

# Het duurzaam nationaal inkomen

R. Hueting, P. Bosch en B. de Boer\*

**I**n de gebruikelijke indicator voor economische groei, het nationaal inkomen, wordt geen rekening gehouden met het verlies van milieu en hulpbronnen dat met de productie gepaard gaat. Indien men ervan uitgaat dat economische subjecten het milieu duurzaam willen gebruiken is het nationaal inkomen daarom geen geschikte maatstaf voor de allocatie van goederen en diensten. Een duurzaam gebruik van het milieu kan worden uitgewerkt in concrete, op wetenschappelijk onderzoek berustende normen voor milieubelastingen. Door voor een groot aantal milieuproblemen de kosten te bepalen voor het bereiken van de maximaal toelaatbare milieubelasting kan in één getal de afstand tot een duurzaam activiteitsniveau worden weergegeven.

Per 1 februari 1991 is op het CBS het project *Berekening duurzaam nationaal inkomen* gestart. Het doel van het onderzoek kan als volgt worden geformuleerd: het ontwerpen van een maatstaf voor het verlies van milieu en hulpbronnen in geldtermen die vergelijkbaar is met de indicator voor de productie, het nationaal inkomen. Het getal geeft in geldtermen aan hoever de samenleving in een bepaald jaar verwijderd is van het door haar gewenste duurzame gebruik van het milieu. Het verschil tussen het standaard nationaal inkomen en de te berekenen indicator geeft een duurzaam activiteitsniveau aan: het duurzaam nationaal inkomen<sup>1</sup>.

Hiermee krijgt het beleid de beschikking over één maat voor milieuverlies. Deze kan worden gebruikt naast de zeer vele indicatoren in fysieke termen. Het aantal daarvan kan op verantwoorde wijze niet verder worden geaggregeerd dan tot vijftig à honderd. Dit wordt algemeen gezien als een bezwaar voor de besluitvorming op macroniveau, met name bij de afweging tussen het te bereiken produktieniveau op korte termijn en de toestand van het milieu op lange termijn. Het laatste bepaalt niet alleen voor een groot deel de kwaliteit van het bestaan, maar is ook de basis voor de toekomstige productie.

## Het monetariseren van milieu-verliezen<sup>2</sup>

Het milieu kan worden beschreven als een verzameling gebruiksmogelijkheden, milieufuncties of kortweg functies<sup>3</sup>. Zodra het gebruik van een functie door een activiteit ten koste gaat, of in de toekomst dreigt te gaan, van het gebruik van een andere (of dezelfde) functie door een andere activiteit, is er sprake van concurrentie van functies. Concurrerende functies voldoen ten volle aan de definitie van schaarste: een goed is schaars wanneer iets anders dat je graag wilt hebben ervoor moet worden opgeof-

ferd om het te verkrijgen; ze vallen derhalve onder het economische kenobject. Milieufuncties hebben een economisch aspect, zoals ook geproduceerde goederen een economisch aspect hebben, naast allerlei andere aspecten. We zeggen dan: het zijn economische goederen. Functieverliezen vormen kosten, ongeacht of ze in geld zijn uitgedrukt.

De groei van de productie kan worden gezien als een proces dat enerzijds geproduceerde goederen minder schaars maakt, maar anderzijds milieugoederen schaarser<sup>4</sup>. Laatstgenoemd economisch verlies blijft buiten het 'systeem van nationale rekeningen'. Het onderzoek naar een duurzaam nationaal inkomen komt neer op een raming van de kosten, bestaande uit het verlies van milieufuncties. Deze kosten zijn in het stelsel van de milieustatistiek voor een groot deel uitgedrukt in fysieke eenheden. Voor confrontatie met het standaard nationaal inkomen moeten ze worden vertaald geld.

Aangezien het nationale inkomen in marktprijzen wordt geregistreerd, moeten voor de milieuverlie-

\* De auteurs zijn werkzaam op de hoofdafdeling Milieustatistiek van het CBS. Dit artikel is een samenvatting van de hoofdttekst van het rapport *Methodology for the calculation of sustainable national income*, Statistische onderzoeken M44, Centraal Bureau voor de Statistiek-SDU Uitgeverij, Den Haag.

1. R. Hueting, *Correctie van het nationaal inkomen voor milieuverlies: een praktische oplossing voor een theoretisch probleem*, CBS Select, nr. 6, SDU/Uitgeverij, CBS-publikaties, Den Haag, 1990.

2. Uitgebreider wordt deze methode behandeld in R. Hueting en P. Bosch, *On the correction of national income for environmental losses*, *Statistical Journal of the UN*, 1990, blz. 75-82.

