



WAGENINGEN UR
For quality of life

KENNIS-ONLINE

JAARGANG 8 - JULI 2011

Wageningen UR-onderzoek voor EL&I

www.kennisonline.wur.nl

Ondernemen met ecosysteemdiensten

'Hectare natuur levert vijf keer meer op dan landbouwgrond'

Veel bermgras kan biogas worden

Minder ecosysteemdiensten, minder ontwikkelingsmogelijkheden

De Helpdeskvraag

Wat kan meeliften met biomassa voor energie?



Carla Roghair: 'Biomassa alleen voor duurzame energie wordt niet rendabel, daar moet je ander nut aan zien te koppelen.'

Een deel van het Nederlandse energieverbruik moet in 2020 duurzaam zijn opgewekt, veertien procent volgens het huidige kabinet. De Dienst Landelijk Gebied (DLG) moet in zijn gebiedsprojecten ook een bijdrage gaan leveren aan deze doelstelling. Om DLG op weg te helpen maakte Carla Roghair, senior medewerker gebiedsontwikkeling bij DLG Centraal, gebruik van de Helpdesk.

'Ik had een document nodig dat hielp om ruimer te kunnen denken over biomassa, om zo op een workshop met elkaar een visie te kunnen ontwikkelen. Zouden we misschien meer naar een nutslandschap moeten gaan? Vroeger had natuur ook zo z'n nut. Biomassa alleen winnen voor duurzame energie wordt niet rendabel, daar moet je ander nut aan zien te koppelen', zegt Roghair.

DLG houdt zich vooral bezig met gebiedsontwikkeling. Roghair: 'Als wij gebieden opnieuw inrichten waarbij de natuur, landbouw en recreatie aan bepaalde eisen moeten voldoen én je moet meer waarde uit biomassa halen, hoe pak je dat dan aan? Met welke partijen ga je om tafel? Wat moet je meenemen in de analyse van het gebied? Waar houdt je rekening mee bij het ontwerp?'

Daarom brachten onderzoekers van Alterra in het kader van een helpdeskvraag kennis bijeen over de ecosysteemdiensten van hout, gras en riet. Ze maakten een overzicht van enkele regulerende, culturele en producerende diensten, en van vragers, aanbieders, belanghebbenden en ruimtelijke voorwaarden.

Roghair: 'De studie laat goed zien waar je bio-

massa voor kunt gebruiken. Energieopwekking is de laatste stap. Het is nuttiger biomassa eerst als grondstof te zien, later kun je het alsnog verbranden.' Naast een rapport leverden de onderzoekers ook posters die de diensten, spelers en voorwaarden samenvatten.

'Ik wilde mensen iets ter inspiratie mee kunnen geven. Die posters hebben nog steeds hun waarde. Ik laat ze nog regelmatig zien.'

Inmiddels lopen er zes pilots in Nederland. Zoals in het stroomgebied van de IJssel, waar de uiterwaarden vrij moeten worden gemaakt van opgeschoten struiken en bomen. 'Het plan is om dat cyclisch te doen en die biomassa aan te bieden aan biomassaverwerkende bedrijven. We zijn nu in gesprek met verschillende partijen om daarvoor een systeem op te zetten.'

Voor de levering van die diensten van ecosystemen moet nog wel een contractvorm gevonden worden, zegt Roghair. 'Standaardovereenkomsten voor afspraken tussen betrokken partijen bestaan er helaas nog niet.'

Helpdesk

Ook een beleidsvraag?
www.kennisonline.wur.nl/helpdesk

KB-Congres 'Ondernemen met groen'

Datum: 21 september 2011; 12.00 - 17.00 uur

Plaats: Wageningen (gebouw Lumen en Atlas)

Het Wageningen UR-brede Kennisbasisprogramma Duurzame ontwikkeling groenblauwe ruimte organiseert haar jaarlijkse KB-congres met als thema 'Ondernemen met groen'. Het ministerie van EL&I financiert dit Kennisbasisprogramma.

Doel van het congres is te bepalen voor welke uitdagingen we in de komende jaren staan bij de financiering van natuur en landschap door ondernemerschap in navolging van het topsectorenbeleid van het rijk. Drie inspirerende sprekers van de gouden driehoek (beleid, ondernemers en onderzoek) leiden de middag in. Daarna wordt ruim de gelegenheid geboden voor interactieve kennismaking tussen onderzoek, overheid en bedrijfsleven op een breed scala aan onderzoeksthema's. Van aquacultuur tot biomassa, van boeren voor natuur tot recreatie en groen ondernemen met veehouderij. DG Annemie Burger (Natuur en Regio) neemt onder meer zitting in het slotforum. Wij hopen op een inspirerende middag waarin het KB-onderzoek voor de komende jaren voor het voetlicht kan worden gebracht en vruchtbare samenwerkingen kunnen worden geïnitieerd (deelname is gratis).

Meer informatie: ir. J.W.H. Elbersen (secretaris KBIV) jeanine.elbersen@wur.nl 0317 - 48 50 10 en prof.dr. A.K. Bregt (programmameider) arnold.bregt@wur.nl 0317 - 48 16 99. www.alterra.wur.nl

COLOFON

Uitgever

Wageningen UR, Postbus 9101, 6700 HB Wageningen

Tekst en realisatie

Bureau Bint, Wageningen. www.bureaubint.nl

Fotografie

Theo Tangelder, Guy Ackermans, Peter van Renen, Ruben Smit en Wageningen UR

Vormgeving

Wageningen UR, Communication Services

Redactiecommissie

Frank Bakema, Leon Braat, Bram ten Cate, Kees Hendriks, Jelle Maas en Marry van den Top

Redactieadres

Wageningen UR, Communication Services
T.a.v. Kennis Online, Postbus 409, 6700 AK Wageningen
www.kennisonline.wur.nl E-mail: kennisonline@wur.nl
Telefoon: 0317 - 48 54 74

Op de voorpagina: de 'kwal' bij Castricum, het punt waar IJselmeerwater de duinen instroomt om gezuiverd te worden tot drinkwater.

‘Hectare natuur levert vijf keer meer op dan landbouwgrond’

Een wilgenbos heeft nauwelijks producten die te gelde gemaakt kunnen worden. Toch levert een hectare wilgenbos minstens vijf keer meer op dan een hectare akkerland. ‘Als je de lucht in de regio Rotterdam een beetje schoner maakt, scheelt dat heel veel uitgaven aan gezondheidszorg.’

