

# **Circulaire transitie: ruimtelijke transformatie**

*Een ruimtelijk perspectief op CE*

*Bart Bomas, Jonas Kolenberg, Jorick Boddeke,  
Luc Heestermans & Walter Hulsker*

Stellingen:

'Geen circulaire economie zonder een ruimtelijke strategie op regionale schaal'

'Denk niet in vierkante meters; de ruimtevraag van circulaire economie is vooral een kwalitatief vraagstuk'

Paper PlanDag 22 juni 2023

BVR adviseurs ruimtelijke ontwikkeling / JKDA / Ecorys

Westewagenstraat 60

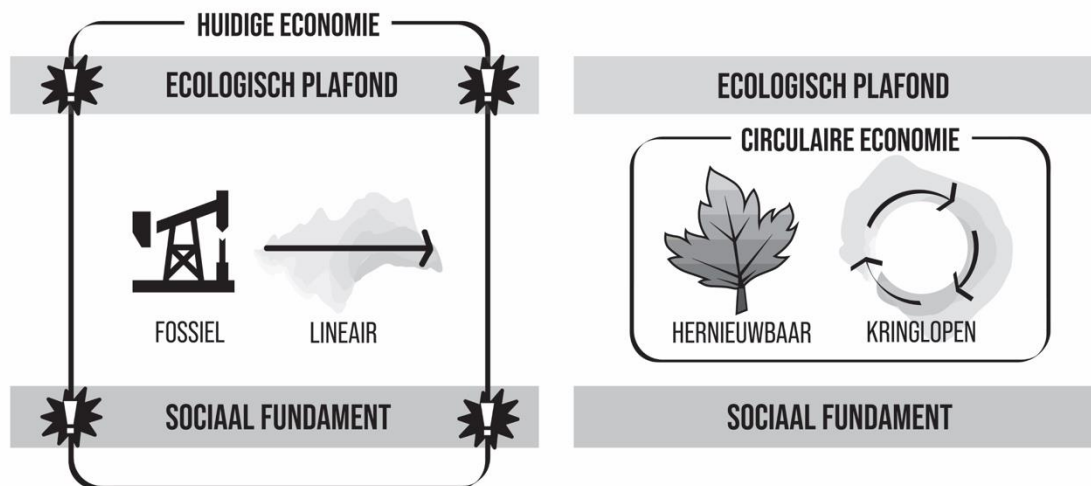
3011 AT Rotterdam

# Circulaire transitie: ruimtelijke transformatie

## *Een ruimtelijk perspectief op CE*

### **Hoofdstuk 1. Inleiding**

Het is een tijd van grote maatschappelijke opgaves en transitie, zoals de energietransitie, de landbouw- en voedseltransitie en klimaattransitie. In de afgelopen jaren dient zich naast bovenstaande transitie een volgende grote opgave aan: de transitie naar een circulaire economie (CE). CE wordt gedefinieerd als het sluiten van grondstoffen- en materiaalstromen, waarbij afvalstromen (hoogwaardig) worden hergebruikt, zodat afval in de toekomst niet meer bestaat. Deze transitie vereist een compleet nieuw perspectief op hoe wij ons economisch systeem inrichten. De CE is gebaseerd op hernieuwbaarheid en gesloten kringlopen die binnen de ecologische en planetaire grenzen blijven. Tegelijk biedt CE ook kansen voor een sociaaleconomische omslag richting een sterk sociaal-maatschappelijk fundament en een eerlijkere (her)verdeling van welvaart.



**Figuur 1.** De transitie van een lineaire en fossiele economie die over de grenzen van de planeet en het sociaal fundament gaat, naar een circulaire economie op basis van hernieuwbare bronnen en kringlopen binnen de grenzen van mens en milieu.

Circulaire economie is een zich snel ontwikkelend kennisveld en een praktijk van toenemend maatschappelijk en geopolitiek belang. De EU en haar lidstaten hebben afgesproken dat in 2050 een 100% circulaire economie is gerealiseerd en in 2030 moet van een aantal primaire grondstoffenstromen (mineralen, metalen en oliën) al 50% zijn gereduceerd.

CE als circulair discours begon bij de Club van Rome (Grenzen aan de groei, 1972)<sup>1</sup> en heeft sindsdien via het denken over duurzame ontwikkeling (Brundlandt, 1992 Our common future), de Cradle 2

<sup>1</sup> Meadows, D.H. et al. (1972) *The limits to growth: a global challenge*. Potomac Associates – Universe Books

Cradle principes van Braungart en McDonough (2002)<sup>2</sup> en meer recentelijk de ‘donut economie’ van Raworth (2017)<sup>3</sup> een steeds concretere plek in de economie en transitie- en milieuwetenschappen gekregen. De laatste jaren worden met name het vlinderdiagram van de Ellen MacArthur Foundation en de R-ladder<sup>4</sup> gebruikt om de circulaire economie te duiden en te vertalen naar de praktijk. Met name in de bouwsector en de maakindustrie zien we onderdelen van de R-ladder terugkomen.<sup>5</sup>

Hoewel het belang van de transitie naar een circulaire economie steeds meer erkend wordt, moeten er nog grote stappen gezet worden om dit te bereiken. Het Planbureau voor de leefomgeving (PBL) concludeerde in 2021 dat op dit moment 4% van de Nederlandse economie is toe te schrijven aan circulaire activiteiten.<sup>6</sup> In sommige sectoren (zoals de bouwnijverheid) worden successen geboekt, al zijn veel activiteiten voornamelijk nog gericht op (laagwaardige) recycling, laag op de R-ladder. Wanneer we in Nederland willen voldoen aan de beleidsdoelstellingen van 2030 en 2050, waarbij we toewerken naar een volledig circulaire economie, is versnelling van de transitie noodzakelijk.

Schaal en massa om deze transitie sneller te maken vereisen – naast kapitaal, arbeid, grondstoffen en beleid – bovenal *ruimte* voor de circulaire transitie. Het gaat hierbij om fysieke plekken voor de nieuwe circulaire economie, maar ook om nieuwe vormen van ruimtegebruik. Denk daarbij aan nieuwe vormen van landbouwproductiegebieden voor biobased materiaaltoepassingen, ruimte voor chemische en mechanische recycling van (bio)plastics, plekken waar bouw- en sloopmaterialen zoals asfalt, beton en staal worden hergebruikt of fabrieken voor recycling van zonnepanelen of windturbines.

De circulaire transitie verandert niet alleen onze economie, maar ook de ruimte. Dit maakt de transitie naar een circulaire economie – naast een sociaal-economische opgave – ook een vraagstuk van ruimtelijke ordening en sturing. We moeten ruimte vrijmaken en tegelijkertijd ruimte transformeren, zodat circulaire activiteiten kunnen ontstaan, groeien en tot volwassenheid kunnen komen. Wat betekent circulaire economie voor de ordening van onze ruimte? En wat vraagt dit aan ruimtelijke sturing?

