



Duurzaam rekenen

Auteur(s):

Verbruggen, H.
Gerlagh, R.
Hofkes, M.W.
Dellink, R.B.

De eerste drie auteurs zijn verbonden aan het Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit Amsterdam. De laatste auteur werkt inmiddels bij Wageningen Universiteit.

Verschenen in:

ESB, 86e jaargang, nr. 4299, pagina D17, 15 maart 2001

Rubriek:

Dossier: Vernieuw ende Statistieken

Trefwoord(en):

milieustatistieken

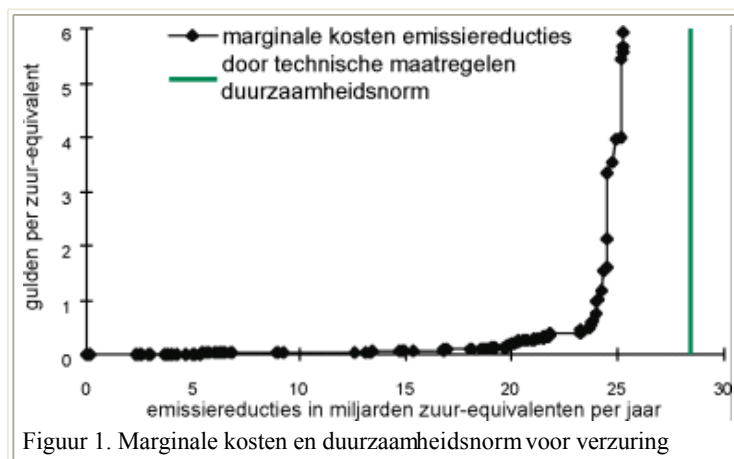
Het Instituut voor Milieuvraagstukken heeft op verzoek van de ministeries van Economische Zaken en van VROM onderzocht of het mogelijk is een duurzaam nationaal inkomen te berekenen volgens de methode van R. Hueting. In deze bijdrage wordt uiteengezet hoe een dergelijk inkomen kan worden berekend. Enkele resultaten worden gepresenteerd en van kanttekeningen voorzien.

Het bruto nationaal product of het nationaal inkomen is zowel een onvolledige als misleidende indicator voor de sociale welvaart. Vanuit verschillende invalshoeken worden pogingen ondernomen om de nationale rekeningen aan te vullen dan wel te verbeteren. In deze bijdrage wordt verslag gedaan van één van deze pogingen en wel de correctie van het nationaal inkomen voor het verlies van milieufuncties, volgens de methode Hueting¹. Onder milieufuncties worden de bijdrage verstaan die het milieu direct en indirect aan de welvaart levert. Als ongeprijsd goed worden ze echter niet meegenomen in het nationaal inkomen. Wanneer door economische activiteiten het milieu wordt aangetast en de functies achteruitgaan die een bijdrage leveren aan de welvaart, nu of in de toekomst, wordt dat niet geregistreerd.

Hueting heeft sinds jaar en dag ervoor geijverd het nationaal inkomen te corrigeren voor milieuverliezen, zodat een getrouw beeld ontstaat van de ontwikkeling van de welvaart. Een dergelijke correctie vergt echter een meting van milieuverliezen in fysieke eenheden en in marktprijzen. Het nationaal inkomen luidt immers ook in marktprijzen. Dat nu is een formidabele opgave, want schaduwrijzen kunnen alleen worden geschat op basis van een stelsel van vraag- en aanbodcurves voor milieufuncties. Dit stelsel is onbekend.

Kosten milieufuncties

Er kan echter van worden uitgegaan dat voor de instandhouding van milieufuncties kosten gemaakt moeten worden. Deze kosten bestaan uit de kosten voor technische maatregelen en volumemaatregelen. Technische maatregelen kunnen naar oplopende kosten gerangschikt worden. Dan verschijnt een marginale kostencurve, die opgevat kan worden als een aanbodfunctie voor een bepaalde milieufunctie. [figuur 1](#) laat deze functie, die ook wel de kosteneffectiviteitscurve wordt genoemd, zien voor het milieuthema verzuring. Volumemaatregelen kunnen het beste begrepen worden als een verschuiving van milieubelastende naar schonere vormen van productie en consumptie. Ze komen in beeld als technische maatregelen geen soelaas meer bieden of te duur zijn.