De stad New York stond aan het begin van de jaren negentig voor grote investeringen in de drinkwatervoorzieningen. Het water uit de stroomgebieden van de rivieren in de omgeving van de stad was in de loop van de jaren zeventig en tachtig steeds verder vervuild geraakt. Een miljardeninvestering in een waterzuiveringsinstallatie was nodig. Maar er was een andere oplossing, bedacht de stad. De natuur had immers al eeuwen schoon drinkwater geleverd. Zou het niet mogelijk zijn om te investeren in de omgeving van de stad, zodat de waterkwaliteit weer op peil zou komen? Door belangrijke gebieden in de omgeving aan te kopen, en contracten aan te gaan met boeren, zou de natuur het schone water kunnen leveren. De boeren in de omgeving van de stad reageerden in eerste instantie stekelig op de plannen van New York. Nieuwe regelgeving

zou de bedrijfsvoering moeilijker maken. Maar toen de stad beloofde om de noodzakelijke investeringen voor mestverwerking en andere maatregelen te betalen, en ook op langere termijn kosten voor haar rekening te nemen, ging 93 procent van de boeren om. De stad kocht verder een aantal strategische gebieden op om er natuur van te maken. Uiteindelijk bespaarde New York miljarden, berekenden de boekhouders van de stad. De ecologische oplossing was minimaal vier keer goedkoper dan investeren in techniek.

Economische waarde

Het voorbeeld van New York wordt vaak aangehaald door mensen die pleiten voor gebruik van ecosysteemdiensten. Het ecosysteem rond New York leverde diensten – waaronder schoon water – waar lange tijd niet voor werd betaald maar die

wel een grote economische waarde hebben. Leon Braat en Dolf de Groot hebben bij Alterra en Wageningen University een wetenschappelijke carrière gebouwd op het snijvlak van economie en ecologie. Braat: ‘De mens heeft de natuur lang gezien als slechts een verzameling voorraden die geoogst konden worden: vissen in de Noordzee, bomen in het bos. In de jaren zestig en zeventig werd voor het eerst gezien dat ecosystemen de motor waren achter de productie van die voorraden.’ Dat heette toen nog geen ecosysteemdiensten, maar functies en natuurlijk kapitaal, maar de gedachte was niet anders dan nu. De natuur levert diensten die waarde hebben, maar die worden vaak niet verrekend in neoklassieke economische rekenmodellen.

Eind jaren negentig is volgens Braat de aandacht voor ecosysteemdiensten geëxplodeerd. Vooral omdat de traditionele manier om aandacht te vragen voor natuurbehoud onvoldoende bleek te werken. Ondanks jarenlange campagnes en goede voornemens blijft de biodiversiteit op de wereld snel afnemen en worden ecosystemen vernietigd. Braat: ‘Een



Korhanen in Zweden. Ecologisch econoom Leon Braat zou 'verstandiger investeringen weten' dan de bescherming van het hoen in Nederland.



De Haringvliet. Het plan 'Open armen' van het Wereld Natuur Fonds stelt voor de Haringvlietdam af te breken om nieuwe natuur ruimte te geven. Dat zou volgens berekeningen op lange termijn miljarden opleveren.

beroep doen op ethiek zet geen zoden aan de dijk.'

Door de economische waarde van de ecosystemen te berekenen, zullen de lange-termijnbelangen van de mens beter tot hun recht komen, denken de twee onderzoekers. De Groot: 'Je hoeft niet elk stukje natuur koste wat het kost te beschermen, maar je moet er wel voor zorgen dat als je per se een stuk regenwoud wilt kappen het tenminste weggaat voor zijn werkelijke waarde en niet voor een paar tientjes per hectare. Met dat geld kan dan natuur elders gespaard of hersteld worden, of men besluit het bos te laten staan als men beseft dat het zoveel waard is.'

Vorig jaar presenteerde TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, een internationaal samenwerkingsverband tussen onderzoekers, overheden en bedrijven) een aantal rapporten over de manier waarop de waarde van de diensten van ecosystemen kunnen worden berekend. Naast directe opbrengsten, zoals het schone water in New York, vis uit zee of hout uit bossen, zijn dat ook regulerende diensten als plaagbestrijding door insecten, culturele diensten waaronder recreatie, en ondersteunende diensten, bijvoorbeeld een gezonde bodem.

Wie aan al die diensten een waarde toekent, komt uit op waardes van natuur die vele malen hoger liggen dan de waarde van landbouwgrond. De Groot publiceerde begin 2011 bijvoorbeeld een studie naar de opbrengsten van een plan om de Haringvlietdam af te breken en van de zeearm een groot natuurgebied te maken waarin ook de Biesbosch wordt opgenomen. Hij berekende dat dat uiteindelijk ruim 500 miljoen per jaar zou opleveren aan onder meer hogere opbrengst van visserij, meer recreatie, schonere lucht en water en een betere beveiliging tegen hoog water (zie ook pagina 11).

Dat enorme bedrag komt vooral omdat volgens zijn rekenmodel de waarde van natuur zoals bijvoorbeeld rietvelden en wilgenbossen vijf keer hoger is dan die van de akkers die plaats zouden moeten maken voor nieuwe natuur. Riet en wilgenbos zouden jaarlijks diensten leveren ter waarde van 25 duizend euro, een hectare akkerbouw brengt vijfduizend euro op. En dan is wilgenbos volgens het model nog relatief weinig productief. Een hectare getijdereivier levert nog eens twee keer meer op. Tien keer meer dus dan een hectare landbouwgrond waarvan de producten in de winkel belanden. Dat is toch te mooi om waar te zijn? 'Dat klinkt

misschien zo, maar ik denk dat we het verschil eerder onderschatten dan overschatten', zegt De Groot. 'We nemen bijvoorbeeld de negatieve waarde van de landbouw, ofwel de vervuiling van de omgeving, niet eens mee in die berekening. Wij vinden gezondheid allemaal heel belangrijk. Een groot deel van de waarde van dat riet- en wilgenbos zit in de zuivering van water en de lucht. Vervuiling is voor de samenleving een enorme kostenpost. Als je de lucht in de regio Rotterdam een beetje schoner maakt, scheelt dat heel veel geld aan kosten voor gezondheidszorg. Dat zijn verborgen kosten waarvan je de baten pas merkt op langere termijn. Als je echter eerlijk bent over al deze gratis diensten en verborgen kosten, en dat omrekent per hectare, dan kom je op dit soort bedragen.'