In dit paper bieden wij een overzicht van de door ons opgedane ervaringen uit de praktijk (Hoofdstuk 2) en hoe we dit kunnen vertalen naar een ruimtelijk-economisch perspectief op de transitie naar een circulaire economie (Hoofdstuk 3). We beschouwen daar drie belangrijke onderdelen: nieuwe typen circulaire ruimtes, ruimtelijk-economische ontwikkeling door middel van ruimtelijke schakels en de rol van samenwerking bij de circulaire transitie en de wijze waarop beleid en praktijk samenkomen. Centraal staat daarbij steeds de centrale positie van de regionale schaal in de circulaire transitie. In hoofdstuk 4 beschrijven we een praktijkaanpak waarbij we betogen dat de circulaire economie alleen tot ontwikkeling komt als er gebiedsgericht en op regionaal schaalniveau gewerkt wordt aan ruimtelijke strategie en ontwerp. We eindigen dit paper met onze conclusies en onze aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

---

<sup>2</sup> Braungart, M. & McDonough, W. (2002) *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press

<sup>3</sup> Raworth, K. (2017) *Doughnut Economics: Seven ways to think like a 21<sup>st</sup> century economist*. Random House Business Books

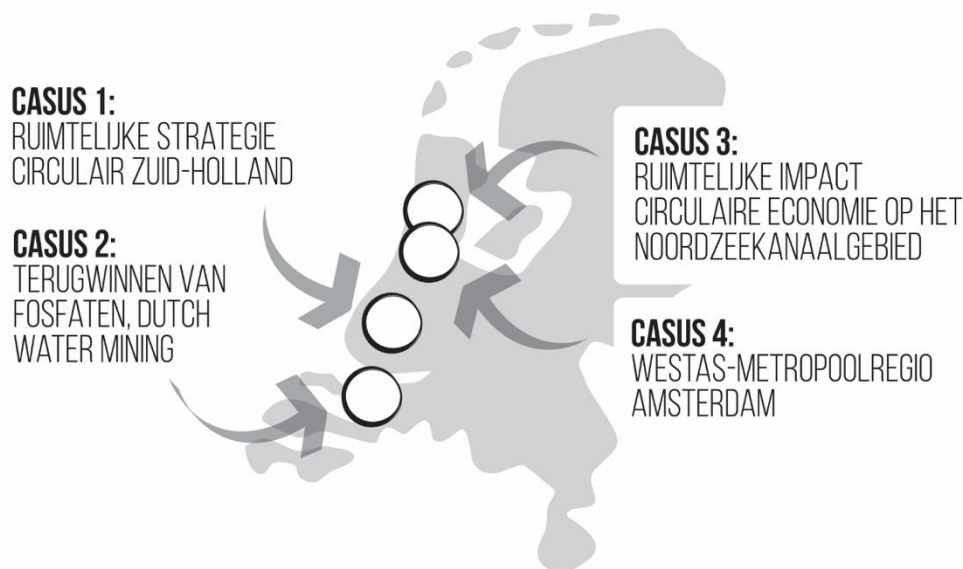
<sup>4</sup> Zie onder andere: Cramer, J. (2017) *The Raw Materials Transition in the Amsterdam Metropolitan Area: Added Value for the Economy, Well-Being and the Environment*. Environment, Vol. 59:3

<sup>5</sup> De R-ladder omvat circulaire strategieën in zes treden met toenemende circulaire waarde: 6) Recover, 5) Recycling, 4) Repair/refurbish/remanufacture/repurpose, 3) Re-use, 2) Reduce, 1) Refuse/rethink.

<sup>6</sup> Planbureau voor de leefomgeving (2022) *Integrale circulaire economie rapportage 2021*.

## Hoofdstuk 2. Circulair en ruimte: lessen uit de praktijk

De noodzaak voor ruimtelijke sturing ten behoeve van een versnelling van de circulaire transitie wordt steeds meer erkend. De afgelopen jaren hebben wij verscheidene (ontwerp)onderzoeken uitgevoerd met een focus op de ruimtelijk-economische context van de transitie naar een circulaire economie. We gebruiken dit hoofdstuk om de verschillende case-studies nader toe te lichten en vervolgens een overzicht te geven van de opgehaalde lessen en inzichten.



**Figuur 2.** Overzicht van de vier praktijkvoorbeelden.

### 2.1 Casus Ruimtelijke strategie circulair Zuid-Holland, BVR en Ecorys (2021-2022)

Als eerste Nederlandse provincie heeft Zuid-Holland een ruimtelijke strategie opgesteld voor de transitie naar een circulaire economie.<sup>7</sup> BVR en Ecorys hebben het kernteam van de provincie begeleid gedurende dit proces.

De kern van de voorgestelde strategie is om binnen de grenzen van maatschappij en milieu de huidige economische ruimte verstandig op-, af- en om te bouwen naar circulaire productie- en consumptieketens, met inzet van ruimtelijke schakels. Ruimtelijke schakels zijn typische circulaire ruimtes, bijvoorbeeld een biobased productiegebied, een materialenhub of een houtbouwwijk. Het ruimtebeslag van deze schakels varieert van enkele hectares, als het gaat om opslag en verwerkingslocaties, tot duizenden hectares voor bijvoorbeeld vezelteeltgebieden.

De transitie naar CE is afhankelijk van de juiste ruimtelijk-economische randvoorwaarden. Dit kan de provincie alleen als zij samenwerkt met partners: gebiedsgericht en in 'circulaire arena's. Er zijn zes circulaire arena's gevormd waarin met stakeholders kansrijke circulaire productieketens zijn aangewezen. Naast de systemen en ruimtelijke schakels op Zuid-Hollandschaal zijn dit greenport-

<sup>7</sup> Zie <https://circulair.zuid-holland.nl/activiteit/ruimtelijke-strategie/> voor een overzicht en de (eind)producten van de ruimtelijke strategie circulair Zuid-Holland.

ketens, veenweide-ketens, haven-industriële ketens, stedelijke ketens en delta-ketens. Het is nu zaak om slim een aantal ruimtelijke schakels te ontwikkelen die deze circulaire ketens faciliteren. Kansrijk zijn goed gelegen bedrijventerreinen met hoge milieucategorie, een aantal landbouwtransitiegebieden en delen van de zee voor biobased teelten en plekken in het infranetwerk waar circulaire hubs tot ontplooiing kunnen komen.

Een belangrijke les vanuit de totstandkoming van de ruimtelijke strategie circulair Zuid-Holland is dat de circulaire economie weliswaar ruimte (waaronder schuifruimte) nodig heeft, maar dat het vooral een transformatie-opgave is. Kwalitatief kijken naar de ruimtebehoefte levert veel meer aangrijpingspunten op voor beleid dan de focus (kwantitatieve) ruimteclaims. De transitie in Zuid-Holland kan worden versneld door het goed profileren van gebieden naar eigen circulaire kansen en het regionaal clusteren van circulaire functies (de ruimtelijke schakels) op de goede plek aan de randvoorwaardelijke hoofdstructuren.

## **2.2 Casus Terugwinnen van fosfaten: Dutch Water Mining, BVR, Infram, Decisio, Imares en Imagro (2011-2012)**

In het kader van de regionale innovatieprijsvraag Delta Water Award, ontwikkelde een team van Infram, BVR, Decisio, Imares en Imagro in 2011 het concept *Dutch Water Mining*<sup>8</sup> om fosfaten terug te winnen uit oppervlaktewater via de kweek en het oogsten van waterplanten en schelpdieren. Dutch Water Mining is een vorm van biobased productie die een agrarische productieketen sluit. Het werd uitgewerkt voor het Volkerak Zoommeer. Berekningen en een MKBA-analyse toonden aan dat via deze techniek het nutriëntengehalte in het meer daalt, waarmee blauwalgen kunnen worden teruggedrongen; en dat daarmee wordt de water- en omgevingskwaliteit verbeterd. Via een proces van drogen en torrefactie kunnen fosfaat en stikstof worden gewonnen en benut voor de aanmaak van meststoffen ten behoeve van de landbouw.

Het systeem wordt haalbaar bij voldoende schaalgrootte. Onze analyse toonde aan dat bij een productie-areaal van ongeveer 670 hectare de KRW-norm<sup>9</sup> kan worden behaald in het Volkerak-Zoommeer. De potentiële opbrengst van fosfaten werd berekend op circa 37 ton per jaar, wat neerkomt op de jaarlijkse fosfaatbehoefte van 7 gemiddelde akkerbouwbedrijven. De biobased oplossing van Dutch Water Mining is een voorbeeld van een regio-specifieke keten met een circulair verdienmodel en positieve milieueffecten.

