

Zure regen, een economische benadering

PROF. DR. A. NENTJES* – DRS. D. WIERSMA**

Luchtverontreiniging in het algemeen en zure regen in het bijzonder veroorzaken een aanzienlijke economische schade, onder meer in de vorm van schade aan landbouwgewassen, aantasting van bossen natuurgebieden, beschadiging van cultuurobjecten zoals monumenten en moeilijk in geld uit te drukken schade aan de volksgezondheid. Deze schade kan in de komende jaren nog fors stijgen wanneer bestrijding van de zure regen achterwege blijft. Het bestrijdingsbeleid zal echter de nodige kosten vergen. In dit artikel presenteert de auteur een overzicht van de verzuringsproblematiek, met name de economische aspecten ervan. Hij gaat in op de schade ten gevolge van zure regen in ons land, het Nederlandse beleid ter bestrijding van luchtverontreiniging, de economische effecten van een bestrijdingsbeleid en het grensoverschrijdende karakter van het zure-regenprobleem. Ten slotte doet de auteur een aantal aanbevelingen om tot een effectiever beleid ter bestrijding van de verzuring te komen.

Inleiding

Luchtverontreiniging is al een betrekkelijk oud probleem. Tot voor een aantal jaren werd het vooral gesignaleerd in dichtbevolkte en industriële centra wanneer bij bepaalde weersomstandigheden de concentraties van schadelijke stoffen in de lucht zodanig stegen dat de gezondheid van een groot aantal mensen werd bedreigd. Een van de bekendste voorbeelden is de intense smog die van 5 tot 9 december 1952 in Londen heerste. Vooral oudere mensen werden ziek en met hartaandoeningen of ademhalingsmoeilijkheden in het ziekenhuis opgenomen. Het totale aantal doden lag 3.500 tot 4.000 hoger dan het normale aantal sterfgevallen in december 1). In ons land leidde de luchtverontreiniging niet tot aantoonbare sterfgevallen, maar wel tot een verhoging van het aantal ziektemeldingen en ziekenhuisopnamen zoals in januari 1962 2). Mede onder invloed van de genoemde verschijnselen lag bij het onderzoek van de schade van luchtverontreiniging aanvankelijk het accent vooral op de effecten op de gezondheid van de mens.

De verzuring van het milieu als gevolg van luchtverontreiniging is vooral gedurende de eerste helft van de jaren tachtig steeds nadrukkelijk in het nieuws gekomen. Al veel langere tijd was overigens bekend dat de visstand in de meren van Zuid-Scandinavië, Canada, het Noorden van de Verenigde Staten en andere gebieden voortdurend achteruitging als gevolg van zure neerslag. Nu blijkt dat in verschillende landen in Midden- en Oost-Europa de bossen over zeer grote oppervlakten zijn aangeast. In West-Duitsland is een derde van het bosbestand ernstig beschadigd. Intussen werden soortgelijke effecten, hoewel in mindere mate dan in West-Duitsland, ook in ons land geconstateerd. In een in de herfst van 1983 uitgevoerd onderzoek door Staatsbosbeheer wordt de toestand van de Nederlandse bossen zorgwekkend genoemd 3).

Om de verzuring van het milieu, die voornamelijk het gevolg is van de uitworp van stikstofoxiden en zwaveldioxiden, tegen te gaan zijn recent in binnen- en buitenland een groot aantal initiatieven ontplooid. In internationaal verband vond in maart 1984 een bijeenkomst van milieuministers in Ottawa plaats. Daar namen de negen deelnemende Westeuropese landen en Canada op zich om in 1993 de uitworp van zwaveldioxiden met 30% te be-

perken en bovendien maatregelen te treffen ter beperking van de uitworp van stikstofoxiden. Soortgelijke beloften kwamen van de Sovjetunie en een aantal Oosteuropese landen op de Milieuconferentie tussen Oost en West in juni 1984. In eigen land werd inmiddels in mei 1984 een Kamerdebat gewijd aan de verzuringsproblematiek en de bestrijding ervan.

Het doel van dit artikel is om een overzicht van de verzuringsproblematiek te geven, waarbij de nadruk ligt op de economische aspecten. Daartoe wordt in paragraaf 2 eerst aandacht besteed aan de schade van zure regen in ons land. In paragraaf 3 komen het Nederlandse beleid ter bestrijding van luchtverontreiniging en de bestrijdingsmogelijkheden aan de orde. In paragraaf 4 wordt een overzicht gegeven van de economische effecten die kunnen optreden als gevolg van een bestrijdingsbeleid. De beleidsinstrumenten die daarbij kunnen worden gebruikt, krijgen aandacht in paragraaf 5. Het specifieke probleem van de grensoverschrijdende aspecten wordt vervolgens in paragraaf 6 behandeld. Ten slotte worden uit het geheel een aantal conclusies getrokken en worden een aantal aanbevelingen gedaan om te komen tot een effectiever bestrijdingsbeleid van de verzuring.

2. De milieu-effecten en de schade

De invloed van de zure neerslag op het milieu uit zich in een groot aantal effecten op bodem, grondwater, flora en cultuur- en gebruiksobjecten, waarvan de omvang nog maar gedeeltelijk is te overzien. Een overzicht van de tot nu toe waarneembare ef-

* Hoogleraar economie aan de Rijksuniversiteit Groningen.

** Wetenschappelijk medewerker aan de Economische Faculteit Groningen.

1) H. Heimann, *Effects of air pollution on human health*, World Health Organization, Genève, 1961, blz. 163-164.

2) Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, *Luchtverontreiniging en weer*, 's Gravenhage, 1970, blz. 19.

3) H. Bastiaens, Het Nederlandse bos door zure regen aangetast, *Natuur en Milieu*, maart 1984, blz. 4-9.

fecten is weergegeven in de notitie inzake de verzuringsproblematiek ten behoeve van de Tweede Kamer 4).

Uit deze notitie blijkt dat de depositie of neerslag van verzurende stoffen door menselijke activiteiten in de loop van de tijd is toegenomen tot minstens het vijfvoudige van het natuurlijke niveau. Als gevolg daarvan wordt met name in natuurgebieden de zuurneutraliserende bufferfunctie van de grond uitgeput, waardoor de noodzakelijke voedingsstoffen voor de planten-groei versneld uitspoelen in het grondwater en tevens een aantal zware metalen in het grondwater terecht komen. Verwacht wordt dat hierdoor de bruikbaarheid van het grondwater voor de drinkwatervoorziening nadelig wordt beïnvloed. Daarnaast wordt door de verzuring van de bodem en door de zure neerslag de flora aangetast. Naast de beschadiging van de bossen treedt een vergrassing van heidevelden op en wordt een achteruitgang in korstmossen en paddestoelsoorten geconstateerd. Ook zijn honderden vennen en andere kleine stilstaande wateren inmiddels al zodanig verzuurd dat de meeste vissoorten zijn verdwenen en is de rijkdom aan planten en diersoorten sterk gereduceerd. Wat hiervan de gevolgen zijn voor de recreatie is vooralsnog niet te overzien: In cultuurgebieden wordt de verzuring van de bodem weliswaar gecompenseerd door regelmatige toevoeging van kalk, maar spoelen verscheidene stoffen ook versterkt uit naar het grondwater. Als gevolg van de zure neerslag is er sprake van een oogstreductie van land- en tuinbouwgewassen van naar schatting 10%. Van de Nederlandse cultuurgoederen worden vooral monumentale beeldhouwwerken en bouwwerken van natuursteen aangetast en ook gebrandschilderde ramen, carillons en archieven in musea. Daarnaast treedt een versnelde erosie op van zink (dakgoten) en metalen.