Figuur 1. Marginale kosten en duurzaamheidsnorm voor verzuring

Vraagcurves en duurzaamheidsnormen

De constructie van volledige vraagcurves voor milieufuncties is buitengewoon lastig. De preferenties voor het milieu komen in de markt

niet of slechts zeer gebrekkig tot uitdrukking. De beschikbare methodes om veranderingen in het milieu in geld te waarderen zijn onvolledig en onbetrouwbaar. Er dient dan ook een veronderstelling met betrekking tot de milieupreferenties te worden geformuleerd. Hueting neemt aan dat de maatschappij de preferentie heeft vitale milieufuncties op een duurzame wijze te gebruiken. Als zoveel andere regeringen en internationale organisaties, heeft immers ook de Nederlandse regering het streven naar een duurzame ontwikkeling officieel onderschreven. Duurzame ontwikkeling wordt dus geïnterpreteerd als duurzaam gebruik van milieufuncties.

Het duurzaam gebruik kan worden vertaald in zogenaamde duurzaamheidsnormen. Deze normen zijn gebaseerd op natuurwetenschappelijke kennis en garanderen de beschikbaarheid van milieufuncties ook voor toekomstige generaties. Binnen bepaalde onzekerheidsmarges zijn de duurzaamheidsnormen objectief. In economische termen definieert een duurzaamheidsnorm een volstrekt inelastische vraagcurve voor een bepaalde milieufunctie. In [figuur 1](#) is een dergelijke vraagfunctie weergegeven. Deze interpretatie van de vraag naar milieufuncties is absoluut en onafhankelijk van de kosten. Dat is de reden dat Hueting's correctie van het nationaal inkomen bestempeld wordt als een duurzaam nationaal inkomen (dni). Het dni is dus gebaseerd op een aangenomen preferentie voor duurzaamheid, vertaald in duurzaamheidsnormen, en niet op werkelijke preferenties voor het behoud van milieufuncties die immers niet, of slechts gedeeltelijk, te achterhalen zijn. Andere aannames voor de milieupreferenties zijn even legitiem en leiden tot even zoveel groene nationaal inkomens, maar niet tot een dni. Uit [figuur 1](#) blijkt overigens dat de duurzaamheidsnorm voor verzuring niet alleen met technische maatregelen kan worden bereikt.

Modelspecificaties

Volgens deze methode kan voor een bepaald jaar het verlies aan milieufuncties in geld worden uitgedrukt. Op voorhand laat het zich aanzien dat deze verliezen zó omvangrijk zijn dat ze niet eenvoudigweg van het nationaal inkomen kunnen worden afgetrokken. Indien het verlies aan milieufuncties zou zijn voorkomen of hersteld, moeten wij ons een geheel andere economie voorstellen met een daarbij horend dni. Dit kan alleen benaderd worden met een modelberekening. Daartoe is een toegepast algemeen evenwichtsmodel voor de Nederlandse economie ontwikkeld, inclusief een module met milieuv variabelen. Bij de modelspecificaties is geprobeerd zo goed mogelijk Hueting's methode te benaderen. Daarover kunnen echter de meningen verschillen. Daarom worden hier enkele specificaties kort toegelicht.

De berekening van het dni mag niet worden belast met andere kosten dan het milieu-gerelateerde verlies aan functies. Er wordt dus geen rekening gehouden met *aanpassingskosten*. Zoals gebruikelijk in een comparatief-statische analyse worden de duurzaamheidsnormen onmiddellijk geïmplementeerd. Er kan van worden uitgegaan dat door loonaanpassing de werkgelegenheid op hetzelfde niveau blijft. De kapitaalgoederenvoorraad past zich automatisch aan het opgelegde kapitaalrendement aan. Omvang van de werkgelegenheid en het kapitaalrendement zijn ontleend aan het jaar waarvoor het dni wordt berekend. Ook de kosteneffectiviteitscurves zijn gebaseerd op de in dat jaar bekende technologische mogelijkheden.

Het is niet moeilijk voor te stellen dat in de economie van het dni het *consumptiepatroon* aanzienlijke veranderingen zal ondergaan. Allereerst zal het consumptiepatroon verschuiven naar de minder milieubelastende en relatief goedkoper geworden goederen en diensten. Vervolgens zal het besteedbaar inkomen lager zal zijn omdat productiefactoren ingezet worden om de milieufuncties in stand te houden. Bij een lager inkomen dalen luxere vormen van consumptie het sterkst.

In de economie van een dni geldt een *ander stelsel van prijzen*. De vraag is met welk stelsel de nieuwe samenstelling van de productie en de consumptie te aggregeren om tot een dni te komen, zodanig dat een zinvolle vergelijking met het nationaal inkomen mogelijk is. Hier wordt alleen het dni gepresenteerd in een nieuw stelsel van evenwichtsprijzen.

