

Milieusignalen 2000

Europees Milieuagentschap
Periodiek indicatorenverslag

Inhoudsopgave

1. Inleiding	7
1.1. Selectie en voorstelling van de indicatoren	8
1.2. Verdere ontwikkeling van milieu-indicatoren	9
1.3. De toekomst van dit rapport	11
1.4. Literatuuropgave en andere bronnen	11
2. Integratie van sectoren en het milieu	13
2.1. Vooruitgang in de richting van integratie	13
2.2. Literatuuropgave en verwijzingen	15
3. Energiegebruik.....	16
3.1. Trends in energie-intensiteit.....	17
3.2. Trends in energieprijzen	19
3.3. Statistieken.....	21
3.4. Literatuuropgave en verwijzingen	22
4. De energiesector.....	23
4.1. Eco-efficiëntie van de energiesector.....	23
4.2. Trends in de elektriciteitssector.....	25
4.3. Ontwikkeling van indicatoren	27
4.4. Literatuuropgave en verwijzingen	27
5. Vervoer.....	28
5.1. Eco-efficiëntie van het vervoer	28
5.2. Trends in de vervoerssector	29
5.3. Prijzen en heffingen.....	30
5.4. Ontwikkeling van de indicatoren	32
5.5. Statistieken.....	33
5.6. Literatuuropgave en andere bronnen	33
6. Landbouw.....	34
6.1. Enkele aspecten van Eco-efficiëntie in de landbouw.....	34
6.2. Landbouwtrends.....	36
6.3. Ontwikkeling van de indicatoren	40
6.4. Statistische gegevens	40
6.5. Literatuuropgave en andere bronnen	41
7. Industrie	42

7.1. Milieu- efficiëntie in de industrie	42
7.2. Tendensen in de industrie	44
7.3. Ontwikkeling van de indicatoren	46
7.4. Statistische gegevens	46
7.5. Literatuuropgave en andere bronnen	46
8. Klimaatverandering	47
8.1. Aanpassing van het broeikasgasbeleid	49
8.2. Huidige en toekomstige ontwikkelingen in broeikasgasemissies in EMA-lidstaten	51
8.3. Temperatuurstijging als een indicatie van klimaatverandering	56
8.4. Huidige beleidsmaatregelen	57
8.5. Mogelijke acties voor de toekomst	57
8.6. Ontwikkeling van de indicatoren	58
8.7. Literatuuropgave en andere bronnen	59
9. Afbraak van stratosferische ozon.....	61
9.1. Totaal aantal chloor- en broomconcentraties in de troposfeer	63
9.2. De wisselwerking tussen klimaatverandering en afbraak van ozon	64
9.3. Europese productie van stoffen die ozon afbreken	64
9.4. Overdracht van technologie aan ontwikkelingslanden.....	65
9.5. Verbetering van de indicatoren	66
9.6. Literatuuropgave en andere bronnen	67
10. Luchtvervuiling	68
10.1. Herziening van het beleid.....	69
10.2. Multi-effecten	71
10.3. Multi-stoffen	74
10.4. Het behalen van beleidsdoelstellingen: afzonderlijke stoffen	75
10.5. Ontwikkeling van de indicatoren	79
10.6. Literatuuropgave en andere bronnen	80
11. Afval	82
11.1. Wordt de afvalproductie losgekoppeld van de economische activiteit?	83
11.2. Halen we de beleidsdoelstellingen voor de productie en verwerking van stedelijk afval?	83
11.3. Haalt Europa de EU-doelstellingen inzake verpakkingsafval?	85
11.4. Ontwikkeling van de indicatoren	87
11.5. Statistische gegevens	87
11.6. Literatuuropgave en andere bronnen	88
12. Watervoorraden	89

12.1. Watervoorraden in Europa	90
12.2. Watergebruik per sector.....	91
12.3. Watergebruik door de landbouw.....	91
12.4. Watergebruik door de gezinnen en de industrie	92
12.5. Verbetering van de indicatoren	93
12.6. Statistische gegevens	94
12.7. Literatuuropgave en andere bronnen	94
13. Entrofiëring.....	95
13.1. Wat is entrofiëring?.....	95
13.2. Bestrijding van nutriëntenlozingen	96
13.3. Stikstofstromen	97
13.4. Fosforstromen	98
13.5. Nutriënten in grond- en oppervlaktewateren	99
13.6. Fosfor in kustwateren	100
13.7. Stikstof in kustwateren	101
13.8. Verbetering van de indicatoren	102
13.9. Statistische gegevens	103
13.10 Literatuuropgave en andere bronnen	103
14. Wetlands.....	104
14.1. Druk op de wetlands als gevolg van landgebruik	105
14.2. Druk van de infrastructuur op Ramsar-gebieden.....	106
14.3. Watervogels in zachte winters.....	107
14.5. Ontwikkeling van de indicatoren	108
14.6. Literatuuropgave en andere bronnen	109
15. Milieuheffingen.....	110
15.1. Inkomsten uit milieuheffingen	110
15.2. Verbetering van de indicatoren	112
15.3. Literatuuropgave en andere bronnen	113
16. Ontwikkelingen in indicatoren: Total Material Requirement (TMR)...	114
16.1. Behoeften aan natuurlijke hulpbronnen.....	116
16.2. Binnenlandse materiaalwinning	117
16.3. Hulpbronnenbehoeften van de EU in het buitenland.....	118
16.4. Materiaalproductiviteit van 'Direct Material Inputs'	119
16.5. Literatuuropgave en andere bronnen	120

Voorwoord

Deze eerste uitgave van 'Milieusignalen' markeert het begin van een nieuwe periode van de berichtgeving over milieu ten behoeve van beleidsmakers en het publiek door het Europees Milieuagentschap. Eerdere rapporten zoals 'Europe's environment: the second assessment' en 'Het milieu in Europa op de drempel van de nieuwe eeuw' zijn veelomvattende documenten die, vanwege het feit dat ze zeer gedetailleerde informatie bevatten, gebruikt worden voor de ontwikkeling van strategisch milieubeleid voor de lange termijn alsmede ter verstrekking van algemene informatie aan het publiek. Het EMA zal ook in de toekomst dit soort uitgebreide verslagen over de 'stand van zaken en de perspectieven' blijven produceren; de volgende editie is gepland voor 2003/2004. In tussentijd brengt het EMA periodieke, op indicatoren gebaseerde rapporten uit die wij 'Milieusignalen' hebben genoemd.

Waarom 'Milieusignalen'? De op indicatoren gebaseerde evaluaties in deze jaarlijkse publicatie geven signalen inzake de mate van tenuitvoerlegging van het milieubeleid alsmede de integratie van dit beleid niet andere beleidsgebieden (in samenhang met jaarlijkse economische en sociale indicatoren).

De signalen zullen zowel positief als negatief zijn – een weergave van de geboekte vooruitgang in de zin van tegemoetkoming aan of juist gericht tegen de doelstellingen van het huidige milieubeleid.

Dit rapport bevat helaas niet alleen maar positieve signalen. Er is eveneens sprake van negatieve tendensen: vooral wat betreft de toename van geproduceerd afval, de energieconsumptie en, recent, het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Bovendien ontwikkelt een aantal indicatoren zich weliswaar in positieve richting maar te langzaam om binnen de overeengekomen termijn de beleidsdoelen te bereiken (b.v. uitstoot van broeikasgassen en de kwaliteit van de lucht) of om belangrijke schade aan het milieu te vermijden (b.v. wateronttrekking).

Naar mijn mening worden deze negatieve tendensen veroorzaakt door de langzame integratie van het milieu in het sectorale beleid. De actuele ontwikkelingen in een aantal sectoren – in het bijzonder vervoer, toerisme en landbouw – voldoen niet aan de milieu-eisen die aan deze sectoren vooropgesteld worden; een voorbeeld hiervan is het gebruik van de grond en de daarmee samenhangende ruimtelijke ordeningsproblemen. Hierdoor worden deze sectoren gehinderd in een meer duurzame ontwikkeling.

De tijdens het integratieproces ondervonden moeilijkheden wijzen op een gebrek aan duidelijkheid over de fundamentele vraagstukken met betrekking tot duurzame ontwikkeling. Wat verwachten wij van het vervoersbeleid: meer vervoer of betere verbindingen naar het werk, scholen, winkels, familie en vrienden? Wat verwachten wij van de landbouwsector: meer of beter voedsel, behoud van natuurlijk hulpbronnen en de functies van het milieu (water, landschappen, vrije tijd, enz.)? En wat verwachten wij van de energiesector: meer energie of verbeteringen in de kwaliteit van het leven door een beter ontwerp van gebouwen en apparatuur, een betere ruimtelijke ordening en duurzame energie? Al deze vragen hebben niet alleen betrekking op de betrokken sectoren, maar zijn vervlochten met de belangen van elke Europese burger in diens rol als consument. Wat verwachten wij van onze toekomst? Verwachten wij economische ontwikkeling ten koste van het natuurlijk kapitaal of een betere levenskwaliteit voor onszelf en de generaties na ons dankzij een doelmatig en duurzaam gebruik van de natuurlijke hulpbronnen?

Zoals uiteengezet in het Verdrag van Amsterdam heeft de EU al besloten om zich te ontwikkelen in de richting van een beter milieu en duurzame ontwikkeling. Het door Margot Wallström (de voor milieuzaken verantwoordelijke Europees commissaris) aangekondigde zesde milieu-actieprogramma, de bijdragen van de EU en de

nationale bijdragen aan het 'Rio+10'- proces en, boven alles, de deelname van veel burgers aan deze processen, moeten ons de weg wijzen naar de nieuwe eeuw.

De jaarlijkse 'Milieusignalen' van het EMA – samen met de lopende sectorale indicatoronderzoeken (voor vervoer, energie, landbouw, enz.) waar om heeft de Europese raad verzocht - moeten ons een indicatie kunnen geven over de mate van vooruitgang. Tevens dienen deze verslagen informatie te verstrekken over de tendensen en perspectieven. De indicatoronderzoeken moeten ons helpen bij het vaststellen van niet alleen de ergste gevallen ('name and shame') maar ook van goede praktijken en behaalde successen ('name and reward') voor specifieke vraagstukken. Het moet tevens mogelijk worden om er achter te komen wat er gaande is op sectoraal, nationaal, regionaal en lokaal niveau. De indicatoren moeten ook een pro-actieve aanpak voorstaan – en het aldus mogelijk maken voor sectoren, landen, regio's, lokale gemeenschappen en bedrijven om **te wedijveren** naar een uitmuntend gedrag ten aanzien van het milieu, een betere levenskwaliteit en duurzamere bedrijven.

Wij zijn klaar voor de uitdaging. Het zal geen gemakkelijke opgave zijn: een uitbreiding van ons informatiesysteem is een eerste vereiste als garantie voor voldoende betrouwbare gegevens en om tendensen en perspectieven te kunnen beschrijven. Maar de hieruit voortvloeiende voordelen zijn enorm. Ik hoop dat de indicatoren in dit verslag een nuttige eerste stap kunnen zijn bij het bewandelen van deze weg.

Domingo Jiménez-Beltrán
Directeur

november 1999

1. Inleiding

1.1. Eerste in een reeks

Dit rapport is het eerste in een reeks van regelmatige op indicatoren gebaseerde rapporten opgesteld door het Europees Milieuagentschap voor beleidsvormers op hoog niveau in EMA-landen en de Europese Unie. Met dit rapport wordt getracht aan de hand van milieu-indicatoren verslag uit te brengen over de vooruitgang die wordt geboekt op een aantal beleidsgebieden. Het geeft – met een beperkte reeks indicatoren – ook een beoordeling van de redenen voor de vooruitgang die werd geboekt in enkele van de belangrijkste milieubeleidsgebieden.

Verder worden in dit rapport ook een aantal vragen gesteld, zoals: waarom wordt er zoveel vooruitgang geboekt in land X en waarom hebben de beleidsmaatregelen voor probleem Y nog geen resultaten opgeleverd?

Dit rapport kan echter niet alle informatie verschaffen die nodig is om deze vragen te beantwoorden. Voor achtergrondinformatie wordt verwezen naar recente rapporten van het EMA over de toestand van het milieu (EMA, 1998; EMA, 1999a). De website van het EMA (<http://www.eea.eu.int>) is bovendien een gateway naar gedetailleerde informatie over milieu op Europees, communautair en nationaal niveau. De dataservice op de site biedt toegang tot de meeste statistieken waarop de indicatoren in dit rapport gebaseerd zijn waardoor de lezer in staat wordt gesteld zijn eigen versie van de indicatoren te maken. Een overzicht van bestaande beleidsdoelstellingen op het vlak van milieu en duurzaamheids-referentiewaarden (de STAR-database) biedt bijkomende informatie over nationale en multi-nationale beleidsdoelstellingen.

Dit rapport maakt een selectie uit een aantal milieuproblemen die vandaag de dag centraal staan in de beleidsdebatten en waarvoor recente gegevens beschikbaar zijn. Andere problemen, zoals het beheer van kustgebieden en het bodembeheer zullen in één van de volgende rapporten aan bod komen terwijl problemen die in dit rapport worden besproken in latere edities minder frequent zullen worden behandeld. Zo kunnen bijvoorbeeld de wetlands (moeraslanden) die in dit rapport worden beschouwd vanuit het oogpunt van de natuur en de biodiversiteit na drie of vier jaar opnieuw aan bod komen terwijl de toestand van andere habitats in de tussenliggende jaren kan worden besproken. In elke uitgave zal ook een subthema worden gekozen voor afval, watergebonden problemen en milieueffingen. Aan het einde van elk hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de thema's die in een volgend rapport aan bod zullen komen.

Sommige indicatoren kunnen in volgende rapporten minder frequent worden gebruikt; andere indicatoren zullen later niet meer aan bod komen omdat het gaat om tijdelijke indicatoren in afwachting van meer stabiele indicatoren. Heel wat indicatoren in dit rapport, zoals die in het hoofdstuk over de wetlands, worden momenteel nog verder ontwikkeld. Andere daarentegen zijn internationaal erkend en zijn in principe stabiel. Voor sommige van deze indicatoren kan echter maar het eerste jaar worden weergegeven bij gebrek aan gegevens. De hoofdstukken over afval, watergebonden problemen en eutrofiëring bevatten een aantal van deze indicatoren. Een laatste groep indicatoren kan als stabiel worden beschouwd. Deze indicatoren verwijzen naar doelstellingen en geven een duidelijk beeld van de vooruitgang of het tekort aan vooruitgang. Kortom, deze indicatoren beantwoorden aan de OESO-criteria voor goede milieu-indicatoren. De indicatoren in de hoofdstukken over luchtvervuiling en klimaatverandering behoren tot deze categorie.

Het EMA aarzelt echter om de bestaande groep indicatoren (of zelfs de subgroep van stabiele indicatoren) de 'EMA-reeks van milieu-indicatoren' te noemen. Het

EMA is van mening dat, alhoewel efficiënte rapportering over de toestand van het milieu in Europa een erkende reeks indicatoren vereist, elk rapport uit deze indicatoren een eigen selectie moet maken en hiervan zijn eigen voorstelling moet geven. In de komende jaren zullen het EMA en de thematische centra reeksen indicatoren publiceren voor elk milieuprobleem dat door het EMA wordt behandeld. Er wordt voor deze selecties naar een overeenstemming gezocht en er wordt naar gestreefd om de geïdentificeerde indicatoren als stabiele indicatoren te doen erkennen.

1.2. Selectie en voorstelling van de indicatoren

De selectie van de indicatoren in dit rapport gebeurde hoofdzakelijk op basis van de volgende twee criteria: beleidsrelevantie voor de meeste EMA-lidstaten en adequate gegevens voor een voldoende aantal lidstaten.

Alhoewel de indicatoren en de analyse ervan in het DPSIR-kader (**D**rijvinge krachten) - **P**ressure (Belasting) - **S**tate (Toestand) - **I**mpact (Gevolgen) - **R**esponse (Reactie)) (zie Figuur 1.1) worden gesteld, is er niet naar gestreefd om indicatoren te presenteren voor elk van de D-P-S-I-R-categorieën. Aangezien beleidsmaatregelen meestal worden getroffen aan de D- en P-zijde van de causale keten, beschrijven de meeste beleidsrelevante indicatoren ontwikkelingen op het vlak van Drijvende krachten of Belasting. Een aantal toestandsindicatoren werden in dit rapport opgenomen omwille van de publieke aandacht (b.v. toename van de UV-straling onder invloed van de afbraak van de ozonlaag) of vanwege de kwaliteitsdoelstellingen in het beleid (b.v. luchtvervuiling of de temperatuur op aarde). Reactie-indicatoren zijn er weinig bij gebrek aan gegevens. Ze werden evenwel in een aantal hoofdstukken opgenomen: afbraak van stratosferische ozon, wetlands en, natuurlijk, milieueffingen.

Figuur 1.1: DPSIR-diagram

Indicatoren die binnen de DPSIR-categorieën vallen, verschaffen inzicht in de milieuprocessen en in de ontwikkeling van verbanden tussen de menselijke activiteiten en het milieu (EMA, 1999b). De sectorale hoofdstukken van dit rapport (energiegebruik, energiesector, vervoer, landbouw en industrie) bevatten een aantal eco-efficiëntie-indicatoren die D en P combineren. Het hoofdstuk betreffende eutrofiëring (zie Figuur 13.2 en 13.4) maakt gebruik van een gecombineerde presentatie van D en P om het verband tussen variabelen weer te geven. In pilot-grafieken uit Nederland (zie Figuur 10.16 en 10.17) in het hoofdstuk over luchtvervuiling worden D, R en P met succes gecombineerd in één analyse.

De indicatoren die ter beschikking worden gesteld, zijn een combinatie van verschillende typen indicatoren (zie EMA, 1999b). Om een juiste beoordeling te geven van de geboekte vooruitgang, zijn in dit rapport zoveel mogelijk *prestatie-indicatoren* opgenomen (indicatoren die doelstellingen bevatten of die met doelstellingen verband houden). Desondanks bevat dit rapport ook een groot aantal *beschrijvende indicatoren*. Beschrijvende indicatoren tonen ons de evolutie van een variabele maar houden geen verband met een concrete beleidsdoelstelling. Kwaliteitsdoelstellingen voor deze indicatoren ('verhogen/verbeteren...', 'stabiliseren...') kunnen echter wel in beleidsdocumenten worden opgenomen. *Eco-efficiëntie-indicatoren* zijn, zoals reeds hoger vermeld, opgenomen in de sectorale hoofdstukken.

Binnen het hierboven beschreven kader worden de indicatoren gepresenteerd in een standaardformaat. De meeste indicatoren zijn op internationaal niveau en geven totalen voor EU-lidstaten of voor EMA-lidstaten. Dit is in het bijzonder relevant waar er internationale overeenstemming heerst met betrekking tot acties gericht op de aanpak van problemen op continentale of wereldschaal (b.v. uitstoot van

broeikasgassen) of waar algemene milieuprocessen plaatsvinden (b.v. de bedreiging van 'wetlands' door infrastructuurprojecten). Voor zover mogelijk en relevant, worden de gegevens op nationaal niveau uitgesplitst. Deze grafieken kunnen een belangrijke rol spelen bij het vergelijken van nationale milieuprestaties, waarbij vragen rijzen over de verschillen tussen landen met goede prestaties en landen met slechte prestaties. De vergelijkende tabellen aan het einde van de meeste hoofdstukken verschaffen gedetailleerde statistische gegevens en hebben dezelfde functie.

In bepaalde hoofdstukken worden naast de indicatoren die een algemene ontwikkeling weergeven, zoals b.v. in de energievoorziening, ook subindicatoren gepresenteerd om specifieke trends te benadrukken. Voor dergelijke subindicatoren is het veranderingspercentage vaak van belang. Alhoewel de absolute omvang van deze ontwikkelingen gering kan zijn in vergelijking met het totaal, kunnen ze belangrijke nieuwe trends weergeven. Voorbeelden van deze 'positieve signalen' zijn de snelle stijging van de organische landbouw en de langzame toename van duurzame energiebronnen.

De 'smileys' bij elke indicator geven een korte maar duidelijke beoordeling van de indicator:

- ☺ positieve trend, in de richting van de doelstelling
- ☹ een positieve ontwikkeling, evenwel onvoldoende om de doelstelling te bereiken of gemengde trends binnen de indicator
- ☹ ongunstige trend

Tenzij expliciet vermeld, is de beoordeling gebaseerd op de volledige periode weergegeven in de indicator.

Elk hoofdstuk bevat eveneens een tekstkader waarin een nieuwe en interessante reactie op de achteruitgang van het milieu wordt belicht. Alhoewel elk van deze 'succesverhalen' klein van omvang is en niet tot uiting komt in de Europese statistieken, voert het algemene effect van deze en vele andere acties ondernomen door gezinnen, industrie en overheden de positieve trends aan die worden weergegeven door de verschillende indicatoren in dit rapport.

Het gebruik van indicatoren voor het vergelijken van prestaties op nationaal of sectoraal niveau en de 'positieve signalen' zullen in de volgende edities van dit rapport verder aan bod komen.

1.3. Verdere ontwikkeling van milieu-indicatoren

De laatste jaren zijn de discussies over milieu-indicatoren verlegd van indicatoren die veranderingen weergeven in de toestand van het milieu naar een onderling verband houdende reeks van indicatorsets (zie Figuur 1.2).

In het kader van de verruiming van het milieubeleid naar een integratie van milieuproblemen in andere beleidsgebieden werden sectorale indicatoren ontwikkeld. Deze tonen het verband aan tussen de activiteiten van samenlevingssectoren (vervoer, energie, bosbouw, enz.) en het milieu. Naast de absolute belasting van een sector op het milieu en de ontwikkeling van zijn eco-efficiëntie beschouwen sectorale indicatoren ook de ontwikkeling van een sector zowel qua omvang als qua aard en zijn specifieke reactie op milieuproblemen.

Binnen de EU werden werkgroepen opgericht met als taak sector indicatoren te ontwikkelen en vooruitgangsrapporten op te stellen voor de respectieve Raadsvergaderingen. Dit werk heeft verschillende stadia bereikt.

Voor *vervoer en het milieu* werd overeenstemming bereikt over een lijst van een dertigtal indicatoren; de indicatoren zijn inmiddels ontwikkeld en Eurostat stelt momenteel een rapport op met ondersteunende statistieken. Op het ogenblik van publicatie van dit rapport stelt het Europees Milieuagentschap een beoordeling op van de vooruitgang die wordt geboekt bij de integratie van het milieu in het vervoerbeleid (EMA, 2000). Hoofdstuk 5 bevat een aantal van de belangrijkste indicatoren uit deze lijst.

Voor *energie en het milieu* werd een voorlopige lijst van indicatoren opgesteld. Deze lijst is echter nog niet formeel goedgekeurd. De lijst maakt een onderscheid tussen het gebruik van energie en de opwekking van energie, hetgeen ook weerspiegeld wordt in dit rapport: Hoofdstuk 3 (energiegebruik) en Hoofdstuk 4 (de energiesector) bevatten een selectie uit de belangrijkste indicatoren. Eurostat heeft een statistisch pocketboek gepubliceerd dat de meeste indicatoren bevat die geselecteerd zijn voor milieurapportering met betrekking tot de energiesector (Eurostat, 1999).

Voor *landbouw en het milieu* zijn de besprekingen over een rapporteringsmechanisme pas onlangs gestart. Hoofdstuk 6 is hoofdzakelijk gebaseerd op het werk van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) op het vlak van agromilieu-indicatoren.

Ook andere sectoren en beleidsgebieden – waaronder industrie, ontwikkeling en interne markt – werden ertoe aangezet om strategieën te ontwikkelen voor de integratie van milieuaspecten en om indicatoren vast te leggen om de geboekte vooruitgang op te volgen. Weliswaar is op deze gebieden tot nog toe weinig werk verricht.

Sectorale indicatoren en traditionele milieu-indicatoren staan zij aan zij en houden onderling verband met elkaar. Indicatoren voor de uitstoot van verontreinigende stoffen kunnen de bijdrage van bepaalde sectoren weergeven (zie bijvoorbeeld de hoofdstukken over klimaatverandering en luchtvervuiling), terwijl sectorale indicatoren de bijdrage van een bepaalde sector aan milieuproblemen kunnen weerspiegelen (zie de sectorprofielen en eco-efficiëntie diagrammen in de sectorhoofdstukken).

Figuur 1.2: Initiatieven met betrekking tot indicatoren

Door de verruiming van het milieubeleid ontstond ook de behoefte om de belangrijkste problemen te gaan bespreken met andere belanghebbenden. Zo kan bijvoorbeeld een minister van Milieuzaken zijn overwegingen in het kort moeten uiteenzetten aan zijn collega bevoegd voor vervoer. Dit heeft geleid tot het concept 'hoofdindicatoren voor het milieu' (Figuur 1.2).

Het doel van deze hoofdindicatoren voor het milieu bestaat erin eenvoudige en duidelijke informatie te verschaffen aan beleidsvormers en het brede publiek over de belangrijkste factoren die bepalend zijn voor de toestand van het milieu en over de vooruitgang ten aanzien van duurzame ontwikkeling van het milieu. Reeksen hoofdindicatoren voor het milieu zijn per definitie beperkt. Een voorgestelde reeks EU-hoofdindicatoren voor het milieu bestaat uit 10 indicatoren voor milieuproblemen. Ongeveer evenveel hoofdindicatoren voor sectoren zullen hieraan waarschijnlijk kunnen worden toegevoegd.

Omdat de ontwikkeling van de EU-hoofdindicatoren voor het milieu volop aan de gang was toen dit rapport werd opgesteld, kon de volledige reeks hoofdindicatoren

voor het milieu niet in dit rapport worden opgenomen. De volgende indicatoren maken evenwel deel uit van de lijst van EU-hoofdindicatoren voor het milieu:

- uitstoot van broeikasgassen zoals koolstofdioxide, methaan en stikstofoxide (zie Figuur 8.1);
- aantal dagen dat de bevolking blootgesteld is aan verontreinigende stoffen en waarbij het niveau van de EU-normen wordt overschreden (zie Figuur 10.3 en 10.5);
- uitstoot van verzurende gassen (zie Figuur 10.6);
- uitstoot van voorlopers van ozon (zie Figuur 10.7);
- stikstof- en fosforconcentraties in grote rivieren (zie Figuur 13.1);
- totale zoetwateronttrekking (zie Figuur 12.2);
- bruto binnenlands energieverbruik (zie Figuur 3.2);
- personenvervoer door verschillende vervoerswijzen (zie Figuur 5.3).

1.4. De toekomst van dit rapport

De opdracht van het EMA bestaat erin actuele, gerichte en betrouwbare informatie te verschaffen. Eén van de praktische gevolgen van het concept 'gerichte informatie' is het maken van de belangrijkste EMA-rapporten voor politieke bijeenkomsten zoals ministerconferenties, het opstellen van witboeken en van strategische planningsprocessen. Het huidige rapport werd juist vóór de Europese Raad van Helsinki in december 1999 opgesteld met als doel de sectorale rapporteringsmechanismen van de EU inzake integratie op elkaar af te stemmen en te integreren in milieu-indicatoren.

Na een grondige evaluatie van het huidige rapport, zijn volgende edities gepland in de zomer van 2001 voor de Göteborg. Europese Raad en in 2002 met het oog op een aantal beleidsvormende processen, zoals de Rio+10 Conferentie en de volgende pan-Europese conferentie van milieuministers in het kader van het Milieuprogramma voor Europa in Kiev.

1.5. Literatuuropgave en andere bronnen

EMA (1998). *Europe's environment. The second assessment*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999a). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Milieubeoordelingsverslag nr. 2. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999b). *Environmental indicators: typology and overview*. Technical report no 25. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999c). *A checklist for state of the environment reporting*. Technical report no 15. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (2000). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU*. (In voorbereiding). Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Eurostat (1999). *Integration indicators for energy*. Key indicators series. Europese Gemeenschappen, Luxemburg.

Landengroepen gebruikt in dit rapport:

EU: Oostenrijk, België, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Ierland, Italië, Luxemburg, Nederland, Portugal, Spanje, Zweden en het Verenigd Koninkrijk

EMA: EU + IJsland, Liechtenstein en Noorwegen

Scandinavische landen: Finland, IJsland, Noorwegen en Zweden

Midden-Europa: Oostenrijk, België, Denemarken, Duitsland, Ierland, Liechtenstein, Luxemburg, Nederland en het Verenigd Koninkrijk

Zuid-Europa: Frankrijk, Griekenland, Italië, Portugal en Spanje

2. Integratie van sectoren en het milieu

Tijdens zijn vergadering Cardiff in juni 1998 verzocht de Europese Raad zijn respectieve Raadsvergaderingen strategieën te ontwikkelen om het milieu in hun beleid te integreren en indicatoren uit te werken om een analyse van de vooruitgang te ondersteunen. Sectorale indicatoren kunnen worden gebruikt om de vooruitgang te beschrijven die in afzonderlijke sectoren is geboekt, maar zij dienen ook om sectoren onderling te vergelijken. Uit het beperkte aantal indicatoren dat in dit rapport wordt gebruikt, blijkt dat de vervoerssector en de energiesector zich van hun doelstellingen af bewegen; in beide sectoren gaan prijsspijkers in tegen de doelstellingen. In de landbouw wijzen de indicatoren op voortgezette intensivering aan de ene kant en toename van agrarisch milieubeheer (in een beperkte aantal gebieden) aan de andere kant.

De integratie van het milieu in het sectorale beleid werd al genoemd in het Vijfde Milieuactieprogramma als een belangrijk aandachtspunt van het beleid. De Europese Raad van Cardiff gaf de aanzet tot de praktische organisatie van de ontwikkeling van integratiestrategieën en de daarmee samenhangende rapportering over de vooruitgang. De vooruitgang die per sector is geboekt, wordt in de volgende hoofdstukken geanalyseerd op basis van een beperkt aantal indicatoren. Op welke wijze de verschillende sectoren vooruitgang boeken in vergelijking met elkaar, wordt eveneens aangekaart.

Hoewel er aanzienlijke verschillen bestaan tussen de sectoren, kunnen er bij het integratieproces een aantal gemeenschappelijke kenmerken worden vastgesteld (EMA, 1999a en 1999b):

- Wat zijn de bepalende kenmerken in de *omvang en de aard van de sector* met betrekking tot het milieu? Hoe hebben deze zich in de loop der tijd ontwikkeld? Zo is bijvoorbeeld het belangrijkste probleem voor de vervoerssector de ontwikkeling van totale mobiliteit en de verdeling tussen de verschillende vormen van vervoer. In de energiesector gaat het om de ontwikkeling van het energiegebruik en de keuze tussen fossiele brandstoffen, hernieuwbare energiebronnen en kernenergie. Voor de landbouw zijn de belangrijkste kenmerken de omvang van de landbouwproductie en het toegepaste productiesysteem.
- Op welke wijze zijn de gunstige en de schadelijke *invloeden op het milieu* van de sector veranderd?
- Hoe heeft de *eco-efficiëntie* van de sector zich ontwikkeld of met andere woorden: levert de sector zijn producten en diensten met minder gebruik van bronnen of energie en minder milieuverontreiniging per eenheid product?
- Welke vooruitgang is geboekt met betrekking tot de uitvoering van *integratiemaatregelen*: marktintegratie, beheersintegratie en institutionele integratie?

2.1. Vooruitgang in de richting van integratie

De ontwikkelingen in omvang en aard van de sectoren laten een gemengd beeld zien. In de vervoerssector is duidelijk een trend zichtbaar die afwijkt van de beleidsdoelstellingen: het passagiers- en goederenvervoer is gestaag toegenomen, waarbij het wegvervoer sneller groeit dan andere vormen van vervoer (zie Figuren 5.3 en 5.4). De energiesector toont een vergelijkbaar beeld: de hoeveelheid gebruikte energie is toegenomen, waarbij de energie die afkomstig is van fossiele brandstoffen, de sterkste stijging vertoont en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen slechts langzaam toeneemt (zie Figuren 3.3 en 3.4). In de landbouw

wijzen de indicatoren op een splitsing tussen gebieden met voortgezette intensieve landbouw – met een toegenomen gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen per hectare (zie Figuren 6.3 en 6.5) – en gebieden die onder speciale beheerovereenkomsten vallen. Voor wat betreft de industrie zijn er te weinig gegevens beschikbaar om een dergelijke analyse uit te voeren. Hiervoor moeten wereldwijde ontwikkelingen op het gebied van handel en mondialisering in aanmerking worden genomen.

De vooruitgang op het gebied van eco-efficiëntie vertoont in alle sectoren gemeenschappelijke trends. Met uitzondering van de emissies van zwaveldioxide heeft slechts een geringe ontkoppeling van de ontwikkeling in productie en emissies plaatsgevonden (Figuur 2.1). De emissies van zwaveldioxide en stikstofdioxide zijn gedaald, maar er is minder vooruitgang geboekt met betrekking tot de emissies van koolstofdioxide. In de vervoerssector bestaat een sterk verband tussen vervoer, energiegebruik en emissies van koolstofdioxide. In de energiesector is de lichte opheffing van het verband tussen emissies van koolstofdioxide en eindproducten hoofdzakelijk het gevolg van de overschakeling van steenkool en olie op aardgas in krachtcentrales en de gestegen productie van kernenergie. De verbetering van de eco-efficiëntie is in de cruciale vervoers- en landbouwsector geringer geweest dan in de industrie en de energiesector.

Helaas zijn de analyses van de eco-efficiëntie momenteel beperkt tot luchtverontreiniging en een selectie van grondstoffen die in de sectoren worden gebruikt. Vergelijkbare gegevens over afvalproductie en andere invloeden op het milieu zijn nog niet beschikbaar.

Figuur 2.1: Eco-efficiëntie in de vier sectoren op basis van de emissies van belangrijke luchtverontreinigende stoffen

DE VIER EFFICIËNTIEGRAFIEKEN INVOEGEN uit de hoofdstukken over de sectoren.

Bron: EMA

De rapportering over de vooruitgang bij de uitvoering van veel voorkomende integratiemaatregelen is momenteel beperkt tot het thema 'eerlijke prijsstelling' dat wil zeggen economische instrumenten. Een meer kwalitatief overzicht van de vooruitgang op het gebied van integratie is in voorbereiding (EMA, 2000b).

Hoewel de belastingen een groot deel van de energieprijzen vormen, is de werkelijke prijs van bijna alle brandstoffen de laatste 10 jaar gedaald (Figuur 3.5). Daarom is er geen economische stimulans om energie te besparen. Een soortgelijke ontwikkeling heeft plaatsgevonden in de vervoerssector. Uit Deense en Britse gegevens (EMA, 2000a) blijkt dat de tarieven van het openbaar vervoer sneller en naar een hoger niveau zijn gestegen dan de kosten van het privé-vervoer. De impuls die uitgaat van de vervoersprijzen, staat dus eveneens op gespannen voet met de beleidsdoelstellingen. Daarom zijn er meer beleidsinitiatieven nodig voor de energie- en transportsector om deze trends om te draaien.

In de landbouw worden economische instrumenten al vele jaren toegepast via beheerovereenkomsten voor milieu- en landschapsbehoud. In vergelijking met de totale fondsen die beschikbaar zijn voor de landbouw, zijn deze milieumaatregelen voor de landbouw gering van omvang. Men heeft veel minder ervaring met de wijze waarop de kosten van de schadelijke milieu-effecten van de landbouw kunnen worden doorberekend in de prijzen van agrarische producten. Slechts drie lidstaten van de EU en Noorwegen hebben belastingen op bestrijdingsmiddelen ingevoerd, slechts twee landen (waaronder Noorwegen) een belasting op meststoffen (zie Hoofdstuk 6). Gezien de mogelijke trend in de richting van een plaatselijke

intensivering van de landbouw, kunnen belastingen en heffingen op landbouwgrondstoffen en eindproducten in de toekomst belangrijker worden.

De industriële sector heeft hoofdzakelijk te maken met milieuheffingen die niet zijn opgenomen in de beschikbare belastingstatistieken (zie Hoofdstuk 15). Het grootste deel van deze heffingen is gericht op de eindproducten van industriële processen en evenals in de landbouwsector zijn belastingen op grondstoffen (belastingen op hulpbronnen) niet algemeen.

2.2. Literaturopgave en verwijzingen

EMA (1999a). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999b). *Towards a common framework for the assessment of progress in environment-sector integration*. (in voorbereiding). Technisch rapport. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (2000a). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU*. (in voorbereiding). Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (2000b). *Monitoring progress towards integration*. (in voorbereiding). Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

3. Energiegebruik

indicator	beleidskwestie	DPSIR	Beoordeling
energie-intensiteit	vereist de economische groei nog steeds extra gebruik van energie?	drijvende kracht	☹
energievoorziening	hebben we succes gehad met de vermindering van het totale energiegebruik?	drijvende kracht	☹
aandeel hernieuwbare energie in energievoorziening	groeit het aandeel hernieuwbare energiebronnen?	drijvende kracht	☹
energieprijzen	ontwikkelen de prijzen zich in een richting die een lager energiegebruik stimuleert?	drijvende kracht	☹
belastingen op energie	ontwikkelen de belastingen zich in een richting die een lager energiegebruik stimuleert?	reacties	☺

In de periode 1985-'97 steeg het energiegebruik in de EMA-lidstaten. De werkelijke prijzen van bijna alle brandstoffen stonden in deze periode op een laag niveau, hetgeen gedeeltelijk kan verklaren waarom wij zoveel energie verbruiken. Tegelijkertijd hebben de belastingen op energie de onderliggende daling van de energieprijzen niet gecompenseerd.

In dit hoofdstuk worden de opwekking, omzetting en gebruik van energie behandeld. Het volgende hoofdstuk richt zich vooral op de energiesector, dat wil zeggen de economische sector die zorgt voor de productie van de energie die nodig is voor de andere sectoren (vervoer, huishoudens, industrie).