Naast al deze effecten is er bovendien nog de invloed van verzurende en andere stoffen in de atmosfeer op de gezondheid van de mens. Bekend is dat bij hoge concentraties SO_2 en roet (vanaf 500 gram/ m^3) bij bejaarden en chronisch zieken (met aandoeningen aan longen, luchtwegen of hart en bloedvaten) het aantal sterfgevallen en ziekenhuisopnamen stijgt en dat bij concentraties van deze stoffen boven 250 gram/ m^3 de conditie van patiënten met longaandoeningen verslechtert 5). Stikstofoxiden spelen een belangrijke rol bij de vorming van fotochemische luchtverontreiniging, waardoor onder meer ozon wordt gevormd, die reeds bij lage concentraties prikkeling van oog- keel- en neusslijmvliezen kan veroorzaken 6).

Bij het meten en waarderen van schade door zure regen doen zich een aantal problemen voor. De meetproblemen hangen voornamelijk samen met het beperkte inzicht in de relatie tussen enerzijds concentraties luchtverontreinigende stoffen en depositie van zure neerslag en aan de andere kant de fysieke schade die daardoor wordt aangericht. De onvolledige kennis van de precieze vorm en ligging van zogenaamde dosis-effectrelaties maakt dat iedere schatting van fysieke schade een kleinere of grotere onzekerheidsmarge heeft. De problemen die zich voordoen bij het waarderen, met name bij het uitdrukken in geldeenheden, laten zich bespreken aan de hand van de volgende indeling:

- directe schade aan de omvang en kwaliteit van de productie;
- directe schade aan de consumptie die indirect doorwerkt op de productie;
- directe schade aan de consumptie van ongeprijsde goederen.

De waardering van de rechtstreekse schade aan de productie levert geen principiële problemen op. In tabel 1, die een overzicht geeft van de schade door zure regen, valt bij voorbeeld de opbrengstreductie en schade aan gewassen in de landbouw te berekenen aan de hand van hoeveelheden en marktprijzen. Soms valt schade te voorkomen door additionele kosten te maken, zoals bij voorbeeld het strooien van extra kalk.

Directe schade in de consumptieve sfeer valt in geld uit te drukken voor zover ze weerslag heeft op de productie. De schade aan menselijke gezondheid is waardeerbaar voor zover deze te herstellen valt via medische productie. Er moet dan worden nagegaan in welke mate de graad van luchtverontreiniging leidt tot een extra beroep op de gezondheidszorg. Eveneens zijn de productieverliezen te berekenen als gevolg van ziekteverzuim en vroegtijdig overlijden. Niet op een verantwoorde manier in geld uit te drukken is de directe schade in de consumptieve sfeer die niet door productie te compenseren valt: bij voorbeeld de directe

welvaartseffecten van ziek zijn en overlijden voor slachtoffers en nabestaanden, of de verarming van de natuur door het verdwijnen van planten- en insectensoorten alsmede het verlies aan ecologische waarden.

Als gevolg van deze waarderingsproblemen geeft elke in geld uitgedrukte raming van de schade door zure regen en andere vormen van luchtverontreiniging dan ook niet meer dan een deel van het werkelijke welvaartsverlies weer. Uit de tabel blijkt dat de huidige in geld uitdrukkebare schade aan bodem, vegetatie en goederen jaarlijks uitkomt op f. 150 à 500 mln. en dat deze schade zich bij ongewijzigd beleid in de toekomst zal verdubbelen. Bij deze raming is nog geen rekening gehouden met de schadekosten door aantasting van de menselijke gezondheid. Wordt met deze laatstgenoemde categorie schadekosten wel rekening gehouden dan komt de in geld uitdrukkebare totale schade waarschijnlijk vele malen hoger uit. Op basis van de benadering van Lave en Seskin 7) is voor Nederland een schatting van de gezondheidsschade door luchtverontreiniging voor het jaar 1970 uitgevoerd 8). Op basis van niet doorgegangene verdiensten in geval van ziekte en overlijden en van bestede medische kosten werd de in geld uitdrukkebare schade geschat op ongeveer f. 1 mrd. in 1970.

Tabel 1. *Schadecosten door luchtverontreiniging, in mln. gld. per jaar*

1. Huidige schade	
Landbouw:	
- extra bekalking bodem	15 à 50
- opbrengst reductie gewassen	30 à 300
- incidentele schade gewassen	0,3 à 3
Natuurbeheer	
- beheer heidevelden	3 à 30
- overige natuurgebieden	p.m.
Cultuurgronden	
- inhalen restauratie-achterstand van ca. 900 miljoen	30 à 60
- restauratie en preventie	25 à 40
Gebruiksgoederen	
Bosbouw	40
Recreatie	p.m.
Totaal excl. menselijke gezondheid	150 à 500
Menselijke gezondheid	3.000
2. Toekomstige schade bij ongewijzigd beleid	
Huidige schade (onderdeel 1)	
	150 à 500
Bosbouw	
- kapitaalverlies c.q. herstelkosten van f. 3-10 mrd.	150 à 500
- beheerskosten	p.m.
- opbrengstreductie van hout	20 à 50
Drink- en industriewatervoorziening	
	20 à 50
Natuurbeheer (kapitaalverlies c.q. herstelkosten van in totaal f. 200-500 mln.)	
	10 à 25
Totaal excl. menselijke gezondheid	350 à 1.100
Menselijke gezondheid	3.000

Bron: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, *De problematiek van de verzuring*, Tweede Kamer, zitting 1983-1984, 18 225, nrs. 1-2; H.M.A. Jansen, G.J. van der Meer, J.B. Opschoor en J.H.A. Stapel, *Een raming van de schade door luchtverontreiniging in Nederland in 1970*, IVM/VU, Amsterdam, september 1974.

4) Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, *De problematiek van de verzuring*, Tweede Kamer, zitting 1983-1984, 18 225, nrs. 1-2.

5) Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, *SO₂-beleidskaderplan*, Leidschendam, 1979, blz. 12-13.

6) Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, *Indicatief Meerjaren programma Lucht 1984-1988*, Leidschendam, 1983, blz. 46 e.v.

7) L.B. Lave en E.P. Seskin, *Health and air pollution*, *Swedish Journal of Economics*, 1971.

8) H.M.A. Jansen, G.J. van der Meer, J.B. Opschoor en J.H.A. Stapel, *Een raming van de schade door luchtverontreiniging in Nederland in 1970*, IVM/VU, Amsterdam, september 1974.

Rekening houdend met de prijsstijging van de medische voorzieningen komt dat neer op rond f. 3 mrd. van nu. Hier moet wel bij worden aangetekend dat er sedert 1970 met betrekking tot de luchtverontreiniging in Nederland een aantal veranderingen is opgetreden. Zo is de emissie van SO_2 onder invloed van de inzet van aardgas vrijwel gehalveerd. Daarentegen is de emissie van NO_x en van andere stoffen, die van invloed zijn op de menselijke gezondheid, zoals benzeen en koolmonoxide steeds verder gestegen. Wanneer de gezondheidsschade in de toekomst bij ongewijzigd beleid niet zou toenemen, zou de totale toekomstige schade bij ruwe benadering op f. 3 mrd. uitkomen. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de raming van de gezondheidsschade aan een zeer grote onzekerheid onderhevig is, doordat de kennis van de dosis-effectrelaties nog zeer onvolledig is.

