



De onschatbare waarde van biodiversiteit

Auteur(s):

Heide, C.M., van der
Bergh, J.C.J.M., van den
Ierland, E.C., van

Van der Heide is werkzaam als AIO bij de Afdeling Ruimtelijke Economie van de VU, en verbonden aan het Tinbergen Instituut. Van den Bergh en Van Ierland zijn als hoogleraar milieu-economie verbonden aan respectievelijk de Afdeling Ruimtelijke Economie van de VU en de Leerstoelgroep Milieu-economie van Wageningen Universiteit.

Verschenen in:

ESB, 85e jaargang, nr. 4267, pagina 632, 25 augustus 2000

Rubriek:

Trefwoord(en):

Het bepalen van de juiste economische waarde van biodiversiteit is een moeilijke aangelegenheid. De studies tot nu toe zijn teleurstellend. Een onvolledig beeld van de economische waarde van biodiversiteit kan echter enorme gevolgen hebben voor het biodiversiteitsbeleid.

Biologische diversiteit - of biodiversiteit - krijgt momenteel veel aandacht in politiek en wetenschap. Het vormt de basis van alle biologische organismen en ecosystemen. Eén diersoort, namelijk de Homo sapiens, is verantwoordelijk voor aanzienlijke verliezen aan biodiversiteit, waardoor tevens ecologische functies verloren kunnen gaan. De effecten van de mens op biodiversiteit hangen samen met diverse aspecten van menselijk handelen: de jacht op (bedreigde) diersoorten is daarvan de meest directe uiting. Landgebruik en fysieke infrastructuur leiden tot een vermindering en verstoring van natuurlijke leefgebieden ('habitats'). De homogeniteit in de moderne landbouw leidt tot een verlies van gewasbiodiversiteit; in de Verenigde Staten bijvoorbeeld is ongeveer 97 procent van de oorspronkelijk gecultiveerde gewassen uitgestorven. De introductie van exotische soorten door mensen heeft veranderingen in ecosystemen teweeggebracht. Vervuiling van lucht, water en bodem heeft gevolgen - vaak onzichtbaar en onbekend - voor organismen en ecosystemen. Klimaatverandering, tenslotte, door toenemende uitstoot van broeikasgassen, zoals CO₂, zal volgens de voorspellingen leiden tot een stijging van de wereldtemperatuur met één tot drie graden Celsius, hetgeen kan resulteren in een stijgend zeespiegelniveau; in het verleden zijn op grote schaal diersoorten uitgestorven als gevolg van grote klimaatveranderingen en het mag niet worden gesloten dat een door mensen versterkt broeikaseffect soortgelijke effecten veroorzaakt.

Economische analyse, in het bijzonder monetaire waardering van biodiversiteit, kan nuttig zijn voor zowel ex ante als ex post evaluaties van natuurbeleid. Ex ante kan een prioritering plaatsvinden van opties binnen het natuur- en het soortenbeleid. Tevens maakt economische waardering het vergelijken van verschillende vormen van landgebruik mogelijk, door een volledige analyse van monetaire kosten en baten te ondersteunen. Dit vereist uiteraard dat alle waarden goed in kaart worden gebracht, hetgeen economen voor de uitdaging stelt om biodiversiteit en haar waarde te vertalen in termen waar politici beleid op kunnen baseren en belanghebbenden inzichten aan kunnen ontleen ¹.

In dit artikel behandelen we verschillende aspecten verbonden aan monetaire waardering van biodiversiteit. De stelling zal worden verdedigd dat waardering van biodiversiteit nuttig maar zeer lastig is, en dat goede studies tot op heden schaars zijn. Voordat we overgaan op de economische aspecten van biodiversiteit bespreken we kort enkele ecologische aspecten die van belang zijn voor biodiversiteitsbeleid.

Het begrip biodiversiteit

Het bepalen van de economische waarde van biodiversiteit dient te starten met de vraag wat het object van de waardebeoordeling is. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen biodiversiteit en biologische hulpbronnen. Een biologische hulpbron is een bepaald gen, individu (dier, plant), populatie of ecosysteem. Biodiversiteit omvat de verscheidenheid aan biologische hulpbronnen, de samenhang daartussen en de gegenereerde functies. Biodiversiteit is dus de variatie in levensvormen, terwijl biologische hulpbronnen het gevolg of uiting van deze variatie zijn.

