



Delft University of Technology

Verbind klimaat en biodiversiteit

Voor de samenleving, economie en natuur

Erismán, Jan Willem; Russchenberg, Herman; Broerze, Annelot; Lammers, Joran

DOI

[10.59490/mg.108](https://doi.org/10.59490/mg.108)

Publication date

2024

Document Version

Final published version

Citation (APA)

Erismán, J. W., Russchenberg, H., Broerze, A., & Lammers, J. (Eds.) (2024). *Verbind klimaat en biodiversiteit: Voor de samenleving, economie en natuur*. TU Delft OPEN Publishing.
<https://doi.org/10.59490/mg.108>

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

VERBIND KLIMAAT EN BIODIVERSITEIT

VOOR DE
SAMENLEVING,
ECONOMIE EN
NATUUR



9 experts | 8 praktijkverhalen | 19 inzichten en aanbevelingen

Voorwoord

In de urgente onderzoeksvelden klimaat en biodiversiteit gebeurt op de Leiden-Delft-Erasmus-universiteiten veel complementair onderzoek. In Leiden ligt de nadruk op biodiversiteit, in Delft op klimaat en in Rotterdam op de wijze waarop het recht en nieuwe bedrijfsmodellen kunnen bijdragen aan het tegengaan van klimaatverandering en het beschermen van de biodiversiteit. Op de gebieden klimaat en biodiversiteit hebben we waardevolle kennis in huis, maar net als de VN-panels IPCC en IPBES in hun gezamenlijke rapport Biodiversity and Climate Change signaleren we dat het onderzoek in de twee domeinen te weinig gebruik maakt van elkaars kennis, ervaring en oplossingsrichtingen. De aanbevelingen en conclusies uit het IPCC-IPBES rapport (2021) gaan over de thema's die u ook in deze paper zult aantreffen.

De Leiden-Delft-Erasmus-universiteiten willen de twee velden meer integreren, om ook beleidsmakers daartoe aan te zetten. Want het wordt steeds duidelijker hoe sterk klimaat en biodiversiteit met elkaar samenhangen. Echte oplossingen voor klimaatverandering en biodiversiteitsverlies kunnen we alleen bereiken door deze problemen in samenhang te benaderen. In deze uitgave laten we zien hoe klimaat(maatregelen) en biodiversiteit elkaar beïnvloeden en hoe een geïntegreerde aanpak onze samenleving pas echt toekomstbestendig maakt, ook in sociaal opzicht. We hopen hiermee beleidsmakers en politici te inspireren vraagstukken van klimaatverandering en biodiversiteit in onderlinge samenhang te bezien en op basis daarvan beleid te ontwikkelen.

Een nieuw initiatief van Leiden-Delft-Erasmus verkent welk interdisciplinair onderzoek al bestaat binnen de universiteiten en welke kansen er zijn om samenwerking op het gebied van interdisciplinair biodiversiteits- en klimaatonderzoek verder uit te breiden. Hebt u ideeën of vragen? Neem contact op met Joran Lammers (j.a.lammers@cml.leidenuniv.nl) of Annelot Broerze (a.e.w.broerze@tudelft.nl).

Prof. dr. Wim van den Doel
Dean Leiden-Delft-Erasmus Universities



Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	6
English Summary	9



#Inleiding	12
<i>(Bio)diversiteit: onze basis voor weerbaarheid</i>	
Jan Willem Erisman, hoogleraar Milieu en duurzaamheid, Universiteit Leiden.	



#1 Samenhang tussen klimaat en biodiversiteit	18
<i>'Bij twee graden opwarming sterft zo'n zes procent van de soorten uit'</i>	
Koos Biesmeijer, hoogleraar Natuurlijk Kapitaal, Universiteit Leiden, en wetenschappelijk directeur Naturalis.	



#2 Aandacht voor biodiversiteit bij klimaatoplossingen	24
<i>'Al het klimaatonderzoek is direct relevant voor de biodiversiteit'</i>	
Herman Russchenberg, hoogleraar Atmospheric Remote Sensing, TU Delft, en directeur TU Delft Klimaatinstituut.	



#3 Klimateffecten van meer natuur	30
<i>'Echte klimaatadaptatie zit niet alleen in hogere dijken'</i>	
Willem Ferwerda, oprichter-directeur Commonland en Executive Fellow Business en Ecosystems, Erasmus Universiteit Rotterdam.	



#4 Eerlijke verdeling	36
<i>'Klimaat schade en natuurverlies zijn oneerlijk verdeeld. De oplossingen ook'</i>	
Marja Spierenburg, hoogleraar Antropologie van duurzame ontwikkeling en bestaansmiddelen, Universiteit Leiden.	

Levende laboratoria

42

Waar universiteiten midden in de samenleving werken aan vooruitgang**#5 Winst binnen planetaire grenzen**

44

'Ecologie moet in de economie een doel op zich worden'

Dirk Schoenmaker, hoogleraar Banking and Finance, Erasmus Universiteit Rotterdam.

**#6 In de stad**

52

'De keuze voor minder auto's in een wijk levert zó veel op'

Tess Broekmans, mede-eigenaar Urhahn Stedenbouw & Strategie en hoogleraar Urban Design, TU Delft.

**#7 Op het platteland**

58

'De samenleving zou floreren met nieuwe landbouwstijlen'

Paul Behrens, universitair hoofddocent Environmental change, Universiteit Leiden.

**#8 Van normen tot wetten**

64

'Het juridische net begint zich te sluiten om bedrijven'

Liesbeth Enneking, bijzonder hoogleraar Juridische aspecten van internationaal maatschappelijk verantwoord ondernemen, Erasmus Universiteit Rotterdam.

Verder lezen, luisteren en kijken

68

Colofon

71

Samenvatting

Wetenschappers en beleidsmakers bezien klimaat en biodiversiteit nu nog vaak onafhankelijk van elkaar. Vanuit een systeemaanpak, waarbij we oorzaken van biodiversiteitsverlies en klimaatverandering in samenhang benaderen, kunnen we ons richten op de juiste keuzes die transformaties in gang zetten.

Die transformaties zijn nodig om een duurzame toekomst voor mens en natuur te bereiken. Wetenschappers laten zien hoe die toekomst haalbaar is. De VN-panelen IPCC (klimaat) en IPBES (biodiversiteit) stellen dat daarvoor wel grote veranderingen nodig zijn van ons voedsel-, energie-, industrie-, transport- en stedelijke systeem. In deze uitgave vertellen wetenschappers van de drie Leiden-Delft-Erasmus-universiteiten daarover.

De belangrijkste *inzichten en aanbevelingen* uit de interviews

Samenhang tussen klimaat en biodiversiteit

1. Mondiale veranderingen in temperatuur, neerslag, wind en ook de zuurgraad van de oceanen hebben gevolgen voor groeiseizoenen van planten, trekpatronen van dieren en uitsterving van soorten.
2. Bij twee graden opwarming sterft zo'n zes procent van de soorten uit. Een opwarmend klimaat in combinatie met verdwijnen van biodiversiteit zorgt voor een leefomgeving die ook steeds minder geschikt is voor het voortbestaan van de mens.

Aandacht voor biodiversiteit bij klimaatoplossingen

3. Zonder wolken zou het op aarde 6 à 7 graden warmer zijn.
4. We moeten de effecten van klimaatmitigatie, -adaptatie en -engineering op de biodiversiteit al vanaf de tekentafel meenemen in de plannen. Dat voorkomt schade en het biedt integrale kansen.
5. Met klimaatmaatregelen kun je biodiversiteit versterken. Zo kun je met windparken op zee onderwaternatuur herstellen en ontwikkelen.

Klimaat effecten van meer natuur

6. De natuur heeft een groot vermogen om klimaatverandering op te vangen. Zo nemen bomen en planten op het land ongeveer 30 procent van onze CO₂-uitstoot weer op. De invloed van algen in zee is nog groter.
7. Met geïntegreerd landschapsherstel komen klimaat- en biodiversiteitsmaatregelen vanzelf samen. Je brengt mensen samen om een hoopvolle, toekomstbestendige visie te realiseren die ook klimaatverandering afremt en biodiversiteit herstelt en behoudt. Zo krijgen gemeenschap én landschap veerkracht.

Eerlijke verdeling

8. Een eerlijkere verdeling van welvaart en gelijke rechten voor iedereen op aarde zijn broodnodig in de strijd voor een leefbare planeet.
9. De zwakste schouders dragen nu de zwaarste lasten van klimaatverandering en biodiversiteitsverlies. De rijkste één procent van de mensen op aarde stoot twee keer zoveel broeikasgassen uit als de armste helft van de wereldbevolking.
10. Inheemse volken (5% van de wereldbevolking) beschermen 80% van de biodiversiteit op nog geen 30% van het mondiale oppervlak. Tegelijkertijd moeten ze nog steeds vaak vechten voor hun recht op land en zelfbeschikking.

Winst binnen planetaire grenzen

11. Bedrijven moeten klimaat en biodiversiteit niet meer zien als externaliteit, maar meenemen in het vaststellen van de bedrijfskoers. Economen en bedrijven moeten klimaat en ecologie dus als doelen op zich gaan zien.
12. De financiële sector kan bijdragen aan het oplossen van het milieuvraagstuk als planetaire grenzen een uitgangspunt worden, naast de financiële winst die nu vaak het enige uitgangspunt is.

In de stad

13. In bestaande naoorlogse wijken valt in steden veel te winnen voor klimaat en biodiversiteit, als we eerst ruimte gebruiken om deze buurten compacter te maken, met meer woningen zodat er meer mensen wonen.
14. Een klimaatbestendige en biodiverse wijk is gebaat bij een lagere parkeernorm. Groennormen kunnen daarnaast helpen in de stevige concurrentie om schaarse ruimte.
15. De 3-30-300-regel is een groennorm die stelt dat iedereen vanuit huis drie bomen moet kunnen zien, dat 30 procent van de buurt bedekt moet zijn door boomkronen voor schaduw en dat elk huis op maximaal 300 meter afstand een groene verblijfsplek moet hebben.

Op het platteland

16. De uitstoot van alleen de wereldwijde voedselproductie kan de temperatuur met 1,5 tot 2 graden laten stijgen. Daardoor neemt de kans op misoogsten door extreme weersomstandigheden sterk toe.
17. Wereldwijd gebruiken we zo'n 70 à 80 procent van de landbouwgrond voor de productie van dieren en veevoer. Dat levert maar 18 procent van onze calorieën op. Door om te buigen naar regeneratieve landbouw, een plantaardig dieet en minder verspilling, kunnen we klimaat- en milieuschade beperken en de voedselzekerheid verhogen.

Van normen tot wetten

18. *Due diligence* – gepaste zorgvuldigheid – is een essentieel onderdeel van internationaal maatschappelijk ondernemen en wordt langzaamaan de norm. Bedrijven moeten voorkomen dat hun activiteiten direct of indirect negatieve gevolgen hebben voor mens en milieu, en zorgen voor herstel waar dat toch gebeurt.
19. Om de grote middenmoot van bedrijven en de achterblijvers tot *due diligence* aan te zetten en een gelijk speelveld te creëren, is wetgeving nodig zoals de Europese CSDDD, de anti-wegkijkwet.

Summary

These days, scientists and policymakers often view climate and biodiversity as two separate things. Adopting a systems approach, which means we view the causes of biodiversity loss and climate change in context, enables us to focus on the right choices which can bring about transformations.

Those transformations are necessary in order to achieve a sustainable future for people and nature. Scientists show how that future is achievable. The UN's Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) argue that this will, without doubt, require major changes to our food, energy, industrial, transport and urban systems. This is the subject scientists from the three Leiden-Delft-Erasmus universities talk about in this edition.

Key insights and recommendations from the interviews

Link between climate and biodiversity

1. Global changes in temperature, rainfall, wind and also ocean acidity affect plant growing seasons, animal migration patterns and species extinction.
2. Two degrees of warming will cause approximately six percent of species to die out. A warming climate, combined with disappearing biodiversity, is creating a habitat that is also becoming increasingly unsuitable for human survival.

A focus on biodiversity in the context of climate solutions

3. Without clouds it would be 6-7 degrees warmer on Earth.
4. We must include the effects of climate mitigation, climate adaptation and climate engineering on biodiversity in the plans from the word go. That will prevent damage and provide comprehensive opportunities.
5. Climate action can enhance biodiversity. For example, offshore wind farms can be used to restore and develop underwater nature.

The climate effects of more nature

6. Nature has a huge capacity to cope with climate change. For example, trees and plants on land reabsorb about 30 percent of our CO₂ emissions. The influence of algae in the sea is even greater.
7. Integrated landscape restoration is a natural way of bringing climate and biodiversity measures together. It brings people together in order to realise a hopeful, future-proof vision that also curbs climate change and restores and preserves biodiversity. This is how community and landscape gain resilience.

Fair distribution

8. A fairer distribution of wealth and equal rights for everyone on earth are much needed in the fight for a liveable planet.
9. Currently, the weakest shoulders bear the heaviest burden of climate change and biodiversity loss. The richest one percent of people on earth emit twice as many greenhouse gases as the poorest half of the world's population.
10. Indigenous peoples (5% of the world's population) protect 80% of biodiversity on less than 30% of the Earth's surface area. At the same time, these people are still often having to fight for their right to land and self-determination.