De grote omvang van de gezondheidsschade en de sterke onzekerheid blijken ook uit een OECD-publikatie van 1981 waarin de kosten en baten werden berekend van een reductie van de SO_2 -emissies met vijftig procent. Uit de resultaten bleek dat de belangrijkste bate de vermindering van de gezondheidsschade was (gemeten als de som van de vermindering van de kosten van de gezondheidszorg en de verlaging van de ziektegeuldutkeringen). De schatting van de gezondheidsbaten is echter omgeven door grote onzekerheid. Voor Nederland werden de gezondheidsbaten minimaal op f. 100 mln. per jaar en maximaal op f. 2,5 mrd. per jaar geschat 9).

3. Bestrijdingsbeleid en -kosten

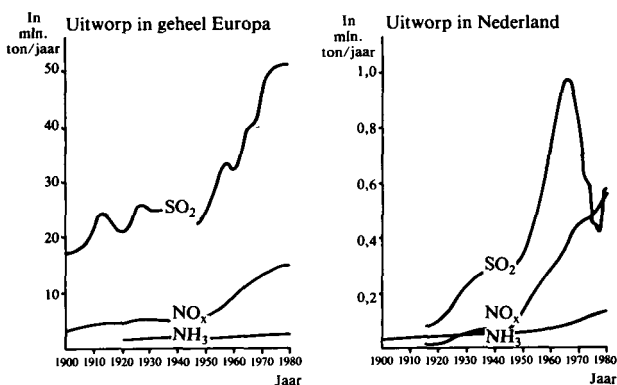
De verzuring van het milieu wordt vrijwel geheel veroorzaakt door de emissies van zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x) en in ons land ook van ammoniak (NH_3). Bij de emissie van SO_2 zijn de belangrijkste vervuilers de elektriciteitscentrales (40% van het totaal), raffinaderijen (34%) en de industrie (14%). De emissie van NO_x is voor een groot deel afkomstig van het verkeer (56%) en de elektriciteitscentrales (18%). De emissie van NH_3 wordt bijna geheel veroorzaakt door de landbouw (94%) als gevolg van de produktie en het gebruik van natuurlijke mest.

Uit figuur 1, waarin de ontwikkeling van de emissies van deze stoffen over de periode 1900-1980 is weergegeven, is te zien dat voor Europa als geheel de emissie van NO_x en SO_2 na 1945 voortdurend is gestegen. In tegenstelling daarmee bleef de emissie van NH_3 over de beschouwde periode vrijwel constant.

De ontwikkeling in Nederland verschilt in zoverre van die in Europa dat:

- de emissie van SO_2 sinds 1965 is gedaald onder invloed van de inzet van aardgas;
- de emissie van NO_x en NH_3 een grotere stijging laat zien.

Figuur 1. De ontwikkeling van de emissie van SO_2 , NO_x en NH_3 over de periode 1900-1980



Bron: Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, *SO₂-beleidskaderplan*, Leidschendam, 1979.

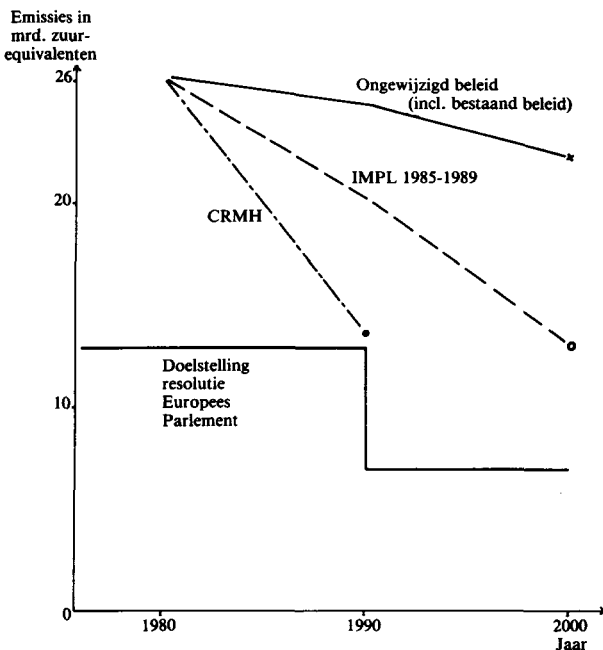
9) OECD, *The costs and benefits of sulphur oxide control*, Parijs, 1981.

Uit de beschikbare kennis over de schade door de verzuring is duidelijk geworden dat om verdere aantasting van de bossen tot staan te brengen, de emissies van verzurende stoffen in Europa met een factor 3 à 4 moeten worden gereduceerd. Op 16 december 1983 werd door het Europese Parlement een resolutie aangenomen waarin aan de Europese Commissie wordt gevraagd om zo snel mogelijk met een bestrijdingsprogramma te komen. Het bestrijdingsprogramma zou op korte termijn de emissies van verzurende stoffen in de EG met een factor 2 moeten reduceren en zo spoedig mogelijk daarna nogmaals met een factor 2.

Om aan deze resolutie uitvoering te geven werd voor Nederland de eerste aanzet tot een bestrijdingsbeleid op korte termijn gegeven door de Centrale Raad voor de Milieuhygiëne (CRMH) 10). Door het toepassen van reeds beschikbare uitworpbepurende technieken is volgens de CRMH een halvering van de emissies van verzurende stoffen in Nederland in de komende vijf jaar haalbaar. Omdat op de korte termijn de bestrijding van SO₂ meer mogelijkheden biedt dan die van NO_x, wordt een grotere reductie van SO₂ (van 500 mln. kg. in 1980 tot 175 mln. kg. in 1990) voorgesteld dan van NO_x (van 500 mln. kg. in 1980 tot 375 mln. kg. in 1990). Op middellange termijn zal de verdere bestrijding van de zure regen kunnen geschieden door middel van energiebesparing, beperking van het gebruik van fossiele brandstoffen ten gunste van andere meer milieuvriendelijke vormen van energieverbruik, het bevorderen van meer milieuvriendelijke wijzen van vervoer en door beperking van het ontstaan van NH₃ bij de produktie en het gebruik van dierlijke mest.

In het *Indicatief Meerjarenprogramma Lucht 1985-1989* (IMPL 1985-1989) 11), dat in september 1984 uitkwam, werd de in het CRMH-interimadvies geformuleerde doelstelling voor de

Figuur 2. Bestrijdingsmogelijkheden zure regen (SO₂ en NO_x-emissies) in Nederland



Tabel 2. Bestrijdingskosten zure regen (SO₂ en NO_x-emissies) in Nederland

Jaarlijkse kosten bestrijdingsbeleid in mrd. gld.	1990	2000
IMPL 1985-1989 incl. bestaand beleid	0,2 à 0,3	0,8
CRMH	0,8	

Bron: VROM, *Indicatief Meerjarenprogramma Lucht 1985-1989* en CRMH, *Advies over de verzuring van het milieu*.

Tabel 3. Overzicht van het SO₂- en NO_x-bestrijdingsbeleid volgens IMPL 1985-1989

Ontwikkeling SO ₂ -emissies in ton/jaar × 1.000	1980	1990	2000
Bij ongewijzigd beleid inclusief bestaand beleid	487	415	361/349 a)
Reductie door IMPL bestrijdingsprogramma		122	149
Verwachte emissie		293	212/200

Ontwikkeling NO _x -emissies in ton/jaar × 1.000	1980	1990	2000
Bij ongewijzigd beleid	500	557	558/521 a)
Reductie door IMPL-programma		57	176
Verwachte emissie	500	500	382/345

a) Bij vervanging kolenvermogen in 1990 (3.000 MW).