Uit deze casus leren we dat deze vorm van biobased productie afhankelijk is van (relatief) grote schaal en massa om voldoende en concurrerende omzet te genereren. De positieve neveneffecten, zoals een betere waterkwaliteit, zijn echter interessant op regionale schaal. Het drogen van natte biomassa en het verwerken en het winnen van de fosfaten en toepassen op enkele boerderijen gebeurt in de nabijheid van het teeltgebied. Zo is het denkbaar dat op specifieke plekken in het hoofdwatersysteem van de grote wateren, zoals het Volkerak, een regionaal biobased cluster tot ontwikkeling kan komen. Iets vergelijkbaars is voorstelbaar met vezelteelt in te vernatten veenweidegebieden.

---

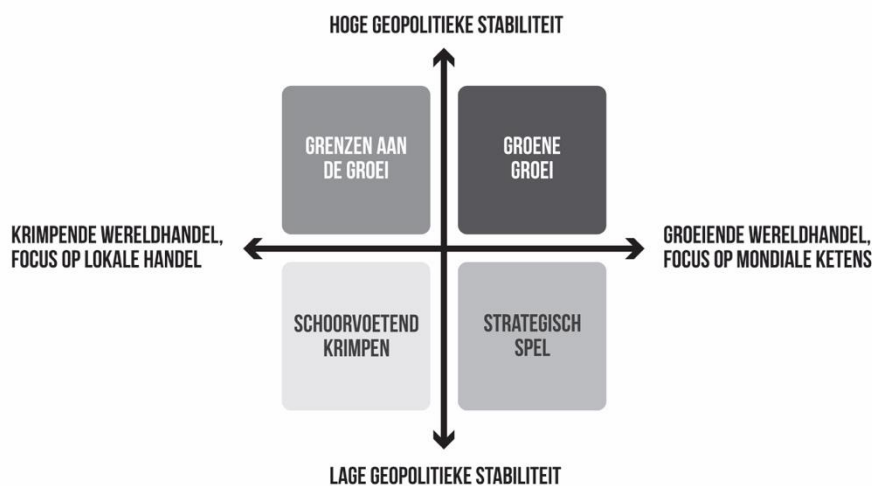
<sup>8</sup> INFRAM, BVR, Decisio, Imares, Imagro (2012)

<sup>9</sup> Kaderrichtlijn Water

### 2.3 Casus Ruimtelijke impact circulaire economie op het Noordzeekanaalgebied, Ecorys en Metabolic (2022-2023)

Het Noordzeekanaalgebied (NZKG), dat zich uitstrekt van het Westelijk havengebied van Amsterdam en de Zaanse havens tot de zeesluizen bij IJmuiden, is een belangrijke hub in de internationale handel van bulkgoederen, met grote industriefuncties zoals Tata Steel. Het NZKG is op basis van zowel reikwijdte, omvang en type grondstoffenstromen een betekenisvolle locatie voor de circulaire transitie.

Het is nog onduidelijk hoe de transitie naar een circulaire economie verloopt en op welke manier de circulaire economie zich ruimtelijk manifesteert. Daarom heeft Ecorys samen met Metabolic vier scenario's ontwikkeld die elk een mogelijke ontwikkelrichting van het NZKG in de circulaire transitie beschrijven.<sup>10</sup> De scenario's komen voort uit de assen hoge versus lage politieke stabiliteit en focus op lokale dan wel mondiale ketens.



**Figuur 3.** Vier scenario's voor de circulaire ontwikkeling van het Noordzeekanaalgebied.

Een transitie gebaseerd op de circulaire waarden van minder consumeren, vergroenen en duurzamer ontwerpen en op mondiale afspraken om dit voor elkaar te krijgen, dempt het opdrijvende effect van de groeiende wereldhandel op de ruimtebehoefte. Technologische ontwikkelingen en slimmer ontwerp leiden tot lichtere industriële activiteiten en duurzaam transport. Op het moment dat de circulaire transitie vooral gebaseerd is op het zoveel mogelijk terugwinnen en hergebruiken van materialen door recycling, en niet op een intrinsieke drijfveer tot minder consumeren, dan neemt de ruimtebehoefte van bedrijven in het NZKG juist sterk toe, met veel recyclingactiviteiten en relatief zware industrie en een belangrijke logistieke functie voor het NZKG.

Bij een afnemende wereldhandel en (bewust of onbewust) afschalen naar een lager schaalniveau, ontstaat een heel andere dynamiek. In dat geval zien we op termijn een afnemende ruimtebehoefte

<sup>10</sup> Ecorys & Metabolic (2023) *Transitie naar een circulaire economie in het Noordzeekanaalgebied – Circulair handelingsperspectief voor de ruimtelijke inrichting van het NZKG in het kader van de NOVEX*. Zie <https://www.ecorys.com/nl/nederland/our-work/ecorys-brengt-samen-met-metabolic-de-ruimtelijke-impact-van-de-circulaire> voor de onderzoeksrapportage.

van economische activiteiten in het NZKG. Ook hier geldt weer dat de mate van geopolitieke stabiliteit en mondiale overeenstemming over de circulaire transitie de aard en de omvang van de ruimtebehoefte beïnvloedt. Bij een bewuste keuze zit de verandering vooral in duurzamer ontwerp en minder consumeren. Dit zorgt voor minder productie door schonere industrie. Bij een door geopolitieke instabiliteit gedwongen transitie naar circulair materiaalgebruik heeft het NZKG een belangrijke rol in zware recycling en blijft er relatief veel zware industrie aanwezig.

Uit de analyse blijkt dat de impact van de circulaire transitie bij verschillende soorten bedrijven ook verschillend wordt gevoeld. Vooral bedrijven die veel primaire grondstoffen gebruiken of verwerken staat een ingrijpende verandering te wachten. Omvangrijke bedrijven of clusters die de omschakeling moeten maken van primair naar secundair materiaalgebruik zijn om deze reden sturend in de circulaire transitie in het NZKG. Zodra basismaterialen op een circulaire manier worden verkregen is het voor bedrijven verderop in de keten, de zogenoemde *volgende* bedrijven, eenvoudiger de stap te maken naar een circulaire bedrijfsvoering. De bedrijfsvoering en daarmee het ruimtegebruik van deze activiteiten verandert slechts beperkt onder invloed van de circulaire transitie. Voor deze sectoren is de omvang van hun marktgebied en daarmee de vraag naar de goederen of diensten die zij leveren de primaire bepalende factor voor hun ruimtegebruik<sup>11</sup>.

Afhankelijk van de context waarin de circulaire transitie plaatsvindt en de manier waarop dit zich uit in de ruimtevrage, varieert de ruimtevrage van de industrie in het NZKG van licht krimp tot een sterke toename. Daarbij is het verschil verschijningsvorm en milieuhinder van groot belang voor het ruimtegebruik. Vooral de mate van technologische ontwikkeling in relatie tot de R-ladder is daarbij bepalend voor de (milieu)ruimte die nodig is voor zware industriële activiteiten. Deze conclusie toont de bandbreedte van mogelijke ontwikkelrichtingen waarop industriegebieden zich moeten voorbereiden en ondersteunt de noodzaak om regionale gebiedskarakteristieken en de randvoorwaardelijke systemen te benutten:

- Ontwikkelingen bij de sturende bedrijven in het gebied te monitoren en aanwezige kennis en kapitaal te benutten;
- Strategisch na te denken over de functie van het gebied op regionaal, nationaal, Europees en mondiaal niveau;
- De (milieu)ruimte in het gebied zorgvuldig te behandelen en zo optimaal mogelijk te benutten; en
- Ervoor te zorgen dat de noodzakelijk (energie)infrastructuur in het gebied op orde is en blijft.