Profit within planetary boundaries

11. Companies should no longer see climate and biodiversity as external factors, but instead include them in determining the direction of business. Economists and businesses therefore need to start seeing climate and ecology as goals in themselves.
12. The financial sector can help solve the problem of the environment by not only taking financial profit as the point of departure, as it is currently the case, but also planetary boundaries.

In the city

13. In existing post-war neighbourhoods, cities can achieve considerable climate and biodiversity gains if we first use space to make these neighbourhoods more compact, with more housing for people to live in.
14. A climate-proof and biodiverse neighbourhood benefits from a lower parking standard. Green standards can also help when it comes to the stiff competition for scarce space.
15. The 3-30-300 rule is a green space standard that states that everyone should be able to see three trees from their homes, that 30 percent of the neighbourhood should be covered by tree canopy shade and that every house should have a green space no more than 300 metres away.

In the countryside

16. Emissions from global food production alone could increase the temperature by 1.5 to 2 degrees. This, in turn, would increase the risk of crop failure due to extreme weather conditions.
17. Globally we use about 70-80 percent of agricultural land for the production of animals and animal feed. This approach generates only 18 percent of the calories we need. By switching to regenerative agriculture, a plant-based diet and less waste, we can reduce damage to the climate and the environment and increase food security.

From standards to laws

18. *Due diligence* is an essential part of international corporate social responsibility and is slowly becoming the norm. Companies must prevent their activities from having direct or indirect negative consequences for people and the environment, and ensure remediation where they do occur.
19. Legislation like the European Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) is needed in order to encourage the large group of middle tier companies and underperformers to stop turning a blind eye and face up to their *due diligence* responsibilities.

#INLEIDING

(Bio)diversiteit: onze *basis*

voor *weerbaarheid*



Foto: Pixabay/Canticeus

Een duurzame toekomst voor mens en natuur is haalbaar

Zonder biodiversiteit – rijkdom aan soorten – was de huidige atmosfeer niet ontstaan en zonder de atmosfeer was de biodiversiteit op aarde niet zo groot geworden. Organismen beïnvloeden het klimaat, en omgekeerd beïnvloedt het klimaat organismen. Menselijke economische activiteiten hebben tot ongekende veranderingen in het klimaat en de biodiversiteit geleid.

Omgeving steeds minder geschikt voor de mens

Door de mens veroorzaakte klimaatverandering bedreigt de biodiversiteit steeds meer. Dat bedreigt ook de bijdragen die biodiversiteit levert aan de mens, bijvoorbeeld voedselproductie, schoon drinkwater, koolstofopslag en waterberging. Hoe warmer de wereld wordt, hoe meer verlies aan biodiversiteit en hoe minder de natuur in veel regio's de mens te bieden heeft. Dat heeft vervolgens weer invloed op het klimaat, vooral door de effecten op de stikstof-, koolstof- en watercyclus. Kortom, een opwarmend klimaat in combinatie met verdwijnen van biodiversiteit zorgt simpelweg voor een leefomgeving die steeds minder geschikt is voor het voortbestaan van de mens.

Twee problemen met dezelfde oorzaken

Wetenschappers en beleidsmakers zien klimaat en biodiversiteit nu nog vaak onafhankelijk van elkaar. Bij het oplossen van klimaatverandering ligt de nadruk op fysica en technologie. Voor het probleem van biodiversiteitsverlies zoeken we het vooral in ecologische en sociaal-maatschappelijke oplossingen. Het interessante is dat beide problemen dezelfde typen veroorzakers kennen: overmatige consumptie, het gebruik van fossiele brandstoffen, het gebruik van milieuvreemde stoffen en ruimte- of landgebruik. Om deze veroorzakers weg te nemen, zijn fundamentele veranderingen nodig in de manier waarop de



Jan Willem Erisman is hoogleraar Milieu en duurzaamheid aan de Universiteit Leiden. Daarnaast is hij onder meer voorzitter van de [Wetenschappelijke Klimaatraad](#) die het kabinet adviseert over klimaatbeleid. Hij werkt ook op praktijkniveau, zo begeleidde hij [de zeven boeren op Schiermonnikoog](#) naar nieuwe bedrijfsvoering met minder stikstofuitstoot.

samenleving functioneert. Veranderingen in onderliggende waarden, wereldbeelden, ideologieën, sociale structuren, politieke en economische systemen en machtsverhoudingen.

De wetenschap laat in de VN-panelen IPCC (klimaat) en in IPBES (biodiversiteit) zien dat een duurzame toekomst voor mens en natuur haalbaar is. Dat vereist wel grote veranderingen van ons voedsel-, energie-, industrie-, transport- en stedelijke systeem. Vanuit een systeemaanpak, waarbij we oorzaken van biodiversiteitsverlies en klimaatverandering in samenhang benaderen, kunnen we ons richten op de juiste keuzes die deze transformaties in gang zetten.

De oplossing begint met een visie

Het begint met een gedeelde visie over hoe wij in de toekomst met elkaar willen leven binnen de kaders van een leefbare aarde. Die kaders zijn een schone biosfeer met ruimte voor natuur en biodiversiteit en met beperkte, hanteerbare klimaatverandering. Dat is de basis, want alleen zo kunnen we een veilige, gezonde en rechtvaardige samenleving met een duurzame economie bereiken. Een leefbare aarde biedt genoeg ruimte voor iedereen om prettig te kunnen wonen, werken, reizen, recreëren en samenleven. Om dit te bereiken is samenhang belangrijk: er moet voldoende gezond en duurzaam geteeld voedsel zijn. Dat mag niet ten koste gaan van de biodiversiteit. Tegelijk mag de voedselproductie niet bedreigd worden door klimaatverandering of ertoe leiden. Het landgebruik moet zodanig zijn dat ecosystemen en mensen naast elkaar kunnen bestaan.

Het begint met een gedeelde visie over hoe wij met elkaar willen leven



Foto: Pixabay/SpaceX

Wij zullen onze consumptie moeten aanpassen, beleid moet dat stimuleren

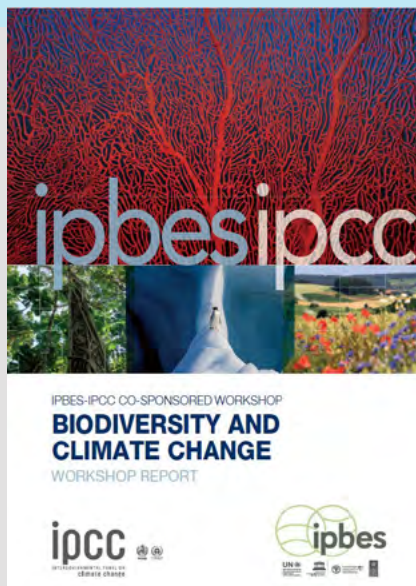
Van economische groei naar brede welvaart

In de westerse wereld vergt dit een verschuiving van voornamelijk op economische groei gebaseerde waarden naar een oriëntatie op brede welvaart. Vanuit die visie zijn keuzes af te leiden die zorgen voor de transitie. Zo leidt meer plantaardige voeding en minder voedsel verspillen tot minder druk op de ruimte, waardoor klimaatadaptatie en biodiversiteit ruimte krijgen. Groenere steden leiden tot meer biodiversiteit, maar ook tot gezondere mensen. De circulaire economie leidt tot besparing van schaarse grondstoffen, minder uitstoot van broeikasgassen en florerende biodiversiteit. Het zijn voorbeelden van keuzes die het verschil maken.

Dit is makkelijk opgeschreven, maar vergt nogal wat van iedereen. Wij zullen onze consumptie moeten aanpassen, beleid moet dat stimuleren. Een goede, langdurig consistente beleidsmix van normeren en beprijzen moet de transitie sturen. Van politiek en industrie en van boeren en burgers tot supermarkten: de hele samenleving zal zich hier achter moeten scharen. Ook internationaal zijn goede afspraken hierover noodzakelijk.

Niet alles en iedereen is hetzelfde. Juist (bio)diversiteit maakt ons weerbaar: in de natuur, de economie en samenleving.

Verenigde Naties over klimaat & biodiversiteit



De VN-wetenschapspanels voor klimaatverandering (IPCC) en voor biodiversiteit (IPBES) hielden samen de workshop Biodiversity and Climate Change en presenteerden de uitkomst in 41 conclusies en aanbevelingen (2021). Die gaan over de thema's die u ook in dit boekje zult aantreffen. De onderzoekers concluderen onder andere:

- Voor een oplossing van een van beide kwesties, moeten we aandacht besteden aan de andere.
- Klimaatmaatregelen kunnen negatieve gevolgen hebben voor biodiversiteit en de diensten die biodiversiteit aan mensen verleent.
- Als we ecosystemen op land en in de oceanen beschermen, duurzaam beheren en herstellen, heeft dat ook voordelen voor klimaatadaptatie, biodiversiteit en het afremmen van klimaatverandering.
- De doelen voor én klimaat én biodiversiteit verwezenlijken, is essentieel om duurzaam en rechtvaardig te voorzien in de behoeften van mensen.
- Duurzame land- en bosbouw verbetert het aanpassingsvermogen aan klimaatverandering. Het vergroot ook de biodiversiteit en de koolstofopslag in bodems en vegetatie en het vermindert de uitstoot van broeikasgassen.
- Veranderingen in diëten kunnen een aanzienlijke bijdrage leveren aan het aanpakken van de biodiversiteitscrisis en klimaatverandering.
- Groene infrastructuur in steden wordt steeds meer gebruikt voor aanpassing aan klimaatverandering en herstel van biodiversiteit.
- We moeten kosten voor klimaat en natuurverlies gaan doorrekenen in onze economische activiteiten en economische vooruitgang niet meer alleen baseren op BBP-groei, maar op brede welvaart.

Klimaatverandering, ecosystemen en de menselijke samenleving zijn nauw met elkaar verbonden



Bron: SPM.1 uit IPCC Sixth Assessment Report, 2022.

#1 SAMENHANG TUSSEN KLIMAAT EN BIODIVERSITEIT

**‘Bij twee graden
opwarming sterft
zo’n zes procent
van de soorten uit’**



Foto: Pixabay/bsubraty

Boven het Friese vakantiehuisje waar hij de krokusvakantie doorbrengt, zag Koos Biesmeijer kraanvogels vliegen. Het is 20 februari en tien graden warmer dan gemiddeld. In een lenteachtig zonnetje vertelt de hoogleraar Natuurlijk Kapitaal annex wetenschappelijk directeur van Naturalis wat er op het spel staat. Door Koos Dijksterhuis

Er vliegen, een maand eerder dan gemiddeld, al aardhommels en honingbijen rond. Bijen zijn uw specialiteit. Daarmee gaat het niet best, toch?

‘Nee, vanwege verlies aan leefgebied zijn er steeds minder bijen. Het aantal soorten bijen neemt in Nederland juist toe, door de stijgende temperatuur. Elk jaar krijgen we er zeg twintig insectensoorten bij, waaronder bijen. Maar dat zijn wel de gemakkelijke soorten, die weinig eisen aan hun omgeving stellen. Voedselspecialisten die het van één of enkele bloemensoorten moeten hebben, raken we kwijt. Evenals verschillende soorten hommels, want die zijn meer gebouwd op een koel klimaat.’

**‘In plaats van
landbouwen
moeten
we gaan
landschaps-
bouwen’**

Zijn biodiversiteitsverlies en klimaatverandering met elkaar verweven?

‘Zeker. Zonder biodiversiteit hadden we niet eens een atmosfeer. Weet je waar het leeuwendeel van onze zuurstof vandaan komt? Uit zee. Regenwouden nemen CO₂ op, maar stoten evenveel weer uit. Bomen leggen weliswaar CO₂ vast als ze groeien, maar als ze dood zijn en verteren, komt dat weer vrij. In zee zijn algen de CO₂-vastleggers en zuurstofleveranciers. Zij verteren niet, maar dwarrelen naar de bodem. Organismen beïnvloeden het klimaat, en omgekeerd beïnvloedt het klimaat organismen. Bij een temperatuurstijging van twee graden sterft naar schatting zes procent van de soorten uit. Bij een stijging van vier graden is dat zestien procent. We stevenen af op een temperatuurstijging van drie graden.’

Hoe moeten we biodiversiteitsverlies en klimaatverandering stoppen?

'De term economie zouden we niet meer los moeten zien van de term ecologie. De aarde bevat ons natuurlijke kapitaal. Daarvan kunnen we de rente gebruiken, en wel meer ook, mits we evenveel teruggeven: een circulaire economie. De landbouw is de grootste vervuiler. Als je rijk wilt worden, moet je varkens houden. Maar dat kan alleen doordat de hoge maatschappelijke kosten ervan niet worden doorberekend: de grote schade aan zowel klimaat als biodiversiteit. Voor onze landbouw putten we de bodem uit. In Brazilië creëren we nieuwe landbouwgrond door bos om te hakken. In Nederland creëren we landbouwgrond met kunstmest. In circulaire, natuurinclusieve landbouw raakt de bodem niet uitgeput dankzij onder meer stalmest en humus.'