Bron: VROM, *Indicatief Meerjarenprogramma Lucht 1985-1989* en L.J.J. Graevensteyn, *Het IMP-Lucht 1985-1989, Lucht en Omgeving*, jg. 1, nr. 5, september/oktober 1984.

korte termijn vrijwel ongewijzigd overgenomen, maar wordt de verwezenlijking ervan uitgesmeerd over een langere periode. Als gevolg daarvan komen de jaarlijkse kosten bij het voorgestelde overheidsbeleid dan ook aanvankelijk lager uit. Zie voor een vergelijking van de beleidsvarianten figuur 2. Een overzicht van de door de overheid voorgenomen bestrijdingsmaatregelen en kosten staan vermeld in tabel 2 en 3.

Bij deze figuur en tabel zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen.

1. De emissiereductie van SO₂ en NO_x te zamen met een factor 2 wordt door de CRMH als een doelstelling op korte termijn gezien; de raad acht een verdere reductie in de toekomst noodzakelijk. In tegenstelling daarmee wordt de halvering van de verzuring door SO₂ en NO_x in het IMPL 1985-1989 reeds voldoende geacht om de schade aan de vegetatie door verzuring te vermijden. Het verschil in inzicht tussen de CRMH en de overheid kan voornamelijk worden verklaard uit het feit dat het IMP 1985-1989 ervan uitgaat dat een deel van de NO_x-depositie niet verzurend inwerkt op de vegetatie. Op basis van de gegevens van één enkel onderzoek werden de resultaten van toepassing verklaard op heel Nederland. Betwijfeld kan worden of dat toelaatbaar is omdat in gevoelige bodems de stikstofbehoefte lager ligt dan gemiddeld. Daarnaast wordt er aan voorbijgegaan dat NO_x een belangrijke rol speelt bij de vorming van ozon.
2. De vergelijking van de kosten tussen het CRMH-bestrijdingsbeleid en die in het IMPL 1985-1989 wordt verstuurd doordat in het IMPL de kosten van het reeds bestaande bestrijdingsbeleid niet zijn meegenomen en in de opzet van de CRMH-maatregelen wel. Het betreft hierbij met name de normen die in de circulaire kolenstook zijn weergegeven voor grote en kleine vuurhaarden. De jaarlijkse kosten die hiermee gemoeid zijn bedragen in 1990 naar schatting f. 140 mln. en in 2000 ongeveer het dubbele. Wanneer deze kosten bij de in het IMPL 1985-1989 weergegeven bedragen werden opgeteld dan is het totaal van de jaarlijkse kosten ca. f. 0,8 mrd. in 2000 wat vrijwel overeenkomt met de totale jaarlijkse kosten van het CRMH programma in 1990. Men zie hiervoor het bijbehorende kostenstaatje bij figuur 3.

Met betrekking tot de bestrijdingsmaatregelen staat de CRMH over het geheel genomen een snellere effectuering ervan voor dan de overheid. Een belangrijk verschil betreft de normstelling voor de raffinaderijen. Terwijl de CRMH een zelfde aanpak voorstelt als in de Duitse „Grossfeuerungsanlagenverordnung“ (GFAV) wordt voorgeschreven, is het Nederlandse overheidsbeleid in dit opzicht veel terughoudend-

10) Centrale Raad voor de Milieuhygiëne, *Advies over de verzuring van het milieu*, Rijswijk, juni 1984.

11) VROM, op.cit., 1983.

der. In augustus 1984 besloot het kabinet zelfs dit terughoudende beleid ten aanzien van de emissies van raffinaderijen nog verder te versoepelen. In plaats van de voorgenomen reductie van 50.000 ton SO₂ in 2000 bij de raffinaderijen (wat ongeveer overeenkomt met de helft van de reductie die bij de Duitse voorschriften al in 1993 zou moeten zijn bereikt) werd besloten om niet verder te gaan dan een verplichte reductie van 25.000 ton. Dat op korte termijn een veel grotere reductie mogelijk is, bleek toen de Shell enkele dagen later een omvangrijke investering aankondigde waarmee de SO₂-emissie in de jaren negentig reeds zou worden gehalveerd.

4. Een ander verschil tussen het CRMH-voorstel en het overheidsbeleid is dat in het CRMH-advies gewezen wordt op de relatie tussen verzuring en de energie-opwekking. In het IMPL 1985-1989 wordt aan deze samenhang van milieu- en energiebeleid nauwelijks aandacht besteed. Een integraal beleid gericht op het voorkomen van zure regen zou moeten zoeken naar kosteneffectieve maatregelen ter beperking van het gebruik van fossiele energie. Deze noodzaak wordt nog eens onderstreept door de grote verschillen in kosteneffectiviteit van de diverse emissiebeperkende voorzieningen zoals die in tabel 3 vermeld staan: de duurste (driewegkatalysatoren op auto's) kost per eenheid gereduceerde zuurequivalent zes maal zo veel als de goedkoopste technieken (ontzwaveling van zware oliën). Nader onderzoek is nodig naar de kosteneffectiviteit van striktere handhaving van de maximumsnelheid, uitbreiding van de warmtekrachtkoppeling en wind- en zonne-energie, betere isolatie- en andere energiebesparende maatregelen. Het energiebeleid zou de bestrijding van zure regen als belangrijke doelstelling naast de bestaande doelstellingen moeten krijgen. Het feit dat het energiebeleid onder Economische Zaken valt, vormt daarvoor een institutionele belemmering.

Samenvattend kan uit deze verschillen worden afgeleid dat het anti-verzuringsbeleid in Nederland minder stringent is dan in West-Duitsland en schijnt ingegeven door de angst te veel uit de pas te lopen met de omliggende landen.

4. Economische effecten van bestrijdingsmaatregelen

In paragraaf 3 is er al op gewezen dat bij uitvoering van het in het IMPL 1985-1989 aangekondigde beleid er voor het jaar 2000 geen halt wordt toegevoerd aan de verzuring. We mogen aannemen dat deze keuze voor een lange uitvoeringsperiode is gebaseerd op een afweging tegen de economische nadelen die worden verwacht van een meer voortvarende aanpak van de zure regen. In het IMPL 1985-1989 is echter van zo'n afweging weinig terug te vinden. In deze paragraaf willen we een poging doen enigszins in deze leemte te voorzien. We willen in het bijzonder nagaan of een korte uitvoeringsperiode van de maatregelen tegen zure regen, zoals in het CRMH-advies voorgesteld, werkelijk onze nationale economie de das dreigt om te doen (2).

Volgens het CRMH-advies over de zure regen vereist een voortvarend saneringsprogramma over de eerstkomende vijf jaren ongeveer f. 4 mrd. gulden aan bestedingen. Uit het kostenstaatje (tabel 2) blijkt dat de jaarlijkse kosten op ongeveer f. 0,8 mrd. uitkomen.

De neveneffecten in termen van veranderingen in particuliere consumptie, nationaal inkomen, werkgelegenheid, uitvoersaldo en prijspeil zijn sterk afhankelijk van een aantal condities, in het bijzonder de wijze van financiering, de capaciteit en kwaliteit van de Nederlandse milieuproduktiesector en de mate van kostenafwenteling.