Het laatste discussiepunt betreft de modellering van de *wereldmarkt en de internationale handel*. In Hueting's methode wordt aangenomen dat de rest van de wereld ook een ontwikkelingspad volgt van een duurzaam gebruik van milieufuncties. Deze veronderstelling is nodig om te voorkomen dat Nederland unilateraal duurzaam wordt ten koste van het milieu in andere landen. Overal ter wereld worden dus dezelfde duurzaamheidsnormen toegepast. Het is echter ondoenlijk voor alle handelspartners van Nederland de kosteneffectiviteitscurves te berekenen om deze normen te implementeren. Alleen dan zouden we immers weten hoe de prijzen op de wereldmarkt veranderen. Twee mogelijke specificaties zijn nu denkbaar. Voor beide mogelijkheden geldt in ieder geval dat de omvang van de wereldmarkt daalt met de omvang van de Nederlandse economie. In de eerste specificatie wordt aangenomen dat de relatieve prijzen op de wereldmarkt niet veranderen. Daar in een duurzame economie milieu-intensieve producten duurder en milieu-extensieve producten goedkoper worden, zal de Nederlandse economie de duurzaamheidsnormen gedeeltelijk kunnen realiseren door verandering van het specialisatiepatroon. De Nederlandse economie zal dan meer schone producten exporteren en meer milieubelastende producten importeren. In de tweede specificatie wordt verondersteld dat de wereldmarktprijzen eenzelfde verandering zullen ondergaan als in de duurzame Nederlandse economie. Dan blijft het specialisatiepatroon van de Nederlandse handel gelijk. Deze veronderstelling is het meest in overeenstemming met Hueting's gedachtegoed. Hier zullen dni-berekeningen worden gepresenteerd voor beide veronderstellingen voor de wereldmarktprijzen.

Voor een goed begrip is het nog nuttig aan te geven hoe in het model de duurzaamheidsnormen worden gerealiseerd. Het model reduceert schadelijke emissies door technische maatregelen en verschuivingen in de productie. De technische maatregelen zijn gemodelleerd als een extra input van kapitaal, arbeid en intermediaire producten in het productieproces. Deze extra input dient als substituuat voor een milieurecht, dat het recht geeft om te emitteren. De afweging tussen technische maatregelen en milieurechten wordt gedreven door de prijs van een milieurecht. De overheid verkoopt milieurechten tot het niveau van de duurzaamheidsnormen. Aangezien de overheid verondersteld wordt een neutrale budgetpolitiek te voeren, worden de inkomsten uit de verkoop van milieurechten gebruikt voor een proportionele verlaging van de belastingen. Indien deze inkomsten hoger zijn dan de overheidsuitgaven, wordt het overschot teruggegeven aan de consument.

Resultaten

Het dni is berekend voor 1990. De duurzaamheidsnormen hebben vooralsnog betrekking op negen milieuthema's. Deze thema's staan vermeld in [tabel 1](#), met de emissieniveaus in 1990 en de door het CBS aangeleverde duurzaamheidsnormen. De kosten van maatregelen ter vermindering van de verdroging en voor bodemsanering worden gedragen door de overheid. De uitgaven hiervoor worden niet meegeteld in de overheidsconsumptie als onderdeel van het nationaal inkomen. Omdat de maatregelen wel zijn opgenomen in het

nationaal product, is er een aparte rij toegevoegd, 'dubbel tellen', om hiervoor te corrigeren.

Tabel 1. Milieuthema's en duurzaamheidsnormen, 1990

milieuthema	eenheid (106 equivalenten)	emissies 1990	duurzaam- heidsnorm
klimaatverandering	kiloton CO2	251,0	53,2
afbraak ozonlaag	kg CFC11	10,4	0,5
verzuring	kiloton A	38,4	10,0
eutrofiëring	kg E	312,0	128,0
fotochemische smog	kg NMVOS	440,0	240,0
kleine stofdeeltjes	kg PM10	44,0	20,0
watervervuiling	kiloton AETP	194,3	73,5
verdroging	percentage verdroogd gebied	100	0
bodemvervuiling	percentage aantal vervuilde locaties	100	0

[tabel 2](#) geeft de berekeningen van het dni voor de veronderstelling van constante en nieuwe prijsverhoudingen op de wereldmarkt. Het dni bij constante wereldmarktprijzen is 47 procent lager dan het nationaal inkomen. Wanneer op de wereldmarkt dezelfde prijsverhoudingen zouden gelden als in de duurzame Nederlandse economie daalt het dni zelfs met 56 procent. Dit verschil wordt enkel en alleen verklaard uit de meer ingrijpende aanpassing die de Nederlandse economie moet ondergaan indien het specialisatiepatroon niet in milieuvriendelijke richting kan worden aangepast.