3. R. Hueting, *Wat is de natuur ons waard?*, Baarn, 1970.

4. Idem.

zen schaduwrijzen worden geconstrueerd die rechtstreeks vergelijkbaar zijn met marktprijzen. Daarvoor is de constructie van vraag- en aanbodcurven voor de gebruiksmogelijkheden van het milieu nodig. Volledige vraagcurven voor milieufuncties, gebaseerd op individuele preferenties, zijn echter niet te achterhalen<sup>5</sup>. Hueting geeft een overzicht van de onoplosbare theoretische problemen die zich hierbij voordoen<sup>6</sup>.

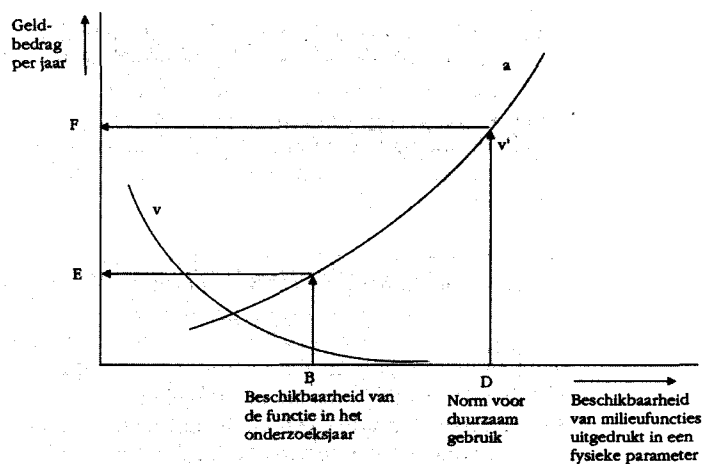
Een praktische oplossing is, de vraagcurve te substitueren door een curve gebaseerd op een norm die kan worden gezien als een uit de samenleving naar voren gekomen preferentie voor het behoud van milieufuncties. Hiervoor heeft zich de norm voor een duurzaam gebruik van het milieu aangediend<sup>7</sup>, zie figuur 1. De vraagcurve neemt dan de vorm aan van een rechte omdat een norm neerkomt op een volkomen inelastische vraag. De normen voor een duurzaam gebruik van het milieu kunnen onder meer worden afgeleid uit eigenschappen van ecosystemen, zoals zelfreinigend vermogen, buffercapaciteit en regeneratievermogen. De berekening is derhalve gebaseerd op de veronderstelling dat de rechte in figuur 1 de intensiteit van de individuele preferenties voor milieufuncties weerspiegelt.

De aanbodcurve voor een milieufunctie kan worden samengesteld uit de kosten van maatregelen die nodig zijn voor het herstel en behoud van de functie, gemeten als een fysieke parameter. De aanbodcurve is de relatie tussen de jaarlijkse kosten nodig voor het terugwinnen of behouden van een milieufunctie en een bepaalde mate van beschikbaarheid van die functie; de laatste wordt uitgedrukt in een fysieke grootheid. De curve wordt ook wel eliminatiekosten-curve of kortweg kostencurve genoemd. Ze geeft aan welke jaarlijkse kosten zijn gemoeid met het beschikbaar stellen van een bepaald niveau van een milieufunctie. De kostencurve wordt geconstrueerd door de mogelijke maatregelen te rangschikken naar oplopende kosten per eenheid teruggewonnen of behouden milieufunctie, gemeten als een fysieke grootheid. De curve blijkt in de praktijk steeds progressief stijgend te zijn.

Zoals uit figuur 1 blijkt komt het onderzoek, naast het vaststellen van het punt van duurzaamheid op de abscis, voornamelijk neer op het formuleren van de maatregelen die nodig zijn de afstand BD te overbruggen en het ramen van de kosten van die maatregelen. Daarmee is dan de omvang van het verlies aan milieufuncties, zoals die reeds is geregistreerd in fysieke eenheden in het onderzoeksjaar, bij voorbeeld 1990, uitgedrukt in geldeenheden. Dit komt overeen met de minimale kosten die moeten worden gemaakt om de afstand tussen de huidige situatie en een duurzaam gebruik van het milieu te overbruggen. Confrontatie van dit bedrag met het standaard nationaal inkomen levert het duurzaam nationaal inkomen op.