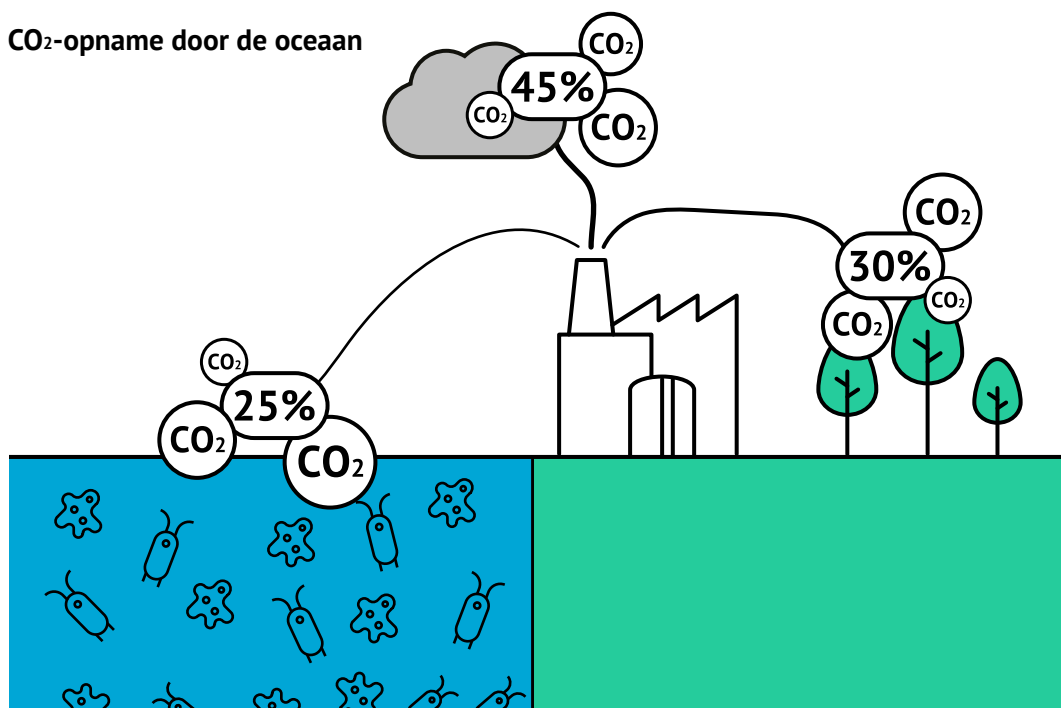
Hoe krijg je de agrarische sector mee?

'Veel boeren snappen dat het anders moet, al zijn velen boos dat ze altijd richting intensivering geduwd werden, en dat ze nu ineens de andere kant op moeten. Dat snap ik best. Ik heb regelmatig contact met boeren en die gunnen hun kinderen een leefbare toekomst, met een goed inkomen, in een mooie omgeving. Als ik vraag wie het beste in staat is die omgeving te maken, dan zeggen ze: boeren. En dat klopt. In plaats van landbouwen

Koos Biesmeijer is wetenschappelijk directeur van [Naturalis Biodiversity Center](#) en hoogleraar Natuurlijk kapitaal aan de Universiteit Leiden. Hij werkt met wetenschappelijke en maatschappelijke partners om het Nederlandse landschap te verbeteren voor bestuivers en biodiversiteit in het algemeen. Hij is adviseur op het gebied van biodiversiteit bij de provincie Zuid-Holland.



CO₂-opname door de oceaan



Ongeveer 25% van de CO₂ die we uitstoten, wordt opgenomen door de oceaan. Plankton en algen nemen veel CO₂ op. Na afsterven zinken ze naar de bodem, waar hun koolstof veel langer wordt opgeslagen dan op land.
bron: wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again

moeten we daarom gaan landschapsbouwen. De subsidies zijn er al, ze moeten alleen verlegd worden. Voor boerenbedrijven zijn de eerste jaren van transitie het zwaarst – dan daalt hun omzet, terwijl ze hun duurzaamheidsdoelen nog niet halen. Juist die periode verdient steun. Je kunt daarom beter zeg een gruttolandschap stimuleren dan grutto's zelf. Die komen misschien, en zo niet, dan zul je zien dat er andere mooie resultaten komen.'

'Wetenschappers moeten meer aan marketing doen!'

Hoe draagt uw onderzoek bij aan oplossingen? 'Ik werk onder meer met bedrijven, die mij vragen hoe ze hun impact op de omgeving kunnen verkleinen. Met Shell en KLM zijn we gestopt, die deden slechts aan greenwashing. Maar de doelen van bedrijven als bouwgi-gigant Heijmans, 's werelds grootste bank BNP-Paribas en adviesbureau KPMG zijn zeer ambitieus. Heijmans heeft bijvoorbeeld een fabriek geopend voor houtskeletbouw. Samen onderzoeken we dan wat ze per afdeling moeten doen. Dat ze geen vervuulende activiteiten meer financieren, zal hun

cliënten ook tot verandering stimuleren. Tegenover de agro-lobby zouden wij kennis moeten inzetten – wetenschappers moeten meer aan marketing doen! Wij wetenschappers hebben de kennis, en kennis is macht. Maar dan moeten we die wel etaleren. Bijvoorbeeld door te vertellen hoezeer natuur onze gezondheid bevordert. Verzekeraars weten dat al en ziekenhuizen worden er steeds meer op ingericht.’

Werken de universiteiten van Leiden, Delft en Rotterdam voldoende samen aan integratie van biodiversiteits- en klimaatonderzoek?

‘Nee, dat zou beter kunnen. We zouden samen veel kunnen bereiken. Stel een paar miljoen beschikbaar, onder voorwaarde dat we gedrieën een prachtig project bedenken. Ik zou dan onderzoekers willen vragen om samen een toekomst te visualiseren voor een gemeente, waarbij we alle VN-doelen voor duurzame ontwikkeling halen. We laten zien hoe het stedelijke en omringende landschap er dan uit kan zien. En wat ervoor nodig is aan wet- en regelgeving, kennis, kosten en baten.’



‘De veerkracht van de natuur is op’

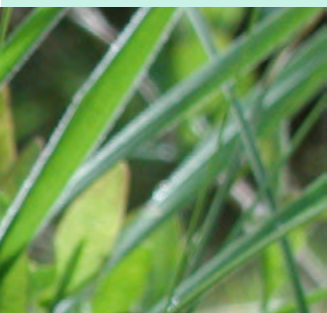
Ecoloog Maarten Werink van waterleidingbedrijf Dunea dweilt in de Zuid-Hollandse duinen met de kraan open.

‘Onze drie duingebieden Solleveld, Meijendel en Berkheide zuiveren het drinkwater van 1,4 miljoen mensen en hebben een grote biodiversiteit. Door klimaatverandering worden zomers heter en droger. Dat kunnen de duinen wel aan, want daar zijn altijd grote verschillen in microklimaat. Op een zuidhelling kan het zestig graden en woestijnachtig droog worden, terwijl een aangrenzende duinpan drassig blijft. In hete zomers kunnen zulke duinvalleien wel verdrogen, maar de toenemende neerslag en de stijgende zeespiegel leiden waarschijnlijk tot een hogere grondwaterstand, wat die verdroging juist afremt.

Woekeraars onder plastic

‘Door temperatuurstijging rukken exoten op. Deze ‘klimaat-migranten’ uit het zuiden zijn soms ongewenst, zoals de zwarte engbloem. Die woekeraar verstikken we onder plastic. Ook breidt het exotische bezemkruid zich uit, waar vooralsnog niks aan te doen is. Zeldzamere inheemse soorten als de bokkenorchis en de kolibrievlinder zien we steeds meer in onze duinen, voor hen is klimaatverandering gunstig.

‘Voor sommige typerende duinsoorten hebben we een zorgplicht. Dat is niet altijd makkelijk. Om zich te kunnen aanpassen aan klimaatverandering, moet de natuur veerkrachtig zijn. De veerkracht is echter op vanwege de stikstofneerslag. De zandhagedis bijvoorbeeld, lijdt onder de verruiging ten gevolge van verzuring en vermessing door stikstof. Hij heeft begroeiing als schuilplaats nodig, maar ook kaal zand om eieren in te leggen. Dunea stimuleert daarom stuifzand, zet grazers in en plagt gras af. Maar dat zou pas duurzaam effect hebben als de stikstofneerslag nogmaals gehalveerd werd. Nu dweilen we met de kraan open.’



#2 AANDACHT VOOR BIODIVERSITEIT BIJ KLIMAATOPLOSSINGEN

**‘Al het
klimaatonderzoek is
direct *relevant* voor
de biodiversiteit’**



Foto: TU Delft, Civiele techniek en geowetenschappen

Onderzoek naar de invloed van wolken op wind.

‘We moeten de effecten van klimaatmaatregelen al op de tekentafel meenemen’

We kijken er al duizenden jaren naar en schrijven er de prachtigste poëzie over. Maar wat die mooie wolkenluchten precies teweeg brengen? ‘We zouden klimaat, biodiversiteit en duurzame maatregelen veel meer in samenhang moeten bestuderen’, zegt ‘wolkenprofessor’ Herman Russchenberg. Door Rob Buiters

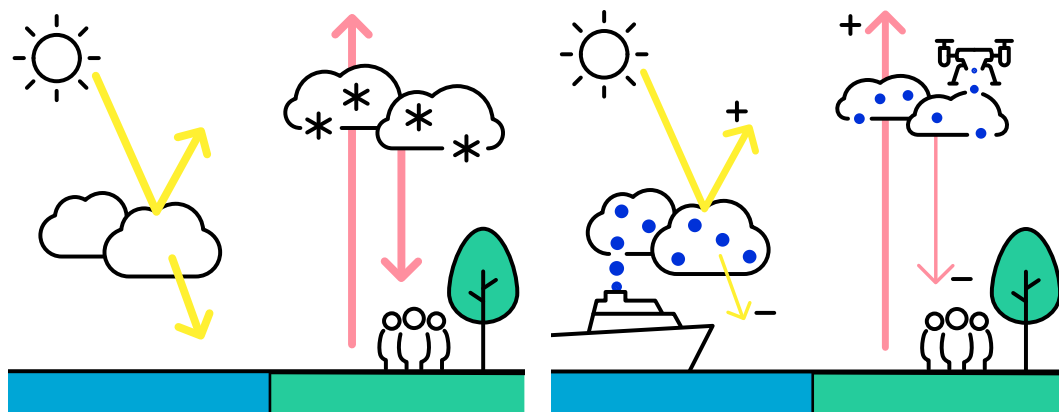
Wat is de relatie tussen wolken en het klimaat?

‘Zonder wolken zou het hier op aarde een graad of 6 á 7 warmer zijn. Dat hebben we te danken aan de reflectie van zonlicht op het wolkendek. Tenminste, dat wás altijd zo. Sinds wij de atmosfeer volpompen met extra broeikasgassen, begint het plaatje er toch iets anders uit te zien. Het afkoelende effect van het wolkendek wordt al meetbaar minder. Waar hem dat precies in zit, begrijpen we nog niet helemaal. Om dat te ontdekken, moeten we wolken van alle kanten bestuderen. Van boven met satellieten, van onder met radar, maar liefst ook vanbinnen, met laser en stralingsmeters. Neemt de reflectie aan de bovenkant af? Worden wolken steeds meer een isolerende deken? Dat willen we begrijpen door de wolken nog uitgebreider te bestuderen.’

Hoe relevant is uw klimaatonderzoek voor het onderzoek aan biodiversiteit?

‘Al het klimaatonderzoek is direct relevant voor de biodiversiteit! De wereldwijde verandering in temperatuur, neerslag, wind en ook de zuurgraad van de oceanen heeft directe gevolgen voor groeiseizoenen van planten, trekpatronen van dieren en noem maar op. Die link tussen klimaat en biodiversiteit wordt pas echt evident wanneer we op regionale, of zelfs plaatselijke schaal kunnen gaan kijken. Daarom bestuderen we in Delft niet alleen de grootschalige effecten van een wolkendek, maar proberen we ook te begrijpen wat het lokale verschil is tussen het klimaat boven een kaal stuk zand, een grasvlakte, een bos of in een stad. Willen we de concrete effecten van klimaat op biodiversiteit kunnen begrijpen, dan moeten we de schaal van ons onderzoek verkleinen.’

Sleutelen aan het klimaat met wolken



Zonder wolken zou het op aarde 6 à 7 graden warmer zijn. Lage wolken reflecteren veel zonlicht en werken daardoor verkoelend. Hoge ijswolken houden veel warmtestraling van de aarde tegen en werken daardoor verwarmend.

Wolken aanpassen kan mogelijk klimaatverandering tegengaan. Door op zee kleine deeltjes, zoals zout, de lucht in te blazen, kun je lage wolken witter maken waardoor ze meer zonlicht reflecteren. Hoge wolken kan je dunner maken, zodat er meer warmtestraling ontstaat.

Zijn de effecten van lokale klimaatmaatregelen op de biodiversiteit ook zo'n open deur? 'Zeker niet. Als je op de schaal van een natuurgebied, een polder of een stad kijkt, dan worden de effecten een stuk minder voor de hand liggend. Neem alleen al het Urban Heat Island, het effect dat versteende steden 's zomers een stuk warmer worden dan het bos daarbuiten. Je zou bij wijze van klimaatadaptatie kunnen denken: schilder alle huizen wit, zodat ze minder zonnewarmte absorberen. Maar als je daaraan gaat rekenen, dan blijkt dat er in dat geval misschien juist wel meer warmte in de straten tusschen die huizen blijft hangen die het toch al kwetsbare 'groen' in de stad nog meer bedreigt. De link met de biodiversiteit wordt nog evidenter bij aanpassingen om wateroverlast tegen te gaan. Grote waterbekkens om regenwater op te vangen bijvoorbeeld, hebben ook effecten op de aanwezigheid van muggen en zo wellicht ook op de verspreiding van infecties.'