Het algemene energiebeleid in de EU rust op drie 'pijlers' of fundamentele doelstellingen: bevordering van de concurrentie; zekerstelling van de beschikbaarheid; en bescherming van het milieu (Europese Commissie, 1995). Met betrekking tot de laatste doelstelling is het bereiken van de doelstellingen voor de emissie van broeikasgassen (zie Hoofdstuk 8) en luchtverontreinigende stoffen (Hoofdstuk 10) in internationale akkoorden belangrijk. Het energiegebruik is verantwoordelijk voor het grootste deel van de uitstoot waarvoor doelstellingen zijn overeengekomen (Figuur 3.1).

Figuur 3.1: emissies door energiegebruik als percentage van de totale emissies naar de lucht in de lidstaten van de EU, 1996

EN4 invoeren (En use eme share)

Bron: EMA-ETC/AE

De uitstoot van zwaveldioxide afkomstig van energiegebruik vertoonde tussen 1980 en 1996 een opmerkelijke daling (zie ook Figuur 10.8). In 1996 werden in de gehele EU de doelstellingen voor de emissie van zwaveldioxide gehaald die voor 2000 zijn vastgelegd in het Tweede Zwavel Protocol in het kader van het UNECE-verdrag betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand (CLRTAP). De emissies van stikstofoxide daalden eveneens in genoemde periode (zie ook Figuur 10.10), zij het in mindere mate.

De totale emissie van koolstofdioxide in de EU uit alle bronnen (inclusief het energiegebruik) was in 1996 even hoog als in 1990 (zie Figuur 8.3). De uitstoot van koolstofdioxide in de EU afkomstig van energiegebruik – de belangrijkste bron van dit broeikasgas – stegen tussen 1990 en 1996 met bijna 1,5%. Deze stijging onderstreept de noodzaak van nieuwe initiatieven op dit terrein om de doelstellingen van het Kyoto Protocol te verwezenlijken.

De factoren die bijdragen aan de vermindering van de emissies, worden genoemd in Hoofdstuk 8 en 10.

3.1. Trends in energie-intensiteit

Het energieverbruik in de EMA-landen is het afgelopen decennium blijven stijgen (Tabel 3.1). De energie-intensiteit, dat wil zeggen de hoeveelheid energie die nodig is voor de productie van een eenheid van het bruto binnenlands product (BBP), is slechts langzaam gedaald. Deze daling was niet genoeg om het BBP te laten groeien zonder een stijging van het energiegebruik (Figuur 3.2). In de periode van 1985 tot 1997 groeide het BBP in de EMA-landen in reële termen met 34%, terwijl de energievoorziening met 13% steeg. De energie-intensiteit daalde in deze periode gemiddeld 1,4% per jaar. De daling van de energie-intensiteit vond grotendeels plaats tussen 1985 en 1990, toen de gemiddelde daling per jaar 2,0% bedroeg. Veel minder vooruitgang (-0,9%) werd geboekt tussen 1991 en 1997. Vergelijkbare niveaus werden geregistreerd in de EU.

Figuur 3.2: de energievoorziening in vergelijking met het bruto binnenlands product in de EMA-landen, 1985-1997

INVOEGEN EN1 Eurostat

Opmerking: het bruto binnenlands energieverbruik wordt gedefinieerd als de totale hoeveelheid energie die wordt gebruikt bij de omzetting in andere producten (met name elektriciteit en warmte) en die opgaat door energieverbruik.

Bron: Eurostat

⊗ Economische groei blijft het gebruik van extra energie eisen. Het verband tussen de groei van het bruto binnenlands product en de stijging van het energiegebruik is niet opgeheven.

Het is moeilijk vast te stellen welk effect initiatieven op het gebied van energiebesparing, zoals de EU-programma's THERMIE en SAVE, milieu-akkoorden en eco-etiketten, hebben op de algemene daling van de energie-intensiteit. De daling die is waargenomen in de EMA-landen, wordt niet opmerkelijk hoger geacht dan de verbetering die wordt verwacht van normale (business-as-usual) investeringen en besparingsmaatregelen, dat wil zeggen autonome verbetering van energie-efficiëntie. De beperkte daling van de energie-intensiteit in de EU in de periode 1991-1997 is geringer dan de prognose van de Europese Commissie in haar basisscenario voor de periode 1990-2000, (Europese Commissie, 1996). Dit duidt erop dat er ruimte is voor nieuwe initiatieven op het gebied van energiebesparing en een betere uitvoering van bestaande initiatieven.

In de periode 1985-1997 was aardolie de belangrijkste energiebron in de EMA-landen (Figuur 3.3). In de jaren tachtig was steenkool de op één na belangrijkste brandstof, maar is na 1992 voorbijgestreefd door aardgas. Het aardgasverbruik steeg van 16% van het bruto binnenlands energieverbruik in 1985 tot 21% in 1997 – een

stijging van ongeveer 50%. In 1997 steeg het gebruik van kernenergie naar bijna 15% van het bruto binnenlands energieverbruik. De bijdrage van hernieuwbare energiebronnen was in 1997 iets hoger dan 6% (en 5,8% in de EU) (Figuur 3.4 en Tabel 3.2).

Figuur 3.3: bronnen van energievoorziening in de EMA-landen, 1985-1997

Invoegen EN2 Eurostat/belangrijkste grafiek

Bron: Eurostat

⊗ De energievoorziening in de EMA-landen blijft afhankelijk van brandstoffen met aanzienlijke effecten of risico's voor het milieu (fossiele brandstoffen en kernenergie).

Hoewel het gebruik van hernieuwbare energiebronnen enigszins is toegenomen, zijn de mogelijkheden die deze energiebronnen bieden om de emissies van koolstofdioxide en andere verontreinigende stoffen te verminderen, nog niet ten volle benut. De EU-doelstelling dat tegen 2010 vooropgesteld dat energie voor 12% afkomstig moet zijn van hernieuwbare bronnen, zal belangrijke aanvullende initiatieven vereisen.

Figuur 3.4: het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in de energievoorziening in de EMA-landen, 1985-1997

INVOEGEN EN2 Eurostat/en2_supp graph

Bron: Eurostat

⊗ Hernieuwbare energiebronnen blijven slechts een kleine bijdrage leveren aan de energievoorziening in de EMA-landen.

Het gebruik van hernieuwbare energiebronnen is in een groot aantal EMA-landen aanzienlijk gestegen. Het gebruik van windkracht en zonnehitte is relatief sterk toegenomen in Duitsland, Denemarken en Griekenland. Dit is het resultaat van de interesse van de overheid en particulieren in de ontwikkeling van windenergie in Duitsland en Denemarken en zonneboilers in Griekenland. Als gevolg van de kleine uitgangsbasis blijft de bijdrage van 'veelbesproken' hernieuwbare energiebronnen (windenergie en zonne-energie) aan de energievoorziening van marginale betekenis.

Beleidsinitiatieven om de bijdrage van hernieuwbare energiebronnen aan de energievoorziening te vergroten, omvatten de EU-programma's THERMIE en ALTENER en nationale subsidieprogramma's om het gebruik van hernieuwbare energie te bevorderen. In verschillende EU-lidstaten worden de prijzen gegarandeerd voor elektriciteit die wordt opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen. De Europese Commissie bereidt momenteel een ontwerp-richtlijn voor waarin bestaande nationale systemen ter bevordering van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen op elkaar worden afgestemd binnen de context van de geliberaliseerde elektriciteitsmarkten van de EU. Daarnaast zijn in verschillende EU-landen op basisniveau een aantal initiatieven ontwikkeld waarbij consumenten voordelig 'groene elektriciteit' kunnen kopen, hetzij via subsidies hetzij rechtstreeks (zie kader 'Mondige klanten' in hoofdstuk 4).

In 1996 bedroeg het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in de opwekking van elektriciteit in de EU gemiddeld 9,3%, maar per lidstaat vertoonde dit aandeel aanzienlijke verschillen (zie Figuur 4.5).

3.2. Trends in energieprijzen

Een voor de hand liggende reden waarom er zoveel energie wordt gebruikt, is dat de energieprijzen laag zijn (Figuur 3.5). In het verleden vertoonde de vraag naar energie alleen een scherpe daling na de prijsstijgingen die waren ontketend door de oliecrises van 1973 en 1979.

De daling in de brandstofprijzen na 1985 werd voornamelijk veroorzaakt doordat de olieprijs in 1986 kelderde en de prijzen van andere brandstoffen dikwijls zijn gekoppeld aan de olieprijs. Andere factoren waren onder meer het proces van de liberalisering van de energiemarkt in een aantal lidstaten van de EU en de toegenomen liberalisering van de wereldhandel. Hierdoor zijn nieuwe brandstofvoorraden binnen bereik gekomen. De verdere ontwikkeling van de geliberaliseerde interne energiemarkt van de EU zal naar verwachting binnen het bestaande beleidskader leiden tot een lichte prijsdaling.

Figuur 3.5: gemiddelde reële (1990) energieprijzen in de EU-lidstaten, 1985-1996

INVOEGEN EN3 (CH constante prijzen)

Opmerkingen: de getoonde prijzen zijn reële prijzen, dat wil zeggen dat er een inflatiecorrectie op is toegepast. De waarden van 1990 werden gebruikt als basis voor de prijsdeflatie. De meeste getoonde prijzen zijn eindgebruikersprijzen, inclusief alle belastingen. Voor industrie en diesel is de BTW buiten beschouwing gelaten. Zie Eurostat (1999) voor een toelichting op de berekening van de gemiddelde prijzen in de EU.

Bron: DGXVII

☹ Tussen 1985 en 1996 bleven de prijzen van alle brandstoffen in reële termen op een laag niveau, waardoor er weinig impulsen waren om het brandstofgebruik te verminderen.

De prijzen voor zware brandstofolie en aardgas voor de industrie vertoonden de sterkste daling tussen 1985 en 1996 (respectievelijk gemiddeld 7,9% en 7,3% per jaar). Elektriciteit voor huishoudens en loodhoudende superbenzine daalden in genoemde periode het minst in prijs, respectievelijk met 1% en 1,3% per jaar in reële termen.

In de jaren negentig stegen de prijzen voor transportbrandstoffen in reële termen. De vraag naar transportbrandstoffen reageerde nauwelijks op deze ontwikkeling – hieruit blijkt de ‘geringe elasticiteit van de vraag van het vervoer ten opzichte van de prijs’. Diesel is nog steeds aanzienlijk goedkoper dan loodvrije benzine. Dit biedt particuliere autobezitters weinig stimulans om over te stappen van diesel op minder vervuilende loodvrije benzine.

Als de belastingen op een groot aantal brandstoffen niet zouden zijn verhoogd (Figuur 3.6), zouden de uiteindelijke prijzen tussen 1990 en 1997 nog verder zijn gedaald en de drijfveer om meer brandstof te gebruiken misschien nog groter zijn geweest.

De belastingen op brandstof zijn echter meer een uitdrukking van de wens om inkomsten te genereren dan van een streven om het brandstofgebruik te verminderen. De inkomsten uit energieheffingen in de EU stegen van ongeveer 100 miljard ECU in 1990 tot 158 miljard ECU in 1997 (zie Hoofdstuk 15). Uit deze

stijging blijkt enerzijds dat het verbruik is toegenomen en anderzijds dat het niveau van de belastingheffing hoger is geworden.

Figuur 3.6: belastingen als een percentage van de uiteindelijke energieprijzen in de EU-lidstaten, 1990-1997

INVOEGEN EN3 Chtax as%

Opmerking: het fiscale aandeel van de energieprijzen voor de industrie omvat zowel niet-aftrekbare belastingen als BTW.

Bron: Eurostat

☺ De belastingen, als percentage van de uiteindelijke prijzen, zijn voor bijna alle brandstoffen gestegen. De daling van de onderliggende prijzen en de lage prijselasticiteit hebben echter geen aanmoediging gegeven om het energiegebruik te verminderen.

Het fiscale beleid verschilt per type brandstof en per sector (huishoudens, industrie en vervoerssector). De belastingen op transportbrandstoffen zijn het hoogst, terwijl de belastingen voor de industrie veel lager zijn – dikwijls met vrijstellingen voor bijzonder energie-intensieve industrieën. De lagere belastingen voor de industrie weerspiegelen het overheidsbeleid dat erop is gericht de concurrentiepositie van hun industrieën op internationale markten niet in gevaar te brengen.

Met een aandeel van 16% in de eindprijs waren de belastingen op aardgas voor huishoudelijk gebruik in 1997 de laagste van alle belastingen op brandstoffen. De belastingen op stookgasolie waren veel hoger. Lage belastingen weerspiegelen voor een deel de politieke bezorgdheid over belastingverhogingen die kunnen leiden tot hogere stookkosten voor huishoudens. Energie wordt dikwijls beschouwd als een basisrecht van de consumenten waarvan de beschikbaarheid, levering en een redelijke prijs door de regering moet worden gegarandeerd met behulp van regelgeving en fiscale instrumenten.

3.3. Statistieken

Tabel 3.1: bruto binnenlands energieverbruik per hoofd van de bevolking in de EMA-landen

Eenheid: tonnen olie-equivalent (toe) per hoofd van de bevolking

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Oostenrijk	3,1	3,3	3,5	3,2	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5
België	4,4	4,7	4,9	5,0	4,8	4,9	5,0	5,3	5,4
Denemarken	3,8	3,5	3,9	3,7	3,8	3,9	3,9	4,4	4,1
Finland	5,5	5,7	5,8	5,6	5,8	6,0	5,7	6,0	6,4
Frankrijk	3,7	3,9	4,1	4,0	4,1	3,9	4,0	4,2	4,1
Duitsland	4,6	4,5	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	4,3	4,2
Griekenland	1,8	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
IJsland	7,2	8,2	7,7	7,7	7,9	7,9	8,0	8,4	n.b.*
Ierland	2,5	2,9	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	3,2	3,4
Italië	2,4	2,7	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9
Luxemburg	8,5	9,3	9,7	9,7	9,7	9,3	8,1	8,2	8,0
Nederland	4,2	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,8	4,9	4,8
Noorwegen	4,9	5,1	5,2	5,2	5,4	5,4	5,4	5,3	5,6
Portugal	1,2	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1
Spanje	1,9	2,3	2,4	2,4	2,3	2,5	2,6	2,6	2,7
Zweden	5,6	5,5	5,6	5,3	5,3	5,6	5,7	5,8	5,7
Verenigd Koninkrijk	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	4,0	3,8
EU	3,46	3,61	3,67	3,62	3,60	3,60	3,67	3,80	3,76
EMA	3,48	3,63	3,69	3,64	3,63	3,62	3,70	3,82	3,78

*n.b. = niet beschikbaar

Opmerking: Liechtenstein is niet opgenomen in alle totaalcijfers van het EMA. IJsland is niet opgenomen in het totaalcijfer van het EMA voor 1997.

Bron: Eurostat

Tabel 3.2: het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in het bruto energieverbruik in de EMA-landen

	Aandeel (alle hernieuwbare energiebronnen) (%)									Aandeel in 1997 (%)		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Water	Biomassa, afval	Geothermisch, wind, zon, overige	
Oostenrijk	22,4	20,7	23,3	24,3	22,4	23,1	23,4	23,3	10,9	12,4	0,0	
België	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4	0,0	1,1	0,2	
Denemarken	6,3	6,4	6,7	6,9	7,0	7,3	6,8	8,0	0,0	7,1	0,8	
Finland	18,5	18,2	19,2	19,7	19,2	21,4	19,8	20,7	3,2	17,0	0,5	
Frankrijk	5,4	7,0	7,2	6,9	7,4	7,3	6,9	6,6	2,2	4,3	0,1	
Duitsland	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,8	2,3	0,4	1,7	0,1	
Griekenland	5,0	5,5	5,0	5,2	5,1	5,4	5,4	5,3	1,3	3,6	0,5	
IJsland	63,2	65,5	64,3	63,4	62,8	64,4	61,8		18,1	0,0	43,7	
Ierland	1,6	1,7	1,6	1,6	2,2	2,0	1,6	1,8	0,5	1,3	0,0	
Italië	5,4	5,9	5,9	6,1	6,4	5,6	6,0	7,9	2,1	4,0	1,8	
Luxemburg	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,2	1,4	0,2	1,2	0,0	
Nederland	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,7	2,0	0,0	1,9	0,1	
Noorwegen	52,2	46,6	48,2	47,4	45,1	47,6	42,5	41,2	38,3	2,9	0,1	
Portugal	15,8	15,6	13,2	15,9	16,0	13,9	17,9	16,9	5,3	11,3	0,3	
Spanje	6,7	6,6	5,7	6,5	6,5	5,7	7,2	6,5	2,8	3,6	0,1	
Zweden	24,6	22,7	26,4	27,3	23,8	25,6	22,7	26,7	11,8	14,9	0,0	
Verenigd Koninkrijk	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	1,0	0,9	0,9	0,2	0,7	0,0	
EU	4,7	5,0	5,2	5,3	5,4	5,3	5,4	5,8	1,8	3,7	0,3	
EMA	5,5	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0	5,9	6,4	2,4	3,7	0,3	

Opmerkingen : Liechtenstein is niet opgenomen in alle totaalcijfers van het EMA. IJsland is niet opgenomen in het totaalcijfer van het EMA voor de gegevens van 1997 en 1996 die zijn gebruikt voor zijn specifieke aandeel hernieuwbare energiebronnen.

Bron: Eurostat

3.4. Literaturopgave en verwijzingen

Europese Commissie (1995). *Een energiebeleid voor de Europese Unie – Witboek van de Europese Commissie*. COM(95)682 def. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie(1996). *European Energy to 2020. A scenario approach*. Energy in Europe, speciale uitgave. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1997). *Witboek voor een communautaire strategie en een actieplan*. COM(97)599 def. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1998a). *Een krachtiger integratie van het milieu binnen het energiebeleid van de Gemeenschap*. COM(1998)571 def. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie, DGXVII (1998b). *Energy in Europe. 1998 annual energy review, special issue*. Europese Commissie, Brussel.

Eurostat (1999). *Integration indicators for energy*. Serie belangrijke indicatoren. Europese Gemeenschappen, Luxemburg.

4. De energiesector

indicator	beleidskwestie	DPSIR	beoordeling
energie-efficiëntie conventionele centrales	heeft de sector de algemene efficiëntie van zijn belangrijkste proces verbeterd?	drijvende kracht	☹
emissie-intensiteit energiesector	is de sector erin geslaagd de emissies los te koppelen van zijn economische activiteit?	belasting	☹
elektriciteitsvoorziening per bron	is de sector minder afhankelijk geworden van fossiele brandstoffen?	drijvende kracht	☹
aandeel van hernieuwbare bronnen in elektriciteitsopwekking	.. en is het aandeel van hernieuwbare energie toegenomen?	drijvende kracht	☹
aandeel van warmtekrachtkoppeling in elektriciteitsopwekking	...en zijn alle mogelijkheden voor warmtekrachtkoppeling gebruikt?	drijvende kracht	☹

Fossiele brandstoffen (steenkol, olie, gas) zijn nog altijd de belangrijkste energiebron voor de opwekking van elektriciteit. Kernenergie is een belangrijke bron in een aantal EMA-landen. Hoewel wind- en zonne-energie de laatste tijd in enkele EMA-landen hoge groeicijfers vertonen, leveren hernieuwbare energiebronnen een geringe bijdrage aan de elektriciteitsopwekking. Waterkracht (hoofdzakelijk grote waterkrachtcentrales) blijft de belangrijkste hernieuwbare energiebron. Het gebruik van warmtekrachtkoppeling (WKK) blijft laag in vergelijking met de EU-doelstelling ondanks belangrijke ontwikkelingen in een klein aantal lidstaten.

Elektriciteitsopwekking is de belangrijkste activiteit van de sector. Hierbij wordt bijna de helft van de elektriciteit geproduceerd in centrales die fossiele brandstoffen gebruiken. De belangrijkste drijvende kracht in de sector is het beleid op nationaal en EU-niveau om de energiemarkten te liberaliseren en concurrentie te bevorderen. Meer concurrentie zou kunnen leiden tot meer doeltreffende opwekkingstechnologieën. Alle gunstige effecten voor het milieu die in verband worden gebracht met deze ontwikkeling, kunnen echter teniet worden gedaan als meer concurrentie zou leiden tot lagere energieprijzen. Dit kan weer de vraag naar energie aanjagen en dus hogere emissies in de hand werken. In verband met deze macro-ontwikkelingen en gezien de huidige toename van het energieverbruik is de verhoging van de eco-efficiëntie van de productie een belangrijke interne doelstelling voor de sector.

4.1. Eco-efficiëntie van de energiesector

De efficiëntie van conventionele (niet-nucleaire) niet-nucleaire elektriciteitsopwekking vertoonde slechts een geleidelijke verbetering en steeg van 36% in 1985 naar 39% in 1996. Dit was hoofdzakelijk een gevolg van de normale (business-as-usual) verbetering en vervanging van installaties (Figuur 4.1). Anders gezegd, ongeveer 60% van de toegevoerde energie gaat 'verloren' in de vorm van warmte tijdens het elektriciteitsopwekkingsproces. Niet alle geproduceerde warmte gaat verloren, omdat een deel van de afvalwarmte wordt gebruikt in plaatselijke toepassingen. Daarnaast hebben enkele landen geïnvesteerd in warmtekrachtcentrales ten behoeve van stadsverwarming en industrieel gebruik (zie

Figuur 4.6). Gezien de beperkte omvang van deze toepassingen brengt dit weinig verandering in de hoeveelheid energie die in de EU verloren gaat. Beperkte efficiëntieverbeteringen betekenen dat 'end-of-pipe' maatregelen en procesveranderingen (zoals overschakelen op een andere brandstof) het grootste deel van de vermindering van het milieu-effect van de sector teweeg hebben gebracht. Tot nu heeft deze aanpak succes geboekt bij de meest traditionele luchtverontreinigende stoffen, maar niet bij koolstofdioxide (Figuur 4.2). De energiesector vervult een belangrijke rol bij de oplossing van problemen rond klimaatverandering en zure regen, want deze sector is de voornaamste bron van emissies van zwaveldioxide en een aanzienlijke bron van emissies van koolstofdioxide en stikstofoxide (Figuur 4.3).

Figuur 4.1: energie-efficiëntie van thermische centrales in de EU-lidstaten

INVOEGEN fsens5f (chinout)

Opmerking: thermische krachtopwekking wordt gedefinieerd als het proces van elektriciteitsproductie met behulp van verbrandbare brandstoffen (steenkool, aardgas, olie, afval of biomassa) of bestaande warmtebronnen (geothermische energie).

Bron: Eurostat

☹ De gemiddelde efficiëntie van thermische centrales groeit gestaag, maar langzaam.

Figuur 4.2: eco-efficiëntie van de energiesector, EU-lidstaten

INVOEGEN: EN5

Opmerkingen: emissies van openbare elektriciteitsproductie- en warmteleveringsbedrijven, olieraffinaderijen en producenten van vaste brandstoffen. Deze definitie van de energiesector komt overeen met energiebedrijven van categorie 1A1, zoals beschreven binnen het IPCC-rapporteringskader. Volgens deze definitie omvat de energiesector geen vluchtige emissies. Als vluchtige emissies afkomstig van onderzoek, productie, opslag en vervoer van brandstoffen in aanmerking worden genomen, dalen de methaanniveaus zowel met betrekking tot de bruto toegevoegde waarde als in absolute termen.

Bron: EMA-ETC/AE; NTUA

☹ Hoewel het verband tussen de emissies van verzurende stoffen (zwaveldioxide en stikstofoxide) enerzijds en de economische activiteiten en de elektriciteitsproductie van de energiesector anderzijds is verbroken, is de uitstoot van broeikasgassen door de sector slechts licht gedaald.

De daling van de emissies van zwaveldioxide (Figuur 4.2) is deels het gevolg van de Richtlijn inzake grote stookinstallaties. Deze richtlijn stelt beperkingen aan emissies van zwaveldioxide, stikstofoxiden en fijne deeltjes uit krachtcentrales en heeft geleid tot een aantal technische verbeteringen. Daarnaast heeft de overschakeling van steenkool op gas ten behoeve van de elektriciteitsproductie bijgedragen aan de vermindering van de emissies van koolstofdioxide en verzurende stoffen. De overschakeling van steenkool op gas was te danken aan de grotere beschikbaarheid van gasvoorraden, veranderingen in de wetgeving van de EU en een aantal lidstaten, die gebruik van gas voor elektriciteitsopwekking mogelijk maken, de verlaging van de subsidies aan de steenkoolindustrie in verschillende lidstaten en de liberalisering van elektriciteits- en gasmarkten in de EU. De herstructurering van de energiesector

in de voormalige DDR droeg eveneens bij aan de vermindering van de emissies van koolstofdioxide en verzurende stoffen.

De Richtlijn inzake de geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (IPPC) eist dat fabrieken gebruik maken van de beste beschikbare technieken (BBT) om vervuiling te bestrijden, en kan dus bijdragen aan een verdere vermindering van de emissies door de sector. De richtlijn is echter net van kracht geworden voor nieuwe fabrieken, en zal pas in 2007 gaan gelden voor de bestaande fabrieken.

Figuur 4.3: aandeel van de energiesector in de totale emissies in de EU-lidstaten, 1996

INVOEGEN EN4 (graph_emis%)

Opmerkingen: emissies van openbare elektriciteitsproductie- en warmteleveringsbedrijven, olieraffinaderijen en producenten van vaste brandstoffen. Deze definitie van de energiesector komt overeen met energiebedrijven van de categorie 1A1, zoals beschreven binnen het IPCC-rapportieringskader. Volgens deze definitie omvat de energiesector geen vluchtige emissies. Als vluchtige emissies afkomstig van onderzoek, productie, opslag en vervoer van brandstoffen in aanmerking worden genomen, dalen de methaanniveaus zowel met betrekking tot de bruto toegevoegde waarde als in absolute termen.

Bron: EMA-ETC/AE

De energiesector produceert eveneens aanzienlijke hoeveelheden afval en vroegere activiteiten hebben geleid tot bodemverontreiniging. De sector is een grote gebruiker van natuurlijke hulpbronnen: fossiele brandstoffen, water voor koeling (zie Figuur 12.3), waterkracht, land en grondstoffen. Bij kerncentrales bestaat het gevaar van ongevallen waarbij radioactieve straling vrijkomt, en deze produceren bovendien radioactief afval. Waterverontreiniging en lozingen van afvalwater zijn andere problemen voor de sector.

4.2. Trends in de elektriciteitssector

In 1996 werd 48% van de elektriciteit in de EMA-landen opgewekt uit thermische energie (voornamelijk met behulp van fossiele brandstoffen), 34% uit kernenergie en de rest uit water- en windkracht (voornamelijk waterkracht) (Figuur 4.4). De cijfers voor de EU zijn respectievelijk 52% en 35%.

Figuur 4.4: Elektriciteitsvoorziening in EMA-landen

INVOEGEN 2b4

Opmerking: fossiele brandstoffen zijn de belangrijkste brandstoffen voor de thermische productie van elektriciteit. Minder dan 5% van de thermische elektriciteit wordt opgewekt uit biomassa en geothermische bronnen.

Bron: DG Energie1

⊗ Fossiele brandstoffen blijven de belangrijkste bron van brandstof voor thermische energie. Kernenergie, met haar specifieke milieueffecten en risico's, is in toenemende mate een belangrijke bron van elektriciteit geworden in een aantal EMA-lidlanden.
--

Figuur 4.5: het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in de elektriciteitsopwekking in de EU-lidstaten, 1996

INVOEGEN 2b5

Bron: DGXVIII

☹️ Hernieuwbare energiebronnen leveren slechts in een paar EU-lidstaten aanzienlijke hoeveelheden elektriciteit. Windenergie levert slechts een geringe bijdrage in een paar EU-lidstaten, ondanks de hoge groeicijfers van de laatste tijd. De bijdrage van zonne-energie is zelfs nog geringer.

In Oostenrijk, Portugal en Zweden is de bijdrage van hernieuwbare energiebronnen aan de elektriciteitsopwekking het hoogst (Figuur 4.5), terwijl Zweden, Frankrijk en Italië de grootste bijdrage leveren aan de totale opwekking van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen in de EU. Waterkracht is verreweg de belangrijkste hernieuwbare energiebron voor de elektriciteitsopwekking in de EU. De meeste elektriciteit uit waterkracht wordt opgewekt in grote waterkrachtcentrales, hetgeen aanzienlijke effecten op ecosystemen kan hebben.

Er is een belangrijke vooruitgang geboekt op het gebied van de opwekking van elektriciteit uit energiebronnen zoals wind en zon (zoals windenergie in Denemarken en Duitsland). De huidige bijdrage van 'groene' elektriciteit blijft ruimschoots beneden de mogelijkheden: er zou meer kunnen worden gedaan in de sector van hernieuwbare energiebronnen om de EU-doelstelling dat 12% van het binnenlandse energieverbruik in 2010 afkomstig moet zijn van hernieuwbare bronnen, te helpen realiseren.

Mondige klanten

De meeste mensen vinden het heerlijk zich af en toe langdurig onder te dompelen in een warm bad, maar hoeveel mensen beseffen dat alleen al een bad per week naast een dagelijkse douche 223 kWh toevoegt aan de jaarlijkse energierekening van een gemiddeld gezin?

De meeste mensen vinden het moeilijk de betekenis van deze cijfers te beoordelen. Klanten van het Zweedse energiebedrijf Vattenfall AB kunnen nu gebruik maken van een aantal modellen die zij op het Web kunnen vinden. Hiermee kunnen zij hun verbruik berekenen en met behulp van een simulatieprogramma inzicht krijgen in het effect van hun huishouden op het milieu. Op basis van de verkregen informatie kunnen de verbruikers dan een besluit nemen met betrekking tot de omvang van het milieu-effect dat zij teweeg brengen.

Vattenfall biedt zijn klanten een aantal verschillende vormen van elektriciteit. Naast elektriciteit die is opgewekt uit gemengde bronnen (de standaardoptie), kunnen klanten elektriciteit betrekken die is opgewekt uit windenergie en waterkracht met verschillende niveaus van milieucertificering.

Een groot aantal Zweedse huishoudens en bedrijven schakelt momenteel over op gecertificeerde elektriciteit die is opgewekt uit windenergie en waterkracht, ook al zijn de prijzen iets hoger. Vattenfall meldt dat de verkoop van elektriciteit afkomstig van windenergie en van elektriciteit afkomstig van waterkracht sinds juni 1998 respectievelijk 5 en 2,5 maal in omvang is toegenomen.

Bron: www.vattenfall.se; zie 'huset'

WKK leverde in 1996 slechts 10% van de elektriciteit in de lidstaten van de EU. De EU en verschillende lidstaten hebben doelstellingen geformuleerd voor de verhoging van de elektriciteitsopwekking met behulp van warmtekrachtkoppeling (WKK); de doelstelling van de EU is dat in 2010 18% van de elektriciteitsproductie in de EU afkomstig is van WKK. Verschillende lidstaten – met name Denemarken,

Finland en Nederland, maken op uitgebreide schaal gebruik van WKK. Dit is in mindere mate het geval in Oostenrijk (Figuur 4.6).

Figuur 4.6: het aandeel van WKK in de elektriciteitsopwekking in de EU-lidstaten, 1996

INVOEGEN CHP241199

Bron: Eurostat

☺ Het gebruik van warmtekrachtkoppeling (WKK) vindt op ruime schaal plaats in enkele EU-lidstaten, maar in de gehele EU blijft dit gebruik laag in vergelijking met de doelstellingen van de EU.

4.3. Ontwikkeling van indicatoren

Dit hoofdstuk richt zich voornamelijk op energie-opwekking. Een analyse van raffinaderijen, een belangrijk onderdeel van de sector, zou het overzicht van de energiesector vollediger maken. Hoewel de gegevens over het algemeen uitstekend beschikbaar zijn, moet er nader aandacht worden besteed aan de reactie-indicatoren voor warmtekrachtkoppeling, hernieuwbare energiebronnen, toepassing van prijsmechanismen en energie-efficiëntie, en een analyse van hun doeltreffendheid met betrekking tot de vermindering van de milieueffecten.

In de toekomst moet ook aandacht worden besteed aan de indicatoren voor de afvalproductie van de sector, gebruik van natuurlijke hulpbronnen, waterverontreiniging en lozingen van afvalwater.

4.4. Literatuuropgave en verwijzingen

Europese Commissie, DGXVIII (1998). *Energy in Europa, 1998 annual energy review, special issue*. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1997). *Een communautaire strategie voor de bevordering van warmtekrachtkoppeling (WKK) en het wegnemen van belemmeringen voor de ontwikkelingen ervan*. COM (97)514 def. Europese Commissie, Brussel.

IEA/OESO (1999). *International Energy Agency/OECD balances 1996-97*. Internationaal Energieagentschap/OESO, Parijs.

5. Vervoer

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
eco-efficiëntie van het vervoer	is de sector erin geslaagd milieuefficiënter te worden?	belasting	☹️
vraag naar personenvervoer	is er een verschuiving naar meer milieuvriendelijke vervoerswijzen?	drijvende kracht	☹️
vraag naar goederenvervoer	is er een verschuiving naar meer milieuvriendelijke vervoerswijzen?	drijvende kracht	☹️
brandstofprijzen in de vervoersector	bevordert de evolutie van de brandstofprijzen een daling van het wegvervoer?	drijvende kracht	☺️

De geboekte vooruitgang op het vlak van milieu als gevolg van technologische verbeteringen werd de laatste decennia tenietgedaan door de snelle stijging van het vervoer, in het bijzonder van het wegvervoer en de luchtvaart. Er is behoefte aan beleidsmaatregelen gericht op de regulering van de vraag om de stijging van het vervoer los te koppelen van de economische groei en om het evenwicht te herstellen tussen de verschillende vervoerswijzen. De huidige belastinginkomsten dekken slechts gedeeltelijk de hoge externe kosten veroorzaakt door de sector, en de huidige prijzen maken het private wegvervoer aantrekkelijker dan het openbaar vervoer.

Vervoer is noodzakelijk voor de economische activiteit en voor de welvaart maar draagt in toenemende mate bij tot een aantal milieu- en gezondheidsproblemen – in het bijzonder klimaatverandering, verzuring, vorming van ozon op grondniveau, lokale luchtvervuiling, lawaai, inname van land en verstoring van habitats. Het gemeenschappelijk vervoerbeleid (Europese Commissie, 1998) voorziet in een kader waarin naast het ter beschikking stellen van een veilig vervoersysteem ook aandacht wordt besteed aan verbeteringen op het vlak van milieu en veiligheid. In een recente beleidsverklaring over het gemeenschappelijk vervoerbeleid voor 2000-2004 verklaarde de Europese Commissie dat zij: *in het bijzonder aandacht zal besteden aan maatregelen die erop gericht zijn de economische groei minder afhankelijk te maken van de stijging van de vervoeractiviteiten en van het energieverbruik en op de ontwikkeling van alternatieve energiebronnen voor de vervoersector die minder schadelijk zijn voor het milieu.*

5.1. Eco-efficiëntie van het vervoer

Vervoer is sterk aangewezen op het gebruik van niet-hernieuwbare fossiele brandstoffen en draagt bijgevolg in hoge mate bij tot de uitstoot van broeikasgassen (in het bijzonder van koolstofdioxide; Figuur 5.1). De energie- en koolstofdioxide-efficiëntie (d.w.z. het energiegebruik per passagier en per eenheid goederenvervoer) vertoont weinig of geen verbetering sinds het begin van de jaren 70 (Figuur 5.2). Het toenemend gebruik van zwaardere en krachtigere voertuigen – samen met een daling van de bezetting en van de ladingsfactoren – heeft de toegenomen energie-efficiëntie van voertuigen als gevolg van de technologische vooruitgang geneutraliseerd. Bijgevolg heeft de stijging van het vervoer ertoe geleid dat tussen 1990 en 1996 het energieverbruik met 14% is gestegen en de uitstoot van koolstofdioxide met 12%. Hieruit blijkt duidelijk dat om het energieverbruik van de sector te doen dalen, beleidsmaatregelen moeten worden getroffen die door een

betere regulering van de vraag gericht zijn op het terugschroeven van de vervoervolumes en op een verhoging van de technische efficiëntie.

Figuur 5.1: Milieuprofiel van het vervoer in de EU-lidstaten, 1996

INSERT TR5

Bron: EMA-ETC/AE en Eurostat

Verwacht wordt dat tegen 2010 het vervoer de grootste bijdrage zal leveren tot de uitstoot van broeikasgassen in de EU. Dit kan de onder het Kyoto-protocol vastgelegde EU-doelstelling om tegen 2008-2012 de uitstoot van broeikasgassen met 8% te verminderen in gevaar brengen (zie Hoofdstuk 8).

Positief is wel dat de uitstoot van niet-methaanhoudende vluchtige organische verbindingen en stikstofoxiden sinds 1990 is gedaald (Figuur 5.2). Deze daling is voornamelijk te danken aan het gebruik van katalysatoren in de uitlaat van voertuigen. Deze daling verliep echter langzamer dan verwacht omdat de stijgende vraag naar vervoer gedeeltelijk de technologische verbeteringen aan de motoren heeft geneutraliseerd. Vervoer blijft in belangrijke mate verantwoordelijk voor verzuring en problemen met de luchtkwaliteit (Figuur 5.1). In de toekomst wordt een verdere aanzienlijke vermindering van emissies van het wegvervoer verwacht door de tenuitvoerlegging van richtlijnen die voortvloeien uit het Auto-Oil-programma (zie Hoofdstuk 10).