De curve is samengesteld uit vier categorieën van maatregelen:

- kosten van technische maatregelen en hun introductie;
- kosten van het ontwikkelen van alternatieven voor uitputbare hulpbronnen zoals substitutie van fossiele brandstoffen door van de zon afgeleide vormen van energie, en van koperdraad door glasvezels;



- a = aanbodcurve (totale eliminatiecurve)
- v = onvolledige vraagcurve gebaseerd op individuele preferenties (gebleken uit uitgaven voor compensatie van de functie e.d.)
- v' = vraagcurve gebaseerd op de duurzaamheidsnorm
- BD = afstand die moet worden overbrugd om tot een duurzaam gebruik van milieufuncties te komen
- EF = kosten van het functieverlies, uitgedrukt in geld

*De pijltjes geven de weg aan waarlangs het in fysieke eenheden gerigistreerde verlies van milieufuncties wordt vertaald in monetaire eenheden.*

- kosten van rechtstreekse verschuiving van milieubelastende naar milieuvriendelijke activiteiten, wanneer technische maatregelen niet toereikend zijn om het punt van duurzaamheid te bereiken<sup>8</sup>. Er is gekozen voor 'verschuiving', omdat de kosten van vermindering van de activiteiten alléén leiden tot een overschatting van het milieuverlies in geldeenheden;
- kosten van het verminderen van de bevolking en de daaruit resulterende volumedaling van de activiteiten, wanneer de voorgaande drie categorieën leiden tot een onaanvaardbaar laag voorzieningenniveau per persoon.

**Figuur 1. Vertaling van kosten in fysieke eenheden naar kosten in monetaire eenheden**

Deze indeling is gebaseerd op het feit dat de milieubelasting wordt bepaald door het aantal mensen, de omvang van de activiteiten per persoon en de aard van de activiteiten.

5. R. Hueting, *Nieuwe schaarste en economische groei*, Agon Elsevier, Amsterdam, 1974.

6. R. Hueting, op.cit., 1990.

7. Voor Nederland is deze doelstelling onder meer verwoord in de voorlopige reactie op het Brundtland-rapport (Kamerstukken II, 1987-1988, 20 298), het Nationaal Milieubeleidsplan (Kamerstukken, 1988-1989, 21 137, blz. 7) en het definitief regeringsstandpunt Brundtland (Kamerstukken, 1990-1991, 20 298). In dit laatste stuk wordt gesteld: "In navolging van de aanbevelingen van de Brundtland-commissie is het concept van duurzame ontwikkeling overgenomen in het Nederlandse regeringsbeleid".

8. Sparen van het milieu zonder de productiegroei (gecorrigeerd voor dubbelstellingen zoals kosten van zuiveringsinstallaties) te remmen, is slechts mogelijk wanneer een technologie wordt uitgevonden die schoon genoeg is, in voldoende mate minder beslag legt op de ruimte, de bodem intact laat, energie en grondstoffen niet uitput (dus zonne-energie en recirculatie) én goedkoper is (of althans niet duurder) dan de thans gangbare technologie. Dit is nauwelijks denkbaar voor het hele terrein van onze activiteiten.

Uit de berekeningen in ons rapport blijkt dat:

- vermindering van de milieubelastende activiteiten met één procentpunt een negatief effect op het nationaal inkomen heeft van tenminste 1,8%;
- een verschuiving van milieubelastende naar milieuvriendelijke activiteiten met 1% per saldo een negatief effect op het nationaal inkomen heeft van tenminste 1,5%.

Deze uitkomst maakt het mogelijk met vrij grote nauwkeurigheid het punt op de aanbodcurve te bepalen waar van technische maatregelen moet worden overgegaan op directe verschuiving (re-allocatie) van activiteiten. Op dit punt zijn de kosten per eenheid geringer dan van technische maatregelen.

Basisaanname van de exercitie is, dat de overgang op duurzame activiteiten in alle landen ter wereld tegelijk en op dezelfde manier wordt uitgevoerd. Deze veronderstelling moet worden gemaakt omdat de belangrijkste milieuproblemen een mondiaal karakter hebben. Hierdoor hoeft onder meer geen rekening te worden gehouden met het verplaatsen van activiteiten naar het buitenland.

Vaak wordt het hierboven voorgestelde bekritiseerd met de opmerking dat geen rekening wordt gehouden met de ontwikkeling van de technologie. Deze kritiek is niet terecht omdat het onderzoek is gericht op de concrete situatie in een jaar in het verleden. Voor dat jaar wordt volledig statistisch, met behulp van gegevens over de kosten van beschikbare technologie een geldbedrag berekend. Het verschil tussen het duurzame inkomen en het standaard nationaal inkomen zal uiteraard kleiner uitvallen wanneer bij herhaling van het onderzoek inmiddels nieuwe technologieën zijn ontwikkeld.

### **Drie benaderingen van milieubelasting**

Opschoor en Reijnders geven drie mogelijke benaderingen voor het meten van de milieubelasting in een land<sup>9</sup>. Milieubelasting is daarbij opgevat als de totale verzameling van belastingen door de verspreiding van verontreinigende stoffen, warmte, geur en geluid, gebruik van de ruimte en uitputting van hulpbronnen.