Maar hoe weeg je die appels van het klimaat af tegen de peren van de biodiversiteit? 'Maatregelen die de klimaatverandering moeten 'mitigeren' of tegengaan, of die de effecten ervan moeten opvangen, de zogeheten klimaat-adaptatie, zullen we veel meer in samenhang moeten bekijken met de effecten ervan op de biodiversiteit. Nu kijken we pas in tweede instantie naar de gevolgen van een windpark op zee op het onderwaterleven, of van een zonnepark op de natuur rond een weiland. Eventuele vogels die dan sneuvelen tegen de wieken van een windturbine zien we slechts als bijkomende schade van ons hogere doel: windenergie. Ik pleit voor een meer integrale benadering, waarbij we de effecten van klimaatmaatregelen op de biodiversiteit al vanaf de tekentafel meenemen in de planvorming.'

Dat maakt klimaatbeleid niet eenvoudiger. Bent u optimistisch over het behalen van de klimaatafspraken die de wereld in 2015 maakte? 'Eerlijk gezegd denk ik niet dat we de Parijs-doelen, anderhalve tot maximaal twee graden opwarming, gaan halen. Ik vrees dat de wal het schip zal moeten keren. En dan kunnen we hier in ons paradijsje in West-Europa nog van alles bedenken, maar laten we ook en vooral eens kijken hoe we landen in Afrika en Azië kunnen helpen bij een duurzame transitie naar meer welvaart.'

Zie u naast voorkomen van en aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering ook heil in klimaat-engineering? 'Mocht het écht uit de klauwen lopen, dan kun je denken aan het beïnvloeden van wolkenvorming, door deeltjes in de lucht te blazen. We rekenen ook al aan het vernevelen van zeewater door windturbines, waarmee je verkoeling kunt brengen in kustgebieden. Maar begrijp me goed: dat zijn allemaal spreekwoordelijke brandweerauto's die je voor de zekerheid achter de hand wilt hebben, maar die je liever nooit gebruikt. Met sleutelen aan het klimaat kun je allerlei politieke conflicten over je afroepen en het kan leiden tot verandering in biodiversiteitspatronen. De beste oplossing – voor klimaat en biodiversiteit – is het terugbrengen van de uitstoot van broeikasgassen.'



Herman Russchenberg is hoogleraar Atmospheric Remote Sensing aan de TU Delft en directeur van het [TU Delft Klimaatinstituut](#). Hij onderzoekt onder meer wat de invloed is van wolken, regen en kleine stofdeeltjes in de lucht op het klimaatsysteem.



‘Offshore windparken zijn een kans voor natuurherstel’



Marien ecoloog Christiaan van Sluis werkt bij het programma De Rijke Noordzee aan herstel van de Noordzeenatuur. Samen met wetenschappers en de energiesector.

‘In windparken op zee mogen geen vissers komen met sleepnetten. Ook ligt er veel stortsteen rond de fundering van de turbines. Dat biedt allebei kansen voor ontwikkeling en herstel van onderwaternatuur.

Vroeger kwamen op 30 procent van de Nederlandse Noordzeebodem oesterriffen voor. Die zijn verdwenen, inclusief de vele bodem- en vissoorten eromheen. Met kunstriffen in en rond de windparken proberen we die oesters terug te krijgen.

‘In zes windparken lieten we de afgelopen vijf jaar zien dat je het zeeleven echt een boost kan geven met riffen voor mosselen, oesters, kreeften, pijlintvissen en allerlei kleinere soorten. De volgende uitdaging is om deze successen op te schalen. Uiteindelijk willen we dat de natuur zich in de hele Noordzee herstelt.

Naar een hoger niveau

‘Het is een grote steun dat de overheid nu heeft vastgelegd dat de plannen voor nieuwe windparken ook natuurversterking moeten bevatten. Daar hebben wij hard voor gewerkt. Met het net gelanceerde Programma Natuurversterking Noordzee willen we deze ontwikkeling naar een hoger niveau tillen, binnen en uiteindelijk ook buiten windparken. Op derijkenoordzee.nl staat binnenkort een open source toolbox waar andere partijen kunnen leren van de kennis en ervaring die we hebben opgedaan.’

Een oestertafel gaat het water in. De Rijke Noordzee is een initiatief van Stichting De Noordzee en Natuur & Milieu.

‘Echte klimaatadaptatie zit *niet alleen* in hogere dijken’



Foto: Resilience Food Stories (twee foto's samengevoegd)

Commonland ontwikkelde een manier om in grote gebieden natuur, gemeenschap én werkgelegenheid weer tot leven te wekken. Landschappen worden zo beter bestand tegen klimaatverandering en leggen ook nog tonnen koolstof vast. Oprichter Willem Ferwerda: 'Echte klimaatadaptatie gaat om biodiversiteit.' Door Rianne Lindhout

'We maken samen een landschapsvisie met een actieplan'

Wat moet het geweldig zijn om enorme stukken 'kapot' land weer helemaal te laten opbloeien.

'Zeker. In bijvoorbeeld het Spaanse gebied Altiplano Estepario, zo groot als een kwart van Nederland. Bijna de helft is akkerland dat door erosie steeds verder achteruit is gegaan, dorpen lopen leeg. Mensen hebben er geen doel en geen hoop; werk en gemeenschap vallen weg. Dat alles proberen wij terug te brengen met een complete vorm van landschapsherstel, samen met lokale organisaties, boeren en natuurbeschermers. We maken samen een langetermijn-landschapsvisie met een actieplan. We richten ons op landschapszones voor wonen en werken, duurzame landbouw en met elkaar verbonden beschermde natuurgebieden.'

Op de website staat ook dat Commonland in 2022 wel 78.000 ton CO₂-reductie realiseerde.

'Met regeneratieve landbouw, waarbij je voedselproductie combineert met natuurbehoud en -herstel, leg je veel CO₂ vast. De grond is bedekt, nooit kaal. Je ploegt minder vaak en minder diep, wat wortels en bodemleven in stand houdt. We stimuleren meerdere gewassen op één akker – liefst met meerjarige gewassen zoals fruitbomen – in plaats van eenjarige monoculturen. Daarnaast helpen we ecologische corridors aan te leggen die koolstof vastleggen, en in bijvoorbeeld Zambia leverden we kleine, efficiënte cookstoves waarmee mensen veel hout besparen bij het koken. Dit soort onderdelen van een landschapsherstelplan voeren we uit met geld van bedrijven die aan CO₂-compensatie willen doen.'

Amandelbomen bij
traditionele en natuur-
herstellende landbouw in
Altiplano Estepario, Spanje.



Krijgt het veranderende klimaat ook minder vat op zulke gebieden? 'Dat is natuurlijk de bedoeling. De agenda voor klimaatadaptatie bestaat nu vooral uit technologie en infrastructuur. Hogere dijken, schaduw en koelte door bomen en groen, gentech om droogtebestendige gewassen te maken.

Willem Ferwerda is tropisch ecooloog en richtte in 2013 [Commonland](#) op. In ruim twintig landen ondersteunt deze organisatie lokale partijen om gedegradeerde landschappen te herstellen op basis van het [4 returns framework](#) dat Ferwerda ontwikkelde. Hij is daarnaast onder meer Executive Fellow Business en Ecosystems aan de Rotterdam School of Management.

Maar de langetermijn-adaptatie zit in biodiversiteit. In meer soorten en verbindingen tussen soorten, die de eigenschappen van de grond zo veranderen dat die weer vruchtbaar wordt en vocht vasthoudt. Je ziet dat trouwens ook in organisaties: meer diversiteit betekent meer veerkracht.'

Heeft zo'n nieuw landschap zelfs effect op het klimaat en extreem weer? 'Waarschijnlijk wel. In Costa Rica bijvoorbeeld, kwamen minder wolken na ontbossing van laagland-regenwoud ten behoeve van bananenplantages. Het hoger gelegen nevelwoud verdroogde daardoor. Over een paar jaar kunnen we bewijzen of het ook andersom werkt. De landschapsprogramma's die wij ondersteunen zijn nog niet zo ver, maar in Egypte begon de gemeenschap [Sekem](#) in 1977 met de restauratie van zeventig hectare woestijngrond. In 2009 was het al drieduizend hectare. Dat gebied floreert nu. Er wonen 30.000 mensen en ze produceren en verwerken bijvoorbeeld biologische thee en katoen.'



49% van onze CO₂-uitstoot sinds de industriële revolutie weer vastleggen?



Uitsterving van plant- en diersoorten met **71%** verminderen?



Dat kan, door **30%** van de aangetaste ecosystemen op land te herstellen en de huidige landnatuur te beschermen.

Klimaatverandering én biodiversiteitsverlies voorkomen kan met holistisch landschapsherstel.
bron: Strasburg et al. (2020) rdcu.be/dBBZf.

Hoe begin je aan zo'n megaproject? 'Samen met lokale mensen proberen we eerst iedereen de mogelijkheden van het landschap te laten zien, waardoor hoop en vertrouwen ontstaan. Ook heb je financiers met lange adem nodig, want het duurt minimaal twintig jaar om een landschap te herstellen. Als je een ecologische corridor van veertig kilometer wilt aanleggen, bijvoorbeeld in het Spaanse landschap, moet je eerst met alle boeren gaan praten door wiens land die corridor gaat lopen. Dan ben je gauw een jaar verder, en dan moet je de corridor nog aanleggen. Je moet ook elke druppel water in het landschap behouden, door geulen aan te leggen en door het slim te beplanten. Hoe dat moet, is overal anders. Lokale boeren en experts van lokale universiteiten weten welke soorten er van oudsher voorkomen.'

Jeuken uw handen ook als u naar Nederland kijkt?

'We zijn op verzoek van het landbouwministerie in 2016 begonnen in het westelijk veenweidegebied rondom Amsterdam, 125.000 hectare groot. Het gebied is kwetsbaar door ontwatering, de bodem daalt, biodiversiteit neemt af en er is grote druk op de ruimte. Wij hebben Wij.Land opgericht, sinds 2019 een zelfstandige organisatie die samen met boeren kennis ontwikkelt en werkt aan een veerkrachtig landschap en nieuwe businessmodellen voor de melkveeboeren onderzoekt. Maar dan in balans met de ecologie.'

Zo'n 40 procent van het land is wereldwijd gedegradeerd, zei de VN in 2022. Het hele Middellandse Zeegebied bijvoorbeeld. Nog veel te doen. 'We zullen moeten betalen voor behoud en herstel van biodiversiteit. Het rapport van de VN-panelen IPCC en IPBES over de samenhang tussen klimaat en biodiversiteit benadrukt het belang van beschermde gebieden.'

Dat gaat nu niet goed. In bijvoorbeeld Congo heb je “papierparken.” Daar moeten een paar mensen een gebied zo groot als de provincie Utrecht beschermen. Ze hebben drie jeeps en er is niet altijd benzine. Geen wonder dat mijnbouwers en stropers vrij spel hebben. Ik hoop dat onze methode de standaard wordt voor een landschapsherstel-industrie. Zoals Intel inside de standaard werd in de computerindustrie. Wij zullen het niet meer meemaken, maar het is onvermijdelijk dat ecologie de bepalende factor gaat worden van onze economie, in 2200 of eerder. Wij bouwen nu aan de kennis die daarvoor nodig is.



‘Getijdenparken maken natuur aanraakbaar’

Planoloog Pieter de Greef ziet een bijzondere toenadering tussen stad en natuur in Rotterdamse getijdenparken.



‘We zijn bezig om van de Nieuwe Maas een soort Central Park te maken. Het blijft een hoofdvaarroute voor de binnenvaart, maar met recreatie, cultuur en natuur waar dat kan. De getijdenparken vind ik een speciaal onderdeel. Pas tien jaar geleden bedacht door een stel pioniers van ARK Rewilding/Wereld Natuur Fonds, RWS, de Urbanisten en de gemeente en er zijn er al twee helemaal klaar. De derde ook bijna en er komen nog drie grote bij. Ze brengen iets van de vroegere dynamische delta terug, met bijzondere natuur in zoet, brak en zout water. Door de kades en glooiingen voor de scheepvaart was dat helemaal verdwenen.

Lekker van de paden af

‘Op het Eiland van Brienenoord kun je over vlonders wandelen die bij heel hoog water onderlopen. Het concept slaat aan, mijn zoontje rende ook meteen een soort duintje in. Lekker van de paden af. Deze parken dragen echt bij aan de aanraakbaarheid van natuur. Er zijn Spindotterbloemen en bevers gezien. Ze geven schaduw, kunnen water opslaan en de langzaam oplopende, begroeide rivieroeveren zorgen voor golfbreking bij hoger water. Rijkswaterstaat doet enthousiast mee, omdat de natuurlijke oevers van deze parken ook helpen voldoen aan de Europese Kaderrichtlijn Water.