Genetische diversiteit vormt de basis voor elke vorm van biodiversiteit en omvat de genetische variatie binnen en tussen soorten ². Daarnaast kunnen soortendiversiteit, ecosysteem diversiteit en functionele diversiteit worden onderscheiden ³. Functionele diversiteit heeft betrekking op de functionele relatie tussen soortendiversiteit en de verzameling goederen en diensten die ecosystemen leveren. Deze subtiele indeling is relevant voor een goed begrip van zowel de economische waarde van biodiversiteit als de oorzaken van verlies aan biodiversiteit. De invloed van de mens op functionele diversiteit vindt indirect plaats, via ecologische diversiteit of soortendiversiteit of tegelijkertijd via beide diversiteitsniveaus. Verlies aan biodiversiteit op één niveau kan dus gevolgen hebben voor biodiversiteitsverlies op een ander niveau.

De verscheidenheid aan genen en soorten beschermt een ecosysteem tegen onvoorspelbare en onomkeerbare veranderingen. Indien door het uitsterven van soorten drempelwaarden overschreden worden, veranderen de structuur, stabiliteit en 'veerkracht' ('resilience') van een ecosysteem ⁴. Het belang van soorten wordt bepaald door enerzijds hun rol in een ecosysteem ('niche') en anderzijds de

aanwezigheid van een substituut-soort voor die desbetreffende niche. 'Sleutelsoorten' overheersen de organisatie en de ontwikkeling van een ecosysteem. De veerkracht van een ecosysteem is afhankelijk van de sleutelsoorten, maar ook van de 'passagierssoorten'. Passagierssoorten, reeds aanwezig in het ecosysteem, kunnen als gevolg van veranderende (milieu-) omstandigheden de positie van sleutelsoorten innemen en de organisatie en ontwikkeling van een ecosysteem gaan domineren⁵.

Functies van biodiversiteit

De functies van ecosystemen en de daarin aanwezige biodiversiteit leveren goederen en diensten waaraan de mensheid, direct of indirect, nut ontleent. Deze goederen en diensten vormen de spil tussen de ecologische opbouw en de monetaire waardering van (veranderingen in) een ecosysteem. Doorgaans worden in de literatuur de volgende vier categorieën van functies onderscheiden⁶:

» reguleringsfuncties (gerelateerd aan ecosysteem en functionele diversiteit): dragen bij aan de totstand-koming van een schoon milieu. Voorbeelden: waterbeheer en recycling van nutriënten;

» draagfuncties (gerelateerd aan ecosysteem-diversiteit): ruimte voor menselijke activiteiten zoals landbouw en recreatie;