De eigen-activiteitenbenadering is gericht op wat een land via z'n eigen activiteiten aanricht. Dat wil in het Nederlandse geval zeggen: wel het hier geëmitteerde zuur dat in Duitsland neerkomt, maar niet het zuur dat we uit het Ruhrgebied ontvangen, wel kap van het eigen bos, maar niet de ontbossing in Thailand ten behoeve van de productie van Nederlands varkensvoer.

Deze benadering sluit direct aan bij de rekeningen van productie en consumptie in de nationale rekeningen (NR): de NR beschrijven de eigen activiteiten van Nederland. In formule:

*Milieubelasting = belasting optredend bij productie in Nederland + belasting optredend bij consumptie in Nederland*

Deze benaderingswijze wordt hierna 'berekening 1' genoemd.

De milieukwaliteitsbenadering is gericht op de toestand van de milieu-elementen op het grondgebied van een land. Voor Nederland betekent dit: niet Nederlands zuur dat in Duitsland neerkomt, maar wel de instroom van stoffen uit het buitenland. In de

woorden van Opschoor en Reijnders: "In dit geval wordt de duurzaamheidsvraag bepaald door wat het buitenland ons aandoet en de hoogte van de Nederlandse schoorstenen". Deze benadering sluit aan bij de kapitaalrekeningen van de NR. De benadering heeft in principe het uitgangspunt dat het kapitaal aan ecosystemen in Nederland duurzaam aanwezig moet blijven. In formule:

*Milieubelasting = belasting optredend bij productie in Nederland + belasting optredend bij consumptie in Nederland + import van verontreinigingen - export van verontreinigingen*

Deze benaderingswijze wordt hierna 'berekening 2' genoemd.

De derde benadering is geïnteresseerd in het aandeel van een land in de mondiale milieubelasting. Het gaat hierbij om alle milieu-effecten van de activiteiten van de bewoners van het land ongeacht waar die effecten zich voordoen. Bij deze benadering wordt de ontbossing in Thailand voor zover die samenhangt met in Nederland geconsumeerd vlees, meegeteld. Verzuring die samenhangt met goederen die Nederland exporteert, zoals vlees, telt niet mee. Wel telt alle verzuring, waar die in Europa ook optreedt, mee die samenhangt met door Nederlanders gebruikte elektriciteit en verreden autokilometers, ook in het buitenland. Berekening 3:

*Milieubelasting = aandeel in de mondiale milieubelasting als gevolg van Nederlandse productie voor Nederlands gebruik en als gevolg van consumptie door Nederlanders*

Het doel van het onderzoek is het berekenen van een duurzaam activiteitsniveau. Hiervoor is berekening 2 minder geschikt door het hanteren van uit milieuoogpunt niet relevante nationale grenzen bij de afbakening van het gebied waarin effecten optreden.

De benadering via berekening 1 brengt inconsequenties met zich mee. De uitputting van het Nederlandse aardgas wordt bij voorbeeld meegerekend, maar niet de uitputting van aardolie en steenkool buiten Nederland voor gebruik in Nederland.

Benadering 3 is qua opzet wel consequent. Deze benadering laat namelijk zien welk deel van de wereldwijde uitputting van grondstoffen en milieu nodig was voor de activiteiten in Nederland. Bij berekening 1 blijft dit buiten beschouwing. De logica van berekening 3 kan als volgt worden samengevat. De baten in de vorm van consumptie van goederen onder de duurzaamheidsprijs vallen toe aan de consumenten van het importerende land. Als gevolg daarvan valt het nationaal inkomen van dat land hoger uit dan bij import tegen een prijs waarin de kosten van een duurzaam gebruik van het milieu zijn verdisconteerd. Het is daarom logisch de meerkosten voor een duurzaam gebruik toe te rekenen aan de consumptie van het importerende land en het nationaal inkomen met deze bedragen te verminderen ten behoeve van een raming van een duurzaam nationaal inkomen van dat land.

9. J.B. Opschoor en L. Reijnders, Towards sustainable development indicators, in: O. Kuik en H. Verbruggen (eds.), *In search of indicators of sustainable development*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991.

Het op detailniveau uitvoeren van berekening 3 is praktisch ondoenlijk. Daarom zal vanuit berekening 1 met behulp van kengetallen tot een zeer grove benadering van berekening 3 worden gekomen. Zeer beknopt samengevat komt dit op het volgende neer. De benadering begint bij het verdelen van de import, de export en de Nederlandse produktie in groepen van goederen die qua belasting en eliminatiekosten min of meer homogeen zijn. De tweede stap bestaat uit de veronderstelling, dat de produktie van de goederen uit een bepaalde groep in binnen- en buitenland dezelfde belasting en eliminatiekosten per gulden geproduceerde waarde met zich meebrengt.