'Wetenschappelijk onderzoek laat telkens zien dat multifunctioneel duurzaam gebruik van bossen en wetlands economisch beter is dan monofunctioneel gebruik door plantages en landbouw. Dit betekent niet dat we alle natuur moeten laten staan, maar we moeten wel eerlijk zijn over alle kosten gemoeid met het verlies, of alle baten van herstel. Anders blijven we leven op kosten van toekomstige generaties en het armere deel van de wereldbevolking.'

Schaarste

Kees Hendriks, ook onderzoeker bij Alterra, is zelf geen econoom. Hij ziet ecosystemendiensten vooral als een denkwijze die het mogelijk maakt om slimmer en duurzamer om te gaan met de schaarse ruimte. 'Het meewerken met de krachten van de natuur is op de lange termijn het meest duurzaam', stelt hij. Hendriks publiceerde in 2010 een essay over ecosystemendiensten als mogelijke pijler onder een nieuw natuurbesluit. In het boekje onderscheidt hij drie typen landschappen: natuur, landbouw en multifunctioneel landschap. 'De natuurgebieden hebben we voor het behoud van biodiversiteit. Dan is er een deel van het land waar de landbouw concurreert op de wereldmarkt. Het gebied waar ecosystemendiensten veel kunnen betekenen is het multifunctionele gebied ertussenin, waar landbouw, natuur en stedelijke functies door elkaar lopen. Daar kun je slimmere afwegingen maken door je bewust te zijn van de diensten die het ecosysteem in de regio biedt.'

'Als je een nieuwe wijk plant, kun je geld uittrekken voor een dikke rioolbuis. Je kunt ook kiezen voor een vijver in de wijk waar het

grondwater kan infiltreren. Daarmee hou je water vast, maak je de piekbelasting van de riolering kleiner, de huizen in de wijk zullen meer waard zijn in de buurt van water, en in de zomer kunnen de kinderen er zwemmen. En als slagroom op de taart levert het ook natuurwaarden op. Als je al die functies een waarde geeft, maak je een betere afweging dan wanneer je alleen maar kijkt naar de onmiddellijke opbrengst voor de projectontwikkelaar of de gemeente.'

De stad Eindhoven heeft dat bijvoorbeeld ook gezien, zegt Hendriks. 'Die vergroent bewust omdat de kenniswerkers die ze wil aantrekken niet driehoog achter de Philipsfabriek willen wonen. Een ander voorbeeld is de provincie Drenthe. Het provinciebestuur heeft daar water benoemd tot 'het blauwe goud van de provincie'. Drenthe wil de waterfabriek van het noorden worden. Natuur en landschap kunnen daarbij een belangrijke rol spelen.'

Ook de landelijke overheid zou zich bij het vaststellen van het Nederlandse natuurbeleid meer kunnen laten leiden door ecosystemendiensten, vindt Braat. 'Als Bleker verstandig is kijkt hij niet alleen naar wat investeren in natuur kost, maar ook naar wat hij terugkrijgt. Natuur staat nu alleen maar te boek als kostenpost, maar als je alleen al naar de BTW kijkt die toeristen in het laatje brengen, dan zijn de kosten van natuur er zo uit.'

Hendriks: 'Ik denk dat we op een kantelmoment zitten. Steeds meer mensen zijn ervan overtuigd dat je moet kijken naar de gezondheid en de veerkracht van ecosystemen en je niet blind moet staren op aantallen van een bepaalde soort. Vroeger werd er bij wijze van spreke vastgelegd dat er in een gebied veertien blauwe kiekendieven moesten voorkomen, waren het er twaalf dan zat je fout. Dat is natuurlijk onzin.'

Braat: 'Als ecologisch econoom zeg ik: doe hier wat hier goedkoop te doen is en vanzelf groeit. Geef dat voldoende ruimte. Ik zou verstandiger investeringen weten dan het tegen hoge kosten in stand houden van de korenwolf en het korhoen. We zijn nu door internationale verdragen verplicht ze te beschermen, maar soorten die op het randje van hun voortbestaan balanceren bieden in neoklassieke economische zin nauwelijks rendement.'

Contact: leon.braat@wur.nl
0317 - 48 64 73
kees.hendriks@wur.nl
0317 - 48 65 10

'Biodiversiteit heeft economische waarde'

Dit jaar loopt het interdepartementale programma Biodiversiteit af. Programmamanager Henk de Jong ziet verbinding van ecologie en economie een belangrijk thema blijven. 'Ecosysteemdiensten laten de samenhang zien tussen biodiversiteit, voedselzekerheid en klimaat.'



Henk de Jong: 'De grootste potentie ligt in het bewust gebruik maken van biodiversiteit voor economische groei.'

Is denken in ecosysteemdiensten oude wijn in nieuwe zakken?

'Met Ruimte voor de Rivier maken we al zo'n twintig jaar gebruik van diensten van de natuur, voor het maken van drinkwater al 150 jaar. Ook de veredeling benut al decennia de biodiversiteit. Wat dat betreft is het dus niets nieuws. Wat wel van de laatste jaren is, en waar wij inhoudelijk en financieel aan hebben bijgedragen, zijn TEEB-studies, over *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* van het Milieuprogramma van de Verenigde Naties (UNEP). Dat laat zien dat je, om natuurlijk kapitaal overeind te houden, de waarde van ecosysteemdiensten door zou moeten rekenen in prijzen van producten die er gebruik van maken. Ook nieuw is het steeds breder ge-

deelde besef dat functionele biodiversiteit samenhangt met voedselzekerheid en klimaat. De grootste potentie ligt in het bewust gebruik maken van biodiversiteit voor economische groei. Daar besteedt de VN-conferentie over duurzame ontwikkeling Rio+20 volgend jaar ook aandacht aan, evenals de Green Growth-strategie van de OECD.'

Heeft u Nederland al kunnen overtuigen van het nut van ecosysteemdiensten?