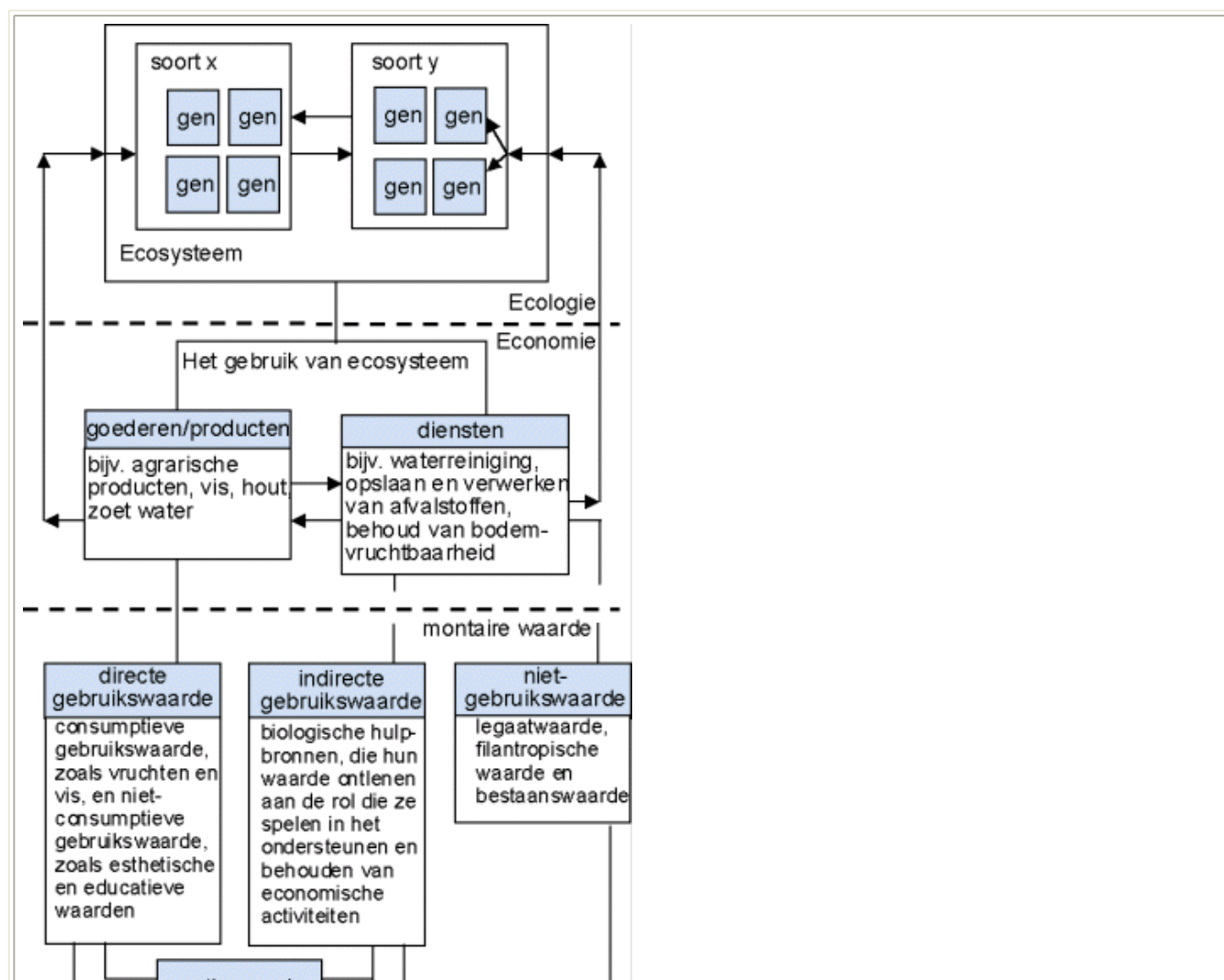
» productiefuncties (gerelateerd aan genetische en soortendiversiteit): ruwe grondstoffen, zuurstof, water, energie, en plant- en dierproducten.

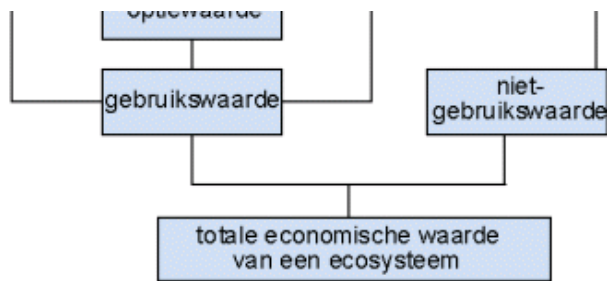
» informatiefuncties (gerelateerd aan alle typen van diversiteit): culturele, historische en wetenschappelijke informatie, alsmede spirituele en religieuze inspiratie.

De verschillende diensten (en goederen) die de natuur aan de mens levert, kunnen met elkaar in conflict komen en elkaar uitsluiten. Competitie tussen de verschillende diensten brengt automatisch economische schaarste en waarde met zich mee. Om tot een zuivere afweging van alternatieve opties ten aanzien van het menselijk handelen en biodiversiteit te komen, is een volledige analyse van monetaire kosten en baten van diensten nodig. Het concept 'totale economische waarde' is hierbij van belang.

Totale economische waarde

Economische waardering van biodiversiteit kan worden beschouwd als het bepalen van de waarde van een verandering in de beschikbaarheid van biologische hulpbronnen ten gevolge van een specifiek verlies aan biodiversiteit. Voor het waarderen van een biologische hulpbron wordt in de literatuur veelal gebruik gemaakt van het begrip totale economische waarde. Deze is opgebouwd uit twee hoofdelementen: *gebruikswaarde* en *niet-gebruikswaarde*⁷. De gebruikswaarde omvat de directe en indirecte gebruikswaarde (zie [figuur 1](#)).





