

Bodembeheer en ruimtelijke inrichting in een Circulaire Economie

Bodem als niet-hernieuwbare hulpbron

Welke rollen heeft de bodem in een circulaire economie? De circulaire economie is afhankelijk van bodem en landschap voor productie van minerale grondstoffen, voedsel en biomassa, bij opslag, filtratie en transformatie van stoffen en als platform voor natuur en menselijke activiteiten. Door de toenemende wereldbevolking neemt de vraag naar grondstoffen en hulpbronnen toe.

Door: Ton Breure, Johannes Lijzen, Linda Maring en Michiel Rutgers

Over de auteurs:

Ton Breure is verbonden aan het RIVM in Bilthoven en de Radboud Universiteit in Nijmegen. Johannes Lijzen en Michiel Rutgers zijn als onderzoekers verbonden aan het RIVM. Linda Maring is onderzoeker bij Deltares.

In december 2015 lanceerde de Europese Unie (EU) het actieplan 'Closing the Loop' om invoering van een circulaire economie te stimuleren. De belangrijkste doelstellingen zijn: het veiligstellen van toekomstige hulpbronnen- en grondstoffenvoorziening, hergebruik van afvalstoffen en vervanging van schaarse grondstoffen door grondstoffen die hernieuwbaar en ruim beschikbaar zijn. In aanvulling daarop kwam de Nederlandse overheid in 2016¹ ook met een plan om een circulaire economie in te voeren. Hierbij was de vraag om de consequenties in beeld te brengen voor het bodembeleid en de regionale en nationale ruimtelijke inrichting.

WAT IS EEN CIRCULAIRE ECONOMIE?

Een circulaire economie is een systeem om hulpbronnen te behouden en grondstoffen en producten maximaal te hergebruiken en het is gericht op waardebehoud. De circulaire economie omvat 2 cycli: een technische kringloop en een biologische kringloop (zie figuur). De technische kringloop is gebaseerd op de input van minerale grondstoffen en producten. Onderdelen worden op een zodanige wijze ontworpen zodat ze dankzij hun waardebehoud in de cyclus blijven en dus lang kunnen worden gebruikt en hergebruikt. In de biologische kringloop wordt uitgegaan van biologische grondstoffen, waardoor producten in het afvalstadium weer veilig in het natuurlijk systeem kunnen worden teruggevoerd en bijdragen aan de instandhouding van het natuurlijk systeem en de productie van nieuwe grondstoffen. Het systeem dient zowel in economisch als in ecologisch opzicht zelf-herstellend te zijn. (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept>).

De bodem in een circulaire economie heeft drie dimensies:

1. Draagkracht van de Aarde (planetary boundaries)

In dit perspectief wordt gekeken naar de ecologische grenzen van het systeem Aarde. Binnen dit perspectief worden de grenzen aangegeven van het biofysische systeem, waarbinnen de mensheid veilig kan opereren. Bij overschrijding van deze grenzen komt een stabiele samenleving in gevaar. Om binnen deze grenzen te blijven, zullen de belastingen van de biogeochemische cycli, milieuverontreiniging en biodiversiteitsverlies moeten worden teruggedrongen.

2. Integratie van de voorziening van grondstoffen en hulpbronnen in het maatschappelijk systeem

De winning van mineralen in ondergrondse mijnen en in dagbouw hebben bijvoorbeeld een grote invloed op het landschap, de

Bodem als niet-hernieuwbare hulpbron

biodiversiteit en de kwaliteit van bodem en grondwater. Een ander voorbeeld is de productie van biologische grondstoffen voor de biologische cyclus van de circulaire economie op landbouwpercelen die anders voor de voedsel- en veevoerproductie worden ingezet.

3. Bodembeheer en ruimtelijke inrichting

Een bodem met een passende kwaliteit is een eindige hulpbron, die bedreigd wordt door bodemdegradatie. De toenemende achteruitgang van de bodemkwaliteit heeft invloed op de biogeochemische cycli en andere ecologische functies van de bodem, inclusief haar rol als leverancier van grondstoffen (bijv. schoon water), klimaatmitigatie (bijv. koolstofopslag), en ruimte voor natuur en maatschappelijke activiteiten.

