



CIRCULAIRE INDICATOREN

Een verkenning voor de provincie Zuid-Holland

COLOFON

OPDRACHTGEVER:

Provincie Zuid-Holland
Jeroen van Schaick
Noortje de Vries

AUTEURS:

Gerard Roemers
Pieter van Exter
Xander Kotvis
Justin Hoeks

LAYOUT DESIGN:

Cassie Björck

MET DANK AAN:

Roel van Raak
Ilonka Marselis



METABOLIC

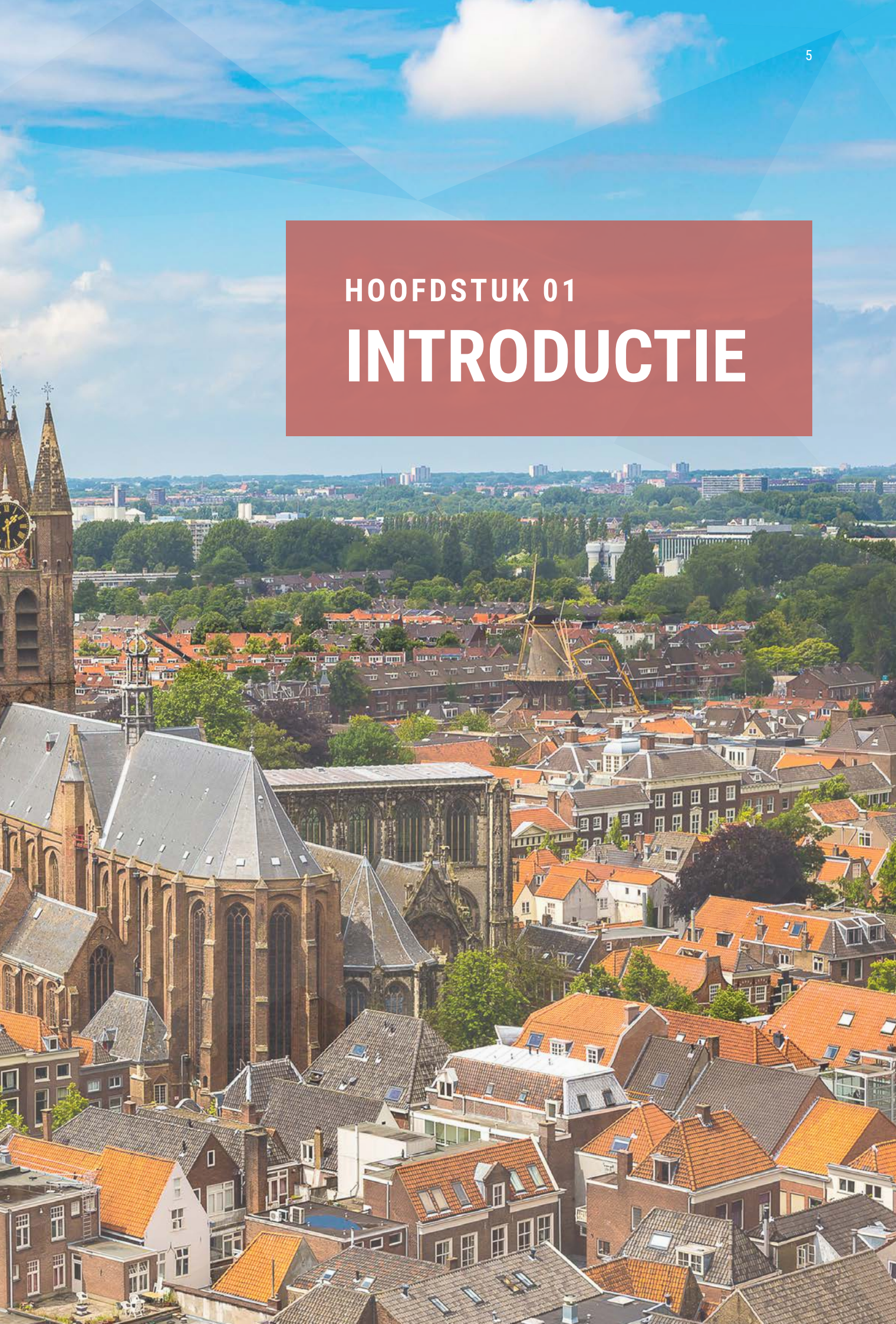
INHOUDSOPGAVE

01. INTRODUCTIE	4
02. DE CIRCULAIRE ECONOMIE	8
CIRCULAIRE ECONOMIE: MEER DAN MATERIAALGEBRUIK ALLEEN	11
RAAMWERK VOOR HET MONITOREN VAN DE TRANSITIE NAAR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE	13
03. GESELECTEERDE INDICATOREN	18
HOOFDINDICATOREN	20
DASHBOARD INDICATOREN	22
TRANSITIE INDICATOREN	24
04. EEN VERKENNENDE METING	28
ZUID-HOLLAND ALGEMEEN 2016	30
BOUWSECTOR	32
AGRIFOOD	33
KUNSTSTOFFEN	34
ONTWIKKELINGEN IN DE AFGELOPEN 20 JAAR	35
05. AANBEVELINGEN VOOR MONITORING IN DE TOEKOMST	36
06. CONCLUSIES	40
BIJLAGE 1: BEREKENINGEN	44
REFERENTIES	45



HOOFDSTUK 01

INTRODUCTIE





WAAROM CIRCULARITEIT METEN

In 2050 moet de Nederlandse economie volledig circulair zijn. Dat ambitieuze doel heeft de Rijksoverheid zichzelf in 2017 gesteld. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners al in 2030 het gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen) met 50% te verminderen. Om dit proces te ondersteunen zijn er nationale transitieagenda's opgesteld voor vijf sectoren (Maakindustrie, Kunststoffen, Consumptiegoederen, Bouw, en Biomassa en voedsel) die de omslag naar een circulaire economie moeten versnellen.

De uitdagingen van de circulaire economie lopen dwars door schaalniveaus, beleidsterreinen en bestuurlijke grenzen heen en dus is er nauwe samenwerking nodig tussen het Rijk, provincies, gemeenten en semioverheden zoals omgevingsdiensten en waterschappen. De doelstellingen van de Provincie Zuid-Holland op het gebied van circulaire economie sluiten dan ook aan bij de ambities van het Rijksbrede programma, de transitieagenda's en bij het Grondstoffenakkoord. In de provincie Zuid-Holland is de circulaire economie opgenomen als een van de centrale thema's in het omgevingsbeleid en er zijn meerdere taakteams samengesteld om de transitie naar een circulaire economie te versnellen.

Om de doelen voor 2030 en 2050 te halen moet er nog veel gebeuren in korte tijd. Zo moeten er nieuwe wetgeving, ruimtelijk-economisch beleid, aanbestedingsbeleid, en certificering/standaarden voor circulariteit komen. Daarbij is het van belang dat er structureel wordt bijgehouden hoe ver we op al weg zijn in de transitie naar de circulaire economie. Met een monitoringsraamwerk kunnen de circulaire prestaties worden bijgehouden en vervolgens kan er op een passende wijze worden bijgestuurd waar nodig.

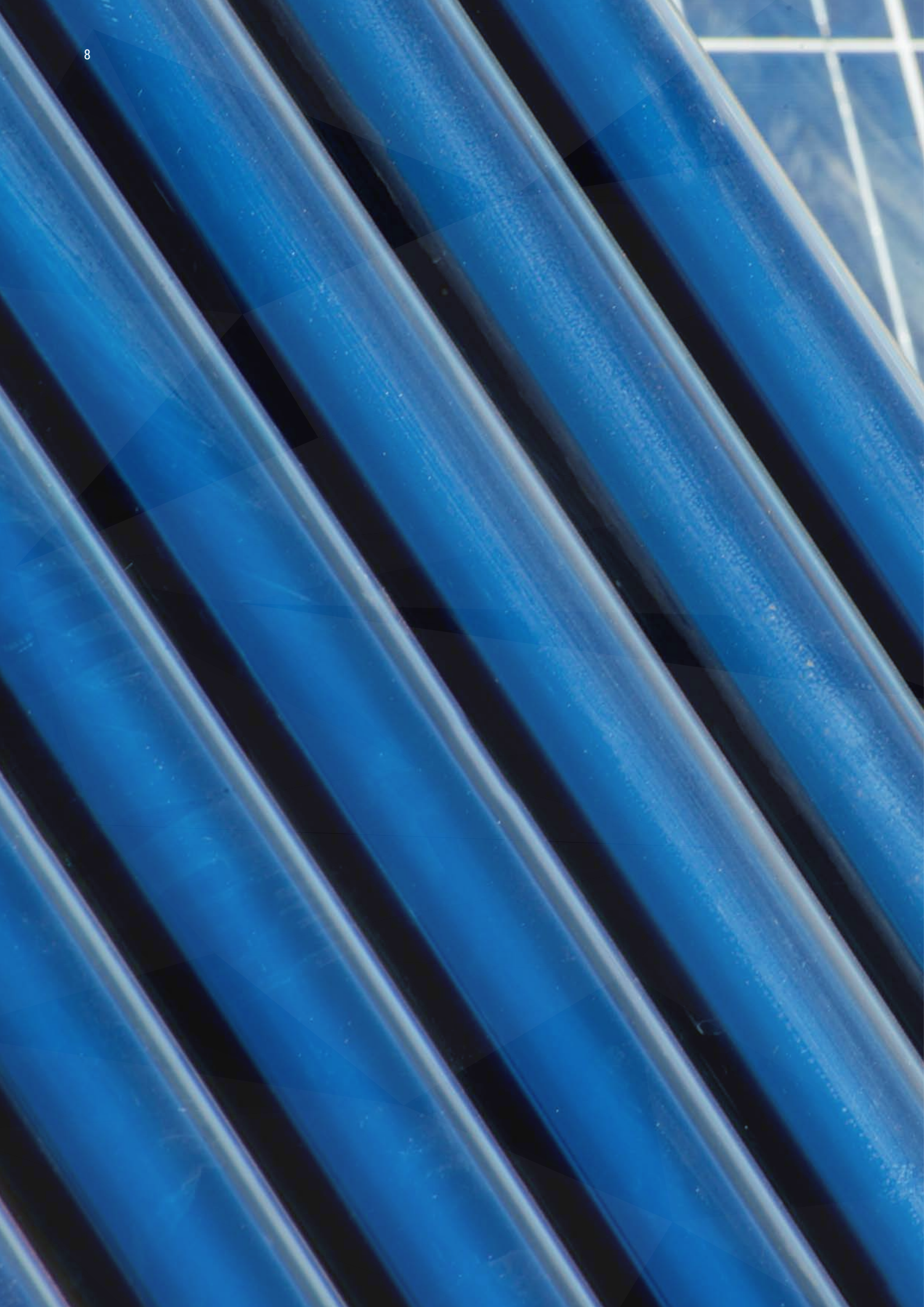
In dit deelrapport vertalen we de principes van een circulaire economie naar concrete doelstellingen en meetbare Kritieke Prestatie Indicatoren (KPI's), die de provincie zou kunnen gebruiken om de effectiviteit en impact van haar eigen activiteiten en die van andere actoren in de regio te monitoren. Een definitief monitoringsraamwerk zal uitgewerkt moeten worden aan de hand van de doelstellingen van de provincie; die ontbreken nog. We doen een voorstel voor een monitoringsraamwerk met KPI's op provinciaal niveau. De provincie Zuid-Holland maakt daarmee deel uit van een groep koplopers (regio's en steden) die datacollectie en monitoring van de transitie naar een circulaire economie vertalen van een nationaal naar een regionaal niveau, om zo actief te kunnen sturen in de transitie.

LEESWIJZER

Allereerst geven we een overzicht van de bestaande raamwerken voor het meten van circulariteit die er op nationaal en internationaal niveau bestaan. Voor de vergelijkbaarheid is het belangrijk dat regionale en nationale meetinstrumenten zoveel mogelijk op elkaar aansluiten. Vervolgens beschrijven we de structuur van het raamwerk en de voorwaarden

waaraan indicatoren moeten voldoen. Op basis van dit fundament beschrijven we alle indicatoren en voeren een verkenning uit door een aantal indicatoren te meten. Tot slot doen we een aantal aanbevelingen voor het meten van circulaire economie in de toekomst; welke ontwikkelingen zou je in de toekomst willen meten om de transitie beter te monitoren?