De investeringen gericht op het voorkomen van zure regen moeten vrijwel volledig worden uitgevoerd binnen de marktsector. Ze worden gefinancierd als alle andere bedrijfsinvesteringen, dat wil zeggen uit niet-uitgekeerde winsten, kapitaalmarktleningen of bankkrediet. Als de kapitaalmarkt ruim is en de vermogenspositie van de bedrijven bevredigend – voorwaarden waaraan nu wordt voldaan – zal de verdringing van overige investeringen door milieu-investeringen gering zijn.

Een deel van de maatregelen bestaat uit produktaanpassing –

uitlaatpijpen met selectieve katalytische reductie zijn hiervan het belangrijkste voorbeeld. De kosten hiervan worden direct op de consument verhaald. Voor dit deel van de milieu-uitgaven zal er vooral bestedingssubstitutie plaatsvinden: het netto bestedings-effect is te verwaarlozen (13).

De kracht van het bestedingseffect is mede afhankelijk van de mate waarin de apparatuur concurrerend in eigen land kan worden voortgebracht. Op dit moment vindt de belangrijkste vooruitgang bij de produktontwikkeling op milieugebied plaats in de Verenigde Staten en vooral in Japan onder invloed van de strenge maatregelen die daar tegen de luchtverontreiniging zijn genomen (14). In een studie van 1982 stelt het CPB de importquote voor luchtverontreinigingsbestrijdingsapparatuur op 0,4, het dubbele van de importquote van 0,2 die zou gelden als gemiddelde voor alle milieu-investeringsgoederen (15). Een krachtig Nederlands beleid met duidelijke normstellingen en onwrikbare termijnen kan evenwel de binnenlandse producenten activeren, zodat door gebruik van licenties en door eigen spuurwerk en innovatie het Nederlandse bedrijfsleven aanzienlijk meer wordt ingeschakeld en tevens een sterke exportpositie kan worden opgebouwd ten opzichte van landen die wat trager dan Nederland zijn met het treffen van maatregelen tegen de zure regen.

Indien het pakket van maatregelen ter bestrijding van emissies ad f. 4 mrd. wordt uitgevoerd in een periode van vijf jaren levert dat in de Nederlandse sectoren die deze apparatuur leveren een werkgelegenheid van 8.000 tot 12.000 personen per jaar (16). Dank zij het positieve bestedingseffect mag het resulterende netto werkgelegenheidseffect gedurende de eerste jaren van de uitvoeringsperiode op ettelijke duizenden worden geschat.

De kosten van de investeringen ter voorkoming van zure regen zullen voor een groot deel worden afgewenteld via prijsverhogingen. In het Vintaf-model, waarmee het CPB in 1982 de economische effecten van milieumaatregelen heeft doorgerekend, leiden de gestegen prijzen via de prijscompensatie tot hogere lonen. De prijs-loon-prijs-spiraal die zo in gang wordt gezet, accentueert in hoge mate de verslechtering van de internationale concurrentiepositie die ten gevolge van de milieukosten optreedt. Bovendien veroorzaakt het, volgens het welbekende Vintaf-mechanisme, arbeidsuitstoot en een vermindering van het investeringsvolume, waardoor de creatie van nieuwe arbeidsplaatsen terugloopt. Vooral deze prijs-loonafwenteling is in Vintaf verantwoordelijk voor het negatieve kosteneffect, dat na verloop van enkele jaren het positieve bestedingseffect van de milieu-investeringen overvleugelt. Bij doorrekening met het Vintaf-model zou waarschijnlijk blijken dat na afsluiting van het investeringsprogramma ter bestrijding van zure regen (dus na het wegvallen van het bestedingseffect) er vooral als gevolg van de loon-prijsafwenteling een arbeidsplaatsenverlies optreedt, dat zou kunnen oplopen tot 4.000 per jaar (17).

Nu is dit resultaat even sterk als de veronderstelling waarop ze

12) De resultaten van een aantal studies naar de macro-economische effecten van milieubeleid zijn samengevat in OECD, *Macro-economic evaluation of environmental programmes*, Parijs, 1978. In Nederland werden de resultaten van CPB-onderzoek gepubliceerd in: CPB, *Economische gevolgen van bestrijding van milieuverontreiniging*, 's-Gravenhage, 1975 en in CPB, *Economische gevolgen van voorgenomen milieubeleid, een tijdpadanalyse*, 's-Gravenhage, 1982. Een gedetailleerd onderzoek naar de economische effecten van een voortvarende bestrijding van verzurende emissies wordt nu uitgevoerd onder auspiciën van de werkgroep „milieu en economie” van het Landelijk Milieu Overleg.

13) Waarschijnlijk zal wel in de betrokken produktiesectoren een capaciteitsuitbreiding noodzakelijk zijn. Zicht op de omvang van het accelerator-effect ontbreekt echter en we hebben er in onze berekeningen geen rekening mee kunnen houden.

14) Zie voor een evaluatie van de Nederlandse positie: *Het aanbod van milieuprodukten en diensten in Nederland*, Tweede Kamer, zitting 1982-1983, 17 386, nr. 3, blz. 31-40.

15) Maar toch ruim beneden de nationale importquote van 0,65.

16) We baseren ons bij deze raming op de coëfficiënten die zijn af te leiden uit de CPB-studie van 1982.

17) Bij deze berekening is er vanuit gegaan, dat de bestrijdingskosten van zure regen (ad f. 0,8 mrd. per jaar) na correctie voor prijsstijgingen 25 procent bedragen van de totale milieukosten in de CPB-studie van 1982.

berust. Er zijn de afgelopen jaren nogal wat kritische kanttekeningen geplaatst bij het door het CPB berekende kwantitatieve effect van het arbeidsuitstootmechanisme 18). Niettemin zijn dergelijke nadelige gevolgen van milieubeleid te voorkomen door de prijscompensatie te schonen voor prijsstijgingen die het gevolg zijn van milieumaatregelen bij bedrijven. De offers verbonden aan de bestrijding van zure regen zullen daardoor vrijwel geheel ten laste van de particuliere consumptie komen. Deze zouden maximaal 0,4 procent van de consumptie in 1983 zijn. Daar staat tegenover dat volgens de eerder genoemde CPB-studie de werkgelegenheid na afsluiting van de milieu-investeringsperiode niet of zeer weinig zal inzakken. Het treffen van milieuvoorzieningen heeft dan uiteindelijk een positief, zij het tijdelijk, effect op de werkgelegenheid.

De berekening van de directe macro-economische effecten van milieubeleidsmaatregelen belicht één kant van het milieubeleid, namelijk de bestedingen en de kosten. De andere zijde – de vermindering van de milieuschade en de effecten daarvan op onder andere productie, exportprestatie, werkgelegenheid enz. – blijft buiten beschouwing. Dit bezwaar geldt overigens niet alleen voor de CPB-studie, maar voor alle ons bekende macro-economische analyses van effecten van milieubeleid. Op deze plaats kunnen we daarom alleen op kwalitatieve wijze aan de hand van enkele voorbeelden aangeven hoe de vermindering van schade door zure regen op de nationale economie doorwerkt.

Voor zover de schade direct van invloed is op de bedrijfsresultaten leidt de vermindering van luchtverontreiniging tot hogere opbrengsten en betere produktiviteit in de bosbouw en landbouw. Deze rechtstreekse versterking van de concurrentiepositie en de rentabiliteit heeft positieve lange-termijngevolgen voor produktievolumen en werkgelegenheid in de betrokken sectoren.

