

Natuur en economie

De keerzijde van de economische ontwikkeling van Nederland is de omvangrijke verontreiniging van het milieu en de aantasting van de natuur. Gedurende de laatste 100 jaar en met name tijdens de laatste decennia zijn veel natuurgebieden verdwenen of kleiner geworden als gevolg van economische activiteiten. Sinds het begin van deze eeuw is de oppervlakte natuurlijk terrein in Nederland afgenomen van circa 600.000 hectaren tot momenteel circa 150.000 hectaren. Ook zijn natuurgebieden versnipperd, waardoor ze zijn geïsoleerd ten opzichte van elkaar. Een groot aantal in de natuurgebieden levende plante- en diersoorten dreigt hierdoor te verdwijnen. Een belangrijk instrument om natuurgebieden te behouden en te beschermen tegen een verdere aantasting door economische activiteiten is het aankopen en beheren van deze natuurterreinen. Dit biedt nog

geen volledige garantie voor het behoud van de natuur.

Soms moet de natuur wijken voor andere belangen, zoals de aanleg van wegen in verband met de filevorming en de verkeersveiligheid of de aanleg van industrieterreinen die voor de nationale economie van groot belang zijn. Daarnaast wordt de natuur ook langs indirecte weg aangetast. De verdroging van natuurgebieden door grondwaterwinning, de achteruitgang van de vitaliteit van de bossen door de verzuring van het milieu en de vervuiling van de Noordzee en de Waddenzee zijn hiervan voorbeelden.

Om een goede afweging te kunnen maken tussen economische activiteit en natuurbehoud zijn de laatste jaren binnen de welvaartstheorie en de milieu-economie diverse waarderingsmethoden voor de natuur ontwikkeld. In dit artikel worden deze waarderingsmethoden besproken en geëvalueerd¹.

In de jaren zeventig is de economische benadering van natuurbehoud en milieuvraagstukken door auteurs als Hueting en Opschoor van de grond getild². Sindsdien zijn veel pogingen gedaan de natuur te waarderen en de schade aan de natuur te meten en in economische termen uit te drukken. Daarbij wordt veelvuldig het begrip natuurfuncties gebruikt. Natuurfuncties zijn bij voorbeeld de leverantiefunctie, de regulatiefunctie, de beschermingsfunctie, de educatieve functie en de recreatieve functie. Sommige van deze natuurfuncties, zoals de leverantiefunctie, kunnen worden beschouwd als particulier. De natuur verschaft de mens bij voorbeeld verhandelbare goederen als hout en vis. Andere functies van de natuur kunnen worden beschouwd als collectieve functies. De duinen hebben bij voorbeeld een beschermingsfunctie: zij beschermen een groot deel van Nederland tegen overstromingen. Niemand in de onderzochte gebiedsdelen kan worden uitgesloten van het gebruik van dit collectieve natuurogoed.

Is uit de marktprijs van de door de natuur geleverde goederen een waarde af te leiden voor de leverantiefunctie, het meten van de economische waarde van de collectieve functies van de natuur is nauwelijks mogelijk. Bovendien is het maar de vraag of de uitkomsten van pogingen daartoe zonder meer kunnen worden vergeleken met de waardering van particuliere goederen. Voor collectieve goederen wordt immers geen marktprijs bepaald. Bovendien zijn veel mensen zich niet bewust van de baten die ze ontvangen van een collectief goed als de natuur, omdat ze er geen direct gebruik van maken.

Een andere moeilijkheid die ons parten speelt is het feit dat de economische waarde van de natuur over het algemeen groter is dan haar directe gebruikswaarde ('user value'). De natuur heeft immers ook niet-gebruikswaarden ('non-user values'). Mensen kennen waarde toe aan de aanwezigheid van natuur, omdat zij en hun kinderen in de toekomst gebruik willen (kunnen) maken van de natuur. Door Pearce en Markandya³ wordt dit aangeduid met het begrip 'option value'. Daarnaast zijn mensen bereid te betalen voor het beschermen en instandhouden van de natuur, ook al wordt door hen nu en in de toekomst geen gebruik gemaakt van de natuur. Dit laatste wordt aangeduid als 'existence value' of intrinsieke waarde van de natuur.