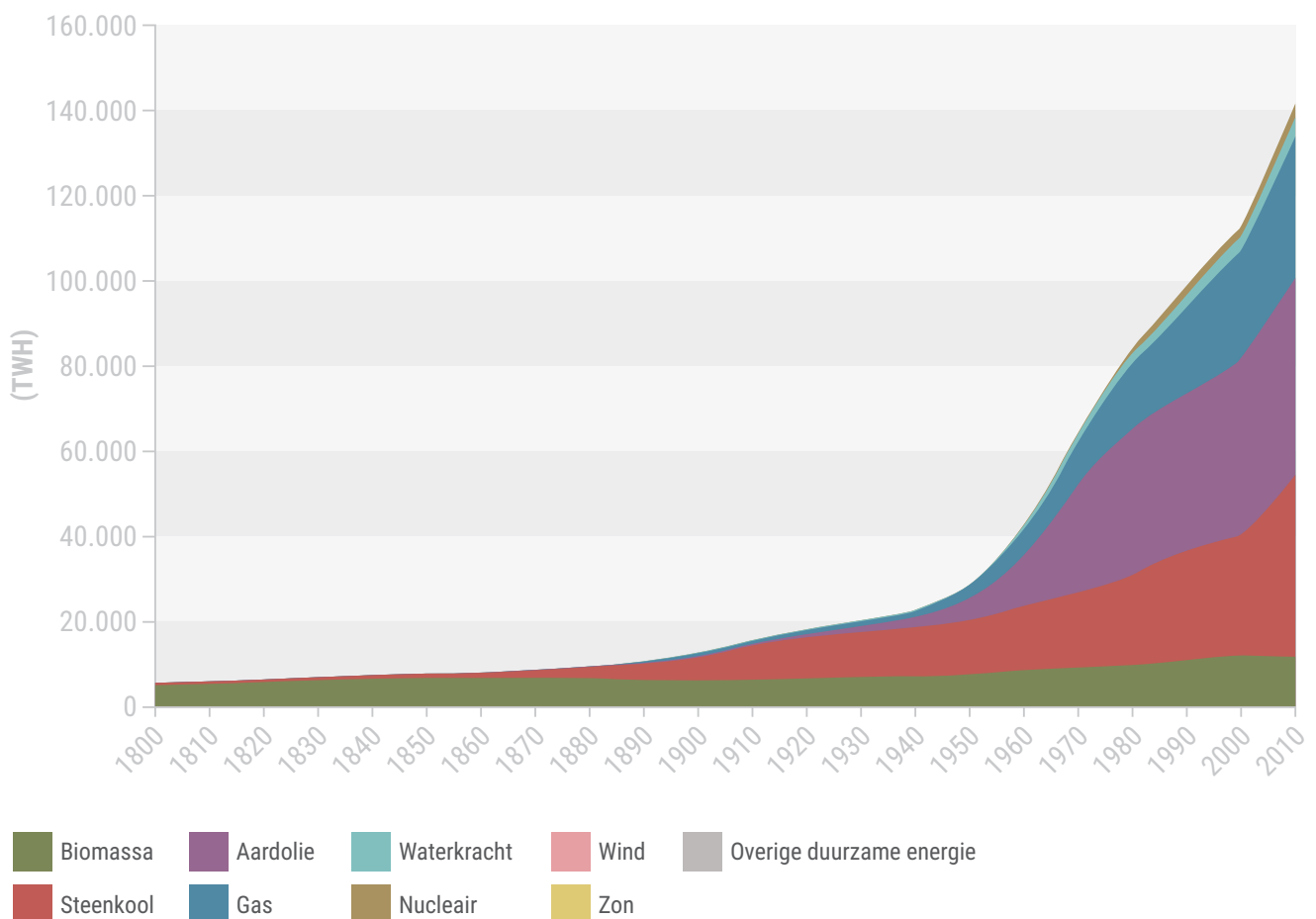
HOOFDSTUK 02

DE CIRCULAIRE ECONOMIE

In de afgelopen 200 jaar is de bevolkingsgroei en de economie exponentieel toegenomen en daarmee ook de vraag naar energie, voedsel en andere grondstoffen. De consequenties van onze stijgende consumptie worden steeds zichtbaarder: klimaatverandering, ontbossing, schade van belangrijke natuurlijke systemen. Ook zien we dat wereldwijde nutriëntenkringlopen (stikstof en fosfor) uitgeput raken en een alarmerend verlies in biodiversiteit.

De circulaire economie biedt een oplossing voor deze problemen door de economie te hervormen naar een die fundamenteel versterkend en veerkrachtig is, en

opereert binnen het fysieke draagvermogen van de planeet. Circulariteit is een middel tot een doel: een duurzame en inclusieve samenleving. Daarmee kan een circulaire economie worden gedefinieerd als: "een nieuw economisch model dat maatschappelijke ontwikkeling ondersteunt middels eerlijke distributie van grondstoffen zonder daarbij de draagkracht van de aarde te overschrijden of het functioneren van de biosfeer aan te tasten" (Gladek, 2017). Daarmee past het streven naar een circulaire economie binnen een nieuwe school van duurzaamheidsdenken, aangevoerd door denkers als de econoom Kate Raworth.

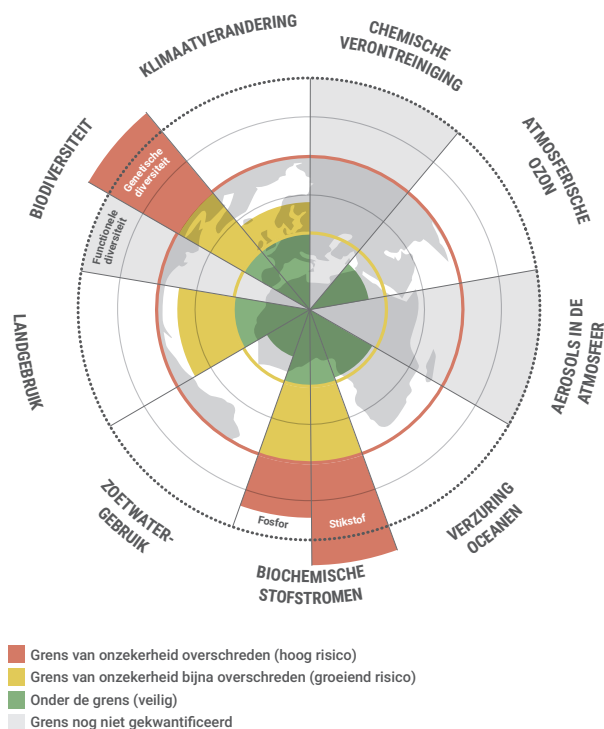


Figuur 1: De wereldwijde energievraag is in 200 jaar tijd met 30 keer toegenomen. Bron: Our World in Data

CIRCULAIRE ECONOMIE: MEER DAN MATERIAALGEBRUIK ALLEEN

In een circulaire economie vinden alle activiteiten plaats binnen de grenzen van de aarde, terwijl er tegelijkertijd zorg voor wordt gedragen dat er aan bepaalde minimum van sociale voorwaarden wordt voldaan (Raworth, 2013). Deze voorwaarden hebben betrekking op gezondheid en welzijn, toegevoegde waarde die verder reikt dan geld alleen, ondersteuning

van cultuur en maatschappij en het in stand houden van de leefomgeving. De circulaire economie zorgt er tegelijkertijd voor dat materialen en grondstoffen continue op een hoog niveau gerecycled worden, en een veerkrachtige regio die zich aanpassen aan veranderingen en externe shocks.



Bron: Steffen et al. Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet, Science, 16 januari 2015.
Ontwerp: Globala

Figuur 2: Twee centrale conceptuele raamwerken die de belangrijkste karakteristieken van een circulaire economie vatten: het Doughnut Economics Framework (Raworth, 2013), en de 7 pilaren van een circulaire economie (Gladek, 2017)

Bij een circulaire economie gaat het dus lang niet alleen om het behoud van de economische waarde van materialen. De belangrijkste karakteristieken van een circulaire economie worden geïllustreerd in de bovenstaande figuur met daarin de 7 karakteristieken van de circulaire economie. Hieronder worden deze 'pilaren' in meer detail beschreven:

1. Materialen worden op zo'n manier toegepast in de economie dat ze continu kunnen worden gerecycled op hoog niveau zonder te verdwijnen in het milieu.

Prioriteit is het behouden van materiaalcomplexiteit door materialen te cascaderen in hun meest complexe vorm voor zo lang als mogelijk (liever als product dan als component, en liever als component dan als grondstof). De duur van de materiaalkringloop

hangt af van de schaarste van het materiaal; hoe schaarser een materiaal, hoe eerder deze bij voorkeur weer terugkomt in de kringloop voor hergebruik. De lokale beschikbaarheid van een materiaal bepaalt de schaal waarop de kringloop gesloten kan worden (hoe wijder beschikbaar, hoe kleiner de kringloop kan zijn). Dichtheid van vraag en aanbod wordt idealiter ook afgestemd. Materialen kunnen worden teruggewonnen in de vorm van energie als de energetische kosten van transport en verwerking hoger zijn dan de 'ingebodde waarde' (al geldt dit niet voor schaarse en niet-hernieuwbare materialen). In principe wordt materiaal herwinning in de vorm van energie echter vermeden. Materialen worden bij voorkeur niet samengevoegd of gemengd. Materialen worden idealiter alleen gebruikt wanneer dat niet anders kan: er is een voorkeur voor dematerialisatie van producten en diensten.

2. Alle energie is gebaseerd op hernieuwbare bronnen.

De materialen die nodig zijn voor de opwekking en opslag van energie zijn zo ontworpen dat ze makkelijk kunnen worden teruggewonnen. Energie wordt intelligent ingezet (verliezen worden vermeden) en waar mogelijk worden lagere vormen van energie (zoals warmte) uitgewisseld van hoge naar lage temperatuur. Ter voorkoming van grootschalig energieverlies (o.a. door transport en omzetting) wordt de dichtheid van het energieverbruik idealiter afgestemd op de dichtheid van de lokale beschikbaarheid hernieuwbare energiebronnen.

3. Biodiversiteit wordt structureel ondersteund en versterkt door alle menselijke activiteiten in een circulaire economie.

Het behoud van biodiversiteit wordt gezien als een van de hoogste waarden binnen de circulaire economie. Wanneer een complex ecosysteem, zoals bijvoorbeeld een deel van een jungle verdwijnt, duurt het generaties voordat deze systemen weer terug zijn op het niveau van voor verstoring. Behoud van de ecologische diversiteit is een van de belangrijkste bronnen van veerkracht van de biosfeer en de ecosysteemdiensten die worden verschaft zijn ontelbaar. Ecosystemen en zeldzame rassen in het bijzonder, mogen zodoende niet structureel beschadigd worden door menselijke activiteiten. Materiële en energieverliezen kunnen worden getolereerd omwille van het behoud van de biodiversiteit, aangezien deze complexe systemen in principe geprioriteerd moeten worden.

4. Menselijke samenleving en cultuur worden versterkt door menselijke activiteiten.

Een andere belangrijke vorm van complexiteit is culturele diversiteit, en dit biedt ook veerkracht aan het systeem. Hierbij is een divers systeem van verschillende vormen van ideeën, governance, samenleven en gemeenschap, van grote waarde. Activiteiten die structureel de diversiteit en complexiteit in samenlevingen en culturen ondermijnen moet waar mogelijk worden vermeden. Het doel van de circulaire economie is het ontwikkelen van een leefbare samenleving voor iedereen, waarbij duurzaamheidsambities niet moeten leiden tot negatieve impacts op de leefbaarheid en diversiteit van deze samenleving.

5. De gezondheid en het welzijn van de mens en andere soorten moeten structureel worden ondersteund door de activiteiten van de economie.

Op termijn dienen alle giftige en gevaarlijke stoffen uit onze economie te verdwijnen. In de tussentijd zouden deze stoffen zo min mogelijk toegepast moeten worden, en wanneer dit toch gebeurt is het van belang dat dit gebeurt op een zeer gecontroleerde wijze. In een circulaire economie zouden economische activiteiten nooit een negatieve impact moeten hebben op de gezondheid en het welzijn van mensen en het milieu. Als elektronisch afval bijvoorbeeld verbrand moet worden boven een open vuur, om zo de materialen te herwinnen, dan zou dit niet als een "circulaire" activiteit beschouwd moeten worden.

6. Menselijke activiteiten genereren een toegevoegde waarde die niet alleen in financiële waarde is uit te drukken.

Materialen en energie zijn momenteel niet in oneindige hoeveelheden beschikbaar en daarom zou het gebruik en de toepassing hiervan weloverwogen moeten zijn en met het doel om maatschappelijke waarde te creëren. Waarden waaraan gedacht kan worden zijn: esthetische waarde, emotionele waarde en bijvoorbeeld ecologische waarde. Al deze factoren kunnen niet tot een eenduidige en gezamenlijke meeteenheid teruggebracht worden zonder grove benaderingen, of het toepassen van subjectieve oordelen. Hierom is het van belang om deze waarden als op zichzelf staande categorieën te beoordelen. De keuze om materialen toe te passen zou dan ook maximale waarde moeten generen over zo veel mogelijk alternatieve categorieën, en niet alleen maar gericht moeten zijn op financieel rendement.

7. Het economische systeem is fundamenteel veerkrachtig en in staat zich aan te passen

Veerkracht is een bovendrijvende eigenschap van een circulaire economie. Het is van belang dat er een systeem ontstaat dat de mogelijkheid heeft om de schokken en crisissen welke opkomen van binnen en van buiten het systeem op te vangen. Hiervoor is een zekere decentralisatie en de verdeling van macht, structuur van informatiesystemen en robuuste backup systemen voor het opvangen van falen in delen van het systeem van belang. Deze veerkrachtigheid van het systeem is zowel op grote als kleine schaal nodig, op het gebied van cultuur en biodiversiteit, en hier dient ten alle tijden naar gestreefd te worden.