Tabel 2. Hoogte en samenstelling nationaal inkomen en dni voor 1990 in miljarden guldens

	nationaal inkomen	dni constante wereldmarkt prijzen	verandering (%)	dninieuwe wereldmarkt- prijzen	verandering (%)
nationaal inkomen	457	241	-47	201	-56
private consumptie	314	188	-40	159	-49
overheidsconsumptie	75	30	-60	23	-69
netto investeringen	51	14	-72	11	-79
handelsbalans	16	9	-44	8	-53
nationaal product	457	241	-47	201	-56
landbouw	15	2	-84	4	-76
industrie	113	26	-77	19	-83
diensten	242	66	-73	37	-85
belastingen	88	0	-100	0	-100
milieurechten	-	171	-	165	-
dubbel tellen	-	-25	-	-24	-

In het dni verandert de samenstelling van de productie. Bij het dni onder constante wereldmarktprijzen daalt de meest vervuilende productie het sterkst. De toegevoegde waarde in de landbouw krimpt dus met 84 procent, gevolgd door de industrie met 77 procent en diensten met 73 procent. In het dni onder nieuwe wereldmarktprijzen vindt een omgekeerd aanpassingsproces plaats, met de grootste daling voor de dienstensector. Veel diensten behoren tot de luxe consumptie. In deze dni-variant kent Nederland nog een kleine landbouwsector. Opvallend is dat in beide dni's de inkomsten uit milieurechten de belastingen verre overtreffen. Een omslag vindt plaats als ongeveer zeventig procent van de duurzaamheidsnormen is geïmplementeerd. Daarmee zijn milieurechten een nieuwe vorm van productie en inkomen geworden.

Kantekeningen

Het is mogelijk een dni te berekenen. Wel is duidelijk geworden dat de hoogte van het dni gevoelig is voor de wijze waarop de wereldmarkt is gemodelleerd en de strengheid van de duurzaamheidsnormen. Die gevoeligheid geldt natuurlijk ook voor de kosteneffectiviteitscurves die gebaseerd zijn op de beschikbare technologische mogelijkheden in een bepaald jaar. Voorts moet worden bedacht dat nog niet alle relevante milieuthema's in de berekeningen betrokken konden worden.

Uitbreiding van de berekeningen met nog ontbrekende milieuthema's en voor meerdere jaren kan zicht geven op deze gevoeligheden en daarmee op de betrouwbaarheid van het dni. Dit zijn belangrijke punten in de discussie over de betekenis van een dni als welvaartsindicator en als kompas voor beleidsmakers en politici.

Zie voor een reactie: H.A. Keuzenkamp, [Eén grote illusie](#), *ESB-Dossier Vernieuwende Statistieken*, 15 maart 2001, blz. D20 en F.A.G. den Butter, [De betekenis van het dni volgens Hueting](#), *ESB-Dossier Vernieuwende Statistieken*, 15 maart 2001, blz. D21

H.K. van Tuinen, Ten geleide: [Nieuwe statistieken?](#)

B. Los, [Kenniseconomie: meten is weten?](#)

L. Soete en B. ter Weel, Reactie: [Intelligent kapitaal: vernieuwing vereist](#)

B. van Ark, [Macro-economische statistiek: hoe en wat](#)

A. Kleinknecht, Reactie: [Nieuwe economie of domme economie?](#)

H. van der Wiel, [Arbeidsproductiviteit: niveaus of groei?](#)

M. de Haan, B. de Boer en S.J. Keuning, [Econologische statistiek](#)

H. Verbruggen, R. Gerlagh, M.W. Hofkes en R.B. Dellink, [Duurzaam rekenen](#)

H.A. Keuzenkamp, Reactie: [Eén grote illusie](#)

F.A.G. den Butter, Reactie: [De betekenis van het dni volgens Hueting](#)

W. Bier en H. Ahnert, [De afruil tussen tijdigheid en nauwkeurigheid](#)

A.B.T.M. van Schaik, Reactie: [De ECB heeft meer nodig!](#)

E.J. Bartelsman en H.B.J.B. Maas, [Theorie en statistieken](#)

A.E. Steenge, Reactie: [Lopen de statistieken altijd achter?](#)

S.G. van der Lecq, Epiloog: [Het CBS kijkt naar buiten](#)

1 Deze bijdrage is geheel gebaseerd op H. Verbruggen (redactie), *Final report on calculations of a sustainable national income according to Hueting's methodology*, Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit Amsterdam, rapport O-00/10, 2000.