‘Het is wel pionieren, soms moeten we plannen aanpassen en uitzoeken hoe die rivier nou werkt. We testen bijvoorbeeld schuifspanning van sediment om te kijken of we een soort wad kunnen creëren. Ik ben trots op de Gemeente Rotterdam en vele andere partijen die hierin flink durfden te investeren’

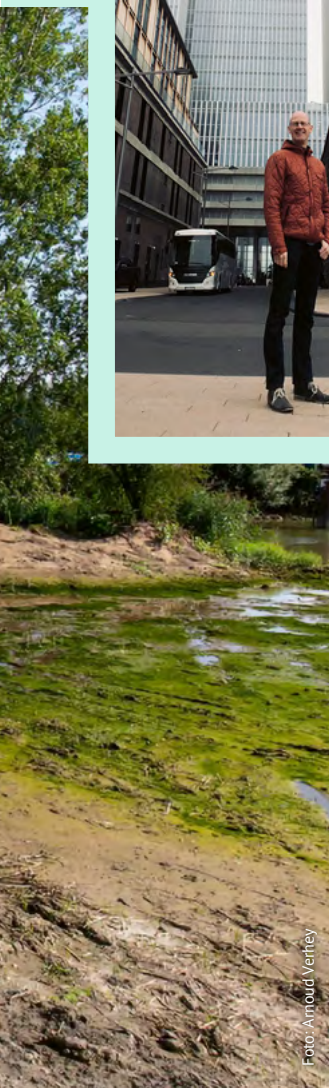


Foto: Anoud Verhey

**‘Klimaatschade
en natuurverlies zijn
oneerlijk verdeeld.
De oplossingen ook’**



Een eerlijkere verdeling van welvaart en gelijke rechten voor iedereen op deze aardbol. Broodnodig in de strijd voor een leefbare planeet, betoogt hoogleraar antropologie Marja Spierenburg. 'Dat levert ook brede steun op voor verduurzaming.'

Door Joris Tielens

Hoe hangen klimaatverandering en verlies van biodiversiteit samen met ongelijkheid?

'Welgestelde mensen hebben door hun grotere consumptie een veel grotere ecologische voetafdruk dan minder rijke mensen. De rijkste één procent van de mensen op aarde stoot twee keer zoveel broeikasgassen uit als de armste helft van de wereldbevolking. Rijke mensen leggen een onevenredige druk op het gebruik van hulpbronnen. Ze vliegen meer en als ze overstappen op elektrische auto's, met subsidie, kiezen ze vaak voor een knots van een SUV. Daar zit veel lithium in, waarvan de winning schadelijk is voor mens en milieu. Een kleiner autootje zou natuurlijk ook prima voldoen.'

En de zwakste schouders dragen de zwaarste lasten van ecologische schade?

'Landen in het mondiale zuiden hebben al veel meer en al veel langer te maken met de gevolgen van klimaatverandering. Delen van Azië en Afrika worden onleefbaar door te hoge temperaturen, droogte en cyclonen. Ook in rijke landen wonen kwetsbare groepen vaker in gebieden waar overstromingsgevaar bestaat, bijvoorbeeld in de Verenigde Staten. In Nederland kunnen mensen met een koophuis investeren in het isoleren van hun huis, ook weer met subsidie. Huurders betalen de hoge energierekening en lijden energie-armoede. Dat contrast draagt niet bij aan vertrouwen in de overheid en steun voor verduurzaming. In arme wijken weten mensen vaak minder goed de weg om hun beklag te doen.'

**'Meer bestaans-
zekerheid leidt
tot minder
druk op
hulpbronnen'**

Marja Spierenburg is hoogleraar Antropologie van duurzame ontwikkeling en bestaansmiddelen aan de Universiteit Leiden en Research Fellow aan de Stellenbosch Universiteit van Zuid-Afrika. Haar onderzoek richt zich op participatie, macht en ongelijkheid in relatie tot natuurbehoud, landrechten en klimaatverandering. Ze is kernlid van het interfacultair programma [Liveable Planet](#).



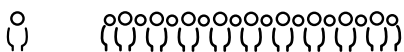
Is biodiversiteit of natuur ook oneerlijk verdeeld?

‘In Nederland wonen mensen die minder te besteden hebben in wijken waar minder groen is. Zij profiteren niet van de voordelen van groen in een wijk, zoals een betere gezondheid, welzijn en recreatie. Mensen die het minder breed hebben, krijgen het gevoel dat zij de rekening gepresenteerd krijgen van maatregelen tegen klimaatverandering of voor natuurbescherming. Een deel van hen verliest daardoor nog meer het vertrouwen in de overheid. Sociale wetenschappers, zoals antropologen, kunnen helpen om beter te luisteren naar de verhalen van al deze mensen.’

Gaat minder armoede gepaard met meer consumeren, met alle ecologische gevolgen van dien?

‘Ik zie een dubbele houding ten opzichte van armoede in relatie tot duurzaamheid. Aan de ene kant de vrees dat mensen uit armoede de natuur over-exploiteren, en van de andere kant de vrees dat ze meer gaan consumeren als zij zich ontwikkelen. Ontwikkeling is goed, zo is de boodschap, mits duurzaam. Maar meer bestaanszekerheid zorgt ervoor dat mensen hun toekomst beter kunnen plannen, en bijvoorbeeld minder kinderen krijgen. De hoop is ook dat mensen in het mondiale zuiden een stap kunnen overslaan, en meteen kunnen overschakelen van helemaal geen elektriciteit naar elektriciteit uit duurzame bronnen. Zo leidt meer bestaanszekerheid dus tot minder druk op hulpbronnen. Maar die dubbele houding tref je niet aan bij rijkdom, die stellen we nooit ter discussie. Terwijl het toch echt de rijken zijn die onevenredig veel consumeren.’

5% van de wereldbevolking
bestaat uit inheemse mensen



30% Ze beheren ongeveer 30%
van het landoppervlakte...



80% ...en beschermen door hun
levenswijze 80% van de
biodiversiteit op aarde.

Bron: worldwildlife.org/stories/recognizing-indigenous-peoples-land-interests-is-critical-for-people-and-nature.

Kunnen acties voor klimaat of biodiversiteit ongelijkheid ook versterken?

'Zeker. De kolonisten in Zuid-Afrika hebben heel veel wild gejaagd. Toen ze er achter kwamen dat ze wel erg rigoureuus te werk waren gegaan, begonnen ze natuurparken op te richten op het land dat van lokale boeren en veehouders was. Nog steeds worden er mensen simpelweg op een vrachtwagen geladen en ergens gedumpt, soms onder toezicht oog van internationale natuurorganisaties. Een klimaatvoorbeeld: Nederland, Duitsland en Noorwegen willen investeren in groene energie in Zuid-Afrika. Daar is veel water- en stroomtekort. Maar deze groene stroom wordt gebruikt om waterstof te maken om in Nederland de energietransitie te realiseren.'

Hoe voorkomen we dat Afrika nog steeds als wingewest wordt gezien?

'We moeten mensenrechten centraal stellen en welvaart eerlijker verdelen. In Nederland dreigden in de Wieringermeer ook boeren onteigend te worden om ruimte te maken voor natuur. Maar die boeren wonen in een rechtsstaat en zijn goed vertegenwoordigd, waardoor ze aanspraak maakten op compensatie. In Afrika gebeurt dat veel minder.'

Hoe zou een eerlijke wereld in bijvoorbeeld 2100 eruitzien?

'We zijn dan afgestapt van het idee dat de economie alsmaar moet groeien en dat dat op een duurzame manier kan. We stellen een grens aan hoeveel uitstoot en vervuiling rijke mensen mogen veroorzaken. Bedrijven leggen verantwoording af over de risico's op misstanden in de hele productieketen. Denk aan mensenrechtenschendingen, landroof, milieuvervuiling en uitbuiting. Als dat lukt, dan zouden er ook minder vluchtelingen zijn, wat op dit moment een belangrijk thema is in de Nederlandse politiek. Er zullen minder mensen op de vlucht hoeven te slaan voor overstromingen en droogte, of voor conflicten die gaan over voedselschaarste.'



Hoofdrol voor inheemse volken

Marja Spierenburg: 'Inheemse mensen beschermen volgens VN-rapporten zo'n 80 procent van de biodiversiteit.'

'Tegelijkertijd moeten ze nog steeds vaak vechten voor hun recht op land en zelfbeschikking in de gebieden waar ze wonen. In het Parque Nacional do Limpopo in Mozambique, waar ik onderzoek deed, worden nog steeds zeventuizend lokale inwoners met uitzetting bedreigd. Zij zouden een bedreiging vormen voor de bescherming van de biodiversiteit in het gebied, terwijl de wildstand in het gebied vooral te lijden had onder de burgeroorlog in het gebied. Wereldwijd dreigen nog steeds veel lokale en inheemse groepen hun land kwijt te raken door de vorming van natuurreervaten of door economische activiteiten zoals landbouw en mijnbouw, bijvoorbeeld in de Amazone.

Beter vertegenwoordigd, maar...

'Inheemse mensen zijn de laatste jaren beter vertegenwoordigd in onderhandelingen over mondiale duurzaamheidsverdragen, zoals the Convention on Biological Diversity (CBD) of in het Intergouvernementeel Platform voor Biodiversiteit en Ecosysteemdiensten (IPBES). Maar wel vaak onder de voorwaarde dat ze voldoen aan Westerse stereotype ideeën over deze groepen. Zo worden ze verondersteld op een traditionele manier in hun levensonderhoud voorzien en in harmonie met de natuur te leven. Ook worden ze geacht om deze manier van leven uit te dragen. Die ideeën doen geen recht aan de diversiteit aan aspiraties en leefwijzen binnen deze groepen.'

'Ze moeten vaak vechten voor hun recht'

Waar *universiteiten* midden in de samenleving werken aan *vooruitgang*

Onderzoek doen dat de samenleving echt vooruithelpt, lukt bijna nooit met onderzoekers alleen. In living labs lukt het wél. Wetenschappers van meerdere disciplines werken samen – met elkaar en vooral ook met niet-wetenschappers. De Zuid-Hollandse universiteiten doen graag mee.

Het kan gaan om een groepje boeren op Schiermonnikoog dat minder stikstof wil uitstoten of gemeenten in Zuid-Holland die de Omgevingswet willen uitproberen. In *Living labs* staan wetenschappers midden in de samenleving. Ze werken samen met beleidsmakers, bedrijven, belangengroepen en altijd de mensen over wie het gaat. Alle betrokkenen zijn even belangrijk in de co-creatie waarvan resultaten meteen zichtbaar zijn. Dat levert de feedback op die helpt om het uiteindelijke resultaat echt te laten werken.

Polderlab

naar een duurzame toekomst voor de Hollandse polder

In Vrouwe Vennepolder bij Leiden, 32 hectare groot, werken boeren, burgers en onderzoekers samen om de toekomst van de Nederlandse landbouw vorm te geven. Het doel: de afbraak van het veen stoppen en de biodiversiteit in het veenweidelandschap herstellen. Met boeren die op een duurzame manier hun boterham kunnen verdienen. Initiatiefnemers zijn Land van Ons dat eigenaar is van het gebied, de Universiteit Leiden en gemeentecoluster Holland Rijnland. Polderlab.org





Buurtlab 070

oplossingen voor duurzaam leven

Wat zijn haalbare veranderingen om over te stappen op andere energiebronnen? Of: hoe kun je ervoor zorgen dat de natuur meer ruimte krijgt in de wijk? En wat zijn hotspots van plastic vervuiling in de buurt, en wat zijn slimme manieren om te recyclen? Het buurtlab verbindt inwoners van Den Haag met wetenschappers en studenten van de Universiteit Leiden zodat ze samen vernieuwende oplossingen kunnen bedenken over duurzaam leven in de wijk.

[Universiteitleiden.nl/buurtlab-070](https://universiteitleiden.nl/buurtlab-070)

Nationaal Park Rotterdam

voor alle groene, gezonde en sociale initiatieven

Een beweging van en voor groene mensen en initiatieven die de stad groener, gezonder en wilder willen maken. Bedrijven, scholen, kerken, moskeeën, muziek en -sport-scholen, kinderen, ouders, grootouders: iedereen is welkom en meedoen is simpel. De beweging ondersteunt van alles, van plantenbakken op balkons tot een sport-activiteit in de natuur en van bloemen planten langs een gevel en zwemmen in de Kralingse Plas. Studenten doen als *rangers* mee aan initiatieven of starten ze zelf.

nationaalparkstadrotterdam.nl



The Green Village

openlucht-lab op de Delftse campus

Hoelang zijn mensen bereid restwater te bewaren en opnieuw te gebruiken? Wat is het beste groene dak? Hoe zorgen we dat onze straten en wijken bestand zijn tegen het steeds extremere weer? The Green Village is een proeftuin met voorbeelden van duurzame gebouwen, bestrating, mobiliteit en energievoorzieningen. In dit openlucht-laboratorium op de campus van de TU Delft wordt gewoond, gewerkt en geleerd op wijk-, straat- en gebouwniveau. thegreenvillage.org

#5 WINST BINNEN PLANETAIRE GRENZEN

**‘Ecologie *moet*
in de economie
een *doel op zich*
worden’**



Foto: Getty Images

Econoom Dirk Schoenmaker wil helpen de grote problemen van deze tijd op te lossen. Hij werkt samen met onder meer ecologen en schopt tegen heilige huisjes binnen de economie. 'De hele doelstelling binnen het economische denken moet veranderen.'