Door het toekennen van waarde aan een goed of dienst geven economische subjecten uitdrukking aan hun preferenties. Volgens de economische theorie wordt de economische waarde van

zowel verhandelbare als niet-verhandelbare goederen bepaald door wat consumenten en producenten bereid zijn te betalen ('willingness to pay') voor die goederen. Op basis van dit principe is een aantal methoden ontwikkeld, zoals de 'hedonic pricing'-methode, de 'travel cost'-methode en de 'contingent valuation'-methode, waarmee een economische waarde voor de natuur en de goederen en diensten van de natuur kan worden bepaald.

Hedonic pricing

De 'hedonic pricing'-methode is gebaseerd op het waarnemen van verschillen in prijzen van onroerend goed die zijn toe te schrijven aan bepaalde karakteristieken van de woonomgeving, zoals luchtverontreiniging, verkeerslawaaai en de aanwezigheid van natuurschoon. De prijsverschillen van onroerende goederen kunnen een indicatie geven van wat mensen bereid zijn te betalen voor de aan- en/of afwezigheid van genoemde karakteristieken. Met behulp van statistische technieken wordt geprobeerd te achterhalen hoeveel van een verschil in de prijzen van onroerend goed is toe te schrijven aan een specifiek verschil in natuur- of milieu kwaliteit.

De belangrijkste beperking van deze methode schuilt in het feit dat verschillen in marktprijzen van onroerende goederen niet alleen worden bepaald door de kwaliteit van natuur en milieu in de directe woonomgeving, maar ook door andere factoren zoals de hoeveelheid, de kwaliteit en de bereikbaarheid van voorzieningen. De verklarende variabelen kunnen bovendien onderling gecorreleerd zijn, zoals bij voorbeeld de bereikbaarheid van de stad met de luchtverontreiniging. Daarnaast zijn er praktische problemen, zoals de vorm van de vraagcurve (lineair of niet-lineair) en de meeteenheid van de variabelen. Toepassingen van deze methode zijn er met name op het gebied van luchtverontreiniging en vliegtuiglawaai⁴.

Travel cost

De 'travel cost'-methode gaat uit van de veronderstelling dat de hoeveelheid geld en tijd die mensen besteden aan het bezoeken van een gebied om er te recreëren, een goede maatstaf is voor wat zij bereid zijn te betalen voor de faciliteiten van dat gebied. Evenals bij 'hedonic pricing' wordt gebruik gemaakt van statistische technieken voor het schatten van de recreatieve baten van een (natuur)gebied. Een noodzakelijke voorwaarde voor het toepassen van deze methode is de beschikbaarheid van voldoende gegevens van de gebruikers en van het betreffende natuurgebied. De grote hoeveelheid informatie die nodig is over de reiskosten en reistijden, de karakteristieken van de

huishoudens, de aanwezige recreatiefaciliteiten en de locatie van individuele huishoudens ten opzichte van alle natuurgebieden, maakt de toepassing van de methode erg duur.

Contingent valuation

De 'contingent valuation'-methode beoogt met behulp van het creëren van een hypothetische marktsituatie vast te stellen welk bedrag individuen of groepen in een bepaalde tijdperiode bereid zijn te betalen om een bepaalde mate van natuurbehoud te realiseren of met welk bedrag zij zouden moeten worden gecompenseerd voor het verlies van bij voorbeeld een bepaald natuurgebied ('willingness to accept'). Eerst wordt informatie gegeven over het natuurogoed dat men wil behouden. Vervolgens wordt gevraagd wat men bereid is te betalen voor de instandhouding van het goed.

In Nederland is recent door Oosterhuis en Van der Linden⁵ een 'contingent valuation' gedaan van de 'willingness to pay' voor het in stand houden van een bepaalde kwaliteit van de Nederlandse bossen en heiden. De geënquêteerden werden voorzien van informatie en hun werd gevraagd om aan te geven hoeveel zij maandelijks bereid zouden zijn te betalen voor het terugdringen van de verzuring, opdat de kwaliteit van bos en heide zou kunnen worden gehandhaafd. De antwoorden lieten een ruime spreiding zien en vertoonden bovendien een nogal grillig verloop. Gemiddeld bleek men bereid f 22,83 per huishouden per maand bij te dragen. Geaggregeerd over de 5,5 miljoen Nederlandse huishoudens betekent dit resultaat dat de totale waarde aan collectieve functies van de Nederlandse bossen en heiden kan worden geraamd op ongeveer f 1,4 miljard per jaar. De verschillen in antwoorden van respondenten kunnen voortvloeien uit verschillen in preferenties of samenhangen met verschillen in inkomen, leeftijd en opleidingsniveau. Zo blijkt het maandelijks

1. Dit artikel is gebaseerd op het rapport *Natuur en economie*, RMNO-publikatie nr. 32.

2. R. Hueting, Moet de natuur worden gekwantificeerd?, *ESB*, 21 januari 1970, blz. 80-84 en J.B. Opschoor, Economische waardering van het milieu, *ESB*, 24 april 1974, blz. 349-353 en 1 mei 1974, blz. 370-372.