## **2.4 Casus Westas-Metropoolregio Amsterdam, BVR en Ecorys (2016-2017)**

De Westas van de MRA bestaat uit de haven van Amsterdam, de greenport Aalsmeer, de luchthaven Schiphol en de stedelijke as Amsterdam-Haarlem. Ecorys en BVR hebben alle ruimtelijke ontwikkelingen en circulaire potenties nauwkeurig in kaart gebracht met de toen beoogde

---

<sup>11</sup> Hoewel de circulaire transitie het ruimtegebruik van deze activiteiten in mindere mate verandert, willen we hier benadrukken dat deze activiteiten wel degelijk belangrijk zijn in een circulaire economie. Het betreft veelal activiteiten in de logistiek, handel en dienstverlening, en de productie van consumentengoederen, machines en apparaten.

ontwikkeling van Westas als “internationale circulaire werkplaats van de MRA” als uitgangspunt.<sup>12</sup> De scenario’s ‘beter benutten’ en ‘systeemdoorbraak’ werden ruimtelijk verbeeld en getest.

De synthese van vier kansrijke hoofdstromen of ketens (biomassa, bouwmaterialen en bouw/sloopafval, warmte en CO<sub>2</sub>) leverde uiteindelijk twee integrale kanskaarten op. Circulaire economie levert met name kansen in de haven en bij Schiphol. Het benodigde ruimtebeslag van circulaire functies werd geschat op enkele tot enkele tientallen extra hectares voor specifieke toepassingen als biobased verwerkingsfabrieken of hubs.

Uit deze casus kwam naar voren dat circulaire economie niet schoon is, maar bestaat vooral uit industriële en chemische activiteiten. Locaties langs hoofdinfrastructuren en diep water komen daarom in beeld voor (tijdelijke) depots en verwerkingsclusters. De ruimteclaims daarvan worden geschat op enkele tot enkele tientallen hectares. Bestaande infrastructures zoals warmtenetten, energiesystemen en (vaar) wegen zullen veel intensiever worden gebruikt als gevolg van de circulaire economie. Vooral in het havengebied zal de circulaire industrie ruimte vragen, wat op gespannen voet kan staan met de groeiende stad. Een regionale ruimtelijk-economische afweging komt daarmee in beeld.

## 2.5 Belangrijkste lessen uit de praktijk

Op basis van de verschillende casussen uit de praktijk van ruimtelijke economie, beleid en (ontwerpend) onderzoek kunnen we een aantal belangrijke conclusies trekken over de ruimtelijke opgaven die hoort bij de transitie naar een circulaire economie.

- De circulaire economie brengt een verandering in productieketens teweeg en daarmee een verandering van de fysieke ruimte van de economie. Vergeleken met huidige lineaire productieketens is in een circulaire economie relatief meer plek nodig voor opslag, verwerking en vervoer van secundaire grondstof- en materiaalstromen. Veelal zijn dit ook functies met een hoge milieu-categorie die zich lager op de R-ladder bevinden met een hoge milieucategorie, zoals recyclingindustrie of grote bouwhubs. Functie hoger in de R-ladder zijn makkelijker in te passen in woonomgevingen, zoals reparatie en onderhoud in de vorm van circulaire ambachtscentra die eenvoudig in te passen zijn in een woonwijk. (Strategie Zuid-Holland, Westas, NZKG)
- De kwantitatieve ruimtevraag lijkt een korte termijnvraag te zijn naar (schuif)ruimte voor het opschalen van nu nog kleinschalige circulaire initiatieven. Op langere termijn zal het eerder gaan om de transformatie van de bestaande economische ruimte: inschikken, intensiveren, verduurzamen en verplaatsen. (Strategie Zuid-Holland, Watermining)
- Het ruimtelijke vraagstuk voor circulaire economie is een kwalitatief vraagstuk: het veranderen van de huidige economische ruimte naar een meer duurzame en circulaire economische ruimte, die op de juiste wijze is ontworpen. (Strategie Zuid-Holland, Watermining)
- Waar fossiele en lineaire functies worden afgebouwd, of waar sprake is van een vermindering van grondstofgebruik (Reduce) door het delen van producten (Rethink/Reuse), leidt dit tot minder vraag en daarmee een kleiner ruimtebeslag voor productie. Bij mondiale ontwikkelingen waar recycling belangrijker wordt, zal de ruimtevraag van bedrijven met hoge

---

<sup>12</sup> Zie <https://mratuurzaam.nl/wp-content/uploads/2019/03/Ruimtelijke-economische-verkenning-De-Circulaire-Westas.pdf> voor het hoofdrapport.



milieucategorie juist kunnen toenemen, omdat deze uit grootschalige faciliteiten met grote milieucategorieën bestaan. (NZKG)

- De circulaire economie vereist randvoorwaarden op het gebied van bodem, water, energie en logistiek (netwerken voor multimodaal vervoer). De logica van deze bestaande randvoorwaardelijke hoofdstructuren en de regionale eigenheid zijn het aangrijpingspunt voor gebiedsspecifieke profilering en regionale clustering van circulaire functies. Dit denken in systemen en gebieden kan de basis zijn voor circulaire ruimtelijk-economische analyse en strategievorming. (Strategie Zuid-Holland, West-as, Watermining)
- De totstandkoming van de circulaire economie heeft locatie- en gebiedsoverstijgende aspecten, waardoor het in beeld brengen van regionale, provinciale, nationale en internationale samenhang(en) nodig is. (Strategie Zuid-Holland, NZKG)
- De regionale schaal blijkt een adequate schaal om beleid en praktijk samen te brengen in ruimtelijke strategieën waarin de verbinding met grote geopolitieke en economische ontwikkelingen blijft behouden en daarnaast gebiedsspecifieke sturing, regie en ruimtelijke transformaties plaats kunnen vinden. (Strategie Zuid-Holland)
- Tot slot is er sprake van een transitievraagstuk van op- en afbouw van het economisch systeem. We hebben ondervonden dat dit nieuwe manieren vereist van analyseren (onderzoek), organiseren (governance), produceren en consumeren (economie). Ruimte voor flexibiliteit, (sociale en technologische) innovatie, samenwerking en verandering van transitiepaden is daarom cruciaal. (Strategie Zuid-Holland, NZKG)

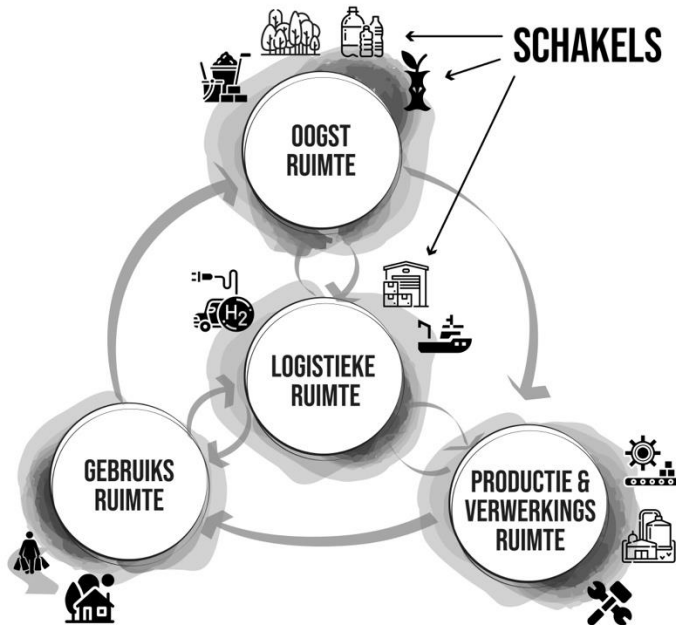
### ***Hoofdstuk 3. Analytische benadering van de circulaire transitie vanuit ruimtelijk-economisch oogpunt***

Op basis van de door ons opgedane kennis en inzichten uit de casestudies in hoofdstuk 2 kunnen we een aantal ruimtelijk-economische aspecten bij de circulaire economie verder conceptualiseren. Het gaat hierbij om een nieuw ruimtelijk ketenperspectief binnen de circulaire economie, die leidt tot nieuwe typen circulaire ruimtes. Daarnaast introduceren wij ruimtelijke schakels waarmee de transitie en het ontstaan van circulaire ketens gerealiseerd worden. Tot slot, bieden we een nieuw perspectief op de samenkomst van (ruimtelijk) beleid en de praktijk.