RAAMWERK VOOR HET MONITOREN VAN DE TRANSITIE NAAR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

Bij het ontwikkelen van een monitoringsraamwerk is het van belang dat er maximale aansluiting is op bestaande nationale en internationale raamwerken. Voor de ontwikkeling van dit raamwerk kijken we daarom naar onderzoek van de Europese Unie (EU), het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Een belangrijk aanpassing hierbij is dat de vertaalslag van een nationale naar een regionale context gemaakt moet worden zodat het monitoringsraamwerk voor Zuid-Holland goed aansluit bij nationale ambities, zonder daarbij regio-specifieke kenmerken over het hoofd te zien. De koppeling met het EU-raamwerk betekent dat dit raamwerk ook kan worden toegepast in andere Europese contexten. Het CBS is een belangrijke bron voor data voor het raamwerk, en voor

goede beschikbaarheid van data is gekozen om hier bewust op aan te sluiten.

Bestaande raamwerken en het meten van circulariteit op regionaal niveau

De afgelopen vijf jaar is er steeds meer interesse gekomen voor het meten van circulariteit. Hierdoor is er ook veel onderzoek verricht naar de beschikbaarheid van relevante data voor circulaire indicatoren door b.v. de European Environmental Agency (EEA, 2016), het CBS in Nederland (CBS, 2016), en door EUROSTAT (2016). Dit heeft geleid tot de totstandkoming van een aantal raamwerken die circulaire prestaties op macroniveau in kaart brengen.

Tabel 1: Bestaande raamwerken voor het monitoren van circulariteit

BRON	NAAM PUBLICATIE
Europese Commissie (2018)	Monitoringsraamwerk voor een circulaire economie
Ministerie van Milieu, Energie en Waterschappen, Frankrijk (2017)	10 sleutelindicatoren voor een circulaire economie
Planbureau voor de Leefomgeving, Nederland (2018)	Systeem en nulmeting voor monitoring van de voortgang van de circulaire economie in Nederland
EUROSTAT (2016)	Materiaalstroom boekhouding
Centraal Bureau voor de Statistiek (2016)	Circulaire Economie in Nederland
Europese Commissie (2014)	Grondstof efficiëntie indicatoren
OECD (2014)	Green Growth indicatoren
Planbureau voor de Leefomgeving, Nederland (2016)	Circulaire Economie: Innovatie meten in de keten
EEA (2016)	Circular Economy in Europe - Developing the knowledge base



In 2017 is het eerste uitgebreide raamwerk toegepast in Frankrijk bij het ministerie van Milieu, Energie en Waterschappen. 10 sleutelindicatoren voor een circulaire economie worden daarin gemeten (Magnier et al., 2017). In 2018 heeft de Europese Commissie een vergelijkbaar raamwerk toegepast en in Nederland verscheen het Planbureau voor de Leefomgeving met een voorstel voor monitoring (EC, 2108; PBL, 2018).

De genoemde raamwerken bestrijken allemaal een landelijk perspectief. Grondstofstromen worden alleen op landelijk niveau geregistreerd, terwijl het kunnen bijhouden van materiële kringlopen ook van belang is om iets te zeggen over de staat van circulariteit van een regio. Omdat er op regionaal niveau minder data beschikbaar is over grondstofstromen, is inzicht in de circulaire economie op regionaal niveau moeilijker in kaart te brengen.

Daarnaast worden veel producten die in een regio worden gebruikt en geconsumeerd niet lokaal

geproduceerd, maar van buiten de regio geïmporteerd. Deze producten bevatten allemaal een zogenoemd 'ingebed grondstofgebruik'. Dit is de totale hoeveelheid aan materiaal (en energie en water) die gebruikt is voor het productieproces van het product. Bij lokaal geproduceerd staal is het bijvoorbeeld duidelijk hoeveel erts er wordt gebruikt en waar de elektriciteit voor het proces vandaan komt. Bij geïmporteerd staal is dit niet duidelijk, en sterk afhankelijk van de omstandigheden waaronder het staal is geproduceerd. Dit kan leiden tot een onderschatting van de impact van materiaalgebruik in de regio, omdat het overgrote deel van de impact elders heeft plaatsgevonden. Om dit te ondervangen wordt de Raw Material Equivalents (Eurostat, 2016) indicator gebruikt, die iets zegt over de totale hoeveelheid grondstof die nodig is geweest voor een product. Dit verschil is met name van belang bij een diensteneconomie (zoals Nederland), waarbij veel producten worden geïmporteerd uit productie-economieën (bijvoorbeeld China).

OPBOUW VAN HET MONITORINGSRAAMWERK

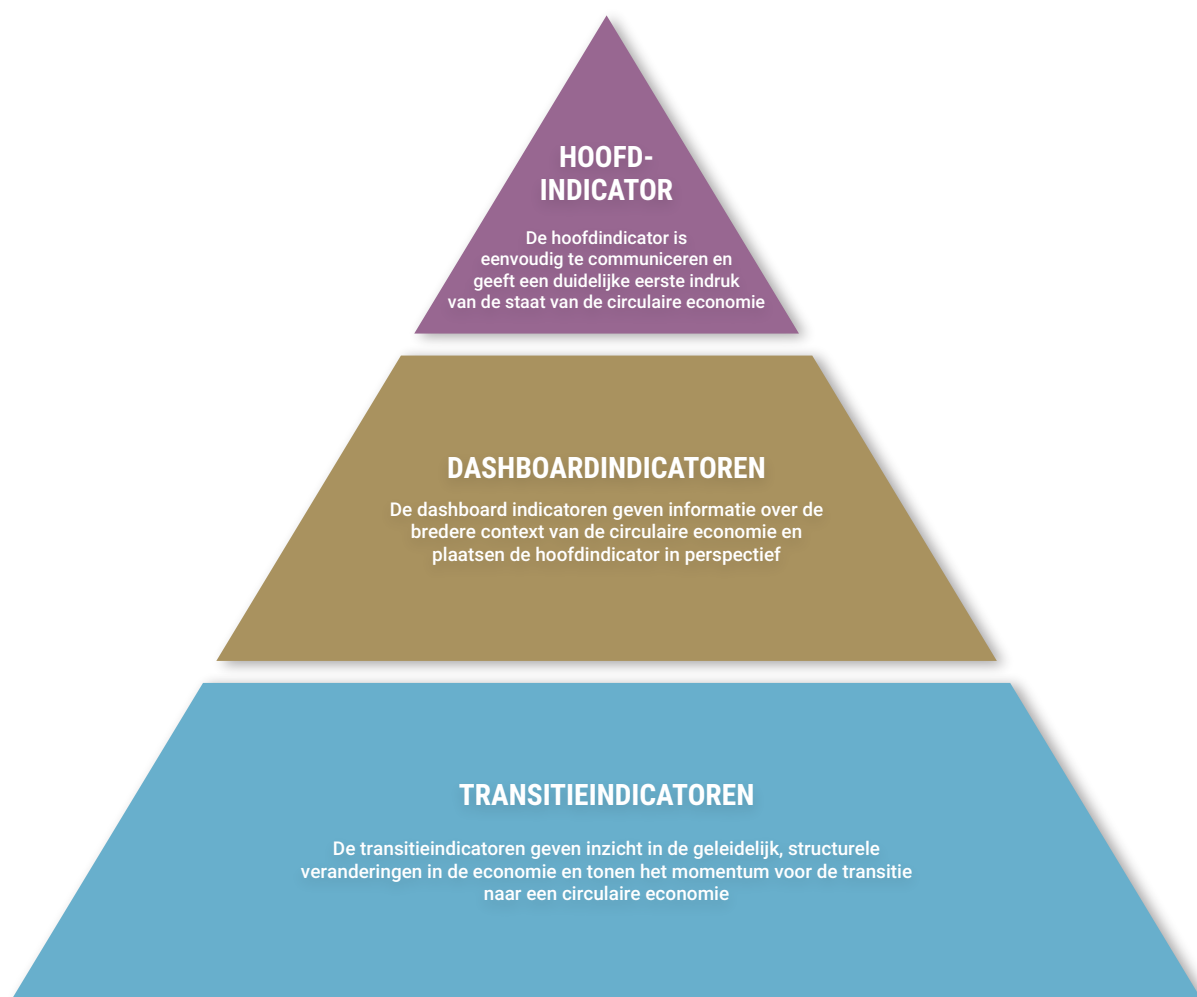
Het raamwerk om circulaire economie op een lokale schaal te meten neemt de vorm aan van een piramide. Deze piramide bestaat uit drie verschillende lagen: de hoofdindicator, dashboard indicatoren en transitie indicatoren. Elke laag bevat verschillende indicatoren. Deze manier van structurering is ingegeven door benaderingen van zowel de Nederlandse overheid als de Europese Unie (Potting, 2016; 2018; EC, 2018).

1. **De hoofdindicator** is de bovenste laag van de piramide. Het is een prestatie indicator die een eerste indruk geeft van de mate van circulariteit van de economie, en die vooral geschikt is voor communicatie doeleinden. Dit is vergelijkbaar met de rol van het BNP voor het communiceren van de staat van een traditionele economie.
2. **De dashboard indicator** geeft een bredere context voor de hoofdindicator, en omvat elementen uit

zeven verschillende invalshoeken voor de circulaire economie. Deze zijn te vergelijken met bestaande indicatoren zoals buitenlandse schuld, inflatie, handelsbalans, etc. Ze geven een gedetailleerder beeld voor een alomvattend beeld van de circulaire economie.

3. **De transitie indicator** vormt de onderste laag van het raamwerk. Deze indicatoren geven inzicht in systematische veranderingen in de structuur van de economie, en kunnen gebruikt worden voor het aanbrengen van accenten in de ondersteuning van de transitie naar een circulaire economie.

Deze structuur is gekozen omdat het vergelijkbaar is met bestaande macro-economische indicatoren en balans houdt tussen duidelijke en eenvoudige communicatie enerzijds, en detail en volledigheid anderzijds. Ze staat verbeeld in figuur 3:



Figuur 3: Structuur monitoringsraamwerk circulaire economie

SOORTEN INDICATOREN

Naast de drie verschillende lagen kunnen de gebruikte indicatoren in het raamwerk worden onderverdeeld in drie verschillende soorten indicatoren (Potting, 2016; 2018): prestatie indicatoren, transitie indicatoren en activiteit indicatoren.

1. **Prestatie indicatoren** beschrijven hoe de economie in termen van circulariteit presteert. Ze meten de effecten van een circulaire economie op basis van belangrijke kenmerken zoals broeikasgasemissies, materiële consumptie, afvalverwerking en hergebruik van materialen. Deze zijn vooral te vinden in de bovenste en tweede laag van de piramide.
2. **Transitie indicatoren** meten niet directe prestaties, maar richten zich op het transitieproces. Vanuit systeem analytisch perspectief kijken transitie indicatoren naar aanstaande kantelpunten die een grotere verandering kunnen veroorzaken. Vergelijk het met een bus die pas vertrekt wanneer alle stoelen gevuld zijn: een stilstaande bus zou met een prestatie indicator duiden op stagnatie, terwijl een transitie indicator zou kunnen meten hoeveel buskaartjes er al zijn verkocht, en hiermee de voortgang naar het moment van vertrekken vaststelt. Veelal hebben deze indicatoren betrekking op innovatie, infrastructuur, en de maatschappelijke opinie (en dus niet op buskaartjes).
3. **Activiteit indicatoren** meten of bepaalde activiteiten wel of niet hebben plaatsgevonden binnen een bepaalde tijdsspanne. Dit gaat bijvoorbeeld over stakeholder vergaderingen, rapportages of nieuwe samenwerkingsverbanden op het gebied van circulaire economie. Het meten van deze activiteiten is wel een uitdaging. Voor dit raamwerk worden activiteit indicatoren buiten beschouwing gelaten door gebrek aan data. Relevante activiteiten die wel meetbaar zijn worden ondergebracht bij transitie indicatoren.

SELECTIECRITERIA VOOR INDICATOREN

Bij het selecteren van de indicatoren gebruiken we een brede definitie van de circulaire economie als basis voor het raamwerk zoals beschreven door Gladek in de 7 pilaren van de circulaire economie en 'Doughnut economics' door Raworth. Ook is er inspiratie gehaald uit de 'triangular taxonomy' (Potting et al., 2016; 2018). Daaruit voortvloeiend hanteren we vijf verschillende criteria voor het selecteren van indicatoren:

- **Holistisch:** De set indicatoren moet een zo holistische mogelijk begrip van de circulaire economie beslaan en belangrijke aspecten zoals biodiversiteit niet over het hoofd zien.
- **Toegankelijk:** De indicatoren zijn bedoeld om een aantal kernaspecten en doelstellingen helder te meten en communiceren naar een breed publiek.
- **Toepasbaar:** Wat cijfers betreft moet het makkelijk, gevoelsmatig en begrijpelijk zijn zodat het ook daadwerkelijk toegepast kan worden bij het maken van beleid.
- **Beïnvloedbaar:** Het moet voor de provincie Zuid-Holland mogelijk zijn deze indicatoren te beïnvloeden en te verbeteren met beleid.
- **Repliceerbaar:** De indicatoren moeten ook relevant zijn voor andere Nederlandse en Europese regio's.

