



## Prijzen voor het milieu nu volwassen

**Auteur(s):**

Wit, G. de  
Davidson, M.D.  
Bleijenberg, A.N.  
*Centrum voor energiebesparing en schone technologie, Delft.*

**Verschenen in:**

ESB, 83e jaargang, nr. 4159, pagina 516, 26 juni 1998

**Rubriek:****Trefwoord(en):**

milieu

*Met vastgestelde milieudoelen kan een 'prijs' aan vervuiling worden toegekend - een handige manier om te bepalen of milieubeleid efficiënt plaatsvindt. Bij de fiscale behandeling van LPG blijkt dat alvast niet het geval te zijn.*

**Bij veel beslissingen in de samenleving, bijvoorbeeld het al of niet aanleggen van infrastructuur of het doen van milieu-investeringen, spelen zowel financieel-economische aspecten als milieu- aspecten een rol. Tot nu toe wordt in Nederland ter ondersteuning van deze beslissingen maar mondjesmaat gebruik gemaakt van financiële waardering van milieu-effecten. Dat komt onder andere door de vrees dat een dergelijke waardering inherent subjectief is, dat de onzekerheden te groot zijn en dat toch maar een zeer beperkt aantal milieu-effecten financieel gewaardeerd kan worden.**

In dit artikel tonen we aan dat deze vrees ongegrond is: door gebruik te maken van beleidsmatig vastgestelde milieudoelen en reductiekosten, kan aan verschillende vormen van vervuiling een prijs worden toegekend. Met deze prijzen kan dan bepaald worden, of de extra vervuiling door een project in verhouding staat tot de financiële baten, of omgekeerd: of de gunstige milieu-effecten van bepaalde maatregelen opwegen tegen de kosten. Een toepassing van de methode op de fiscale bevoordeling van LPG voor veelrijdende automobilisten leert, dat deze maatregel de samenleving veel meer kost dan alternatieve milieumaatregelen.

### Methode: waarden op basis van milieudoelen

Veel methodes om vervuilende emissies te waarden nemen de milieudegradatie die door deze emissies veroorzaakt wordt als uitgangspunt<sup>1</sup>. Hierbij moet zowel ingeschat worden wat het verband is tussen emissies en veroorzaakte milieudegradatie (de dosis-effectrelatie) als in geldtermen ingeschat worden hoe 'erg' deze milieudegradatie is. Dit laatste kan bijvoorbeeld door enquêtes onder burgers geschieden of - bijvoorbeeld bij lagere oogsten - een schatting van de optredende financiële schade. Het zal duidelijk zijn dat deze directe methodes van milieubaardering veelal met grote onzekerheden gepaard gaan en niet op alle milieu-effecten toepasbaar zijn.

Er is echter ook een indirecte methode van waardering op basis van milieudoelen mogelijk, die interessante voordelen biedt. De doelstellingsniveaus die beleidsmatig voor de meeste emissies in Nederland zijn vastgesteld, fungeren daarbij als ijkpunt. Als door een project extra vervuilende emissies ontstaan, dan leidt dit ertoe dat het duurder wordt om de betreffende emissiedoelstellingen te realiseren. Elders moeten hierdoor immers de emissies verder gereduceerd worden, wat voor de maatschappij als geheel tot extra reductiekosten leidt. De mate waarin het duurder is geworden emissiedoelstellingen te realiseren nemen we als basis voor de financiële waardering van de emissies van het project<sup>2</sup>.

De methode neemt daarmee niet de milieudegradatie als uitgangspunt. Alleen onder de heroïsch te noemen veronderstellingen dat bij het vaststellen van milieudoelen (i) voldoende kennis aanwezig was over reductiekosten en milieuschade en (ii) gestreefd is naar kostenminimalisatie, zijn de waardering op basis van milieudoelen en op basis van milieudegradatie aan elkaar gelijk.

Overigens is het indirect waarden van schade ook op andere gebieden gebruikelijk. De schade aan bijvoorbeeld een auto wordt door de verzekering niet gewaardeerd tegen het hierdoor veroorzaakte nutsverlies in geldtermen bij de autobezitter, maar tegen de kosten om de schade te verhelpen. Dat dit niet hetzelfde is, mag blijken uit het feit dat sommige automobilisten een deuk laten zitten en de verzekeringsuitkering voor andere doeleinden aanwenden.

### Voordelen

Het waarden van vervuilende emissies op basis van milieudoelen heeft zowel theoretische, beleidsmatige als praktische voordelen.

