



# Bodem en duurzame ontwikkelingsdoelen

## Een gezonde bodem voor een bio-economie

Een duurzaam Nederland in 2030, om dit doel te bereiken zijn verregaande veranderingen - transities - nodig. Al deze transities zijn verbonden met de bodem. De transitie naar een circulaire *biobased economy* of bio-economie verbindt daarom transities op het gebied van klimaatbeleid, energie, bouw, stedelijke ontwikkeling en landbouw. De bodem vormt immers de basis van een gezond ecosysteem, dat diensten verschaft voor een circulaire bio-economie.

Om de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (SDG's; figuur 1) te bereiken, moeten we onze samenleving omvormen naar een circulaire bio-economie (Hetemäki et al., 2017). Om dat te bereiken is het zaak om onze samenleving circulair en klimaatpositief (negatieve emissies van CO<sub>2</sub>) te maken voor alle sectoren die afhankelijk zijn van de functies van biologische grondstoffen: dieren, planten, micro-organismen en biomassa (inclusief afvalstromen). Een circulaire bio-economie verbindt verschillende ecosystemen (zowel op land als in water) en de diensten die zij leveren. Deze verbondenheid zal bijdragen aan de vernieuwing van onze industrieën, de modernisering van onze primaire productiesystemen, de bescherming van het milieu en zal de biodiversiteit ten goede komen (EC, 2018).

Al in 2016 lieten Keesstra et al. (2016) zien dat bij verreweg de meeste SDG's de bodem een belangrijke rol speelt. Recent is dit nogmaals bevestigd voor het meer globale concept van landdegradatie. Het 'Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services' beschrijft in grote lijnen, dus zonder daarbij een concreet handelingsperspectief te geven, hoe een gezonde bodem en het niet optreden van landdegradatie bijdragen aan het behalen van de duurzame ontwikkelingsdoelen (IPBES, 2018).

Keesstra et al. (2018) hebben onderzocht welke concepten zich ervoor lenen om tot handelingsperspectieven te komen. De concepten Nature-based Solutions,

Regeneratieve Economie, Systeemdenken en Connectiviteit (van water en sediment) lijken bruikbaar om tot oplossingen te komen die zowel vanuit biofysisch als sociaaleconomisch perspectief positief bijdragen aan de SDG's.

De omschakeling naar een circulaire bio-economie betekent een dusdanige omwringing van onze huidige economie dat we kunnen spreken van een transitie. Het belangrijkste kenmerk van een transitie is het zoeken naar een complete systeem- en beleidsinnovatie. Zulke transities zijn noodzakelijk, want zelfs innovaties die de huidige situatie optimaliseren zijn onvoldoende om de problemen van onze tijd op te lossen. Loorbach et al. (2017) beschrijven een transitieproces dat kan helpen bij het definiëren van acties om transities te vergemakkelijken. Zij beschrijven het overgangsproces van het oude systeem naar een nieuw systeem door middel van de zogenaamde X-curve, en koppelen daaraan ook een handelingsperspectief. Visser et al. (2019) onderschrijven de belangrijke rol van de bodem op onze weg naar duurzaamheid. Figuur 2 laat zien hoe zij Loorbachs X-curve hebben toegepast op transities in het bodembeheer in Nederland, waarbij zij ook een kwalitatieve inschatting geven van de fasen waarin deze transities zich bevinden. De X-curve geeft de verschillende fasen (punten) in de transitie weer en laat zien welke acties nodig zijn. De X-curve kan als leidraad dienen bij het analyseren van de impact van prikkels (1), het identificeren van nieuwe referentiepunten in de transitie (2), het stimuleren van overgangskatalysators

transitie  
trade-offs  
duurzaam bodembeheer  
ecosysteemdiensten  
circulaire economie

**S. D. (Saskia) Keesstra**  
Wageningen Environmental  
Research, Droevendaalsesteeg  
3, 6708 PB Wageningen &  
University of Newcastle  
saskia.keesstra@wur.nl

**S.M. (Saskia) Visser**  
Wageningen University &  
Research, Corporate Strategy  
and Accounts

Foto: **Mark van Veen.**  
Pioniervegetatie op nat  
zand, Doldersumse heide.

**Figuur 1** De duurzame ontwikkelingsdoelen (SDG's) zoals in 2015 geformuleerd door de Verenigde Naties als nieuwe mondiale duurzame ontwikkelingsagenda voor 2030. Ze worden gepromoot als de wereldwijde doelstellingen voor duurzame ontwikkeling.