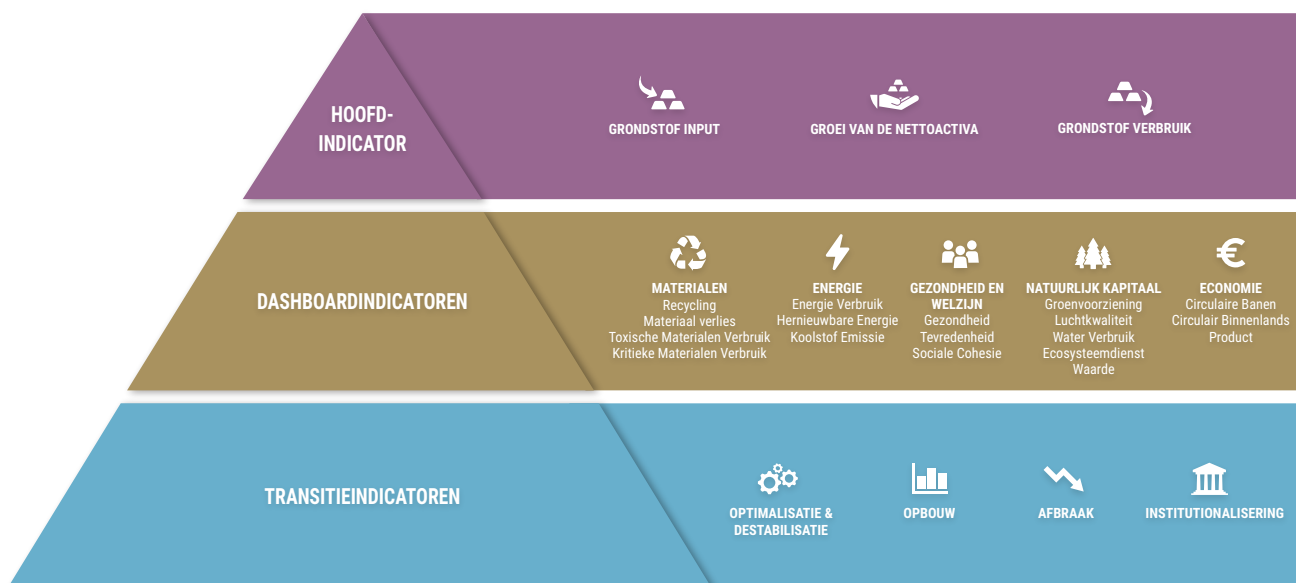




HOOFDSTUK 03

GESELECTEERDE INDICATOREN

In onderstaande afbeelding vind je het overzicht van de specifieke indicatoren. De verschillende indicatoren worden vervolgens verder uitgelegd.



Figuur 4: KPI's voor een circulaire economie op drie niveaus

HOOFDINDICATOREN

Gesloten en gezonde materiële kringlopen vormen het fundament van een circulaire economie, en het primair grondstofgebruik geeft een eerste indruk van de staat van circulariteit. De hoofdindicatoren voor dit raamwerk hebben dan ook betrekking op het primair grondstofgebruik van de provincie. Het gaat om drie indicatoren: grondstofverbruik, inputs en de groei van netto-activa.

GRONDSTOFVERBRUIK

Het grondstoffenverbruik staat voor het gebruik van primaire grondstoffen in de economie, gemeten door de gehele waardeketen.¹ Het grote voordeel van grondstofverbruik als indicator is dat het niet alleen de grondstoffen in rekening neemt die direct in de provincie worden verbruikt, maar ook de productie van deze grondstoffen door de keten als geheel. Dus niet alleen

de hoeveelheid staal wordt meegenomen, maar ook de achterliggende hoeveelheid ijzererts die ontgonnen is. Grondstofverbruik neemt enkel de grondstoffen in rekening die in de eigen economie worden gebruikt. Grondstoffen die worden geïmporteerd, bewerkt en daarna weer geëxporteerd worden, worden bijvoorbeeld niet meegenomen.

Voorbeeld

Stel je voor dat er in de provincie Zuid-Holland in een jaar 10.000 kilo appels bij het afval belanden en 10.000 kilo aan staal afkomstig van fietswrakken. De directe consumptie is opgeteld 20.000 kilo. Maar als je kijkt naar de productie van nieuw staal zie je dat er veel ijzererts nodig

¹ De term Grondstofverbruik (Engels: Raw Material Consumption) is voor het eerst gebruikt in een rapport van de EU (EUROSTAT, 2001) en is in 2012 doorontwikkeld in het Economy-Wide Material Flow Accounting (EW-MFA) raamwerk. Het EW-MFA-raamwerk is een onderdeel van het System of Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA) van de Verenigde Naties (UN, 2014) dat als doel heeft om milieu en economische indicatoren samen te voegen in een samenhangend systeem.

is om het eindproduct, stalen blikjes te maken. Om rekening te houden met dit soort verliezen kan er gebruik worden gemaakt van de Raw Material Equivalent (RME) (EUROSTAT, 2015). Als deze RME's worden toegepast zie je dat er in plaats van 10.000 kilo staal er eigenlijk 85.00 kilo staal (8,5 keer zo veel) en 11.000 kilo (1,1 keer zo veel) appels geconsumeerd is. Dat resulteert in een totaal aantal gebruikte grondstoffen van 96.000 kilo. Omdat staal een hogere RME waarde heeft is het verantwoordelijk voor het grootste deel van het grondstofverbruik.

GRONDSTOF INPUT

Grondstoffen input staat als indicator voor alle materialen die de provincie binnenkomen vermenigvuldigd met het totale gewicht van alle grondstoffen die nodig zijn voor de productie van deze materialen, halffabricaten en producten. Waar grondstoffenverbruik de totale hoeveelheid materialen inschat vanuit afvalstromen, doet men dit met de grondstof input indicator dus vanuit inkoop en productie. Dit zijn dus alle grondstoffen die de regio binnenkomen en de grondstoffen die gebruikt zijn bij het maken van consumentengoederen die worden geïmporteerd. Grondstoffen Input is een belangrijke indicator maar het is een grote uitdaging om genoeg data te verzamelen om deze te bepalen. In theorie zou je namelijk van alle goederen (telefoons, auto's, voedselwaren, etc.) moeten weten hoeveel er per jaar de provincie binnenkomen en vervolgens ook alle materialen die erin zitten.

Voorbeeld

Stel je voor dat de provincie 10.000 kilo appels voor zijn burgers importeert en 20.000 kilo staal voor het maken van fietsen. Als we de Grondstof Input willen berekenen hoeven we aandezemateriaalstromenalleennogdezelfde RME factoren toe te voegen als hierboven: het gaat immers om alle binnenkomende producten en de grondstoffen die nodig zijn geweest om die producten te vervaardigen en transporteren, of ze nu worden weggegooid of niet. Dan zien we dat de grondstoffen import achter de 20.000 kilogram staal resulteren in een totale grondstoffen input van 170.000 kilo, en de 10.000 kilogram appels resulteert in 11.000 kilo grondstoffen input.

GROEI VAN DE NETTO ACTIVA

Groei van de netto activa is een indicator die de opbouw van waardevolle materialen in de provincie aangeeft. Groei van de netto activa staat dus voor de hoeveelheid grondstoffen die de economie inkomen, minus de grondstoffen die door export of afval de economie verlaten. Deze eenheid is niet direct om te rekenen in Raw Material Equivalents omdat het bedoeld is om een beeld te geven van de grondstoffen die direct beschikbaar kunnen zijn door middel van 'urban mining'. Denk hierbij aan bouwmaterialen zoals staal en beton, maar ook bijvoorbeeld biomassa en consumentengoederen. Door de groei van netto activa te monitoren kan je kijken of het mogelijk is om binnen de provincie materialen te hergebruiken in plaats van te importeren. Zijn er genoeg bouwmaterialen aanwezig om nieuwe woningen te bouwen? Het is nog steeds een grote uitdaging om genoeg data te verzamelen om hier een goed beeld van te krijgen. Des te preciezer deze waarde kan worden bepaald voor verschillende materiaalstromen, des te meer inzicht biedt dit voor beleidsmakers, investeerders en bouwbedrijven.

Voorbeeld

Stel je voor dat de provincie 100.000 kilo appels voor zijn burgers importeert en 20.000 kilo staal voor het maken van fietsen. Na een jaar zullen vrijwel alle appels die niet direct verder getransporteerd zijn ofwel zijn opgegeten, ofwel zijn weggegooid. En een groot deel van de fractie van die organische reststromen die na beide processen vrijkomt zal na verbranding deel worden van het grondstoffenverbruik. Slechts een klein deel van de organische reststromen zal worden gecomposteerd en lokaal worden gebruikt om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren: dit deel van de reststromen natuurlijk kapitaal. En voor het staal van de fiets? Een fiets zal met een beetje onderhoud zo 10-15 jaar meegaan, en bij gelijkblijvende inkoop en verkoop van fietsen kan het de hoeveelheid fietsen, en daarmee de groei van de netto activa in de vorm van ijzeren frames, in de loop der jaren flink toenemen. Op termijn zou je in een circulaire economie waar de levensduur van producten en gebouwen middels reparatie en onderhoud verlengd wordt, verwachten dat de groei van netto activa toeneemt, terwijl het grondstoffenverbruik en de noodzaak tot het invoeren van nieuwe producten en grondstoffen (grondstoffen input) daalt.

DASHBOARD INDICATOREN

De dashboard indicatoren geven informatie over een aantal relevante onderwerpen binnen de circulaire economie in de regionale economie van de provincie. Een goede spreiding van indicatoren zorgt ervoor dat bepaalde onderwerpen in de economie of het regionaal metabolisme van de provincie evenredig veel aandacht krijgen.

Om deze spreiding te waarborgen is er gebruik gemaakt van de zeven pilaren van de circulaire economie. Ieder van de pilaren staat voor een van de eigenschappen van een circulaire economie. Daarbij zijn vijf pilaren relevant voor het opstellen van KPI's:

- **Materialen**
- **Energie**
- **Natuurlijk kapitaal: biodiversiteit en ecosysteemdiensten**
- **Gezondheid en Welzijn**
- **Economie**

Voor elke pilaar zijn een aantal indicatoren samengesteld die de prestaties van de regio op dit thema in kaart brengen. Sommige verbanden tussen de indicator en de circulaire economie zijn indirect. Dit is vergelijkbaar met hoe macro-economische indicatoren werken. Zo zegt het werkloosheidscijfer bijvoorbeeld niet direct iets over de totale waarde van producten en diensten in een economie (BNP), maar er bestaat wel een correlatie tussen BNP en werkloosheid. Een indirecte wisselwerking treedt op tussen kwaliteit van leven en de transitie naar een circulaire economie. De circulaire economie heeft als doel om de kwaliteit van leven te vergroten, en tegelijkertijd geldt dat als inwoners tevreden en goed geïnformeerd zijn er een grotere bereidheid is om veranderingen te accepteren die de transitie naar een circulaire economie mogelijk maken. Hieronder worden per pilaar de samengestelde indicatoren uiteengezet, waarbij de relevantie voor een circulaire economie wordt onderbouwd.



1. MATERIELEN

Materialen zijn de bouwstenen van een (circulaire) economie. Materialen moeten zo lang mogelijk in een gesloten kringloop blijven. De voorkeur gaat uit naar een geleidelijke dematerialisatie van producten en diensten. Stromen worden zoveel mogelijk gescheiden behandeld om de kwaliteit te garanderen.

Kringloopsluiting moet bovendien plaatsvinden op de juiste temporele en geografische schaal. Hoe

kostbaarder het is om materiaal, water of energie te verplaatsen (in verband met transportverliezen en de kosten van transport zelf) en hoe meer er van beschikbaar is (bijvoorbeeld, zon en regen), hoe hoger de prioriteit om de kringlopen te sluiten. Daarom zijn energie en water de stromen met de hoogste prioriteit om lokaal te sluiten. Na energie en water ligt de volgende prioriteit bij het sluiten van de lokale materiaalkringloop en dan met name de korte kringloop van voedselafval en ander organisch afval. Hoe complexer de materialen en hoe langer die gebonden blijven in een product (elektronica, huisraad, bouwmaterialen), hoe minder de prioriteit ligt bij het sluiten van deze kringloop op lokaal niveau. Voor deze materiaalstromen is uiteindelijk een internationaal schaalniveau relevanter. Hiertoe is echter wel een lokale reparatie of inzamel infrastructuur van belang om de materialen zo lang mogelijk in een kringloop te houden.

Om de staat van materiële kringlopen in de regio in kaart te brengen zijn vijf indicatoren samengesteld die betrekking hebben op bovenstaande voorwaarden.