#### ***3.1 Van lineair naar circulair: vier typen circulaire ruimte***

Op dit moment bestaat ons systeem vooral uit mondiaal georganiseerde productieketens waarin primaire grondstoffen gewonnen worden (input) en vervolgens worden opgeslagen en verwerkt tot producten en goederen (throughput). Deze producten en goederen worden daarna gedistribueerd, gebruikt of gegeten (consumptie), om na consumptie te worden afgedankt (afval). Nagenoeg onze volledige economie is op dit principe gebouwd.

De transitie naar een circulaire economie vraagt om een radicaal andere wijze van onze omgang met materiaalstromen en de organisatie van het economische systeem en het bijkomende ruimtegebruik. Gedurende verschillende fases van het productieproces (input-throughput-output-consumptie-afval) zijn grondstoffen- en materiaalstromen die voorheen gezien werden als afval, nu secundaire stromen voor andere productieprocessen. Bovendien wordt in een circulaire economie geminderd in materiaalgebruik door consuminderen en levensduurverlening via het repareren en vervangen of delen.



**Figuur 4.** Typologie van vier circulaire ruimtes.

Deze veranderingen zorgen voor een andere conceptualisering van productieketens. Vanuit de beschreven praktijkvoorbeelden zien we vier typen ruimtes terug die in een nieuwe circulaire economie nodig zijn. Hieruit ontstaat een nieuwe ruimtelijke typologie:

- **Oogstruimte:** voor het winnen of oogsten van primaire (biobased) en secundaire grondstoffen en materialen, als input voor ketens. Denk aan wieren of vezelgewassen, sloopmateriaal of zeldzame metalen.
- **Logistieke ruimte:** waar logistieke stromen van primaire en secundaire grondstoffen worden samengebracht, opgeslagen, uitgewisseld en verder gedistribueerd langs circulaire ketens en netwerken.
- **Productie- en verwerkingsruimte:** waar productie, verwerking en verwaarding<sup>13</sup> van grondstoffen, materialen, halffabricaten en producten plaatsvinden. Denk aan spoelen, drogen, verhakselen, persen, printen, sorteren en assembleren.
- **Gebruiksruimte:** zijn de plekken waar producten worden toegepast (consumptie binnen ketens), zoals een circulaire woonwijk, locaties voor bijvoorbeeld deelvervoer en refurbishment of een winkel met circulaire spullen. Uit consumptiegebieden komen retourstromen van secundaire grondstoffen en materialen voort.

### **3.2 Circulaire ketens vragen ruimtelijke schakels**

De nieuwe ruimtelijke typologie biedt de analytische basis om vanuit bestaande activiteiten toe te werken naar circulaire productieketens. Er is ruimte nodig voor specifieke circulaire activiteiten om daarmee lineaire productieketens circulair te maken. De concrete vorm van deze circulaire activiteiten noemen wij *ruimtelijke schakels*. Een ruimtelijke schakel definiëren wij als de ruimtelijke verschijningsvorm van een noodzakelijke circulaire functie in een productieketen. Die ruimtelijke verschijningsvorm is altijd een variant van de genoemde typologie. Voor een biobased bouwketen is

<sup>13</sup> Verwaarding is een door BVR en Ecorys ontwikkeld circulair begrip en betekent het toevoegen van extra waarde door secundaire grondstoffen en materialen te gebruiken in nieuwe producten.

bijvoorbeeld een vezelteeltgebied (oogstruimte) en een kruislaaghoutverwerkingsfabriek (productie- en verwerkingsruimte) nodig om een circulaire keten te vormen.

Uit de case-studie van Zuid-Holland is gebleken dat ruimtelijke schakels in grote mate kunnen verschillen per gebiedstype en in omvang of schaal. We zien dat de circulaire verschijningsvorm reikt van XXS (lokale afvalscheiding) tot XXL (groot productielandschap). De ruimtelijke schakels kunnen worden gecategoriseerd via deze schaalat. Zo vallen circulaire ambachtscentra of milieustraten aan de onderkant van de schaal (S) en circulaire innovatiedistrict, circulair havencomplex of een vervoerscorridor aan de bovenkant van de schaal (XXL).



**Figuur 5.** Schaallat van ruimtelijke schakels ten behoeven van circulaire ketens.

Afhankelijk van het type gebied (stedelijk, industrie, landelijk, etc.) en het type economische activiteiten of ambities zijn bepaalde ruimtelijke schakels benodigd. Waar ruimtelijke schakels worden gerealiseerd, levert dat fascinerende nieuwe economische gebruiksruimten op, zoals landschappen om vezels te telen of volautomatische knooppunten waar reststromen samenkomen. In de ruimtelijke strategie voor Zuid-Holland zijn vijftien van dergelijke typische ruimtelijke schakels beschreven en verbeeld.<sup>14</sup>

Het realiseren van ruimtelijke schakels is veelal een kwestie van ruimtelijke transformatie van bijvoorbeeld huidige bedrijventerreinen of landbouwgebieden. We kunnen daarbij al aansluiten op bestaande functies en activiteiten die binnen de vier circulaire type ruimtes vallen. Denk daarbij aan rioolwaterzuiveringsinstallaties (oogstruimte), milieustraten en gemeentewerven (oogstruimte en/of logistieke ruimte) en recyclelaars (oogstruimte en/of logistieke ruimte), die een natuurlijke en belangrijke positie hebben in de circulaire economie.

Daarnaast is het van belang om voor de ruimtelijke schakels de juiste randvoorwaarden te creëren, zodat bestaande bedrijven hun processen circulair kunnen maken. We hebben in de NZKG-studie geconcludeerd dat bestaande voorbeeldbedrijven cruciaal zijn bij het versnellen van de circulaire transitie: wanneer deze partijen de ruimte (zowel fysiek als ook economisch) krijgen wordt het

<sup>14</sup> Zie Ruimtelijke strategie circulair Zuid-Holland – Deel 2 De Verdieping, pp 48-64 - <https://circulair.zuid-holland.nl/wp-content/uploads/2021/12/221219-BVR-ECORYS-Ruimtelijke-Strategie-Circulair-Zuid-Holland-Deel-2.pdf>

circulaire ecosysteem als geheel versterkt.<sup>15</sup> Tenslotte is er een beweging nodig van intensiveren en herschikken zodat in de ruimtelijke schakels schuifruimte ontstaat waar nieuwe circulaire functies zich kunnen vestigen of bestaande functies kunnen opschalen.

Het toepassen ruimtelijke schakels voor sturing en beleid betekent dat op verschillende niveaus in het circulair economisch (eco)systeem – cluster, sector, product-/materiaalketen – onderzocht moet worden welke circulaire functies waar wenselijk zijn en welke randvoorwaarden ervoor zorgen dat deze functies zich kunnen vestigen of juist behouden blijven.

### ***3.3 Samenbrengen van beleid en praktijk op het juiste schaalniveau***

Op basis van onze ervaringen in het Noordzeekanaalgebied, de West-as en Provincie Zuid-Holland hebben wij geconcludeerd dat de circulaire praktijk tastbaar en concreet wordt op regionaal niveau. De circulaire transitie krijgt regionaal vorm in de ruimte: ruimte voor dialoog (regionale arena's), ruimte voor ontstaan, groeien, opschalen en volwassen worden van circulaire functies (schakels in regionale systemen), ruimte voor randvoorwaarden (regionale hoofdstructuur en systeemanalyses). Op regionaal niveau is de vertaalslag van noodzakelijke centrale wet- en normstelling naar de praktijk het beste te maken.