**Figure 1** The Sustainable Development Goals (SDGs) were established by the United Nations in 2015 as the new global sustainable development agenda for 2030. They are promoted as the global sustainable development goals.



(3) en innovatie door het testen van geavanceerde beleidsinstrumenten (4) (Loorbach et al., 2017). De omvang van de bollen zegt iets over de huidige staat van de transitie. Een vergelijking van X-curves in de tijd kan richting geven aan innovaties in bodembeheer in elke fase van de transitie.

### Circulaire bio-economie

De circulaire bio-economie omvat alle sectoren die afhankelijk zijn van biologische hulpbronnen (dieren, planten, micro-organismen en afgeleide biomassa, inclusief organisch afval) en hun functies en wetmatigheden (D'Amato et al., 2017). In een circulaire bio-economie bestaan koppelingen tussen ecosystemen op land en in zee en de diensten die zij leveren, alle primaire productiesectoren die biologische hulpbronnen gebruiken en produceren (landbouw, bosbouw, visserij en aquacultuur) en alle economische en industriële sectoren die biologische hulpbronnen

en processen gebruiken om voedsel, diervoeders, biobased producten, energie en diensten te produceren.

In de circulaire bio-economie worden geen fossiele grondstoffen meer gebruikt. Plastic producten bijvoorbeeld worden gemaakt van biomassa die afkomstig is uit zijstromen van de voedselproductie en-verwerking (De Boer & Ittersum, 2018) en die niet geschikt is voor menselijke of dierlijke consumptie. Als de circulaire bio-economie op grotere schaal wordt geïmplementeerd valt te verwachten dat er vanuit vele sectoren een beroep gedaan zal worden op biomassa. Biomassa uit reststromen krijgt dan een waarde, waardoor de productie van biomassa zal veranderen. De toegenomen vraag naar biomassa heeft dan weer invloed op de manier waarop we ons land inrichten en onze bodem beheren. Om voldoende duurzame biomassa voor alle toepassingen (voedsel, veevoer, bodemgezondheid, textiel, verpakkingen en elektriciteit) te kunnen produceren is duurzaam bodembeheer essentieel.

## Narratieven voor een circulaire bio-economie

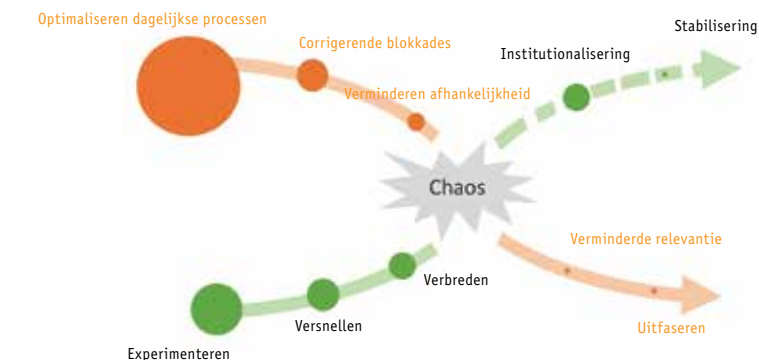
De meeste mensen denken bij een circulaire bio-economie niet meteen aan de bodem. Een producent van plastic verpakkingen voor vleeswaren bijvoorbeeld, zal niet in eerste instantie aan de bodem denken, maar eerder aan het ontwikkelen van bioplastic. Maar de relatie is er wel degelijk. De bodem is de basis voor het realiseren van veel SDG's. Bij vrijwel elk SDG kan dan ook worden gestart met een benadering die gebaseerd is op duurzaam bodembeheer. Hieronder illustreren we met drie voorbeelden hoe de bodem leidend kan zijn bij het ontwikkelen van het proces om duurzame ontwikkelingsdoelen te bereiken. Zo laten we zien dat SDG 15 (Duurzaam bodem- en landbeheer) steeds de basis kan zijn voor het realiseren van de andere SDG's.

### Kringlooplandbouw voor SDG 12: Verantwoorde consumptie en productie

Het hoofddoel van SDG 12 is duurzame voedselproductie. Dit kunnen we bereiken door over te gaan van ons huidige landbouwsysteem van monoculturen, pesticidegebruik en zware machines naar kringlooplandbouw: een natuurinclusief systeem met stroteelt, biologische bestrijding en robotisering. Dit nieuwe systeem vraagt naast landbouwgerelateerde innovaties ook om innovaties op andere vlakken:

- technologie: drones en robots moeten leren met gewassen om te gaan en grote hoeveelheden data te beheren;
- onderwijs: agrariërs moeten de techniek beheersen om deze nieuwe machines aan te sturen;
- natuurbeheer: boeren en natuurbeheerders moeten gezamenlijke doelen bepalen en hun werkzaamheden op elkaar afstemmen.