'Het vergt nog een andere manier van denken bij overheid en bedrijfsleven. Natuur wordt nog te vaak gezien als iets dat het bedrijfsleven vooral restricties oplevert. Wij laten zien dat biodiversiteit economische waarde heeft. Dat begint langzaam door te dringen bij het

bedrijfsleven. Grote bedrijven als Unilever, DSM, Philips en AkzoNobel lopen daarin voorop en hebben hun strategie aangepast. Ze maken zich, uit welbegrepen eigenbelang, zorgen om hun strategische grondstoffenpositie. Die aandacht voor duurzame grondstoffen is een vertaling van het feit dat we tegen de grenzen aanlopen van de beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen. Niet voor niets werkt de EU aan beleid over efficiënt omgaan met hulpbronnen, en komt het kabinet dit jaar met een grondstoffennotitie. Het is ook al duidelijk dat biobased toepassingen zichzelf meer dan terug verdienen. En waterleidingbedrijven weten al heel goed dat ze zelf het meest profiteren van goed natuurbeheer. Maar het kost tijd voor iedereen er zich van bewust is.'

Hoe probeert u dat bewustzijn een zetje te geven?

'Onder meer met het rijks paviljoen in 2012 op de Floriade, waar we verbindingen van economie en ecologie gaan laten zien. Ook heb je iconen nodig. Daarom werkt Wageningen UR aan een boek met inspirerende voorbeelden van manieren waarop bedrijven gebruik maken van biodiversiteit. Maar het kost een jaar of tien voordat het belang van ecosysteemdiensten zal zijn ingedaald. Het zal net zo gaan als bij maatschappelijk verantwoord ondernemen; op termijn heb je wat uit te leggen als je er niks aan doet.'

Kunt u het nut ook al onderbouwen met cijfers?

'Cijfers zijn inderdaad een belangrijk instrument om biodiversiteit in besluitvormingsprocessen mee te krijgen. Met de vier deelstudies voor TEEB in Nederland, rond fysieke ruimte, handelsketens, het midden- en kleinbedrijf en gemeenten, gaan we nu proberen die cijfers boven water te krijgen. Dat is een wetenschappelijke uitdaging. We moeten nog van concept naar operationalisering. Gemeenten willen bijvoorbeeld graag een rekenmodel waarmee ze afwegingen kunnen maken bij planologische ontwerpen. Maar dat het goedkoper kan zijn om ecosysteemdiensten te gebruiken, zie je bijvoorbeeld in de Herinrichting Peize. Het is nieuwe natuur die dient als overloopgebied voor Groningen en tevens ruimte biedt voor recreatie. Met kades, dijken en een gemaal was het oplossen van het overstromingsprobleem in de stad veel duurder geworden.'

Meer bewustzijn door geldwaarde natuur

Meer aandacht voor ecosysteemdiensten kan het beleid op het gebied van landbouw, waterbeheer en klimaatverandering versterken. De maatschappelijke aandacht kan groeien door de diensten in geld uit te drukken. Hoe je dat precies doet, is een keuze.

In november brengt het Planbureau voor de Leefomgeving de Natuurverkenning 2011 uit. Daarin worden vier kijkrichtingen uitgewerkt voor de toekomst van de natuur in Nederland: functionele, vitale, beleefbare en inpasbare natuur. Voor de kijkrichting functionele natuur maakten de onderzoekers Dick Melman van Alterra en Martijn van der Heide van het LEI een overzicht van ecosysteemdiensten. Ze deelden ze op in de thema's voedsel, water en klimaat en gaven praktische handvatten voor beleid.

Ecosysteemdiensten kunnen beter benut worden, is de conclusie. In en rond de landbouw bijvoorbeeld door versterking van de vruchtbaarheid en ziekte- en plaagwerende kwaliteit van de bodem en bevordering van bestuiving. Melman: 'Dit kan door het ontwikkelen van andere teeltmethoden zoals niet-kerende grondbewerking, waardoor het bodemecosysteem de boer veel werk uit handen kan nemen. Perceelsranden, slootkanten en houtwallen kunnen voordelig zijn voor onder meer

plagbestrijding en bestuiving. De aandacht voor natuurlijke bestuiving groeit, omdat het met de honingbij slecht gaat.'

Akkerrand

'Ecosysteemdiensten versterken het besef dat de mens onderdeel uitmaakt van het ecosysteem', vervolgt Melman. De waarde van natuur uitdrukken in geld – het monetariseren van ecosysteemdiensten – is volgens hem nuttig omdat het mensen van het bestaan van die diensten bewust kan maken. 'Dat moet dan wel goed gebeuren. Neem een akkerrand. Die kan helpen de slootwaterkwaliteit te verbeteren. Door de aanleg van zulke bufferzones rond akkers daalt de belasting van de sloot met meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Dat spaart kosten bij de technische waterzuivering. Maar is de waarde van de akkerrand dan gelijk aan de kosten die je op de zuiveringsinstallatie uitspaat? Of betrek je daarbij ook een vergelijking met de landbouwkundige opbrengst met en zonder zo'n bufferstrook?'

Kenmerkend maar tegelijk complicerend is verder dat ecosystemen vaak meerdere diensten tegelijkertijd leveren, zegt Melman. 'Die akkerrand is ook goed voor ziekte- en plagbestrijding, voor bestuiving van gewassen en voor recreatie. Die waarden zou je ook moeten meenemen.' Voor een kosten-batenanalyse voor een boer moet je alle waarden meenemen, denkt Melman. Wil je enkel het bewustzijn bevorderen, dan kan je wat minder uitvoerig te werk gaan. Tot slot tekent hij aan dat een waarde in de tijd sterk kan veranderen. Aan recreatie in het buitengebied kennen mensen nu veel meer waarde toe dan twintig jaar geleden. 'Moet de waarde van ecosysteemdiensten dan jaarlijks worden bijgesteld?', werpt Melman op. 'Beleiden en planvorming op basis van louter financiële overwegingen zal dan erg wispelturig zijn. Beleidskeuzes zullen dus vanuit langjarig perspectief genomen moeten worden. Monetaire waardering kan hierbij een nuttige rol spelen, als ze tenminste op evenwichtige wijze tot stand komt.'

Informatie:
Contact:

WOT-rapport 111
dick.melman@wur.nl
0317 - 48 57 72



Bloemrijke akkerranden bieden onder andere onderdak aan bestuivende insecten.

Witte vlekken in het Groene Woud



Het Brabantse Groene Woud.

Onderzoekers brachten de ecosystemediensten in het Brabantse Groene Woud letterlijk in kaart. 'De kaarten laten zien waar kansen liggen voor de ontwikkeling van ecosystemediensten', aldus onderzoekster Carla Grashof.

Het Groene Woud ligt tussen Den Bosch, Eindhoven en Tilburg. Het is een Nationaal Landschap en bestaat uit bos, heide, beekdalen en kleinschalig agrarisch gebied. Alterra onderzocht welke ecosystemediensten bosjes,

houtwallen, slootkanten en beken in het Groene Woud bieden. 'Zo kunnen mensen die er wonen en werken de meerwaarde inzien en investeren in die elementen', legt projectleider Carla Grashof uit.