Bodem zelf kan in deze context gezien worden als een niet-hernieuwbare hulpbron, omdat de vorming van ecologisch functionele topklaag zeer langzaam gaat en eenmaal gewonnen minerale grondstoffen niet meer op een winbare wijze in de bodem terugkomen. Mede hierdoor zijn herstel van de kwaliteit van bodem en grondwater zeer langzame processen.

DE ROL VAN DE REGULATIEDIENSTEN VAN DE BODEM IN EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

Regulatiediensten omvatten de processen waarmee ecosystemen de kwaliteit van de leefomgeving vormgeven en in stand houden. Voorbeelden van regulerende diensten van de bodem zijn: het reinigend vermogen, de bodemvruchtbaarheid, de bijdragen aan de nutriëntkringlopen en de natuurlijke ziekten- en plaagregulatie. De circulaire economie is gericht op het sluiten van kringlopen van grondstoffen en voorkómen van afvalproducten. In de technische kringloop leidt dit tot bijvoorbeeld tot vermindering van mijnbouw en de milieugevolgen daarvan. Hierdoor wordt de negatieve invloed op het functioneren van de bodem verminderd. Voor het sluiten van de biologische cyclus in een circulaire economie is een gezonde bodem een voorwaarde voor de productie van organische grondstoffen en de toepassing van organisch afval voor de instandhouding van de bodemvruchtbaarheid en de productiecapaciteit van de bodem.

De natuurlijke kringlopen in de landbouw zijn moeilijk te sluiten wanneer de locaties waar biomassa wordt geproduceerd en gebruikt ver van elkaar liggen. Het terugbrengen van de mineralen en meststoffen naar de plek waar ze aan de bodem zijn onttrokken, is een organisatorische en logistieke uitdaging. Een mineraal waar dit mogelijk op de korte termijn al tot grote problemen kan leiden is fosfor, een essentieel element voor de productie van biomassa.

De voorraden van winbaar mineraal fosfaat zijn beperkt en volgens verwachting zal de 'peak phosphate's, de maximale fosfaatwinning, al deze eeuw plaatsvinden. Daarna zal de jaarlijkse winning door afgenomen natuurlijke voorraden afnemen en veel duurder worden.

Om de wereldwijde te voorziene tekorten van fosfaat op te lossen, dient fosfaat uit organisch afval, zoals mest en zuiverings-slib te worden teruggewonnen en teruggebracht naar het gebied, waar de biomassa is geproduceerd. In Nederland, met zijn grote mestoverschotten, worden in toenemende mate technieken toegepast om fosfaat en andere nutriënten terug te winnen in een dusdanige vorm dat transport over grote afstanden mogelijk is. Fosfaat kan worden teruggewonnen in de vorm van het mineraal struviet en worden toegepast als meststof.

Sluiten natuurlijke kringlopen in de landbouw is uitdaging

De International Green Deal of the North Sea Resources Roundabout faciliteert de export van struviet en probeert een stap te maken naar het verwezenlijken van een Europese markt voor struviet. Struviet kan dienen als vervanger van fosfaat die gewonnen moet worden uit guano of fosfaaterts. Verder zou een verder onderzoek naar het beschikbaar maken van fosfaat in de fosfaatverzadigde landbouwbodem aanbeveling verdienen om de afhankelijkheid van fosfaat uit bijvoorbeeld Marokko te verminderen.

DE ROL VAN DE PRODUCTIEDIENSTEN VAN DE BODEM IN EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

De bodem bevat voorraden minerale grondstoffen, zoals zand, grind en klei, meststoffen, metalen, grondwater (drinkwater) en fossiele brandstoffen. Bodem levert ook de fysieke ruimte voor de aanleg van boven- en ondergrondse infrastructuur en de opslag van water, grond- en afvalstoffen. Bodem biedt oppervlak voor natuur en, als aan de vruchtbaarheidseisen voldaan is, om op grote schaal voedsel en biomassa te produceren. Bodem kan ook een belangrijke rol spelen bij de vraag naar energie door te voorzien in geothermische energie en de warmteopslagcapaciteit van bodem en grondwater.