- **Verlies van materiële waarde:** Euro's aan waarde van materialen per persoon dat er in de provincie in een jaar verloren gaat. Hergebruik van producten is de meest hoogwaardige manier om kringlopen te sluiten, omdat hier doorgaans zo min mogelijk economische waarde, maar ook materiaal en energie verloren gaat.
- **Recycling:** Het percentage afval dat wordt gerecycled. Hergebruik zoals recycling is een integraal onderdeel van de circulaire economie en wordt goed bijgehouden door het CBS.
- **Materiële verliezen:** Het percentage afval dat bij de stort of bij afvalverbrandingsinstallaties belandt. Deze vorm van afvalverwerking wordt vermeden in een circulaire economie omdat materiaal verloren gaat en in het gunstigste geval omgezet wordt in energie.
- **Toxische materialen consumptie:** Massa van aanwezige toxische substanties dat terecht komt in het afval. De Gezondheidsraad waarschuwt voor de risico's van het recyclen van materialen die gevaarlijke stoffen bevatten zoals weekmakers, vlamvertragers en inkt. Bovendien kunnen toxische substanties schade aanrichten aan ecosystemen. In een circulaire economie moet de toepassing van toxische metalen zoveel mogelijk gereduceerd worden en nieuwe concepten zoals groene chemie juist gestimuleerd.
- **Kritieke materialen consumptie:** Naast totale consumptie van materialen is het ook belangrijk om in te zoomen op een aantal materialen die steeds schaarser aan het worden zijn en tegelijkertijd onmisbaar zijn voor onze huidige maatschappij. De Europese commissie

heeft 27 materialen aangewezen die speciale aandacht verdienen in de circulaire economie. Op deze lijst staat bijvoorbeeld fosfaat (grondstof voor kunststof), maar ook kobalt (o.a. in batterijen).



2. ENERGIE

Duurzame energie is de motor van een circulaire economie. In een circulaire economie wordt alle energie opgewekt met hernieuwbare bronnen. Daarnaast dient het gehele systeem ontworpen te worden voor maximale energie efficiëntie, zonder daarbij te korten op prestatie en dienstbaarheid van het systeem. Het dashboard voor energie bestaat uit drie indicatoren gebaseerd op bovenstaande principes:

- **Energieconsumptie per inwoner:** Totale finale energieconsumptie in de provincie per hoofd van de bevolking. Energieconsumptie bestaat uit brandstoffen, elektriciteit en warmte voor zowel huishoudens, bedrijven/industrie en transport.
- **Hernieuwbare energie:** Het percentage energie afkomstig van hernieuwbare bronnen ten opzichte van de totale geproduceerde energie. Warmte of kracht van afvalverbranding rekenen we niet als duurzame warmte omdat het verbranden van afval geen circulaire oplossing is.
- **Koolstofdioxide footprint:** Koolstof emissies op basis van energieconsumptie in de provincie per euro regionaal binnenlands product. Hieronder vallen directe CO2 emissies (scope 1) en emissies afkomstig van elektriciteitsproductie (scope 2).



3. NATUURLIJK KAPITAAL

De circulaire economie gaat om het behouden van complexiteit. Complexiteit in materialen en energie maar ook het behoud van complexiteit in ecosystemen en biodiversiteit. Het behouden van ecologische diversiteit is een van de belangrijkste bronnen voor veerkracht van de biosfeer. Daarom is het ook zo belangrijk om het natuurlijk kapitaal te monitoren. Het meten van de circulaire voortgang op het gebied van biodiversiteit en ecosystemen in de provincie gebeurt aan de hand van de volgende indicatoren:

- **Groenvoorziening:** Hierbij kijken we naar het aantal vierkante meter groenvoorziening dat er beschikbaar is in de provincie, gedeeld door het aantal inwoners. Onder groenvoorziening vallen bossen, natuurgebieden en parken. Sportvelden tellen niet mee.
- **Waterconsumptie:** Voor waterconsumptie kijken we naar het aantal kubieke meter drinkwater dat er

geconsumeerd wordt per persoon in huishoudens en bedrijven. Er is in Nederland geen direct watertekort, maar door klimaatverandering kunnen er wel vaker tekorten ontstaan tijdens perioden van droogte.

- **Ecosysteemdienst waarde:** De natuur biedt onze economie een veelvoud aan diensten: van biobased grondstoffen tot bescherming tegen overstroming (duinen). Er wordt momenteel een methode ontwikkeld door de provincie in samenwerking met de Wageningen universiteit om de verschillende diensten uit te drukken in euro's en bij elkaar op te tellen. Aan de ene kant is het uitdrukken in euro's een beperkte manier om de waarde van de natuur uit te drukken, aan de andere kant maakt dit de verschillende waarden van ecosystemen wel een stuk makkelijker vergelijkbaar.



4. GEZONDHEID EN WELZIJN

De circulaire economie streeft naar een langdurige duurzame balans tussen de draagkracht van de planeet en een gezonde en gelukkige samenleving. Economische activiteiten zouden menselijke gezondheid of welzijn nooit mogen aantasten in een circulaire economie. Het gebruik van giftige en gevaarlijke substanties en gassen zouden in een circulaire economie uiteindelijk volledig geëlimineerd moeten zijn. Dit kan bereikt worden door het gebruik ervan zoveel mogelijk te minimaliseren of door deze stoffen 'op te sluiten' in gecontroleerde en gesloten kringlopen. Een circulaire economie is volgens ons een inclusieve maatschappij waarbij geluk en sociale cohesie belangrijke voorwaarden zijn voor een veerkrachtige maatschappij. Het viertal indicatoren dat het dashboard vormt voor het monitoren van de circulaire voortgang in termen van gezondheid en welzijn bestaat uit:

- **Ervaren gezondheid:** De ervaren gezondheid is het gemiddelde cijfer dat inwoners hun eigen gezondheid geven en is een combinatie van lichamelijke en geestelijke gezondheid.
- **Luchtkwaliteit:** Door economische activiteiten worden er naast CO2-emissies ook andere schadelijke stoffen uitgestoten zoals fijnstof. Te hoge concentraties zijn schadelijk voor de gezondheid en daarom zijn er ook normen vastgesteld die door het RIVM gemonitord worden. Normen voor fijnstof worden nog regelmatig overschreden.
- **Geluksindex:** Deze index meet het geluk van een land en focust zich op collectief, nationaal geluk op basis van vrede en veiligheid, vrijheid, democratie, mensenrechten, levensstandaard, onderzoek, educatie, informatie, communicatie en cultuur.

- **Sociale cohesie:** Is een indicator die duidt op de samenhang in een maatschappij en wordt gemeten door middel van enquêtes.



5. ECONOMIE

Het huidige economisch systeem zal een fundamentele omslag moeten maken waarbij het zich losmaakt van het conventionele, lineaire gedachtegoed. Een circulaire economie kenmerkt zich door de planetaire grenzen niet te zien als bedreiging, maar juist als kans. Daarnaast wordt waarde gecreëerd door materialen zo hoog en vaak mogelijk opnieuw te gebruiken en eventuele reststromen nieuwe bestemmingen te geven. Dit vergt een nieuwe visie op belangrijke thema's als economische groei, werk, en waardecreatie. Het economisch klimaat zou zo ingericht moeten zijn dat de circulaire keuze financieel

haalbaar en zelfs rendabel is, waardoor de maatschappij zich als geheel kan ontwikkelen tot een levendige en regeneratieve economie. De circulaire voortgang op economisch gebied wordt gemeten aan de hand van de volgende indicatoren:

- **Circulaire banen:** Deze indicator geeft aan hoeveel banen er in de regio binnen de circulaire economie zijn. Daarbij kan je denken aan banen om producten te repareren of te recyclen, maar ook circulair ontwerpen is een functie binnen de circulaire economie. Er zijn verschillende classificaties van de sectoren die circulair zijn en welke niet.
- **Circulair economisch product:** Deze indicator behelst de optelsom van de totale economische waarde van circulaire producten en services die geleverd worden in de provincie.



TRANSITIE INDICATOREN

Complexe systemen zoals de circulaire economie kunnen beschouwd worden als een 'ijsberg' waarvan slechts de top zichtbaar is. Dit gedeelte dat zich 'onder water' bevindt en niet direct te observeren is, is echter van groot belang om te kunnen bepalen of een verandering in economische activiteiten en de effecten daarvan een incident is, of dat er een structurele transitie gaande is. Veranderingen in de hoofdindicatoren zoals grondstoffengebruik zijn pas zichtbaar op de middellange en lange termijn als er daadwerkelijk grootschalige interventies hebben plaatsgevonden terwijl de aanloop ernaartoe minder goed af te lezen is aan de hand van deze indicatoren. Transitie indicatoren zijn bedoeld om juist deze onderstromen in kaart te brengen die voorafgaan aan de circulaire economie. Om een beter inzicht te krijgen in deze transitie dynamiek maakt dit rapport gebruik van twee theoretische raamwerken; de Transitietheorie en de X-Curve. De volgende paragrafen bevatten een korte beschrijving van de raamwerken.

TRANSITIE THEORIE

Het eerste raamwerk dat we gebruiken om de transitie dynamiek inzichtelijk te maken komt voort uit de klassieke transitietheorie. Hierin zijn transities het resultaat van op elkaar inwerkende veranderingen van structuur, cultuur en praktijken in een maatschappelijk systeem (Rotmans

& Loorbach, 2009; Van Raak, 2016). Veranderingen in structuur (zoals fysieke infrastructuur, maar ook regels, organisatie en economische resources), in cultuur (zoals nieuwe opkomende paradigma's, symbolen en verschuivende maatschappelijke percepties) en in nieuwe praktijken (bijv. bedrijven die werken met nieuwe business modellen, maar ook bijvoorbeeld maatschappelijke innovaties/initiatieven), geven allemaal hints over de transitie die gaande is. Transities zijn een interactie tussen grote maatschappelijke ontwikkelingen (macro of landschap), veranderingen op systeemniveau en opkomende nieuwe benaderingen in zogenaamde 'niches'. Transitie indicatoren voor Zuid-Holland zouden in ieder geval ook naar die niches moeten kijken, en bijvoorbeeld als onderdeel van reflexieve monitoring, ook reflecteren op grote maatschappelijke ontwikkelingen.

X-CURVE

Transities zijn een combinatie van afbraak van het oude systeem (en eerst nog optimalisatie) en opbouw van het nieuwe systeem. Een raamwerk dat transities bekijkt vanuit dit oogpunt is de X-Curve. Dit raamwerk verdeelt transities in verschillende fases: optimaliseren, opbouw, institutionaliseren en afbraak. Transitie indicatoren zouden dus zowel moeten kijken naar de opkomst van

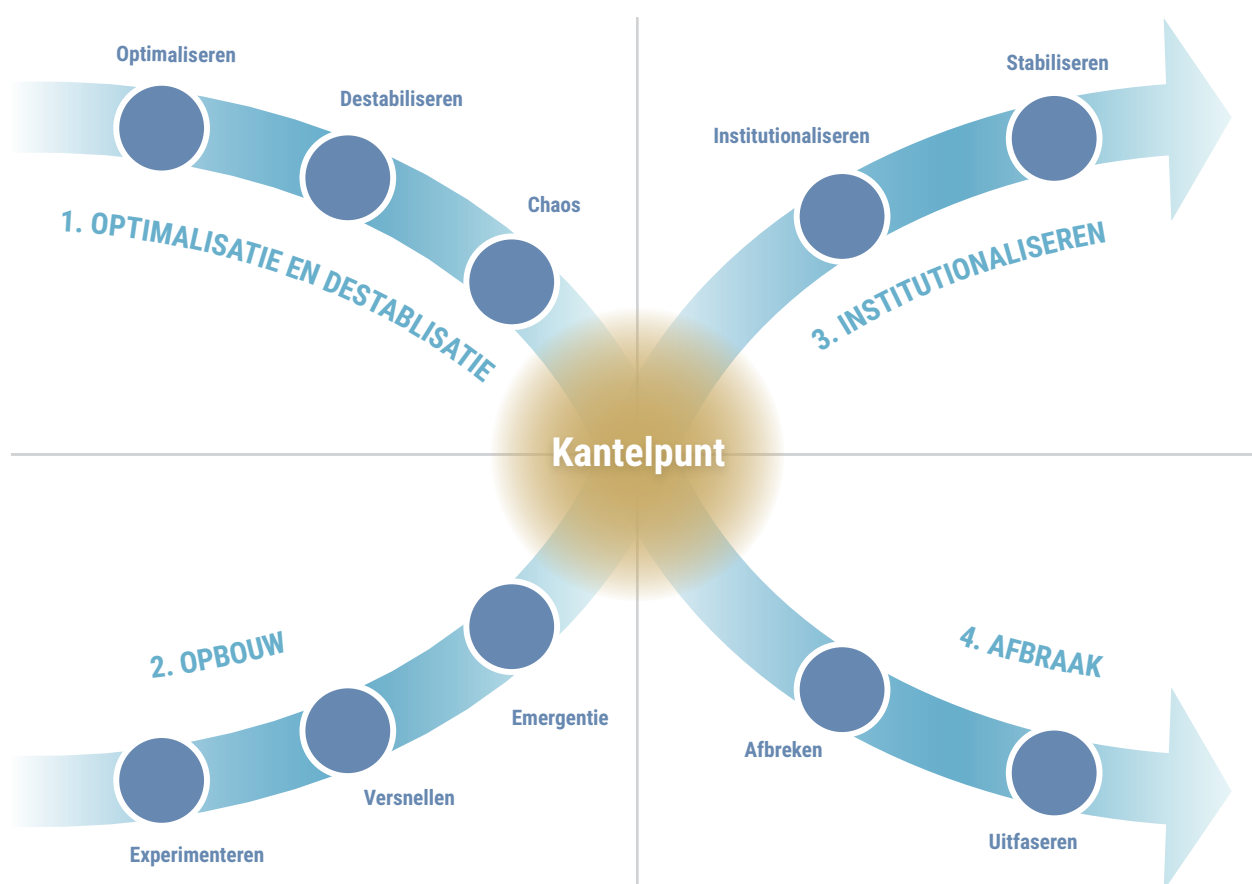


de circulaire economie, maar ook naar de afbraak van de lineaire economie. Elke fase van een transitie vraagt om andere sturingsvormen en ook om andere indicatoren van vooruitgang. Per transitiefase zijn op drie niveaus aanwijzingen voor transitie te vinden, een transitie omvat namelijk verandering in structuur, cultuur en werkwijzen/praktijken.