Allereerst is er een theoretisch argument. In de Nederlandse context met emissiedoelstellingen leiden extra emissies ten gevolge van een project in principe niet tot extra milieudegradatie, maar tot de noodzaak om extra compenserende reductiemaatregelen te treffen. Het daadwerkelijke welvaartsverlies bestaat dus uit de extra kosten van het realiseren van de emissiedoelstelling op een alternatieve manier.

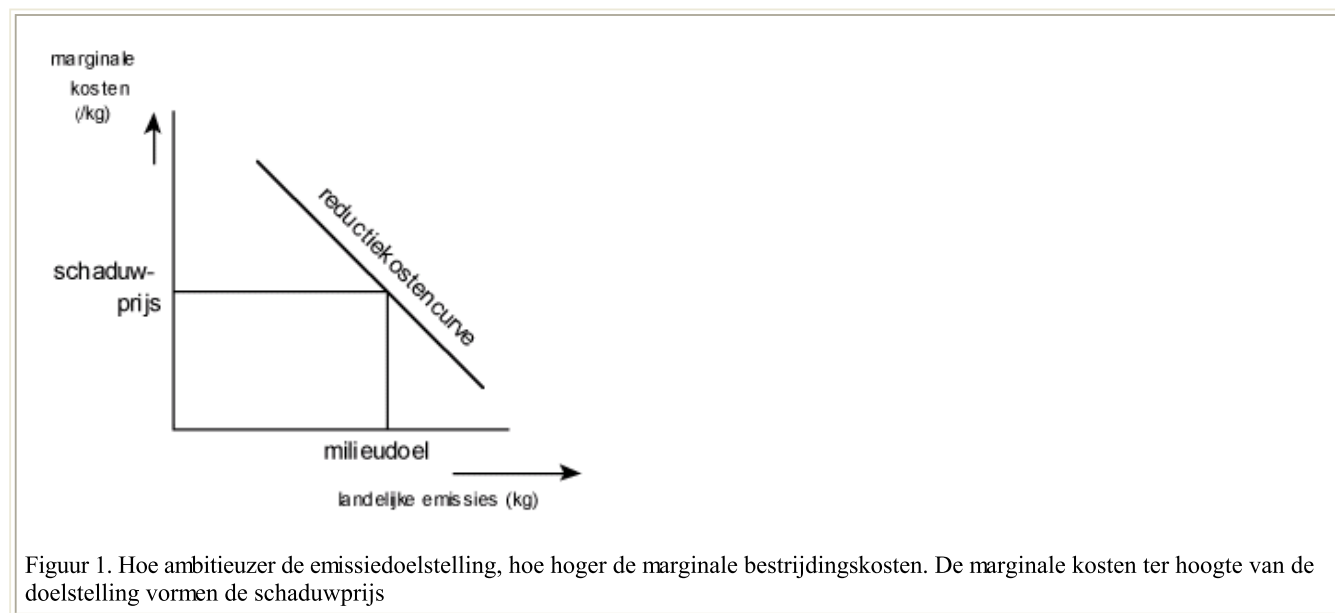
Een beleidsmatig voordeel is dat het waarden op basis van milieudoelen aan de milieueffecten van projecten de juiste prijs geeft,

waardoor de 'onzichtbare hand' van Adam Smith ook hier gaat werken: beslissingen op micro- en meso-niveau leiden tot realisatie van de gewenste doelstellingen op macro-niveau - en nog wel tegen de laagste maatschappelijke kosten. Omgekeerd geldt: het toepassen van andere waarderingsmethoden op micro-niveau doorkruist het macro-milieubeleid, en leidt daarmee tot inconsistent beleid.

Daarnaast zijn er praktische voordelen van deze methode: de wijze van waarderen is breed toepasbaar omdat voor veel emissies doelstellingen beleidsmatig zijn vastgelegd, en nauwkeurig uitvoerbaar, omdat de kosten van bestrijdingsmaatregelen gemakkelijker vast te stellen zijn dan de geldwaarde van milieudegradatie.

