Verhuur en lease van overige machines en werktuigen en van overige goederen (geen automaten)	R4
8121 Interieurreiniging van gebouwen	R4
81229 Overige gespecialiseerde reiniging	R4
8129 Overige reiniging	R4
9511 Reparatie van computers en randapparatuur	R4
9512 Reparatie van communicatieapparatuur	R4
9521 Reparatie van consumentenelektronica (geen computers)	R4
9522 Reparatie van elektrische huishoudelijke apparaten	R4
9523 Reparatie van schoenen en lederwaren	R4
9524 Reparatie en stoffering van meubels	R4
9525 Reparatie van uurwerken en juweliersartikelen	R4
9529 Reparatie van overige consumentenartikelen	R4
96011 Wasserijen en linnenverhuur	R4
96012 Chemische wasserijen en ververijen	R4

## Bijlage D: Illustratie opbouw van een Multi Regionale Input Output analyse

In figuur XX is geïllustreerd hoe drie geanalyseerde regio's in Zuid Holland (Haaglanden, Rijnmond en overig Zuid-Holland) in het MRIO model te herkennen zijn. In deze illustratie zijn drie sectoren getekend, die zijn beschreven als "ind 1", "ind2" en "ind3". in werkelijkheid zijn er 30 sectoren per regio gemodelleerd.

In de rijen van het MRIO schema wordt de Input van een economie beschreven. In de donker- en lichtgele balk rechts is Finale vraag en Totale productie weergegeven. Het verschil tussen beide wordt bepaald door export en investeringen in vaste activa (gebouwen, voertuigen, ICT systemen, machines etc.).

In de kolommen van het MRIO schema wordt de Output van een economie beschreven. In de donker gele balk onderin is de Toegevoegde waarde per sector opgeteld. De TW is een onderdeel van de output van een sector, naast het geleverde goed of de geleverde dienst. Met de TW worden o.a. de lonen en afschrijvingen van kapitaalgoederen "betaald".

Figuur XX

	Ind	Agglomeratie 's Gravenhage			Groot-Rijnmond			Overig Zuid-Holland			Overig Nederland			Finale vraag	Totale productie
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Agglomeratie 's Gravenhage	1	■	■	■											
	2	■	■	■											
	3	■	■	■											
Groot-Rijnmond	1				■	■	■								
	2				■	■	■								
	3				■	■	■								
Overig Zuid-Holland	1							■	■	■					
	2							■	■	■					
	3							■	■	■					
Overig Nederland	1										■	■	■		
	2										■	■	■		
	3										■	■	■		
Toegevoegde waarde		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Totale productie		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## Bijlage E: Uitgebreide toelichting op beroepsniveaus

Beroepsniveau 1	<p><i>Eenvoudige routinematige taken; elementair of lager onderwijsniveau vereist.</i></p> <p>Onder beroepsniveau 1 vallen beroepen met eenvoudig en routinematig lichamelijk en handmatig werk met gebruik van handgereedschap zoals een spade, of eenvoudige elektrische apparaten als een stofzuiger. Taken zijn bijv. schoonmaken, graven, met de hand tillen en verplaatsen van materiaal, sorteren, opslaan of met de hand in elkaar zetten van goederen (soms met behulp van machines): bedienen van niet-gemotoriseerde voertuigen, en fruit plukken en groente oogsten.</p> <p>Veel beroepen op dit niveau vereisen lichamelijke inspanning en/of uithoudingsvermogen. Voor sommige beroepen is basisvaardigheid in lezen en schrijven vereist. Die vaardigheid vormt dan niet het belangrijkste onderdeel van de baan.</p> <p>Voor sommige beroepen op beroepsniveau 1 is het noodzakelijk het basisonderwijs (ISCED Level 1) te hebben doorlopen. Voor sommige beroepen kan een korte stage nodig zijn. Uitgedrukt in termen van het Nederlandse onderwijssysteem zijn in skill level 1 beroepen met voornamelijk elementair deels lager niveau samengenomen.</p> <p>Voorbeelden van beroepen op beroepsniveau 1 zijn schoonmaker van kantoren, glazenwasser, lader en lossen, vuilnisman, bollenpeller, opperman, frietbakker en keukenhulp.</p>
Beroepsniveau 2	<p><i>Weinig tot middelmatig complexe taken; lager of middelbaar onderwijsniveau vereist.</i></p> <p>Onder beroepsniveau 2 vallen beroepen met taken als het bedienen van machines en elektronische apparaten, voertuigen besturen, onderhouden en repareren van elektrische en mechanische apparaten en het bewerken, ordenen en opslaan van gegevens.</p> <p>Voor vrijwel alle beroepen op dit niveau is het noodzakelijk informatie te kunnen lezen zoals veiligheidsvoorschriften, afgehandeld werk te kunnen beschrijven en nauwkeurig eenvoudige berekeningen te kunnen uitvoeren.</p> <p>Voor veel beroepen op beroepsniveau 2 zijn een gevorderde taal- en rekenvaardigheid en goede communicatieve vaardigheden vereist. Bij sommige beroepen vormen deze vaardigheden het belangrijkste onderdeel van het werk. Veel beroepen op dit niveau vereisen een goede handvaardigheid.</p> <p>De benodigde kennis en vaardigheden om beroepen op niveau 2 te kunnen uitoefenen worden in het algemeen verkregen na het doorlopen van de eerste fase van het voortgezet onderwijs (ISCED Level 2). Voor sommige beroepen moet de tweede fase van het voortgezet onderwijs zijn doorlopen (ISCED Level 3), waarbij gespecialiseerd beroepsonderwijs en on-the-job training vaak een belangrijk aspect vormen. Voor sommige beroepen is een specifieke beroepsopleiding na afronding van het voortgezet onderwijs noodzakelijk (ISCED Level 4). In sommige gevallen kan met ervaring en on-the-job training worden volstaan. Uitgedrukt in termen van het Nederlandse onderwijssysteem zijn in skill level 2 beroepen met voornamelijk lager en deels middelbaar niveau samengenomen.</p> <p>Voorbeelden van beroepen op beroepsniveau 2 zijn slager, buschauffeur, secretaresse, boekhoudkundig medewerker, naaister, coupeuse, verkoper, politieagent, kapper, elektrisch installateur en automonteur.</p>