Deze conceptualisatie is hieronder verbeeld in een tabel. Er zijn verschillende indicatoren voor de vier verschillende transitiefasen. Voor elke fase in de transitie zijn indicatoren op drie niveaus opgesteld,

op de niveaus van: structurele, culturele en praktijk veranderingen.

De verzameling aan uiteindelijke transitie indicatoren geeft inzicht in de diepere lagen van de economie en is gebaseerd op een combinatie van de transitietheorie van Rotmans en Raak en de X-Curve. Met behulp van deze twee raamwerken kunnen we de verandering in de economie en maatschappij al observeren, nog voor ze een direct effect heeft. De uiteindelijke verzameling aan indicatoren is onderverdeeld in de vier fasen van transitie:



Figuur 5: Conceptualisatie van de X-curve dat de opbouw en afbraak van nieuwe en oude systemen beschrijft

Tabel 2: Matrix van vier fase in transities gecombineerd met drie verschillende soorten verandering

	1. OPTIMALISATIE (& DESTABILISATIE)	2. OPBOUW	3. AFBRAAK	4. INSTITUTION- ALISERING
 Structurele verandering <i>Wetten, fysieke infrastructuur, stromen, financiële, organisatorische en (bedrijfs)economische structuren</i>	Aanwijzingen dat het systeem door optimalisatie ecologische efficiency vergroot, terwijl parallel vertrouwen en investeringen in gehele lineaire economie erodeert en lineair als 'normaal' in twijfel wordt getrokken.	Aanwijzingen dat circulaire oplossingen via nieuwe structuren, cultuur en praktijken aan het ontstaan zijn en de voedingsbodem/ randvoorwaarden hier gunstig wordt.	Aanwijzingen dat het 'einde is begonnen' voor lineaire economie, de 'verliezers' duidelijk zijn en verliezen genomen worden.	Aanwijzingen dat circulair de nieuwe normaal in onze routines en dagelijkse praktijk aan het worden is, en dat dit nieuwe dominante paradigma zich vertaalt in een nieuw regime van wetten, financiering en organisatie- & ketenstructuren.
 Culturele verandering <i>Waardering, beleving, symboliek, toekomstverwachtingen, urgentie</i>				
 Verandering in praktijken <i>Dagelijkse bestaande routines, werkwijze en vernieuwingen daarin</i>				

Aandachtspunten

Het meten van transities in het heden met behulp van 'transitie indicatoren' wordt in het veld van transition studies gezien als een moeilijke tot onmogelijke opgave. Sommige wetenschappers in het veld zien transities alleen als achteraf meetbaar te maken, andere wetenschappers hebben zich stukgebeten in onderzoeksprojecten om theoretische model indicatoren naar empirische indicatoren te vertalen. In het algemeen staat het modelleren, meten en voorspellen van dynamiek in maatschappelijke systemen nog in de kinderschoenen. Dat betekent niet dat indicatoren identificeren zinloos is, maar wel dat er beseft moet worden dat transities zich diffuus ontwikkelen (zowel in temporele als geografische zin), onvoorspelbaar zijn, en dat er dus constant kritisch moet worden gereflecteerd op het gebruik van bepaalde indicatoren, en of die nog relevant zijn in een veranderende context.

TOELICHTING GEKOZEN TRANSITIE INDICATOREN

Voor de vier fasen en drie klassen in het bovenstaande transitie model worden suggesties gedaan voor indicatoren die gebruikt kunnen worden om inzicht te krijgen in onderliggende maatschappelijke veranderingen die duiden op de transitie naar een circulaire economie. Hierbij is gekeken naar het bestaande beleid in de provincie Zuid-Holland om een goede aansluiting mogelijk te maken. Daarnaast is er een balans gezocht tussen ideale kennisverzameling en praktische haalbaarheid van de indicatoren. Een nulmeting moet nog plaatsvinden zodra er een definitieve selectie van transitie indicatoren is gemaakt.

Indicatoren van optimalisatie & destabilisatie van de huidige lineaire economie

De indicatoren in deze categorie gaan over de optimalisatie en de destabilisatie van het huidige lineaire economische model. Dit betekent dat er enerzijds wordt gekeken naar hoe stabiel de huidige economie is en welke tekenen er bestaan dat het huidige systeem wordt

onderhouden en versterkt. Anderzijds gaat het hier over destabilisatie: of vertrouwen en investeringen in lineaire economie verdwijnen en of lineair als 'normaal' in twijfel wordt getrokken. Omdat de omslag van optimalisatie naar destabilisatie subtiel is, is er gekozen om de nadruk te leggen op de subtiel omslag van denken die lineair naar circulair met zich meedraagt.

Structurele verandering

- Beleid met focus op materiaal efficiëntie en afvalreductie

Culturele verandering

- Mate van conflict in beleidsdoelen (bijv. warmtenetten versus afvalreductie)
- Mate van protest vanuit belanghebbenden lineaire economie

Verandering in praktijken

- Subsidieaanvragen voor projecten die gericht zijn op optimalisatie van processen (bijv. minder materiaal-, energie-, en watergebruik)

Indicatoren voor opbouw

Bij de transitie naar een circulaire economie worden de harde en zachte infrastructuur die dit mogelijk maken geleidelijk opgebouwd. Met de transitie indicatoren wordt er gezocht naar aanwijzingen dat circulaire oplossingen via nieuwe structuren, cultuur en praktijken aan het ontstaan zijn en de voedingsbodem of randvoorwaarden hiervoor gunstig zijn. In de praktijk betekent dit dat er marktontwikkeling plaatsvindt voor circulaire oplossingen.

Structurele verandering

- Aandeel circulaire aanbestedingen
- Aantal opgeheven barrières voor circulaire economie in wetten en regels
- Hoeveelheid subsidie voor innovatieve projecten
- Investerings in circulaire infrastructuur

Culturele verandering

- Aantal politieke partijen en lokale overheden met visie op CE
- Aantal bewustwordingscampagnes in de provincie
- Aantal maatschappelijke initiatieven gericht op circulaire economie

Verandering in praktijken

- Aantal circulaire patenten in de provincie
- Aantal toepassingen van nieuw geïntroduceerde verdienmodellen

Indicatoren voor afbraak van de huidige lineaire economie

Dit zijn aanwijzingen dat het 'einde is begonnen' voor lineaire economie. Op structureel vlak betekent dit dat de steun die er bestond voor lineaire initiatieven verdwijnt of zelfs dat er ontmoedigende regelingen tot stand komen. Ook zijn geld stromen en publieke investeringen een indicatie: geld dat voorheen in fossiele industrieën werd gestoken wordt steeds vaker op andere manieren geïnvesteerd.

Structurele verandering

- Aantal nieuwe wetten en regels die lineaire praktijken ontmoedigen (bijv. grondstoffenbelasting, publiek circulair inkoop)
- Desinvestering in lineaire economie

Culturele verandering

- Lineair wordt als onacceptabel gezien
- Breed gedeeld gevoel van urgentie onder bedrijfsleven, eindigheid van dit systeem

Verandering in praktijken

- Vermindering van dagelijkse routines die lineaire economie versterken (minder fast-fashion, minder niet-hernieuwbaar energieverbruik, minder consumptie van nieuwe producten, meer tweedehands winkels, meer repaircafé's, meer uitleen platforms, etc.)

Indicatoren voor Institutionalisering van een Circulaire Economie

De laatste fase in het transitieproces is de institutionalisering van een circulaire economie. Belangrijk hierbij zijn aanwijzingen dat circulair de nieuwe normaal in onze routines en dagelijkse praktijk aan het worden is. Dit nieuwe dominante paradigma vertaalt zich in een nieuw regime van wetten, financiering en organisatie- & ketenstructuren. Voorbeelden van indicatoren:

Structurele verandering

- Aantal nieuwe circulaire standaarden, wetten, regels, en subsidies
- De frequentie van het voorkomen van de term 'circulair' in gemeentelijke beleidsstukken

Culturele verandering

- Circulair denken en doen is heersende opvatting (discoursanalyse)

Verandering in praktijken

- Procesevaluatie, evaluatie op sociale, maatschappelijke, en ecologische aspecten in plaats van enkel financiële aspecten



HOOFDSTUK 04

EEN VERKENNENDE METING

Om de toepasbaarheid van het voorgestelde monitoringsraamwerk te toetsen voeren we een verkennend meting uit. Dit geeft een inzicht in welke indicatoren nu al meetbaar zijn en waar nog aanvullende data nodig is. Naast een algemene meting zijn er ook, zover mogelijk, metingen gedaan voor de drie verschillende waardeketens die onderzocht zijn in het onderzoek Zuid-Holland Circulair.

De provincie loopt met dit raamwerk voorop in Nederland, Europa en de wereld. Dit maakt het lastig om de uitkomsten te vergelijken met andere regio's. Zodra de referentiepunten duidelijker gedefinieerd zijn, is het mogelijk om de uitkomsten van een meting te normaliseren naar een schaal van bijvoorbeeld 1-100. Dat maakt de scores begrijpelijker. Voor de fase van beleidsvorming en onderzoek is echter het uitvoeren van zo'n meting ook zonder deze kaders al interessant. Bovendien zijn er voor de regio en individuele ketens wel degelijk inhoudelijke conclusie te trekken over de mate van circulariteit.

ZUID-HOLLAND ALGEMEEN 2016

Tabel 3: Resultaten van een verkennende nulmeting van circulaire KPI's Zuid-Holland

NAAM	SCORE	OPMERKING
 HOOFD INDICATOREN		
Grondstof consumptie: Huishoudelijk afval	1,1	ton per persoon
Grondstof consumptie: Energie	12,43	ton per persoon
Grondstof consumptie: Bouw	1,23	ton per persoon
Groei van netto activa	NB	
Materiaal inputs	NB	
 DASHBOARD INDICATOREN		
Materialen		
Verlies van materiële waarde	NB	Euro per persoon. Verlies van materiële waarde
Recycling	34%	Totaal gemeentelijk afval naar: Nuttige toepassing, Scheiden achteraf. Exclusief bedrijfsafval
Materiaalverlies	66%	Totaal gemeentelijk afval naar: Verbranden, composteren, storten. Exclusief bedrijfsafval
Toxische materialen	1,11	Totaal gemeentelijk afval: Klein Chemisch Afval
Kritische materialen	NB	Kg kritische materialen per persoon
Energie		
Energieconsumptie	122	GJ per persoon. Totaal bekend energiegebruik (incl. hernieuwbare warmte en snelwegen)
Hernieuwbare energie	2,26%	Exclusief warmte en elektriciteit van afvalverbranding
Emissies	0,21	kg per euro BRP
Natuurlijk kapitaal		
Ecosysteemwaarde	NB	Euro per persoon
Groenvoorziening	48,68	m ² per persoon. Bos en open natuurlijk terrein en Park en plantsoen
Waterconsumptie	56,6	m ³ per persoon. Directe consumptie. Gebaseerd op afzetgegevens Dunea
Gezondheid en welzijn		
Luchtkwaliteit	6	Aantal dagen daggemiddelde concentratie PM10 >50 µg/m ³
Gezondheid	74%	Ervaren gezondheid goed/zeer goed
Geluk	7	Gemiddeld gelukscijfer (schaal van 1 - 10)
Sociale cohesie	6	Sociale cohesie schaal (schaal van 1 - 10)
Economie		
Circulaire banen	NB	Aantal circulaire banen in de provincie
Circulair Binnenlands Product	NB	Euro. Waarde van de circulaire economie in de regio

Hoofdindicatoren

Voor de hoofd indicator hebben we niet de totale grondstof consumptie kunnen meten maar wel die van drie verschillende categorieën. Allereerst de grondstof consumptie van huishoudelijk afval op basis van de samenstelling van het huishoudelijk afval. Daarnaast de achterliggende grondstoffen die nodig zijn voor de energievraag (elektriciteit, warmte, brandstoffen). Tot slot ook de grondstof consumptie van de bouw.

Als je kijkt naar deze drie gemeten categorieën zie je dat de grondstoffen die nodig zijn voor de energievraag duidelijk overheersen. In de meting van het CBS op nationaal niveau komt energie ook naar voren als grootste consument van grondstoffen, maar per persoon minder dan in Zuid-Holland. De zware industrie in de Rotterdams haven is mede verantwoordelijk voor de grote vraag naar energie in de provincie. Helaas is het op dit moment nog niet mogelijk om de materiaal inputs en de opbouw van de netto activa te berekenen van de provincie als geheel.