Door Hans Wetzels

Voelt u zich geen roepende in de woestijn binnen de financiële wereld? 'Ik ben eigenwijs als wetenschapper. We zitten op een maatschappelijk kantelpunt en de wetenschap heeft de kracht van ideeën. De wetenschap kan helpen de kanteling te versnellen. Dat de economie dermate in tegenspraak is met duurzaamheid dat we niet meer verder kunnen op deze manier, is duidelijk. Onze rol is om het onderliggende paradigma te veranderen, want pas als je dat verandert, ben je krachtig in je oplossingen.'

Bedoelt u een ander paradigma om daarmee de economie te verduurzamen? 'De vraag hoe we de economie duurzamer kunnen maken, is de verkeerde vraag. Je moet je afvragen hoe de financiële sector kan bijdragen aan het oplossen van het milieuvraagstuk. Dat is een wezenlijk verschil. Als economen moeten we de logica omarmen dat er planetaire grenzen bestaan. De hele doelstelling binnen het economische denken moet veranderen. Van alleen financiële winst naar winst voor de samenleving. Dat kan alleen door planetaire grenzen rond klimaat en biodiversiteit te respecteren. Dat betekent buiten je gekende wereld treden en dat is wat financiële mensen vaak niet durven.'

Hoe kunnen we de economie en de financiële sector inzetten om weer binnen de planetaire grenzen te komen? Klimaat en milieu moeten doelen op zich worden. Het milieu weer gezond maken is gewoon een zelfstandig doel en biodiversiteitsverlies tegengaan is dat ook. Economen willen graag voor Schiphol uitrekenen wat het koolstofbudget is, daar een CO₂-prijs aanhangen, dan wat doen met schone vliegtuig-

'Als economen moeten we de logica omarmen dat er planetaire grenzen bestaan'

brandstoffen en dan zou alles zijn opgelost. Maar als je startpunt van denken de ecologie is, dan is helder dat we gewoon minder moeten gaan vliegen. Dat is een hoeveelheidslogica waar de gemiddelde econoom van gruwelt.'

Hoe kunnen we die verandering bewerkstelligen als de markt nog steeds naar fossiele brandstoffen en intensieve landbouw toetrekt?

'De markt allocceert automatisch op het hoogste financiële rendement, dus de markt gaat niet leveren wat we nodig hebben. Het huidige neoklassieke marktdenken voer ik terug tot op het utilitarisme van Bentham: the greatest good for the greatest number. Dat vertaalt zich in een economie die vooral kijkt naar het hoogste financiële rendement, zonder echt te letten op verdeling of het milieu. Ik pleit voor een terugkeer van de filosofie van John Rawles, die uitging van rechtvaardigheid en eerlijkheid. Binnen dat denken hebben alle belanghebbenden rechten en die mag je niet aantasten. Als de klimaatdoelen van Parijs nu de maatschappelijke norm zijn, mag je die niet schenden. Juist omdat we de rechten van alle belanghebbenden in ogenschouw moeten nemen. Daar reken ik toekomstige generaties ook onder.'

Hoe zou die filosofie van rechtvaardigheid er concreet uitzien?

'Als jij een bedrijf bent en je gaat opeens de milieupact van boren naar gas op de Waddenzee meenemen in je overwegingen, dan denk je wel twee keer na voor je aan zo'n

Dirk Schoenmaker is hoogleraar Banking and Finance aan de Rotterdam School of Management (RSM) van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Hij onderzoekt onder meer verduurzaming binnen de financiële sector en Europese financiële integratie.



True pricing



Roos uit Kenia

True price



Katoen (1kg) zonder keurmerk



Koffiebonen uit Ivoorkust zonder keurmerk



Huidige prijs

Verborgen milieukosten

Verborgen sociale kosten

True pricing (<https://trueprice.org/>) laat zien wat producten zouden kosten als verborgen milieukosten en sociale kosten worden meegerekend (bron: milieucentraal.nl/bewust-winkelen/true-price).

‘De markt gaat niet leveren wat we nodig hebben’

project begint. Nu zie je bedrijven druk uitoefenen om maar toestemming te krijgen om te gaan boren in zulke gebieden. In ons huidige neoklassieke model zie je verlies aan biodiversiteit als een externaliteit. Je gaat wat rommelen met wat waarborgen en investeert wat geld in biodiversiteitsprojecten om de schade van je bedrijfsactiviteiten af te kopen. Maar als je die biodiversiteit meeneemt in het vaststellen van je bedrijfskoers, dan zou je die vergunning niet eens aanvragen. Omdat heel duidelijk is dat je daarmee de natuur ernstig gaat aantasten. Als je meters wilt maken met de klimaattransitie, moet je die manier van denken dus aanpassen. Dat is precies de rol die wetenschappers volgens mij moeten spelen.’

Hoe gaat u daar als wetenschapper dan precies mee om? ‘De wetenschap kan die kanteling versnellen door tussen instituten de handen ineen te slaan en met een multidisciplinaire blik te kijken. Het systeem moet anders en ik moet als econoom nu opeens ecologie als een eigenstandig doel gaan zien. Voor mij helpt het dan als ik de andere onderdelen van het

probleem ook snap. Ik werk daarom veel samen met Wageningen, maar ook met het Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden. Die multidisciplinariteit moet niet alleen in je kennis, maar ook in je houding zitten. Ecologen willen de economen heus wel helpen met het vinden van goede oplossingen. Maar dan moet de econoom niet alsnog economie belangrijker maken dan de rest. Je moet eerst de ecologie als doel op zichzelf identificeren, anders loopt alles spaak.'



‘Genoeg winst is een kwestie van perceptie en horizon’

Hoofdeconoom Hans Stegeman legt uit dat Triodos Bank wél duurzaamheid vooropstelt bij een financieringsverzoek.



‘Wij vragen eerst wat dit bedrijf of project bijdraagt aan duurzaamheid of een duurzaamheidstransitie. Dan komt stap 2: geen negatieve impact. Dus bijvoorbeeld geen wapens, fossiel of schending van mensenrechten. Ook bij een zonnepaneel kijken we waar ze worden gemaakt. Daarna pas volgt de ‘normale’ financiële waardering en het risico voor de bank, en dan een eventuele go.’

Wat je normaal vindt

‘In 1986 financierden wij de eerste windmolen in Nederland, nu schuiven wij op van wind en zon naar bijvoorbeeld energieopslag en eigendomsstructuren

die de deeleconomie stimuleren. Waar ‘genoeg’ winst in zit, is een kwestie van perceptie en horizon. De perceptie gaat over wat je normaal vindt. Als je het normaal vindt dat we winst berekenen zonder de schade aan het klimaat mee te nemen, maakt een fossiel project inderdaad winst. Anders zou hernieuwbaar al heel lang een betere investering zijn – ook financieel gezien. Ten tweede kan een fossiel project op korte termijn nog winst maken, maar op de lange termijn is dat een onmogelijkheid.

‘De meeste Nederlandse banken juichen het volgens mij toe als overheden bijvoorbeeld broeikasgassen meer gaan belasten, waardoor duurzame alternatieven beter financierbaar worden. Wat de financiële sector over het algemeen vooral niet wil is dat de morele keuzes bij hen komen te liggen – wat is goed, slecht, duurzaam of niet duurzaam – en dat zij aan allerlei verplichtingen wordt gehouden terwijl er in de economie zelf niets verandert.’



Foto: Triodos Bank

‘We helpen ook
de financiële
sector om
duurzamer te
investeren’



‘We hanteren strenge milieucriteria’



Duurzaamheidsadviseur Carrie Walczak werkt bij FMO. Deze Nederlandse ontwikkelingsbank werkt aan vooruitgang in ontwikkelingslanden. Met winst, maar zonder verlies voor klimaat en ecologie.

‘We financieren investeringen in ontwikkelingslanden die bij commerciële banken moeilijk te financieren zijn. Op het gebied van land- en bosbouw, water, de lokale financiële sector en energie. Zo steunden we recent Husk Power Systems, dat zonne-energie beschikbaar maakt op het platteland in Sub-Sahara Afrika en India, waar vaak geen of weinig elektriciteit is. Het bedrijf wil opschalen naar onder andere Nigeria, dat het stroomnet wil aanvullen met hernieuwbare energie.’

Conform Parijs

‘Onze aandeelhouders verwachten een bepaald rendement, maar onze doelen voor klimaat en biodiversiteit zijn belangrijk. We hanteren strikte sociale en milieucriteria, ook voor biodiversiteit. We streven ernaar alle nieuwe investeringen in lijn zijn met het klimaatakkoord van Parijs. We richten ons op drie duurzame ontwikkelingsdoelen van de VN: ongelijkheid verminderen, economische groei met menswaardig werk en klimaatactie.

‘We helpen ook de financiële sector om duurzamer te investeren. Zo adviseerden we de Armeense Ameriabank bij het uitgeven van hun eerste groene obligaties. Via het Dutch Fund for Climate and Development, mede beheerd door FMO, helpen we de private sector investeren in innovatieve oplossingen voor klimaatadaptatie. In 2022 lanceerden we het Green Finance Framework-programma voor technische bijstand, dat onder meer klanten van financiële instellingen toegang geeft tot adviseurs om hen te helpen bij de beoordeling van klimaatrisico's. Ook helpt het hen om hun interne klimaatstrategie te bepalen en de emissies van hun portefeuilles te meten.’



#6 IN DE STAD

‘De keuze voor *minder auto's* in een wijk levert zó veel op’



Foto: Tess Broekmans

Rechtboomsloot in Amsterdam:
parkeerplaatsen eruit, groen erin.

‘Het meest frustrerend vind ik dat het geld in verkeerde dingen gaat zitten’

Bestaande naoorlogse wijken vergroenen: daarmee valt in steden het meest te winnen voor klimaat en biodiversiteit.

Stedenbouwkundige Tess Broekmans: ‘Een buurt compacter maken, met meer mensen bij elkaar, kan de leefbaarheid juist vergroten.’ Door Rianne Lindhout

Is de stedenbouwkunde de afgelopen decennia sterk vergroend?

‘Pas de laatste vijf à tien jaar is met name klimaatbestendigheid sterk vertegenwoordigd in ontwerp. Stedenbouw is een langzaam vak. Wat nu wordt gerealiseerd, is vaak tien jaar geleden ontworpen. Waar we vroeger trots waren op de mooiste klinker, proberen we nu straten echt groen te maken. Vaste planten toepassen in de openbare ruimte is nieuw, een van de eersten die dat deed in Nederland is Ton Muller voor het Orlyplein bij het Amsterdamse station Sloterdijk. Groen houdt water vast en het maakt de straten koeler.’

Weten we hoe het moet, een klimaatbestendige én biodiverse wijk bouwen?

‘Als je het goed wilt doen, zit je vanaf het begin bij elkaar met alle expertises die nodig zijn, met bijvoorbeeld een ecooloog en het waterschap. En een civiel technicus om alle kabels en leidingen in te passen. We werken ook steeds meer met groennormen, om te voorkomen dat alle ruimte opgaat aan andere functies. Zo is er de 3-30-300-regel van Cecil Konijnendijk: iedereen moet vanuit huis drie bomen kunnen zien, 30 procent van de buurt moet bedekt zijn door boomkronen voor schaduw en elk huis moet op maximaal 300 meter afstand een groene verblijfsplek hebben.’

Is zo’n groennorm de oplossing voor meer biodiversiteit in de stad?

‘Eigenlijk zijn zulke normen vooral een manier om gelijkwaardig het gesprek aan te gaan over de inrichting van de openbare ruimte. Er zijn bijvoorbeeld ook sportnormen, maar al die normen opvolgen, dat past simpelweg niet. Er moeten keuzes gemaakt worden; uiteindelijk beslist de gemeente. Die is opdrachtgever. Veel gemeente hebben wel



Tess Broekmans studeerde Stedenbouwkunde in Delft. Ze is mede-eigenaar van Urhahn Stedenbouw & Strategie en hoogleraar Urban Design aan de TU Delft. Ze is gespecialiseerd in binnenstedelijke transformatie.

beleid voor het opnemen van natuurlijkvriendelijke elementen in gebouwen, zoals nestkasten en speciale dakpannen. Ik weet niet hoeveel effect dat heeft, maar het is relatief goedkoop en kost geen ruimte. Groene gevels zijn juist moeilijk in beheer en onderhoud. De beplanting moet goed aansluiten bij de bezonning. Voor meer verkoeling en natuur heb ik meer vertrouwen in geveltuinen en gevelbegroeiing.'

Wat zit vooral in de weg om die heerlijk groene wijk te realiseren? 'Ontwikkelaars maken een sommetje: hoeveel woningen moeten er komen en hoeveel parkeerplaatsen moeten daarbij? Parkeren in de openbare ruimte is echt een ruimtevreter. Er blijft weinig ruimte over. Water lukt nog wel, omdat we moeten voldoen aan de harde norm voor waterberging, maar er is geen plek voor de zachtere waarden van ecologie. Voor een natuurlijke oever bijvoorbeeld, met een plas-dras-gedeelte voor meer biodiversiteit. Een ondergrondse parkeergarage bespaart ruimte, maar daarboven is het lastig bomen planten en er verdwijnt veel geld in de grond. Dat vind ik het meest frustrerend, dat het geld in verkeerde dingen gaat zitten.'