Verkeerslawaaï is een belangrijk probleem in de steden; er zijn evenwel geen geharmoniseerde gegevens per land beschikbaar. Geschat wordt echter dat meer dan 30% van de mensen in de EU blootgesteld is aan hoge geluidsdrempels veroorzaakt door het wegverkeer, $\pm 10\%$ van de mensen aan hoge geluidsdrempels veroorzaakt door het spoorverkeer, en naar alle waarschijnlijkheid een even grote groep mensen aan lawaai veroorzaakt door vliegtuigen. De vervoersinfrastructuur neemt land in en kan een belemmering vormen voor rondtrekkende diersoorten, waardoor ze dus een rechtstreekse invloed uitoefent op de aanwezigheid en de verspreiding van dier- en plantensoorten (zie Figuur 14.3).

Figuur 5.2: Eco-efficiëntie van het vervoer (uitstoot in de lucht) in de EU-lidstaten

INSERT TR4

Bron: EMA-ETC/AE en Eurostat

☺ De eco-efficiëntie van het vervoer in de EU-lidstaten is in beperkte mate verbeterd.
--

5.2. Trends in de vervoersector

Het personenvervoer en het goederenvervoer is de afgelopen 25 jaar meer dan verdubbeld, waarbij het luchtvervoer en het wegvervoer de sterkste groei kenden (Figuur 5.3, Figuur 5.4 en Tabel 5.1). De laatste decennia was een duidelijke verschuiving zichtbaar naar het wegvervoer: het aandeel van de auto in het personenvervoer steeg van 65% tot 74% tussen 1970 en 1997, en vrachtwagens nemen vandaag de dag 45% van het totale vrachtvervoer voor hun rekening vergeleken met 30% in 1970.

Tussen 1970 en 1997 steeg het personenvervoer en het goederenvervoer in de EU met een jaarlijks gemiddelde van resp. 2,8% en 2,6%, terwijl in dezelfde periode het BBP met 2,5% toenam. Vooral wat het personenvervoer over de weg en in de lucht betreft, is de stijging van de vraag te wijten aan een stijging van de inkomens, een daling van de vervoerprijzen in reële termen en een verandering van de

reispatronen (bijvoorbeeld als gevolg van de stedelijke groei). De vraag naar en de intensiteit van het goederenvervoer daarentegen staat in nauw verband met de veranderingen in het volume en de structuur van de economie en in de aangeboden infrastructuur.

Infrastructuurstrategieën (die geleid hebben tot een toename van de lengte van het autosnelwegennet met 195% tussen 1970 en 1996, terwijl de lengte van de spoorweginfrastructuur lichtjes daalde) hebben de laatste decennia de verschuiving naar het wegvervoer bevorderd. De acties in het kader van het gemeenschappelijk vervoerbeleid van de EU gericht op de verbetering van het spoorwegvervoer en het stimuleren van de binnenvaart, het gecombineerd vervoer en het openbaar vervoer zijn er nog niet in geslaagd deze trend te doorbreken. Toch zijn een aantal positieve tekenen zichtbaar, zoals betere prestaties van de kustvaart en meer hogesnelheidsspoorlijnen. Een betere coördinatie van het vervoer en de ruimtelijke planning (stedelijk en regionaal) en het gebruik van telecommunicatie moeten ook bijdragen tot een verhoogde toegankelijkheid en zodoende tot een daling van de behoefte aan mobiliteit. Deze maatregelen die gericht zijn op de regulering van de vraag komen evenwel slechts in geringe mate aan bod in het gemeenschappelijk vervoerbeleid.

Figuur 5.3: Personenvervoer in de EU-lidstaten

INSERT TR2 TERMPassengers

Bron: Eurostat

Figuur 5.4: Goederenvervoer in de EU-lidstaten

INSERT TR2 TERMFreight

Bron: Eurostat

⊗ Het personenvervoer en het vrachtvervoer is de afgelopen 25 jaar meer dan verdubbeld. Het wegvervoer is de belangrijkste vervoerswijze geworden.

5.3. Prijzen en heffingen

Prijsstelling is één van de belangrijkste beleidsmiddelen om een milieuvriendelijk evenwicht tussen de verschillende vervoerswijzen te bevorderen. De huidige prijzen maken evenwel het private wegvervoer aantrekkelijker dan het openbaar vervoer. Zo zijn bijvoorbeeld de trein- en bustarieven de laatste 10 jaar sneller gestegen dan het bruto binnenlands product (BBP), terwijl de prijs van het private vervoer vrij stabiel is gebleven (EMA, 2000). Dit prijsverschil tussen private en openbare diensten is gedeeltelijk te wijten aan het feit dat de brandstofprijzen voor wegtransport (de marginale kost van het rijden met een private auto) in de jaren 90 slechts in geringe mate zijn gestegen (Figuur 3.5 en Figuur 5.5). In het kader van het actieplan 1995-2000 van het gemeenschappelijk vervoerbeleid werden een aantal strategieën ontwikkeld gericht op een eerlijke en doelmatige prijsstelling.

De huidige vervoerinkomsten dekken slechts gedeeltelijk de hoge externe kosten van de sector. De externe kosten veroorzaakt door weg- en spoorweglawaai, lokale luchtvervuiling, klimaatverandering en ongevallen worden geraamd op ongeveer 4% van het BBP; dit economisch verlies wordt nog versterkt door slijtage en schade aan de infrastructuur en door verkeersopstoppingen. In 1991 werden de niet door gebruikers gedragen kosten geraamd op 70% van de totale kosten voor wegvervoer en op 62% van de totale kosten voor spoorwegvervoer (EMA, 1999). Verwacht wordt dat het internaliseren van de externe kosten zal leiden tot technologische verbeteringen en tot een stijging van de operationele en organisatorische

doeltreffendheid. Het algemene effect op de vraag naar mobiliteit en het aandeel van de verschillende vervoerswijzen is waarschijnlijk geringer en zal afhangen van het ter beschikking stellen van efficiënte alternatieven, b.v. voor wegvervoer. Geschat wordt dat op middellange termijn de vervoervolumes (zowel personenvervoer als goederenvervoer) 10-15% lager zouden liggen onder een internaliseringsbeleid dan wanneer de huidige trends worden voortgezet (ECMT, 1998).

Van alle milieuheffingen (energieheffingen, heffingen op vervuiling en vervoerheffingen) vormen de brandstofheffingen de belangrijkste vorm van inkomsten (zie Hoofdstuk 15). De brandstofprijzen variëren sterk tussen de verschillende lidstaten. In sommige landen is een stijgende trend zichtbaar, terwijl in andere landen een dalende trend wordt waargenomen. Brandstofheffingen worden hoofdzakelijk gebruikt om de verschuiving naar meer milieuvriendelijke brandstoffen aan te moedigen. Het verschil in brandstofheffingen heeft bijvoorbeeld een belangrijke rol gespeeld bij de geleidelijke eliminatie van loodhoudende benzine in de EU. In 1998 was loodhoudende benzine 4-17% duurder dan loodvrije benzine en tot 58% duurder dan diesel. Bijgevolg bereikte het marktaandeel van loodvrije benzine 75% in 1997, en verwacht wordt dat loodhoudende benzine volledig geëlimineerd zal zijn tegen 2005. Door de brandstofheffingen te verhogen, worden enerzijds energiebesparingen nagestreefd via een verhoging van de technische efficiëntie en anderzijds een daling van de vraag naar brandstoffen.

Figuur 5.5: Brandstofprijzen in de vervoersector in de EU-lidstaten

INSERT TR3

Prijs van loodhoudende benzine

Prijs van loodvrije benzine

Prijs van diesel

Opmerking: Gebaseerd op de wisselkoers van de ecu in 1990. Loodhoudende benzine wordt niet langer verkocht in Oostenrijk, Denemarken, Finland, Duitsland, Nederland en Zweden.

Bron: Eurostat

☹ De brandstofprijzen in de vervoersector zijn slechts langzaam gestegen sinds 1990.
--

De bestaande vervoerheffingstructuren kunnen onder meer efficiënter worden gemaakt door over te gaan van nationale heffingen (b.v. jaarlijkse verkeersbelasting op autovoertuigen) naar meer territoriale heffingen (b.v. wegenbelastingen via afstandsheffingen of tolgelden). De invoering van heffingen gebaseerd op marginale kosten, zoals elektronische kilometerheffingen voor vrachtwagens, blijkt noodzakelijk als aanvulling op de brandstofheffingen (ECMT, 1999). Wegenbelasting wordt reeds geïnd op autosnelwegen in bepaalde landen en in sommige gevallen voor binnensteden. Het aandeel van de inkomsten uit vervoerheffingen (de heffingen op motorbrandstoffen niet inbegrepen) in het totale algemene heffingen- en belastingenpakket is niet veranderd tussen 1980 en 1997 (zie Figuur 15.2), waaruit blijkt dat een duidelijke overgang nodig is naar een ecologische belastinghervorming in dit gebied.

Prijsveranderingen zijn niet de enige factor die een invloed uitoefenen op de vraag naar vervoer: comfort en veiligheid spelen ook een belangrijke rol bij individuele beslissingen over het al dan niet reizen en over de manier van reizen.

Fietsvriendelijke werkgevers in Nottingham

Het autovervoer neemt in heel Europa toe, maar in meer dan de helft van de gevallen wordt de auto gebruikt voor verplaatsingen van minder dan 6 km en 10% van de verplaatsingen zijn lokale ritten binnen een gebied van minder dan 1000 meter. Korte autoritten zijn heel slecht voor het milieu.

Eén vijfde van alle auto's op de weg in het Verenigd Koninkrijk vervoert mensen van en naar hun werk. Een aantal grote fietsverenigingen waaronder Sustrans en de Cycle Touring Club zijn gaan samenwerken en hebben werkgevers informatie verschaft over het opstellen van "Green Commuter Plans" voor hun werknemers. Er wordt advies verleend over toegangsroutes, veilig parkeren, bewustmaking van werknemers, ter beschikking stellen van veranderingsfaciliteiten en aanmoediging van het gebruik van de fiets en het openbaar vervoer voor zakenreizen.

Het gebrek aan veiligheid op de weg is vaak de belangrijkste reden om niet met de fiets naar het werk te gaan. In Nottingham heeft de firma Boots Company plc meegewerkt aan een fiets- en voetgangerspad dat leidt naar een ingang tot de fabriek. Andere bedrijven in Nottingham hebben geld ter beschikking gesteld om de fietsinfrastructuur in de stad te verbeteren.

Bron: Sustrans information sheet on cycle friendly employers. www.sustrans.org.uk

Resultaten van een verkeersstudie in Nottingham over factoren die het pendelen met de fiets aanmoedigen.

INSERT 'nottingham' in box

5.4. Ontwikkeling van de indicatoren

Dit hoofdstuk bevat een aantal van de 31 indicatoren voor vervoer en milieu-integratie die werden ontwikkeld in het kader van het "EU Transport and Environment Reporting Mechanism" (TERM) (EMA, 2000). Een verhoogde nauwkeurigheid en consistentie van de schattingen voor emissies in de lucht zijn een prioriteit – in het bijzonder voor broeikasgassen. Een betere uitsplitsing per vervoerswijze is nog steeds vereist voor heel wat indicatoren voor belasting op het milieu.

In de toekomst moeten verbeteringen worden aangebracht aan de lijst met TERM-indicatoren voor de gevolgen voor de gezondheid van luchtvervuiling veroorzaakt door het vervoer, lawaaihinder als gevolg van het vervoer, fragmentatie van habitats, vervoerprijzen- en heffingen, externe kosten van het vervoer en energie-efficiëntie van personen- en goederenvervoer. Bovendien moet deze lijst verder worden aangevuld. Verder moet ook een analyse worden gemaakt van de effectiviteit van het gebruik van reactiemaatregelen, zoals economische instrumenten (prijzen, subsidies, heffingen).

5.5. Statistieken

Tabel 5.1: Jaarlijks gemiddeld personenvervoer met de auto per hoofd van de bevolking

Eenheid: 1 000 km/hoofd van de bevolking

	1980	1990	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Oostenrijk	6,3	8,1	8,8	8,5	8,5	8,5	8,2	8,3
België	6,6	8,1	8,4	8,6	8,8	9,0	9,1	9,2
Denemarken	7,4	10,4	10,9	11,1	11,4	11,7	12,1	12,4
Finland	7,1	10,3	10,0	9,8	9,7	9,8	9,8	10,0
Frankrijk	8,4	10,3	10,8	11,0	11,2	11,4	11,6	11,7
Duitsland	6,6	8,6	8,9	9,0	8,9	8,9	8,9	9,0
Griekenland	2,9	4,8	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1
Ierland	8,2	10,4	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1	12,5
Italië	5,7	9,2	10,6	10,6	10,5	10,7	10,8	11,0
Luxemburg	7,4	10,5	11,0	11,3	11,4	11,5	11,3	11,5
Nederland	7,6	9,1	9,1	9,2	9,5	9,5	9,4	9,7
Portugal	4,2	6,6	7,3	8,4	9,1	10,0	10,6	11,0
Spanje	5,1	7,3	7,8	8,0	8,1	8,4	8,6	8,9
Zweden	8,0	10,5	10,6	10,4	9,6	9,9	10,5	10,6
Verenigd Koninkrijk	7,0	10,4	10,3	10,2	10,3	10,4	10,6	10,7
EU	6,6	9,1	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,1

Bron: DG Transport; Eurostat

5.6. Literaturopgave en andere bronnen

ECMT (1998). *Efficient transport for Europe – policies for internalisation of external costs*. Europese Conferentie van vervoerministers, Parijs.

ECMT (1999). *Efficient transport taxes: international comparison of the taxation of freight and passenger transport by road and rail*. (In voorbereiding). Parijs.

EMA (1999). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (2000). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU*. (In voorbereiding). Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Europese Commissie (1995). *Eerlijke en doelmatige prijsstelling in het vervoer*. COM(95)691. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1998). *Het gemeenschappelijk vervoerbeleid – duurzame mobiliteit: perspectieven voor de toekomst*. Europese Commissie, Brussel.

6. Landbouw

indicator	Beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
eco-efficiëntie in de landbouw	heeft de sector vooruitgang geboekt?	belasting	☹️
hoeveelheid vee	welke milieu-ontwikkelingen gebeurden er in de landbouw: ... met betrekking tot eutrofiëring?	drijvende krachten	☹️
meststofverbruik per hectare	"	drijvende krachten	☹️
geïrrigeerd gebied	... met betrekking tot watergebonden problemen?	drijvende krachten	☹️
pesticidegebruik per hectare	... met betrekking tot waterkwaliteit?	drijvende krachten	☹️
biologisch landbouwgebied	... met betrekking tot minder milieubelastende landbouwsystemen?	reactie	☺️

In het algemeen is de landbouw efficiënter geworden, ook met betrekking tot het milieu. De druk op het milieu blijft op echter hetzelfde niveau, ondanks grote regionale verschillen. Dit is voornamelijk het gevolg van een voortdurende intensivering en het gebruik van grote hoeveelheden pesticiden en meststoffen dat daaruit voortvloeit. Anderzijds is er meer landbouwgrond dat onder een beheercontract ligt of waar biologisch wordt geteeld.

De landbouwsector vertegenwoordigt 2,3 % van het bruto binnenlands product van de EU en 5,3 % van de werkgelegenheid. De sector ondergaat duidelijk structurele wijzigingen onder invloed van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) en de verdere hervormingen ervan. Ook de omvang en verscheidenheid van de landbouw werden drastisch gewijzigd. Deze wijzigingen zullen zich verder doorzetten als gevolg van een wijzigende vraag, een wijzigende indeling van het platteland, technologische vooruitgang en de mondialisering van de economie. Voor de milieukwaliteit en het natuurbehoud hebben deze wijzigingen zowel positieve als negatieve effecten.

Het concept 'multifunctionaliteit' van de landbouw, zoals benadrukt door Agenda 2000, probeert de diverse uitdagingen voor de sector te beschrijven: voedsel, vezels en energiebronnen produceren; de landelijke omgeving en het platteland behouden; en bijdragen tot de leefbaarheid van plattelandsgebieden en tot een gebalanceerde regionale ontwikkeling. Vanuit het milieustandpunt is het afwegen van deze diverse doelstellingen gelijk aan het verbeteren van de eco-efficiëntie, d.w.z. de milieudruk verkleinen maar een zeker productie niveau behouden. In dit rapport wordt eco-efficiëntie in de landbouw voorlopig uitgedrukt door de methaanemissies en verbruik van bepaalde grondstoffen te vergelijken met de evolutie in de bruto toegevoegde waarde (dit is ongeveer het totale inkomen) van de landbouw (Figuur 6.1).

6.1. Enkele aspecten van eco-efficiëntie in de landbouw

INSERT AG6

Figuur 6.1: Eco-efficiëntie in de landbouw in EU-lidstaten

Bron: EMEP, IPCC, ECPA, OESO, VLO en Eurostat

☺ Algemeen is de eco-efficiëntie in de landbouw maar licht verbeterd sinds 1990.

Sedert 1980 is de bruto toegevoegde waarde in de landbouw gestegen met ongeveer 25%. Deze groei ligt lager dan in andere sectoren en is enerzijds te wijten aan een verhoogde productiviteit en anderzijds aan een groeiende vraag naar luxeproducten met een hoge toegevoegde waarde. Tegelijkertijd is het gebruik van kunstmest gedaald en gestabiliseerd (Figuur 6.3) zonder invloed te hebben op de oogst. De oogst werd opgevoerd door gebruik te maken van technologieën die het aandeel van het eetbare gedeelte van de oogst vergroten tegenover dat van het niet-eetbare gedeelte. Bovendien is ook meer gebruik gemaakt van organisch mest. De daling van de methaanemissies wordt in verband gebracht met een beter gebruik van diervoeding bij intensieve veeteelt en met de daling van de hoeveelheid vee (Figuur 6.2).

Deze veranderingen tonen aan dat de verhoogde eco-efficiëntie in de landbouw grotendeels te danken is aan onafhankelijke ontwikkelingen in de productiviteit door landbouwonderzoek en het gedrag van de landbouwer.

Maar hoewel de efficiëntie op economisch vlak is verbeterd, is in de voorbije jaren de hoeveelheid grondstoffen per hectare ofwel constant gebleven ofwel gestegen (Figuur 6.3 en Figuur 6.5). Dit heeft twee oorzaken: een gestadige daling van de hoeveelheid bouwland en een meer intensieve productie (met een hogere toegevoegde waarde per hectare). Een dergelijke ontwikkeling stemt volledig overeen met de maatregelen van het GLB. Bij de start van het GLB was steun voor productprijzen het grootste punt; sinds de herzieningen in 1992 en 1999 werden de meeste GLB-fondsen belast met het steunen van landbouwincomens en met het betalen van compensaties. De agromilieuprogramma's krijgen slechts een relatief klein deel van het budget. Het beschermde productiebeleid – dat mogelijk meer middelen van buiten de landbouw gebruikt dan normaal het geval is – heeft de intensivering gestimuleerd. Het is in deze omstandigheden een uitdaging om milieubeleid te integreren en toe te passen om zo het teveel aan stikstof, de pesticide-overschotten en/of het waterverbruik te beperken. Dit kan deels verklaren waarom de integratie van milieu in de landbouwsector zo langzaam verloopt.

De schaal waarop deze ontwikkelingen zich hebben voorgedaan en worden beheerd, verschilt enorm binnen Europa. Het patroon en de verscheidenheid van de landbouw weerspiegelt de Europese aardrijkskunde en politieke geschiedenis. In Noordwest-Europa vindt men doorgaans landbouw en veeteelt op grote schaal en met hoge productiviteit, terwijl gemengde en gefragmenteerde productievormen typisch zijn voor het zuiden van Duitsland, Frankrijk en Noordcentraal-Italië (Potter, 1997). In Zuid-Europa is de landbouw minder intensief. Toch zijn er ook delen van Noord-Europa die ook belangrijke uitgebreide landbouwsystemen hebben, zoals in heuvel- en bergstreken, terwijl er in Zuid-Europa intensieve landbouw is, zoals intensieve tuinbouw.

Het nettosaldo tussen de positieve landbouwaspecten (b.v. het onderhoud van ontgonnen gebieden, koolstofafscheiding, waterbeheer) en de negatieve aspecten (b.v. slechte waterkwaliteit, te hoog watergebruik, luchtvervuiling, verlies aan biodiversiteit, bodemdegradatie en afval) verschilt van streek tot streek. Dit hangt af van een aantal factoren, die gaan van natuurlijke factoren (grond, hoeveelheid water, klimaat) tot landbouwbeheerfactoren (intensivering/extensivering, agromilieumaatregelen).

6.2. Landbouwtrends

In de voorbije decennia werd de Europese landbouw meer gespecialiseerd en verplaatst naar gebieden met een lage productiekost. Dit proces werd gedreven door technologische veranderingen en goedkoper en sneller vervoer en werd tot stand gebracht door een groeiende intensivering op de beste grond en in sleutelgebieden in de buurt van belangrijke markten. Zo vindt 80% van Europa's meest intensieve productie plaats in de kustgebieden van de Noordzee en het Kanaal. Ook hogere arbeidskosten en dalende prijzen droegen bij tot de verlaagde leefbaarheid van de landbouw in marginale gebieden die ontbost, gemarginaliseerd of zelfs volledig verlaten worden.

De voorbije 20 jaar daalde de hoeveelheid bewerkte landbouwgrond met 5% terwijl de hoeveelheid tuinbouwgrond steeg ten nadele van het permanente grasland. Nochtans beheren landbouwers 44 % van de Europese grond. Dit benadrukt duidelijk de sleutelrol die de landbouw heeft in de maatschappij.

Een van de maatregelen om de druk op het milieu te verlichten, is de opstelling van Codes van goede landbouwpraktijken. Deze richtlijnen geven landbouwers en adviseurs informatie over hoe ze emissies in het milieu kunnen minimaliseren (MAFF, 1988). Heel wat lidstaten voerden maatregelen in ingevolge de nitratenrichtlijn, maar deze bereikten maar zelden hun doel. Enkele lidstaten voerden een pesticide- en meststofbelasting in, evenals de agromilieu-maatregelen die volgden op de GLB-hervorming in 1992. Volgens Agenda 2000 moeten lidstaten een Code van goede landbouwpraktijken opstellen over de omgang met alle landbouwgrondstoffen die relevant zijn voor het milieu.

6.2.1. Hoeveelheid vee

Naast rundvee is ook de hoeveelheid pluimvee en het aantal varkens, schapen en geiten gestegen (Figuur 6.2). De hoeveelheid landbouwoppervlakte die hiervoor wordt gebruikt, is echter gedaald. Dit duidt op een tendens naar specialisatie en intensivering. Enkele moderne landbouwpraktijken kwamen in opspraak in verband met recente voedselcrises, bekommernis om het dierenwelzijn en de risico's verbonden aan de producten die worden gebruikt als diervoeding.

Figuur 6.2: Hoeveelheid vee in de EMA-lidstaten

INSERT AG1

Opmerking: Het aantal kippen is uitgedrukt als 10 miljoen stuks.
Het aantal geiten is niet opgegeven voor Denemarken, Ierland, Zweden en het Verenigd Koninkrijk.
Het aantal kippen is niet opgegeven voor Liechtenstein.

Bron: VLO

☺ De hoeveelheid vee in EMA-lidstaten is over het algemeen toegenomen. In bepaalde regio's vond concentratie plaats en werd de productie efficiëntie verbeterd.

Een hoge dichtheid van de dierenpopulatie wordt in verband gebracht met overdadige mestconcentraties – en verhoogt het risico op watervervuiling (zie Hoofdstuk 13). De bijdrage van het vee aan luchtverontreiniging is ook veelzeggend – ongeveer 80-90% van alle ammoniakemissies in de Europese Unie en 45% van alle methaanemissies is afkomstig van de veeteelt (zie Figuur 10.12 en 8.4).

6.2.2. Gebruik van meststof

De daling in het gebruik van kunstmest (stikstof en fosfor) is kort geleden omgekeerd (Figuur 6.3 en Tabel 6.1). Deze daling kan gedeeltelijk worden verklaard door het gebruik van dierlijke mest om de kunstmest aan te vullen of te vervangen.

Met de wetgeving zoals de Richtlijn inzake nitraten en de Verordening inzake Agromilieu EEG/2078/92 wordt geprobeerd de lozing van nutriënten in zoetwater tegen te gaan. In het midden van de jaren 90 voerden Noorwegen en Zweden meststofbelastingen in – hiermee wou Zweden het stikstofgebruik met 20 % doen dalen tegen 2000 (Pretty, 1998). De meningen over het daadwerkelijke effect van deze maatregelen zijn verdeeld.

Landbouw blijft de voornaamste oorzaak van stikstofvervuiling in Europa. Tussen 1990 en 1995 is het stikstofoverschot niet gedaald (zie Figuur 13.3), waardoor de kwaliteit van het water en mogelijk ook de volksgezondheid werd aangetast.

Figuur 6.3: Gebruik van meststof per eenheid van landbouwgrond in EMA-lidstaten

INSERT AG2

Opmerking: Liechtenstein niet inbegrepen.

Bron: VLO

☺ Algemeen is het gebruik van meststoffen op basis van stikstof en fosfor gedaald, maar sinds 1992 is deze daling omgekeerd. Ondanks deze daling bleef de oogst groeien.

6.2.3. Geïrrigeerd gebied

De landbouw is een grote verbruiker van water (30% van het totale waterverbruik in EMA-lidstaten; zie Figuur 12.3) vergeleken met andere sectoren. Tussen 1980 en 1996 vergrootte het gebied met geïrrigeerde grond opmerkelijk (met ongeveer 15%), vooral in Zuid-Europa (Figuur 6.4). Zo is bijvoorbeeld de hoeveelheid geïrrigeerd gebied in Frankrijk tussen 1980 en 1995 meer dan verdrievoudigd van 870 000 hectare tot 2,5 miljoen hectare.

Qua oppervlakte wordt het meest geïrrigeerd voor maïs. Er wordt ook geïrrigeerd voor andere jaarlijkse of permanente gewassen om zowel de oogst te vergroten als een hoge productiekwaliteit te verzekeren. Door meer grond te bevoeien, is de vraag naar middelen van buiten de landbouw gegroeid. Daardoor wordt naast het water ook andere delen van het milieu bedreigd. Meer efficiënte manieren om grond te bevoeien zoals druipirrigatie hebben de dosissen verlaagd, maar deze verbetering werd vaak tenietgedaan omdat meer grond werd geïrrigeerd.

Eveneens zorgwekkend is het verlies van landbouwhabitats in Zuid-Europa, waar traditioneel drogere en minder intensieve landbouwmethodes werden toegepast.

Figuur 6.4: De hoeveelheid geïrrigeerd gebied in percentage van de totale grond in de zuidelijke lidstaten en alle EMA-lidstaten

INSERT AG3

Noot: Gegevens voor IJsland, Ierland en Liechtenstein zijn niet in het totaal meegerekend. Voor Denemarken en Nederland geven de gegevens alle gebieden weer die kunnen worden geïrrigeerd (b.v. landbouwbedrijven die uitgerust zijn voor irrigatie) en werd geen onderscheid gemaakt tussen de totale geïrrigeerde grond en de eigenlijke irrigatie.

⊗ De hoeveelheid geïrrigeerd gebied is licht gestegen, vooral in Zuid-Europese landen.

6.2.4. Gebruik van pesticiden

De hoeveelheid pesticiden (waaronder insecticiden, fungiciden, herbiciden en andere plantbeschermende producten) gemeten volgens de hoeveelheid actieve bestanddelen, is sinds het begin van de jaren 90 gedaald, zowel in absolute cijfers als in toegepaste hoeveelheid (Figuur 6.5). De hervormingen van het GLB in 1992 hebben mogelijk het gemiddeld verbruik van pesticiden per hectare helpen dalen. Een andere factor is de gelijktijdige verbetering van pesticiden – waardoor ze doeltreffender en toepassingsgerichter werden, maar ook giftiger. Nochtans is het verbruik sinds 1995 licht gestegen. Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Nederland en Zweden hebben zich tot doel gesteld het gebruik van pesticiden te beperken. Dit doel werd ook voorgesteld door het vijfde milieu-actieprogramma van de Europese Commissie. Niettemin blijft de moderne landbouw zwaar beroep doen op dit middel.

Op een paar uitzonderingen na zoals atrazine, dalen de restconcentraties niet, ondanks de Europese wetgeving inzake pesticideresten in gewassen, oppervlaktedrinkwater en grondwater (EMA, 1999).

Figuur 6.5: Gemiddeld pesticideverbruik per eenheid landbouwgrond in EMA-lidstaten

INSERT AG4

Opmerking: Op basis van het gewicht van de actieve bestanddelen.

Bron: Eurostat; VLO; ECPA; OESO

⊗ Ondanks een groeiend besef over de schade die pesticiden kunnen berokkenen aan het milieu en de volksgezondheid, is het gebruik ervan niet gedaald.

6.2.5. Milieuvriendelijke landbouwmethodes

Terwijl de kostprijs voor de meeste landbouwproducten is gedaald dankzij technische veranderingen, verkiezen vele verbruikers nu voedsel dat op een meer traditionele manier is geproduceerd en vinden zij het welzijn van de landbouwdieren prioritair. Tegelijkertijd brachten de GLB-hervormingen van 1992 maatregelen die landbouwers belonen voor bepaalde diensten zoals het behoud van landschappen. Tevens werden de landbouwers aangezet tot het verminderen van het effect van hun activiteiten op het milieu door maatregelen als het steunen van biologische productie.

Het gebied dat in de EMA-lidstaten biologisch wordt verbouwd, is tussen 1985 en 1997 vertienvoudigd (Figuur 6.6). Deze groei houdt aan. Het totale gebied blijft echter klein (2,9 miljoen hectare) en maakt net geen 2% uit van het totale landbouwgebied. Het is daarom weinig waarschijnlijk dat de groei van de biologische landbouw al een zichtbaar effect heeft gehad op de totale milieudruk van de landbouw.

Biologische landbouw is niet de ultieme oplossing voor de milieuproblematiek van de landbouw. De diverse biologische landbouwbedrijven verschillen sterk en de voordelen op milieuvlak waren verscheiden en verschillend. Andere landbouwsystemen zoals Geïntegreerd gewasbeheer verminderen ook de

landbouwdruk op het milieu. Toch is de hoeveelheid biologisch verbouwde grond een goede indicator van de evolutie naar een milieuvriendelijker landbouw.

Figuur 6.6: Biologisch verbouwde grond als percentage van de totale landbouwgrond in de EMA-lidstaten

INSERT AG5

Opmerking: De nauwkeurigheid van de gegevens verschilt van land tot land.

Bron: VLO; Eurostat; Lampkin

☺ Biologische landbouw wint snel aan populariteit. Nochtans hebben slechts enkele lidstaten zich tot doel gesteld meer grond biologisch te verbouwen, en bedraagt het aandeel van de biologisch verbouwde grond in de EMA-lidstaten minder dan 2%.

Nog een andere indicator van milieuvriendelijke landbouwontwikkelingen is de grond onder specifieke beheercontracten. Meer dan 22 miljoen hectare (20% van de gebruikte landbouwgrond van de Europese Unie) worden nu verbouwd via overeenkomsten waarbij meer aandacht wordt besteed aan het behoud van de biodiversiteit en het landschap. Dit overtreft de 15% die het vijfde milieu-actieprogramma van de Unie had vooropgesteld.

Hoewel alle lidstaten gebruik maakten van de mogelijkheden onder de Verordening inzake agromilieu 2078/92, varieert het opnamepercentage enorm van meer dan 60% van de landbouwbedrijven in Oostenrijk, Finland en Zweden tot 7% of minder in België, Griekenland, Spanje en Italië. Maar de hoeveelheid grond alleen is geen aanwijzing van de milieuprestaties van het project omdat vele programma's hun beschermende doelstellingen niet precies genoeg beschrijven en niet in controlemogelijkheden voorzien.

De uitgaven voor beheerscontracten blijven heel bescheiden vergeleken met de totale GLB-begroting (slechts 4% van het Europees Oriëntatie- en Garantiefonds voor de Landbouw). Het is voor de landbouwers soms voordeliger een EU-vergoeding te krijgen voor het uit de productie nemen van bouwland dan aan een milieuplan deel te nemen. Ondanks deze beperkingen hebben de GLB-hervormingen van 1992 het besef doen groeien van het belang van milieu in de landbouw.

Landbouw: sporen

De Europese bevolking neemt toe (nu bijna 375 miljoen), terwijl de hoeveelheid landbouwgrond daalt. Tegelijkertijd is het vleesverbruik per hoofd van de bevolking sinds 1990 gestegen met 0,5 kg. Elke geproduceerde kilo vlees gebruikt 5-21 kg veevoeder, dat ergens moet groeien. Vele landen voeren veevoeder in. Nederland is een extreem voorbeeld: de landbouw gebruikt er ongeveer 2,5 maal de in Nederland beschikbare landbouwgrond voor veevoeder, door grond in andere landen te gebruiken.

Europese volwassenen eten per jaar gemiddeld 94 kg vlees, wat veel hoger is dan de aangeraden 12-15% calorie-inname van proteïnebronnen. Te veel eten, is één van de oorzaken van de toenemende gevallen van zwaarlijvigheid – tegenwoordig één van de belangrijkste afwendbare oorzaken van een slechte gezondheid.

De voorbije 25 jaar heeft het Nederlandse instituut De Kleine Aarde deze kennis verbreed. De Kleine Aarde werd opgericht als een experimenteel en educatief centrum voor biologische landbouw, voedsel en duurzame teelt. Het centrum heeft een landbouw-'menu' met 10 punten en een taartdiagram opgesteld voor een gezonde voeding met nadruk op vleesloze producten. Het diagram, dat de verhouding weergeeft van de noodzakelijk voedingsstoffen voor een evenwichtige voeding, maakt deel uit van de campagne om het vleesverbruik in Nederland te halveren. Het werd ook overgenomen door de officiële voorlichtingsbureau voor de voeding om in hun campagnes te worden gebruikt.

Bron: <http://ificinfo.health.org/brochure/pyramid.htm>; <http://www.dekleineaarde.nl>



6.3. Ontwikkeling van de indicatoren

Dit hoofdstuk legt de nadruk op de landbouwgrondstoffen en dus op de negatieve weerslag van de landbouw op het milieu. In volgende edities zullen de agromilieu-indicatoren (nu in ontwikkeling) – waaronder indicatoren over landbouwactiviteiten in landschapsbeheer – ook de positieve weerslag tonen van de landbouw op het landschap en de biodiversiteit. Gelijkaardige voorbeelden van landbouwactiviteiten, samen met indicatoren van prijstoelagen, kunnen bijdragen tot een beter bereik van reactie-indicatoren. Meer aandacht kan worden geschonken aan de ruimtelijke verscheidenheid in de landbouw samen met betere indicatoren voor intensiverings- en extensiveringsprocessen.

Tegelijkertijd worden bestaande indicatoren verbeterd om de milieuresultaten nog duidelijker weer te geven, b.v. de hoeveelheid geïrrigeerd gebied kan ook de hoeveelheid water en de bron weergeven, het gebruik van meststof kan nutriëntbalansen weergeven en het gebruik van pesticiden kan de giftigheidsgegevens weergeven.

6.4. Statistische gegevens

Tabel 6.1: Gebruik van meststoffen op basis van stikstof en fosfor per eenheid landbouwgrond in de EMA-lidstaten

Eenheid: kg/ha

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Oostenrijk	70,5	72	60	58,7	54,5	53,7	52,2	52	48,6
België + Luxemburg	191,6	188,6	177,9	167,4	155,1	148,3	146,8	145,8	145,8
Denemarken	167,0	172,1	173,4	160,9	144,0	138,8	136,4	124,7	125,6
Finland		139,9	126,6	95,5	101,3	111,1	110,9	119,2	117,8
Frankrijk	123,5	123,2	125,5	125,6	105,0	107,4	111,1	113,9	119,2
Duitsland			132,9	130,7	128,0	118,1	129,3	125,2	125,4
Griekenland	126,1	160,4	156,2	148,5	145,0	119,7	120,2	123,9	127,4
Ierland	73,6	78,2	112,1	111,2	111,0	121,9	125,6		
Italië	99,9	98,2	88,1	92,6	90,7				
Nederland	280,0	287,8	231,4	234,5	230,8	221,6	237,2	229,7	233,8
Portugal		45	57,31	51,9	51,2	50,7	50,3	52,1	56,9
Spanje	50,6	52,4	59,31	56,6	47,0	54,5	57,8	55,2	57,8
Zweden		132,2	78,77	65,0	77,0	83,3	78,7	85,6	79,3
Verenigd Koninkrijk	89,0	110,5	106,65	97,7	89,1	96,0	102,2	100,6	101,2
IJsland	10,18	8,7	7,70	8,0	8,5	7,8	7,2		
Noorwegen	184,4	168,4	149,2	143,4	140,3	137,0	137,6		
EMA	108,2	111,5	104,0	100,9	92,6	93,8	97,2	96,9	96,8
EU	109,3	112,7	105,3	102,1	93,7	94,9	98,5	98,1	98,0

Opmerking: Totaal aantal meststoffen op basis van stikstof en fosfor.
Liechtenstein niet inbegrepen.
Het totaal voor de EU en de EMA omvat schattingen voor ontbrekende jaren en landen.

Bron: VLO; Eurostat/NewCronos

6.5. Literatuuropgave en andere bronnen

EMA (1999). *Groundwater quality and quantity in Europe*. Environmental assessment report No 3. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Birdlife International (1996). *Nature conservation benefits of plans under Agri-environment Regulation 2078/92*. Birdlife International, RSPB, The Lodge, Sandy, Beds, SG19 2DL, Verenigd Koninkrijk.