## Hoe?

De extra maatschappelijke reductiekosten ten gevolge van vervuilende projectemissies kunnen berekend worden door deze emissies (in kg) te vermenigvuldigen met een schaduwprijs. Deze schaduwprijs moet dan gelijk zijn aan de extra kosten per kg die nodig zijn om de betreffende emissies van het project te compenseren. In [figuur 1](#) is aangegeven hoe deze kosten per kg zijn vast te stellen. Eerst wordt bepaald hoe -- voor Nederland als geheel - de (marginale) reductiekosten per kg afhangen van het landelijke emissieniveau. Veelal zal hierbij gelden dat een verder terugbrengen van het emissieniveau met steeds hogere reductiekosten gepaard gaat. Uit dit verband is af te leiden wat de marginale reductiekosten per kg zullen zijn bij het doelstellingsniveau. Dit zijn de extra reductiekosten die gemaakt moeten worden, als het doelstellingsniveau door extra projectemissies niet gerealiseerd dreigt te worden.



Bij het bepalen van een schaduwprijs kunnen de volgende stappen worden onderscheiden:

- » het vaststellen van de emissiedoelstelling;
- » het inschatten van de economische groei en daaruit de autonome ontwikkeling van de emissies;
- » het vaststellen van de benodigde emissiereductie (= autonome ontwikkeling minus emissiedoelstelling);
- » het vaststellen van de maatregelen die nodig zijn om deze emissiereductie conform het uitgezette beleid te bewerkstelligen;
- » het inschatten van de kosten per kg gereduceerde emissie van deze maatregelen. Hierbij is ook een inschatting van de technologische ontwikkeling nodig;
- » het selecteren van de maatregel waarbij de kosten per kg gereduceerde emissie het hoogst zijn. De kosten per kg van deze maatregel vormen de schaduwprijs.

## Berekende schaduw prijzen

Een overzicht van enkele berekende schaduw prijzen bij milieudoelen uit de Nationale Milieubeleidsplannen voor het jaar 2000 (alleen voor het versterkte broeikas effect is uitgegaan van de emissiedoelstelling(en) voor 2010) staat in [tabel 1](#) en [tabel 2](#)<sup>3</sup>. Milieuthema's betreffen milieu-effecten waarvoor meerdere stoffen verantwoordelijk kunnen zijn. Voor deze stoffen is af te leiden (vaak uit de chemische samenstelling) hoe sterk ze bijdragen aan het effect. Verzurende emissies worden bijvoorbeeld uitgedrukt in zuurequivalenten. Een kg SO<sub>2</sub> komt overeen met 31 zuurequivalenten en een kg NO<sub>x</sub> met 22. Uit de schaduwprijs voor verzuringsequivalenten is dus een schaduwprijs per verzurende stof te herleiden en vice versa.

**Tabel 1. Schaduw prijzen voor milieuthema's**

Milieuthema	eenheid	puntschatting	onzekerheids-interval
-------------	---------	---------------	-----------------------

		f	f
Versterkt broeikaseffect	kg CO <sub>2</sub> -eq.	0,10	0,03 - 0,20
Verzuring	(mol) zuureq.	0,25	0,17 - 0,38
Fotochemische	kg NMVOS <sub>a</sub>	10	7 - 15
oxydantvorming	kg NO <sub>x</sub> <sub>b</sub>	4,50	3 - 7
Vermesting	kg N-eq	3,50	1,80 - 7
Verspreiding	kg verspreidingseq. <sub>c</sub>	$6 \times 10^{-10} \times 2 \times 10^{-10}$	$18 \times 10^{-10}$
Afvalverwijdering	kg vast finaal afval <sub>d</sub>	1,60	0,80 - 3,20
Stankhinder	per huish. per jaar	200	150 - 250

a. NMVOS staat voor Vluchtige Organische Stoffen exclusief methaan.

b. De schaduwprijs die hier voor NO<sub>x</sub> is gegeven is alleen voor het aandeel aan fotochemische oxydantvorming. Ook aan zuurdepositie draagt de emissie van NO<sub>x</sub> bij, zodat de totale schaduwprijs op f10 per kilo komt.

c. Voor de definitie verspreidingsequivalenten, zie: VROM, 1994, *Emissies in Nederland*; Trends, thema's en doelgroepen 1993 en ramingen 1994, Den Haag. De prijs voor verspreiding van een toxische stof is alleen bruikbaar, als de emissie hiervan niet leidt tot een lokaal onaanvaardbare piekconcentratie.

d. Met finaal afval wordt hier bedoeld het te storten afval dat overblijft wanneer de stappen hergebruik en verbranding niet meer mogelijk zijn.