Hoe kunnen we uit deze impasse komen?

'In gebieden waar de parkeernorm laag is – geen 1,3 parkeerplaatsen per woning, maar 0,3 – is er wel geld en ruimte. Dat gebeurt nu in binnensteden met openbaar vervoer en alle voorzieningen op loopafstand. In het centrum van Delft bijvoorbeeld. In kleine gemeenten is minder geld voor grote investeringen in de openbare ruimte en ontbreekt ook specialistische kennis. Amsterdam heeft een integrale ontwerpmethode voor de openbare ruimte ontwikkeld, die iedereen kan raadplegen.'

In een nieuwbouwwijk bij mij in Hoofddorp worden bewoners extra gestimuleerd om mee te doen aan deelauto's. Waar moet de heilige koe naartoe in al die bestaande woonwijken?

'Het voelt tegenstrijdig, maar we kunnen de leefbaarheid vergroten als we eerst ruimte gebruiken om bestaande buurten compacter te maken, met meer woningen zodat er meer mensen wonen. In een enorm aantal huizen wonen nu mensen alleen in plaats van met zijn vieren. Woningsplitsing kan daarom ook een oplossing zijn. Als er genoeg gebruikers zijn, komen de bushalte en de bakker

terug. In een 15-minuten-stad met alle voorzieningen in de buurt, zijn minder auto's nodig.'

Het idee om auto's verder weg te zetten of zelfs weg te doen, roept weerstand op. 'Dat begrijp ik, want je moet je dagelijkse gewoontes aanpassen. Maar het levert heel veel op. Het straatbeeld knapt op, het is gezond om een stukje te lopen en je komt je burens onderweg tegen. Waar leef- en speelstraten worden aangelegd, zijn mensen er achteraf heel blij mee. Soms helpt een tijdelijk experiment: de straat een maand afsluiten en de ruimte anders inrichten, dan ervaren mensen de winst.'

Hoe ziet het groen eruit in zo'n ideale wijk? 'In de Delftse wijk Buitenhof is in de jaren '60 en '70 veel groen geplant. Maar er is weinig geld voor beheer, het is verwilderd. Goed voor de biodiversiteit, maar mensen durven er 's avonds niet te fietsen. Met de stadsecoloog onderzoeken we hoe we het groen onderhoudsarm, ecologisch waardevol én sociaal veilig kunnen maken. Bijvoorbeeld door de begroeiing lager te houden zodat

'Waar leef- en speelstraten worden aangelegd, zijn mensen er achteraf heel blij mee'



Piet Hein Kade, Amsterdam.

je zicht hebt, terwijl in de ondergroei egels kunnen leven. Daarbij moeten bewoners accepteren dat de openbare ruimte minder aangeharkt is. Er wordt maar een paar keer per jaar gemaaid, dus soms is het hoog en soms bijna kaal. Er zijn ook andere mogelijkheden. In mijn Amsterdamse buurt hebben we een contract met de gemeente: bewoners onderhouden zelf het groen in de straat.'



‘Er kan ook heel veel wel’

Stadsecoloog Diny Tubbing komt al 24 jaar op voor stadsnatuur in en om Delft.

‘Met natuurinclusief bouwen hebben we veel bereikt, daar ben ik trots op. We doen nu veel voor gebouwbewonende soorten, zoals gierzwaluwen en huismussen. In de groene wijk Buitenhof plaatsen we neststenen in gevels. Dakpannen worden nu te heet, daarin koken de jongen. Vogels en andere dieren hebben ook water, rommelhoekjes en bloemen nodig waar insecten op af komen. Dat kan ook met dak- en gevelgroen. En we maaien nu volgens de adviezen van de vlinderstichting: maar twee keer per jaar, na de bloei en we laten stukjes staan.

15.000 extra woningen

‘De gemeente moet 15.000 extra woningen binnen de stad realiseren. Dat zorgt voor druk op de groene ruimte. Autowegen worden juist weer smaller, dat scheelt. En we benutten steeds meer daken. Als we daarop meerdere lagen kruidenbeplanting en zelfs struiken aanleggen, dan zorgt dat niet alleen voor koeling, maar ook voor meer biodiversiteit.

‘Groen staat deels onder druk, maar er kan ook heel veel wél. Een bosje waar mensen niet durven te fietsen, wil ik met stekelige hulst veilig maken. Ook een extra pad zorgt voor meer reuring en dus veiligheid. Met ontwikkelaars ga ik in discussie als alleen een streepje op de kaart een natuurlijke verbinding moet voorstellen. Met zo’n streepje van een meter breed ben je er niet.’

‘Dakpannen worden nu te heet, daarin koken de jongen’

Foto: Diny Tubbing

Tijdelijke inrichting van het Van Leeuwenhoekpark in de Spoorzone in Delft met aandacht voor insecten.

‘De samenleving zou *floreren* met nieuwe *landbouwstijlen*’



Foto: Miriam Brunke/Onder het maaiveld

‘De uitstoot van onze voedselproductie kan de temperatuur 1,5 tot 2 graden verhogen’

‘De ecologische noodsituatie is onze grootste bedreiging’, zegt milieuwetenschapper Paul Behrens die onder meer ons voedselsysteem onderzoekt. ‘En toch is er hoop. Ik denk dat we ons in de nabije toekomst afvragen waarom we de vereiste veranderingen niet eerder doorvoerden.’ Door Koos Dijksterhuis

Moeten we de voedselproductie, het verlies aan biodiversiteit en de klimaatverandering als verweven problemen aanpakken?

‘Absoluut! Wereldwijd gebruiken we zo’n 70 à 80 procent van onze landbouwgrond voor de productie van dieren en veevoer. Terwijl veeteelt slechts 37 procent van onze eiwitbehoefte en 18 procent van de calorieën levert. De uitstoot van alleen al de wereldwijde voedselproductie kan de temperatuur met 1,5 of zelfs 2 graden laten stijgen. Vooral vanwege de inefficiënte dierlijke spijsvertering.’

Kunnen we deze problemen nog oplossen en een leefbare toekomst realiseren – een ‘bloeiende’ samenleving, zoals u het in uw boek noemt? ‘Ja, als we onze voedselproductie ombuigen naar een grotendeels plantaardig dieet met minder verspilling, vooral in landen met hoge inkomens. Voedseltransport is geen groot probleem, met slechts 6 tot 10 procent van de totale uitstoot van het voedselsysteem. Er zijn wel andere redenen om lokaal te eten, zoals betrokkenheid bij de voedselproductie en het ondersteunen van lokale boerderijen. Maar de nadruk moet liggen op minder gebruik van dierlijke producten.’

Kunnen we de groeiende wereldbevolking voeden binnen planetaire grenzen? ‘Ja, dat kan. Er zou genoeg voedsel zijn, als we het niet langer aan koeien en varkens voeren, die het grotendeels omzetten in mest. Vlees is kunstmatig goedkoop, aangezien veel subsidies gerelateerd zijn



Paul Behrens is universitair hoofddocent Environmental Change aan de Universiteit Leiden. Hij schreef het boek [*The Best of Times, The Worst of Times: Futures from the Frontiers of Climate Science*](#). Daarin laat hij zien hoe we met onze economie, energiesysteem, landgebruik en voeding een gezondere en gelukkigere toekomst kunnen verwezenlijken.

aan de hoeveelheid land en de veehouderij neemt veel land in beslag. Subsidies moeten worden gericht op milieubeheer, zoals bescherming van biodiversiteit en natuurontwikkeling, of op diversificatie van de gewassen met vooral peulvruchten. Voor meer eiwitten kun je ook denken aan precisiefermentatie, waarbij niet koeien maar micro-organismen zuivel kunnen maken uit gras. Of aan bronnen uit zee, zoals zeewier of algen.'

Denkt u dat dat gaat gebeuren? Overheden en bedrijven, boeren en consumenten lijken niet te willen veranderen. 'Nou, we zullen wel moeten. Daarover bestaat wetenschappelijke consensus. Zonder verandering zal milieuschade een te hoge tol eisen van het landbouwsysteem. Uit onderzoek blijkt dat bij een temperatuurstijging van 1,5 à 2 graden de kans op misoogsten door extreme weersomstandigheden enorm zal toenemen.'

Hoe kunnen overheden en burgers ervan overtuigd worden dat serieuze maatregelen nodig zijn? 'Het is een

complex systeemprobleem, met veel aspecten. Het is niet zoïets als naar de maan gaan, wat een reeks extreem ingewikkelde maar hanteerbare technische problemen betekent. Daarbij is het individu meer met het voedselsysteem verbonden dan met andere systemen. Wat jij eet, heeft bijvoorbeeld direct invloed op de keuzemogelijkheden in de supermarkt en in het restaurant. Gedrag laat zich moeilijk veranderen, maar als een minderheid van tussen de 10 en 40 procent van de bevolking een nieuwe norm aanneemt, kan dat de meerderheid op een omslagpunt doen belanden.

Mogelijk naderen we dat omslagpunt bij plantaardige diëten. In Groot-Brittannië is vlees in de huidige periode van inflatie bijvoorbeeld sneller duurder geworden dan groenten, dat helpt. Tegelijk werken de gevestigde belangen tegen, zoals ook oliebedrijven decennialang klimaatontkenning financierden. Ik denk dat we ook beter met boeren moeten communiceren en hen moeten helpen bij de transitie.'

Hoe zou het landschap in Zuid-Holland eruitzien na de landbouwtransitie die u voorstelt? 'Het biedt enorme kansen voor ander landgebruik. Zonder het inefficiënte gebruik van land voor vee kunnen we veel meer parken en natuur in de provincie hebben. Het boerenland zal gevarieerder zijn, met



80%

16%

80 procent van alle landbouwgrond is in gebruik voor veeteelt en 16 procent is akkerbouw voor plantaardige voedselproductie



17%

Vlees en zuivel voorziet in slechts 17 procent van onze caloriebehoefte ...

38%

... en in slechts 38 procent van onze eiwitbehoefte

Bron: Poore & Nemecek (2018). [science.org/doi/10.1126/science.aag0216](https://doi.org/10.1126/science.aag0216)

**‘Twintig soorten
aardappelen in
plaats van vier.
Vergeeten
groenten zullen
terugkeren’**

verschillende gewassen en landbouwstijlen. De transitie draait niet om het weglaten van vlees, maar om het uitbreiden van plantaardige keuzes: twintig soorten aardappelen in plaats van vier. Vergeten groenten zullen terugkeren. Lucht en water worden veel schoner – we zouden in veel meer gebieden kunnen zwemmen. Meer natuur zou onze fysieke en mentale gezondheid verbeteren. Natuurgebieden zouden stormvloed en overstromingen opvangen. De vegetatie zou koolstof vastleggen en in de bodem brengen. De samenleving zou floreren! Als het zover is, zullen we ons afvragen waarom we die veranderingen niet eerder hebben doorgevoerd.

Hoe krijgen studenten de kennis die nodig is om zo’n bloeiende samenleving te realiseren? ‘Samen met collega’s van Erasmus en Delft geef ik een honours-cursus over duurzaamheid, waaronder de overstap op plantaardiger diëten. We laten studenten bijvoorbeeld samenwerken met iemand van een organisatie in de samenleving. Die afgevaardigde stelt een open vraag over een duurzaamheidsopgave, zoals: hoe kan Delft overstappen op een plasticvrije kantine? Of: hoe kan de Leidse Hortus botanicus gezonde voeding stimuleren? Samen met de afgevaardigde ontwerpen ze vervolgens mogelijke interventies en onderzoeken de effectiviteit ervan.’

**‘Na een paar jaar kwamen
de buren informeren en nu
ploegt niemand meer’**



‘We kunnen binnen de gangbare teelt veel bereiken’

Akkerbouwer Peter Harry Mulder werkt zonder insecticiden en stopte met ploegen op zijn 70 hectare rondom boerderij de Kloosterplaats in Muntendam.

‘In 2009 begon ik met natuurlijke akkerranden. Ik had een grauwe kiekendief over mijn land zien jagen. Ik raakte er bijna van in extase. Eén zomer nadat ik een strookje bloemen had ingezaaid in een gerstveld, liep daar al een koppeltje patrijzen met acht kuikens.

Ik kan er goed van leven

‘Natuurlijk moet mijn bedrijf rendabel zijn en dat is het ook, ik kan er goed van leven. Sinds de subsidie voor eenjarige bloemenranden stopte, zaai ik ze op eigen kosten in. Middenin het perceel, dan heeft het gewas aan twee kanten baat bij de natuurlijke bladluizenbestrijders. Ik kan zonder insecticiden toe. Ik scoor inmiddels een 50 procent lagere belasting op bijvoorbeeld bodem- en waterleven dan collega’s.

‘Met drijfmest verniel je de bodem, vaste stalmest is veel beter. Mijn grond zit vol humus en regenwormen. Die zorgen voor beluchting en afwatering bij hoosbuien. Ik stopte ook met ploegen. Ik probeerde gewoon wat uit, en na bewerking met een lichte eg stond het gewas er exact even mooi bij. Het scheelt veel tijd en diesel. Na een paar jaar kwamen de burens informeren en nu ploegt niemand meer. In de gewasresten die nu na de oogst blijven liggen, vinden kleine vogels voedsel en dekking. We kunnen binnen de gangbare teelt zo veel bereiken.’