MAFF (1998). *Code of Good Agricultural Practice for the Protection of Water*. MAFF Publications, Admail 6000, Londen, Verenigd Koninkrijk.

Potter, C. (1970). "Europe's changing farmed landscapes" in *Farming and birds in Europe: the Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation*. Uitg.: D. J. Pain en M.W. Pienkowski. Academic Press, Londen.

Pretty, J. (1998). *The Living Land*. Earthscan Publications Ltd, Londen.

Isart J. en Llerena J.J. (uitg.) (1996). *Biodiversity and land use: the role of organic farming*. Proceedings of 1st ENOF workshop, Bonn, 1995. European Network for Organic Farming, Barcelona, Spanje.

7. Industrie

indicator	Beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
milieu-efficiëntie in de industrie	is de sector erin geslaagd milieu-efficiënter te worden?	belasting	☺

De dienstensector verdringt meer en meer de Europese productie-industrie als hoeksteen van de economie. Tegelijkertijd heeft de productie-industrie zich meer gespecialiseerd en heeft zij haar aandacht gericht op producten met een hoge toegevoegde waarde. Samen met een jarenlange gereguleerde bestrijding door de overheid hebben deze ontwikkelingen geleid tot een toename van de milieu-efficiëntie t.o.v. de belangrijkste luchtverontreinigende stoffen.

7.1. Milieu-efficiëntie in de industrie

De productie-industrie dekt een breed spectrum van productie- en verwerkingsactiviteiten met producten variërend van grondstoffen tot verbruiksgoederen. In 1997 namen de fabricage en de constructie ongeveer 27% van de toegevoegde waarde in de EU voor hun rekening, wat net iets minder is dan de 30% in 1990. Het aandeel werknemers in de industriector bedraagt ongeveer 27% van alle werknemers in de EU.

De uitstoot van verontreinigende stoffen door de industrie is traditioneel onderworpen aan voorschriften. Terwijl het aantal instrumenten ter vermindering van de milieuverontreiniging door andere sectoren nu ook heffingen en andere instrumenten telt teneinde de kosten veroorzaakt door milieuverontreiniging rechtstreeks te kunnen dekken, is de bestrijding van de industriële verontreiniging door de EU vooral gebaseerd op de specifieke milieuwetgeving (lucht, water en afval). Onder de recente ontwikkelingen telt men onder meer een geïntegreerd productbeleid, maatregelen ter bevordering van de milieu-efficiëntie, milieuconvenanten en milieu-management.

De richtlijn inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (IPPC), die tegen 2007 volledig moet zijn toegepast in bestaande fabrieken, is de nieuwe spil inzake EU-toezicht op industriële milieuverontreiniging. Alhoewel deze richtlijn zich tot grote installaties beperkt, verricht zij in die zin baanbrekend werk dat zij een geïntegreerd regelgevend kader schept waarin lucht-, water- en afvalmissies als een geheel worden beschouwd en onder een enkele milieuvergunning door een regelgevende instantie worden uitgevaardigd. Het gebruik van Best Beschikbare Technieken (BBT), milieubeheer, een properder productie en de vermindering van de afvalstoffen zijn ook vereisten die de IPPC-richtlijn oplegt.

Bestaande beleidsvormen zijn er reeds in geslaagd de uitstoot van de belangrijkste verontreinigende stoffen te verminderen (Figuur 7.1). Op basis van gegevens betreffende energieverbruik en selectieve luchtmissiegegevens, kan worden gesteld dat de industriële milieu-efficiëntie een lichte verbetering heeft gekend tussen 1990 en 1996. De industriële productie-index daalde gestaag tot 1993, maar bereikte in 1996 het niveau van 1990. De tendens voor energieverbruik en koolstofdioxide kende een gelijkaardig verloop alhoewel koolstofdioxide een terugval kende in 1996. De uitstoot van zwaveldioxide in de EU verminderde geleidelijk aan tijdens deze periode.

Alhoewel deze totale emissies wijzen op een positieve tendens inzake industriële milieu-efficiëntie, verbergen ze de uiteenlopende tendensen tussen de lidstaten onderling. De stikstofemissies in de Franse en Italiaanse industrie b.v. kenden een

toename in deze periode. Bovendien zijn de verontreinigende stoffen zeer kenmerkend voor de zware industrie, zoals ijzer en staal, petroleumraffinage, pulp en papier, en organische chemicaliën. Emissies van verontreinigende stoffen zoals zware metalen die representatiever zijn voor de Europese industrie – met name voor de kleine en middelgrote ondernemingen (het MKB) – zijn niet gekend. Gegevens inzake afvalwater en gevaarlijke afvalstoffen zijn nog niet geharmoniseerd en worden dus niet in aanmerking genomen.

Figuur 7.1: Milieu-efficiëntie in de industrie in de EU-lidstaten

INSERT INDI

Opmerking: 1990 = 100

Bron: EMA; Eurostat

☺ De industriële milieu-efficiëntie is verbeterd vooruitgang geboekt voor wat betreft de belangrijkste luchtverontreinigende stoffen, maar niet wat betreft het energieverbruik.

In overeenstemming met haar aandeel in de economische productie nam de industrie in 1996 ongeveer 30% van het totale energieverbruik en 20% van de koolstofdioxide- en zwaveldioxide-emissies voor haar rekening (Figuur 7.2). De sector is aldus in hoge mate verantwoordelijk voor de klimaatverandering en de verzuringsproblematiek. Haar inbreng inzake de problemen verbonden met de emissie van stikstofoxide en niet-methaanhoudende vluchtige organische verbindingen (NMVOC's) zoals zomersmog, is beperkt.

Figuur 7.2: Milieuprofiel van de industrie in de EU-lidstaten, 1996

INSERT IND2

Bron: EMA

De industrie in de EU verbruikt naar schatting 25,4 miljard m³ water per jaar – hetgeen overeenstemt met 10% van het onttrokken water (zie Figuur 12.3). Het verbruik verschilt sterk van land tot land, maar verdere vergelijkingen zijn niet mogelijk omdat gegevens inzake het gebruik van koelwater voor elektriciteitsopwekking niet consequent worden opgenomen in de nationale statistieken. In vele Europese landen (b.v. Frankrijk, Nederland en het Verenigd Koninkrijk) noteerde men in de jaren 80 en 90 een verminderde behoefte aan industrieel water. Dit is hoofdzakelijk te wijten aan de economische recessie waarbij grote fabrieken in sectoren met een grote behoefte aan water (b.v. textiel- en staalfabrieken) noodgedwongen moesten sluiten, en aan een tendens naar minder waterintensieve dienstverlenende activiteiten. Een politiek van behoud van de watervoorraden en een toename van de recyclage hebben eveneens tot deze terugval bijgedragen. Er wordt verwacht dat de internalisering van de milieukosten voor watervoorraden een belangrijke rol zal spelen in het stijgende behoud van watervoorraden. De kosten voor watervoorziening en afvalwaterzuivering zijn geleidelijk aan toegenomen in de EU, deels om verbeteringen aan de infrastructuur te financieren en deels omwille van de privatisering.

In de EU zijn er momenteel weinig statistieken inzake afvalstoffen beschikbaar. Nochtans kan men stellen dat de industrie meer dan een kwart van afvalstoffenproductie van de EU voor haar rekening neemt (EMA, 1999).

Wit papier = slecht papier?

De papierindustrie maakt traditioneel gebruik van het bleekmiddel chloor om witte papierproducten te produceren. Een klassieke papierfabriek produceert dagelijks ongeveer 35 ton organische chloor terwijl een fabriek die chloordioxide gebruikt, ongeveer 7 à 8 ton produceert. Tal van organische chloorstoffen zijn niet goed afbreekbare organische vervuilers (POP's): ze blijven lange tijd aanwezig in het milieu en accumuleren in levende organismen. Nochtans kunnen emissies van organische chloor worden vermeden door gebruik te maken van chloorvrije bleekprocedures zoals oxiderende bleking. De toegevoegde waarde van chloorvrije methodes voor de fabrieken is dat zij in een gesloten kringloop kunnen produceren met als gevolg een vermindering van het water- en chemicaliënverbruik. Er wordt geraamd dat de investeringen die nodig zijn om een fabriek te laten overschakelen op de chloorvrije technologie, in enkele jaren tijd door deze besparingen worden gecompenseerd.

In de wereld maken vandaag de dag ten minste 55 papierfabrieken gebruik van de chloorvrije technologie. Het betreft grotendeels fabrieken gevestigd in Scandinavië, maar de technologie wint terrein in heel Europa; Portugese en Spaanse fabrieken schakelen momenteel over op volledig chloorvrije methodes.

7.2. Tendensen in de industrie

In de sector hebben opmerkelijke veranderingen plaatsgevonden die toe te schrijven zijn aan de mondialisering, de vernieuwing en de consumentenvraag. Tussen 1985 en 1995 was er slechts een minieme stijging van de werkgelegenheid in amper drie sectoren van de verwerkende industrie (chemische producten, kunststofproducten, computers en kantooruitrusting) (Tabel 7.1). Dit is in tegenstelling tot de dienstensector waar de werkgelegenheid een stijging kende van bijna 15% tijdens dezelfde periode, hetgeen zowel getuigt van de algemene economische verschuiving naar dienstverlenende activiteiten als van de impact van de technologie op de werkgelegenheid. De stuwende krachten voor deze verandering waren de liberalisering van de markt en de technologische vernieuwing (zowel wereldwijd als door de Eenheidsmarkt). Hoe dan ook, de industrie vormt nog steeds de basis voor de meeste dienstverlenende activiteiten en zal dus de sleutelindustrie blijven voor de economie binnen de EU. Hoewel werkgelegenheid niet rechtstreeks in verband kan worden gebracht met industriële vervuiling, geven deze statistieken een duidelijk beeld weer van de tendensen in de sector.

Tabel 7.1: Cijfers en veranderingen in de werkgelegenheid in de EU, 1985-1995

Sector	Werkgelegenheid 1995 (1 000)	Verandering in de werkgelegenheid 1985-1995 (%)
Ijzer en staal	769	-31,3
Non-ferro-metalen	216	-22,9
Niet-metaalachtige minerale producten	1 388	-6,3
Farmaceutische producten	1 344	-9,9
Chemische grondstoffen en chemicaliën voor bijzondere doeleinden	362	2,5
Metaalproducten	2 539	-2,5
Machine- en werktuigbouw	2 781	-11,2
Kantoor materiaal, computers en precisie-instrumenten	732	0,3
Elektrotechniek	2 729	-11,7
Motorvoertuigen	1 967	-8,9
Producten voor de lucht- en ruimtevaart	356	-20,6
Voeding, drank en tabak	3 069	-8,6
Textiel en kleding	2 831	-25,7
Papierindustrie, drukkerijen en uitgeverijen	2 059	-0,6
Diverse verwerkingsindustrieën	2 234	-17,4
Rubber- en kunststofproducten	1 205	3,0
Totaal industrie	26 581	-11,4

Bron: DG Industrie; Eurostat

Ondanks de dalende werkgelegenheid in de verwerkende sectoren, bleef het nationaal inkomen gemeten op basis van het bruto binnenlands product (BBP) gestadig stijgen sinds 1970. In het algemeen is het beschikbaar inkomen van huishoudens eveneens gestegen in de EU. Het verbruik kende een verschuiving naar meer geperfectioneerde eindproducten terwijl de zware basisindustrie (b.v. ijzer en staal) zich meer en meer richt op fabricageprocessen met producten met een hogere toegevoegde waarde.

Niet-EU-landen met goedkopere arbeidskrachten en grondstoffen zouden een groter productieaandeel in de zware industrie op zich kunnen nemen naarmate de industriesector binnen de EU zich meer specialiseert, minder grondstofintensief wordt en de dienstensector groeit.

Een eerste verschuiving, van producten naar diensten, is eveneens merkbaar binnen de verwerkende sector zelf, in die zin dat de fabrikanten de verantwoordelijkheid, deels opgelegd door de wetgeving terzake, op zich nemen voor het hergebruik en de terugwinning van materialen (b.v. in de automobiellindustrie en voor kantoorinrichtingen). De aankoop van goederen omvat soms dienstverleningen voor onderhoud, herwinning van onderdelen, hergebruik/herwinning van verpakkingen, enz.). Een van de doelstellingen van het duurzame-ontwikkelingsbeleid bestaat erin het accent te verleggen van de verkoop van producten (b.v. verdelingsmiddelen en oplosmiddelen) naar het verlenen van diensten (b.v. “plantenbeschermings”- en “ontvetting”) en aldus de economische groei los te maken van het stijgend verbruik van natuurlijke hulpbronnen.

Er is dringend behoefte aan milieubewuste maatregelen in de chemische sector waar Europa als wereldleider 38% van de totale omzet voor zijn rekening neemt. De chemische sector in de EU kende tot 1993 een productiegroei vergelijkbaar met het BBP, waarna de groei is versneld. Deze snelle vooruitgang gaat gepaard met een aantal onzekerheden: het exacte aantal momenteel op de markt aanwezige chemicaliën is niet bekend (schattingen gaan van 20.000 tot 70.000) en gegevens inzake het giftig karakter van de meeste van deze chemicaliën zijn schaars (wat natuurlijk de risicoanalyse beperkt). De verwachte voortzetting van de economische groei, gekoppeld aan een stijging van de landbouwproductie, kan tegen 2010 leiden tot een toename van de chemische productie van 30% à 50% voor het merendeel van de EU-landen. De toenemende hoeveelheid en verscheidenheid van in het milieu uitgestoten en zich in het milieu accumulerende substanties verhogen het risico op schade aan de gezondheid en aan het ecosysteem.

Duurzame onderneming

De Zwitserse onderneming, Sustainable Asset Management, heeft een samenwerkingsakkoord afgesloten met Dow Jones teneinde een mondiale duurzaamheidsindex op te stellen – de Dow Jones Sustainability Group Index (DJSGI). Deze index is bedoeld als gids voor de investeerders en als instrument ter vergelijking van ondernemingen in verschillende industriële sectoren. Hij is gebaseerd op criteria zoals: doeltreffend en economisch gebruik van menselijke en natuurlijke middelen; bedrijfsbeheer; productie; groei; concurrentievermogen en de bekwaamheid te antwoorden op maatschappelijke veranderingen.

De DJSGI is volledig geïntegreerd in en afgeleid van de Dow Jones Global Index. Hij bevat momenteel 200 ondernemingen die de top tien inzake duurzaamheid vertegenwoordigen gespreid over 73 verschillende industriegroepen in 33 landen.

Alhoewel de DJSGI pas in september 1999 gelanceerd werd, tonen proefresultaten dat ondernemingen die hoog scoren inzake de duurzaamheidscriteria, gewoonlijk ook een kapitaalopbrengst kunnen voorleggen die beter is dan het gemiddelde.

Bron: DJSGI www.sustainability-index.com. (speciale dank aan Alois Flatz van DJSGI)

7.3. Ontwikkeling van de indicatoren

Door van het gebrek aan harmonisering inzake het verzamelen en verwerken van de milieugegevens op communautair niveau, beperkt de indicator in dit hoofdstuk zich tot energiegebruik en emissies van luchtverontreinigende stoffen. Meer nauwkeurige en consequente ramingen inzake emissies zijn een prioriteit. Andere voor het milieu belastende factoren, zoals afvalproductie en –verwerking, waterverontreiniging en efficiënt gebruik van hulpbronnen, moeten verder worden ontwikkeld.

In de toekomst is er een verscheidenheid nodig per industrietak met betrekking tot b.v. eco-efficiënte ontwikkelingen. Er moet ook bijzondere aandacht worden besteed aan de kleine en middelgrote ondernemingen (het MKB). Reactie-indicatoren waaronder prijzen, heffingen, subsidies en milieuconvenanten samen met een analyse van de doeltreffendheid ervan, zijn eveneens wenselijk.

7.4. Statistische gegevens

Tabel 7.2: Productie-index in de EU-lidstaten – jaarlijkse wijzigingen

Eenheid: procent

Land	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Oostenrijk	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
België	1	8	-4	4	-8	3	6	1	4	3
Denemarken	5	-1	-2	2	-4	10	5	2	6	1
Finland	*	-1	-9	-3	1	9	6	4	9	7
Frankrijk	*	2	-1	-1	-4	3	2	-1	3	4
Duitsland	4	5	2	-1	-7	4	1	0	3	4
Griekenland	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ierland	3	5	3	9	6	12	19	8	15	16
Italië	7	0	0	-1	-3	3	5	-1	3	0
Luxemburg	3	1	1	0	-3	3	0	-3	5	3
Nederland	*	1	1	-1	-2	3	2	2	2	1
Portugal	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Spanje	*	1	0	-5	-5	6	5	-1	5	7
Zweden	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Verenigd Koninkrijk	*	0	-4	0	1	5	2	1	*	*
EU	*	2	-1	-1	-4	4	3	0	3	3

Opmerking: Totale industrie = NACE-revisie 1 secties C tot F (bouwsector inbegrepen).

* Onvoldoende gegevens beschikbaar.

Bron: Eurostat

7.5. Literaturopgave en andere bronnen

Europese Commissie, DGIII (1997). *Panorama of EU Industry, 1997*. Brussel/Luxemburg.

EMA (1999). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

8. Klimaatverandering

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
Uitstoot van broeikasgassen	is men nog ver verwijderd van de doelstellingen van het Kyoto-protocol?	belasting	☹
Uitstoot van koolstofdioxide	hoe evolueert de uitstoot van de verschillende gassen en welke sectoren zijn betrokken?	belasting	☹
Uitstoot van methaan	“	belasting	☺
Uitstoot van distikstofoxide	“	belasting	☹
Uitstoot van fluorkoolwaterstoffen	“	belasting	☹
Gemiddelde temperaturen op aarde en in Europa	blijft de evolutie van de gemiddelde temperatuur beneden de voorlopige 'duurzame doelstellingen'?	gevolg	☹

Klimaatverandering wordt algemeen erkend als een ernstige potentiële bedreiging voor het milieu op aarde. Het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering (UNFCCC) is het wereldwijde kader om het probleem aan te pakken en het is door de EU aangewezen als één van de belangrijkste te behandelen milieuthema's. De totale uitstoot van broeikasgassen is sinds 1990 in de meeste lidstaten van de EMA gestegen en zal volgens een basisscenario in de EU met 6% stijgen tussen 1990 en 2010. Aanvullende beleidsmaatregelen zijn dan ook vereist om de doelstellingen van het Kyoto-protocol te bereiken. Bijkomend zullen de emissies op aarde aanzienlijk moeten worden verlaagd om te komen tot potentieel 'duurzame' temperatuurniveaus en broeikasgasconcentraties in de atmosfeer.

Het broeikaseffect is een natuurlijk verschijnsel. De afgelopen eeuw is de concentratie van antropogene broeikasgassen in de atmosfeer toegenomen. Het gaat hier om koolstofdioxide (CO₂), methaan, stikstofoxide of lachgas en gehalogeneerde verbindingen, zoals fluorkoolwaterstoffen (CFK's), hydrofluorkoolwaterstoffen (HFK's), perfluorkoolwaterstoffen (PFK's) en zwavelhexafluoride. In dezelfde periode is een – historisch gezien – aanzienlijke stijging van de gemiddelde temperatuur op aarde waargenomen. Er zijn steeds meer bewijzen dat de uitstoot van broeikasgassen ten gevolge van menselijke activiteiten een versterkt broeikaseffect veroorzaakt in de vorm van opwarming van de aarde met klimaatverandering als gevolg (IPCC, 1996). De klimaatverandering zal naar verwachting grootschalige gevolgen hebben, zoals het stijgen van de zeespiegel en mogelijk onderlopen van laaggelegen gebieden; het afsmelten van gletsjers en zeeijs; veranderingen in neerslagpatronen, met gevolgen in de zin van overstromingen en droogteperiodes; en meer extreme weersomstandigheden (met name hoge temperaturen). Deze effecten zullen belangrijke gevolgen hebben voor ecosystemen, voor de volksgezondheid, de waterhuishouding en voor belangrijke economische sectoren waaronder de landbouw.

Wereldwijd gezien wordt geschat dat koolstofdioxide de belangrijkste bijdrage levert tot de opwarming van de aarde (64%), gevolgd door methaan (20%), distikstofoxide (6%) en gehalogeneerde verbindingen (10%) (IPCC, 1996). Daarnaast draagt ook troposferisch ozon (zie Hoofdstuk 10) bij tot de opwarming van de aarde. Aërosolen kunnen een afkoelingseffect hebben, waardoor de opwarming van de aarde gedeeltelijk wordt geneutraliseerd maar dit effect is regionaal en kortstondig van aard. CKS's dragen niet alleen bij tot de opwarming van de aarde, maar breken ook de ozonlaag af (zie Hoofdstuk 9).

In het kader van het Kyoto-protocol streeft de EU ernaar om tussen 2008 en 2012 de emissies van zes broeikasgassen met 8% terug te dringen ten opzichte van het niveau van 1990. De totale uitstoot van de drie belangrijkste broeikasgassen in de EU is tussen 1990 en 1996 met 1% afgenomen (Figuur 8.1). Koolstofdioxide levert de grootste bijdrage tot de emissies in de EU (79%), gevolgd door methaan (11%) en distikstofoxide (9%). De doelstelling van het Kyoto-protocol heeft ook betrekking op HFK's, PFK's en zwavelhexafluoride; de emissies van deze stoffen worden niet weergegeven in Figuur 8.1 bij gebrek aan gegevens van alle EU-lidstaten. Volgens de oorspronkelijke schattingen bedraagt de uitstoot van deze gassen 1% van de totale broeikasgasemissies in de EU.

Figuur 8.1: Totale uitstoot van koolstofdioxide, methaan en stikstofoxide in de EU
INSERT CC5 Andre : replace with new CC5

Opmerking: Gebruikt aardopwarmend vermogen: koolstofdioxide 1, methaan 21, en stikstofoxide 310.

Bron: EMA

☺ De totale uitstoot van broeikasgassen in de EU is lichtjes gedaald sinds 1990 (evenwel slechts in een aantal lidstaten), terwijl het BBP is gestegen. Naar verwachting zullen de emissies echter met 6% stijgen tussen 1990 en 2010, waardoor bijkomende beleidsmaatregelen nodig zijn om de doelstellingen van het Kyoto-protocol te bereiken.

De verbranding van fossiele brandstoffen en de uitstoot van koolstofdioxide die ermee gepaard gaat, is de voornaamste menselijke activiteit of drijvende kracht die aan de klimaatverandering ten grondslag ligt. Andere activiteiten die bijdragen tot broeikasgasemissies zijn de landbouw, veranderingen in landgebruik (waaronder ontbossing), het storten van afval en industriële processen zoals cementproductie, het gebruik van koelmiddelen, schuimblaasmiddelen en oplosmiddelen.

Gassen en kleine deeltjes die door de vliegtuigen rechtstreeks in de bovenste troposfeer en de onderste stratosfeer worden uitgestoten, dragen eveneens bij tot klimaatverandering. In 1992 bedroeg de uitstoot van koolstofdioxide door vliegtuigen 2% van de totale emissies van koolstofdioxide van menselijke oorsprong (verantwoordelijk voor ongeveer 13% van de totale mondiale uitstoot van koolstofdioxide veroorzaakt door het vervoer). De luchtvaart is de afgelopen dertig jaar wereldwijd sterk gestegen. Verwacht wordt dat deze trend zich zal voortzetten met een stijging van het aantal passagiersvluchten met 5% per jaar en een stijging van het totale brandstofverbruik door de luchtvaart (waaronder passagiersvluchten, goederenvluchten en militaire vluchten) met 3% per jaar tussen 1990 en 2015 (IPCC, 1999). Volgens het IPCC-basisscenario zal de uitstoot van koolstofdioxide als gevolg van de wereldwijde luchtvaart ongeveer met factor drie toenemen tegen 2050. De bijdrage van de luchtvaart tot de opwarming van de aarde zal naar verwachting toenemen van 3,5% in 1992 tot 5% in 2050.

8.1. Aanpassing van het broeikasgasbeleid

Het VN-Raamverdrag inzake klimaatverandering (UNFCCC) werd in 1992 ondertekend tijdens de VN-conferentie over milieu en ontwikkeling in Rio de Janeiro toen de ontwikkelde landen toezegden ernaar te zullen streven hun emissies van broeikasgassen, voor zover niet geregeld door het Protocol van Montreal, tegen het jaar 2000 terug te brengen tot het niveau van 1990. In september 1999 hadden 180 landen of landengroepen het verdrag geratificeerd, waaronder de EU, alle 15 lidstaten en de meeste andere Europese landen.

Op de derde conferentie van partijen (COP3) bij het Raamverdrag, in december 1997 in Kyoto hebben de ontwikkelde landen afgesproken om hun emissies van koolstofdioxide, methaan, stikstofoxide, HFK's, PFK's en zwavelhexafluoride in de periode 2008-2012 in totaal met 5% te verminderen ten opzichte van 1990 (uitgedrukt in koolstofdioxide-equivalent gebaseerd op GWP-waarden (opwarmend vermogen) over een periode van 100 jaar). De toegestane emissie tussen 2008 en 2012 wordt voor elk land bepaald door zijn emissies van de zes broeikasgassen uitgedrukt in koolstofdioxide-equivalent in het basisjaar 1990 (het basisjaar is 1990 of 1995 voor HFK's, PFK's en zwavelhexafluoride). Vóór 2005 moeten alle verdragspartijen op dat vlak aantoonbare vooruitgang boeken.

Het Kyoto-protocol staat toe dat nettowijzigingen in koolstofvoorraden als gevolg van veranderingen van de beboste gebieden sinds 1990 (de zogenaamde 'Kyoto-bossen') en andere vormen van opslag van koolstof worden meegeteld om aan de verminderingverplichtingen te voldoen. De partijen moeten evenwel nog relevante definities en boekhoudregels vaststellen in het bijzonder voor andere vormen van opslag van koolstof zoals de bodem.

In september 1999 hadden 84 partijen bij het UNFCCC – waaronder de EU en de VS – het Kyoto-protocol ondertekend. Nochtans hebben slechts 16 partijen het geratificeerd waaronder tot nog toe geen van de grote ontwikkelde landen. Bijgevolg is het protocol nog steeds niet in werking getreden. Om internationaal bindend te worden, moet het protocol door 55 verdragspartijen worden geratificeerd en moeten de ratificerende ontwikkelde landen verantwoordelijk zijn voor ten minste 55% van de totale koolstofdioxide-emissies door ontwikkelde landen in 1990.

De EU en haar lidstaten zijn verplicht hun emissies met 8% te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990, en de landen in Midden- en Oost-Europa met 0-8%. In juni 1998 werd door de lidstaten van de EU een systeem van lastenverdeling ('burden sharing' of 'target sharing') vastgesteld (Europese Commissie, 1998).

Tabel 8.1 geeft een overzicht van de eisen van deze overeenkomst.

Om de EU-doelstelling te halen, is tussen 2008-2012 een emissieniveau van ongeveer 3 840 miljoen ton koolstofdioxide-equivalent vereist (zie Tabel 8.1). Om deze doelstelling te halen, is een vermindering van bijna 600 miljoen ton nodig ten opzichte van de (volgens het basisscenario) geschatte emissies in 2010 van 4 420 miljoen ton koolstofdioxide-equivalent (zie paragraaf 8.2.1).

Tabel 8.1: Totale uitstoot van koolstofdioxide, methaan en stikstofoxide in de EU-lidstaten en EU-afspraken over lastenverdeling

	Emissies 1990 (miljoen ton CO ₂ - equivalent)	Emissies 1996 (miljoen ton CO ₂ - equivalent)	Procentuele verandering 1990-1996	Lastenverdeling 2008-2012 (% t.o.v. 1990)	Lastenverdeling jaarlijkse emissies 2008-2012 (miljoen ton CO ₂ - equivalent)
Oostenrijk	74	76	3	-13	64
België	137	153	12	-7,5	127
Denemarken	70	90	29	-21	55
Finland	70	78	11	0	70
Frankrijk	546	550	0	0	546
Duitsland	1 201	1 063	-11	-21	949
Griekenland	104	111	7	25	130
Ierland	57	60	5	13	64
Italië	521	552	6	-6,5	487
Luxemburg	14	8	-43	-28	10
Nederland	209	233	12	-6	196
Portugal	68	77	13	27	87
Spanje	301	311	3	15	347
Zweden	69	77	11	4	72
Verenigd Koninkrijk	726	684	-6	-12,5	636
EU totaal	4 167	4 123	- 1	-8	3 840

Opmerking: HFK's, PFK's en zwavelhexafluoride zijn niet in deze tabel opgenomen bij gebrek aan gegevens. De waarden voor Denemarken houden geen rekening met de import/export van elektriciteit voor Denemarken. De lastenverdeling voor Denemarken heeft betrekking op aangepaste emissieramingen (basisjaar en streefperiode) en als daarmee rekening wordt gehouden, geeft dat de volgende ramingen voor Denemarken: 76 miljoen ton voor zowel 1990 en 1996. Emissies en verwijdering als gevolg van veranderingen in landgebruik en bosbouwactiviteiten zijn niet opgenomen in deze tabel en in het hoofdstuk omdat de schattingen vrij onzeker zijn.

Bron: UNFCC, 1998; UNFCCC, 1999a; EMA, 1999b

Om de doelstellingen te helpen halen, zijn in het Kyoto-protocol drie belangrijke nieuwe 'flexibiliteitsmechanismen' geïntroduceerd (de zogenaamde 'Kyoto-mechanismen'). Deze mechanismen omvatten emissiehandel tussen ontwikkelde landen, gezamenlijke uitvoering van verminderingmaatregelen door ontwikkelde landen en samenwerking tussen ontwikkelde landen en ontwikkelingslanden in een mechanisme voor milieuvriendelijke ontwikkeling ('clean development mechanism').

Via handel in emissierechten kunnen partijen bij het Kyoto-protocol die hun emissie van broeikasgassen terugdringen tot onder het hun toegewezen maximumniveau, een deel van hun quotum aan andere partijen verkopen. Het kan echter zijn dat bepaalde landen, zoals Rusland, grote hoeveelheden ongebruikte emissierechten beschikbaar hebben voor de handel. In dit verband wordt vaak gesproken van 'het verkopen van gebakken lucht', omdat het zou kunnen betekenen dat er geen daadwerkelijke uitstootbeperking plaatsvindt. De omvang van dit probleem is onduidelijk omdat het afhangt van de economische ontwikkeling van landen zoals Rusland. Sommige lidstaten hebben aangekondigd dat ze plannen hebben om de Kyoto-mechanismen te gebruiken om hun verplichtingen na te komen. Nederland verwacht bijvoorbeeld dat 50% van de vereiste emissiebeperkingen op deze manier zal kunnen worden verwezenlijkt. Om te verzekeren dat ook op nationaal niveau maatregelen worden getroffen om de emissies te beperken, heeft de Raad van de EU

een voorstel geformuleerd voor een numerieke beperking op het gebruik van de Kyoto-mechanismen (Europese Commissie, 1999a).

Het Actieplan van Buenos Aires dat werd aangenomen tijdens de vierde conferentie van de deelnemende landen in november 1998 (UNFCCC, 1999b) omvat activiteiten die uiterlijk in 2000 moeten worden afgerond op het gebied van: het uitwerken van de praktische aspecten van de Kyoto-mechanismen; overdracht van technologie aan ontwikkelingslanden; en financiële mechanismen om de ontwikkelingslanden te helpen de negatieve effecten van klimaatverandering op te vangen (b.v. via aanpassingsmaatregelen). Er is sindsdien weinig vooruitgang geboekt omwille van de vele complicaties. Deze zijn besproken tijdens de vijfde conferentie van partijen in Bonn in november 1999, waar het ambitieuze doel werd vooropgesteld om een groot deel van het werkprogramma af te werken vóór de volgende conferentie in Nederland in november 2000.

8.2. Huidige en toekomstige ontwikkelingen in broeikasgasemissies in EMA-lidstaten

8.2.1. Totale broeikasgasemissies

De totale uitstoot in de EU van de drie belangrijkste broeikasgassen (koolstofdioxide, methaan en stikstofoxide) is tussen 1990 en 1996 met 1% gedaald terwijl het BBP in aanzienlijke mate toenam (zie Figuur 8.1, Figuur 8.2 en Tabel 8.1). Dit laat een gedeeltelijke ontkoppeling zien tussen emissies en economische groei. De redenen voor de geringe daling worden hieronder voor elk van de gassen afzonderlijk weergegeven. In 1990 vertegenwoordigde de uitstoot van broeikasgassen in de EU-lidstaten 25% van de totale emissies van ontwikkelde landen (EMA, 1999b; UNFCCC, 1998; UNFCCC, 1999a).

Figuur 8.2 toont ons de procentuele verandering in de totale emissie van koolstofdioxide, methaan en stikstofoxide (op basis van het aardopwarmend vermogen) vergeleken met de landspecifieke doelstellingen om het Kyoto-protocol te halen. Tussen 1990 en 1996 is de totale emissie van broeikasgassen slechts in drie EMA-lidstaten gedaald (Duitsland, Luxemburg en het Verenigd Koninkrijk).

Figuur 8.2: Procentuele verandering in totale emissies van koolstofdioxide, methaan en stikstofoxide in EMA-lidstaten sinds 1990 en hun doelstellingen om het Kyoto-protocol te halen

INSERT CC5 Andre : replace with new CC5

Opmerking: Gebruikte equivalenten voor opwarmend vermogen voor koolstofdioxide 1, methaan 21, en stikstofoxide 310.

Bron: EMA

☹ In IJsland, Noorwegen en in de meeste EU-lidstaten zijn de broeikasgasemissies gestegen sinds 1990. Om de doelstellingen van het Kyoto-protocol te halen, is een aanzienlijke vermindering noodzakelijk van de uitstoot van de zes broeikasgassen in de meeste EMA-lidstaten.

De voorspelling op grond van het basisscenario is dat de totale uitstoot van koolstofdioxide, methaan en stikstofoxide in de EU in 2010 met ongeveer 4 420 miljoen koolstofdioxide-equivalent ongeveer 6% hoger zal zijn dan in 1990 (EMA, 1999a). Dit basisscenario houdt rekening met de verdere ontwikkeling van de belangrijkste sociaal-economische parameters (waaronder het BBP) en het

energiegebruik overeenkomstig een 'business-as-usual'-scenario van vóór Kyoto uitgewerkt door de Europese Commissie. Het scenario veronderstelt eveneens de tenuitvoerlegging van de in augustus 1997 vastgestelde beleidsmaatregelen.

De door het Kyoto-protocol beoogde EU-emissievermindering met 8% komt voor de periode 2008-2012 overeen met een totale emissie van de drie belangrijkste broeikasgassen van ongeveer 3 840 miljoen ton koolstofdioxide-equivalent (zie Tabel 8.1). Dit vereist een vermindering van ongeveer 600 miljoen ton ten opzichte van de (volgens het basisscenario) voorspelde emissies voor 2010 (EMA, 1999a). Om de doelstelling van het Kyoto-protocol te halen, moeten in de EU naast de in 1997 bestaande beleidsmaatregelen bijgevolg bijkomende beleidsmaatregelen ten uitvoer worden gelegd.

8.2.2. Koolstofdioxide

De uitstoot van koolstofdioxide in de EU-lidstaten daalde oorspronkelijk in het begin van de jaren 90 maar begon in 1994 opnieuw te stijgen (Figuur 8.3). De energiesector (met name elektriciteit en verwarming) is de hoofdverantwoordelijke voor de uitstoot in de EU (32%), gevolgd door vervoer (22%) en industrie (21%). In 1996 stond de uitstoot ongeveer op het niveau van 1990 dankzij emissieverminderingen in Duitsland, Luxemburg en het Verenigd Koninkrijk. In alle andere lidstaten zijn de emissies sterk toegenomen. Tussen 1990 en 1996 vond de grootste emissiedaling plaats in Duitsland voornamelijk als gevolg van de economische herstructurering in het voormalige Oost-Duitsland en de toegenomen energie-efficiëntie. De substantiële emissiereductie in het Verenigd Koninkrijk was vooral te danken aan de omschakeling van steenkool op aardgas (aardgas produceert immers lagere emissies per eenheid gebruikte energie). De emissietrends in de EMA-lidstaten worden weergegeven in Tabel 8.2.

Trends in de uitstoot van koolstofdioxide kunnen worden afgezet tegen de economische ontwikkeling in dezelfde periode. Tussen 1990 en 1996 bedroeg de groei van het BBP in de EU ongeveer 9% (bijna 6% tussen 1990 en 1995). Behalve tijdens de oliecrisis in het begin van de jaren 80 bedroeg de gemiddelde groei van het BBP per vijf jaar in de periode 1960-1990 ongeveer 16%. Dit geeft aan dat de daling van de koolstofdioxide-emissies tussen 1990 en 1996 deels samenhangt met de relatief lage groei van het BBP in deze periode en deels met een verbeterde energie-efficiëntie en met de effecten van beleidsmaatregelen om de uitstoot van broeikasgassen te beperken.

In het vijfde milieu-actieprogramma (5EAP) stelde de EU de doelstelling voorop om de koolstofdioxide-emissies tegen 2000 te stabiliseren op het niveau van 1990. Volgens de voorspellingen zal de uitstoot van koolstofdioxide in 2000 \pm 2% lager liggen dan in 1990 (EMA, 1999a en 1999b).

Figuur 8.3: Totale uitstoot van koolstofdioxide in de EU

INSERT CC1 Andre : replace with new CC1

Opmerking: De doelstelling voor 2000 is de in het kader van het vijfde milieu-actieprogramma vooropgestelde doelstelling om de koolstofdioxide-emissies tegen 2000 te stabiliseren op het niveau van 1990.