Economisch biedt de transitie naar kringlooplandbouw marktkansen voor innovaties in biologische bestrijding,



mestgebruik en terugwinning van nutriënten uit mest. Door de juiste randvoorwaarden te stellen draagt kringlooplandbouw, behalve aan SDG 12, ook bij aan:

- SDG 8 (Eerlijk werk en economische groei): kringlooplandbouw biedt kansen voor een sociaal-economisch duurzaam systeem.
- SDG 15 (Leven op het land): kringlooplandbouw draagt bij aan betere bodemgezondheid, meer biodiversiteit en een betere waterhuishouding in de bodem.
- SDG 2 (Geen honger): duurzame landbouw levert gezond, voedzaam eten. Een gezonde bodem helpt om misoogsten te voorkomen.
- SDG 13 (Klimaatactie): de basis voor kringlooplandbouw is een gezonde bodem, met meer organische stof. Deze organische stof bestaat voor een groot deel uit koolstof dat vanuit de atmosfeer wordt vastgelegd.

### Duurzaam bouwen voor SDG 11: Duurzame steden en gemeenschappen

Het hoofddoel van SDG 11 is duurzame en leefbare steden. Nieuwe huizen kunnen worden gebouwd met duurzame materialen zoals hout (afkomstig uit een goed beheerd Nederlands bos of *agroforestry*-systeem). Bij een leefbare

**Figuur 2** Model van de transitie naar duurzaam agrarisch bodembeheer in Nederland als een basis voor het realiseren van de SDG's in Nederland. De punten zijn fasen in de transitie. De pijlen geven de richting van de transitie aan, waarbij de groene pijl het pad van de ontwikkeling van duurzaam bodembeheer beschrijft dat start met nieuwe ideeën en eindigt met een visie voor de toekomst. De oranje pijl geeft het pad weer van de 'afbraak' van het huidige systeem (Visser *et al.*, 2019)

**Figure 2** Model of the transition to sustainable agricultural soil management in the Netherlands as a basis for realizing the SDGs in the Netherlands. The points are stages in the transition. The arrows indicate the direction of the transition. The green arrow describes the path of the development of sustainable soil management that starts with new ideas and ends with a vision for the future. The orange arrow indicates the path of the 'breakdown' of the current system.

stad wordt ook vaak gedacht aan een groene stad. Meer 'bodems' in de stad, in de vorm van groene ruimte zonder bestrating of groene daken en muren helpen bij het tegengaan van hittestress en het beperken van wateroverlast. Het integreren van concepten als stadslandbouw in ontwerpen voor nieuwe woonwijken faciliteert voedselproductie in de stad en brengen burgers dichterbij de bodem waarop hun voedsel wordt geproduceerd.

Een meer radicale transitie is die naar een totaal andere manier van wonen, van gezinswoningen met tuinen naar bijvoorbeeld verplaatsbare *tiny houses*, in rotatie met landbouw.

Door kennisagenda's te verbinden en bij ontwerpen te zoeken naar integratie van doelen draagt duurzaam bouwen, behalve aan SDG 11, ook bij aan:

- SDG 9 (Industrie, innovatie en infrastructuur): voor duurzaam bouwen zijn innovaties nodig om bovenstaande transitie in de stad te verwezenlijken.
- SDG 12 (Verantwoorde consumptie en productie): bij duurzaam bouwen is het belangrijk duurzame grondstoffen te gebruiken.
- SDG 8 (Eerlijk werk en economische groei): een duurzaam gebouwde stad draagt bij aan economisch welzijn.
- SDG 15 (Leven op het land): *Agroforestry* en stadslandbouw dragen bij aan biodiversiteit.