Deze vertaalslag vindt plaats door middel van multi-stakeholder interacties tussen actoren op beleidsniveau (centrale en decentrale overheden) en praktijkniveau (bedrijven, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en burgers). Ook biedt het regionale niveau voldoende schaal om ruimtelijke sturing plaats te laten vinden – zoals het organiseren van schuifruimte voor vestiging en verplaatsing van circulaire bedrijvigheid – maar is ook lokaal genoeg om context-specifiek en gebiedsgericht te handelen.

Een belangrijk vertrekpunt voor strategievorming en lokale uitvoering van circulair beleid is daarom, wat ons betreft, een ruimtelijk-economische analyse op regionale schaal. Daarin is aandacht voor hoofdsystemen en clusters (de circulaire hoofdstructuur) en specifieke focus op lokale economische dynamiek en ruimtelijke kwaliteiten. Het op regionale schaal samenbrengen van beleid en praktijk, gekoppeld aan de ruimtelijke transformaties die moeten plaatsvinden om van lineaire productie en consumptie naar een circulaire economie te bewegen, moet leiden tot het ontwikkelen van de juiste ruimtelijke strategieën om de circulaire transitie te versterken en versnellen. Dit is de basis van een kansrijke praktijkaanpak.

## ***Hoofdstuk 4. Naar een praktijkaanpak voor ruimtelijk-economische sturing van de transitie naar een circulaire economie***

Een succesvolle transitie naar een circulaire economie is in grote mate een ruimtelijk-economisch vraagstuk. Ruimtelijke sturing en het samenbrengen van beleid en praktijk zijn cruciaal. Daarbij hebben we eerder al geconcludeerd dat een ruimtelijke transitieaanpak gefocust en toepasbaar moet zijn op regionaal schaalniveau, waar wet- en normgeving vertaald kan worden naar de praktijk.

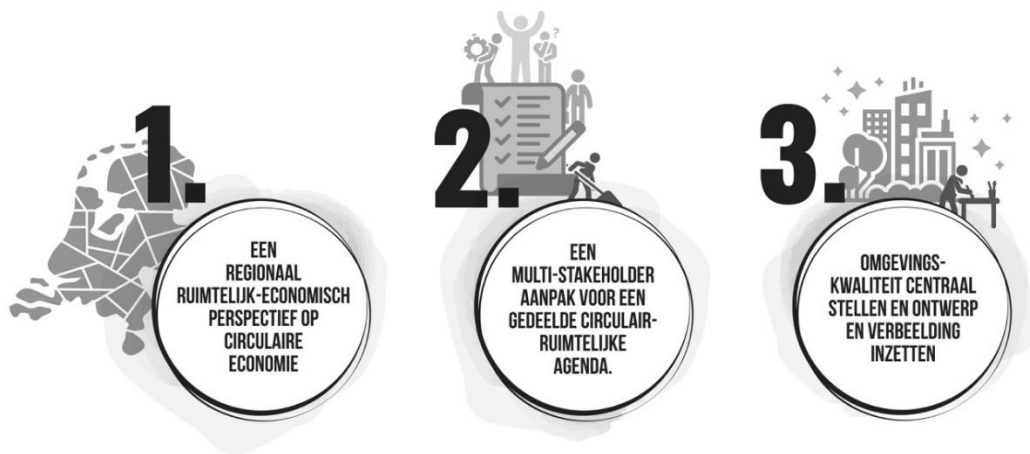
Vanuit deze bevindingen stellen wij een praktijkaanpak voor, bestaande uit drie onderdelen:

---

<sup>15</sup> Zie Ecorys & Metabolic (2023) *Transitie naar een circulaire economie in het Noordzeekanaalgebied*, pp 27- 31

- 1) **Kies een regionaal ruimtelijk-economisch perspectief op CE**
  - Ontwikkel een regionaal ruimtelijk-economische strategie
  - Cluster met behulp van een bovenregionale systeemanalyse
  - Concretiseer met een gebiedsgerichte ontwerpuitwerking naar ruimtelijke schakels
- 2) **Hanteer een multi-stakeholder aanpak voor een gedeelde circulair-ruimtelijke agenda.** Dit is een aanpak met het gevestigde bedrijfsleven en innovatieve circulaire initiatieven. Het gaat erom een agenda te bepalen die beleid en praktijk verbindt op basis van gedeeld (ruimtelijk-economisch) onderzoek en kennisuitwisseling.
- 3) **Stel omgevingskwaliteit centraal en zet ontwerp en verbeelding in.** Dit past bij de Omgevingswet en is nodig om dit complexe onderwerp ruimtelijk voorstelbaar en hanteerbaar te maken voor een brede doelgroep.

In de volgende paragrafen lichten we de drie stappen van onze praktijkaanpak toe.



**Figuur 6.** Drie elementen van een kansrijke praktijkaanpak voor een ruimtelijke strategie voor circulaire economie.

#### 4.1 Ruimtelijk-economisch perspectief: de regio als adequate schaal voor een strategie

Voor sterke economische clusters is de circulaire regio de werkbare arena waar ruimtelijke strategie en beleid voldoende aangrijpingspunten vinden. De circulaire regio wordt door ons beschouwd op basis van enerzijds de economische structuur en anderzijds vanuit de kenmerken van landschap en stedelijke netwerken met aanwezige infrastructuren, kennis en personeel. Denk aan gespecialiseerde landbouwproductiegebieden, kennisintensieve industrieclusters of stedelijke gebieden met eigen economische kennis en kunde. De regionale schaal is een niveau tussen wetgevende, kaderstellende overheden (EU, Rijk, Provincie) en meer op uitvoeringsgerichte overheidslagen (regioverband, gemeente, waterschap).

De regio is wat ons betreft het 'platform' waar duurzame daily urban systems<sup>16</sup>, biobased productie en circulaire bedrijvenclusters dagelijks uitwisselen. Dat is de schaal waarin bedrijvigheid zich kan ontplooiën en uitwisselen. Het is het schaalniveau waar circulaire economie georganiseerd kan

<sup>16</sup> Telos (2017)

worden en de arena waar gestuurd kan worden via samenwerking van lokale, regionale en nationale overheid en ketenpartners. De regio is daarom de adequate schaal voor een CE-ruimtelijke strategie en het formuleren van een strategie. We zien twee essentiële aanvullingen:

a) *Bovenregionale systemen*

Hoofdinfrastructuren voor energie, water, logistiek en materiaalstromen zijn bepalende vestigingsvoorwaarden voor circulaire functies. Deze hoofdinfrastructuren zijn regio-overstijgend. Een bovenregionale systeemanalyse is daarom de eerste benodigde aanvulling op de regionale strategie.

b) *Ruimtelijke schakels*

Binnen de regio is het zaak om de juiste ordening te vinden van voorwaardelijke hoofdstructuren en de juiste functies op de juiste plek. Niet elke plek hoeft meteen te veranderen. Wel is het noodzakelijk om te kijken welke ruimtelijke schakels toegevoegd moeten worden in het gebied om zo circulaire productieketens te ontwikkelen en de circulaire economie als geheel te versterken. Het gebied-specifiek ontwerpen van ruimtelijke schakels is de tweede benodigde aanvulling op de regionale strategie.

#### **4.2 Multi-stakeholder-aanpak**

Een ruimtelijke strategie is geen op zichzelf staande ontwikkeling, maar een resultaat van een gezamenlijk proces van het samenbrengen van gedeelde belangen. In de regio gaat het om vele partijen met ieder een eigen rol. Voor het sluiten van kringlopen en vervangen van eindige grondstoffen voor hernieuwbare bronnen is samenwerking noodzakelijk. Het is daarom belangrijk dat overheden, bedrijven, burgers en kennisinstellingen met elkaar in gesprek gaan. Dit noemen we de 'circulaire arena'. Het gesprek gaat specifiek over de ontwikkeling van CE en de ruimtelijke sturing die dit vraagt. De kern van die discussie is het opstellen van een gedeelde strategische agenda en het gezamenlijk herorganiseren van een of meer ketens, waarmee concrete invulling gegeven wordt aan de circulaire transitie.