Figuur 1. Schematische weergave van de opbouw, gebruiksmogelijkheden en waarden van een ecosysteem. Lijnen zonder pijlpunten zijn de economisch-ecologische relaties. Lijnen met pijlpunten zijn terugkoppelingen

De niet-gebruikswaarde omvat legaatwaarde, filantropische waarde en bestaanswaarde. Hierbij is de legaatwaarde het bedrag dat een individu bereid is te betalen voor het bewaren van een biologische hulpbron ten behoeve van het eigen nageslacht. Deze waarde speelt een grote rol binnen de visie van het 'rentmeesterschap' die stelt dat de mensheid de verantwoordelijkheid heeft behoedzaam en duurzaam met biodiversiteit om te gaan, opdat toekomstige generaties er eveneens nut aan kunnen ontleen. Filantropische waarde weerspiegelt de betalingsbereidheid van een individu tot het beschermen van een biologische hulpbron ten behoeve van generatiegenoten. Tot slot is er de bestaanswaarde, die de waardering door individuen weergeeft voor het behoud van een biologische hulpbron zonder het voornemen de hulpbron daadwerkelijk te gebruiken. Veel Nederlanders hechten bijvoorbeeld waarde aan het voortbestaan van walvissen, zonder ze ooit in werkelijk te zien, laat staan te gebruiken.

Een derde waardecategorie, namelijk de optiewaarde, geeft de betalingsbereidheid van een individu aan voor het behoud van natuurlijke hulpbronnen, opdat deze in de toekomst voor hem of haar beschikbaar blijven. Afhankelijk van het al dan niet daadwerkelijk gebruiken van de biologische hulpbron, kan de optiewaarde als gebruikswaarde dan wel niet-gebruikswaarde geclassificeerd worden.

Tenslotte is er een zogenaamde quasi-optiewaarde die de verwachte baten van toekomstige informatie omvat die voortvloeit uit het behoud van de natuurlijke hulpbron. Quasi-optiewaarde dient te worden beschouwd als een aparte categorie die niet zonder risico van dubbeltelling bij andere waardecategorieën kan worden opgeteld. Het bepalen van optie- en quasi-optiewaarden is uitermate lastig, hetgeen impliceert dat monetaire waardering van ecosystemen meestal partieel van aard zal zijn en dus tot een ondergrens van de totale waarde leidt.

Economische analyse van biodiversiteit

Op basis van het voorgaande raamwerk kunnen economische studies van biodiversiteit onder de loep worden genomen. In het navolgende zullen drie concrete studies - twee bekende en één Nederlandse - met verschillende invalshoeken op hun merites worden onderzocht.

Studie 1. Bulte en Van Soest

In een eerder in *esb* verschenen artikel analyseren Bulte en Van Soest de economische waarde van biodiversiteit ⁸. De auteurs stellen dat de farmaceutische waarde van een soort als meest belangrijke component van de totale waarde van biodiversiteit kan worden beschouwd. Op basis van een economisch model komen zij tot de conclusie dat de gederfde farmaceutische waarde verbonden aan het uitsterven van soorten verwaarloosbaar klein is en dat de economische waarde van biodiversiteit dus eveneens gering is.

Dat Bulte en Van Soest zich in hun analyse beperken tot de directe gebruikswaarde van natuurlijke hulpbronnen is niet verwonderlijk, omdat in toepassingen een empirische schatting van de overige componenten van de totale economische waarde zeer lastig en meestal onmogelijk is. Desalniettemin beperkt hun partiële aanpak uiteraard in sterke mate de mogelijkheden om conclusies te trekken.

Niet alleen vanuit economisch maar ook vanuit ecologisch oogpunt is hun analyse partieel van aard. De auteurs berekenen de waarde van de 'marginale soort' met betrekking tot het totale aantal soorten. Het idee hierachter is dat indien het aantal beschikbare soorten toeneemt, de kans dat de genetische informatie van afzonderlijke soorten uniek is afneemt. Bulte en Van Soest verwijzen hiervoor onder meer naar Weitzman (zie studie 2). Als gevolg van de 'overtolligheid van genetische informatie' wordt verondersteld dat de marginale waarde van een soort zal dalen.