Bron: EMA

☺ De totale uitstoot van koolstofdioxide in de EU in 1996 was in overeenstemming met de doelstelling van het 5EAP om de emissies tegen 2000 te stabiliseren op het niveau van 1990. Tussen 1990 en 1996 vond enkel in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk een substantiële emissievermindering plaats als gevolg van specifieke omstandigheden. Naar verwachting zal de totale uitstoot in de EU tussen 1990 en 2010 met 8% stijgen. De vervoersector zal het grootste aandeel van deze stijging op zich nemen.

Tabel 8.2: Uitstoot van koolstofdioxide in de EMA-lidstaten

	1990 (miljoen ton CO ₂ - equivalent)	1996 (miljoen ton CO ₂ -equivalent)	Verandering (%)
Oostenrijk	62	64	3
België	115	130	13
Denemarken	53	74	40
Finland	59	66	12
Frankrijk	396	409	3
Duitsland	1 015	919	-9
Griekenland	85	92	8
Ierland	31	35	13
Italië	431	448	4
Luxemburg	13	7	-47
Nederland	161	186	15
Portugal	47	51	8
Spanje	226	229	1
Zweden	55	63	14
Verenigd Koninkrijk	584	567	-4
EU totaal	3 333	3 340	0
IJsland	2,1	2,3	10
Noorwegen	35	41	17

Opmerking: Indien rekening wordt gehouden met de correcties voor invoer/uitvoer van elektriciteit, bedragen de schattingen voor Denemarken 59 miljoen ton in 1990 en 61 miljoen ton in 1996. Emissies te wijten aan veranderingen in landgebruik en bosbouwactiviteiten werden opgenomen in deze tabel maar verwijdering niet (zie Tabel 8.1).

Bron: UNFCCC, 1998; UNFCC, 1999a; EMA

Volgens de voorspellingen van het pre-Kyoto basisscenario ligt de uitstoot van koolstofdioxide in de EU voor 2010 8% hoger dan het niveau van 1990 (EMA, 1999a). Het vervoer is de snelst groeiende sector, waarbij verwacht wordt dat de uitstoot in 2010 zal zijn toegenomen tot 39% boven het niveau van 1990. De afspraken met de auto-industrie om de uitstoot van koolstofdioxide van nieuwe personenauto's te verminderen, zijn niet mee opgenomen in het pre-Kyoto basisscenario. Voor de industrie wordt daarentegen tussen 1990 en 2010 een daling van de koolstofdioxide-emissies met 15% voorspeld. De uitstoot van de huishoudens en de dienstensector zal naar alle waarschijnlijkheid stabiel blijven als gevolg van veranderingen in de markt van elektrische en verwarmingsapparatuur. Emissies van de elektriciteits- en warmteproducerende sector zullen tot 2010 op het niveau van 1990 blijven, hoewel enige toename te verwachten is als gevolg van infrastructuurwijzigingen, zoals de buitengebruikstelling van kerncentrales aan het einde van hun levensduur. Het ziet ernaar uit dat enkel in Duitsland, Luxemburg en het Verenigd Koninkrijk de uitstoot van koolstofdioxide in 2010 lager zal zijn dan in 1990.

Zowel in 1995 als in het basisscenario voor 2010 zal ongeveer 50% van de koolstofdioxide-emissies verband houden met de verbranding van vloeibare brandstoffen. De relatief geringe toename (+8%) van de totale koolstofdioxide-emissies vergeleken met de sterkere toename van het totale energieverbruik tussen 1995 en 2010 wordt verklaard door de belangrijke verschuiving die zich voordoet van vaste naar gasvormige brandstoffen.

8.2.3. Methaan

Tussen 1990 en 1996 is de totale uitstoot van methaan met 12% gedaald (Figuur 8.4), waarbij de verschillen tussen de lidstaten aanzienlijk zijn. De uitstoot in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk daalde respectievelijk met 36% en 23%, terwijl in Italië en Spanje een sterke stijging duidelijk was.

De voornaamste bronnen van methaanuitstoot in de EU tijdens deze periode waren: landbouw (45%), met name herkauwers (gisting in de maag en mest); afvalverwerking en -verwijdering (36%); en andere bronnen (17%), met name de steenkoolwinning en lekkages uit aardgasdistributienetwerken. De schattingen voor methaan zijn onzekerder dan die voor koolstofdioxide omdat de voornaamste bronnen (landbouw en afvalverwerking) niet goed gekwantificeerd zijn.

De grootste emissievermindering lijkt te danken aan de teruggang in de ondergrondse steenkoolwinning in het Verenigd Koninkrijk – en tot op zekere hoogte in Duitsland – en aan de vervanging van oude gasleidingen. Ook in de landbouw nam de uitstoot af, voornamelijk als gevolg van de inkrimping van het aantal melkkoeien (AEA, 1998a).

Voor de methaanuitstoot in de EU wordt tussen 1990 en 2010 een daling van 8% voorspeld (EMA, 1999a; AEA, 1998a), voornamelijk door sterk teruglopende emissies in de mijnbouw vanwege een verwachte afname van de steenkoolproductie, en in de landbouw vanwege een beoogde inkrimping van de veestapel. Verminderingen in de afvalsector, bijvoorbeeld door maatregelen om methaanemissies uit nieuwe stortplaatsen op te vangen en te verwijderen, zijn niet mee opgenomen in dit basisscenario.

Figuur 8.4: Totale uitstoot van methaan in de EU

Insert CC2

Opmerking: 'Andere' omvat steenkoolwinning en lekkages uit aardgasdistributienetwerken en afvalverwerking en -verwijdering.

Bron: EMA

☺ De totale uitstoot van methaan in de EU is sinds 1990 gedaald, voornamelijk onder invloed van specifieke omstandigheden in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. De uitstoot zal naar verwachting met 8% toenemen tussen 1990 en 2010.

8.2.4. Distikstofoxide

De totale uitstoot van distikstofoxide in de EU lag 2% lager in 1996 dan in 1990 (Figuur 8.5). Deze trend vertoont evenwel aanzienlijke verschillen tussen de lidstaten. De voornaamste bronnen van distikstofoxide-emissies in de EU zijn: bemeste landbouwgrond (46%); de industrie (28%), met name de fabricage van adipinezuur en salpeterzuur; de vervoersector (5%); en de energiesector (5%). De uitstoot in de vervoerssector heeft te maken met de invoering van driewegkatalysators in auto's, die weliswaar de uitstoot van stikstofoxiden, koolmonoxide en koolwaterstoffen verminderen, maar als neveneffect de uitstoot

van distikstofoxide doen toenemen. De emissiegegevens voor distikstofoxide zijn veel onzekerder dan die voor koolstofdioxide en methaan voornamelijk omdat de belangrijkste bron (de landbouw) niet goed gekwantificeerd is.

De grootste verminderingen lijken samen te hangen met een lagere productie van adipinezuur en salpeterzuur in de industrie en een afname van het gebruik van anorganische stikstofhoudende meststoffen in de landbouw. Deze verminderingen werden gedeeltelijk tenietgedaan door een toename van de uitstoot in de vervoerssector ten gevolge van het toenemende aantal auto's met een katalysator (AEA, 1998b).

De totale uitstoot van distikstofoxide in de EU zal volgens een basisscenario met 9% toenemen tussen 1990 en 2010 (Ecofys, 1998b; EMA, 1999a), voornamelijk als gevolg van een toename van de uitstoot van auto's met een katalysator. Dit basisscenario verwacht geen reducties van de industrie en slechts geringe reducties van de landbouw.

Figuur 8.5: Totale uitstoot van distikstofoxide in de EU

Insert CC3

Bron: EMA

☺ Sinds 1990 is de totale uitstoot van distikstofoxide in de EU enigszins gedaald. De uitstoot zal naar verwachting met 9% toenemen tussen 1990 en 2010.

8.2.5. Fluorkoolwaterstoffen

Onder het Kyoto-protocol kunnen landen ofwel 1990 of 1995 kiezen als het basisjaar voor reductiedoelstellingen voor fluorkoolwaterstoffen. Naar verwachting zullen de meeste EU-lidstaten 1995 kiezen.

De totale uitstoot van fluorkoolwaterstoffen in de EU in 1995 is moeilijk te schatten omdat niet alle lidstaten hun gegevens ter beschikking hebben gesteld. De totale EU-uitstoot in 1995 van de drie groepen fluorkoolwaterstoffen van het Kyoto-protocol (HFK's, PFK's en zwavelhexafluoride) wordt oorspronkelijk geschat op ongeveer 58 miljoen ton koolstofdioxide-equivalent (EMA, 1999a). Dit is ongeveer 1% van de totale EU-uitstoot van koolstofdioxide, methaan en distikstofoxide in 1990 in koolstofdioxide-equivalent (Ecofys, 1998a).

Het grootste deel komt voor rekening van de HFK's (64%), gevolgd door zwavelhexafluoride (25%). Momenteel komen HFK's voornamelijk vrij als bijproduct bij de productie van hydrofluorkoolwaterstof, HCFK-22. HCFK's worden niet geregeld door het Kyoto-protocol, maar door het Montreal-protocol voor stoffen die ozon afbreken (Hoofdstuk 9). De voornaamste bron van uitstoot van zwavelhexafluoride is het gebruik ervan in schakelaars in de elektriciteitsverdeling. PFK's zijn vooral afkomstig van industriële productieprocessen in de primaire aluminiumindustrie en de elektronica-industrie.

Voor gehalogeneerde gassen is in opdracht van de Commissie een indicatieve emissieprognose opgesteld, gebaseerd op de beperkte beschikbare informatie en uitgaande van een basisscenario (Ecofys, 1998a; March Consulting Group, 1998). Voor 2010 is een totale uitstoot van fluorkoolwaterstoffen in de EU berekend van ongeveer 82 miljoen ton koolstofdioxide-equivalent – een stijging van ongeveer 40% vergeleken met de uitstoot van 58 miljoen ton in 1995. Verwacht wordt dat het aandeel van HFK's zal toenemen tot 79%, terwijl dat van zwavelhexafluoride en PFK's tot 2010 zal afnemen tot respectievelijk 15% en 6%. De sterke stijging van HFK-emissies wordt toegeschreven aan het gebruik van HFK's ter vervanging van

CFK's en andere ozonafbrekende stoffen waarvan het gebruik geleidelijk wordt stopgezet (zie Hoofdstuk 9).

⊗ In de EU maakt de uitstoot van fluorkoolwaterstoffen momenteel 1% uit van de totale uitstoot van broeikasgassen. In 2010 wordt een stijging met 40% verwacht ten opzichte van 1990.

8.3. Temperatuurstijging als een indicatie van klimaatverandering

Tussen 1856 en 1998 laten de jaarlijkse afwijkingen van de gemiddelde temperatuur in de periode 1960-1990 op aarde en in Europa (Figuur 8.6) een toename zien van 0,3 à 0,6°C. De natuurlijke variaties voor Europa zijn groter dan voor het wereldgemiddelde.

Wereldwijd was 1998 het warmste jaar ooit gemeten en 1997 het op één na warmste. Dit is gedeeltelijk het gevolg van El Niño/zuidelijke oscillatie van 1997-1998, de sterkste die men ooit heeft gemeten. Het gaat hierbij om een cyclische beweging van natuurlijke temperatuurschommelingen in de Stille Oceaan die zorgt voor grootschalige veranderingen in tropische neerslag- en windpatronen. Gedeeltelijk omdat de temperaturen van het zee-oppervlak in de tropische Stille Oceaan zijn overgegaan in een koele El Niño fase wordt verwacht dat de gemiddelde jaarlijkse oppervlaktetemperatuur op aarde in 1999 aanzienlijk lager zal zijn dan in het recordjaar 1998. Toch zal het één van de 10 hoogste temperaturen zijn die ooit werden geregistreerd (DETR, 1999).

Volgens het middenscenario ('business-as-usual') uitgewerkt door de Intergouvernementele werkgroep inzake klimaatverandering (IPCC) zal ten opzichte van 1990 de koolstofdioxide-emissie op aarde in 2050 zijn toegenomen met een factor twee en in 2100 met een factor drie (IPCC, 1996). De toename van de uitstoot van methaan en stikstofdioxide zal naar verwachting geringer zijn maar toch nog aanzienlijk. Op basis hiervan verwacht de IPCC dat de gemiddelde temperatuur op aarde in 2100 2°C hoger zal zijn dan in 1990 (de onzekerheidsmarge is 1 tot 3,5°C). Grote regionale verschillen zijn echter mogelijk.

Wetenschappers zijn het er niet over eens wat duurzame streefwaarden zijn voor de voornaamste indicatoren van klimaatveranderingseffecten. De EU hanteert als voorlopige 'duurzame' doelstelling een gemiddelde temperatuurstijging op aarde van 2°C boven het pre-industriële niveau (Europese Gemeenschap, 1996). Dit ligt onder de door de IPCC verwachte temperatuurstijging van 2°C tegen 2100 vergeleken met 1990. Een andere voorlopige 'duurzame' doelstelling is een temperatuurstijging van 0,1°C per decennium (Leemans & Hootsman, 1998). De door de IPCC verwachte temperatuurstijging is echter meer dan twee maal zo hoog als deze voorlopige 'duurzame' doelstelling. Volgens het IPCC-basisemissiescenario van 1996 is het niet waarschijnlijk dat de atmosferische concentratie van de voornaamste broeikasgassen vóór 2100 op een potentieel 'duurzaam' niveau kan worden gestabiliseerd. Om de koolstofdioxideconcentratie in de atmosfeer vóór 2100 te stabiliseren op het niveau van 1990 zou de koolstofdioxide-uitstoot op aarde met 50 tot 70% moeten worden teruggedrongen.

Bij het voorspellen van de klimaatverandering in de toekomst aan de hand van scenario's zijn er diverse onzekerheden in het spel: veronderstellingen met betrekking tot sociaal-economische en sectorale ontwikkelingen; potentiële verminderingen van broeikasgasemissies; het transformatieproces van emissies naar klimaatverandering; en onvoldoende bekende processen in de huidige klimaatmodellen. De recentste wetenschappelijke bevindingen met betrekking tot klimaatverandering zullen worden beschreven in het derde beoordelingsrapport van de IPCC dat naar verwachting in 2000/2001 zal worden gepubliceerd.

Figuur 8.6: Waargenomen afwijkingen van de gemiddelde jaartemperatuur op aarde en in Europa, 1856-1998

INSERT CC6

Opmerking: Temperatuur weergegeven als het verschil t.o.v de gemiddelde temperatuur tussen 1960-1990. De staven tonen het jaarlijkse gemiddelde als de variatie t.o.v. het gemiddelde voor 1960-1990. De lijn geeft de voortgaande 10-jaar gemiddelden.

Bron: CRU, 1998

⊗ De gemiddelde temperatuur op aarde is de afgelopen 100 jaar toegenomen met ongeveer 0,3-0,6°C. Klimaatmodellen voorspellen voor het jaar 2100 temperatuurstijgingen van ongeveer 2°C t.o.v. 1990, wat veel hoger is dan de voorlopige duurzaamheidsdoelstelling van de EU.

8.4. Huidige beleidsmaatregelen

De EU en de lidstaten hanteren diverse beleidsmaatregelen gericht op het terugdringen van de broeikasgasemissies of het bevorderen van koolstofopslag.

Deze maatregelen omvatten:

- energie/koolstofdioxideheffingen in verschillende lidstaten (over een communautaire belasting op energieproducten werd geen overeenstemming bereikt);
- een akkoord tussen de Europese Commissie en de auto-industrie om de koolstofdioxide-emissie van nieuwe personenauto's te verminderen met 25% tussen 1995 en 2008;
- de vereiste van de richtlijn inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging gericht op het gebruik van beste beschikbare technieken (BBT) en op het verbeteren van de energie-efficiëntie;
- de vereiste van de richtlijn over afvalstortplaatsen gericht op het beperken van de hoeveelheid gestort organisch afval (en bijgevolg van de methaanuitstoot) en op het winnen van stortgas voor energiegebruik;
- EU-programma's gericht op het aantonen van de energie-efficiëntie (ALTERNER, SAVE en JOULE-THEMIE);
- diverse richtlijnen met betrekking tot normen voor de energie-efficiëntie van apparaten en verscheidene overeenkomsten met fabrikanten en importeurs ten aanzien van minimumnormen voor het energieverbruik.

8.5. Mogelijke acties voor de toekomst

Volgens de laatste schattingen is een bijkomende vermindering van 600 miljoen ton koolstofdioxide-equivalent nodig om de EU-doelstelling in het kader van het Kyoto-protocol te kunnen halen (zie paragraaf 8.2.1; EMA, 1999a; Europese Commissie, 1999b). Een belangrijk element in het EU-beleid ten aanzien van klimaatverandering zal de kosteneffectiviteit van beleidsmaatregelen zijn. Er spelen echter ook andere belangrijke criteria een rol bij de keuze en uitvoering van maatregelen, zoals politieke aanvaardbaarheid, rechtvaardige verdeling (bijvoorbeeld tussen sectoren), maatschappelijke barrières en de concurrentiepositie van de industrie.

Zoals blijkt uit de Mededeling omtrent de voorbereidingen voor de uitvoering van het Kyoto-protocol, zullen naast nationale initiatieven ook gemeenschappelijke en gecoördineerde beleidsmaatregelen op communautair niveau nodig zijn (Europese Commissie, 1999b). Mogelijke nieuwe beleidsmaatregelen bovenop de reeds

vastgelegde maatregelen worden weergegeven in Tabel 8.3. Een deel van deze maatregelen is reeds in diverse lidstaten in voorbereiding of van kracht.

Het reductiepotentieel van nationale en communautaire maatregelen kan meer dan voldoende zijn om de EU-doelstelling in het kader van het Kyoto-protocol te halen (Europese Commissie, 1999b). Meer dan de helft van de vereiste verminderingen is haalbaar tegen lage kosten (minder dan 5 euro per ton koolstofdioxide-equivalent). Nochtans zal de kostenverdeling sterk variëren tussen de economische sectoren en de lidstaten.

Volgens een voorlopige analyse (EMA, 1999b; EMA, 1999c) bedraagt de totale opslag van koolstof in bossen in de EU-lidstaten 1-10 miljoen ton koolstof per jaar (0,1-1% van de totale koolstofdioxide-emissies in de EU). De opslag van koolstof in bossen kan bijgevolg slechts een klein deel uitmaken van de beleidsmaatregelen nodig om de verplichtingen van het Kyoto-protocol te halen, hoewel de mogelijkheden voor vastlegging van koolstof in bossen van land tot land aanzienlijk kunnen verschillen.

Tabel 8.3: Mogelijke toekomstige EU-beleidsmaatregelen om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen

Broeikasgas	Sector	Beleidsmaatregelen	Verbonden met indicator
Koolstofdioxide	Vervoer	Personenauto's: onderhandelingen met fabrikanten in Japan en Korea en met ondernemingen die geen lid zijn van de European Automobile Manufacturers Association (ACEA) Goederenvervoer op de weg: intermodaal goederenvervoer; eerlijke en efficiënte prijsvorming Luchtvervoer: brandstofheffingen; operationele maatregelen	Fig.5.3 Fig. 5.4, 5.5
	Industrie	Verbeterde energie-efficiëntie in de industrie door milieu-overeenkomsten Toenemend gebruik van warmtekrachtkoppeling (WKK) voor elektriciteitsopwekking	Fig. 7.1 Fig. 4.6
	Energie	Beperken/opheffen subsidies fossiele brandstoffen Meer overschakeling op andere brandstoffen Toegenomen energie-efficiëntie Toenemend gebruik van warmtekrachtkoppeling (WKK) voor elektriciteitsopwekking Groter aandeel van hernieuwbare energiebronnen in primair energieverbruik (12% in 2010)	Fig. 3.3 Fig. 3.2 Fig. 4.6 Fig. 3.4
	Huishoudens	Normen inzake energie-efficiëntie uitbreiden naar andere apparaten	
Methaan	Landbouw	Beter mestbeleid en efficiënte omschakeling naar ander voer	Fig. 6.1
	Afval	Energie terugwinnen uit stortgas. Hoeveelheid gestort biologisch afbreekbaar afval verminderen (reeds vereist door de richtlijn inzake het storten van afval)	Fig. 11.3
	Energie	Weglekken van aardgas beperken	Fig 3.1
Stikstofoxide	Landbouw	Minder toepassing van kunstmest en beter mestbeleid	Fig. 6.3
	Industrie	Best Beschikbare Technieken (BBT) voorzien voor adipine- en salpeterzuur	
	Vervoer	Emissies afkomstig van katalysatoren in personenauto's verminderen	
Fluorkoolwaterstoffen	Industrie	De vorming van HFK verminderen als bijproduct bij de productie van HCFK-22 Specifieke maatregelen ter reductie van andere emissies van fluorkoolwaterstoffen	

8.6. Ontwikkeling van de indicatoren

De voornaamste vereiste bestaat erin de betrouwbaarheid van tijdsreeksen te verbeteren en de onzekerheid betreffende de schattingen van broeikasgasemissies te

beperken. De huidige gegevens tonen ons een onzekerheidspercentage van: $\pm 5\%$ voor koolstofdioxide uit fossiele brandstoffen; $\pm 10\%$ voor de totale uitstoot van koolstofdioxide (waaronder de heel onzekere emissies afkomstig van veranderingen in landgebruik en bosbouwactiviteiten); $\pm 20\%$ voor fluorkoolwaterstoffen; $\pm 20\text{-}50\%$ voor methaan; en $\pm 50\text{-}100\%$ voor stikstofoxide. Er is evenwel minder onzekerheid aangaande de emissietrends die als redelijk betrouwbaar worden aanzien.

Nationale inspanningen zijn nodig om de volledigheid van de tijdsreeksen voor hun schattingen van de broeikasgasemissies te verbeteren en om eenvormigheid te bereiken door voor alle jaren dezelfde methodes toe te passen.

In de toekomst zijn meer en betere indicatoren nodig voor de gevolgen van klimaatverandering specifiek voor Europa. Deze indicatoren die geselecteerd moeten worden op basis van verder Europees onderzoek en IPCC-activiteiten kunnen het volgende omvatten: temperatuursstijging, bijdrage aan de stralingsbalans, neerslag, stijging van de zeespiegel en watervoorraden.

Een analyse van het effect van energieheffingen en subsidies ter bevordering van het gebruik van meer milieuvriendelijke brandstoffen en ter beperking van de uitstoot alsook een analyse van andere aspecten van programma's gericht op de emissievermindering is nodig om in de toekomst de effectiviteit van de maatregelen te evalueren.

8.7. Literaturopgave en andere bronnen

AEA (1998a). *Options to reduce methane emissions*. Verslag opgesteld voor de Commissie (DGXI). Verenigd Koninkrijk.

AEA (1998b). *Options to reduce nitrous oxide emissions*. Verslag opgesteld voor de Commissie (DGXI). Verenigd Koninkrijk.

CRU (1998). Climate Research Unit University of East Anglia, Verenigd Koninkrijk. www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperat.htm.

DETR (1999). *Climate change and its impact: stabilisation of carbon dioxide in the atmosphere*. Opgesteld door het Hadley Centre, The Meteorological Office, United Kingdom for the Department of the Environment, Transport and the Regions, Verenigd Koninkrijk.

Ecofys (1998a). *Reduction of the emissions of HFCs, PFCs and sulphur hexafluoride in the EU*. Verslag opgesteld voor de Europese Commissie door Ecofys, Nederland.

Ecofys (1998b). *Emission reduction potential and costs for methane and nitrous oxide emissions in the EU*. Verslag opgesteld voor de Europese Commissie door Ecofys, Nederland.

EMA (1999a). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999b). *Overview of national programmes to reduce greenhouse gas emissions*. Topic report no 8. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999c). *Case study on carbon dioxide sinks of forests*, European Forest Institute. Technical Report no 35. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Europese Commissie (1998). *Mededeling betreffende de tenuitvoerlegging van de communautaire strategie ter beperking van de CO₂-uitstoot door auto's: een milieucovenant met de Europese automobielindustrie*. COM(1998)495. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1999a). *Mededeling inzake klimaatverandering – voorbereiding van de uitvoering van het Protocol van Kyoto*. COM(99)230. Europese Commissie, Brussel.

- Europese Commissie, (1999b). *Richtlijn 1999/31/EG van de Raad van 26 april 1999 betreffende het storten van afvalstoffen*. Publikatieblad nr. L 182 , 16.07.1999. Europese Commissie, Brussel.
- Europese Gemeenschap (1996). *Conclusies van de Raad over klimaatverandering*, Juni 1996. Europese Commissie, Brussel.
- Europese Gemeenschap (1998). *Conclusies van de Raad over klimaatverandering*. Juni 1998. Europese Commissie, Brussel.
- Europese Gemeenschap (1999). *Conclusies van de Raad over klimaatverandering*. Mei 1999. Europese Commissie, Brussel.
- IPCC (1996). *Second assessment climate change 1995, report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 'The Science of Climate Change', Contribution of Working Group 1. 'Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change', Contribution of Working Group 2. 'Economic and Social Dimensions of Climate Change', Contribution of Working Group 3*. World Meteorological Organisation. United Nations Environment Programme. Cambridge University Press.
- IPCC (1999). *Aviation and the global atmosphere, a special report of working groups 1 and 3 of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, World Meteorological Organisation. United Nations Environment Programme. Genève.
- IPCC/OESO/IEA (1999). *Programme for national greenhouse gas inventories: good practice in inventory management*. Intergouvernementele werkgroep inzake klimaatverandering . Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling. Internationaal Energieagentschap. Parijs.
- Leemans, R. en Hootsman, R. (1998). *Ecosystem vulnerability and climate protection goals*. Report no. 481508004. RIVM, Nederland.
- March Consulting Group (1998). *Opportunities to minimise emissions of hydrofluorocarbons from the EU*. Ontwerpverslag opgesteld voor de Commissie. Verenigd Koninkrijk.
- UNFCCC (1998). *Second compilation and synthesis of second national communications from Annex I Parties*, 6 oktober 1998, FCCC/CP/1998/11/Add.1 en Add.2) en *Summary compilation of annual greenhouse gas emissions inventory data from Annex I Parties*, 31 oktober 1998, FCCC/CP/1998/INF.9, UNFCCC Secretariaat, Bonn.
- UNFCCC (1999a). *Report on national greenhouse gas inventory data from Annex 1 Parties for 1990 to 1997*, UNFCCC Secretariaat, Bonn.
- UNFCCC (1999b). *Report of the Conference of Parties on its fourth session, held at Buenos Aires 2-14 November 1998, part 2: Action taken by the conference of Parties*, FCCC/CP/1998/16/Add.1., UNFCCC Secretariaat, Bonn.

9. Afbraak van stratosferische ozon

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
gemiddelde hoeveelheid ozon in maart	zijn er al verbeteringen?	toestand	☹️
alle chloor- en broomconcentraties in de troposfeer	zijn er al verbeteringen?	toestand	☹️
toename van UV-straling	indicator algemeen belang: hoe ernstig is het probleem?	toestand	☹️
stralingskracht van stoffen die ozon afbreken	wat is het blijvende effect van stoffen die ozon afbreken op klimaatveranderingen?	drijvende kracht	☹️
aanmaak van stoffen die ozon afbreken	neemt het aantal stoffen die ozon afbreken af volgens plan? wordt het gebruik van HFK's met succes ontmoedigd?	drijvende kracht	😊
bijdrage tot een multilateraal fonds om ontwikkelingslanden bij te staan bij de uitvoering van het Protocol van Montreal	kunnen we ervoor zorgen dat de ontwikkelingslanden hun doel bereiken?	reactie	😊

Sinds het begin van de jaren 80 is de dikte van de ozonlaag boven Europa tot 8% per decennium geslonken. De geleidelijke daling in chloorconcentraties (op hun weg naar de stratosfeer) bewijst het succes van internationale maatregelen om de stoffen die ozon afbreken te reguleren. Sinds 1989 is de productie en de verkoop van deze stoffen in de EMA-lidstaten sterk gedaald. Maar omdat deze stoffen lang overleven in de atmosfeer, zal de ozonlaag zeker niet volledig hersteld zijn vóór 2050. Het is voor de Europese landen nu een uitdaging om hun maatregelen te verstrengen, de productie en het gebruik van HCFK's en methylbromide te beperken, de bestaande voorraad van stoffen die ozon afbreken te beheren, en de ontwikkelingslanden te helpen hun gebruik en emissies van stoffen die ozon afbreken te beperken.

De stratosferische ozon beschermt het aardoppervlak tegen de schadelijke kortegolf ultraviolette (UV) straling. Ozon wordt aangemaakt in de bovenste laag van de stratosfeer door kortegolf zonlicht, dat samen met chemische reacties de ozon opnieuw afbreekt om zo te komen tot een dynamische balans tussen productie en verlies. Antropogene emissies van inerte chloor- en broomverbindingen beïnvloeden deze balans. Eén enkel chloor- of broomatoom kan duizenden ozonmoleculen vernietigen vooraleer het uit de atmosfeer wordt verwijderd.

De verbindingen die ozon kunnen afbreken, zijn chloorfluorkoolstoffen (CFK's), koolstoftetrachloride, methylchloroform, halonen, hydrochloorfluorkoolstoffen (HCFK's), hydrobromidefluorkoolstoffen (HBFK's) en methylbromide. Deze verbindingen worden gebruikt in oplosmiddelen, koelmiddelen, schuimmiddelen, ontvetters en spuitbussen, brandblussers (halonen) en landbouwpesticiden (methylbromide). De mate waarin deze stoffen de ozonlaag aantasten (d.w.z. het afbrekingsvermogen) hangt af van de chemische karakteristieken van de verbinding. Andere factoren die de ozonlaag beïnvloeden, zijn onder meer natuurlijke emissies, grote vulkaanuitbarstingen, klimaatsveranderingen en de broeikasgassen, methaan en stikstofoxide.

De indrukwekkende afbraak van de stratosferische ozon in de poolgebieden wordt veroorzaakt door een combinatie van antropogene emissies van stoffen die ozon

afbreken, stabiele circulatiepatronen, extreem lage temperaturen en zonnestraling. Op het oppervlak van polaire wolkdeeltjes, die bij lage temperaturen worden gevormd, worden chemische reacties in gang gezet die heel wat ozonmoleculen vernietigen tijdens de poollente, d.i. maart/april aan de noordpool en september/oktober aan de zuidpool.

De totale hoeveelheid ozon boven Europa geeft de toestand van de ozonlaag aan boven de EMA-lidstaten. De ozonkolom (een maatstaf voor de dikte van de ozonlaag) is sinds het begin van de jaren 80 gevoelig gedaald (Figuur 9.1); de waargenomen evolutie in maart ligt op ongeveer -8% per decennium. Algemeen is de evolutie in de hele winter/lenteperiode op gematigde noorderlengte -5,4% per decennium (WMO, 1999).

Figuur 9.1: Gemiddelde ozonkolom boven Europa in maart

INSERT SO4

Opmerking: De ozonkolom is de hoeveelheid ozon in een kolom die loopt vanaf de grond tot de top van de atmosfeer. De gemiddelde maandgegevens voor ozon worden verkregen via satellieten (Nimbus 7 TOMS, Meteor3 TOMS en GOME) die verdeeld liggen tussen 35°N en 70°N en tussen 11,2°W en 21,2°O. Over de jaren werden verschillende instrumenten gebruikt. 1 Dobson = 0,01 mm dikte van de ozonkolom bij een standaardtemperatuur en -druk van het aardoppervlak.

Bron: RIVM

⊗ De ozonlaag boven Europa (gemiddelden van maart) is gevoelig verdund sinds het begin van de jaren 80 en nam tot 8% af per decennium.

Het eerste internationale akkoord om de ozonlaag te beschermen was het Verdrag van Wenen in 1985. Het Protocol van Montreal van 1987 (en de daaropvolgende wijzigingen en aanpassingen) wil over de hele wereld de productie van stoffen die ozon afbreken bannen. De maatregelen en het beleid van de Europese Unie om de ozonlaag te beschermen omvatten Verordening 3093/94/EG van de Raad, die op dit moment wordt herzien en verstrengd (Europese Commissie, 1999a). De huidige uitdagingen in de Europese Unie zijn:

- ervoor zorgen dat de ontwikkelingslanden, Rusland en andere landen met een overgangseconomie het Protocol volledig naleven;
- de resterende productie van gebruiksnoodzakelijke verbindingen die ozon afbreken, beperken en ontwikkelingslanden bevoorraden;
- een halt toeroepen aan het 'dumpen' van tweedehandse CFK-toestellen in ontwikkelingslanden;
- actie ondernemen tegen CFK- en halonensmokkel;
- halonen- en CFK-emissie van bestaande uitrusting beperken, vooral in ontwikkelde landen;
- het gebruik van HCFC's ter vervanging van CFK's ontmoedigen;
- een stijgend verbruik van methylbromide in ontwikkelingslanden voorkomen;
- vermijden dat nieuwe ozonafbrekende stoffen geproduceerd en verkocht worden.

9.1. Totaal aantal chloor- en broomconcentraties in de troposfeer

Het resultaat van de getroffen maatregelen wordt waargenomen in het laagste gedeelte van de atmosfeer: de troposfeer. De indicator die dit resultaat toont, wordt uitgedrukt als 'chloor- en broomconcentratie' en wordt afgeleid van de concentraties van de individuele stoffen (rekening houdend met het aantal halonatomen in elke verbinding). Deze indicator toont ondubbelzinnig wat de mogelijke invloed is van deze verbindingen op de ozonlaag.

Dankzij het gevoerde internationale beleid is de totale chloorconcentratie in de *troposfeer* sinds 1994 gedaald (Figuur 9.2). De voornaamste oorzaak hiervan is de grote daling van de methylchloroformconcentratie. De concentratie van enkele CFK's neemt af, terwijl de stijging van andere CFK-concentraties zich stabiliseert. De HCFC-concentraties (gebruikt als alternatief voor de CFK's) blijven echter toenemen.

De chloorconcentratie in de *stratosfeer* zou zijn maximum bereiken omstreeks het jaar 2000. In tegenstelling tot vorige voorspellingen blijft het aantal broomconcentraties stijgen door een stijging van de halonconcentraties.

Figuur 9.2: Totaal aantal chloor- en broomconcentraties in de troposfeer

INSERT SO3

Opmerking: Totaal aantal chloor/broom is de som van de concentraties van alle chloor/broomtypen in de troposfeer, vermenigvuldigd met het aantal chloor/broomatomen per molecule. De som van de broomverbindingen wordt vermenigvuldigd met de broomdoeltreffendheidsfactor van 60 voor het totaal aantal broom om zo de verschillende doeltreffendheidsgraad van broom om de ozon af te breken te verklaren.

Bron: RIVM; ALE/GAGE/AGAGE network; NOAA/CMDL network

☺	Hoewel de stijging van het totaal aantal chloorconcentraties rond 1994 beëindigd was, blijft het aantal broomconcentraties in de troposfeer toenemen.
---	---

Omdat stoffen die ozon afbreken lang in de stratosfeer overleven, zal men voor 2020 niet kunnen meten of de ozonlaag zich dankzij het Protocol van Montreal herstelt. Een volledig herstel wordt niet voor 2050 verwacht (WMO, 1999). In de komende decennia zal men in de lente boven de poolgebieden een grote ozonafbraak blijven waarnemen.

In de voorbije jaren hebben grondstations een toename van UV-straling waargenomen. Modellen (Figuur 9.3) tonen de toename in procenten van de UV-straling op golflengten die de menselijk huid verbranden. Deze UV-gegevens van satellieten en de metingen op de grond stemmen doorgaans overeen.

De UV-straling zal blijven toenemen tot de ozonlaag volledig is hersteld, maar de schadelijke gevolgen voor de mens en het ecosysteem zullen waarschijnlijk nog langer merkbaar zijn. Huidkanker bijvoorbeeld, manifesteert zich pas jaren na blootstelling aan UV. De algemene toename van huidkanker in de laatste 50 jaar in Europa wordt echter veeleer veroorzaakt door een gewijzigde levensstijl waardoor de mens meer blootgesteld wordt aan de zon. Het verwachte effect van een toename van UV-straling wordt aan deze invloed toegevoegd. Campagnes ter verbetering van de volksgezondheid die mensen aansporen zich minder bloot te stellen aan de zon

kunnen de negatieve effecten van het tekort aan ozon compenseren (United Kingdom Stratospheric Ozone Review Group, 1999).

Figuur 9.3: Verhoogde UV-straling in Europa, 1980-1997

INSERT MAP 3.2.1 from EU98 report (page 108)

Opmerking: De kaart toont de jaarlijkse toename van UV-straling gedurende de periode van 17 jaar, berekend op basis van de totale waargenomen ozonwaarden door TOMS-satellieten en bij helder weer.

Bron: EMA, 1999; RIVM

☺ Waarnemingen tonen aan dat de UV-straling boven Europa is toegenomen.

9.2. De wisselwerking tussen klimaatverandering en afbraak van ozon

Sommige stoffen die ozon afbreken, zoals CFK's en HCFK's, zijn ook sterke broeikasgassen. De afbraak van stratosferische ozon en klimaatverandering (zie Hoofdstuk 8) hebben daarom dezelfde oorzaak. Ozon is ook een broeikasgas, maar het grootste deel van het verwarmingseffect komt van de troposferische ozon.

CFK's, HCFK's en verwante verbindingen zijn verantwoordelijk voor ongeveer 13% van de totale stralingskracht (de netto extra straling die de verwarming over de wereld veroorzaakt) van alle broeikasgassen (Figuur 9.4). De emissie ervan wordt echter niet geregeld door het Kyoto-Protocol (zie paragraaf 8.2 en 8.3) omdat zij al geregeld worden door het Protocol van Montreal. HFK's, die steeds meer gebruikt worden ter vervanging van stoffen die ozon afbreken, zijn ook krachtige broeikasgassen. HFK's worden geregeld door het Kyoto-Protocol en niet door het oudere Protocol van Montreal.