Een deel van de schadevermindering komt direct ten goede aan het hele publiek, denk met name aan vermindering van gezondheidsschade. Naast deze directe welvaartseffecten zijn er echter ook nog de indirecte repercussies op de productie. Doordat het beroep op de gezondheidszorg zal afnemen kunnen de particuliere en collectieve lasten van de gezondheidszorg omhoog. Door de verminderde gezondheidsschade van alleen al een halvering van de zwaveloxiden-emissie, door de OECD-landen zou bij de maximale raming in 1983 een daling van de ziektefondspremies met 8% en van de sociale-premiedruk met 0,7% mogelijk zijn geweest. De rendementsverbetering die optreedt als gevolg van een verlaging der collectieve lasten, zal op de langere termijn de nationale productie en het inkomen doen toenemen. Het werkgelegenheidseffect is meer onzeker. Tegenover het negatieve werkgelegenheidseffect in de (arbeidsintensieve) gezondheidszorg staat het positieve werkgelegenheidseffect ten gevolge van de alternatieve aanwending van de vrijgekomen middelen.

Bovenstaande illustraties maken voldoende duidelijk dat het berekenen van uitsluitend de macro-economische effecten aan de hand van de bestrijdingskosten van luchtverontreiniging een onvolledig en daardoor misleidend resultaat oplevert. In het voorgaande is betoogd dat de uitvoering van een investeringsplan gericht op de bestrijding van luchtverontreiniging op de korte termijn een positief effect op productie, inkomen en werkgelegenheid uitoefent maar op langere termijn, i.e. gedurende de levensduur van de milieu-investeringsgoederen, ten gevolge van de gestegen milieulasten mogelijk een licht negatief effect heeft. We weten nu echter dat precies over diezelfde lange termijn men de overwegend positieve economische effecten van een verminderde milieuschade mede in de macro-economische berekening moet betrekken. Dergelijke modelberekeningen zijn zoals gezegd tot dusver niet verricht.

Voor de open Nederlandse economie gelden bovendien nog enkele bijzondere overwegingen. In de eerste plaats wordt, zoals in paragraaf 6 (tabel 4) nog zal blijken, 69% van de Nederlandse emissie van SO₂ en NO_x naar het buitenland geëxporteerd. Als gevolg hiervan zullen de baten van een Nederlands beleid gericht op de bestrijding van SO₂ en NO_x ook voor een belangrijk deel aan het buitenland toevallen. Dit drukt het nationale „rendement” van Nederlandse maatregelen ter beperking van luchtverontreiniging en daarmee ook de positieve macro-economische effecten verbonden aan een geringere milieuschade in Nederland.

Aan de andere kant blijkt bij vergelijking van de geïndustrialiseerde westerse landen dat verschillen in milieubeleid niet zozeer ontstaan door verschillen in (vooralsnog onbekende) eindniveaus, maar vooral door onderscheid in het tempo waarmee meer stringente maatregelen worden doorgevoerd. Tevens blijkt dat landen die op een bepaald beleidsterrein voor hebben gelopen daarmee een sterke concurrentiepositie opbouwen in de betreffende milieuproduktiesector. Zo heeft Nederland zelf reeds dank zij een relatief voortvarend beleid een sterke positie opgebouwd in de sectoren waterzuivering en bodemsanering. Tegenover het relatieve nadeel dat vooral de „buren” profiteren van de vermindering van milieuschade die te danken is aan Nederlands beleid tegen luchtverontreiniging, staat dus het voordeel van het opbouwen van een sterke toekomstige exportsector.

Een goed pakket van maatregelen tegen de zure regen zou gedurende enkele jaren een investering van f. 0,8 mrd. per jaar vereisen en op de lange termijn ca. f. 0,8 mrd. extra aan jaarlijkse kosten. Dit zijn geen geringe bedragen, maar op een bruto nationaal produkt van bijna f. 400 mrd. gulden verre van spectaculair.

Wanneer we de kosten betrekken op afzonderlijke sectoren krijgen we een andere voorstelling. 70 procent van de bestrijdingskosten moet worden gemaakt in de drie sectoren olieraffinaderijen, elektriciteitscentrales en autoverkeer. De relatieve prijsstijgingen die hiermee samenhangen kunnen de afzet en werkgelegenheid in de betrokken sectoren aanmerkelijk beïnvloeden. Om dergelijke effecten te kunnen voorzien zijn naast de macro-economische modelstudies onderzoeken op sectoraal niveau of bedrijfstakstudies nodig. Eventuele problemen bij bepaalde sectoren mogen evenwel geen argument vormen om dan maar de emissie beperkende maatregelen terug te schroeven. Veeleer zou er dan gebruik moeten worden gemaakt van de mogelijkheid die de Wet inzake de luchtverontreiniging biedt om een schadevergoeding te verlenen aan bedrijven die onevenredig grote kosten moeten maken om te kunnen voldoen aan de milieueisen.

5. Beleidsinstrumenten

Uit paragraaf 3 is af te leiden dat het verschil van mening, tussen de CRMH en de overheid over het tempo van het in Nederland te voeren bestrijdingsbeleid samenhangt met het verschil in beoordeling van de hoogte van de norm waarbij de schade aan de vegetatie kan worden vermeden. In beide visies zal die schade echter pas tegen de eeuwwisseling ongedaan worden gemaakt. Intussen loopt de schade verder op zonder dat de benadeelden compensatie ontvangen. Er is sprake van een enorm afwentelingsproces van vervuilers op gedupeerden, dat doorgaat zolang het bestrijdingsbeleid niet volledig is uitgevoerd. Japan laat zien dat het ook anders kan. Daar is sinds 1973 een wet van kracht die voorziet in compensatiebetalingen aan burgers voor geleden schade aan de gezondheid.

De compensatie kan zowel betrekking hebben op medische kosten als op smartegeld in geval van overlijden. De schadevergoedingen hebben niet alleen betrekking op schade waarbij de veroorzaker eenduidig is aan te wijzen, maar ook op de veel grotere groep schadegevallen die in het algemeen aan de luchtvervuiling te wijten is. Daartoe werden door de regering bepaalde gebieden vastgesteld, waarin een statistische relatie tussen luchtverontreiniging en ademhalingsziekten is aangetoond. Wie in een dergelijk gebied aan astma of chronische bronchitis lijdt, kan bij een speciale commissie een verzoek indienen om als milieuschadegeval door de staat te worden erkend. Eind 1982 waren in totaal 87.648 ziektegevallen als zodanig erkend, waarvan 85.581 betrekking hadden op ademhalingsziekten 19). Het fonds

18) Zie o.a. W.D. Driehuis en A. van der Zwan, *De voorbereiding van het economisch beleid kritisch bezien*, Leiden, 1978 (met name blz. 27-34).

19) „Kamikaze in Reinkultur”, *Der Spiegel*, nr. 20, 1984 en OECD, *Environmental policies in Japan*, Parijs, 1977, blz. 37-50.

waaruit de schadevorderingen worden gefinancierd, wordt voor 80% gevoed uit opbrengsten van heffingen op de emissie van SO₂.