3. D. Pearce en A. Markandya, *The benefits of environmental policy*, Department of Economics, University College, Londen, 1987.

4. J.B. Opschoor, *Monetary valuation of environmental changes: a review of Dutch case studies and proposals for methodological research*, paper for the Conference on Environmental Policy in a Market Economy, Wageningen, 1987.

5. F.H. Oosterhuis en J.W. van der Linden, *De maatschappelijke waardering van de vitaliteit van bos en heide*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag, 1988.

bedrag hoger te zijn naarmate het inkomen hoger is.

Door verschillende oorzaken kunnen de antwoorden van respondenten afwijken van de werkelijke preferenties. De oorzaken van afwijkingen zijn voor een groot deel toe te schrijven aan de methode zelf. Zij kunnen ontstaan doordat gebruik wordt gemaakt van een hypothetische marktsituatie waarin een geënquêteerde gemakkelijk te hoog kan bieden, omdat hij/zij verwacht toch niet te hoeven betalen. Ook de onbekendheid met de methode en met het waarderen van collectieve goederen kan afwijkingen veroorzaken. Het grote voordeel van de 'contingent valuation'-methode is de ruime toepassingsmogelijkheid. Deze methode is dikwijls de enige toepasbare methode voor het meten van sommige economische baten van de natuur.

Dosis-effect

Behalve directe waarderingsmethoden bestaan er ook indirecte waarderingsmethoden. Soms is het niet mogelijk de baten van de natuur te schatten met behulp van een directe methode, bij voorbeeld wanneer preferenties voor de natuur niet op een directe wijze zichtbaar kunnen worden gemaakt. Dit kan het geval zijn wanneer mensen zich niet bewust zijn van de gevolgen van bepaalde activiteiten voor de natuur. Met behulp van dosis-effect-relaties is het in principe mogelijk die gevolgen in fysieke termen aan te geven. In tweede instantie kunnen de schadelijke effecten in geldeenheden worden gewaardeerd. Een voorwaarde voor toepassing van deze methode is dat de schade kan worden vastgesteld en dat de oorzaak bekend is.

Deze methode zou bij voorbeeld kunnen worden toegepast voor het berekenen van (een gedeelte van) de baten van maatregelen ter verbetering van de luchtkwaliteit. Men kan namelijk binnen zekere grenzen nagaan welke invloed een verbetering van de luchtkwaliteit heeft op de natuur, bij voorbeeld in de vorm van een verminderde schade aan de bossen. Ook de vermeden schade aan natte vegetaties door een voorzichtiger beleid met betrekking tot grondwaterwinning en ontwatering kan worden benaderd.

Statistische analysetechnieken zijn een belangrijk hulpmiddel bij het berekenen van een fysieke schadefunctie. Een functie voor de financiële schade wordt verkregen door de fysieke schadefunctie te vermenigvuldigen met een bepaalde prijs per eenheid van schade. Als de schade betrekking heeft op verhandelbare natuurgoederen, zoals vis en hout, dan kan de marktprijs dienen om de schade te bepalen. Wanneer de schade betrekking heeft op een biologische verarming van een ecosysteem,

dan kan de fysieke schade worden gewaardeerd met behulp van 'contingent valuation'. De zwakte van deze methode is dat dosis-effect-relaties nog met veel onzekerheden zijn omkleed, met name vanwege onvoldoende kennis van en inzicht in ecologische samenhangen. Daarnaast geeft de methode geen schatting van de totale baten van een ecosysteem.

Natuurfuncties inventariseren

Een andere indirecte methode is gebaseerd op het maken van een inventarisatie van de natuurfuncties van ecosystemen. De Groot⁶ heeft deze methode toegepast voor het berekenen van de baten van de Waddenzee. Een inventarisatie van de natuurfuncties van een natuurgebied geeft inzicht in de potentiële mogelijkheden van een natuurgebied voor behoeftenbevrediging van de mens. De baten van deze natuurfuncties kunnen worden geschat met behulp van een directe waarderingsmethode of door het berekenen van de herstel- of compensatiekosten.