**Tabel 2. Schaduw prijzen voor geluidshinder, per gehinderde per jaar, f**

Db (A)	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Schaduwprijs, f	100	400	1.000	2.000	4.000

De vermelde schaduw prijzen zijn vastgesteld op basis van reductiekosten voor zover bruikbare landelijke emissiedoelstellingen aanwezig waren. Alleen voor stank- en geluidshinder was dit niet het geval. Daar zijn de schaduw prijzen met andere methodes vastgesteld. Niet voor alle milieu-effecten kon een schaduw prijs worden vastgesteld. Enkele voorbeelden hiervan zijn versnippering van biotopen, doorsnijding van landschappen en verdroging.

### Onzekerheden

In de tabel staan bij de schaduw prijzen ook onzekerheidsintervallen. De grootte hiervan wordt vooral bepaald door onzekerheid over de kosten van reductiemaatregelen. Immers, de reductie zal in de toekomst plaatsvinden, en de snelheid van de technologische ontwikkeling bepaalt in belangrijke mate hoe hoog de reductiekosten dan zullen uitvallen. Andere factoren die voor onzekerheid zorgen zijn de hoogte van de emissiedoelstelling in de toekomst, de hoogte van de economische groei (hoe hoger de groei, hoe wijder de kloof tussen autonome ontwikkeling van emissies en doelstelling, hoe hoger de reductiekosten om deze te overbruggen), en de manier waarop de emissiereductie door het beleid wordt ingevuld: hoe kosteneffectiever dit gebeurt, hoe lager de reductiekosten. Deze andere onzekerheden spelen echter alleen bij het versterkte broeikaseffect een rol van betekenis. Dit hangt onder meer samen met het feit dat bij dit thema is uitgegaan van het jaar 2010 in plaats van 2000.

Deze onzekerheden impliceren, dat schaduw prijzen voor het milieu kunnen veranderen in de tijd. Als bijvoorbeeld door onvoorziene technologische ontwikkeling of een lagere economische groei de marginale reductiekosten voor het realiseren van de doelstelling afnemen, dan resulteert een lagere waardering voor het milieu. Stel bijvoorbeeld dat de aanleg van de HSL-Zuid meer CO<sub>2</sub>-emissies tot gevolg heeft. Als door technologische ontwikkeling de compenserende maatregelen een stuk goedkoper zijn geworden, dan worden de CO<sub>2</sub>-emissies terecht lager gewaardeerd. Vanuit het bedrijfsleven wordt wel geopperd dat prijzen voor het milieu voor lange tijd vast moeten staan, omdat anders milieu-investeringen met een lange looptijd niet goed beoordeeld kunnen worden. Hoe begrijpelijk deze wens ook is, hij is irreëel. In een goed werkende economie kunnen alle prijzen veranderen bij gewijzigde omstandigheden, dus ook schaduw prijzen voor het milieu. Zoals het zuur maar onvermijdelijk is dat een energiebesparende maatregel achteraf onrendabel blijkt bij inzakkende energieprijzen, zo is het evenzeer mogelijk dat een milieumaatregel achteraf onrendabel blijkt bij inzakkende milieuprijzen. Ondernemen brengt nu eenmaal risico's met zich mee.

### LPG voor personenauto's

De kracht van het financieel waarden van milieu-effecten illustreren we aan de hand van een studie naar de optimale brandstofmix voor het wegverkeer<sup>4</sup>. Momenteel wordt LPG anders belast dan de alternatieve brandstoffen benzine en diesel. LPG heeft een lage brandstofaccijns gecombineerd met een hoge motorrijtuigbelasting. Zonder deze afwijkende fiscale behandeling zou het rijden op LPG voor een automobilist niet interessant zijn, onder andere door de kosten van het inbouwen van de LPG-tank in de kofferruimte, de relatief hoge brandstofkosten exclusief accijns in vergelijking met benzine en diesel en comfortverlies. Door de afwijkende fiscale behandeling wordt het rijden op LPG evenwel rendabel voor een automobilist die veel kilometers rijdt.

De vraag komt dan op of deze fiscale stimulering van LPG maatschappelijk gewenst is. Daarom is in genoemde studie (onder meer) ingeschat wat vanuit maatschappelijk oogpunt de milieu-economische gevolgen zouden zijn van het omschakelen van LPG naar benzine/diesel voor personen- en bestelauto's in 2010.

Zonder methode van financieel waarden van milieu-emissies zou deze exercitie hebben opgeleverd dat een dergelijke omschakeling twee tegengestelde effecten heeft: (i) een maatschappelijke kostenbesparing van jaarlijks circa f 650 miljoen (onder andere door minder kosten van het inbouwen van LPG-tanks en een hoger comfort), en (ii) een toename van een aantal milieu-emissies (met name CO<sub>2</sub> en een paar stedelijke emissies). Een resultaat waar het beleid weinig mee had gekund.