Er werden verschillende diensten geïdentificeerd, zoals natuur, recreatie, water vasthouden, fijnstof afvangen en plaagbestrijding. Bij dat laatste gaat het bijvoorbeeld om sluipwespen die eitjes afzetten in de rupsen van vlinders die kool eten. Grashof: 'Zijn er sluipwespen, dan gaan er veel rupsen dood.

Sluipwespen hebben bloemen, bosjes en houtwallen in de directe omgeving nodig. Wanneer een boer daarvoor zorgt, hoeft hij minder of geen pesticiden te spuiten en dat scheelt geld.' Water speelt een belangrijk rol in het Groene Woud, vertelt Grashof. 'In de hogere delen hebben de boeren 's zomers last van droogte, in de nattere delen is er 's winters regelmatig overstromingsgevaar. De problemen zullen verergeren bij klimaatverandering.' Er zijn wel manieren om het water beter vast te houden en zo beter te benutten. Grashof: 'Je kunt sloten bijvoorbeeld zodanig inrichten dat ze het water minder snel afvoeren, met bos en ondergroei langs de oevers in plaats van open vegetatie.'

De onderzoekers hebben bovendien een GIS-tool ontwikkeld om ruimtelijke informatie in digitale kaarten weer te geven. Eind vorig jaar zijn hiermee de eerste kaarten gemaakt. Zo kunnen ze inventariseren waar en hoeveel een ecosystemedienst aanwezig is. 'De kaart laat zien waar investeringen nodig kunnen zijn. Bijvoorbeeld bij een witte vlek in recreatie-waarde waar ook gebrek is aan fijnstofafvang van een bos. Het interessante van dit project is dat je deze methode ook op andere gebieden kunt toepassen.'

Particulieren investeren via Streekrekening

In het Brabantse Groene Woud lopen meer dan honderd projecten op gebied van recreatie, multifunctioneel landgebruik, verbindingen in de Ecologische Hoofdstructuur en duurzaamheid. 'Het is een heel actief gebied', licht Carla Grashof van Alterra toe. Voor financiering kunnen dergelijke initiatieven een beroep doen op het Streekfonds.

Het fonds wordt voor het grootste deel gevuld door de overheid. Maar ook particulieren en bedrijven dragen bij. Enkele jaren geleden is namelijk met behulp van de Rabobank een Streekrekening opgericht. Een deel van de rente van deze spaarrekening gaat naar het Streekfonds. 'Ze

timmeren er enorm mee aan de weg. Het streven is om twee ton per jaar aan rente uit de streekrekening te halen, en dat is de laatste jaren ook gelukt.'

Via een Streekfonds kun je makkelijker geld uit meerdere potjes en financiële bronnen stapelen. Dat maakt investeren in groene en blauwe verbindingen, zoals het planten of herstellen van houtwallen, rendabel voor grondeigenaren, zegt Grashof. 'Een betere inzet van ecosystemediensten werkt niet als er één boer meedoet. Hoe meer grondeigenaren meedoen, hoe beter het werkt. Het opstellen van contracten met grondeigenaren zit nog in de beginfase, maar is er is zeker interesse bij boeren.'

Contact:

carla.grashof@wur.nl
0317 - 48 60 90

Wormen ploegen akker in drie jaar

Regenwormen en schimmels in de bodem hun werk laten doen in plaats van ploegen verbetert de grond en helpt tegen ziekten. Alleen heb je pas na vijf tot tien jaar profijt van omschakeling van ploegen naar niet-kerende bodembewerking.

Het bodemleven kan de boer veel meer helpen dan doorgaans gebeurt, denkt Jack Faber, onderzoeker bij Alterra. Regenwormen bevorderen de structuur, waterdoorlaatbaarheid en vruchtbaarheid van de bodem. Ook bodemschimmels helpen de structuur te verbeteren door de vorming van kluiten. Ze hebben bovendien een rol in ziektevering omdat ze antibiotica produceren. Mycorrhizaschimmels die in symbiose leven met plantwortels, vergroten het bereik van de wortels zodat meer water en voedingsstoffen voor het gewas beschikbaar komen. 'Die voordelen van het bodemleven worden in de gangbare landbouw bepaald niet optimaal gebruikt', zegt Faber. Kerende grondbewerking, zoals ploegen, beschadigt

schimmeldraden en regenwormen, en voor die wormen zijn ook bestrijdingsmiddelen en kunstmest schadelijk. Na omschakeling op niet-kerende grondbewerking met bedekking van de bodem met gewasresten en organische mest, zitten er in twee jaar tien keer zoveel regenwormen in de grond en verdubbelt het aantal schimmels, bleek uit proeven in Wageningen, Limburg en Ierland. Faber: 'In een hectare gezond grasland zit evenveel gewicht aan regenwormen onder de zoden als er koeien bovenop grazen, namelijk drie tot vijf koeien. Per vierkante meter gaat dat normaal om vijfhonderd tot tweeduizend exemplaren. In drie jaar tijd gaat alle grond van de bovenste dertig centimeter een keer door de darmen van de wormen.'

Kortom: de regenwormen nemen de grondkering zelf voor hun rekening. Probleem is alleen dat het na omschakeling vijf tot tien jaar kan duren voordat de bodembiodiversiteit hersteld is. Faber: 'De gewasproductie kan aanvankelijk dalen en pas later weer toenemen. Het bedrijfsresultaat hoeft er niet onder te lijden, omdat niet-kerende bewerking kosten bespaart. Verbetering van het benutten van bodemleven biedt veel potentie voor een duurzamer landbouw, maar het vergt de eerste jaren wel enige vorm van steun voor boeren die willen omschakelen, omdat ze bijvoorbeeld andere machines moeten aanschaffen.' De provincie Limburg en Waterschap Roer en Overmaas geven al stimuleringspremies per hectare niet-kerende grondbewerking omdat dit erosie tegengaat.

Contact: jack.faber@wur.nl
0317 - 48 57 92

Veel bermgras kan biogas worden

Nederland heeft veel bermen. Het gemaaid gras kan middels vergisting of compostering worden gebruikt als biogas. Maar er moeten nog wel wat praktische problemen worden opgelost.