Naar analogie van het Japanse voorbeeld zou een stelsel van schadevergoedingen uit een via heffingen op verzurende stoffen te voeden fonds kunnen worden opgezet. Op die manier wordt voorkomen dat nog vele jaren, zo lang de maatregelen tegen de zure regen nog niet volledig zijn doorgevoerd, de vervuilers hun maatschappelijke kosten kunnen blijven afwentelen. Een systeem voor vergoedingen op basis van gezondheidsschade en schade aan bospercelen zou daartoe moeten worden uitgewerkt. Een stelsel van heffingen tegen relatief lage perceptiekosten is te realiseren door alleen SO₂, NO_x en NH₃-emissies van de grote emittenten direct te belasten: in concreto zijn dat in ieder geval de elektriciteitscentrales en de olieraffinaderijen. Een heffing op grondslag van feitelijke emissie heeft als groot voordeel dat het een extra financiële stimulans vormt om tot zuiveringsmaatregelen over te gaan. Zo blijken in Nederland de bedrijfsinvesteringen tegen waterverontreiniging in veel sterkere mate tot stand te zijn gekomen als reactie op de hoge heffing op lozing van organisch afval dan via het eigenlijke beleidsinstrument van de milieuvergunning 20). De NO_x-emissies van het verkeer zijn op indirecte wijze te belasten via een opslag op de motorrijtuigenbelasting voor zover auto's niet voorzien zijn van een katalysator.

In het kader van de deregulering heeft het kabinet heel andere plannen ten aanzien van het heffingensysteem: de heffing zou het karakter krijgen van een opslag op het brandstoffenaccijns. Geconstateerd moet worden dat zo'n heffing geen directe prikkel vormt om de uitstoot te verminderen; alleen indirect is er enig effect in zoverre het aanspoort tot een zuiniger brandstoffengebruik.

Het zal duidelijk zijn dat naarmate vervuilers in de tijd hun emissie verminderen het bedrag aan heffingen en schadevergoedingen afneemt. In paragraaf 4 is al gewezen op de wenselijkheid om in sommige gevallen bedrijven die omvangrijke milieuinvesteringen moeten doen, gedeeltelijk schadeloos te stellen. De inkomsten van het fonds kunnen hiervoor gedeeltelijk worden aangewend. We zouden dit soort overdrachten, waar de Wet luchtverontreiniging ook nu al in voorziet, willen beperken tot situaties waar het voortbestaan van het bedrijf werkelijk wordt bedreigd en structureel- of regionaalpolitieke redenen zich tegen zo'n sluiting verzetten.

In verband met het grensoverschrijdend karakter van de emissie van verzurende stoffen is het wenselijk, hoewel niet strikt noodzakelijk, een dergelijk systeem van heffingen in te stellen dat is gekoppeld aan schadevergoedingen op EG-niveau. Een EG-schadevergoedingsfonds zou voorzien in financiële compensaties voor die landen die netto importeur zijn van verzurende stoffen die in de overige EG-landen worden geëmitteerd.

Het bestrijdingsbeleid zoals dat in paragraaf 3 is weergegeven is gericht op het bereiken van een gemiddeld depositieniveau van verzurende stoffen voor Nederland als totaal. In principe kan deze norm met de inzet van minimale schaarse middelen worden bereikt wanneer de marginale bestrijdingskosten tussen bedrijven en bedrijfstakken aan elkaar gelijk zijn. Toepassing van deze stelregel houdt onder meer in dat voor identieke bedrijven – identiek in de zin dat de bestrijdingskostenfuncties gelijk zijn – dezelfde uitworpbepalende voorschriften worden toegepast.

Ruimtelijk gezien gaat deze redenering alleen op wanneer mag worden aangenomen dat de depositie van verzurende stoffen min of meer uniform is gespreid en de kwetsbaarheid (op grond van bodemgesteldheid en bevolkingsdichtheid) tussen verschillende gebieden niet te sterk uiteenloopt. Wanneer de depositie ruimtelijk niet uniform is gespreid en er verschillen in kwetsbaarheid optreden, wat in Nederland zo is, is de kans groot dat bij een gegeven gemiddelde emissiereductie in relatief sterk vervuilde en/of kwetsbare gebieden de schade aan de vegetatie, zij het in wat mindere mate, blijft doorgaan. Daarentegen zal de emissiereductie in minder vervuilde, of minder „gevoelige” gebieden het karakter van een overreactie kunnen aannemen. Om een dergelijke scheeftrekking te vermijden is een regionale differentiatie van het bestrijdingsbeleid noodzakelijk. Mogelijke beleidsinstrumenten waarbij een dergelijke regionale differentiatie kan worden verwezenlijkt, kunnen zijn striktere emissievoor-

schriften voor bedrijven die in of in de nabijheid van sterk vervuilde of kwetsbare gebieden liggen dan voor bedrijven met gelijke bestrijdingskostenfuncties in of nabij minder vervuilde of kwetsbare gebieden. Ook valt de toepassing van het stolp-beginsel gedifferentieerd naar regio's te overwegen. Het laatstgenoemde beleidsinstrument is overigens alleen toepasbaar bij stationaire vervuilingbronnen 21).

6. Internationale aspecten

SO₂ en NO_x verplaatsen zich onder invloed van de wind en door verdunning over grote afstanden in de atmosfeer alvorens ergens neer te slaan. Door het grensoverschrijdende karakter van de SO₂- en NO_x-emissie is er met betrekking tot de verzuring van het milieu sprake van een Europees probleem. In tabel 4 is de depositie in en de emissie door Nederland uitgesplitst naar binnenlandse en buitenlandse herkomst en bestemming.

Tabel 4. Anthropogene depositie in en emissie door Nederland van SO₂, NH₃ en NO_x in zuurequivalenten/ha/jaar en in procenten van het totaal, 1980

	Depositie in Nederland		Emissie door Nederlandse bronnen	
		%		%
Nederlandse bronnen	2.350	44	In Nederland	2.350 31
Buitenlandse bronnen	3.050	56	Naar het buitenland	5.250 69
Totaal	5.400	100	Totaal	7.600 100

Bron: IMPL 1985-1989, tabellen 4.1.1, 4.1.4.

Tabel 4 laat zien dat van de totale depositie van verzurende stoffen (door menselijke activiteiten) in Nederland 56% afkomstig is van het buitenland. Daarnaast wordt door Nederland van de totale emissies van verzurende stoffen 69% naar het buitenland geëxporteerd. Doordat de export van verzurende stoffen veel groter is dan de depositie van buitenlandse bronnen is Nederland een netto exporteur van verzurende stoffen.

Het feit dat een deel van de nationale emissies in het buitenland neerslaat vermindert de kosteneffectiviteit van de nationale bestrijdingsmaatregelen. Om de depositie in het eigen land met één ton zuurequivalent terug te dringen moeten, indien het buitenland geen maatregelen neemt, de emissies in Nederland met ruim drie ton worden teruggebracht. Vanuit een nationaal gezichtspunt bezien worden milieumaatregelen daardoor relatief duur en zou zelfs de situatie kunnen ontstaan dat men de kosten van depositievermindering prohibitief hoog acht. Bovendien worden de autoriteiten in de verleiding gebracht een afwachtende houding aan te nemen om gratis te profiteren van buitenlandse maatregelen die de geïmporteerde vervuiling doen afnemen 22). Het is zelfs denkbaar dat landen op het aankondigde of verwachte beleid van een buurland reageren met een versoepeling van de eigen emissie-eisen: doordat het depositieniveau vermindert – als gevolg van het buitenlandse beleid, zal immers de marginale bereidheid om voor emissiebeperking offers te brengen afnemen. Het merkwaardige verschijnsel doet zich dan voor dat een land dat een voortrekkersrol wil spelen, de buurlanden juist aanzet tot achterblijven.