Het correctiebedrag voor de export wordt dan gevonden door per homogene groep goederen de eliminatiekosten van het exportdeel af te zonderen van het totaal, volgens de verhouding van de exportwaarde en de produktiewaarde binnen de groep. De correctie voor de import maakt onderscheid naar de import van goederen die tevens in Nederland worden geproduceerd en de import van exclusief buitenlandse producten.

Voor de eerstgenoemde categorie wordt uitgegaan van gelijke belasting en eliminatiekosten voor een vergelijkbare groep ook in Nederland geproduceerde goederen. Met behulp hiervan kan de in de import geïncorporeerde milieubelasting in geldtermen worden vastgesteld.

Voor de tweede categorie zal worden gewerkt met kengetallen verkregen uit studies naar belasting en eliminatie in een of twee landen. Deze kengetallen worden toegepast op importen uit andere landen, onder de veronderstelling dat er geen grote verschillen tussen belasting en eliminatiekosten tussen de landen bestaan.

### **Milieubelasting uit het verleden**

Het onderzoek wil, zoals gezegd, informatie geven over de kosten van maatregelen nodig om de afstand tussen een duurzaam activiteitsniveau en het niveau dat in een bepaald jaar in het verleden is gerealiseerd, te overbruggen. Daarbij stuit men op de belasting die zich over een vaak lange periode in het milieu heeft opgehoopt. Er doen zich hier twee mogelijkheden voor. Bij de aangenomen normen voor duurzaamheid krijgen natuurlijke processen de kans de opgebouwde belasting binnen een afzienbare periode, bij voorbeeld tien jaar, te neutraliseren (zelfreinigend vermogen of verwerkingscapaciteit) of de opgehoopte belasting is zo omvangrijk dat hierop bij de aangenomen normen binnen afzienbare termijn geen zicht is. In het eerste geval zal worden volstaan met de mededeling dat bij toepassing van de norm tevens de opgehoopte belasting wordt geneutraliseerd. In het tweede geval moet worden bekeken of door extra maatregelen (sanering) het regeneratievermogen kan worden hersteld.

Wanneer het antwoord op deze vraag positief is, dan worden de kosten van die maatregelen geconfronteerd met de cijfers van het nationale inkomen uit de periode waarin de belasting is ontstaan. Zij worden derhalve afzonderlijk gepresenteerd. Optelling van deze kosten bij de kosten van het bereiken van een duurzaam niveau zou immers leiden tot overschatting van laatstgenoemde kosten en daarmee tevens tot een onderschatting van het duurzame niveau.

Behalve ophopingen van verontreinigingen is in het verleden een verdeling van de ruimte ontstaan die een duurzaam voortbestaan van ecosystemen in Nederland verhindert. Met andere woorden: (natuur-)gebieden zijn te klein en te versnipperd om de soortenrijkdom die ze zouden moeten hebben, te behouden. Herstelkosten hiervan worden op dezelfde wijze behandeld als de eerder in deze paragraaf genoemde kosten van maatregelen.

### **Normstelling voor milieubelastingen**

Het onderzoek gaat uit van een preferentie van de samenleving voor een duurzaam gebruik van het milieu. Daarvan is sprake als de gebruiksmogelijkheden of functies van het milieu (water, bodem, lucht, soorten, grondstoffen) voor komende generaties behouden blijven. Het begrip milieufunctie vormt de verbinding tussen het natuurwetenschappelijke en het economische aspect van het milieu. Het begrip is enerzijds gekoppeld aan de preferenties voor en de beschikbaarheid van een functie en anderzijds aan de fysieke eigenschappen van het milieu. Zie voor een bespreking van het begrip milieufuncties Hueting<sup>10</sup>.

Wanneer we spreken over duurzaamheid hebben we te maken met een geologische of evolutionaire tijdschaal, met het tempo van natuurlijke processen en het tempo van aanpassing van soorten en ecosystemen aan veranderingen in het milieu. Die tijdschaal is lang. Natuurlijke processen en aanpassingen voltrekken zich langzaam. De vorming van hulpbronnen zoals olie of kolen en het ontstaan van ecosystemen zoals een tropisch regenwoud vergt tijdsperiodes in de orde van miljoenen jaren. Door de mens veroorzaakte veranderingen zoals de verhoging van het kooldioxydegehalte in de atmosfeer en het laten verdwijnen van regenwouden vinden plaats in perioden in de orde van tientallen jaren. Dat tempo is van een andere orde dan het tempo van aanpassing van de natuur.