De stralingskracht van stoffen die ozon afbreken blijft toenemen, maar is lager dan in de jaren 80. Hiervoor bestaan verschillende redenen. De geleidelijke verdwijning van methylchloroform volgens het Protocol van Montreal is grotendeels verantwoordelijk voor de daling van het totaal aantal chloor. Nochtans heeft methylchloroform minder stralingskracht dan CFK's en HCFK's. Bovendien verkleint het aandeel van de CFK's als direct gevolg van het Protocol van Montreal, en stijgt de stralingskracht van HCFK's doordat hun concentratie in de troposfeer toeneemt.

Figuur 9.4: Stralingskracht van stoffen die ozon afbreken op wereldschaal

INSERT CX/SO5

Opmerking: De stralingskracht is gebaseerd op gemiddelde troposferische concentraties op aarde (Figuur 9.2) en stralingskrachtparameters van de WMO.

Bron: RIVM

☺ De stralingskracht van stoffen die ozon afbreken, blijft toenemen. Dit komt doordat de stralingskracht van HCFK's toeneemt, terwijl die van CFK's zich stabiliseert.

9.3 Europese productie van stoffen die ozon afbreken

Tussen 1989 en 1997 daalde de productie van CFK's, koolstoftetrachloride, methylchloroform en halonen gevoelig in Europa, terwijl de productie van HCFK's

steeg (Figuren 9.5 en 9.6). De verkoop van stoffen die ozon afbreken, vertoont een gelijkaardig patroon. Deze algemene daling in de productie en verkoop van stoffen die ozon afbreken in de EMA-lidstaten, is een rechtstreeks gevolg van het Protocol van Montreal en de EU-regelgeving. Sinds 1994 is de productie van halonen in de Europese Unie verboden. Sinds 1995 geldt hetzelfde voor de productie van CFK's, koolstoftetrachloride en methylechloroform. Een beperkte productie en gebruik van bepaalde verbindingen (vooral CFK's) is wel nog toegelaten voor specifieke noodzakelijke doeleinden (b.v. doseerinhalatoren voor medische toepassingen) en om in de basisbehoefte van de ontwikkelingslanden te voorzien. De stijging in 1997 is te wijten aan de productie voor verkoop aan de ontwikkelingslanden. Onder strikte beperkingen kunnen HCFC's en methylbromide nog altijd geproduceerd en verkocht worden in de EU.

De productie van stoffen die ozon afbreken in EMA-lidstaten bedroeg in 1989 ongeveer 32% van de totale productie en ongeveer 25% in 1996. In alle lidstaten is het gebruik van stoffen die ozon afbreken sneller gedaald dan vooropgesteld in het Protocol van Montreal.

De totale productie en emissie van stoffen die ozon afbreken, is ook aanzienlijk gedaald. Maar de bestaande apparatuur en producten bevatten nog steeds grote hoeveelheden CFK en halonen die emissies veroorzaken wanneer deze worden losgelaten. Emissies van stoffen die ozon afbreken, kunnen enkele maanden na productie (b.v. tijdens de vervaardiging van schuim met open cellen) of enkele jaren na productie (b.v. bij ijskasten, schuim met gesloten cellen en brandblusapparaten) plaatsvinden.

Smokkel en illegale productie van stoffen die ozon afbreken, vertegenwoordigen ongeveer 10% van de totale productie in 1995. Door deze illegale activiteiten wordt het herstel van de ozonlaag met verschillende jaren vertraagd.

Figuur 9.5: Productie in EMA-lidstaten van ozonafbrekende stoffen

INSERT SOI

Opmerking: De productie wordt beschouwd als de eigenlijke vervaardiging in de EU voor verdeeld gebruik, maar houdt niet in: invoer; productie tot grondstof voor de productie van andere chemicaliën; en teruggekregen of gerecycleerd gebruikt materiaal. De productiegegevens werden gewogen volgens het ozonafbrekend vermogen.

Bron: Europese Commissie 1999b; UNEP, 1998

Figuur 9.6: Productie van HCFC's in EMA-lidstaten

INSERT SOI with single HCFC bars

Bron: Europese Commissie, 1999b; UNEP, 1998

☺ In de EMA-lidstaten is de productie van stoffen die ozon afbreken gedaald met bijna 90%. Maar de productie van HCFC's – die weinig ozon afbreken maar wel de aarde opwarmen – stijgt.

9.4 Overdracht van technologie aan ontwikkelingslanden

Het succes behaald door Europa en het herstel van de ozonlaag worden op het spel gezet tenzij de ontwikkelingslanden ook de doelstellingen van het Protocol van Montreal bereiken. Deze doelstellingen werden van kracht in 1999.

In 1990 werd een multilateraal fonds opgericht door de partijen bij het Protocol van Montreal om de ontwikkelingslanden te helpen dit Protocol toe te passen.

Ontwikkelde landen dragen bij tot dit fonds, terwijl ontwikkelingslanden financiële hulp kunnen aanvragen voor specifieke projecten.

Tussen 1991 en 1998 betaalden de EMA-lidstaten 371,6 miljoen dollar aan het multilateraal fonds. Dit bedrag is ongeveer 45% van de totale bijdrage tot het fonds (Figuur 9.8). Dankzij het totale bedrag dat tot nog toe door het fonds werd uitgegeven (936 miljoen dollar) zou het gebruik van 122 miljoen kg (meer dan het dubbel van de productie in 1997 in EMA-lidstaten) en de productie van ongeveer 42 miljoen kg stoffen die ozon afbreken moeten worden stopgezet.

Figuur 9.8: Relatieve bijdrage van EMA-lidstaten tot het multilateraal fonds om ontwikkelingslanden te helpen het Protocol van Montreal na te leven, 1991-1998

INSERT SO6

Bron: UNEP, 1999

☺ De EMA-lidstaten hebben samen ongeveer voor 45% bijgedragen tot het totale multilaterale fonds om de ontwikkelingslanden te helpen de emissies van stoffen die ozon afbreken te beperken.

Methylbromide: de ontwikkelingslanden steunen

Twaalf jaar na de ondertekening wordt het Protocol van Montreal een succes genoemd. Methylbromide, dat vergeleken met CFK's, een ozonafbrekend vermogen heeft van 0,6, werd in 1992 toegevoegd aan de lijst van gereguleerde stoffen. De wijziging van Kopenhagen vereist de eliminatie van methylbromide in de ontwikkelde landen tegen 2005 en in de ontwikkelingslanden tegen 2015.

Methylbromide wordt nog steeds gebruikt in de ontwikkelingslanden als een bestrijdingsmiddel tegen ongedierte in de grond, gebouwen en goederen. Er werden echter alternatieven gevonden voor 90 % van de methylbromidetoepassingen – vaak als een onderdeel van een geïntegreerde plagenbestrijding, maar slechts enkelen van hen werden reeds toegepast.

GTZ, het Duitse agentschap voor Technische Coöperatie, adviseert ontwikkelingslanden over mogelijke vervangingsmiddelen voor methylbromide. GTZ legt de nadruk op niet-chemische alternatieven, zoals wisselbouw en biocontrole. GTZ helpt ook oude voorraden methylbromide op te ruimen; zo hielp het recent nog de Soedanese regering met de verwijdering van meer dan acht ton methylbromide.

Bron: UNEP

9.5 Verbetering van de indicatoren

De harmonisatie van gegevens die aan de Europese Commissie en het Milieuprogramma van de Verenigde Naties (UNEP) verslag uitbrengen over de huidige productie en verkoop van ozonafbrekende stoffen zou de indicatoren samenhangend maken. Gegevens over individuele EU-lidstaten zijn niet beschikbaar.

In de toekomst is het wenselijk een betere analyse te hebben van de bijdrage van Europese landen tot het multilateraal fonds dat ontwikkelingslanden helpt het Protocol van Montreal toe te passen. Eveneens nuttig is een analyse van de doeltreffendheid van dit beleidsinstrument dat in de ontwikkelingslanden de productie en verbruik van stoffen die ozon afbreken helpt beperken.

In de toekomst moeten verbeterde indicatoren en analyses van de wisselwerking tussen klimaatsverandering en afbraak van ozon worden ontwikkeld. De stralingskracht, die hier is voorgesteld, is maar één voorbeeld van zo'n indicator. Een andere interessante wisselwerking is de daling van de temperatuur in de stratosfeer door emissies van broeikasgassen en de invloed hiervan op de ozonlaag op

gematigde lengtegraden en in de poolgebieden. Deze wisselwerking is echter moeilijk te bepalen.

9.6. Literaturopgave en andere bronnen

EMA (1999). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Europese Commissie, DG XII (1997). *European research in the stratosphere*. EUR 169986 EN. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1999a). 'Een Gemeenschappelijk Standpunt voor een herziening van de Verordening van de Raad betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen 5748/99.' *Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen* C123/03.

Europese Commissie (1999b). *Statistical factsheet – ozone-depleting substances*. Europese Commissie, Brussel.

WMO (1999). *Scientific assessment of ozone depletion: 1998*. World Meteorological Organisation Global Ozone Research and Monitoring Project – Report 44. World Meteorological Organisation, Genève.

UNEP (1998). *Production and consumption of ozone-depleting substances 1986-1996*. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenia.

UNEP (1999), UNEP/OzL.Pro/ExCom/27/48 (Annex I, Page 5). United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenia (<http://www.unmfs.org>).

United Kingdom Stratospheric Ozone Review Group (1999). *Stratospheric ozone 1999*. Department of the Environment, Transport and the Regions, Londen, Verenigd Koninkrijk.

10. Luchtvervuiling

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
<i>Multi-effect:</i>			
gebieden waar de kritische belasting van verzuring en voedselverrijking wordt overschreden	in welke mate hebben we het milieu beschermd tegen zure regen?	toestand	☺/☹
maximum aantal dagen dat het atmosferisch ozongehalte mag worden overschreden	beschermen we de bevolking op doeltreffende wijze tegen de blootstelling aan fotochemische stoffen?	toestand	☹
blootstelling van gewassen en bossen aan atmosferische ozon	in welke mate hebben we het milieu beschermd tegen de gevolgen van fotochemische stoffen?	toestand	☹
maximum aantal dagen dat de blootstelling aan zwevende deeltjes mag worden overschreden	beschermen we de bevolking op doeltreffende wijze tegen de blootstelling aan zwevende deeltjes?	toestand	☹
<i>Multi-stoffen:</i>			
emissies van verzurende gassen	zullen de beleids-doelstellingen worden gehaald?	belasting	☺
emissies van uitgangsstoffen van ozon	''	belasting	☹
emissies van zwaveldioxide	''	belasting	☺
emissies van stikstofoxide	''	belasting	☹
emissies van ammoniak	''	belasting	☹
emissies van niet-methaanhoudende vluchtige organische verbindingen	''	belasting	☹

Ondanks een daling in de emissies van algemene luchtverontreinigende stoffen, is het uiteindelijke doel om alle schadelijke gevolgen voor de gezondheid, vegetatie, water en bodem te vermijden nog steeds niet bereikt. Het gebied waar de kritische belasting van verzurende emissies wordt overschreden, is beduidend kleiner geworden, maar een aanzienlijk deel van de bevolking in de EMA-lidstaten wordt blootgesteld aan onaanvaardbare concentraties van ozon op grondniveau en fijne deeltjes. Het vijfde milieuactieprogramma heeft als doel om tegen 2000 de emissies van diverse stoffen te beperken. Dit zal lukken voor zwaveldioxide maar hoogstwaarschijnlijk niet voor stikstofoxides en vluchtige organische verbindingen (VOC's). De op communautair en op nationaal niveau voorgestelde doelstellingen voor 2010 lijken haalbaar voor zwaveldioxide. Om de doelstellingen voor stikstofoxide, ammoniak en VOC's te halen, zullen in de meeste lidstaten nog heel wat verdere beperkingen en bijkomende maatregelen moeten worden doorgevoerd.

De belangrijkste milieuproblemen i.v.m. luchtmissies zijn: schade aan de volksgezondheid, de verzuring en voedselverrijking van water en grond, en schade aan natuurlijke ecosystemen, historisch patrimonium en gewassen. Deze gevolgen

zijn vaak grensoverschrijdend aangezien luchtvervuiling een heel eind van de bron kan terechtkomen. Bovendien kunnen emissies vanuit stedelijke gebieden een sterke lokale weerslag hebben op de volksgezondheid. Lokale en grensoverschrijdende luchtvervuiling worden in dit rapport beschouwd als één en dezelfde milieukwestie omdat de gevolgen van luchtvervuiling met elkaar in verband staan door de gemeenschappelijke oorzaken en gevolgen. De beleidsvormen gericht op het beperken van de emissies zijn meer en meer gericht op een multi-effect-, multi-stoffenaanpak waarbij diverse vervuilingsaspecten worden benaderd (Figuur 10.1).

Figuur 10.1: Multi-stoffen, multi-effect

Insert figure 3.4.1 from EU98, size 10 x 7 cm

Bron: EMA

10.1. Herziening van het beleid

Het eerste internationale verdrag met strategieën ter beperking van de grensoverschrijdende luchtvervuiling was het UNECE-Verdrag betreffende grensoverschrijdende luchtvervuiling over lange afstand (VGLLA). Diverse protocollen in het kader van dit verdrag zijn van kracht voor de Europese betrokken partijen, waaronder de Europese Unie en de lidstaten. De behandelde stoffen en de vereiste beperkingen zijn opgesomd in Tabel 10.1. Het tweede zwavelprotocol (UNECE, 1994) legde voor de eerste keer emissiedoelstellingen vast om de overschrijding van kritische depositieniveaus voor ecosystemen te beperken ('gap closure'). Dit protocol heeft er bijgevolg voor gezorgd dat de landen de verbintenis aangingen om hun nationale emissies te beperken. Deze verbintenis varieerde naargelang de lokale gevoeligheid van het ecosysteem.

In mei 1999 werkte de Europese Commissie een voorstel uit voor een Richtlijn inzake nationale emissiemaxima (NECD) (Europese Commissie, 1999a) voor dezelfde verontreinigende stoffen als het VGLLA en ook, voor het eerst, voor ammoniak. De voorgestelde richtlijn maakt gebruik van een gelijkaardige aanpak als het tweede zwavelprotocol, maar omvat daarnaast ook de beperking van de overschrijding van kritische ozonmaxima voor de volksgezondheid en ecosystemen. De doelstellingen van het NECD-voorstel, dat nog niet is aangenomen, zijn veel strenger dan de huidige overeengekomen doelstellingen.

Parallel hiermee maakte het VGLLA op 1 december 1999 afspraken over nationale emissiemaxima voor vele Europese landen (waaronder de EU-lidstaten) in een nieuw multi-stoffenprotocol voor dezelfde vier verontreinigende stoffen als NECD. Voor een aantal lidstaten zijn de doelstellingen echter minder streng dan in de voorgestelde richtlijn.

Tabel 10.1 vat de belangrijkste huidige en voorgestelde doelstellingen voor de EU samen.

Tabel 10.1: Vooropgestelde beperking van luchtmissies voor de EU en de lidstaten

Beleid/Verontreinigende stof	Basisjaar	Streefjaar	Beperking (%)
UNECE-VGLLA			
Zwavel dioxide ¹	1980	2000	62
Zwavel dioxide ⁴	1990	2010	75
Stikstofoxides ²	1987	1994	stabilisatie
Stikstofoxides ⁴	1990	2010	50
Niet-methaanhoudende VOC's ³	1987	1999	30
Niet-methaanhoudende VOC's ⁴			
Ammoniak ⁴	1990	2010	58
	1990	2010	12
5EAP			
Zwavel dioxide	1985	2000	35
Stikstofoxides	1990	2000	30
Niet-methaanhoudende VOC's	1990	1999	30
NECD (voorgestelde doelstellingen)⁵			
Zwavel dioxide	1990	2010	78
Stikstofoxides	1990	2010	55
Niet-methaanhoudende VOC's	1990	2010	62
Ammoniak	1990	2010	21

Opmerking:

¹ Doelstelling van het tweede zwavelprotocol van 1994. De verschillende emissiemaxima voor elke lidstaat stemmen overeen met een emissiebeperking van 62% voor de EU.

² Doelstellingen van het eerste NOx-Protocol. Deze zijn identiek voor individuele lidstaten en voor de EU.

³ Doelstellingen van het NMVOC-Protocol. Deze zijn identiek voor individuele lidstaten en voor de EU.

⁴ Doelstellingen van het Multi-stoffenprotocol (1 december 1999). De beoogde emissiebeperking voor de EU die overeenkomt met de verschillende emissiemaxima voor elke lidstaat wordt weergegeven.

⁵ Doelstellingen van het voorstel van de Europese Commissie van 1999 voor een nationale richtlijn inzake emissiemaxima (NECD). De beoogde emissiebeperking voor de EU die overeenkomt met de verschillende emissiemaxima voor elke lidstaat wordt weergegeven.

Bron: EMA

Om deze doelstellingen te helpen bereiken, voegt de Europese Gemeenschap aan haar huidige wetgeving inzake de beperkingen van verzurende verontreinigende stoffen en uitgangsstoffen van ozon, een richtlijn toe inzake de beperking van emissies van grote verbrandingsinstallaties en diverse richtlijnen inzake emissies van voertuigen, de kwaliteit van benzine en dieselbrandstoffen en het zwavelgehalte van bepaalde vloeibare brandstoffen. De richtlijn inzake de opslag en distributie van benzine en de oplosmiddelenrichtlijn over de beperking van emissies door industrieel gebruik van organische oplosmiddelen willen de emissies van vluchtige organische verbindingen (VOC's) beperken. Tegen het einde van 1999 worden nieuwe voorstellen verwacht van het tweede Auto-Oil-programma betreffende emissiebeperkingen voor nieuwe auto's en andere technische en niet-technische maatregelen om milieuvriendelijkere vervoerswijzen aan te moedigen. Er is op dit moment geen EU-wetgeving om ammoniakemissies te beperken. Ook zijn er nog steeds geen wetten en doelstellingen om directe emissies van fijne deeltjes te verminderen.

Bovendien zouden maatregelen om de uitstoot van broeikasgassen (vooral koolstofdioxide) te beperken als neveneffect ook de verzurende stoffen en uitgangsstoffen van ozon kunnen verminderen. Een dergelijke maatregel is bijvoorbeeld de omschakeling op aardgas.

De voorgestelde nationale emissiemaxima voor 2010 zijn slechts voorlopig omdat zij geen volledige bescherming geven voor ecosystemen en de volksgezondheid. Volgens het basisscenario (EMA, 1999) zal de depositie in sommige ecosystemen in 2010 nog steeds hoger liggen dan de kritische belasting en zullen de drempelwaarden voor ozon nog steeds worden overschreden. In de komende jaren zal de verdere ontwikkeling van beleidsmaatregelen hoogstwaarschijnlijk parallel lopen met het UNECE/VGLLA en de EU, waarbij de aanpak dezelfde zal zijn als voor de onlangs voorgestelde emissiemaxima.

In dit hoofdstuk worden 4 indicatoren gebruikt om de vooruitgang die wordt geboekt in het behalen van de kritische grenswaarden, te evalueren. Deze indicatoren stemmen min of meer overeen met de belangrijkste effecten van luchtverontreinigende stoffen, zoals verzuring en voedselverrijking van water, bodem en ecosystemen; gevolgen voor de volksgezondheid van ozon op grondniveau; gevolgen van ozon op het ecosysteem; en de gevolgen voor de volksgezondheid van zwevende deeltjes. Dit beknopte overzicht van de ontwikkelingen inzake de reductie van diverse effecten wordt gevolgd door twee indicatoren van de reductie van de meeste verontreinigende stoffen. De afstand tot de diverse emissiestreefwaarden in Tabel 10.1 toont aan hoeveel er nog aan de beleidsmaatregelen moet worden gesleuteld. Het hoofdstuk eindigt met een aantal indicatoren van emissies en het verschil tussen de vooropgestelde en de werkelijke beperking voor elke verontreinigende stof afzonderlijk.

10.2. Multi-effecten

10.2.1. *Gevolg 1: Verzuring en voedselverrijking van water, de bodem en ecosystemen*

Sinds 1985 is het gebied waar de kritische belasting als gevolg van de depositie van zwavel- en stikstofoxides in het water en de bodem wordt overschreden, gevoelig verkleind (Figuur 10.2). Zowel zwavel- als stikstofdepositie leidt tot de verzuring van het water en de bodem; daarom lopen de lijnen in Figuur 10.2 voor het overschrijden van de kritische belasting voor verzurende zwavel en verzurende stikstof parallel. De daling van het aantal gebieden dat blootgesteld is aan verzuring lijkt echter vooral veroorzaakt door een emissiedaling van zwaveloxide (zie Figuur 10.6). Veel van het afgezette stikstof hoopt zich op in de bodem of wordt door de vegetatie opgenomen waardoor het in zekere zin bijdraagt tot voedselverrijking. Het gebied waar stikstofdeposities de kritische belasting overschrijden, blijft groot. Dit wijst op een ontoereikende emissiebeperking van stikstofoxide en ammoniak (zie Figuur 10.10 en 10.12).

Figuur 10.2: Gebied in procent waar de kritische belasting voor verzuring en voedselverrijking werd overschreden in EMA-lidstaten

INSERT AP6

Opmerking: De figuur toont het gebied waar het 5-percentiel van de kritische belasting voor verzuring en voedselverrijking is overschreden.

Bron: CCE voor kritische belasting en EMEP/MS-CW voor schattingen van de depositie

- | | |
|---|---|
| ☺ | Sinds 1985 is het gebied waar de kritische belasting voor verzuring wordt overschreden, met ongeveer 40% verkleind. |
| ☹ | Het gebied waar het ecosysteem is blootgesteld aan voedselverrijking is niet veel veranderd en is nog steeds groot. |

10.2.2. Gevolg 2: Blootstelling aan ozon en de gevolgen ervan voor de volksgezondheid

Een groot deel van de bevolking van de EMA-lidstaten wordt blootgesteld aan ozonconcentraties op grondniveau die hoger liggen dan de door de EU voorgestelde drempelwaarde (Figuur 10.3).

De ozonconcentraties op grondniveau liggen veel hoger dan normaal omdat bijkomende ozon gevormd wordt door fotochemische reacties in de atmosfeer. De voornaamste stoffen die een rol spelen bij de vorming van ozon op grondniveau (d.w.z. de uitgangsstoffen van ozon) zijn stikstofoxides, niet-methaanhoudende vluchtige organische verbindingen (NMVOC's), koolstofmonoxide en methaan.

Ozon is een oxidant die schade kan veroorzaken aan de volksgezondheid (Europese Commissie, 1999b). Epidemiologische en toxicologische gegevens wijzen erop dat de overschrijding van de drempelwaarden tijdens de zomerperiodes met smog hebben geleid tot gezondheidsproblemen, met name ontstekingen en beschadigde longfunctie. Bij jonge kinderen die gedurende verschillende jaren worden blootgesteld aan hoge ozonconcentraties kunnen de longen verzwakken (Frischer *et al.*, 1999).

Er zijn onvoldoende gegevens en te grote jaarlijkse verschillen tussen de periodes met hoge ozonconcentraties om duidelijke conclusies te trekken over de toekomst. De beperkte beschikbare gegevens wijzen er echter op dat er steeds minder piekconcentraties zijn.

De emissiebeperking van de uitgangsstoffen van ozon die in de EU werd gehaald (zie Figuur 10.7), is nog niet voldoende om het gevaar voor de gezondheid gevoelig te doen afnemen. Toegenomen achtergrondconcentraties – die veroorzaakt worden door emissies in het hele noordelijke halfrond – zijn gedeeltelijk verantwoordelijk voor aanhoudende hoge concentraties in de EMA-lidstaten.

Ondanks de geplande bijkomende emissiebeperkingen, verwacht men dat in alle EMA-lidstaten in het volgende decennium de ozonconcentraties de Europese drempelwaarden zullen overschrijden (EMEP, 1999). Tegen 2010 zouden naar verwachting alle landen in Noordwest-Europa het voorgestelde Europese maximum van 20 dagen overschrijding per jaar - volgens de lange-termijn luchtkwaliteitsdoelstelling - moeten halen (Europese Commissie 1999b).

Figuur 10.3: Blootstelling van de bevolking van de EMA-lidstaten aan ozonwaarden die boven de Europese maxima liggen

INSERT Indicator AP8

Opmerkingen: Toont het aantal dagen per jaar met een gemiddelde concentratie hoger dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende 8 uur, gebaseerd op gegevens van meetstations op het platteland. De ozonconcentraties in stedelijke gebieden liggen vaak lager dan in het platteland, omwille van de lokale reacties met stikstofoxides van verkeersemisies. Daarom kunnen de gegevens over de blootstelling van de bevolking enigszins overdreven zijn.

Bron: AIRBASE

⊗ Een groot deel van de bevolking van de EMA-lidstaten wordt blootgesteld aan ozonconcentraties die boven het vooropgestelde doel van de EC liggen. Meetgegevens wijzen erop dat de piekwaarden van ozon dalen.

10.2.3. Gevolg 3: Schade aan bossen en gewassen door blootstelling aan ozon

Blootstelling aan ozon kan schade veroorzaken aan bladeren van planten en zo de oogst en bosopbrengst aantasten. Het beboste gebied waar de ozonconcentraties de kritische waarden overschreden, is kleiner dan de hoeveelheid getroffen bouwland (Figuur 10.4). De voorgestelde kritische waarden op lange termijn voor bossen

liggen echter hoger dan de voorgestelde EC-richtwaarde voor gewassen. Er kunnen geen definitieve conclusies over de toekomst worden getroffen omdat er te weinig gegevens zijn over meer dan 50% van het betreffende gebied en omdat de jaarlijkse schommelingen te hoog zijn.

Ondanks de verwachte emissiedalingen van uitgangsstoffen van ozon door de ten uitvoerlegging van het VGLLA-protocol en de EU-wetgeving, verwacht men dat in het volgende decennium de ozonconcentraties nog steeds hoog boven de kritische waarden zullen liggen. Tegen 2010 zou het verschil tussen de huidige concentraties en de kritische waarden gehalveerd zijn (EMEP, 1999).

Figuur 10.4: Blootstelling van landbouwgewassen en bossen in de EMA-lidstaten aan atmosferische ozon

INSERT AP7

landbouwgewassen

bossen

Opmerking: De door de EC voorgestelde kritische waarde op lange termijn bedraagt 20 mg/m³h (AOT40) voor bossen en 6 mg/m³h (AOT40) voor landbouwgewassen.

Bron: EMA-ETC/AQ en EMEP/CCC

⊗ Een aanzienlijk deel van de bossen en gewassen in de EMA-lidstaten wordt blootgesteld aan ozonwaarden die hoger liggen dan de door de EC voorgestelde kritische waarden.

10.2.4. Gevolg 4: Problemen voor de volksgezondheid door blootstelling aan deeltjes

Recent onderzoek heeft aangetoond dat blootstelling aan fijne deeltjes in de lucht een gevoelige invloed heeft op de volksgezondheid (UNECE/WGO, 1999). De gezondheidsproblemen die door deze fijne deeltjes worden veroorzaakt, variëren van een toename van ernstige ademhalingsproblemen tot een verhoogd risico op een vroegtijdige dood.

In het kader van de uitvoering van de EG-dochterrichtlijn inzake luchtkwaliteit zijn de meeste landen onlangs begonnen de hoeveelheid zwevende deeltjes met een diameter kleiner dan 10 µm (PM10) te meten. De gegevens over PM10-concentraties zijn op dit moment niet voldoende om duidelijke conclusies te trekken over de evolutie van de emissies. Nochtans dalen over het algemeen de concentraties van zwevende deeltjes en zwarte rook (Figuur 10.5).

Zwevende deeltjes zijn zowel afkomstig van rechtstreekse emissies in de lucht (primaire deeltjes) als van atmosferische reacties tussen zwavel- en stikstofdioxiden, en tussen ammoniak en organische verbindingen (secundaire deeltjes). De emissies van uitgangsstoffen van secundaire deeltjes worden beperkt door de bestaande milieuwetgeving, maar er is geen EU-wetgeving die de emissies van primaire deeltjes regelt.

De technieken om luchtvervuiling te beheersen die ontworpen zijn om de emissies van uitgangsstoffen te beperken, verminderen vaak de emissies van primaire deeltjes. Toch wordt voor het volgende decennium verwacht dat in de meeste stedelijke gebieden van de EMA-lidstaten de PM10-concentraties hoog boven de limietwaarden zullen liggen. Dit betekent dat verdere maatregelen moeten worden getroffen om de risico's voor de volksgezondheid sterk te beperken (Europese Commissie, 1999c).

Figuur 10.5: Blootstelling aan zwevende deeltjes in de stedelijke gebieden van de EMA-lidstaten

INSERT AP12

Opmerkingen: Toont het aantal dagen waarop het 24u-gemiddelde van het aantal deeltjes de drempelwaarde heeft overschreden, en dit voor alle meetstations. De drempelwaarde hangt af van het soort deeltjes die worden gemeten: voor PM10 (fijne deeltjes) $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voor de totale hoeveelheid zwevende deeltjes (TSP) $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor zwarte rook $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hier kan uit worden afgeleid dat een dag waarop de drempelwaarde voor TSP wordt overschreden, net zo slecht is als een dag waarop die voor zwarte rook of PM10 wordt overschreden. Slechts een klein deel van de bevolking woont in het gebied dat de meetstations bestrijken.

Bron: AIRBASE

☹ In de steden van de EMA-lidstaten worden vele mensen blootgesteld aan concentraties fijne zwevende deeltjes, die hoger liggen dan de grenswaarden van de EC.

10.3. Multi-stoffen

De gasemissies die verzuring en voedselverrijking veroorzaken (zwaveldioxide, stikstofoxides en ammoniak) zijn in de meeste EU-lidstaten gevoelig gedaald. Zwaveldioxide en stikstofoxides hebben ook gevolgen voor de gezondheid. In de EU zijn de emissies met 27% gedaald tussen 1990 en 1996 (Figuur 10.6), ondanks een stijging van het bruto binnenlands product (BBP).

Die drastische daling van verzurende gasen is hoofdzakelijk te danken aan een beperking van meer dan 60% van de zwaveldioxide-emissies in de industrie en de energiesector sinds 1980 (zie Figuur 10.8). De emissie van stikstofoxides daalde echter veel minder snel en daardoor zal de doelstelling van het vijfde milieu-actieprogramma (5EAP) voor 2000 niet worden gehaald. De emissies van ammoniak stabiliseren zich (zie Figuur 10.12 en 10.13). De tragere daling van stikstofoxide- en ammoniakemissies wordt weerspiegeld in een minder grote reductie van de stikstofdepositie in het gebied waar de kritische belasting voor voedselverrijking is overschreden (zie Figuur 10.2).

De emissies van verzurende verontreinigende stoffen moeten nog drastisch worden beperkt om de voorgestelde NECD-doelstellingen te halen, of zelfs de minder strenge VGLLA-doelstellingen voor 2010 die op 1 december 1999 werden goedgekeurd.

Figuur 10.6: Totale emissies van verzurende gasen in de EU

INSERT AP3b Andre : replace by new AP3b (3 Dec. 1999)

Opmerkingen: De vermelde doelstellingen voor emissiebeperking gelden voor de EU en combineren de drie gasen waarbij gebruik werd gemaakt van wegingsfactoren. Verzurende equivalenten per kg die gebruikt werden voor het wegen zijn: zwaveldioxide 31.2; stikstofoxides 21.7; ammoniak 58.8. Tabel 10.1 geeft meer informatie over de doelstellingen.

Bron: EMA-ETC/AE en UNECE/EMEP

☺ In de EU-lidstaten zijn de emissies van verzurende gasen sterk afgenomen. Dit betekent dat ze niet langer afhangen van de groei van het BBP. Deze daling is voornamelijk te danken aan beperkingen van zwaveldioxide-emissies. Het is nodig om de emissies van stikstofoxide en ammoniak verder te beperken om de doelstellingen voor 2010 te halen.

Tussen 1990 en 1996 zijn in de meeste EU-lidstaten de emissies afgenomen van gassen die tot ozon op grondniveau kunnen leiden. Over het algemeen in de EU daalden ze met 15% (Figuur 10.7). Deze resultaten werden bereikt ondanks een groei van het bruto binnenlands product. De daling is voornamelijk te wijten aan een vermindering van VOC-emissies, die tussen 1990 en 1996 met 13% afnamen. De VOC-emissies daalden dankzij de beperkingen op industriële emissies en de maatregelen om emissies van voertuigen te verminderen (zie Figuur 10.14). Hoewel het lijkt alsof deze beperkingen de piekconcentraties van ozon hebben doen dalen, zijn ze niet voldoende om de risico's voor de volksgezondheid en de ecosystemen drastisch te doen afnemen (zie Figuur 10.3 end 10.4). Er moeten verdere maatregelen worden genomen om de doelstellingen van het 5EAP voor 2000 te halen.

De emissies van uitgangsstoffen van ozon moeten aanzienlijk verder worden beperkt om de voorgestelde doelstellingen van de NECD of zelfs de minder strenge VGLLA-doelstellingen voor 2010 te halen.

Figuur 10.7: Totale hoeveelheid emissies van uitgangsstoffen van ozon in de EU

INSERT AP5b Andre : replace by new AP5b

Opmerkingen: Deze indicator is een eerste poging om de totale hoeveelheid emissies van uitgangsstoffen van ozon in de EU te wegen. Het gaat uiteraard om een sterk vereenvoudigde voorstelling. In heel wat gebieden wordt de vorming van ozon versterkt door stikstofoxide-emissies, maar in stedelijke gebieden kan de hoeveelheid ozon erdoor afnemen. Een daling van het totaal aan emissies betekent daarom niet dat de ozonconcentraties ook in dezelfde mate zijn afgenomen. De emissies worden samengevoegd voor vier uitgangsstoffen van ozon, maar de geplande beperkingen gelden enkel voor de twee belangrijkste uitgangsstoffen (stikstofoxides en niet-methaanhoudende VOC's). Gebruikte wegingsfactoren (potentieel van de uitgangsstof van troposferische ozon): stikstofoxides 1.22; niet-methaanhoudende VOC's 1.00; koolmonoxide 0.11, methaan 0.014. Tabel 10.1 geven meer informatie over de doelstellingen.

Bron: EMA-ETC/AE en UNECE/EMEP

☺ In de EU-lidstaten zijn de emissies van uitgangsstoffen van ozon gedaald, wat wijst op een loskoppeling van het BBP. Er zijn echter verdere emissiebeperkingen nodig om de doelstellingen voor 2010 te halen.

10.4. Het behalen van beleidsdoelstellingen: afzonderlijke stoffen

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de evolutie van emissies, vergeleken met de verschillende doelstellingen voor elk van de vier verontreinigende stoffen die leiden tot verzuring, voedselverrijking en ozon op grondniveau.

10.4.1. Zwaveldioxide

Belangrijkste bronnen: energiesector (60%), industriële sector (25%), vervoer (6%) en gezinnen (1%) (Figuur 10.8).

Evolutie van de emissies: een daling van meer dan 60% sinds 1980 (meer dan 40% sinds 1990) in de EU. De grootste dalingen vinden plaats in de energie- en industriële sectoren, dankzij de omschakeling van kolen naar aardgas, de bouw van nieuwe krachtcentrales, het gebruik van kolen met een laag zwavelgehalte, en meer ontzwaveling van rookgassen.

Afstand tot het doel: Het doel van het 5EAP van de EC (35% minder emissies in 2000 tegenover 1985) werd door de EMA-lidstaten bereikt in 1992. Tegen 1996 waren de emissies gedaald met 55% tegenover het niveau van 1985. In 1996 haalde de EU in zijn geheel de doelstelling van het tweede zwavelprotocol in het kader van het VGLLA (62% minder emissies in 2000 tegenover 1980). Tussen de lidstaten onderling bestaan belangrijke verschillen in de aanpak van de voorgestelde NECD- en overeengekomen VGLLA-doelstellingen voor 2010 (Figuur 10.9).

Vooruitzicht: EU-basisscenario (EMA, 1999): -70% in 2010 tegenover het niveau van 1990. Voor sommige landen moeten bijkomende maatregelen worden getroffen om de voorgestelde NECD- en overeengekomen VGLLA-doelstellingen te bereiken.

Figuur 10.8: Totale hoeveelheid zwaveldioxide-emissies van belangrijke bronnen in de EU, vergeleken met de doelstellingen van de EU en het VGLLA

INSERT API top Andre : replace by new API

Opmerking: De doelstelling voor 2000 verwijst naar de 5EAP-doelstelling van de EC. De voorgestelde NECD-doelstelling vereist een emissiereductie van 78% in 2010 tegenover 1990, en het VGLLA-protocol (1 december 1999) stelt voor 2010 een emissiereductie van 75% voorop tegenover 1990.

Bron: EMA-ETC/AE en UNECE/EMEP

Figuur 10.9: Procentuele verandering in nationale zwaveldioxide-emissies in de EU-lidstaten, 1990-1996

INSERT API bottom Andre : replace by new API

Opmerkingen: Een emissiereductie ten opzichte van het niveau van 1990 wordt aangeduid met een negatief percentage.

Bron: EMA en UNECE/EMEP

☺ Sinds 1980 hebben de EMA-lidstaten hun uitstoot van zwaveldioxide met meer dan 60% verminderd. De doelstellingen voor 2000 werden reeds bereikt voor de EU in zijn geheel. De doelstellingen voor 2010 lijken haalbaar voor de EU, alhoewel in sommige landen bijkomende maatregelen moeten worden getroffen.

10.4.2. Stikstofoxide

Belangrijkste bronnen: vervoer (55%), energiesector (19%) en industrie (14%) (Figuur 10.10).