‘Het *juridische* net begint zich te *sluiten* om bedrijven’



Foto: Milieudefensie/Hilde Brotsma

Olievervuiling in Ikarama, Nigeria.

Voorkom schade aan mens, milieu en klimaat en zorg waar nodig voor herstel. Dat is de strekking van steeds meer richtlijnen voor bedrijven en hun internationale ketens. Harde wetten zijn het nog niet, maar dat is aan het veranderen, zegt jurist Liesbeth Enneking. 'Bedrijven uit de voorhoede willen gelijke normen voor iedereen.'

Door Rianne Lindhout

'Er zijn bedrijven die zichzelf en elkaar die richtlijnen zijn gaan opleggen'

Nemen bedrijven verantwoordelijkheid voor biodiversiteit en klimaat?

'Zolang de werkelijke kosten van bijvoorbeeld klimaatverandering en olievervuiling in productielanden als Nigeria of Peru niet in de benzineprijs zitten, is regulering op een andere manier nodig. Er zijn internationale beleidskaders gericht op 'do good', zoals de duurzame ontwikkelingsdoelen van de VN. Maar een mijnbouwbedrijf is vrij om natuurschade aan te richten en mensen uit te buiten, en aan de andere kant goede sier te maken door een lokaal ziekenhuis te bouwen. Een ander bedrijf bouwt weer windmolens met de grondstoffen die dat mijnbouwbedrijf levert.'

Naast 'do good' is er toch ook de norm 'do no harm'?

'Die zie je terug in de OESO-richtlijnen voor multinationale ondernemingen over maatschappelijk verantwoord ondernemen en ook in VN-richtlijnen. Die gaan over zogeheten *due diligence*: bedrijven moeten voorkomen dat hun activiteiten direct of indirect negatieve gevolgen hebben voor mens en milieu, en zorgen voor herstel waar dat toch gebeurt. Dat is een voortdurende cyclus van onderzoek doen, actie ondernemen, monitoren en weer onderzoek doen.'

Zijn die richtlijnen niet veel te zacht? 'Dat is aan het veranderen. Er zijn bedrijven die zichzelf en elkaar die richtlijnen zijn gaan opleggen. Soms met reputatie in hun achterhoofd, maar soms ook vanwege een meer intrinsieke motivatie. In hun contracten met ketenpartners leggen ze bijvoorbeeld vast dat die

negatieve impact moeten vermijden. Of ze sluiten sector-convenanten over maatschappelijke doelstellingen. Daarnaast is due diligence ook steeds vaker een voorwaarde bij subsidies, exportkredieten of publieke aanbestedingen. En benadeelden stappen steeds vaker naar de rechter als zij vinden dat een bedrijf schade aanricht, hier of elders.’

Shell verliest inderdaad rechtszaken over klimaat- en milieuschade. ‘In 2021 wonnen Nigeriaanse boeren toen ze de Nederlandse moedermaatschappij van Shell aansprakelijk stelden voor olievervuiling uit lekkende pijpleidingen op hun land. Ook in Engeland lopen dit soort zaken. In een andere Nederlandse zaak werd geoordeeld dat Shell zijn CO₂-uitstoot moet verminderen. De rechter baseerde zich op de betamelijkheid die het bedrijf moet betrachten op grond van veranderende maatschappelijke normen. De soft law van due diligence is dus toch bepalend gebleken in de rechtszaal.’

Liesbeth Enneking is hoogleraar Corporate Responsibility & Sustainability aan de Erasmus School of Law. Daarnaast is zij Onafhankelijk Lid van het [Nederlandse OESO Nationaal Contactpunt voor Verantwoord Ondernemen](#). In die hoedanigheid behandelt zij klachten tegen Nederlandse multinationals omtrent het niet conform de OESO-richtlijnen opereren.



Wel omslachtig dat hier telkens jarenlange rechtszaken voor nodig zijn. ‘Om de grote middenmoot van bedrijven en de achterblijvers aan te zetten tot due diligence, is wetgeving nodig. De inspanningen daartoe verschillen per land, en de Europese Commissie wil een gelijk speelveld voor Europese bedrijven. Daarom heeft ze de Corporate Sustainability Due Diligence Directive voorgesteld, de zogeheten CSDDD. Na lang onderhandelen is deze EU-richtlijn, ook wel de anti-wegkijkwet genoemd, nu bijna aangenomen. Hij gaat gelden voor Europese bedrijven met meer dan duizend werknemers en 450 miljoen euro omzet wereldwijd. En voor niet-Europese bedrijven met minimaal deze omzet in de EU.’

Die wet geldt straks volgens schattingen voor slechts 0,1 procent van de EU-bedrijven. Dat schiet niet echt op. ‘Het is een stap vooruit. Misschien niet groot genoeg, gezien de urgentie van de problemen, maar toch. Tegelijkertijd lopen al die andere juridische ontwikkelingen gewoon door – de contracten, de convenanten, de subsidievoorwaarden, de rechtszaken. En er komt steeds meer andere wetgeving op deelonderwerpen, bijvoorbeeld batterijen, CO₂-uitstoot of ontbossing. Daarin wordt due diligence ook verplicht gesteld voor andere bedrijven. Het juridische net begint zich dus te

Het Due Diligence-proces



Bron: oesrichtlijnen.nl/oeso-richtlijnen/due-diligence

sluiten om bedrijven. Bedrijven in de voorhoede willen nu ook graag gelijke normen voor iedereen, zodat zij niet als enigen de kosten voor due diligence maken.'

Hoe kan de situatie verder verbeteren? 'We hebben alle routes nodig, zowel juridische als niet-juridische, om te zorgen dat bedrijven hun verantwoordelijkheid nemen. Naast verplichtingen zijn ook andere dingen nodig. Bedrijven in de voorhoede lopen tegen dilemma's aan en hebben behoefte aan een safe space waarin zij manieren kunnen zoeken om daarmee om te gaan. Wat als je bijvoorbeeld kinderarbeid ontdekt bij een bedrijf in je keten? Verbreek je dan het contract of probeer je de situatie te verbeteren?'

Krijgt maatschappelijk verantwoord ondernemen aandacht in de opleiding tot jurist? 'Op onze faculteit maken we de juridische aspecten van duurzaamheidskwesties nu onderdeel van het curriculum. Willen we toekomstige advocaten leren de mazen in de wet te vinden voor de bedrijven die ze bijstaan? Of leren we ze hoe ze die bedrijven kunnen helpen om hun activiteiten en processen in lijn te brengen met de maatschappelijke verwachtingen van vandaag – in de wetenschap dat die de opmaat vormen voor het recht van morgen? Of je nu advocaat wordt of bedrijfsjurist, je kunt altijd kritische vragen stellen aan je cliënt of werkgever.'

Verder lezen, luisteren en kijken

#1 Samenhang tussen klimaat en biodiversiteit

Op [Naturalis.nl/biodiversiteit](https://naturalis.nl/biodiversiteit) staat uitleg over biodiversiteit en wat je als mens of organisatie kunt doen aan herstel ervan.

[Deltaplan Biodiversiteitsherstel](#): dertien partijen willen het natuurlijk kapitaal en onze ecosysteemdiensten behouden.

[Groene cirkels](#): bedrijven, kennisinstellingen, overheden en maatschappelijke organisaties werken aan duurzaamheidsoplossingen, waarbij de natuur een belangrijke rol speelt.

Moens M., Biesmeijer J.C., Klumpers S.G.T., Marshall L. 2023. [Are threatened species special? An assessment of Dutch bees in relation to land use and climate](#). Ecology and Evolution 13 (7), juli 2023.

#2 Aandacht voor biodiversiteit bij klimaatoplossingen

[Noodplan: extra wolken maken om de aarde af te koelen](#). Video Universiteit van Nederland met Herman Russchenberg.

ruisdael-observatory.nl: website van Observatorium Ruisdael, waarmee onderzoekers de toekomst van onze atmosfeer willen doorgronden.

#3 Klimaat effecten van meer natuur

[Natuur en mensen: daar moet je het mee doen](#). Podcast De Speer, Kees Klomp in gesprek met Willem Ferwerda (2022).

Documentaire [Groen goud](#), VPRO 2012.

Ferwerda, W.H. (2015) [4 Returns, 3 Zones, 20 Years: A Holistic Framework for Ecological Restoration by People and Business for Next Generations](#). RSM, Erasmus University/IUCN CEM.

[Van landbouwer naar landschapsbouwer](#). Lezing Willem Ferwerda ter gelegenheid van het in ontvangst nemen van de [Groeneveldprijs](#) 2019.

#4 Eerlijke verdeling

Wim van Lancker en Adeline Otto (2022), Waarom gele hesjes niet met een bakfiets rijden. Klimaatessays, ASP uitgeverij.

Henk Donkers en Bert van Vijfeijken (2015), De donkere kant van groene investeringen.

Bram Vermeulen (2022) Documentaire Groene apartheid, VPRO.

Spierenburg, M. (2013). 'We agreed to move, but we did not do so freely'. Resettlement from the Limpopo National Park, Mozambique. Worlds of Human Rights.

#5 Winst binnen planetaire grenzen

Dirk Schoenmaker en Hans Stegeman (2023), Can the Market Economy Deal with Sustainability?, Economist.

Ferwerda, W.H. Prof. D. Schoenmaker (2020) Financiële sector kan transitie naar duurzame landbouw versnellen, ESB.

#6 In de stad

Integrale Ontwerpmethode Openbare Ruimte (IOOR). Een nieuwe werkwijze voor een toekomstbestendige stad.

Paris' Vision for a '15-Minute City' Sparks a Global Movement. World Resources Insitute, januari 2023.

René van der Velde, Delftse Bomenatlas (2023) en onderzoeksprogramma Urban Forestry TU Delft.

Backes, C., & Tillie, N. (2023). Stadsecologie in een bredere context; doelen, uitdagingen en de juridische instrumenten. In M. N. Boeve, F. A. M. Hobma, & J. C. Verdaas (red.), Omgevingsrecht in gebiedsontwikkeling: verder met een multidisciplinaire aanpak (pp. 15-25). Stichting Instituut voor Bouwrecht.

Annemarie de Graaf en Ivan Nio (red): verhalenbundel Biobased wonen & leven (2023).

#7 Op het platteland

Paul Behrens (2020), The Best of Times, The Worst of Times: Futures from the Frontiers of Climate Science, The Indigo Press.

Van der Weijden, W.J. et. al (2021), Gezondheid in drielvoud. Naar een gezond voedselsysteem voor planeet, consument en boer. Wetenschappelijke Raad voor Integrale Duurzame Landbouw en Voeding.

Michael A. Clark et. al. (2020), Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets, Science.

Franziska Gaupp et. al. (2019), Increasing risks of multiple breadbasket failure under 1.5 and 2 °C global warming, Agricultural Systems.

Damon Centola et. al. (2018), Experimental evidence for tipping points in social convention, Science.

#8 Van normen tot wetten

De OESO-richtlijnen Maatschappelijk verantwoord ondernemen voor multinationals en de richtlijnen over due diligence staan op oesorichtlijnen.nl.

Overzicht van lopende en afgeronden meldingen bij het Nederlandse Nationaal Contactpunt voor de OESO-richtlijnen (NCP): oesorichtlijnen.nl/meldingen/overzicht-meldingen.

Database van OECD watch met daarin alle door ngo's ingediende zaken bij wereldwijde NCP's: oecdwatch.org/complaints-database/. De zaken ingediend door vakbonden – zo'n 50% van het totale aantal ingediende zaken – staan hier niet bij.

Het EU-wetgevingsproces rond de Corporate Sustainability Due Diligence Directive en verdere verwijzingen naar wetsteksten.

Colofon

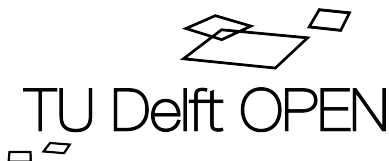
Dit is de vijfde white paper van Leiden-Delft-Erasmus Universiteiten.
Wilt u een of meerdere teksten overnemen, neem dan contact op met Katja Hoiting k.hoiting@tudelft.nl.

Mei 2024

Alle white papers kunt u gratis downloaden of als papieren editie bestellen via leiden-delft-erasmus.nl/nl/onderzoek/white-papers.



**Leiden-Delft-Erasmus
Universities**



Published by TU Delft Open Publishing



This work is licensed under a
Creative Commons-Attributions
4.0 International license

Wetenschappelijke coördinatie

Prof. dr. Jan Willem Erisman,
prof. dr. Herman Russchenberg,
ir. Annelot Broerze, ir. Joran Lammers.

Teksten

Rob Buiter, Koos Dijksterhuis,
Rianne Lindhout, Joris Tielens
en Hans Wetzels.

Eindredactie en projectcoördinatie

Annelot Broerze, Katja Hoiting,
Joran Lammers en Rianne Lindhout

Opmaak

Ontwerpwerk, Den Haag

Druk

VanDeventer, 's Gravenzande

Coverfoto

De Rijke Noordzee

DOI: <https://doi.org/10.59490/mg.108>
ISBN: 978-94-6366-876-7