Het behoud van functies van het milieu, die de mens nodig heeft in al zijn doen en laten, is afhankelijk van biologische en fysisch-chemische processen of een combinatie daarvan. Deze processen worden thans door menselijke activiteiten verstoord. De natuur of het milieu heeft een zekere buffer- of opvangcapaciteit. Wanneer echter het regeneratievermogen wordt aangetast, wordt een kritische grens overschreden, waarbij het duurzaam gebruik van functies in gevaar komt of niet meer mogelijk is. Duurzaamheid moet daarom worden gekoppeld aan het regeneratievermogen van het milieu.

Odum<sup>11</sup> stelt dat het uitsterven van soorten een maat is voor de verstoring van de biologische processen en daarmee voor de aantasting van het regeneratievermogen van veel zogenoemde vernieuwbare hulpbronnen. Een maat voor het behoud van de bodem is het tempo van bodemvorming. Wanneer de erosiegraad dit tempo overtreft, gaat vroeg of laat een hulpbron met de daarvan afhankelijke essentiële functies verloren. Voor niet-vernieuwbare hulpbronnen, zoals olie en kolen, neemt 'regenera-

10. R. Hueting, op.cit., 1974.

11. E.P. Odum, *Fundamentals of ecology*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1976.

tie' de vorm aan van ontwikkeling en praktische toepassing van stromingsenergie, zoals van de zon afgeleide energie (wind, getijden, zonnecollectoren, foto-voltaïsche cellen, passieve zonne-energie), het hergebruik van materialen en het ontwikkelen en produceren van substituten daarvoor, zoals glasvezels voor koperdraad.

Het behoud van het regeneratievermogen van het milieu stelt eisen aan de biologische, fysische en chemische toestand van het milieu. De toestandsvariabelen waarom het gaat zijn op te vatten als 'concentraties' van milieu-agentia op de plaatsen waar de organismen zich bevinden, dus op de plaats van blootstelling.

Deze 'concentraties' mogen in principe niet groter zijn dan de niveaus, waaronder niet of nauwelijks sterfte van de gevoeligste organismen (indicatorsoorten) van het ecosysteem optreedt. In die gevallen waarin deze grenswaarde niet bekend is, kan gebruik worden gemaakt van no observable effect levels, voor zover die bekend zijn. De gezochte grenswaarden voor de 'concentraties' zijn de in dit onderzoek gehanteerde duurzaamheidsnormen.

Vaak zal in de praktijk van het onderzoek de stap via het ecosysteem- of 'concentratie'-niveau worden overgeslagen en zal behoud van het regeneratievermogen direct worden gekoppeld aan het niet overschrijden van fysieke buffercapaciteiten die bepalend zijn voor de toestand van de ecosystemen. Het zuur bufferend vermogen van de bodem vormt bij voorbeeld de duurzaamheidsnorm voor zure depositie en evenzo is de snelheid van bodemvorming de feitelijke duurzaamheidsnorm voor erosie.

Agentia als stank en geluid hebben geen duidelijk aanwijsbare invloed op het voortbestaan van soorten. Er kan echter sterke hinder optreden voor mens en dier. Het is niet aannemelijk te maken dat deze effecten strijdig zijn met duurzaam gebruik van het milieu, het tegendeel evenmin. In deze gevallen zal met gezondheidsnormen voor de mens worden gerekend. Daarbij gaat het om de afwezigheid van permanente ziekteverwekkende prikkels voor een groot deel van de bevolking (stel, 99%).

Vaak veroorzaken verscheidene agentia samen een milieuprobleem. In die gevallen geldt de duurzaamheidsnorm voor de hele groep agentia. Voor zover de bijdrage aan het milieuverlies per agens bekend is, zodat de agentia onder een noemer zijn te brengen, zoals zuerequivalenten, kan worden gewerkt volgens het principe van oplopende kosten per eenheid vermeden emissie. Wanneer dit niet mogelijk is, kunnen als noodgreep gelijke normen aan de molaire concentraties worden toegekend.

Het resultaat van de procedure tot nu toe is een toelaatbare belasting voor het verspreidingsgebied van het agens. Dat gebied geeft de schaal van het milieuprobleem aan: mondiaal, continentaal, landelijk enzovoort. Als het verspreidingsgebied groter dan Nederland is, moet de toelaatbare belasting over de emitterende landen binnen dat gebied worden verdeeld. Cruciaal is de verdeelsleutel. In dit onderzoek wordt de sleutel gehanteerd "evenredig met de bijdrage van een land aan de mondiale (continentale, enz.) milieubelasting in het beschouwde jaar". In berekening 1, waarmee begonnen wordt, levert dit een conservatieve verdeling van de kosten op. In de daaropvolgende berekening 3 wordt echter de bij-

drage omgerekend aan de hand van alle in de consumptie geïncorporeerde belasting, ongeacht of deze in binnenland of buitenland plaats heeft. Hieruit volgt dat verschillen in duurzaam inkomen per hoofd tussen landen volgens berekening 3 niet meer voort kunnen spruiten uit verschillen in milieubelasting per hoofd per land.