Evolutie van de emissies: sinds 1990 is er een daling van 14% in de EU-lidstaten, voornamelijk dankzij het gebruik van katalysatoren in nieuwe auto's en een verbeterde bestrijding in de energie- en industriële sectoren. Een toename van het verkeer heeft de emissiebeperking gedeeltelijk geneutraliseerd. In sommige landen zijn de emissies gestegen (Figuur 10.11).

Afstand tot het doel: De doelstelling van het eerste VGLLA-stikstofoxideprotocol (stabilisering van de emissies tegen 1994 op het niveau van 1987) werd door de EU in zijn geheel en door de meeste lidstaten bereikt. Maar de doelstelling van het vijfde milieu-actieprogramma om tegen 2000 een vermindering van 30% tegenover 1990 te bereiken, zal niet worden gehaald.

Vooruitzicht: EU-basisscenario (EMA, 1999): -45% in 2010 tegenover het niveau van 1990. Het wordt moeilijk om de voorgestelde NECD- en de goedgekeurde

doelstellingen van het VGLLA-protocol te halen. In diverse EU-lidstaten zullen bijkomende beleidsmaatregelen moeten worden genomen.

Figuur 10.10: Totale stikstofoxide-emissies van belangrijke bronnen in de EU, vergeleken met de EU- en VGLLA-doelstellingen

INSERT AP2 top Andre : replace by new AP2

Opmerking: De doelstelling voor 2000 verwijst naar de 5EAP-doelstelling van de EC om tegen 2000 de emissies te doen dalen met 30% ten opzichte van het niveau van 1990. De voorgestelde NECD-doelstelling vereist een emissiereductie van 55% in 2010 ten opzichte van het niveau van 1990, en de doelstelling van het VGLLA-protocol (1 december 1999) wil een daling van de emissies met 50% in 2010 ten opzichte van het niveau van 1990.

Bron: EMA en UNECE/EMEP

Figuur 10.11: Procentuele verandering in nationale stikstofoxide-emissies in de EU-lidstaten, 1990-1996

INSERT AP2 bottom Andre : replace by new AP2

Opmerking: Een emissiereductie ten opzichte van het niveau van 1990 wordt aangeduid met een negatief percentage.

Bron: EMA en UNECE/EMEP

☺ De doelstelling van het VGLLA om de emissies van stikstofoxide te stabiliseren op het niveau van 1987, werd door de EU in zijn geheel gehaald. Maar de 5EAP-doelstelling van de EC wordt hoogstwaarschijnlijk niet gehaald tegen 2000. Ook de doelstellingen voor 2010 zullen moeilijk worden gehaald door de EU, en diverse landen zullen bijkomende maatregelen moeten treffen.

10.4.3. Ammoniak

Belangrijkste bronnen: landbouw, voornamelijk vee (varkens, rundvee, schapen en gevogelte) (Figuur 10.12).

Evolutie van de emissies: Een kleine daling tussen 1990 en 1996, dankzij een daling in de landbouwactiviteit en de maatregelen van enkele lidstaten. Denemarken, Duitsland en Nederland bereikten een daling van meer dan 10%. In sommige lidstaten zijn de emissies gestegen (Figuur 10.13). Schattingen voor ammoniakemissies zijn moeilijker dan voor zwaveldioxide en stikstofoxide.

Afstand tot het doel: Tot voor kort waren er geen doelstellingen voor ammoniak. De voorgestelde NECD-doelstelling is een vermindering van 21%, en het goedgekeurde VGLLA-protocol vereist een emissiereductie van 12% in 2010 ten opzichte van het niveau van 1990.

Vooruitzicht: EU-basisscenario (EMA, 1999): -14% in 2010 ten opzichte van het niveau van 1990. Veranderingen in de landbouwpraktijk om een beter mestbeheer aan te moedigen (b.v. onmiddellijk omploegen van bemeste akkers) en een daling in het aantal dieren, zouden de ammoniakemissies moeten helpen verminderen. Bovenvermelde landen en enkele andere EU-lidstaten moeten bijkomende maatregelen nemen om de voorgestelde NECD- en de goedgekeurde VGLLA-doelstellingen te halen.

Figuur 10.12: Totale ammoniakemissies van belangrijke bronnen in de EU, vergeleken met de EU- en VGLLA-doelstellingen

INSERT AP3a top Andre : replace by new AP3a

Opmerking: De voorgestelde NECD-doelstelling vereist een vermindering van 21%, en het goedgekeurde VGLLA-protocol beoogt een emissiereductie van 12% in 2010 ten opzichte van het niveau van 1990.

Bron: EMA en UNECE/EMEP

Figuur 10.13: Procentuele verandering in nationale ammoniakemissies in de EU-lidstaten, 1990-1996

INSERT AP3a bottom Andre : replace by new AP3a

Opmerkingen: Een emissiereductie ten opzichte van het niveau van 1990 wordt aangeduid met een negatief percentage.

Bron: EMA en UNECE/EMEP

☺ Voor het eerst werden streefwaarden vastgelegd voor ammoniakemissies. De doelstellingen voor 2010 zullen moeilijk worden gehaald in de EU, en diverse landen zullen bijkomende maatregelen moeten treffen.
--

10.4.4. Niet-methaanhoudende vluchtige organische verbindingen (NMVOC's)

Belangrijkste bronnen: vervoersector (Figuur 10.14). De categorie 'andere' in Figuur 10.14 omvat emissies door het gebruik van oplosmiddelen en de opslag en distributie van fossiele brandstoffen.

Evolutie van de emissies: daling met 14% in de EU en dalingen in de meeste lidstaten (Figuur 10.15) dankzij de invoering van katalysatoren in de uitlaat van voertuigen. De toename van het wegverkeer heeft de emissiebeperkingen gedeeltelijk geneutraliseerd. De VOC-emissies veroorzaakt door het gebruik van oplosmiddelen en productieprocessen werden verminderd door de toepassing van het "beste praktijken"-principe, vervanging door op water gebaseerde producten, en technologieën ter bestrijding van verontreinigende stoffen. Deze inspanningen zouden moeten worden opgedreven in het kader van de uitvoering van de oplosmiddelenrichtlijn.

Afstand tot het doel: De doelstelling van het NMVOC-protocol in het kader van het VGLLA (in alle EU-lidstaten een vermindering van 30% in 1999 ten opzichte van het niveau van 1988) is niet gehaald. De doelstelling van het vijfde milieu-actieprogramma (een vermindering van 30% in 2000 ten opzichte van het niveau van 1990) zal hoogstwaarschijnlijk niet worden gehaald.

Vooruitzicht: EU-basisscenario (EMA, 1999): -49% in 2010 ten opzichte van het niveau van 1990. Het huidige beleid voldoet niet om de voorgestelde NECD-doelstelling (-62%) en de goedgekeurde VGLLA-doelstelling (-59%) te halen. In diverse EU-lidstaten zijn bijkomende maatregelen nodig.

Figuur 10.14: Emissies van niet-methaanhoudende vluchtige organische verbindingen van belangrijke bronnen in de EU, vergeleken met de EU- en VGLLA-doelstellingen

INSERT AP4 (top) Andre : replace by new AP4

Opmerking: De doelstelling voor 1999 verwijst naar de 5EAP-doelstelling van de CE die een emissiebeperking oplegt van 30% in 2000 ten opzichte van het niveau van 1990. De voorgestelde NECD-doelstelling beoogt een vermindering van 62% en de goedgekeurde

VGLLA-doelstelling (1 december 1999) legt een emissiereductie van 59% op voor 2010 ten opzichte van het niveau van 1990.

Bron : EMA-ETC/AE en UNECE/EMEP

Figuur 10.15: Procentuele verandering in nationale NMVOC-emissies in de EU-lidstaten, 1990-1996

INSERT AP4 (bottom) Andre : replace by new AP4

Opmerkingen: Een emissiereductie ten opzichte van het niveau van 1990 wordt aangeduid met een negatief percentage.

Bron: EMA-ETC/AE en UNECE/EMEP

☺ De totale EU-emissies van niet-methaanhoudende vluchtige organische verbindingen daalden tussen 1990 en 1996 met 13%. Toch wordt het moeilijk om de 5EAP-doelstelling van de EC voor 2000 te halen. Om de doelstellingen voor 2010 te halen, zullen verdere drastische emissiebeperkingen nodig zijn. Diverse landen zullen bijkomende maatregelen moeten treffen.

10.5. Ontwikkeling van de indicatoren

De ruimtelijke dekking vereist een verbetering van de huidige blootstellingsindicatoren. Er moet een grotere overeenkomst zijn tussen de verschillende jaren om zo de blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen en vooral de blootstelling van de bevolking aan deeltjes op een nauwkeurige manier te meten. Door een combinatie van vormgeving en controle van gegevens kan een betere schatting worden gemaakt van milieu-indicatoren in gebieden waar het gegevensbereik onbevredigend is. De informatie van verschillende indicatoren kan worden gecombineerd om eenvoudige indexen te maken om de toestand van het milieu te controleren.

De belangrijkste verbetering die zich opdringt voor de emissie-indicatoren is een verhoogde betrouwbaarheid en volledigheid van de tijdseries en een verhoging van de juistheid van de schattingen. Om overeenkomst te bereiken, moet tijdens alle jaren dezelfde methode worden gebruikt. Verder is er ook een verdere geldigverklaring/ bevestiging en controle nodig binnen het kader van het UNECE/VGLLA, vooral door de taskforce emissie-inventarissen en daarmee verband houdende activiteiten van het EMA (ETC/AE).

Er moeten aparte indicatoren voor emissies in steden worden ontwikkeld, waaronder PM10-emissies, omdat deze emissies een grote invloed hebben op de luchtkwaliteit in de steden en op de gezondheid. Bovendien kan de evolutie van de emissies er sterk verschillen van nationale gegevens.

De emissie-indicatoren voor andere verontreinigende stoffen, b.v. zware metalen en moeilijk afbreekbare organische verbindingen, zijn nog steeds niet aanwezig. In de toekomst zullen ook indicatoren worden ontwikkeld van andere milieu-effecten (waaronder ecosystemen en corrosie van materialen) en een indicatie van de kosteneffectiviteit van de maatregelen om de emissies te beperken.

Er kunnen ook indicatoren worden ontwikkeld om het effect van de beleidsmaatregelen weer te geven op de evolutie van de luchtmissies en de luchtkwaliteit. De emissiebeperkingen als gevolg van beleids- en technische maatregelen zouden samen met de eigenlijke emissies kunnen worden voorgesteld. Ook kan de verhouding worden gegeven met een 'referentie'-emissie – een veronderstelde emissiewaarde die zou voorkomen wanneer geen beleidsmaatregelen worden toegepast.

Hieronder worden twee voorbeelden gegeven voor Nederland. Het eerste voorbeeld heeft betrekking op zwaveldioxide-emissies afkomstig van elektriciteitscentrales (Figuur 10.16). Een omschakeling van olie naar aardgas deed de emissies dalen tot het midden van de jaren 80, toen de stijging in het koolgebruik deze evolutie omkeerde. In 1986 werden rookgasontzwavelingseenheden gebruikt in Nederlandse krachtcentrales. In 1996 was 96% van de centrales hiermee uitgerust.

Figuur 10.16: Zwaveldioxide-emissies afkomstig van elektriciteitscentrales in Nederland, 1980-1994

INSERT apexp

Opmerking: De referentielijn is gebaseerd op de geproduceerde elektriciteit.

Bron: RIVM

Het tweede voorbeeld handelt over de doeltreffendheid van de maatregelen om de stikstofoxide-emissies van motorvoertuigen in Nederland te verminderen (Figuur 10.17). Na de invoering van katalysatoren in 1988 daalden de emissies aanzienlijk. Tot 1993 werd het gebruik van katalysatoren gestimuleerd door een lagere heffing op nieuwe auto's. In 1993 werden nieuwe emissienormen van kracht die alleen konden worden nageleefd door de invoering van driewegkatalysators. In 1994 was 33% van alle personenauto's uitgerust met een katalysator. Hoewel de recente daling van de stikstofoxide-emissies voornamelijk te danken is aan het gebruik van katalysators, is ook de omschakeling van benzine naar diesel verantwoordelijk (tot voor kort leverden dieselauto's minder emissies per kilometer dan auto's op benzine).

Figuur 10.17: Stikstofoxide-emissies van het verkeer in Nederland, 1980-1994

INSERT apextraffic

Opmerking: De referentielijn is gebaseerd op de afstand afgelegd op de weg, en voor goederenvervoer op het aantal ton per kilometer.

Bron: RIVM

[Layouter > NO TABLE]

10.6. Literaturopgave en andere bronnen

EMEP (1999) *Transboundary Photo-oxidants in Europe*, EMEP Summary Report 2/99. EMEP/Meteorological Synthesising Centre-West, Oslo.

Europese Commissie (1999a). *Voorstel voor Richtlijn inzake nationale emissiemaxima voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen en voor een Richtlijn betreffende ozon in de lucht*. COM (99)125. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1999b). *Ozone position paper*. (wordt gepubliceerd). Europese Commissie DGXI-D3, Brussel.

Europese Commissie (1999c). *The Auto-Oil II Programme*, draft version 5.0, November 1999. Europese Commissie, Brussel.

Europees Milieuagentschap (1999). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Frischer T., Studnicka M., Gartner C., Tauber E., Horak F., Veiter A., Spengler J., Kühr J., Urbanek R. (1999). *Lung function growth and ambient ozone. A three-year population study in schoolchildren*. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 160, 390-396.

UNECE (1994). *Protocol to the convention on long-range transboundary air pollution on further reduction of sulphur emissions (1994 Sulphur Protocol)*. UN Economic Commission on Europe, Genève.

UNECE (1996). *1979 Convention on long-range transboundary air pollution*. UN Economic Commission on Europe, Genève.

UNECE (1999). *Protocol to the 1979 convention on long-range transboundary air pollution (CLRTAP) to abate acidification, eutrophication and ground-level ozone*, Göteborg, Zweden, 1 december 1999.

UNECE/EMEP (1999). *EMEP Emission data, status report 1999*. Report 1/1999, EMEP/MSC-W, Oslo.

UNECE/WGO (1999). *Health risk of particulate matter from long-range transboundary air pollution- preliminary assessment*. Task Force on Health Aspects of Long-Range Transboundary Air Pollution, Genève.

11. Afval

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
Afval en economische activiteit	Is er ont koppeling?	belasting	☹️
Productie en verwerking van stedelijk afval	Is de doelstelling van het 5EAP gehaald?	belasting	☹️
Gestort biologisch afbreekbaar afval	Is de doelstelling van de richtlijn betreffende het storten van afvalstoffen bereikt?	belasting	☹️
Extra kosten voor verbranding vergeleken met heffing voor het storten van afval	Worden heffingen gehanteerd ter compensatie van de relatief lage prijs voor het storten van afval?	reactie	☹️
Beheer van verpakkingsafval	Evolueert de verwerking van verpakkingsafval in overeenstemming met de doelstellingen?	reactie	😊

De hoeveelheid afval neemt toe; voor een aantal afvalstromen en landen is men er evenwel in geslaagd afval en de economische activiteit van elkaar los te maken. De hoeveelheid stedelijk afval die wordt geproduceerd is aanzienlijk hoger dan de doelstelling voor 2000 in het kader van het vijfde milieu-actieprogramma van de EU, en een groot deel van het biologisch afbreekbaar afval wordt nog steeds gestort. Nochtans neemt het aantal recyclinginitiatieven toe. Het gebruik van afvalheffingen in de lidstaten stijgt maar de heffingen zijn nog niet volledig geïntegreerd in afvalbeheersstrategieën. Een aantal EMA-lidstaten hebben terugwinnings- en recyclingwaarden bereikt die hoger liggen dan de streefwaarden.

Afval is het verlies van materiaal- en energievoorraden. Omdat overmatige afvalproductie een uiting is van niet-efficiënte productieprocessen, geringe duurzaamheid van goederen en niet-duurzame consumptiepatronen, kan de hoeveelheid geproduceerd afval als een indicator worden beschouwd van hoe efficiënt de maatschappij grondstoffen gebruikt.

Het voornaamste effect van afval voor het milieu kan als volgt worden samengevat:

- gebruik van de bodem voor het storten van afval en uitspoelen van schadelijke stoffen (nutriënten, giftige stoffen, enz.) uit stortplaatsen;
- luchtvervuiling en giftige reststoffen uit verbrandingsovens;
- lucht- en watervervuiling en productie van secundaire afvalstromen afkomstig van recyclageinstallaties;
- toegenomen wegvervoer.

De afvalgegevens zijn vrij onzeker, maar naar schatting wordt in de EU jaarlijks in totaal 1 300 miljoen ton afval geproduceerd. De belangrijkste doelstelling en prioriteit van het Europese afvalbeheerbeleid is het voorkomen van afval – het aspect van het afvalbeheer dat de grootste uitdaging inhoudt. Voor het afval dat wordt geproduceerd, roept de EU-afvalstrategie op tot een stijging van de recyclage en energierugwinning om de verwerking van afval zoals het storten of de verbranding zonder energierugwinning te voorkomen. Bovendien leggen specifieke richtlijnen gemeenschappelijke regels op voor de gescheiden inzameling en verwerking van

bepaalde afvalstromen, zoals verpakking, batterijen en accumulatoren, afvalolie, rioolslib en polychloorbifenylen (PCB's).

Dit hoofdstuk behandelt stedelijk afval en verpakkingsafval, twee belangrijke afvalstromen van de EU-afvalstrategie waarvoor beleidsdoelstellingen zijn vooropgesteld aan de hand waarvan de geboekte vooruitgang kan worden gemeten. Gevaarlijk afval, bouw- en afbraakafval, rioolslib en afvalvervoer zullen in de volgende rapporten aan bod komen.

Het afvalvervoer is bijvoorbeeld een zorgwekkend probleem. Uit Franse studies blijkt dat 15% van het goederenvervoer met afval te maken heeft en dat afvalvervoer 5% vertegenwoordigt van het totale energieverbruik van de vervoerssector (Ripert, 1997). De vervoerstanden voor afvalrecycling zijn ook veel hoger dan voor afvalverwerking. Het afvalvervoer zal naar alle waarschijnlijkheid in de toekomst meer en meer druk uitoefenen op het milieu aangezien het afval wordt verdeeld in fracties die op verschillende manieren moeten worden verwerkt.

11.1. Wordt de afvalproductie losgekoppeld van de economische activiteit?

Door de afvalproductie los te koppelen van de economische activiteit wordt een belangrijke bijdrage geleverd tot het behalen van de doelstelling die gericht is op het verminderen van de afvalproductie. De afvalproductie neemt sneller toe dan de economische groei: de hoeveelheid afval geproduceerd door Europese landen die deel uitmaken van de Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling (OESO) is naar schatting met 10% gestegen tussen 1990 en 1995, terwijl het BBP toenam met 6,5% (EMA, 1999).

Op het niveau van de lidstaten vindt in een aantal landen een ontkoppeling plaats tussen de productie van stedelijk afval en de gezinsuitgaven (Figuur 11.1). Vooral in Duitsland, Nederland en IJsland verloopt de ontkoppeling tussen de productie van stedelijk afval en de economische activiteit met succes, terwijl andere landen, zoals Portugal, Griekenland, Frankrijk, Spanje, Denemarken en Zweden minder vooruitgang boeken. De gezinsuitgaven zijn echter niet de ideale parameter voor vergelijkingsdoeleinden aangezien stedelijk afval ook bedrijfsafval omvat.

Figuur 11.1: Productie van stedelijk afval vergeleken met de gezinsuitgaven in een aantal EMA-lidstaten, 1984-1998

INSERT 'municip waste and hh exp'

Bron: Eurostat en EMA-ETC/Waste

11.2. Halen we de beleidsdoelstellingen voor wat betreft de productie en verwerking van stedelijk afval?

Alhoewel in de jaren 90 het stedelijk afval enigszins kon worden losgemaakt van de economische activiteit, zijn alle EMA-lidstaten (behalve Oostenrijk en IJsland) nog ver verwijderd van de doelstelling van het vijfde milieu-actieprogramma van de EU om de productie van stedelijk afval per hoofd van de bevolking tegen 2000 te stabiliseren op 30 kg per hoofd van de bevolking (Figuur 11.2).

Afval afkomstig van dagelijkse huishoudelijke en commerciële activiteiten (Figuur 11.2 en Tabel 11.1) bestaat uit een aantal goed gedefinieerde fracties van stedelijk afval die kunnen worden vergeleken tussen de EMA-lidstaten. Deze fracties omvatten afval verpakt in zakken (m.a.w. gemengd stedelijk en ander afval) en gescheiden opgehaald afval, zoals papier, karton, glas, metaalverpakking en keukenafval en organisch afval. Grofvuil is niet opgenomen in deze indicator. Aangezien stedelijk afval meer omvat dan het afval afkomstig van dagelijkse

huishoudelijke en commerciële activiteiten, is de doelstelling inzake stedelijk afval nog lang niet gehaald.

Figuur 11.2: Afvalproductie uit dagelijkse huishoudelijke en commerciële activiteiten in EMA-lidstaten, 1996

INSERT w2

Opmerkingen: Verschillende referentiejaar: Frankrijk 1995; Duitsland 1993; Ierland 1995; en Zweden 1994. Geen gegevens voor Liechtenstein.

Bron: EMA-ETC/W

⊕ De hoeveelheid geproduceerd afval per hoofd van de bevolking uit huishoudelijke en commerciële activiteiten ligt veel hoger dan de doelstelling voor 2000 in het kader van het vijfde milieu-actieprogramma. Er is een groot potentieel voorhanden voor een toename van de recyclage.

Positief is dat alle EMA-lidstaten een recyclingplan hebben en dat gemiddeld 13% van het stedelijk afval gescheiden wordt opgehaald. De verschillen tussen de landen en regio's zijn echter heel groot. In Noord-Europa wordt gemiddeld 20% van het afval gescheiden opgehaald met sterke verschillen tussen de landen onderling, waarbij Nederland met 38% het best scoort. In Zuid-Europa wordt gemiddeld 5% van het stedelijk afval gescheiden opgehaald. Globaal gezien is een groot potentieel aanwezig voor een toename van de totale hoeveelheid gerecycleerd afval.

Dit potentieel wordt aangetoond en versterkt door Figuur 11.3 waaruit blijkt dat in 1995 in heel wat landen nog te veel biologisch afbreekbaar afval werd gestort in plaats van te worden teruggewonnen als compost of te worden verbrand. Het storten van biologisch afbreekbaar afval veroorzaakt broeikasgasemissies en houdt een verlies van hulpbronnen in. In 1995 werd naar schatting 55 miljoen ton papier, karton, keukenafval en organisch tuinafval gestort in de EU-lidstaten (Portugal niet inbegrepen maar IJsland en Noorwegen wel). Als kunststoffen worden beschouwd als biologisch afbreekbaar afval loopt dit cijfer al gauw op tot 66 miljoen ton. De richtlijn betreffende het storten van afvalstoffen stelt als doel het storten van biologisch afbreekbaar afval tegen 2016 met 35% of maximum 19 miljoen ton terug te schroeven. Het storten van afval indijken, vormt een centraal gegeven in de EU-afvalstrategie. Het is dan ook belangrijk om in verdere edities van dit rapport na te gaan of voor biologisch afbreekbaar afval vooruitgang wordt geboekt in het behalen van de doelstelling van de richtlijn betreffende het storten van afvalstoffen.

Het feit dat de hoeveelheid gestort afval verschilt van land tot land houdt waarschijnlijk verband met de mate waarin het heffingssysteem van een land de verwerking van afval door verbranding bevordert veeleer dan door storten. Een aantal lidstaten hanteren een heffing op stortplaatsen (Figuur 11.4). Het is de bedoeling om de concurrerende positie van recyclage en verbranding met terugwinning van energie als verwerkingsmethodes te verbeteren. De beperkte capaciteit van stortplaatsen is nog een factor die landen er kan toe aanzetten een heffing op stortplaatsen in te voeren.

Figuur 11.3: Biologisch afbreekbaar stedelijk afval gestort in EMA-lidstaten, 1995

INSERT w4

Opmerkingen: Verschillende referentiejaar: België deels 1996; Duitsland 1993; Griekenland 1990; Italië 1996; Nederland 1994; en Zweden 1994. Geen gegevens voor Liechtenstein en Portugal.

☹ Al te veel biologisch afbreekbaar afval wordt gestort.

Figuur 11.4 toont ons voor een aantal EMA-lidstaten een vergelijking van de relatieve kosten voor de verwerking van afval door storten en door verbranding. In landen waar een heffing op stortplaatsen bestaat, wordt minder biologisch afbreekbaar afval gestort dan het communautaire gemiddelde. Finland vormt hierop een uitzondering die gedeeltelijk wordt verklaard door het feit dat gezien het prijsverschil tussen het verbranden en het storten van afval het nog steeds aantrekkelijker is om afval te storten. Het Finse voorbeeld toont aan dat heffingen op stortplaatsen enkel efficiënt zijn als ze deel uitmaken van een geïntegreerde aanpak van het afvalbeheer, waarbij economische instrumenten samen worden gebruikt om het gewenste milieuresultaat te bereiken en elkaar niet tegenwerken.

Figuur 11.4: Heffingen op stortplaatsen in een aantal EMA-lidstaten

INSERT W8

Opmerking: Alle prijzen zijn gemiddelde prijzen en dekken grote verschillen tussen installaties. Denemarken en Noorwegen hanteren ook een heffing op het verbranden van afval; de heffing op stortplaatsen voor beide landen is het verschil tussen de heffing op stortplaatsen en de heffing op het verbranden van afval met terugwinning van energie. De bijkomende kosten hebben betrekking op de periode voor de heffing. Ook België heeft een heffing op stortplaatsen, maar door een tekort aan gegevens kon dit niet worden weergegeven.

Bron: EMA-ETC/W

☹ Door de heffing op stortplaatsen wordt afvalverbranding enkel aangemoedigd in Oostenrijk, Denemarken en Zweden.

De kringloop sluiten

Om de doelstellingen van de richtlijn betreffende het storten van afvalstoffen te helpen bereiken, heeft Zweden een ambitieus plan ingevoerd om 10% van het totale stedelijke afval in Zweden in de nabije toekomst op één enkele stortplaats te composteren.

Zweedse ingenieurs hebben een manier ontwikkeld om cementovens om te vormen tot gigantische compostfaciliteiten; cementovens zijn in staat per dag honderden ton afval te verwerken en beschikken over een uitgebreide infrastructuur bestaande uit opslagtanks, silo's, dokken, weegstations en transportbanden.

De Zweedse cementovens draaien momenteel niet op volle productiecapaciteit en oudere installaties staan onder druk om te sluiten. De omschakeling van de productie van cement naar de productie van compost is één oplossing voor dit probleem.

Het organisch afvalmateriaal voor de ovens wordt ter beschikking gesteld door een samenwerking van gemeentebesturen, supermarkten, luchtvaartmaatschappijen en fast-food ketens. Het afval zal in een proefinstallatie in de omgeving van Stockholm worden verwerkt tot compostpellets geschikt voor gebruik in de landbouw en de bosbouw. De fast-food ketens sluiten de kringloop door aan hun kwekers en leveranciers te vragen om de compostpellets te gebruiken in de productie van landbouwgewassen.

Bron: *Restructuring inefficient and polluting industries*, G.Pauli. www.zeri.org/1999/may/may_ind.htm

11.3. Haalt Europa de EU-doelstellingen inzake verpakkingsafval?

Eén van de afvalstromen waaraan de EU in het bijzonder aandacht schenkt, is verpakking. De richtlijn betreffende verpakking omvat maatregelen tot preventie

van de afvalproductie en tot stijging van de terugwinning en recyclage van verpakkingsafval. In 1997 werd 136 kg verpakkingsafval/hoofd van de bevolking geproduceerd, dit is bijna een derde van het totale afval afkomstig van huishoudelijke en commerciële activiteiten. Papier/karton is veruit de grootste fractie verpakkingsafval met 63 kg/hoofd van de bevolking, gevolgd door glas (35 kg/hoofd van de bevolking) en kunststoffen (29 kg/hoofd van de bevolking). Metaalafval (9 kg/hoofd van de bevolking) vertegenwoordigt de rest.

Een aantal doelstellingen werden gesteld in de richtlijn betreffende verpakking. Doelstelling 1 bestaat erin dat door de lidstaten ten minste 50 en ten hoogste 65 gewichtsprocent van *alle* verpakkingsafval wordt *teruggewonnen*. In dit geval omvat terugwinning alle vormen van recyclage, terugwinning van energie en compostering. Om doelstelling 2 te bereiken, moeten de lidstaten ten minste 25 en hoogste 45 gewichtsprocent van *alle* verpakkingsafval *recycleren*. Doelstelling 3 is bereikt bij een recyclageniveau van ten minste 15% voor *specifieke* verpakkingsmaterialen.

Papier en glas worden met succes gerecycleerd, terwijl voor kunststoffen slechts geringe vooruitgang wordt geboekt (Figuur 11.5). Stedelijk afval is de voornaamste bron van kunststofafval en vertegenwoordigt meer dan 61% van het totale kunststofafval in 1996. Enkel in Oostenrijk en Duitsland wordt meer dan 15% van het kunststofafval gerecycleerd.

Papier en kunststof worden in hoge mate teruggewonnen in landen waar de terugwinning van energie de voornaamste verwerkingsmethode is. De hoge waarden die in sommige lidstaten worden bereikt, wijzen op een mogelijke stijging van recycling en terugwinning in alle EMA-lidstaten. Het verschil tussen lidstaten is ook hier heel groot: bijvoorbeeld 6% kunststofrecyclage in Denemarken vergeleken met 45% in Duitsland. Het verschil voor glas is evenwel kleiner.

Figuur 11.5: Recyclage/terugwinning van verpakkingsafval

Kunststof, 1997 *INSERT w5*

Bron: Association of Plastics Manufacturers in Europe

Glas, 1996 *INSERT w5*

Bron: FEVE (European Container Glass Federation)

Papier en karton, 1997 *INSERT w5*

Opmerking: IJsland en Ierland: gegevens voor 1995.

Bron: Rapporten van de lidstaten aan DGXI overeenkomstig de rapporteringsplicht van de richtlijn betreffende verpakking.

Vier verpakkingsmaterialen, 1997 *INSERT w5*

Opmerking: Terugwinning omvat compostering en terugwinning van energie (ook biogas voor Zweden). Verwijdering heeft betrekking op al het andere afval dat niet wordt teruggewonnen of gerecycleerd. Afval geïmporteerd voor recyclage is niet opgenomen, afval geëxporteerd voor recyclage wel. De samengevoegde gegevens werden gewogen voor de hoeveelheid geproduceerd afval voor glas, kunststof, metaal en papier.

Bron: Rapporten van de lidstaten aan DGXI overeenkomstig de rapporteringsplicht van de richtlijn betreffende verpakking.

☺ Een aantal EMA-lidstaten voldoen aan de minimumeisen van de richtlijn betreffende verpakking. Niet alle landen voldoen aan alle doelstellingen van de richtlijn.

Afvalpreventie

Een geïntegreerde Noorse aanpak om de afvalproductie te beperken, maakt gebruik van fiscale stimuleringsmaatregelen, zoals een vaste heffing op wegwerpverpakking (EUR 0,1/eenheid) en een milieuheffing (EUR 0,4) op alle verpakkingen. De milieuheffing wordt verlaagd als de verpakking (b.v. flessen) wordt teruggebracht voor terugwinning of hergebruik. Als binnen een erkend systeem meer dan 95% van de verpakking wordt teruggebracht, moet geen milieuheffing worden betaald wat dus zowel voor de producenten (importeurs) als voor de gebruikers een economische stimulans inhoudt om een hoog percentage van hergebruik of terugwinning te halen. Een voorbeeld van een erkend systeem is de recyclage van flessen met een afvalverwijderingssysteem voor heel Noorwegen. Glazen flessen en PET-flessen worden hergebruikt in een gesloten kringloop als onderdeel van dit systeem. De gebruikers betalen voor de fles een redelijk bedrag aan statiegeld, dat wordt terugbetaald wanneer de lege fles wordt teruggebracht bij de winkelier. Dankzij dit recyclagesysteem wordt jaarlijks naar schatting 83 000 ton glasafval bespaard (20 kg per hoofd van de bevolking per jaar).

11.4. Ontwikkeling van de indicatoren

Voor de bestaande indicatoren zijn betere schattingen nodig voor productie, verwerking en verwijdering voor alle afvalstromen alsook een grotere consistentie qua methodologie tussen de verschillende landen. Samenhangende en volledige gegevens ontbreken voor heel wat gebieden maar er is vooral een tekort aan gegevens voor de basisjaren ten opzichte waarvan de geboekte vooruitgang wordt gemeten. Betere informatie over het gebruik van economische instrumenten, zoals heffingen, zou nuttig zijn.

In de toekomst moet vooral aandacht worden besteed aan de afvalstromen uit de bouwsector en de verwerkende industrie, aan gevaarlijk afval en het vervoer van afval. Een analyse van de doeltreffendheid van economische instrumenten en de synergie tussen deze instrumenten, in het bijzonder heffingen en convenanten om aan de beleidsdoelstellingen te voldoen, zou wenselijk zijn.

11.5. Statistische gegevens

Tabel 11.1: Productie van afval uit dagelijkse huishoudelijke en commerciële activiteiten, 1996

Eenheid: kg/hoofd van de bevolking

	verpakt in zakken	organisch afval/keukenafval	papier/karton	glas	metaal	totaal
Oostenrijk	160	45	54	26	5	290
België	281	6	32	22	5	346
Denemarken	278	13	63	25	0	379
Finland	262	14	77	6	4	364
Frankrijk	352	0	24	23	3	402
Duitsland	306	12	58	30	3	409
Griekenland	324	0	0	4	0	328
IJsland	240	0	21	11	0	272
Ierland	373	0	9	11	0	393
Italië	410	0	10	10	0	430
Luxemburg	318	0	39	34	0	391
Noorwegen	295	11	45	9	2	362
Portugal	374	0	1	12	0	387
Spanje	386	0	0	11	0	397
Zweden	300	0	46	11	0	357
Nederland	248	75	54	22	3	402
Verenigd Koninkrijk	378	5	12	9	0	404
EMA	344	8	27	18	2	399

Opmerking: Gegevens van de lidstaten, plus Noorwegen en IJsland. Gegevens voor Frankrijk 1995, Duitsland 1993, Ierland 1995, en Zweden 1994.

Bron: EMA-ETC/W

11.6. Literatuuropgave en andere bronnen

Europese Commissie/DGXI (1998). *Database betreffende milieuheffingen in de EU-lidstaten, plus Noorwegen en Zwitserland*.
<http://europa.eu.int/comm/dg11/enveco/database.htm>.

EMA (1999). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA-ETC/W (1999a). *Generation of household waste and municipal waste in member countries of the European Environment Agency. Comparability and non-comparability*. Ontwerprapport aan het Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA-ETC/W (1999b). *Construction and demolition waste management practices and their economic impacts*. Rapport aan de Europese Commissie/DGXI. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Eurostat (1999). *Waste Generated in Europe*. (Ontwerp). Luxemburg.

Ripert, C.(1997). *La logistique et le transport des déchets ménagers, agricoles et industriels*. ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie. Ministère de l'Équipement des Transport et du Logement.

12. Watervoorraden

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
exploitatie-index	hoeveel van het beschikbare water verbruiken we?	belasting	☹
watergebruik per sector	in welke mate dragen de verschillende sectoren bij tot de problemen inzake waterhoeveelheid?	drijvende kracht	-
geïrrigeerd gebied	in welke mate draagt de landbouw bij tot de problemen inzake waterhoeveelheid?	drijvende kracht	☹
drinkwatervoorziening	in welke mate draagt het drinkwater bij tot de problemen inzake waterhoeveelheid?	drijvende kracht	☺

Het watergebruik door de gezinnen en de industrie is in vele EMA-lidstaten verminderd. Nochtans is het watergebruik voor de landbouw toegenomen, in het bijzonder in Zuid-Europa waar het in belangrijke mate bijdraagt tot watergebonden problemen.

Watergebonden problemen, met name de druk op de **kwantiteit** en de **kwaliteit** van watervoorraden, hebben een verstrekende invloed op de menselijke activiteiten en op de economie. Een gepast waterbeheer met het oog op een degelijke watervoorziening is van noodzakelijk belang voor het instandhouden van alle soorten menselijke activiteiten en waterafhankelijke ecosystemen. Wateronttrekking is de ene helft van het probleem, vervuiling is de andere helft. Dit hoofdstuk neemt de problematiek van de hoeveelheid water in overweging terwijl in hoofdstuk 13 de kwaliteitsproblemen te wijten aan nutriënten worden besproken.

Problemen inzake de beschikbaarheid van water doen zich voor als de vraag naar water het aanbod gedurende een bepaalde periode overschrijdt. Dit gebeurt frequent in gebieden waar weinig regen valt en in regio's met een grote bevolkingsdichtheid (voornamelijk in en rond de steden en in drukbezochte toeristische regio's rond de Middellandse-Zeekust), en in regio's met een intensieve landbouw- en industrieactiviteit (b.v. de dichtbevolkte regio's van Noordwest-Europa). Behalve het feit dat overexploitatie van water problemen veroorzaakt inzake de bevoorrading naar de gebruikers toe, heeft dit ook geleid tot de uitdroging van natuurlijke gebieden in West- en Zuid-Europa, en het binnendringen van zeewater in de grondwaterlagen rond de Middellandse-Zeekust.

Gedurende het laatste decennium is de hoeveelheid onttrokken water ten behoeve van de drinkwatervoorziening met 10% verminderd (Figuur 12.1). De oppervlakte geïrrigeerd landbouwgebied in Zuid-Europa is de afgelopen 15 jaar met bijna 20% toegenomen, wat heeft geleid tot een belangrijke toename van het watergebruik door de landbouw. Deze tendens lijkt zich hoe dan ook gestabiliseerd te hebben sinds 1994.