Het kost beheerders nu nog vaak geld om van bermmaaisel af te komen. Dat kan anders, denkt Joop Spijker, onderzoeker bij Alterra, die zich al langer bezighoudt met duurzame energiewinning uit groenafval uit bossen en andere natuur.

Onlangs onderzocht Spijker de mogelijkheid om bermmaaisel te gebruiken voor biogasproductie. Bij vergisting van het gras komt methaan vrij. Wanneer dat wordt opgewerkt, kan het worden gebruikt als transportgas, legt Spijker uit. 'Binnen de Stadsregio Arnhem Nijmegen levert het gemaaid bermgras, met toevoeging van mest, drie keer zoveel biogas op als nodig is voor alle buskilometers binnen de regio.'

Boeren kunnen bermgras benutten bij de vergisting van mest en groenafval. Het digestaat, restafval van vergisting, bevat veel voedingsstoffen. Boeren gebruiken het als meststof op het land. Het digestaat mag dus niet verontreinigd zijn. Ook bij composteerbedrijven, die bermgras via compostering in biogas omzetten, is dat van belang. 'Gebruik van bermgras

mag natuurlijk geen milieurisico's opleveren', zegt Spijker.

De berm is echter niet altijd schoon. Voor een project van de provincie Groningen bekeek Spijker met twee collega's de kwaliteit van bermmaaisel. Van zeven van de negen wegvakken was het maaisel van milieuhygiënisch acceptabele kwaliteit. Bij twee wegvakken werden overschrijdingen aangetroffen. De belangrijkste probleemstof is nikkel, waarschijnlijk door slijtage van banden. 'Op plaatsen waar auto's vaak remmen en optrekken komt veel bandenslijpsel vrij. Ook slaan uitlaatgassen neer op het gras. Waarschijnlijk speelt de verkeersintensiteit hierbij een rol.' Ook lastig kunnen aan het gras klevende gronddeeltjes zijn, als er veel molshopen liggen.

Niet al het bermgras is dus bruikbaar voor biogasproductie, en de praktische organisatie heeft nog wat voeten in de aarde. 'Maar het is in potentie heel interessant', zegt Spijker. 'In Nederland liggen overal wegbermen langs wegen buiten de bebouwde kom, en ook daarbinnen komen ze voor.' In 2010 had Nederland ruim 137 duizend kilometer aan gemeentelijke, waterschaps-, provinciale en rijkswegen.

Contact: joop.spijker@wur.nl
0317 - 48 49 90



Biomassa in Nederland (buiten landbouw)

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| natuurbos | gras, vochtig/droog voedselrijk |
| opgaand bos | gras, alleen beweiden |
| hak hout en vriend | rietcultuur (jaarlijks maaien) |
| middenbos | riet, overjarig (3-jaarlijks maaien) |
| terrein met bomen/struweel | wegbermen |
| bos binnen stedelijk gebied | droge heide |
| recreatiebos | natte heide |
| parkbos/landgoederen | bermen langs hoofdwegen |
| gras, nat, voedselarm | bermen in agrarisch gebied |
| gras, nat, matig voedselrijk | |
| gras, vochtig/droog voedselarm | |
| gras, vochtig/droog matig voedselrijk | |

Hoe fietsers de vraag naar natuur meten

Recreanten en toeristen trekken naar verschillende soorten gebieden. Onderzoekers van Alterra bestuderen het wat, waar en waarom. Zo kunnen vraag en aanbod beter op elkaar worden afgestemd.

Martin Goossen van Alterra verzamelt met collega-onderzoekers sinds vijf jaar landschapsvoorkeuren van Nederlanders via de website daarmoetikzjn.nl. Tot nu toe vulden 35 duizend bezoekers er hun voorkeuren in. Ze krijgen vervolgens te zien waar ze dan naar toe moeten. 'De gemiddelde Nederlander ziet graag bos, beekjes, heide, rivieren en agrarisch landschap. Een beetje van alles dus', zegt Goossen.

De gegevens worden ter analyse opgeslagen. Verwerkt in een kaart zie je direct waar mensen graag fietstochtjes willen maken bijvoorbeeld. 'Je kunt hiermee vraag en aanbod beter op elkaar af gaan stemmen', aldus Goossen. In de manier waarop mensen een ecosysteem gebruiken voor recreatie en toerisme, onderscheiden de onderzoekers vijf motieven. Eén

daarvan is gezelligheid. 'Liefst met een terras in de buurt om een biertje te drinken.' Mensen kunnen er ook even helemaal tussenuit willen of inhoudelijke interesse hebben voor een bepaald gebied, voor de vogels of de cultuurhistorie. Of ze bezoeken de natuur voor sportieve uitdagingen als mountainbiken en surfen. Mensen die vooral gezelligheid zoeken, gaan naar mooie en makkelijk bereikbare plekken, weet de onderzoeker. 'Wie wil opgaan in de natuur zoekt rust en trekt soms naar verafgelegen gebieden om dat ene plantje te kunnen zien.' Zou je die verschillende belevingswerelden aan het gedrag van de recreant en het aanbod koppelen, dan kun je zien of gebieden aan de wensen voldoen en toegankelijk genoeg zijn, en hoe natuurlijk de gewilde gebieden zijn.

Alterra is ook betrokken bij Europees onderzoek naar ecosysteemdiensten als water, houtproductie en recreatie. De onderzoekers maakten hiervoor een rapport over recreatie en toerisme. Een probleem dat ze signaleerden was een gebrek aan data op Europees niveau. Om dat op te lossen komt er nu in navolging van de Nederlandse website een Europese variant. De gegevens kun je gaan gebruiken voor natuurbeleid, zegt Goossen. 'Een bijzonder ecosysteem dat moeilijk bereikbaar is, kun je bijvoorbeeld gaan ontwikkelen en promoten of juist stilhouden.'

De World Tourism Organization van de VN, de US Forest Service en China hebben ook interesse getoond in 'daarmoetikzjn'. 'De manier waarop wij gegevens verzamelen over landschapsvoorkeuren is uniek.'

Contact:

martin.goossen@wur.nl
0317 - 48 16 74

Natuurorganisatie geeft bedrijf groen gezicht

Bedrijven liëren zich graag aan natuurorganisaties voor een duurzaam imago. Hema en Europcar doen het bijvoorbeeld met Natuurmonumenten, en Eneco, KLM en Albert Heijn met het Wereld Natuur Fonds. Samenwerking met het bedrijfsleven biedt kansen voor meer natuurorganisaties, volgens onderzoekers van het LEI.