Bodem als leverancier van grondstoffen

Levering van minerale grondstoffen

De bodem kan als voorraadkamer voor de levering van grondstoffen voor de technische kringloop gezien worden, zoals mineralen, fossiele brandstoffen en grondwater. In een lineaire economie worden de voorraden gewonnen, gebruikt in het maatschappelijk systeem om daarna te verdwijnen als afval. Het doel van de circulaire economie is om het onttrekken van grondstoffen uit de bodem terug te dringen door de grondstoffen en hulpbronnen hun waarde te laten behouden, geen afval meer te laten ontstaan, zodat negatieve effecten op de leefomgeving verminderd worden.

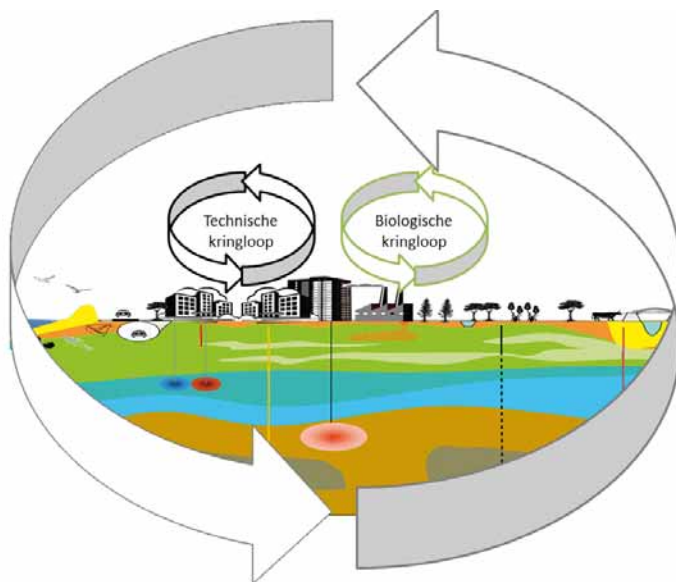
Levering van organische grondstoffen

Bodem is de drager van de terrestrische natuur, maar bepaalt ook in belangrijke mate de kwaliteit van waterlichamen. Lang geleden zocht en vond de mens voedsel en grondstoffen in de natuur. Ongeveer 10.000 jaar geleden begon de mens in het Midden Oosten en in China landbouw te ontwikkelen om een stabiele voedselvoorziening te realiseren en daarmee ontstonden de voorwaarden voor een groeiende bevolking. Voldoende areaal met een vruchtbare bodem is een voorwaarde voor een productief agrarisch systeem voor de productie van voedsel en bio-grondstoffen.

DE ROL VAN BODEMBEHEER IN EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

De bodem is een platform voor maatschappelijke activiteiten, landschap en cultuurhistorie. Bij de omvorming van het huidige naar het toekomstige (circulaire) economische systeem zitten belangrijk bodembeheeraspecten. Daarbij gaat het om de bodem als ecosysteem, als ruimte, als productiefactor voor organische grondstoffen en als leverancier van minerale grondstoffen. Als zodanig, kan het gezien worden als een van de belangrijke kapitaalgoederen van het economisch systeem: het natuurlijk kapitaal. De implementatie van een circulaire economie zal effecten hebben op het beheer van de bodem en de ruimtelijke inrichting als onderdeel van het natuurlijk kapitaal: dus kapitaalbeheer binnen het economisch systeem. Dit wordt aangegeven in het 7e Milieu Actie Programma van de EU, waarin bodem gezien wordt als natuurlijke hulpbron en leverancier van grondstoffen (natuurlijk kapitaal).

Efficiënt beheer van bodem betekent ook herstel van gedegradeerde ecosystemen en het in gebruik nemen van verontreinigde locaties. Dit is een speerpunt in het Europese beleid² dat erop gericht is het areaal bodem voor maatschappelijke activiteiten, zo-



FIGUUR 1: DE CIRCULAIRE ECONOMIE OMVAT 2 CYCLI: EEN TECHNISCHE KRINGLOOP EN EEN BIOLOGISCHE KRINGLOOP.

als landbouw en verstedelijking na 2050 niet meer te laten groeien. Hierbij ligt een belangrijke rol in het herstel van zogenoemde ‘brownfields’ en een intelligente inrichting van (stedelijke) woongebieden. Bij optimaal gebruik van de kansen die de bodem biedt, en van de ecosystemendiensten van de bodem en het landschap, kan gebruik van minerale grondstoffen en fossiele energie voor technische oplossingen van maatschappelijke vraagstukken worden verminderd.