## **Volgorde van de maatregelen**

### *Technische maatregelen*

In eerste instantie zal in de berekeningen worden uitgegaan van het bestaande consumptiepatroon, omdat dit, los van milieu, dat buiten de markt valt, via het marktmechanisme de voorkeuren van de burgers weerspiegelt. Daarom wordt begonnen met de toepassing van technische maatregelen voor de productie en consumptie. De maatregelen worden gerangschikt naar oplopende gemiddelde kosten per eenheid teruggedrongen milieu-agens, rekening houdend met reeds voor andere agentia uitgevoerde maatregelen. Zo ontstaat het eerste traject van de kostenfunctie voor het beschermen van een milieu-functie tegen het agens.

### *Vermindering van activiteiten*

Wanneer technische maatregelen niet voldoende blijken om de norm te bereiken wordt rechtstreekse vermindering van activiteiten in de berekening betrokken. Voorbeelden zijn: slechts één kamer verwarmen, minder vlees, geen zomergroenten in de winter, minder personenautokilometers. De vermindering van een activiteit houdt in economische zin een offer in, dus kosten.

De door de vermindering van milieubelastende activiteiten vrijgekomen arbeid zal zeker niet structureel onbenut blijven, maar worden ingezet voor de productie van alternatieven: een fiets-, boot-, of treinkilometer voor een auto- of vliegkilometer, bonen in de plaats van een deel van de vleesconsumptie enzovoort. Vraag naar deze alternatieven zal er zeker zijn. Om een sprekend voorbeeld te noemen: mensen zullen niet thuis blijven zitten als het auto- en vliegverkeer vermindert; ze zullen de trein of de fiets nemen, al komen ze daarmee per tijdseenheid minder ver; de gebleken voorkeur voor reizen zal niet plotseling verdwijnen. In het onderzoek wordt welbewust geen poging gedaan om te achterhalen welke milieuvriendelijke activiteiten de milieubelastende zouden gaan vervangen, ingeval duurzaamheidsnormen in praktijk zouden worden gebracht. Ten eerste omdat het onderzoek uitsluitend gericht is op het ramen van een duurzaam activiteitsniveau en niet op het voorspellen van productie- en consumptiepatronen die daarbij zouden kunnen ontstaan. Ten tweede omdat een dergelijke schets zou moeten berusten op een reeks extra veronderstellingen ten aanzien van de reacties van consumenten op de veronderstelde invoering van de normen. Dit zal de voorspellende capaciteit van de bestaande econometrische modellen zeker te boven gaan, omdat verandering van prioriteit van groei van productie en consumptie naar duurzaamheid van activiteiten een trendbreuk in het economische gedrag betekent. Bovendien gaat het om een pakket maatregelen waarvan de invoering een lange periode zal vergen; langer dan de tijdshorizon van de meeste

modellen. De onzekerheid over de uitkomsten wordt hierdoor nog verder vergroot. Ten slotte is het onderzoek gericht op een jaar in het verleden en niet op de toekomst. Figuur 1 geeft aan hoe de kosten uitgedrukt in fysieke eenheden voor dat jaar worden vertaald in geldeenheden.

In een vervolgartikel wordt beschreven hoe de netto volumedaling zal worden bepaald die resulteert uit enerzijds de vermindering van de belastende activiteiten die ook na toepassing van technische maatregelen nodig is om de normen voor duurzaam gebruik te bereiken en anderzijds de volumestijging die resulteert uit de hiervoor in de plaats komende milieuvriendelijker activiteiten. Geschat wordt dat een verschuiving van 1% van het arbeidsvolume van milieubelastende naar minder milieubelastende activiteiten een negatief effect heeft op het volume van het nationaal inkomen van 1,5%.

### **Bevolking**

Als alle mogelijke technische maatregelen en structurele aanpassingen onvoldoende blijken om de duurzaamheidsnorm te halen of tot een onleefbare situatie leiden, wordt met een lagere bevolking gerekend. Geheel in overeenstemming met de overige maatregelen wordt dan aangegeven tot welke omvang de bevolking van een land zou moeten worden teruggebracht om een volume van activiteiten te bereiken dat beantwoordt aan de normen voor een duurzaam gebruik van het milieu. Een eventuele vermindering van de bevolking werkt evenredig met de verhouding bevolking/arbeitsvolume door in een vermindering van het niveau van een duurzaam nationaal inkomen. Aangezien in de berekening van een duurzaam nationaal inkomen het tijdsaspect geen rol speelt, hoeft geen rekening te worden gehouden met de vertragingseffecten die in werkelijkheid optreden.