Mèt de methode is het evenwel mogelijk om het belang van de twee tegengestelde effecten tegen elkaar af te wegen. Dan blijkt dat het

milieu-effect ongeveer een factor tien kleiner is dan het kosten-effect. Meer specifiek, de extra milieu-emissies blijken met alternatieve reductiemaatregelen voor circa f 60 miljoen per jaar te kunnen worden gecompenseerd. Per saldo kan het omschakelen van LPG naar benzine/diesel voor personen- en bestelauto's dus jaarlijks de samenleving circa f 590 miljoen opleveren met behoud van de gewenste milieukwaliteit.

Er lijkt dus geen reden om de huidige afwijkende fiscale behandeling van LPG voor personen- en bestelauto's op termijn te continueren. Integendeel, afschaffen van deze fiscale stimulering - wat de facto zou leiden tot het verdwijnen van het rijden op LPG - is voor de maatschappij als geheel aantrekkelijk.

Naast beslissingen over de brandstofmix bij het wegverkeer zijn er uiteraard legio andere toepassingen. De overheid kan met behulp van schaduwrijzen de milieu- en economische gevolgen van nieuwe infrastructuur tegen elkaar afwegen. Bepalen of de ontwikkeling van bepaalde producten zoals katoenen luiers of melkflessen gestimuleerd moet worden. Berekenen welke milieunormen aan producten gesteld moeten worden. Of de prioriteiten in het eigen milieubeleid bepalen. Daarnaast kunnen ook bedrijven zelf de schaduwrijzen gebruiken om hun milieu-investeringen te prioriteren.

Financiële waardering van milieu-effecten op de door ons aangegeven wijze kan ertoe bijdragen dat al dit soort beslissingen onderling consistent en consistent met de landelijke emissiedoelstellingen worden genomen.

## **Besluit**

Financiële waardering van milieu-emissies ter ondersteuning van economische beslissingen op micro/meso-niveau is inmiddels op een theoretisch bevredigende, beleidsconsistente en praktisch uitvoerbare wijze mogelijk. De tijd is daarom rijp voor een bredere acceptatie en toepassing. Anders kunnen kansen gemist worden. Het voorbeeld van het al of niet stimuleren van LPG voor het personenauto's spreekt hierbij boekdelen. Door gebruik te maken van financiële waardering van milieu-emissies kon vastgesteld worden dat stopzetting van deze fiscale stimulering jaarlijks circa f 600 miljoen kan opleveren zonder dat het milieu hierbij wordt geschaad. Anders was deze conclusie niet mogelijk geweest.

Het lijkt daarom raadzaam dat de overheid het voortouw neemt om financiële waardering van milieu-effecten meer te stimuleren - in ieder geval bij beslissingen van de overheid zelf. Op deze manier kunnen deze beslissingen onderling consistent en consistent met de landelijke doelstellingen gemaakt worden, wat nu lang niet altijd het geval is.

Naar analogie van richtlijnen voor de te hanteren discontovoet of reistijdwinst bij kosten-batenanalyses door de overheid, zou de overheid bijvoorbeeld ook kunnen overgaan tot het geven van richtlijnen tegen welke prijs de diverse milieu-emissies dienen te worden meegenomen bij overheidsbeslissingen

---

1 Voor een overzicht van deze en andere methodes, zie De Boer et al. (redactie), *Monetarisering van milieuverliezen*. Eindrapport van het discussieplatform, CBS, 1997.

2 Hier, en in het vervolg, geldt *mutatis mutandis* hetzelfde voor het geval dat een project leidt tot een vermindering van emissies. In een dergelijk geval is de financiële waardering van de teruggebrachte emissies gelijk aan de mate waarin het - door toedoen van het project - goedkoper is geworden de betreffende emissiedoelstelling te realiseren.

3 R. Wit, H. Sas en M.D. Davidson, *Schaduwrijzen prioriteringsmethodiek voor milieumaatregelen (SPM)*, CE, Delft, 1997.

4 J.M.W. Dings, M.D. Davidson en G. de Wit, *Optimale brandstofmix voor het wegverkeer*, CE, Delft, 1997. Overigens zijn zowel de vraagstelling als de uitwerking van deze studie breder dan hier in dit artikel genoemd.