Verreijkers en ander kinderspeelgoed met het logo van Natuurmonumenten vullen sinds dit voorjaar de schappen bij de Hema. Het speelgoed is erop gericht kinderen de natuur te laten ontdekken. Het is dus reclame voor Natuurmonumenten, dat het ledental in 2010 met maar liefst 63 duizend leden (7,5 procent) zag dalen. Ook andere natuurorganisaties zagen hun populariteit teruglopen, samen met de overheidssubsidies waar ze van oudsher sterk van afhankelijk zijn. Ze moeten dus op zoek naar nieuwe geldstromen.

'Bedrijven willen graag bijdragen, maar niet altijd in de vorm van geld', vertelt LEI-onderzoeker Greet Overbeek. Met collega Bette Harms onderzocht ze de relatie tussen natuurorganisaties en bedrijven middels literatuuronderzoek en interviews met natuurorganisaties en ondernemers. 'Ook het bedrijf moet er beter van worden, via bijvoorbeeld



Kinderspeelgoed van natuurmonumenten in de Hema.

een duurzaam imago. Bedrijven werken graag met producten en reclamemateriaal waarin het bedrijf en de natuurorganisatie aan elkaar worden gekoppeld.'

Zo ontwikkelde Europcar een folder waarin zij haar energiezuinige autoverhuur etaleert en de klant aanspoort lid te worden van

Natuurmonumenten; Vivara, producent van onder meer vogelhuisjes, wijst klanten op de Vogelbescherming; en energiebedrijf Eneco maakt klanten een jaar lang gratis lid van het Wereld Natuur Fonds, dat in de samenwerking met Albert Heijn en KLM controleerbare afspraken over verdere verduurzaming van het bedrijf maakte.

Overbeek: 'Landelijke natuurorganisaties hebben vaak een sterk imago. Regionale organisaties zoals de Provinciale Landschappen hebben dat niet, maar steken vaak wel veel energie in relatiebeheer.' Daar liggen dan ook kansen, meent Overbeek. 'Lokale bedrijven laten het liefst zien dat ze de regio een warm hart toedragen.'

Toch zijn de meeste natuurorganisaties nog niet genoeg gericht op het creëren van draagvlak in de maatschappij. Overbeek: 'Ze houden zich vooral bezig met terreinbeheer en het eigen aanbod, zoals voorlichting en recreatie. Niet met wat ze voor anderen kunnen betekenen en welke kennis waardevol voor anderen kan zijn. Contacten met bedrijven moeten tot de directietaken gaan behoren.'

Informatie:

WOT N&M: WOT-paper 5 (2011)
WOT-werkdocument 237

Contact:

greet.overbeek@wur.nl
070 - 335 81 00

Open Haringvliet levert jaarlijks half miljard op

Het omvormen van de Haringvliet tot een getijdengebied dat aansluit op De Biesbosch levert op lange termijn miljarden op. Dat zegt Dolf de Groot van de leerstoelgroep Milieusysteem-analyse van Wageningen University.

De Groot vergeleek in een studie de ecosystemendiensten van het huidige gebied met de natuurvariant die van de tekentafel van Bureau Strooming kwam in opdracht van het Wereld Natuur Fonds (WNF). In 'Met open armen' stelt het WNF dat de zeespiegelstijging het op lange termijn steeds lastiger zal maken om bij een hoog waterpeil in de rivieren al het rivierwater in zee te laten stromen. Door de dam weg te halen in de Haringvliet – tussen de Zuid-Hollandse eilanden Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee – en het water de ruimte te geven om sediment af te zetten in de zeearm, zou het water sneller afgevoerd kunnen worden. Door de sedimentatie zou de oever vanzelf meegroeien met de zeespiegelstijging. De Groot en zijn collega Anne Böhnke-Henrichs maakten een voorlopige schatting van de economische effecten van de nieuwe natuur. Ze zetten alle ecosystemendiensten op een rij die het gebied na twintig jaar natuurlijke ontwikke-



Een schets van het plan Open Armen, waarin de Haringvliet weer een open verbinding met de zee krijgt.

ling zou opleveren. Daaruit concluderen ze dat het plan Nederland jaarlijks ongeveer 500 miljoen euro zou opleveren. In directe baten door een hogere opbrengst van de visserij, een betere doorvaart en meer toerisme, en vermeden schade door betere lucht- en waterkwaliteit en een betere buffering van extreme waterafvoer. De Groot houdt wel een slag om de arm. 'Dit

was een pilotstudie. We hebben niet de kosten van het plan in kaart gebracht. Maar de structurele baten ervan wegen ruim op tegen de eenmalige inrichtingskosten, als je eerlijk bent over alle directe en indirecte baten van de betrokken ecosystemendiensten.'

Contact: dolf.degroot@wur.nl
0317 - 48 22 47

'Bodem kan meer voor ons doen'

'Dat schone grond belangrijk is voor spelende kinderen snapt iedereen. Maar de meeste bodemfuncties zie je niet', zegt bodemkundige Annemieke Smit. Om ze beter te benutten, pleit Smit voor een grotere betrokkenheid van bodemkundigen bij gebiedsinrichting.

De bodem levert diensten als waterberging, afbraak van verontreinigingen door bacteriën, het vrijmaken van voedingsstoffen voor gewassen en vastlegging van koolstof. Een goede en gezonde bodem is daarom een randvoorwaarde voor onder meer schoon water, landbouw en natuur.

Helaas is dit veel mensen lastig uit te leggen, merkt Annemieke Smit, onderzoeker bij Alterra. 'Een bodem leeft. In je tuin heb je plantjes, wormpjes en vogeltjes. Maar tegenwoordig betegelen mensen hun achtertuin en hangen een mezenbol in het vogelhuisje. De bodem houdt dan minder water vast, waardoor er een grote druk op het riool ontstaat en die moet worden aangepast. Het is echter lastig dit soort maatschappelijke gevolgen inzichtelijk te maken.'

In de Zeeuwse Delta werkt Smit hieraan, in het project 'Duurzaam doenderzoek' – een combinatie van doen en onderzoek. De provincie Zeeland bevordert duurzame initiatieven en wil dat er meer oog komt voor ecosystemendiensten van de bodem. 'Met landschapsarchitecten, kunstenaars en ondernemers bekijken we nu hoe we de diensten kunnen verbeelden. We willen laten zien dat het milieu niet van een ander is, maar van jezelf.' In Zeeland, dat met verzilting kampt, ziet Smit verder mogelijkheden voor beter zoetwaterbeheer. De kreekruggen – zandafzettingen uit de tijd dat de polders nog kwelders waren – vormen er een natuurlijk scherm dat het zoute water tegenhoudt. 'Om ze te kunnen benutten,

moet het regenwater goed kunnen infiltreren. Maar als er een asfaltweg op de kreekrug ligt, dan kun je niet optimaal van deze dienst profiteren.'