Aangezien voor sommige bevolkingsgroepen bevolkingspolitiek een gevoelig punt is, moge voor alle duidelijkheid hier nogmaals met nadruk worden gesteld dat het gaat om een berekening die informatie over duurzaamheid verschaft, dus uitdrukkelijk niet om politieke aanbevelingen.

### **Dubbeltellingen milieumaatregelen**

De kosten van compensatie en de financiële schade ten gevolge van het verlies van milieufuncties alsmede de kosten van herstel en preventie zijn al in de nationale rekeningen opgenomen. De compensatiekosten, de financiële schade alsmede dat deel van herstel en preventiekosten, dat wordt betaald door de sector overheid en huishoudens, worden als een finale besteding geboekt. Dit staat bekend onder de naam dubbeltellingen, omdat milieuverlies niet wordt afgeboekt, maar herstel enzovoort wel wordt bijgeboekt. Een betere term is 'asymmetrische boeking'. Een voorbereidende studie is reeds uitgevoerd door een stagiaire op de afdeling Milieukosten van het CBS<sup>12</sup>.

### **Aansluiting bij nationale rekeningen**

De NR monden uit in een aantal hoofdbegrippen, waar in de twee stadia van de berekening van een duurzaam activiteitsniveau op wordt aangesloten. Het resultaat van berekening 1 sluit aan bij het netto binnenlands produkt (nbp). Dit getal geeft de waar-

de aan die het resultaat is van de activiteit in het deelprocesproductie. Het economische proces van produceren en consumeren wordt hierbij als een onlosmakelijk geheel gezien. In deze visie kan behalve de milieubelasting ten gevolge van produktieve activiteiten ook de milieubelasting als gevolg van consumptie door huishoudens aan het nbp gerelateerd worden. Berekeningswijze 1 leidt aldus tot een "Voor milieuverliezen in Nederland aangepast nbp"<sup>13</sup>.

Het resultaat van berekeningswijze 3 sluit aan bij het netto nationaal inkomen (nni)<sup>14</sup>. Het milieuverlies dat in het buitenland ontstaat als gevolg van de import van goederen door Nederland kan worden opgevat als een negatieve gift van Nederland aan het buitenland. Bij deze opvatting kan die gift worden afgeboekt op de inkomensrekening. Het milieuverlies in Nederland bij de produktie van te exporteerende goederen kan worden opgevat als een negatieve gift van het buitenland aan Nederland. Toepassing van beide boekingen levert het duurzaam netto nationaal inkomen.

### **Samenvatting**

Iedere poging om milieuverlies in geld uit te drukken berust op een veronderstelling. De berekening van een duurzaam nationaal inkomen door het CBS gaat uit van de veronderstelling dat mensen hun milieu duurzaam willen gebruiken, niet alleen in hun eigen land, maar ook mondiaal. Een duurzaam gebruik van het milieu kan worden uitgewerkt in concrete, op wetenschappelijk onderzoek berustende normen voor milieubelastingen. Vervolgens kan het in fysieke eenheden gemeten verschil tussen de huidige milieubelasting en de belasting volgens de duurzaamheidsnorm worden vertaald in geldeenheden via de minimale kosten van maatregelen om de milieubelasting terug te dringen. Op het CBS zal deze exercitie voor een aantal milieuproblemen worden uitgevoerd. Het resultaat, geschoond voor dubbelstellingen, geeft in één getal de afstand tot een duurzaam activiteitsniveau weer.

Hiermee kunnen beleidsmakers beschikken over een eenvoudige maat die van belang is in het afwegingsproces tussen produktiegroei op korte termijn en het behoud van milieu en produktie op lange termijn.

### **Roefie Hueting**

**Peter Bosch**

**Bart de Boer**

12. A.J. de Boo, *Defensieve bestedingen voor het milieu*, in: O.J. van Gerwen, *De financiering van het milieubeleid*, Raad voor Milieu- en Natuuronderzoek, PSG Milieu en Economie, 1990; J.A. Polder, *Defensieve bestedingen, een correctie op het nbp voor milieubestedingen*, Doctoraal scriptie, Erasmus Universiteit Rotterdam, 1989.

13. A.J. de Boo, P. Bosch, C. Gorter, S. Keuning, *An environmental module and the complete system of national accounts*, Paper for the special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden, 27-29 mei 1991.

14. Het netto nationaal inkomen wordt berekend door het netto binnenlands produkt te corrigeren met het saldo van de uit het buitenland ontvangen en naar het buitenland gestuurde primaire inkomens (dat wil zeggen lonen en salarissen). Het beschikbaar nationaal inkomen is het nni plus het saldo van uit het buitenland ontvangen en naar het buitenland gestuurde inkomensoverdrachten om niet.