Momenteel zijn alle productieketens nog verwickeld in een wereldwijd fijn vertakt netwerk van grondstofaanvoer, verwerking, productie en leveringen. Door ketens te verkorten en in kringlopen anders te organiseren neemt de ecologische voetafdruk van economische activiteiten drastisch af. Het arena-gesprek focust in eerste instantie op de meest kansrijke productieketens waarmee de grootste impact kan worden gemaakt. De huidige praktijkvoorbeelden laten zien dat dit arena-gesprek nog een zoektocht is binnen alle complexiteit naar onderling begrip, essenties en kansen voor samenwerking.

#### **4.3 Omgevingskwaliteit**

De aanpak van ruimtelijke vraagstukken valt in Nederland onder de Omgevingswet. De Omgevingswet beoogt een goed evenwicht tussen het benutten en het beschermen van de leefomgeving, met een focus op omgevingskwaliteit. In diverse ontwerponderzoeken wordt gebruikt gemaakt van aantrekkelijke toekomstbeelden om het belang van ruimtelijke kwaliteit te benadrukken, zoals biobased landbouwproductie (vezelteelt) als nieuw circulair verdienmodel<sup>17</sup> of

---

<sup>17</sup> Zie onder andere BOOM Landscape en Natuurverdubbelers (2022)

ambachtscentra waarin circulaire praktijken in de woonomgeving kansen bieden voor nieuwe vormen van maakindustrie<sup>18</sup>.

Tegelijk weten we dat circulaire bedrijvigheid vaak bedrijvenlocaties vereist met hoge milieucategorieën, veelal aangeduid met HMC4+. In veel gevallen is sprake van hinder door geluid, geur of toepassing van gevaarlijke stoffen, denk daarbij aan betonrecycling of chemische recycling van kunststoffen. Een goede planologische ordening van de circulaire economie is daarom dringend gewenst. Hiervoor zijn ordenende principes nodig. In de ruimtelijke strategie voor Zuid-Holland worden vier circulaire ontwerpprincipes voorgesteld die meehelpen om het denken en ontwerpen richting te geven. Ze sluiten aan bij de principes van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI):

- **Maak circulair gebiedsspecifiek:** Ontwerp voortaan vanuit circulariteit (redesign) met oog voor de gebiedseigen opgaven en aanwezige gebiedseigenschappen. Benut de kwaliteiten van gebieden om nabijheid, beschikbaarheid en schaal van biobased productie, (her)gebruik en de efficiënte benutting van de hoofdstructuur te realiseren.
- **Combineer functies waar dat kan, scheid waar het moet:** Zet zoveel mogelijk in op meervoudig ruimtegebruik. Houd daarbij rekening met de benodigde opslagruimte en verwerkingsruimte voor materialen. Scheid functies waar dat moet: hoe meer gevaar, geur en geluid, hoe beter de technologische oplossing moet zijn of hoe verder van de mensen en natuur. Kortom: orden naar rust, reuring en ruis (redesign).
- **Ontwerp met tijd en met oog voor levensduur en -cycli:** Herbenut en herbestem bestaande ruimte en aanwezige kenmerken, verleng de levensduur op voorhand door een duurzaam en kwalitatief ontwerp dat voor andere functies opnieuw te gebruiken valt (re-use) in nieuwe gebruikscycli. Benut tijdelijkheid, flexibiliteit en aanpasbaarheid van de ruimte (repair en remanufacture).
- **Streef naar nabijheid en wentel niet af:** Wees compact in ruimtegebruik en zoek naar efficiënte korte ketens (rethink, reduce). Stop met het ruimte geven aan lineaire en vervuilende ruimtefuncties gebaseerd op eindige grondstoffen (uitfaseren, refuse).

Bij de ruimtelijke allocatie van circulaire functies en bij het ontwerpen ervan kan met deze principes omgevingskwaliteit wat ons betreft van begin af aan, dus vanaf de ruimtelijke strategie al een rol spelen. Een nieuwe duurzame economie mag wat ons betreft ook een eigen zelfbewuste stijl uitdragen. Het *minen* uit sloopafval, de opslag en het wassen, ordenen, bewerken en vervoeren van secundaire materialen: niet wegmoffelen maar goed vormgeven. Het draagt immers bij aan de gewenste duurzame toekomst.

De circulaire transitie in de ruimte is complex en er zijn veel partijen nodig om productieketens te veranderen en bedrijvenecosystemen te ontwikkelen. Inzicht, verduidelijking, vereenvoudiging en een gemeenschappelijke taal zijn nodig. Beelden zeggen in de regel meer dan 1000 woorden. Daarom pleiten we ervoor om binnen het domein van circulaire ruimte verbeelding optimaal te benutten. Via ontwerp onderzoek en verbeelding is het mogelijk om te leren. Een atelieraanpak die wordt ondersteund door ontwerp en onderzoek is hiervoor een geëigend instrument.

---

<sup>18</sup> Zie onder andere Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2023), startersgids circulair ambachtscentrum

## ***Hoofdstuk 5. Conclusies en aanbevelingen***

We hebben langs de lijn van vier praktijkvoorbeelden een analytisch kader opgebouwd voor de ruimtelijke betekenis van de circulaire economie. De circulaire praktijk functioneert in een netwerk of ecosysteem van productie, consumptie en retourstromen. Ketens kunnen lokaal tot mondiaal opereren, maar de productie, verwerking en logistiek is altijd lokaal ruimtelijk geworteld in bijvoorbeeld concrete teeltgebieden, bedrijventerreinen, havens, hubs en kennisclusters.

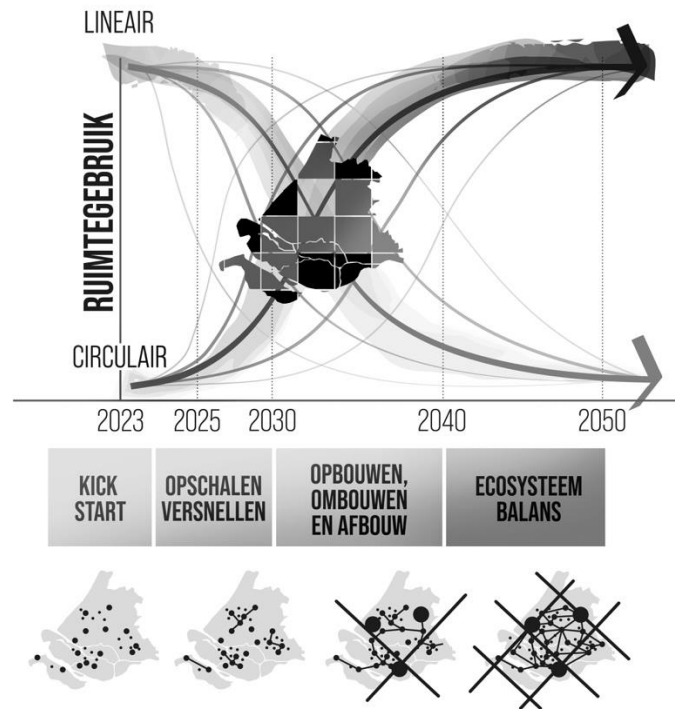
De circulaire economie brengt *vier typen ruimte* met zich mee: oogstruimte, logistieke ruimte, productie- en verwerkingsruimte en circulaire gebruiksruimte. Deze soorten ruimte komen tot expressie als de *ruimtelijke schakels* in circulaire productieketens. Ruimtelijke schakels zijn de locaties waar circulaire functies een plek vinden. Dat kan door reeds aanwezige circulaire functies te koesteren en aanwezige sturende bedrijven met juiste randvoorwaarden te helpen om circulair te worden, en door schuifruimte te maken voor nieuwe circulaire activiteiten.