De herstelkosten zijn de kosten die moeten worden gemaakt om een bepaalde natuurfunctie terug te krijgen. Compensatiekosten zijn de kosten die gemaakt moeten worden om een natuurfunctie te vervangen door compenserende maatregelen of door deze elders kunstmatig tot stand te brengen. Indien bij voorbeeld een deel van de duinen door de zee zou worden weggeslagen kunnen kunstmatig nieuwe duinen worden gecreëerd door middel van het opspuiten met zand (herstel) of kan een zeedijk worden aangelegd (compensatie).

Deze methode heeft verschillende problemen en bezwaren. De baten van bepaalde natuurfuncties, zoals de recreatiefunctie, de zuiveringsfunctie en de leverantiefunctie, zijn tot op zekere hoogte redelijk te bepalen. Dit zijn met name de natuurfuncties die particuliere goederen en diensten leveren. Een waardering van deze functies kan gewoonlijk plaatsvinden op basis van marktprijzen. De wetenschappelijke, educatieve en esthetische functies van de natuur zijn veel moeilijker te kwantificeren. Dit zijn vooral natuurfuncties die collectieve goederen en diensten leveren. 'Contingent valuation' is dikwijls de enige beschikbare methode voor het meten van de baten van de collectieve natuurfuncties.

Een ander probleem is het gevaar van dubbeltellingen. Het bij elkaar optellen van de baten van de afzonderlijke natuurfuncties zonder rekening te houden met de interacties tussen natuurfuncties kan aanleiding geven tot irreële uitkomsten. Sommige natuurfuncties dragen bij aan de output van andere natuurfuncties. Het verwerken van nutriënten door ecosystemen (regula-

tiefunctie) vergroot de biomassa, bij voorbeeld in de vorm van vis⁷. De natuurfuncties kunnen elkaar zowel positief als negatief beïnvloeden en dit heeft consequenties voor de kwantificering van de totale baten.

Een verdere beperking is dat de methode uitsluitend een schatting geeft van de potentiële gebruikswaarde van ecosystemen. Niet-gebruikswaarden van ecosystemen, zoals het behoud van zeldzame plante- en diersoorten, vallen buiten het gezichtsveld. Het is mogelijk de intrinsieke of bestaanswaarde van natuurfuncties te schatten met behulp van 'contingent valuation'.

Schaduwproject

Ten slotte kan nog worden genoemd de schaduwprojectmethode⁸. Bij deze methode wordt de waarde van een natuurgebied bepaald als de kosten die zouden moeten worden gemaakt om elders een natuurgebied van dezelfde kwaliteit tot stand te brengen. De belangrijkste beperking van deze methode is dat bijzonder veel arbitraire beslissingen moeten worden genomen om het schaduwproject te definiëren. Die kunnen bij elkaar in een vrij willekeurige schatting resulteren.

Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat er verschillende methoden bestaan om te komen tot een economische waardering van de natuur. De 'contingent valuation'-methode, de waardering van natuurfuncties van ecosystemen en de waardering met behulp van dosis-effect-relaties bieden het meeste perspectief. Niet alleen zijn de toepassingsmogelijkheden van deze methoden veel ruimer in vergelijking met de andere waarderingsmethoden, zij kunnen elkaar ook aanvullen. De eerste twee zijn vooral gericht op het waarderen van de totale baten van ecosystemen of deelaspecten van ecosystemen. 'Contingent valuation' heeft van deze twee methoden de ruimste toepassingsmogelijkheden, omdat met deze methode zowel gebruiks- als niet-gebruikswaarden van de natuur kunnen worden gekwantificeerd. De waardering op basis van dosis-effect-relaties is

6. R.S. de Groot, *Function and socio-economic importance of the Dutch Wadden Sea*, Nature Conservation Department, Agricultural University, Wageningen, 1986.

7. S. Farber en R. Costanza, The economic value of wetlands systems, *Journal of Environmental Management*, jg. 24, nr.1, 1987, blz. 41-51.

8. L.H. Klaassen en T.H. Botterweg, Project evaluation and intangible effects: a shadow project approach, in: *Environmental economics*, deel 1, theories, Martinus Nijhoff, Den Haag, 1976.

uitsluitend geschikt voor het kwantificeren van de (economische) schade aan de natuur.