Het beheer en het verminderen van afval is nog een andere opgave. Nog steeds eindigt een groot deel van het afval op een stortplaats. Stortplaatsen belemmeren de economische ontwikkeling van gebieden en vereisen een eeuwigdurend nazorg om milieuschade te voorkomen. Waardebehoud kan gerealiseerd worden door in te zetten op waardevolle en schaarse bronnen, zoals ruimte en de mineralen binnen stortplaatsen. Het uitmijnen van stortplaatsen zou een strategie zijn om de grondstoffen terug te winnen en het gebied van de stortplaats weer een hoogwaardigere toepassing te geven. Het is technisch mogelijk, maar in de huidige economische constellatie niet rendabel. In Nederland, met zijn grote druk op de beperkte ruimte, zou dit vraagstuk meer aandacht moeten krijgen.

DE ROL VAN HET BELEID

Ruimtelijke Inrichting

Een Circulaire Economie houdt zich bezig met fluxen van grondstoffen, materialen en producten en diensten. Deze hebben verschillende ruimtelijke schalen. De locatiekeuzen die gemaakt worden voor productie, distributie en consumptie zijn in het verleden geoptimaliseerd op basis van kostenefficiëntie, winstgevendheid en geopolitieke overwegingen. Overwegingen op basis van circulariteit, inclusief de geëigende ruimtelijke schalen van de fysieke leefomgeving, leiden tot andere optimalisaties en andere locaties en die beïnvloeden de kostprijs. Bovendien leiden

aanpassing van productieprocessen en de verschuiving naar een dienstensamenleving (verschuiving van product eigendom naar product gebruik) tot aanpassing van transportstromen.

Daarmee heeft de transitie naar een circulaire economie verstrekkende consequenties voor de ruimtelijke inrichting en beleid en levert het grote uitdagingen op met betrekking tot mobiliteit, distributie, en infrastructuur. Wanneer de afvalstromen van het ene productieproces de grondstoffen van een ander proces gaan vormen, zal dat invloed hebben op de vestiging van de bedrijven, die zodanig zal zijn, dat transportkosten worden geminimaliseerd. Hetzelfde zien we bij het gebruik van afvalwarmte van de ene industrie door een andere. Dit heeft soortgelijke gevolgen.

Ontwikkeling van financiële instrumenten

Mogelijke financiële instrumenten die kunnen worden toegepast om een circulaire economie te stimuleren, bestaan uit het betalen voor het gebruik van natuurlijk kapitaal, bijvoorbeeld voor

Essentie is beheer van het
natuurlijk kapitaal

het gebruik van (fossiel) grondwater, geo-energie, goede kwaliteit water ten behoeve van grondwateraanvulling en afstroming naar oppervlaktewater, klimaatbeheersing (koolstofvastlegging, vochtregulatie). Het verlagen van de arbeidskosten of subsidieregelingen voor circulair bodembeheer zijn andere opties. Hieruit volgt een allesomvattende vraag: moeten we de ‘commons’ (ruimte, hulpbronnen, grondstoffen en diensten die de bodem levert aan de maatschappij) zodanig beheren dat ze in een circulaire economie gepast kunnen worden? Het antwoord is ja, maar dan is de specifieke vraag: hoe moeten de lasten en de baten van het beheer van de ‘commons’ in een circulaire economie worden georganiseerd?

CONCLUSIE

De bodem is één van de kapitaalgoederen binnen de circulaire economie. Daarbij is zij schaars en niet vervangbaar. Een circulaire economie is afhankelijk van de bodem als leverancier van grondstoffen, ruimte en energie en voor het sluiten van kringlopen. Om aan deze functies op de lange termijn te kunnen voldoen binnen de circulaire economie is een kader voor het beheer van dit natuurlijk kapitaal nodig met doelstellingen voor efficiënt gebruik en beheer gericht op kwaliteitsbehoud en duurzame inzet van de diensten van de bodem.

NOTEN

1. Rijksbreed programma Circulaire Economie (2016) <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050>.
2. European Commission (2011) The roadmap to a resource efficient Europe. COM (2011) 571.