Dashboard indicatoren

Als we kijken naar de dashboard indicatoren is er veel data beschikbaar via het CBS. Het recyclingpercentage is op dit moment 34%. Daarbij moet opgemerkt worden dat dit nog niets zegt over de hoogwaardigheid van recycling. Veel beton wordt nu bijvoorbeeld 'gerecycled' als ondergrond voor wegen, terwijl dit niet de meest hoogwaardige toepassing denkbaar is. Twee derde van het gemeentelijk afval wordt verbrand of gestort. Het is helaas niet mogelijk om de waarde van materiaalverlies te meten in deze meting. Daarvoor moet materiaalpreizen van verschillende kwaliteiten zoals nieuw en gerecycled gekoppeld worden aan afvalgegevens.

Voor de hoeveelheid toxische materialen in de maatschappij is nu de hoeveelheid klein chemisch afval per persoon dat wordt ingezameld als indicator. Maar dit geeft alleen aan hoeveel er wordt ingeleverd en niet hoeveel toxische materialen er daadwerkelijk in omloop zijn. Bovendien kan deze indicator ook

negatief beïnvloed worden als er meer chemisch afval apart wordt ingezameld. De hoeveelheid kritische materialen (zoals zeldzame metalen) is op dit moment ook niet uit te rekenen omdat dit nog niet apart wordt bijgehouden.

Als we kijken naar de dashboard indicatoren rond energiegebruik in de provincie komt de grote energievraag per inwoner weer terug (122 GJ per persoon ten opzicht van 94 GJ voor Nederland). Ook de hoeveelheid duurzame energie (2,26%) is relatief bescheiden ten opzichte van andere provincies. Zuid-Holland en mate name de industrie leunt nog sterk op fossiele energiebronnen.

Voor natuurlijk kapitaal hebben we twee indicatoren kunnen meten. Allereerst de groenvoorziening in de vorm van bossen, open terrein en parken en plantsoenen (48,68 m² per inwoner). Tot slot zijn de afzetgegevens van Dunea gebruikt als indicator voor de waterconsumptie in Zuid-Holland (56,6 m³ per persoon).

Voor de luchtkwaliteit hebben we een regionaal achtergrond station dat fijnstof (PM10) meet in de provincie gebruikt als proxy. Daarbij wordt het aantal dagen per jaar geteld dat het daggemiddelde een vastgestelde norm overstijgt (>50 µg). Opvallend is dat deze score in 2017 twee keer hoger ligt dan in 2016. Daarnaast gebruiken we drie geaggregeerde indicatoren van het CBS die een breed beeld geven: ervaren gezondheid, gelukscore en sociale cohesie. Zuid-Holland scoort in alle drie de categorieën onder het Nederlands gemiddelde.

De economische dashboard indicatoren zijn op dit moment niet specifiek te meten voor Zuid-Holland. Het CBS heeft een methode ontwikkeld om het aantal circulaire banen te meten en is deze methode op dit moment nog aan het verbeteren. Deze top-down methodes zijn nu nog niet verfijnd genoeg en verre van ideaal om sturend beleid op te baseren.

De methode om deze indicatoren te berekenen is beschreven in bijlage A.

BOUWSECTOR

Tabel 4: Resultaten van een verkennende nulmeting van circulaire KPI's op de bouwsector in Zuid-Holland

NAAM	SCORE	OPMERKING
▲ HOOFD INDICATOREN		
Grondstof consumptie	1,23	ton per persoon
Groei van netto activa	1,38	ton per persoon
Materiaal inputs	2,61	ton per persoon
▲ DASHBOARD INDICATOREN		
Materialen		
Recycling	42,68	%
Materiaalverlies	57,32	%
Toxische materialen	NB	
Kritische materialen	NB	
Energie		
Energieconsumptie	0.73	GJ per persoon
Hernieuwbare energie	NB	
Emissies	0.08	ton per persoon
Natuurlijk kapitaal		
Groenvoorziening	NB	
Waterconsumptie	0.33	m³ per persoon

Door het monitoringsraamwerk op de bouwsector te leggen komen er een aantal interessante vondsten naar boven drijven. Doordat we in de materiaalstroomanalyse zowel gekeken hebben naar de materialen die vrijkomen bij de sloop als de materialen die nodig zijn voor de nieuwbouw is het mogelijk om zowel de input, consumptie als ook de groei van netto activa te meten. Daaruit blijkt dat in 2016 de netto activa per persoon aanzienlijk (1,38 ton per persoon) groeide in de provincie doordat er veel gebouwd werd en minder gesloopt. Ook valt op dat er een aanzienlijk deel van

het bouwafval wordt gerecycled. Dit hoge percentage is mede te danken aan het feit dat de asfaltproductie een significante stroom is en tegelijkertijd is deze kringloop al redelijk goed gesloten.

Verder is de energieconsumptie en waterconsumptie in de bouw beperkt. Er waren ook een aantal indicatoren die niet te berekenen waren zoals de hoeveelheid toxische en kritische materialen en de hoeveelheid hernieuwbare energie.

AGRIFOOD

Tabel 5: Resultaten van een verkennende nulmeting van circulaire KPI's op de agrifood in Zuid-Holland

NAAM	SCORE	OPMERKING
 HOOFD INDICATOREN		
Grondstof consumptie	NB	
Groei van netto activa	NB	
Materiaal inputs	NB	
 DASHBOARD INDICATOREN		
Materialen		
Recycling	NB	
Materiaalverlies	NB	
Toxische materialen	NB	
Kritische materialen	2,67	kg per persoon
Energie		
Energieconsumptie	13,68	GJ per persoon
Hernieuwbare energie	3,45	%
Emissies	0,99	ton per persoon
Natuurlijk kapitaal		
Groenvoorziening	-	
Waterconsumptie	3,70	m ³ per persoon

Voor de agrifood sector is aanvullend onderzoek nodig naar de specifieke materiaalconsumptie. Wel is er een significante hoeveelheid fosfaat (P) nodig in deze sector wat door onder andere de Europese Commissie gezien wordt als een kritisch materiaal.

Verder is de sector behoorlijk energie-intensief en is slechts een klein gedeelte afkomstig van hernieuwbare bronnen in de vorm van geothermie voor de glastuinbouw. Dit maakt dat er in deze sector bijna 1 ton CO2 per inwoner wordt uitgestoten.

KUNSTSTOFFEN

Tabel 6: Resultaten van een verkennende nulmeting van circulaire KPI's op de kunststofstromen in Zuid-Holland

NAAM	SCORE	OPMERKING
▲ HOOFD INDICATOREN		
Grondstof consumptie	0,23	ton per persoon
Groei van netto activa	0,16	ton per persoon
Materiaal inputs	0,40	ton per persoon
▲ DASHBOARD INDICATOREN		
Materialen		
Recycling	21.63%	
Materiaalverlies	78.37%	
Toxische materialen	NB	kg per persoon
Kritische materialen	NB	kg per persoon
Energie		
Energieconsumptie	NB	GJ per persoon
Hernieuwbare energie	NB	
Emissies	0.26	ton per persoon

Bij de nulmeting voor kunststoffen in de regio is het ook mogelijk om de hoofd indicatoren te berekenen. Van de kunststof inputs blijft circa 40% in de provincie (groei van netto activa) achter en de rest eindigt als afval. Van het afval wordt een relatief bescheiden aandeel gerecycled (22%). Het merendeel belandt via het restafval in de verbrandingsoven. Een financiële prikkel ontbreekt nu nog om plastics beter te recyclen. Een deel

van de kunststoffen is ook toxisch als het terecht komt in de natuur, maar op dit moment is het niet mogelijk om de hoeveelheid toxische kunststoffen te berekenen of in te schatten. De emissies worden hier berekend als de ingebedde emissies in de fossiele grondstoffen die nodig zijn voor het produceren van de verschillende kunststoffen.

ONTWIKKELINGEN IN DE AFGELOPEN 20 JAAR

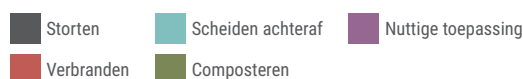
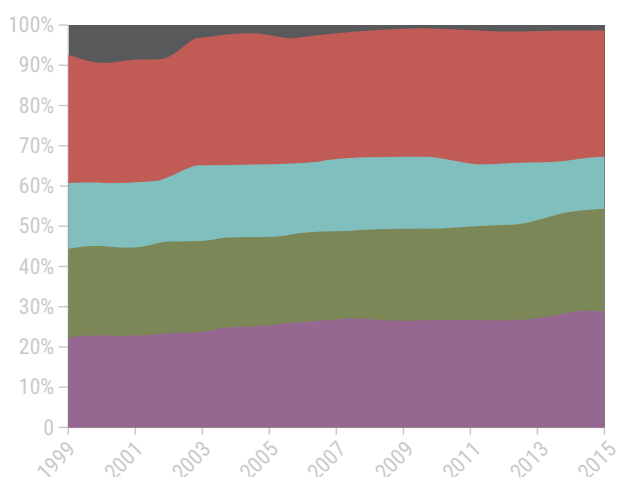
Door deze KPI's regelmatig te meten kun je de transitie naar een circulaire economie monitoren. Voor een aantal indicatoren heeft het CBS data beschikbaar van de afgelopen 20 jaar en is het mogelijk om terug te kijken. Het analyseren van deze data geeft een idee hoe bijvoorbeeld afvalmanagement zich ontwikkeld heeft de afgelopen tijd en hoe Zuid-Holland zich verhoudt tot de rest van Nederland.

In figuur 6 is de verwerking van gemeentelijke afvalstoffen weergegeven tussen 1999 en 2016 in Nederland en Zuid-Holland. Als we naar de

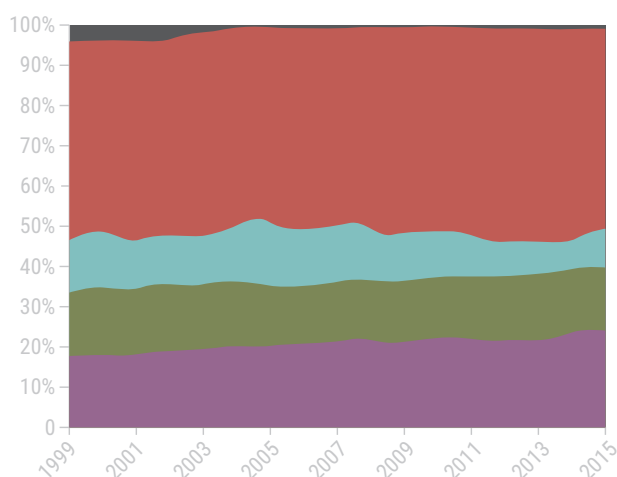
trends kijken valt op dat er steeds meer afval een 'nuttige toepassing' krijgt; in Zuid-Holland steeg het percentage van 18% naar 24%. Maar het percentage compostering is gelijk gebleven (16% van het afval wordt gecomposteerd).

Ten opzichte van Nederland, valt verder op dat er in Zuid-Holland veel meer afval verbrand wordt en juist minder gerecycled of gecomposteerd. Er is hier dus nog een inhaalslag te maken voor de provincie ten opzichte van de rest van het land.

NEDERLAND



ZUID-HOLLAND



Figuur 6: Gemeentelijke afvalstoffen verwerking in Nederland en Zuid-Holland (Bron: CBS)



HOOFDSTUK 05

AANBEVELINGEN VOOR MONITORING IN DE TOEKOMST

Deze verkennende meting geeft al een eerste beeld van de staat van de Zuid-Hollandse economie, maar is nog niet volledig. Voor de toekomst raden we de provincie dan ook van harte aan voor een aantal indicatoren ontbrekende data te gaan verzamelen. Daarbij zal ze nauw samen moeten werken met andere overheden, kennisinstellingen, en het bedrijfsleven.

HOOFDINDICATOREN

Om echt te kunnen meten of onze verslaving aan primaire grondstoffen afneemt en we in groeiende mate gebruik maken van onze secundaire grondstofvoorraden, kunnen we niet volstaan met het monitoren van grondstoffenverbruik, maar dient ook te worden gekeken naar inkomende grondstoffen, en de opbouw (en benutting) van de urban mine voor bijvoorbeeld bouwmaterialen, e-waste, plastics en biomassa.

Materialen input: evenwichtig monitoren van het regionale metabolisme

Met materialenverbruik redeneren we vanuit afval terug naar de bron: wat gestort of verbrand wordt komt terecht in deze statistieken, maar productie binnen Zuid-Holland bestemd voor export komt pas in de statistieken als zij in een andere regio wordt weggegooid. En dat terwijl de baten van de productie (in de vorm van financiële winsten en werkgelegenheid) wel in de provincie landen. Dit geeft een vertekening die de sectoren die zich concentreren op export (e.g. maakindustrie, maar in het geval van Zuid-Holland ook de glastuinbouw) beter af doet lijken dan ze zijn: deze sectoren gebruiken wel degelijk een grote hoeveelheid grondstoffen, al kan het zijn dat het verbruik elders plaatsvindt. Om hier rekening mee te kunnen houden zou de grondstoffen input moeten worden berekend, die alle grondstoffen die voor ingekochte materialen, halfabrikaten en producten in Zuid-Holland aggregiert. Zo wordt het regionaal metabolisme zowel aan het begin als het einde van de waardeketens die door de regio gemonitord.