Dat kan vaker beter, vindt Smit. 'We gaan uit van maakbaarheid. Bij nieuwbouw wordt vaak een meter zand aangebracht op de grond. Maar uiteindelijk verzakken de tuinen en steken de putten boven het trottoir uit, dat vervolgens weer moet worden opgehoogd. Of we leggen natte natuur aan op een plaats die daar niet voor geschikt is.' Omdat dergelijke ingrepen grote gevolgen voor gebieden kunnen hebben, pleit Smit er dan ook voor om bodemkundigen al vroeg te betrekken bij de gebiedsinrichting. 'Nu zitten ze vaak aan het einde van de rit klaar om nee te zeggen tegen plannen. Als een bodemkundige meedenkt, vergroot dat de kansen voor duurzame oplossingen.'

Contact: annemieke.smit@wur.nl
0317 48 64 98

‘Betalen voor Afrikaanse natuur leidt niet tot minder armoede’

Reflectie

Het noorden laten betalen voor natuur in het zuiden leidt niet per se tot natuurbehoud. Want de geldstroom beïnvloedt lokale markten voor arbeid en voedsel waardoor er van de aanvankelijk positieve effecten mogelijk weinig overblijft.



Erwin Bulte: ‘Verlies van ecosysteemdiensten betekent vaak minder ontwikkelingsmogelijkheden.’

Erwin Bulte, hoogleraar Ontwikkelings-economie aan Wageningen University:

‘Tien jaar geleden was de gedachte dat je met geld uit het noorden heel goed natuur in het zuiden kon beschermen – of het nu ging om biodiversiteit, koolstofvastlegging of olifanten – en dat dit zou leiden tot minder armoede in het zuiden. Dat was wat naïef. Die geldstroom leidt misschien tot meer natuur, maar niet per se tot minder armoede. Het geeft wel aanleiding tot verdelingsvragen.

Als je in Tanzania landeigenaren genoeg betaalt voor CO₂-opslag en dus voor bos, dan willen ze best bomen op hun land – daar hoeven ze weinig voor te doen. Maar landlozen betalen de tol. De lonen dalen omdat er minder land bewerkt hoeft te worden, terwijl de voedselprijzen kunnen stijgen omdat er meer bomen en minder voedsel wordt verbouwd. Alleen lokale boeren die toch tomaten telen verdienen iets meer.

Vervolgens treedt waarschijnlijk een evenwichtseffect op: iets verderop wordt nieuwe landbouwgrond in gebruik genomen omdat arbeid goedkoper is geworden en voedsel duurder. Het effect lekt dus gedeeltelijk weg: de noordelijke steun voor natuur leidt ter plaatse tot minder efficiëntie. Wat je op de ene plek beschermt gaat ten koste van natuur elders, en de institutie eromheen kost ook nog eens geld.

Een vergelijkbaar onbedoeld effect van natuurbescherming zag ik in Kenia. In de grote graasgebieden in de Amboseli liepen van oudsher het vee van de Masai en het wild door elkaar. Tot de herders er hekken neerzetten om ook landbouw te bedrijven omdat dit meer opbracht. De hekken blokkeerden echter migratieroutes van wild naar de oostelijke Chyulu Hills. Daarom wilde men boeren gaan betalen voor herstel van de ouderwetse veehouderij, door het verlies aan landbouwinkomsten te compenseren. Uit onze analyse

bleek dat niet te voorspellen was of dat zin had. Als een deel van het geld gebruikt zou worden om meer vee te kopen, ontstaat in de graasgebieden meer concurrentie om voedsel waardoor het wild uiteindelijk nauwelijks profiteert.

Betalen voor ecosysteemdiensten is dus geen wondermiddel en je kunt er niet vanuit gaan dat je twee vliegen in een klap slaat: meer natuur, minder armoede. Daarbij weten we vaak niet wat de waarde is van een extra hoeveelheid natuur. En net als bij andere publieke goederen: wie moet je betalen voor de ecosysteemdiensten? Bij een Europese rivier, bij communale grond in Afrika? Ik zie het TEEB-systeem (zie ook pagina 3 en 6) ook alleen slagen op projectbasis: per situatie en geval bekijken wat de dienst is en wie het wat oplevert, en kijken of je vraag en aanbod bij elkaar kunt brengen.’

Sandalen van autobanden

‘Dat brengt ons tot de fundamentele vraag: wat zijn de langetermijnperspectieven voor economische ontwikkeling gericht op natuurbescherming? Moeten de mensen in Amboseli bijvoorbeeld tot in de lengte van dagen met vee hun kostje bij elkaar blijven scharrelen op sandalen van autobanden? Als je serieus wilt gaan betalen voor ecosysteemdiensten, en we vergoeden herders hun *opportunity costs*, dan zijn zij verdoemd tot duurzame armoede. Dan loop je het risico een samenleving te bevriezen en zo de kans te ontzeggen zich te ontwikkelen op terreinen die werkelijk groeipotentie hebben. Toch kan een strategisch en selectief systeem van vergoedingen voor ecosysteemdiensten wel een bijdrage leveren aan ontwikkeling. Het verlies van ecosysteemdiensten betekent vaak een verlies aan ontwikkelingsmogelijkheden, als je kijkt naar menselijk, natuurlijk en fysiek kapitaal. In Afrika stijgt het menselijk en fysiek kapitaal, maar gaat het natuurlijk kapitaal schrikbarend achteruit. Dat kan slecht gaan uitpakken als je duurzaam een inkomen wilt verdienen; als de bodemvruchtbaarheid daalt en het bos je niks meer kan geven om van te leven.

Uiteindelijk gaat het niet alleen over economie maar ook over het begrijpen van biologie. Als ik een ding heb gezien en geleerd de afgelopen tien jaar, dan is het dat in veel natuurlijke systemen geen lineariteit zit. Troebele waters ontstaan doordat het ecosysteem ineens instort en op een ander evenwicht komt, en die heldere situatie krijg je nauwelijks nog terug. Voorzichtigheid is dus geboden.’