Vanwege de complexe interactie tussen soorten, waarbij het verlies van de ene soort verstrekende gevolgen heeft voor andere (waaronder de mens), is het analyseren van de economische waarde van biologische hulpbronnen aan de hand van de marginale waarde van een extra soort een te simpele voorstelling van zaken ⁹. Zij zal bovendien de twijfel bij natuurwetenschappers en beleidsmakers over de relevantie van economische visies op biodiversiteitsbeleid versterken.

Studie 2. Weitzman

Het uitgangspunt van Weitzman's artikel is dat slechts een beperkt deel van de genetische informatie soort-specifiek is ¹⁰. Soorten zijn meer waard naarmate ze minder genetische informatie delen met andere soorten. Weitzman stelt dat het optimaal is om de gemeenschappelijke genetische informatie van soorten te behouden. Zeldzame soorten die veel gemeenschappelijke informatie delen met andere soorten en een lage overlevingskans hebben, dienen aan hun lot overgelaten te worden.

Weitzman veronderstelt dat de kansen van overleven onafhankelijk zijn, hetgeen consistent is met zijn veronderstelling dat ecologische relaties niet ter zake doen. Het verlies van de ene soort zal derhalve geen consequenties hebben voor het voortbestaan van een ander soort. Vanuit ecologisch oogpunt is dit een dubieuze veronderstelling, omdat onbekend is bij welk verlies aan soorten de functies van ecosystemen aangetast zullen worden. Door slechts naar de hoeveelheid genetische informatie van soorten te kijken sluit Weitzman de ogen voor functionele diversiteit. Twee soorten die weinig genetisch materiaal gemeen hebben, kunnen functioneel immers gelijk zijn en

een zelfde rol binnen een ecosysteem vervullen. Andersom geldt dat twee soorten met veel genetische overlap functioneel compleet verschillend kunnen zijn. Indien geen rekening wordt gehouden met ecologische relaties schetsen de uitkomsten en conclusies van Weitzman een onvolledig beeld van de werkelijkheid.

Studie 3. Costanza e.a.

In een veel bekritiseerd artikel hebben Costanza e.a. een prijskaartje gehangen aan de goederen en diensten die door alle ecosystemen van de wereld aan de mensheid geleverd worden ¹¹. Volgens hun berekeningen bedraagt de waarde van alle op aarde aanwezige ecosystemen gemiddeld 33 biljoen dollar per jaar. Hoewel de auteurs suggereren dat hun schattingen gebruikt kunnen worden in een kosten-baten analyse van natuurbescherming, concentreren zij zich echter slechts op de baten hiervan en niet op de kosten.

Voorts richten de auteurs zich op alle ecosystemegoederen en -diensten in plaats van op een verandering hierin. 'Verandering' is essentieel aangezien de economische theorie van monetaire waardering is gebaseerd op inkomenscompensatie of -equivalentie van een specifieke verandering (bijvoorbeeld van milieukwaliteit of van oppervlakte natuur) zodanig dat individueel nut constant blijft. De analyse van de auteurs is zelfs zo extreem (de beschouwde verandering impliceert namelijk het verlies van de gehele biosfeer) dat de mensheid niet zal overleven, laat staan in staat zal zijn iets te waarderen ¹².

Alhoewel de studie van Costanza en zijn co-auteurs algemeen gebruikt wordt, zijn de tekortkomingen onzes inziens dermate ernstig dat aan de resultaten geen enkele zinvolle betekenis kan worden gehecht.

Beleid

Economische ontwikkeling ten koste van natuurbescherming begunstigt veelal een beperkte groep individuen. In tegenstelling tot de lokale, regionale of nationale baten van economische ontwikkeling, worden de baten van ecosystemegoederen en -diensten gekenmerkt door hun globale karakter. De verschillende functies van biodiversiteit leveren immers goederen en diensten aan de gehele internationale gemeenschap. Bescherming van biodiversiteit verdient derhalve een wereldwijde aanpak. Internationale instituties dienen te voorzien in financiële prikkels die een land ondersteuning bieden voor het handhaven van de globale baten die door de biologische hulpbronnen op haar grondgebied geleverd worden.

De uit natuurbescherming voortvloeiende baten - hoewel moeilijk te meten en variërend van gebied tot gebied - nemen toe naarmate de ruimtelijk schaal toeneemt. Zo zullen de baten verbonden aan het behoud van het tropische regenwoud op lokaal niveau veel kleiner zijn dan op nationaal of wereldniveau. De kosten van bescherming drukken daarentegen voornamelijk op de schouders van de lokale bevolking, omdat juist zij beperkt wordt in het gebruik van het regenwoud. De scheve verdeling van kosten en baten van natuurbescherming op lokaal, nationaal en wereldniveau impliceert dat steun aan lokale bevolkingen een vereiste is voor de uitvoering van biodiversiteitsbeleid.