## Bijlage E: Uitgebreide toelichting op beroepsniveaus (vervolg)

Beroepsniveau 3	<p><i>Complexe taken; middelbaar of hoger onderwijsniveau vereist.</i></p> <p>Onder beroepsniveau 3 vallen beroepen met taken als het uitvoeren van complexe technische en praktische taken die een uitgebreide feitenkennis, technische kennis en kennis van procedures op een specifiek gebied vereisen.</p> <p>Voor beroepen op dit beroepsniveau zijn in het algemeen een uitstekende taal- en rekenvaardigheid en goed ontwikkelde communicatieve vaardigheden noodzakelijk. Tot deze vaardigheden behoren het kunnen begrijpen van complexe schriftelijke informatie, voorbereiden van feitenverslagen, en omgaan met mensen met problemen.</p> <p>De op beroepsniveau 3 benodigde kennis en vaardigheden worden gewoonlijk verkregen door voltooiing van een studie van 1-3 jaar in het hoger onderwijs (ISCED Level 5b) na het voortgezet onderwijs. In sommige gevallen kan met uitgebreide relevante werkervaring en langdurige on-the-job training worden volstaan. Uitgedrukt in termen van het Nederlandse onderwijssysteem zijn in skill level 3 beroepen met voornamelijk middelbaar en deels hoger niveau samengenomen.</p> <p>Voorbeelden van beroepen op beroepsniveau 3 zijn uitvoerder, bouwkundig opzichter, medisch laboratorumpersoneel, juridisch secretaresse, vertegenwoordiger, technisch personeel in de it-ondersteuning en radio- en opnametechnici.</p>
Beroepsniveau 4	<p><i>Zeer complexe gespecialiseerde taken; hoger of wetenschappelijk onderwijsniveau vereist.</i></p> <p>Onder beroepsniveau 4 vallen beroepen met taken als het uitvoeren het oplossen van ingewikkelde problemen en nemen van beslissingen die zijn gebaseerd op een uitgebreide theoretische en praktische kennis op een gespecialiseerd gebied. Tot de taken behoren onderzoek om kennis op een speciaal gebied te vergroten, diagnose en behandeling van ziekte, kennis delen met anderen en het ontwerpen van constructies, machines, bouwprojecten en productieprocessen.</p> <p>Beroepen op dit niveau vereisen in het algemeen een uitgebreide taal- en rekenvaardigheid, soms op zeer hoog niveau, en uitstekende communicatieve vaardigheden. Tot deze vaardigheden behoren meestal het kunnen begrijpen van complexe schriftelijke informatie en het kunnen overbrengen van complexe ideeën in media als boeken, verslagen en mondelinge presentaties.</p> <p>De voor beroepsniveau 4 vereiste kennis en vaardigheden worden gewoonlijk verkregen door een studie van 3-6 jaar in het hoger onderwijs (ISCED Level 5a of hoger). In sommige gevallen kan in plaats daarvan worden volstaan met ervaring en on-the-job training. In veel gevallen zijn voor het beroep specifieke diploma's vereist. Uitgedrukt in termen van het Nederlandse onderwijssysteem zijn in skill level 4 beroepen met voornamelijk hoger en deels wetenschappelijk niveau samengenomen.</p> <p>Voorbeelden van beroepen op beroepsniveau 4 zijn sales- en marketing manager, ingenieur weg- en waterbouw, leraar voortgezet onderwijs, arts, gespecialiseerd verpleegkundige, musici en systeemanalist.</p>