### Bioplastics voor SDG 9: Industrie, innovatie en infrastructuur

Het hoofddoel van SDG 9 is het creëren van nieuwe, duurzame innovaties. Zoals bijvoorbeeld bioplastics. Op dit moment zijn er al biologisch afbreekbare plastics beschikbaar, maar deze worden nog niet op grote schaal toegepast. Dat komt enerzijds door de beperkte beschikbaarheid van biograndstoffen, maar ook omdat de toepassing niet altijd optimaal is. Het ontwikkelen van een plastic dat niet in zoet water, maar wel in zout

water oplost zou een doorbraak betekenen voor de plastic soup in de oceanen en de bruikbaarheid van bioplastics in de voedingsindustrie. Als bioplastics op grotere schaal toegepast kunnen worden is het realistischer dat biomaterialen de fossiele grondstoffen gaan vervangen. Behalve aan SDG 9 draagt de ontwikkeling van bioplastic ook mee aan:

- SDG 12 (Verantwoorde consumptie en productie): door een product verpakt in bioplastic te kopen kunnen fabrikanten en consumenten actief bijdragen aan verantwoorde consumptie.
- SDG 14 (Leven in het water): bioplastics brengen geen schade toe aan het mariene ecosysteem.
- SDG 15 (Leven op het land): Verhoogde vraag naar verantwoordelijk geproduceerde biomassa zal ertoe leiden dat meer land duurzaam beheer wordt, met meer biodiversiteit en gezonde bodems tot gevolg.

### Conclusie

Om te komen tot duurzaam bodembeheer is transitie nodig naar een circulaire bio-economie. Daarbij moet gezocht worden naar slimme verbindingen en nieuwe verbanden. Wij betogen dat een kansrijk ontwerp voor een circulaire bio-economie bijdraagt aan meer SDG's dan het doel waarvoor het ontwerp aanvankelijk is gemaakt. In dit artikel hebben wij een aantal voorbeelden beschreven van dit soort positieve *trade-offs*, door te laten zien dat een benadering vanuit de bodem (SDG 15) steeds de basis kan zijn voor het realiseren van de andere SDG's. Dit soort concrete voorbeelden draagt bij aan een bredere acceptatie van duurzaam bodem- en landbeheer.

Daarbij pleiten wij ervoor om bodemonderzoek te integreren in andere kennisagenda's en onderzoeksvelden, zoals robotica, genetica voor zaden, natuurbeheer, landgebruiksplanning en biotechnologie.

---

## Summary

Soil and sustainable development goals

**Saskia Keestra & Saskia Visser**

transition, trade-offs, sustainable soil management, ecosystem services, circular economy

By signing the Sustainable Development Goals (SDGs) in 2015, the Netherlands also envisions a sustainably managed Netherlands in 2030. This requires sustainable transitions in the fields of agriculture, energy production and climate policy.

We describe how the soil plays an essential role in these transitions. If we use the soil more sustainably, the soil can be the key to achieving many of the social challenges such as climate change (SDG 13), food security (SDG 2), energy (SDG 7) and biodiversity restoration (SDG 15). The approach that we want to highlight is an invitation to all land managers and policymakers to put sustainable soil management in a broader perspective. Sustainable soil management should not stand

alone, but form part of the entire biobased economy. To this end, smart connections and / or new dependencies must be created that replace the current unsustainable dependencies. Three examples show how these transitions can be put in motion in practice. The main lessons that emerge from this are that for a successful transition different fields of knowledge must be combined and that narratives with examples of positive trade-offs between SDGs contribute to the adoption of sustainable soil management.

---

## Literatuur

**D'Amato, D., N. Droste, B. Allen *et al.*, 2017.** Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production* 168: 716-734.

**European Commission, 2018.** A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Brussels.

**Hetemäki, L., M. Hanewinkel, B. Muys, B. *et al.*, 2017.** Leading the way to a European circular bioeconomy strategy. European Forest Institute.

**IPBES (2018).** Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany.

**Keesstra, S., G. Mol, J. de Leeuw *et al.*, 2018.** Soil-related sustainable development goals: Four concepts to make land degradation neutrality and restoration work. *Land* 7(4): 133, doi.org/10.3390/land7040133

**Keesstra, S.D., J. Bouma, J. Wallinga *et al.*, 2016.** The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations sustainable development goals. *Soil* 2: 111-128, doi.org/10.5194/soil-2-111-2016

**Loorbach, D., N. Frantzeskaki & F. Avelino, 2017.** Sustainability transitions research: Transforming science and practice for societal change. *Annu. Rev. Environ. Resources* 2017/42: 599-626.

**Visser, S., S. Keesstra, G. Maas *et al.*, 2019.** Soil as a basis to create enabling conditions for transitions towards sustainable land management as a key to achieve the SDGs by 2030. *Sustainability* 11/23: 6792, doi.org/10.3390/su11236792

**De Boer, I.J.M. & M.K. van Ittersum, 2018.** Circularity in agricultural production. Wageningen University & Research.