Om de patstelling waarbij er niets of weinig aan de bestaande toestand verandert, te doorbreken is de afgelopen jaren internationaal overleg over de zure regen geopend. Te Ottawa (maart

20) Men zie hiervoor J.Th.A. Bressers, *Beleids-effectiviteit en waterkwaliteitsbeleid*, dissertatie, Enschede, 1983 en J. Schuurman en J. Tegelaar, *De regulerende werking van de verontreinigingsheffing oppervlaktewater (een kwantificering)*, *Weekblad voor Fiscaal Recht*, nr. 5617; 15 december 1983.

21) Zie voor uiteenzettingen over het stolp-beginsel: P. Boorsma, *Argumenten pro en contra het stolp-concept*, *Lucht en Omgeving*, jg. 1, nr. 1, januari/februari 1984; B. Bijman en P. Nijkamp, *Het bubble-concept in het milieubeleid*, pro en contra, *ESB*, 23 november 1983.

22) De patstelling is analytisch gezien een variant van de Olson-paradox. Zie M. Olson, *The logic of collective action*, New York, 1971.

1984), München (juni 1984) en Genève (september/oktober 1984) heeft men de oplossing gezocht door een uniforme reductie met dertig procent ten opzichte van het niveau van 1980 door elektriciteitscentrales en olieraffinaderijen voor te stellen, te realiseren voor 1993. Maar dit voorstel stuit op weerstanden bij landen als de VS, die voor 1980 reeds krachtige maatregelen hadden genomen, en anderzijds landen, zoals Spanje en Griekenland, die nog aan het begin van hun industriële ontwikkeling staan.

In de komende jaren is een intensivering van het internationale overleg over zure regen te verwachten. Dit verandert de context waarin het nationale milieubeleid gestalte krijgt wezenlijk. Indien internationaal overleg tot resultaten leidt, kunnen de betrokken landen er rekening mee gaan houden dat in ruil voor de eigen maatregelen de buurlanden een tegenprestatie zullen leveren. Via multilaterale onderhandelingen kunnen landen in beginsel tot afspraken komen over verdere aanpassingen van het emissieniveau die in het belang zijn van minstens één der partijen zonder dat de andere betrokken landen in hun belangen worden geschaad 23). De ruimte voor Pareto-dominante uitkomsten is te danken aan het gegeven dat in de onderhandelingen land *i* een vergoeding kan vragen voor het profijt dat land *j* heeft van *i*'s milieumaatregelen en vice versa. De externe effecten worden via de onderhandeling geïnternaliseerd. Wegens de hogere kosteneffectiviteit van nationale maatregelen zullen de onderhandelende landen een stap verder gaan met emissiereducties dan voor het geval dat men geen compensatie krijgt voor emissiereducties waar het buitenland van profiteert. De compensaties kunnen in geld worden verstrekt, maar meer voor de hand ligt een tegenprestatie in de vorm van een compenserende reductie in emissie door het buurland.

De uitkomsten van de onderhandelingen worden bepaald door de volgende factoren die van land tot land kunnen verschillen:

- de toenemende marginale kosten van zuivering;
- de afnemende bereidheid om extra uitgaven te doen voor verdere opschoning bij daling van het depositieniveau;
- de mate waarin deposities neerslaan in het binnenland dan wel in het buitenland;
- de preferenties voor een schoon milieu in de betrokken landen, welke in de praktijk gerelateerd blijken aan onder andere de fase van economische ontwikkeling;
- de omvang van de reeds getroffen maatregelen, op grond van zuiver nationaal beleid.

Met name landen die een groot deel van hun emissie bij de buuren deponeren en zelf weinig last ondervinden van zure regen, of die aan die schade niet zwaar tillen, hebben een sterke onderhandelingspositie. Landen als het Verenigd Koninkrijk, Spanje en Griekenland zijn daardoor in de gelegenheid de zuurvormende depositie in eigen land aanzienlijk te verminderen zonder daar zelf een vergaande emissiebeperking tegenover te stellen. Nederland zou qua onderhandelingspositie een middenplaats innemen.

Op grond van deze analyse voorspellen we dat de in de toekomst af te sluiten internationale overeenkomsten gericht op de bestrijding van zure regen niet, zoals tot dusver het streven was, een voor elk land gelijk emissiereductiepercentage zullen bevatten.

7. Conclusies en aanbevelingen

Luchtverontreiniging in het algemeen en zure regen in het bijzonder veroorzaken een aanzienlijke economische schade. Deze schade kan slechts voor een deel in geld worden uitgedrukt. Op dit moment is alleen al het in geld uitgedrukte deel van de schade reeds groter dan de kosten van bestrijding van zure regen. Wanneer bestrijding achterwege blijft, zal de schade in de komende jaren nog fors stijgen. Het Nederlandse anti-zure-regenbeleid, dat er op gericht is deze schade te voorkomen, blijft echter in bestrijdingstempo in belangrijke mate achter bij dat van West-Duitsland en het CRMH-advies. Toch kan een meer voortvarend bestrijdingsbeleid in Nederland zonder nadelige macro-economische effecten worden gerealiseerd. Positieve bestedings-effecten van milieu-investeringen en de macro-economische ba-

ten van een schone milieu bieden namelijk voldoende tegenwicht tegen de negatieve gevolgen van hogere bestrijdingskosten. Wel kunnen belangrijke verschuivingen tussen sectoren optreden. Zo kan de groei van milieubelastende sectoren teruglopen, maar daarentegen zal de milieuproduktiesector een sterke expansie vertonen.

Belangrijk is echter wel dat de macro-economische effecten door een flankerend beleid in de gewenste richting worden gestuurd; daartoe behoren:

- schoning van de prijscompensatie voor kosten van milieu-maatregelen;
- schadevergoedingen aan bedrijven die door hoge milieu-investeringen ernstig in de problemen komen;
- een speerpuntenbeleid gericht op de ontwikkeling van de milieuproduktiesector.

Uit kosteneffectiviteitsoverwegingen zou het anti-verzuring-beleid zich niet alleen moeten beperken tot uitwerpbepurende maatregelen op korte termijn, maar zou op de lange termijn een duidelijke afstemming moeten plaatsvinden met het energie(besparings)beleid en het verkeers- en vervoersbeleid.

Uit het oogpunt van rechtvaardigheid en efficiëntie verdient het aanbeveling administratieve compensatieregelingen voor slachtoffers van zure regen te ontwikkelen. Het schadevergoedingsfonds kan gevoed worden met de opbrengst van heffingen op de emissies van verzurende stoffen. De instelling van een dergelijk fonds is des te meer gerechtvaardigd, indien de regering blijft vasthouden aan een vijftienjarige uitvoeringsperiode voor het bestrijdingsbeleid van zure regen.

In de internationale context moet men in Nederland niet verwachten dat een voortrekkersrol van Nederland de buurlanden zal aanzetten tot navolging. Het beleid moet op zijn eigen merites worden beoordeeld. Wanneer dat wordt gedaan, blijkt dat een snellere bestrijding van de zure regen in Nederland economisch haalbaar is.

A. Nentjes
D. Wiersma

23) Zie voor een formele uitwerking van deze en de verdere stellingen in deze paragraaf: A. Nentjes en D. Wiersma, *Pareto-optimaal milieubeleid voor grensoverschrijdende vervuiling*, Rijksuniversiteit Groningen, 1984.