De ruimtelijke schakels worden ontwikkeld nabij *randvoorwaardelijke infrastructurele systemen* zoals energie of logistieke ruimte. *Ruimtelijke principes* helpen om goede planologische afwegingen te maken en gebiedsgericht te ontwerpen met omgevingskwaliteit. Een *regionale ruimtelijke strategie voor de circulaire economie* verbindt vervolgens de praktijk en het beleid en adresseert de ruimtelijke structuur van hoofdstructuren, gebiedsspecifieke kansen en benodigde ruimtelijke schakels. Voor een kansrijke, gedragen ruimtelijke strategie met voldoende focus is tenslotte een *multi-stakeholder-aanpak* benodigd.

Vanuit ruimtelijk-economisch oogpunt betekent dit het toevoegen van specifieke ruimtelijke schakels en het opschalen van circulaire functies en de circulaire economie als geheel. Tegelijkertijd zien we een afbouw van bestaande lineaire en fossiele functies. Op dit moment spitst het ruimtelijk vraagstuk rond circulaire economie zich daarom toe op de volgende uitdagingen:

- Op korte termijn is het noodzakelijk om ruimte vinden voor het opschalen van circulaire opslag, verwerking en her-productie. Dit vraagt om het opbouwen van circulaire ketens met ruimtelijke schakels door het ombouwen van bestaande economische ruimte. Dit betekent voor het circulair-ruimtelijke beleid: ruimte maken door intensiveren, herschikken, transformeren van bedrijfsbestemmingen.
- Op langere termijn is het noodzakelijk om *alle* bestaande economische ruimte zodanig om te bouwen, zodat hier 100% niet-primaire basisproducten/grondstoffen verwerkt worden. Dit vraagt om het parallel afbouwen van lineaire, fossiele economie die gebruik maakt van primaire grondstoffen. Voor het circulair-ruimtelijke beleid betekent dit: ruimte maken door afbouw van oude economie ten gunste van de opbouw naar circulaire economie.
- We moeten tegelijkertijd een lange termijnbeweging inzetten van ruimtelijk herordenen op basis van circulaire ruimtelijke principes die gestoeld zijn op nabijheid: nabij de randvoorwaardelijke systemen, nabij markt en voorraad en nabij potentiële arbeid en kennis. Dit betekent voor het circulair-ruimtelijke beleid: herschikken en verplaatsen van de ruimtelijke-economische functies zodat de voorwaarden als nabijheid, diep vaarwater en energie optimaal kunnen worden benut.





**Figuur 7.** De geleidelijke ombouw, opbouw en afbouw richting een circulair economisch ecosysteem in Zuid-Holland.

Om deze bewegingen te maken is samenwerking en sturing nodig. Om dit te realiseren stellen wij een praktijkaanpak voor met in ieder geval de drie onderdelen die wij in hoofdstuk 4 hebben uitgewerkt. Het gaat hierbij om een regionaal ruimtelijk-economisch perspectief te hanteren met een regionale ruimtelijke strategie, op basis van een bovenregionale systeemanalyse en een gebiedsgerichte uitwerking. Deze ruimtelijke strategie moet ontstaan uit een multi-stakeholder aanpak die zich richt op een gedeelde circulair-ruimtelijke agenda. Tot slot, moet in deze zoektocht omgevingskwaliteit centraal gesteld worden, waarbij ontwerp- en verbeeldingskracht bijdragen aan het versterken van gedeelde en gedragen visievorming voor de ruimtelijke strategieën.

### ***Aanbevelingen voor vervolgonderzoek***

Op basis van onze casestudies zien we de eerste ontwikkelingen rondom ruimtelijke strategie- en beleidsvorming plaatsvinden, waarbij steeds meer aandacht is voor de ruimtelijke transformatieopgave die gepaard gaat met de circulaire economie. De transitie naar een circulaire economie is nog verre van voltooid. We zien daarom een aantal onderwerpen waar vervolgonderzoek op korte termijn wenselijk is om de verdere ontwikkeling van circulair beleid en de koppeling naar de circulaire praktijk mogelijk te maken:

- De ruimtelijke implicaties van de circulaire transitie kent nog veel onzekerheden. Er is nog een grote vraag naar enerzijds theorie- en kennisontwikkeling en anderzijds praktijkvoorbeelden. Wij pleiten daarom voor het ontwikkelen van een goed overzicht van de bestaande kennis en praktijkvoorbeelden over circulaire economie in de ruimtelijke context en een platform waar dit gemakkelijk toegankelijk is voor experts, bedrijven, burgers en overheden.

- Meer onderzoek en praktijkkennis is nodig over de ontwikkeling en ruimtelijke inpassing van ruimtelijke schakels. Op korte termijn zou nader onderzoek gedaan moeten worden naar het testen en uitwerken van ruimtelijke schakels in pilotprojecten voor enkele concrete circulaire productieketens.
- We pleiten voor verder ontwerpend (praktijk)onderzoek naar de combinatie van ruimtelijke schakels tot circulaire clusters op regionaal en nationaal niveau. Meer inzicht in welke systeemlogica en ruimtelijke spreiding en/of clustering van circulaire functies en activiteiten kan verdere basis zijn om het toevoegen van de juiste ruimtelijke schakels te bevorderen en versnellen.
- Tot slot, de circulaire economie is een onderwerp waar momenteel vooral experts mee bezig zijn. Omdat de circulaire transitie grote gevolgen heeft voor de ruimte en sociaal-maatschappelijke inrichting en daarmee het gedrag van mensen, is het belangrijk om het gesprek te verbreden naar meer groepen in de samenleving. Om dat te kunnen doen zijn begrijpelijke taal en heldere, inspirerende beelden onmisbaar om maatschappelijk draagvlak te creëren en de transitie naar een circulaire economie te versnellen.

## **Referenties**

- BOOM Landscape en Natuurverdubbelers (2022) *Biobased (ver)bouwen: rekenen en tekenen*, in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- Braungart, M. & McDonough, W. (2002) *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press
- BVR & Ecorys (2022) *Ruimtelijke strategie circulair Zuid-Holland – Strategische verkenning*. In opdracht van provincie Zuid-Holland
- Cramer, J. (2017) *The Raw Materials Transition in the Amsterdam Metropolitan Area: Added Value for the Economy, Well-Being and the Environment*. Environment, Vol. 59:3
- Ecorys & BVR (2017) *De ruimtebehoefte van een meer circulaire Metropoolregio Amsterdam*. In opdracht van Metropoolregio Amsterdam
- Ecorys & Metabolic (2023) *Transitie naar een circulaire economie in het Noordzaakanaalgebied – Circulair handelingsperspectief voor de ruimtelijke inrichting van het NZKG in het kader van de NOVEX*. In opdracht van provincie Noord-Holland
- INFRAM, BVR, Decisio, Imares, Imagro (2012) *Dutch Water Mining – Potentie van een zuiverend landschap van overvloed*
- Meadows, D.H. et al. (1972) *The limits to growth: a global challenge*. Potomac Associates – Universe Books
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2023), *Startersgids circulair ambachtscentrum*, ism VNG, NVRD, repaircafé, branchevereniging kringloopbedrijven
- Planbureau voor de leefomgeving (2022) *Integrale circulaire economie rapportage 2021*
- Raworth, K. (2017) *Doughnut Economics: Seven ways to think like a 21<sup>st</sup> century economist*. Random House Business Books
- Telos (2017) *Zuid-Hollandse netwerken Analyse van ruimtelijke interactie tussen gemeenten en kernen*, in opdracht van Provincie Zuid-Holland