De genoemde waarderingsmethoden hebben zowel theoretische als praktische bezwaren. Een algemeen gebrek is dat zij onvoldoende rekening houden met de effecten van natuuraantasting op de lange termijn. De natuur kan niet of zeer moeilijk worden gereproduceerd en met het op grote schaal aantasten van de natuur neemt de mens grote risico's ten aanzien van zijn voortbestaan. De afweging tussen economische belangen en het belang van natuurbehoud kan derhalve niet uitsluitend worden gebaseerd op het economisch waarden van de natuur. De besproken methoden kunnen niettemin een nuttige functie vervullen bij het opstellen van natuurbeleidsscenario's, die alternatieve visies voor natuurbehoud en -ontwikkeling in (gedeelten van) Nederland op hun ecologische, economische en bestuurlijk-juridische consequenties onderzoeken, en voor 'natural resource accounts', die net als het systeem van nationale rekeningen zoveel mogelijk relevante informatie over de toestand van natuur en milieu in een systematisch verband plaatsen. De combinatie van dergelijke meer omvattende benaderingen en de besproken economische waarderingsmethoden kan bijdragen aan de totstandkoming van een planmatiger en doelmatiger natuurbeleid.

**Peter van de Laak
Ekko van Ierland**

De eerstgenoemde is verbonden aan het Studie- en Informatiecentrum TNO voor Milieu-onderzoek te Delft. Laatstgenoemde is verbonden aan de Vakgroep Staathuishoudkunde van de Landbouwuniversiteit Wageningen.

H.W. Plasmeijer en M.A. van Terwisga: Two can play at this game! On the political economy of housework. Research Memorandum nr. 261, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

M.C.W. Janssen: Rationalizable animal spirits in oligopoly models. Research Memorandum nr. 274, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

H. Garretsen, L. Hoogduin en E. Sprokholt: The essential properties of money. Research Memorandum nr. 271, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

R. van Dal, J. van der Veen en G. Sierksma: Small and large TSP: two well-solvable cases of the traveling salesman problem. Research Memorandum nr. 272, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

J. Ponstein: Introducing infinitesimals by ordinary mathematics; their relationship with neutrines. Research Memorandum nr. 270, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

C.L.J. van der Meer en S. Yamada: Comparison of real output, productivity and effective protection in Dutch and Japanese agriculture for 1975, 1980 en 1984. Research Memorandum nr. 267, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

R. Lensink en E. Sprokholt: A fixed monetary growth rule in a disequilibrium world. Research Memorandum nr. 264, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

S. Brakman en C.J. Jepma: On the elasticity of substitution in international trade in a multi-country world. Research Memorandum nr. 263, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

C. van Marrewijk: Relative ignorance and risk aversion. Research Memorandum nr. 262, Instituut voor Economisch Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen, 1988.

M.J. Huiskamp en P.A. Risseeuw: Ondernemingsraden in vakbondslaan? ESI-VU, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.

A.H.G. Rinnooy Kan en L. Stougie: On the relation between complexity and uncertainty. Report 8818/A, Econometrisch Instituut, Erasmus Universiteit Rotterdam, 1988.

W.M. de Jong: De economische effecten van technische ontwikkeling. Werkdocument W 30, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, Den Haag, 1988.

F.J. Israël: Een financieel-economisch beslissingsmodel ten behoeve van het optimaal beheren van onderwijsgebouwen. Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid, Amsterdam, 1988.

E.R.K. Spoor en J.W.B. Vermeulen: Principes en gebruik van Envisage. Research Memorandum 1988-35, Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.

M.W. Hofkes: Parametrization of simplicial algorithms with an application to an empirical general equilibrium model. Research Memorandum 1988-37, Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.

J.A.G. Aartman: Arbeidsongeschiedheid in de bouw. Raming van de toen uitredingen in de periode 1986 tot en met 1992. Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid, Amsterdam, 1988.

P. Nijkamp en F. Soeteman: Dynamics in land use patterns. Socio-economic and environmental aspects of the second agriculture land use revolution. Research Memorandum 1988-31, Economische Faculteit, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.

P. Nijkamp, J. Poot en J. Rouwendal: R&D policy in space and time. Research Memorandum 1988-30, Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.

P. Nijkamp en A. Reggiani: Theory of chaos in a space-time perspective. Research Memorandum 1988-29, Economische Faculteit, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.

R. Janssen en P. Nijkamp: Interactive multicriteria decision support for environmental management. Research Memorandum 1988-27, Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.