Conclusies

Een onvolledig beeld van de economische waarde van biodiversiteit kan enorme gevolgen hebben voor het biodiversiteitsbeleid. Immers, een lage economische waarde van biodiversiteit zal, gezien de kosten die verbonden zijn aan het instandhouden van ecosystemen en biodiversiteit, ten onrechte de suggestie wekken dat serieus beleid gericht op bescherming van biodiversiteit vooral op ethische en niet op economische argumenten gebaseerd dient te zijn.

Om tot een zo compleet mogelijk beeld van de waarde van biodiversiteit te komen, moet allereerst begrepen worden wat biodiversiteit is en wat haar functies zijn. Biodiversiteit bestaat uit genetische, soorten- ecosysteem en functionele dimensies. De mens gebruikt en beïnvloedt biodiversiteit direct of indirect via deze vier dimensies. Aan economen is vervolgens de uitdaging om deze interacties te herleiden tot monetaire waarden, in de voorbereiding van de besluitvorming ten aanzien van natuur- en biodiversiteitsbeleid. Door zich vooralsnog te beperken tot partiële analyses nemen economen in het debat over biodiversiteitsbescherming ons inziens een onhoudbare positie in. Het probleem van het verdwijnen van soorten is simpelweg te omvangrijk om, op een specifieke directe gebruikswaarde na, het gehele waardespectrum te verwaarlozen. Indien economen serieus genomen willen worden in de discussie over natuurbeleid, waar toch reeds de nodige scepsis bestaat over monetaire waardering, dienen ze een vollediger benadering na te streven. Dit vereist echter wel dat bestaande economische principes voor waardebeoordeling niet uit het oog verloren mogen worden.

Tenslotte geldt dat de economische analyse van biodiversiteit voldoende rekening dient te houden met bestaande biologische inzichten, in het bijzonder binnen de ecologie. Slechts dan kan de discussie over de waarde van biodiversiteit zuiver worden gevoerd

1 Zie ook de introductie in R.K. Turner, K. Button en P. Nijkamp (red.), *Ecosystems and nature; economics, science and policy*, Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham, Groot-Brittannië, 1999.

2 Dit type diversiteit, en de ermee samenhangende genetische manipulatie, is van groot economisch belang en speelt momenteel een rol binnen WTO onderhandelingen.

3 Zie ook R.K. Turner c.s., *op. cit.*, blz. xxi.

4 Zie C.S. Holling, D.W. Schindler, B.W. Walker en J. Roughgarden, Biodiversity in the functioning of ecosystems: an ecological synthesis, in: C. Perrings, K.-G. Mäler, C. Folke, C.S. Holling and B.-O. Jansson (red.), *Biodiversity loss; economic and ecological issues*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

5 J.C.J.M. van den Bergh en J.M. Gowdy, *Evolutionary theories in environmental and resource economics*, Discussion paper TI 98-

122/3, Tinbergen Instituut, Amsterdam, 1998, te verschijnen in *Environmental & Resource Economics*.

6 Zie R.S. de Groot, *Functions of nature; evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1992.

7 Zie bijvoorbeeld R.K. Turner, D. Pearce en I. Bateman, *Environmental economics; an elementary introduction*, Harvester Wheatsheaf, London, 1994.

8 Zie E.H. Bulte en D.P. van Soest, [De bescheiden economische waarde van biodiversiteit](#), *ESB*, 19 februari 1999, blz. 124-127.

9 Zie bijvoorbeeld P.R. Ehrlich en A.H. Ehrlich, *The value of biodiversity*, *Ambio*, 1992, blz. 219-226.

10 M.L. Weitzman, The Noah's ark problem, *Econometrica*, 1998,

11 Zie R. Costanza et al, The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 1997, blz. 253-260.

12 Zie voor additionele gedetailleerde kritiek op de studie D. Pearce, Auditing the earth, *Environment*, 1998, blz. 23-28, en bijdragen in het tijdschrift *Ecological Economics*, 1998, nr. 1, The value of ecosystem services.