Groei van de netto activa

De urban mine zal in de toekomst een steeds belangrijkere bron van grondstoffen worden: het doel van de grondstoffentransitie is immers op termijn een volledige vervanging van primaire door secundaire grondstoffen. Dat betekent oogsten en graven in de urban mine: gebouwen worden materialenbanken, en huishoudens (via bijvoorbeeld e-waste) een bron van zeldzame en kritieke metalen. In de bouw is het idee van urban mining inmiddels bekend: koplopers als Madaster streven een registratie van alle materialen in de gebouwde omgeving na, terwijl verschillende software bedrijven (e.g. Circular IQ, Ecochain) proberen vanuit deze materialenbanken de achterliggende keten van producenten, leveranciers, en impacts in kaart te brengen om te laten zien waar het ecologisch en

economisch potentieel van de urban mine het hoogst is. Verschillende organisaties werken aan het steeds nauwkeuriger in kaart brengen van materiaalstromen in de gebouwde omgeving (TNO, Metabolic, SGS Search). Ook het aantal bedrijven dat zich bezighoudt met in- en verkoop van secundaire materialen, of het opzetten van (digitale) marktplaatsen voor materialen is de laatste jaren sterk gegroeid. Voor andere waardeketens zoals e-waste, textiel, en biomassa is inmiddels eenzelfde ontwikkeling ingezet.

Hoewel het nu nog niet mogelijk is de gehele voorraad aan materialen in de gebouwen, infrastructuur, en producten die zich in de provincie bevinden in kaart te brengen, is de vooruitgang op dit gebied groot. Met het groeiende strategische belang van schaarse en kritieke materialen wordt het voor Nederland en Europa, en dus voor Zuid-Holland steeds belangrijker om letterlijk te weten wat er opgeslagen ligt in de urban mine. We raden de provincie aan slagen te maken, in eerste instantie met een focus op waardevolle, en high-impact sectoren als de bouw, e-waste en textiel.

DASHBOARD INDICATOREN

Met bovengenoemde hoofdindicatoren kan het regionaal metabolisme op hoofdlijnen in kaart worden gebracht, maar voor een aantal zaken is het interessant middels dashboard indicatoren verder de diepte in te gaan.

(Klimaat)impact materialen economie

De centrale doelstelling van een circulaire economie is het creëren van waarde (zowel financiële als maatschappelijke) en tegelijkertijd te opereren binnen de planetaire grenzen, dus binnende ecologische draagkracht van de aarde (Gladek, 2017; Raworth, 2013). Om te meten of die centrale doelstelling gehaald wordt zou eigenlijk voor ieder van de planetaire grenzen moeten worden gemeten of regionale economieën zoals die van Zuid-Holland hun 'planetair budget' niet overschrijden. Juist de samenhang van de grondstoffentransitie met andere duurzaamheidsvraagstukken zoals klimaatverandering en de energietransitie, of biodiversiteitsbehoud maakt het streven naar een circulaire economie zo interessant en potentieel impactvol. Zo kan de circulaire economie een enorme bijdrage leveren aan de Nederlandse klimaatdoelstellingen, bijvoorbeeld door ingebedde emissies die gepaard gaan met de productie van materialen drastisch terug te dringen (Drissen & Vollebergh, 2018). We raden de provincie aan om in eerste instantie de samenhang tussen de grondstoffentransitie en energietransitie te monitoren, door de emissiebesparingen die samenhangen met het verminderen van primair grondstofgebruik en de productie daarvan te monitoren. Later kan ze zich op dezelfde wijze richten op andere planetaire grenzen.

Monitoring waardeverliezen recycling

Allereerst is het voor het monitoren van een circulaire economie natuurlijk interessant om te kijken of de grondstoffentransitie daadwerkelijk resulteert in het behoud van complexiteit en daarmee economische en maatschappelijke waarde. Met andere woorden of een regio het percentage gedowncycled materialen weet te verminderen ten gunste van upcycling of recycling. We raden de provincie daarom aan om voor een aantal stromen waardeverliezen te monitoren. Idealiter zijn dit materiaalstromen waarbij downcycling en waardeverliezen nu nog een bekend probleem zijn (bijvoorbeeld plastics, metalen en textiel). Hierbij kan een top-down vergelijking tussen de prijzen van secundaire en primaire (virgin) grondstoffen worden gemaakt, maar idealiter zou ook juist samen met bedrijven worden gekeken waar in een productieketen waardeverliezen verminderen (of toegevoegde waarde toeneemt) middels circulaire verdienmodellen. Door bijvoorbeeld subsidies te verstrekken op basis van waardebehoud in een productieketen zou ook bottom-up data kunnen worden verkregen.

Monitoring afhankelijkheid kritieke en schaarse materialen

Bepaalde materialen zijn essentieel voor het functioneren van de Europese maakindustrie en de Europese economie, terwijl voor deze materialen tegelijkertijd geldt dat: (1) ze schaars zijn, of maar op een paar (geopolitiek gevoelige) regio's te vinden zijn, (2) ze eigenschappen hebben die in alternatieve materialen niet of nauwelijks aanwezig zijn, en dus slecht vervangbaar zijn mocht de toevoer stokken. Dit zijn zogenaamde 'kritieke' materialen (EC, 2018). Deze categorie materialen is niet alleen van strategische en geopolitiek belang, maar wordt bovendien veel gebruikt in clean technologie: technologie die centraal staat in de energie en grondstoffentransitie. Juist voor deze materialen is het dus van belang dat de afhankelijkheid van externe bronnen voor primaire grondstoffen afneemt, terwijl de materialen die in de urban mine zijn opgehoopt in de afgelopen jaren hoogwaardig worden hergebruikt.





HOOFDSTUK 06

CONCLUSIES



In de afgelopen paar jaar heeft het meten van de voortgang naar de circulaire economie steeds meer aandacht gekregen. Zowel op Europees als op nationaal niveau zijn er verschillende onderzoeken verschenen en raamwerken voorgesteld. Op regionaal niveau is het denken over het meten van circulaire economie nog nieuw en Zuid-Holland neemt hierbij het voortouw in Nederland. In dit onderzoek stellen we een raamwerk voor van hoofd- en dashboardindicatoren dat enerzijds recht doet aan de brede definitie van de circulaire economie (de zeven pilaren), maar anderzijds wel overzichtelijk is. De transitie indicatoren geven tot slot inzicht in de afbouw en de opbouw van de lineaire en respectievelijk de circulaire economie.

Uit de verkennende meting blijkt dat een aantal indicatoren al goed te berekenen zijn, zoals energiegebruik, recycling of CO2 emissies, maar ook dat er aanvullend onderzoek nodig is om over alle indicatoren iets te kunnen zeggen. Bijvoorbeeld over de hoeveelheid schaarse grondstoffen in de economie. Een meting doen voor een specifieke sector blijkt relevant te zijn en sommige indicatoren

zijn nu wel te berekenen (zoals groei van netto activa in de bouw). Het metabolisme van deze sectoren zou om de paar jaar opnieuw berekend kunnen worden om ontwikkeling te monitoren.

Het KPI-raamwerk zou op twee manieren verder aangevuld kunnen worden. Allereerst door samen te werken met andere overheden, kennisinstellingen (zoals CBS en PBL), en het bedrijfsleven om bijvoorbeeld de economische indicatoren vast te stellen. Daarnaast kan de provincie zelf veldonderzoek doen om bepaalde indicatoren uit te diepen. De focus moet worden afgestemd op het beleid dat de provincie van plan is te voeren. Dieper duiken in bepaalde ketens in de provincie lijkt ook een geschikte strategie.

Het denken over circulaire economie is al jaren aan de gang, en het is nu tijd voor implementatie. Een raamwerk van indicatoren als deze geeft inzicht in de progressie die er gemaakt wordt en ondersteunt de provincie bij het maken en evalueren van haar beleid.



BIJLAGE A: BEREKENINGEN

De grondstof-equivalenten van de producten die de provincie in en uitgaan zijn berekend dankzij de kengetallen van het Wuppertal instituut in de studie: Material intensity of materials, fuels, transport services, food (2014).

NIVEAU	CATEGORIE	INDICATOR	WAARDE	EENHEID	BRON	OPMERKINGEN
Hoofdindicator		Grondstof consumptie van afval	1.1	ton / persoon	Eigen berekeningen	
Hoofdindicator		Grondstof consumptie van energie	12.43	ton / persoon	Eigen berekeningen	
Hoofdindicator		Grondstof consumptie van materialen	1.23	ton / persoon	Eigen berekeningen	
Hoofdindicator		Groei van netto activa	NB	ton / persoon		
Hoofdindicator		Materiaal inputs	NB	ton / persoon		
Dashboard indicator	Materialen	Hergebruik				
Dashboard indicator	Materialen	Recycling	34%	%	CBS	Totaal gemeentelijk afval naar: Nuttige toepassing, Scheiden achteraf. Exclusief bedrijfsafval. Nuttige toepassing is ook road fill
Dashboard indicator	Materialen	Downcycling	65%	%	CBS	Totaal gemeentelijk afval naar: Verbranden, composteren. Exclusief bedrijfsafval
Dashboard indicator	Materialen	Materiaalverlies	1%	%	CBS	Totaal gemeentelijk afval naar: storten. Exclusief bedrijfsafval
Dashboard indicator	Materialen	Toxische materialen	1.11	kg / persoon	CBS	Totaal gemeentelijk afval: Klein Chemisch Afval.
Dashboard indicator	Materialen	Kritische materialen	NB			
Dashboard indicator	Energie	Energieconsumptie	122	GJ / persoon	Klimaatmonitor	Totaal bekend energiegebruik (incl. hernieuwbare warmte en snelwegen)
Dashboard indicator	Energie	Hernieuwbare energie	2.26%		Klimaatmonitor	Percentage hernieuwbare energie
Dashboard indicator	Energie	Emissies	8.87	Ton CO2 / persoon	Klimaatmonitor	Inclusief hernieuwbare warmte en snelwegen
Dashboard indicator	Natuurlijk kapitaal	Groenvoorziening	48.68	m2 / persoon	CBS	bodemgebruik: Bos en open natuurlijk terrein + Park en plantsoen
Dashboard indicator	Natuurlijk kapitaal	Water consumptie	56.6	m3 / persoon	VEWIN	Gebaseerd op afzetgegevens Dunea.
Dashboard indicator	Natuurlijk kapitaal	Ecosysteemwaarde				
Dashboard indicator	Gezondheid en welzijn	Ervaren gezondheid	74%	%	CBS	Ervaren gezondheid goed/zeer goed
Dashboard indicator	Gezondheid en welzijn	Tevredenheid	7	1-okt	CBS	Gemiddelde tevredenheids score (schaal van 1 - 10)
Dashboard indicator	Gezondheid en welzijn	Sociale cohesie	6	1-okt	CBS	Sociale Cohesie schaal (schaal van 1 - 10)
Dashboard indicator	Gezondheid en welzijn	Luchtkwaliteit	13	Dagen pm10 > 50 microg/ m3	RIVM	regionaal achtergrond station NL10230 Biest Houtakker-Biestsestraat.
Dashboard indicator	Economie	Circulaire banen	-	Percentage circulaire banen	CBS potentieel	
Dashboard indicator	Economie	Circulair Binnenlands Product	-			

REFERENTIES

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018). Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden. Den Haag: CBS. Retrieved from <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=7467&D1=1-26,91-116&D2=0&D3=I&HDR=G1,G2&STB=T&VW=T>

Drissen, E., & Vollebergh, H. (2018). KAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE EEN BIJDRAGE LEVEREN AAN DE ENERGIETRANSITIE? Den Haag. Retrieved from <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL-2018-Bijdrage-circulaire-economie-aan-energietransitie-3277.pdf>

European Commission. (2018). Critical Raw Materials. Retrieved July 3, 2018, from http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_nl

Gladek, E. (2017). THE SEVEN PILLARS OF THE CIRCULAR ECONOMY. Retrieved June 15, 2017, from <https://www.metabolic.nl/the-seven-pillars-of-the-circular-economy/>

Our World in Data. (2018). Global Primary Energy Consumption, World. Retrieved July 3, 2018, from <https://ourworldindata.org/grapher/global-primary-energy>

Potting, J., Hanemaaijer, A., Delahaye, R., Hoekstra, R., Ganzevles, J., & Lijzen, J. (2018). Circulaire economie : wat we willen weten en kunnen meten.

Potting, J., Hekkert, M., & Worrell, E. (2016). Circulaire Economie: Innovatie Meten in de keten.

Raworth, K. (2013). A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut? *Nature*, 461, 1–26. <http://doi.org/10.5822/978-1-61091-458-1>

Rotmans, J., & Loorbach, D. (2009). Complexity and Transition Management. *Journal of Industrial Ecology*, 13(2), 184–196. <http://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2009.00116.x>

Van Raak, R. (2016). Transition Policies Connecting System Dynamics, Governance and Instruments in an Application to Dutch Healthcare. Erasmus University Rotterdam. Retrieved from https://drift.eur.nl/wp-content/uploads/2016/11/VanRaakPhD_web.pdf

Wuppertal Institut. (2014). Material intensity of materials, fuels, transport services, food. Retrieved from https://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/MIT_2014.pdf



+31 (0) 203690977
info@metabolic.nl
www.metabolic.nl

Meteorenweg 280M
1035RN Amsterdam
The Netherlands