Figuur 12.1: Tendensen in de drinkwatervoorziening en in het watergebruik door de landbouw

INSERT WN headline

Opmerking: Gegevens inzake drinkwatervoorziening van: Oostenrijk, Denemarken, Finland, Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk (enkel Engeland en Wales). Gegevens inzake geïrrigeerde gebieden van: Frankrijk, Griekenland, Italië, Portugal en Spanje.

Bron: EMA-ETC/IW (drinkwatervoorziening); Eurostat/VLO (geïrrigeerd gebied)

- | | |
|----|---|
| I. | De hoeveelheid water onttrokken voor de drinkwatervoorziening is met ongeveer 10% verminderd sinds 1985. |
| ⊗ | De toename van het watergebruik door de landbouw in Zuid-Europa is toe te schrijven aan de opvallende stijging van het aantal geïrrigeerde gebieden gedurende de afgelopen 15 jaar. |

12.1. Watervoorraden in Europa

De watervoorraden zijn ongelijk verdeeld, gaande van een jaarlijks gemiddelde aan afstromingswater van meer dan 3.000 mm in het westen van Noorwegen, over 100-400 mm in het grootste gedeelte van Midden-Europa, tot minder dan 25 mm in Midden- en Zuid-Spanje. Sommige landen zijn sterk afhankelijk van het water dat via hun grenzen binnenstroomt.

Teneinde in hun behoeften te voorzien, onttrekken de regio's van Noord-, Midden- en Zuid-Europa jaarlijks een gemiddelde van respectievelijk 1%, 25% en 26% van hun duurzame zoetwatervoorraden. Nochtans wordt in Midden-Europa het grootste gedeelte van het onttrokken water gebruikt als koelwater voor de energieproductie. Het merendeel van dit water wordt onveranderd teruggegeven aan het waterlichaam waaraan het was onttrokken en kan aldus worden hergebruikt. In Zuid-Europa wordt het merendeel van het onttrokken water gebruikt voor de landbouw. Er wordt ongeveer 80% van dit water wordt verbruikt en daarom is het niet geschikt voor andere gebruiksdoeleinden.

De verhouding tussen de totale hoeveelheid onttrokken water en het totaal aan duurzame watervoorraden in een regio, met name de exploitatie-index, is een goede indicatie van de waterkwantiteitsproblemen. Figuur 12.2 toont dat de Noord- en Midden-Europese regio's hun waterexploitatie met respectievelijk 30% en 10% hebben verminderd tussen 1980 en 1995. In Zuid-Europa is daarentegen de exploitatie eerder constant gebleven. In 1995 werd in België, Duitsland, Italië en Spanje meer dan 25% van de duurzame watervoorraden geëxploiteerd. De exploitatie-index bedroeg in Denemarken, Frankrijk, Nederland en Portugal 10% tot 15%. Oostenrijk, Luxemburg en de Scandinavische landen hebben geen exploitatieproblemen (de index is er lager dan 5%).

Figuur 12.2: Waterexploitatie in drie Europese regio's

INSERT WNwater exploitation

Nota: De waterexploitatie-index is de verhouding tussen de totale hoeveelheid onttrokken water en het totaal aan duurzame watervoorraden in een regio. Midden-Europa: Oostenrijk, België, Denemarken, Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Zuid-Europa: Frankrijk, Italië en Spanje. Scandinavische landen: Zweden en Finland.

Bron: EMA-ETC/IW

- | | |
|---|---|
| ☹ | De waterexploitatie-index daalde de laatste jaren in de Scandinavische en Midden-Europese landen. In Zuid-Europa bleef hij stabiel. |
|---|---|

De aanhoudende achteruitgang van de kwaliteit en de kwantiteit van het water – in het bijzonder van het grondwater – heeft ertoe geleid dat de Raad van de Europese Unie verzocht heeft een gedetailleerd EU-actieprogramma voor bescherming en

beheer van het grondwater op te stellen als onderdeel van een allesomvattend beleid inzake waterbescherming. Het ontwerp grondwateractie- en waterbeheerprogramma (Europese Commissie, 1996) voorzag in een actieprogramma voor duurzaam beheer en duurzame bescherming van de zoetwatervoorraden dat tegen 2000 op nationaal en communautair niveau moest worden uitgevoerd. Een groot deel van de aanbevelingen van het ontwerpprogramma zijn vervat in de voorgestelde kaderrichtlijn inzake watervoorraden (Europese Commissie, 1997).

12.2. Watergebruik per sector

Onttrokken zoetwater wordt in de EMA voornamelijk gebruikt als koelwater voor energieproductie en voor de irrigatie in de landbouw (Figuur 12.3).

Figuur 12.3: Watergebruik in de EMA-lidstaten per sector, laatst beschikbaar jaar

INSERT WN3

Opmerking: De gezinnen en de industrie gebruiken drinkwater. Activiteiten met rechtstreekse wateronttrekking, b.v. van boorputten, zijn opgenomen in de industriesector.

Bron: EMA-ETC/IW

Het koelwater en het water gebruikt in de landbouw vertegenwoordigt twee derden van het watergebruik in de EMA.

De totale wateronttrekking varieert van ongeveer 200 m³/inwoner/jaar in Denemarken, Luxemburg en het Verenigd Koninkrijk tot meer dan 800 m³/inwoner/jaar in Italië, Nederland en Spanje (Figuur 12.4). Dit verschil is te wijten aan een hoog watergebruik door de industrie in de Noord-Europese landen, aan de grote hoeveelheden water die gebruikt worden als koelwater in België, Frankrijk, Duitsland en Nederland (meestal rechtstreeks gewonnen uit grote rivieren en teruggelooft na gebruik) en aan het grote watergebruik voor de landbouw in de Zuid-Europese landen.

Figuur 12.4: Totale waterwinning in de EMA-lidstaten per regio en per voornaamste gebruiksdoeleinden, laatst beschikbaar jaar

INSERT WN3a

Bron: EMA- ETC/IW

12.3. Watergebruik door de landbouw

Gegevens over de tendensen inzake de hoeveelheden water gebruikt voor bevloeiing in Europa zijn niet beschikbaar. In plaats hiervan kan men de oppervlakte geïrrigeerd gebied in rekening nemen (Figuur 12.5). Hieruit blijkt een toename van ongeveer 7% in Zuid-Europa tussen 1990 en 1996. Figuur 6.4 toont een vrij snelle groei in Griekenland gedurende deze periode, al zijn het Italië en Spanje die de grootste absolute groei kenden.

Figuur 12.5: Ontwikkeling in geïrrigeerd gebied in Europa per regio, 1980-1996

INSERT WN4

Opmerking: Scandinavië: Finland, IJsland, Noorwegen en Zweden. Midden-Europa: Oostenrijk, België, Denemarken, Duitsland, Ierland, Luxemburg, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Zuid-Europa: Frankrijk, Griekenland, Italië, Portugal en Spanje.

Bron: VLO/Eurostat

⊗ De oppervlakte geïrrigeerd gebied is de laatste 15 tot 20 jaar toegenomen, in het bijzonder in Zuid-Europa.

Zuid-Europa neemt ongeveer 94% van het watergebruik voor bevoeiing in de EU voor zijn rekening. De hoeveelheid water gebruikt voor de bevoeiing in Italië en Spanje is ongeveer 10 keer hoger dan in de EU-landen van Midden-Europa samen. Frankrijk, Griekenland en Portugal gebruiken elk ongeveer dezelfde hoeveelheid bevoeiingswater als de EU-landen van Midden-Europa. Bevoeiing in Zuid-Europa heeft een totaal verschillend nut dan in de landen van Midden- en Noord-Europa. In Zuid-Europa is bevoeiing van essentieel belang ter bevordering van de productie tijdens droge zomers. Hoe dan ook, de hervorming van het gemeenschappelijk landbouwbeleid zou moeten resulteren in het telen van minder waterbehoefte gewassen. De invoering van meer doeltreffende bevoeiingssystemen moet eveneens bijdragen tot een vermindering van het watergebruik.

Waterheffingen staan meestal niet in verband met de werkelijke kost (de gevolgen voor het milieu inbegrepen) en zijn niet dezelfde voor alle gebruikers. Dit geldt vooral voor de landbouwers die in vergelijking met de gebruikte hoeveelheid en de werkelijke effecten op het milieu, weinig moeten betalen. Economische instrumenten – in dit geval heffingen op de onttrekking van water en prijsstellingsmechanismen – worden algemeen aanzien als waardevolle instrumenten teneinde een duurzaam waterbeheer te bereiken. Bijgevolg moet de toepassing van economische instrumenten voor bevoeiingswater verder worden onderzocht. De afname van het watergebruik door de gezinnen en de industrie is onder meer te danken aan de waterheffingen.

12.4. Watergebruik door de gezinnen en de industrie

Het drinkwatergebruik is in een aantal Europese landen gedaald in het decennium na 1985 (Figuur 12.6). De redenen voor deze daling zijn onder meer bewuster watergebruik, watermeting, hogere waterheffingen en –belastingen, beperkingen inzake de besproeiing van tuinen, minder lekken en algemeen verspreid gebruik van meer doeltreffende voorzieningen zoals toiletten met laag waterverbruik of met een spaarknop.

Het grondwater is voor meer dan 75% de bron van drinkwater in Oostenrijk, Denemarken, IJsland en Portugal. In België (Vlaanderen), Finland, Frankrijk, Duitsland, Luxemburg en Nederland ligt dit cijfer tussen 50% en 75% (Eurostat, 1997). Grondwater geniet meer en meer de voorkeur als drinkwater omdat de kwaliteit ervan meestal beter is dan die van oppervlaktewater en het minder behandeling behoeft. Dit heeft geleid tot overexploitatie en een verlaging van de grondwaterspiegel in vele regio's van Europa, met o.a. als gevolg het opdrogen van uit bronnen ontsprongen rivieren, zoals in Denemarken, de verdwijning van een groot aantal wetlands (zowel in 'droge' landen zoals Spanje als in 'natte' landen zoals Nederland) en de bezoedeling van de grondwatervoerende lagen door zoutwater langs de Middellandse-Zeekust.

Figuur 12.6: Drinkwatervoorziening in een aantal Europese landen

INSERT WN5

Opmerking: Gebaseerd op informatie van Oostenrijk, Denemarken, Duitsland, Finland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk (enkel Engeland en Wales).

Bron: EMA-ETC/IW

☺ In een aantal Europese landen kende de drinkwatervoorziening een terugval met 8-10% tussen 1987 en 1995.

Besparingen op brouwerijwater verlagen de energiefactuur

Het doel dat Carlsberg zich in 1977 voor ogen heeft gesteld inzake waterbesparing heeft geleid tot een vermindering van 50% van de hoeveelheid water gebruikt per liter bier geproduceerd in de brouwerij van Kopenhagen. De was-, pasteuriseer- en flessenvulmachines werden omgesteld op waterherwinning terwijl de processen systematisch werden herzien en gewijzigd teneinde waterbesparingen in de hand te werken. Deze machine- en procesomstellingen resulteerden in een jaarlijkse waterbesparing van 200.000 m³. In de bierbereidingscyclus zelf was de aanpak gelijkaardig: nu wordt het reinigingswater in een tank verzameld en vervolgens door een filter gepompt om uiteindelijk te worden hergebruikt. Dit zorgt voor een jaarlijkse besparing van 35.000 m³ water en 400 ton natriumhydroxide.

Dankzij een verminderd watergebruik kon Carlsberg eveneens het energieverbruik verminderen. De temperatuur van het afvalwater dat de fabriek verlaat, ligt rond de 30 à 35°C, terwijl de temperatuur van het binnenkomend water 10°C bedraagt. Dit temperatuurverschil geeft aan dat het water aan energie heeft gewonnen tijdens het productieproces. Minder watergebruik betekent ook minder afvalwater en dit resulteert in een energiebesparing van ongeveer 25% per liter geproduceerd bier.

INSERT 'carlsberg'

Bron: Carlsberg, Denemarken

12.5. Verbetering van de indicatoren

Een groot aantal indicatoren in dit hoofdstuk zijn nog niet als tijdreeks beschikbaar. Voor bestaande indicatoren is het nodig dat de gegevens en de methodologieën voor de schatting en de rapportering inzake wateronttrekking en watergebruik (vooral m.b.t. de behandeling van koelwater en bevoeiingswater) beter worden geharmoniseerd en dat de gegevens per sector worden opgesplitst.

In de toekomst moeten er indicatoren beschikbaar zijn inzake de intensiteit en de doeltreffendheid van het watergebruik (lekken) per land, met een opsplitsing per sector. Het is wenselijk dat er reactie-indicatoren zijn inzake de productiekosten van water geschikt voor de consumptie door de mens en inzake het gebruik van prijsstellersmechanismen (belastingen) teneinde het principe van de kostendekkende exploitatie – welke een hoeksteen is van het Europees waterbeleid – te garanderen. Positieve indicatoren inzake de afschaffing van subsidies en de internalisering van de verontreinigingskosten, zijn eveneens wenselijk.

Er moet een analyse worden gemaakt van de doeltreffendheid van de strategieën, zowel qua vraag als aanbod, ter vermindering van de watergebonden problemen, alsook van de doeltreffendheid van het actieprogramma voor de grondwater- en de drinkwaterrichtlijn ter verbetering van de kwaliteit van het drinkwater.

12.6. Statistische gegevens

Tabel 12.1: Totale wateronttrekking per inwoner in de EMA-lidstaten

Eenheid: m³ per inwoner per jaar

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Oostenrijk	290	280			299	281			
België	917								
Denemarken	235		228					170	
Finland	774	816	471					479	
Frankrijk	651	631	675				702		
Duitsland	686	804		591					
Griekenland	523								
IJsland	439	427			626			607	
Ierland	315						328		
Italië	996	918							
Liechtenstein									
Luxemburg			183	154	Gemiddelde voor 1990-95 is 143.				
Nederland	650	638		518					
Noorwegen	496								
Portugal			735						
Spanje	1068	1204		948				849	
Zweden	494	356	345					308	
Verenigd Koninkrijk	270	231	211	206	216	194	182	212	198

Opmerking: Denemarken: gegevens van 1977 opgegeven voor 1980. Frankrijk: gegevens van 1981 opgegeven voor 1980. Duitsland: gegevens van 1981 en 1983 opgegeven voor respectievelijk 1980 en 1985 en enkel voor voormalig West-Duitsland. Nederland: gegevens van 1981 en 1985 opgegeven voor respectievelijk 1980 en 1985. Portugal: gegevens van 1989 opgegeven voor 1990. De gegevens van het Verenigd Koninkrijk zijn enkel opgegeven voor Engeland en Wales en met uitsluiting van de gegevens voor wateronttrekking voor energieproductie.

Bron: OESO

12.7. Literaturopgave en andere bronnen

EMA (1998). *Europe's Environment: The second assessment*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999a). *Groundwater quality and quantity in Europe*. Environmental assessment report No 3. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999b). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw*. Hoofdstuk 3.5 Watergebonden problemen. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (1999c). *Sustainable water use in Europe - sectoral use of water*. Environmental assessment report No 1. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Europese Commissie (1996). *Voorstel voor een besluit van het Europees Parlement en de Raad inzake een actieprogramma voor geïntegreerde grondwaterbescherming en geïntegreerd grondwaterbeheer*. COM(96)315 def. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1997). *Voorstel voor een richtlijn van de Raad tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid*. COM(97)49 def. Europese Commissie, Brussel.

Eurostat (1997). *Estimation of renewable water resources in the European Union*. Luxemburg.

13. Eutrofiëring(Voedselverrijking)

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
stikstof- en fosforconcentraties in rivieren	zijn de resultaten van de beleidsmaatregelen inzake nutriënten in de rivieren merkbaar?	toestand	😊 😊
stikstofafvoer	welke waren de belangrijkste bijdragen tot de totale stikstofbelasting?	belasting	😞
stikstofbalans	heeft de landbouw een evenwichtige balans gevonden tussen haar inputs en outputs van nutriënten?	belasting	😞
fosforbelasting	welke waren de belangrijkste bijdragen tot de totale fosforbelasting?	belasting	😞
fosforlozing door zuiveringsstations voor stedelijk afvalwater	wat was het resultaat van de richtlijn inzake stedelijk afvalwater?	belasting	😊
afvalwater gezuiverd	''	reactie	😊
nitraatconcentraties in grondwater	hoe dikwijls worden de doelstellingen betreffende de grondwaterkwaliteit overschreden?	toestand	😞
fosforconcentraties in meren	zijn de resultaten van een vermindering in fosforuitstoot merkbaar?	toestand	😊
fosfaatconcentraties in kustwater	zijn de resultaten van de beleidsmaatregelen inzake nutriënten in kustwateren merkbaar?	toestand	😞
nitraatconcentraties in kustwater	''	toestand	😞

De uitvoering van de maatregelen ter vermindering van de verontreiniging van waterlichamen door nutriënten verliep niet overal met hetzelfde succes. De richtlijn inzake stedelijk afvalwater en de inspanning geleverd door de EMA-landen inzake de verwijdering van nutriënten hebben geleid tot een vermindering van de fosforlozingen. De stikstofvervuiling heeft een veel minder uitgesproken daling gekend, waarbij de concentratie stikstofoverschot van de landbouw op hetzelfde peil bleef als in 1990. In de meeste rivieren is de fosforconcentratie de afgelopen 15 jaar sterk afgenomen terwijl de nitraatconcentraties constant hoog zijn gebleven. In tal van grondwatervoorraden overschrijden de nitraatconcentraties de grenswaarden gesteld door de drinkwaterrichtlijn. De fosforconcentraties in zwaar getroffen meren kenden een aanzienlijke daling. Inzake nutriëntenconcentraties in kustwateren is er sprake van een lichte mondiale verbetering.

13.1. Wat is eutrofiëring?

De overbelasting van zeeën, meren, rivieren en stromen met nutriënten (stikstof en fosfor) kan uitmonden in een reeks negatieve invloeden gekend als voedselverrijking. Fosfor is de hoofdbestanddeel voor voedselverrijking in zoetwater, terwijl nitraat het hoofdbestanddeel is voor zoutwater.

Vergevorderde voedselverrijking kenmerkt zich door woekering van (sessiele en plankton-) algen waarvan sommige giftig zijn. Naarmate dode algen zich ontbinden, raakt de zuurstof in het water opgebruikt; diepwaterdieren sterven en vissen sterven

of verlaten het getroffen gebied. Hoge nutriëntenconcentraties kunnen eveneens veranderingen teweegbrengen in de waterflora. Het verstoorde ecosysteem en de gewijzigde chemische samenstelling zorgen ervoor dat het water niet meer geschikt is voor recreatie- en andere doeleinden alsook voor consumptie door de mens. Hoge nitraatconcentraties in drinkwater zijn bedreigend voor de menselijke gezondheid omdat nitraat in de maag wordt omgezet in nitriet waardoor het zuurstofdragende vermogen van het bloed afneemt.

De belangrijkste bron van stikstofvervuiling is afkomstig van de afvloeiing uit landbouwgebieden terwijl de grootste fosforvervuiling wordt veroorzaakt door de huishoudens en de industrie. De snelle groei van de industriële productie en de huishoudconsumptie gedurende de 20ste eeuw heeft geresulteerd in grotere hoeveelheden nutriëntrijk afvalwater. De verwijdering van nutriënten tijdens de afvalwaterbehandeling in afvalwaterzuiveringsstations is van kapitaal belang teneinde de gevolgen van de stikstof- en fosforvervuiling voor de Europese waterlichamen te minimaliseren.

Sinds 1980 zijn de nitraatconcentraties in de belangrijkste EU-rivieren nagenoeg constant gebleven (Figuur 13.1). Niets wijst erop dat een verminderd gebruik van stikstofmest in de landbouw heeft bijgedragen tot een daling van de nitraatconcentraties in rivieren. De daling van de fosforconcentraties in de belangrijkste EU-rivieren is voor rekening van de verbeterde afvalwaterbehandeling en de verminderde aanwezigheid van fosfor in huishoudelijke detergents.

Figuur 13.1: Stikstof en fosfor in de belangrijkste EU-rivieren

INSERT E3a

N en P in grote rivieren

Opmerking: Mediaan van geïndexeerde waarden voor nitraat-, stikstof- en fosforconcentraties op 92 locaties.

Bron: EMA-ETC/IW gebaseerd op de statische gegevens van landen zoals gespecificeerd in de Beschikking van de Raad betreffende de uitwisseling van informatie (77/795/EEG)

- | | |
|---|---|
| ☺ | Sinds het midden van de jaren 80 is de fosforconcentratie in bepaalde EU-rivieren gedaald, voornamelijk in de grootste en meest vervuilde rivieren. |
| ☹ | De nitraatconcentraties zijn overwegend onveranderd gebleven sinds 1980. |

13.2. Bestrijding van nutriëntenlozingen

De bestrijding van puntbronlozingen verschilt tussen de EU-lidstaten. Hoe dan ook, er komt zeker verbetering vermits de lidstaten investeren in nieuwe infrastructuur teneinde te voldoen aan de richtlijn inzake de behandeling van stedelijk afvalwater. Hiertoe moeten de lidstaten de stedelijke woongebieden voorzien van afvalwaterverzamel- en afvalwaterbehandelingssystemen. In gevoelige gebieden is het noodzakelijk - als deel van een meer geavanceerd behandelingsprogramma - de nutriënten te verwijderen. Sedert mei 1999 hebben alle lidstaten deze richtlijn gedeeltelijk of volledig omgezet in hun nationale wetgeving en hebben zij tenuitvoerleggingsplannen ontwikkeld, zij het met aanzienlijke vertraging in de meeste gevallen. Er zijn tekenen die erop duiden dat de uiterste datum voor het bereiken van de milieudoelstellingen van de richtlijn zal worden gehaald alhoewel er voor Brussel en Milaan nog veel moet worden gedaan.

De bestrijding was het doeltreffendst voor belangrijke puntbronnen zoals stedelijk afvalwater en industrieel afvalwater, alsook in sectoren waar het gebruik van nutriënten werd beperkt of verbannen, b.v. fosfaat in detergents. Hoe dan ook, tal van kleine puntbronnen worden niet doeltreffend bestreken door de huidige

wetgeving en lozen hoogstwaarschijnlijk in kleine rivieren waar zij een belangrijke nadelige inwerking kunnen hebben.

Diffuse bronnen zoals nitraatafvoer afkomstig van de landbouw konden zelden doeltreffend worden bestreden. Het gebruik van kunstmest alsook de nutriëntenbelastingen afkomstig van dierlijke mest hebben een daling gekend sinds de jaren 80 Dit is hoofdzakelijk te danken aan de gevolgen van de GLB-hervormingen. De toevoer van nutriënten van de landbouw in de waterlichamen is nog steeds te hoog. De tenuitvoerlegging van de nitratenrichtlijn was onbevredigend in de meeste lidstaten en de Commissie heeft wettelijke stappen ondernomen tegen die lidstaten die nog geen gehoor hebben gegeven.

Alhoewel fosforvervuiling door puntbronnen is gedaald, kan het noodzakelijk zijn maatregelen te treffen teneinde de belastingen door diffuse bronnen uit landbouwgebieden – vooral in gebieden waar het fosforabsorptievermogen van de bodem verzadigd is – te verminderen.

13.3. Stikstofstromen

De vergelijking van stikstofafvoer met het gebruik van kunstmest toont aan dat diffuse bronnen – voornamelijk uit de landbouw – overheersen (Figuur 13.2). In de Scandinavische landen, waar 7% van de oppervlakte bewerkt wordt en waar de bevolkingsdichtheid laag is, nemen de menselijke activiteiten minder dan de helft van de stikstoflozingen voor hun rekening. Het merendeel is afkomstig van de afvoer uit beboste en onbebouwde gebieden.

De gebieden in Figuur 13.2 met de grootste hoeveelheden afvoer hebben vergelijkbare oppervlakten (40-50%) landbouwgrond. De duidelijke toename in afvoer van 6,5 kg/hectare in Polen naar 28 kg/hectare in West-Europa is te wijten aan intensievere landbouwpraktijken – zoals duidelijk blijkt uit de hogere cijfers inzake gebruik van kunstmest.

Figuur 13.2: Stikstofafvoer en meststofgebruik in een aantal Europese regio's, laatst beschikbaar jaar tussen 1988 en 1996

INSERT E1a

Afvoer

Meststofgebruik

Opmerking: Alle gebieden van meer dan 300.000 km². Afvoer en gebruik van kunstmest per hectare van de totale landoppervlakte.

Bron: EMA-ETC/IW

⊕	Landbouw is de voornaamste oorzaak van nitraatvervuiling. De stikstofafvoer in gebieden met intensieve landbouw is 5 maal, soms wel 10 maal hoger dan in beboste gebieden.
---	--

De twee voornaamste stikstofinputs in bouwland zijn anorganische meststoffen en dierlijk mest. Tussen 1990 en 1995 daalde de totale input in de eerste 12 EU-lidstaten met ongeveer 5% (Figuur 13.3). Nochtans was er een soortgelijke daling in de verwijdering van stikstof door oogsten (m.a.w. de output). Stikstofoverschot – een bron van vervuiling – is met 7,2 - 7,4 miljoen ton ongeveer constant gebleven. Tabel 13.1 toont de stikstofoverschotten in de EU-lidstaten voor 1990, 1993 en 1995. De stikstofbalans in de 15 EU-lidstaten is enkel beschikbaar voor 1995, maar is bijna identiek aan de balans voor de 12 lidstaten zoals blijkt uit Figuur 13.3.

Figuur 13.3: Stikstofbalans voor landbouwgrond in EU-lidstaten, 1990-1995

INSERT E2

Opmerking: Gebaseerd op gegevens van de eerste 12 EU-lidstaten.

Bron: Eurostat

⊖ Ongeveer een derde van de stikstof gebruikt in de landbouw wordt niet verwijderd met de oogst.

13.4. Fosforstromen

Figuur 13.4 toont dat de jaarlijkse fosforbelasting per hectare toeneemt met de bevolkingsdichtheid. In relatief dunbevolkte regio's met weinig landbouwactiviteit zoals in de Scandinavische landen, is slechts de helft van de fosforbelasting te wijten aan menselijke activiteiten. De andere helft is te wijten aan de diffuse afvoer uit bebost en onbebouwd land. In het stroomgebied van de Oostzee bijvoorbeeld, waar de bevolkingsdichtheid minder dan 50 inwoners/km² bedraagt, is de fosforbelasting 0,23 kg/hectare. In het stroomgebied van de Noordzee, waar de bevolkingsdichtheid ongeveer 200 inwoners/km² bedraagt, is de fosforbelasting 2,7 kg/hectare.

Figuur 13.4: Fosforbronnen in een aantal Europese landen en stroomgebieden, laatst beschikbaar jaar tussen 1988 en 1996

INSERT E1b

Opmerking: Alle gebieden van meer dan 300 000 km².

Bron: EMA-ETC/IW

⊖ De huishoudens en de industrie zijn de belangrijkste oorzaken voor de fosforvervuiling van het milieu. De Europese regio's waar aan intensieve landbouw wordt gedaan, dragen nochtans voor bijna 50% van het totaal bij tot deze vervuiling.

De afgelopen 15 jaar zijn de fosforlozingen door de zuiveringsstations van stedelijk afvalwater met 50 à 80% gedaald in tal van Noordwest-Europese landen (Figuur 13.5). De inbreng van fosforverwijdering in het zuiveringsproces van de stations moet als de voornaamste reden voor deze daling worden beschouwd. De omschakeling op fosforvrije detergents heeft eveneens bijgedragen tot deze daling.

Figuur 13.5: Fosforlozing door zuiveringsstations van stedelijk afvalwater in Noordwest-Europa

INSERT E9

Opmerking: Gegevens van Denemarken, Finland, Nederland, Noorwegen, Zweden en Noordrijn-Westfalen (Duitsland).

Bron: EMA-ETC/IW

⊖ De totale hoeveelheid fosforlozingen door zuiveringsstations van stedelijk afvalwater in Noordwest-Europa kende de afgelopen 15 jaar een opmerkelijke daling.

De afgelopen 15 jaar hebben duidelijke veranderingen plaatsgevonden met betrekking tot het bevolkingsaandeel dat is aangesloten op het rioolsysteem en de afvalwaterzuiveringstechnieken (Figuur 13.6). In de landen van Noord- en Midden-Europa was reeds begin de jaren 80 de meerderheid van de bevolking aangesloten op het rioolsysteem en een waterzuiveringsstation. In de Zuid-Europese landen is het percentage van de bevolking aangesloten op het rioolsysteem beduidend gestegen, alhoewel tegen 1995 slechts de helft van het afvalwater werd gezuiverd.

In de jaren 80 werd secundaire behandeling (i.e. de biologische verwijdering van zuurstofverbruikendebestanddelen) een gangbare praktijk in de West-Europese landen. Landen als Finland en Zweden echter maakten reeds eveneens gebruik van de tertiaire behandeling (verwijdering van nutriënten). Op het einde van de jaren 80 en in de jaren 90 bouwden tal van West-Europese landen zuiveringsstations met nutriëntenverwijdering.

Figuur 13.6: Ontwikkelingen inzake afvalwaterzuivering in Europese regio's tussen 1980-85 en 1990-95

INSERT E8

Opmerkingen: Scandinavië: Finland, IJsland, Noorwegen en Zweden. EMA Centraal-Europa: Oostenrijk, Denemarken, Duitsland, Ierland, Luxemburg, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. EMA Zuid-Europa: Griekenland en Spanje.

Bron: Eurostat en nationale informatie

☺ De Scandinavische en Midden-Europese landen hebben het hoogste percentage tertiair behandeld afvalwater (meer bepaald fosforverwijdering).

13.5. Nutriënten in grond- en oppervlaktewateren

13.5.1. Nitraat in grondwater

Wanneer nitraat wordt uitgespoeld uit landbouwbodem, bezoedelt het eerst het ondiepe grondwater. In een later stadium wordt dieper gelegen grondwater op kwetsbare plaatsen verontreinigd, zoals b.v. gebieden van het Verenigd Koninkrijk met breuken doorsneden kalksteenformaties met een dun bodemkleed en het Oosten van Nederland met zandige bodems en ernstige stikstofbelasting. De meeste grondwatervoorraden in de EU worden gevormd door diepe bronnen en zijn als dusdanig niet onmiddellijk aangetast door hoge nitraatconcentraties. Regio's met hoge stikstofconcentraties in grondwater en waar het water wordt onttrokken aan ondiepe grondwaterbronnen (de gangbare praktijk voor de waterbevoorrading van kleine gemeenschappen en voor particulier gebruik) kunnen een gevaar voor de bevolking inhouden.

Figuur 13.7 toont dat de richtwaarde van 25 mg nitraat/liter drinkwater gespecificeerd in de drinkwaterrichtlijn wordt overschreden op meer dan de helft van de bemonsteringslocaties die worden gebruikt bij de aaneenschakeling van twee EMA-databanken. De maximaal toelaatbare concentratie (MTC) wordt op ongeveer een vierde van de bemonsteringslocaties overschreden.

Figuur 13.7: Nitraatconcentraties in grondwater, laatst beschikbaar jaar tussen 1990 en 1996

INSERT E4a

Opmerkingen: Percentage grondwaterlichamen waarbij de richtwaarde en de MTC worden overschreden (>50% van de locaties); dikwijls (>25%); zelden (0-25%); en helemaal niet. De getallen tussen twee haakjes geven het aantal administratieve overheden aan die verantwoordelijk zijn voor de grondwaterlichamen in de databank.

Bron: EMA-ETC/IW

⊕ De richtwaarde gespecificeerd in de drinkwaterrichtlijn en de maximaal toelaatbare concentratie voor nitraat in drinkwater worden in tal van grondwatervoorraden van EU-lidstaten overschreden.

13.5.2. Fosfor in meren

Analoog met de rivieren (Figuur 13.1) kenden de fosforconcentraties in tal van meren eveneens een daling (Figuur 13.8). Dit geldt voornamelijk voor meren met een hoge concentratie aan het begin van de jaren 80. Deze vooruitgang is te danken aan een betere afvalwaterbehandeling en aan het gebruik van fosfaatvrije detergents. Het afwenden van het afvalwater weg van het meer is een andere dikwijls aangewende methode ter vermindering van de externe belasting.

Ondanks de aanzienlijke vermindering in fosforinputs door puntbronnen, zijn er nog veel meren die de verwachtingen inzake milieuverbetering niet inlossen. Dit is in hoofdzaak te wijten aan de accumulatie en de vrijgave van fosfor door de meerbodem of aan de continue vervuiling door verspreid gelegen woningen en landbouwbronnen.

Figuur 13.8: Fosfor in meren

INSERT E3b

Opmerking: Aantal meren: Finland 71; Denemarken 13; Ierland 6; Zweden 6.; Oostenrijk 5; Duitsland 5; Frankrijk 4; Noorwegen 4; Nederland 2.

Bron: EMA- ETC/IW

☺ Meren met hoge fosforconcentraties (>50 µg/liter) aan het begin van de jaren 80 hebben nu lagere concentraties. Voor wat betreft de meren die minder getroffen waren, is er slechts een lichte verbetering merkbaar inzake fosforconcentraties.

Vissen voor schoon water

In geval van voedselverrijking is de zichtdiepte één van de beste indicatoren van de toestand van het meer. Ondiepe gezonde meren kenmerken zich door een plantengroei op hun bodem die het dierlijk plankton tegen de vissen beschermt. Dierlijk plankton houdt plantaardig plankton onder controle en voorkomt aldus de voor voedselverrijking kenmerkende schadelijke woekering van algen. Onderwaterplanten hebben zeer helder water nodig om zich te kunnen vestigen en overleven.

Het Vængmeer in Denemarken vertoonde in 1986 nog steeds de symptomen van ernstige voedselverrijking ondanks een vermindering van 63% van de fosforinputs sinds 1982. Tussen 1986 en 1988 werd de helft van de vispopulatie die zich met dierlijk plankton voedt, gevangen. Deze ingreep in de voedselketen resulteerde in een toename van het dierlijk plankton dat in het plantaardig plankton vertoeft, en in een overeenstemmende vermindering van het plantaardig plankton. De zichtdiepte verbeterde naarmate het plantaardig plankton onder controle werd gehouden en er vestigden zich onderwaterplanten. De hoeveelheid plantaardig plankton in het meer is laag en stabiel gebleven en dit wijst erop dat er sinds de visverwijdering een duurzaam en proper meermilieu tot stand is gebracht met minder tekenen van voedselverrijking.

Bron: EMA, 1999c

13.6. Fosfor in kustwateren

Alle ondertekenaars bij de derde internationale conferenties voor de bescherming van de Noordzee hebben de doelstelling van de conferenties, namelijk de vermindering met 50% van de fosforinputs in oppervlaktewateren tussen 1985 en

1995, bereikt (Andersen en Niilonen, 1995). Nochtans is deze daling nog niet merkbaar in de mondiale fosfaatconcentraties in kustwateren.

De fosfaatconcentratie is in het merendeel van de kustwateren niet of bijna niet veranderd (Figuur 13.9). Hoe dan ook, de geringere hoeveelheid fosfaten in detergents en andere maatregelen in het stroomgebied hebben geleid tot een daling van de fosfaatconcentraties in delen van kustgebieden in sommige regio's, b.v. het Skagerrak, het Kattegat, de Duitse Bocht en het kustgebied van Nederland. De gemiddelde daling in fosfaatconcentratie van 46% in deze gebieden is een weerspiegeling van de verminderde inputs. De verminderde fosforbelastingen in de Rijn hebben geleid tot een gemiddelde daling met 50% van de concentraties in het Nederlandse kustgebied sinds 1985 en tot een vermindering van de biomassa aan fytoplankton. De huidige fosfaatconcentraties in het gebied zijn nog steeds 2 à 3 keer hoger dan de mariene achtergrondconcentraties (De Vries *et al*, 1998). Uitspoelingen afkomstig van neerslag hebben recentelijk tot een toename van de fosfaatconcentraties in de Finse Golf geleid. De aanwezigheid van een grote fosforbuffer in het kustsediment is in het algemeen de belangrijkste reden waarom de vermindering in fosforinputs geen onmiddellijke daling van de fosfaatconcentraties tot gevolg had.

Figuur 13.9: Veranderingen in de fosfaatconcentratie in OSPAR- en HELCOM-kustwateren, 1985-1998

INSERT E5p

Opmerkingen: Tendens van de fosfaatconcentraties in de winter uitgedrukt als een percentage van vierkante zones (10 × 10 km) in kustgebieden van OSPAR- en HELCOM-landen in de EU en Noorwegen. Het totaal aantal vierkante zones in elk gebied staat tussen twee haakjes. De categorie 'geen/beperkte tendens' geeft een tendens weer tussen +10% en -10%. De methode ter samenstelling van de vierkante zones in elk gebied wordt door Van Buuren *et al* gegeven. (ontwerp)

Bron: ICES; Finnish National Focal Point

☺ Het merendeel van de kustwateren vertoont weinig of geen verandering in fosfaatconcentraties. Nochtans valt er een aanzienlijke daling te noteren in 35% van de OSPAR- en HELCOM-kustwateren binnen de EU en Noorwegen.

Figuur 13.10: Nitraat- en fosfaatconcentraties in de kustwateren van de Atlantische Oceaan, de Noordzee en de Oostzee, 1985-1996

INSERT MAP (separately delivered)

13.7. Stikstof in kustwateren

Geen van de ondertekenaars bij de derde internationale conferenties voor de bescherming van de Noordzee heeft de doelstelling van de conferenties, namelijk de vermindering met 50% van de stikstofinputs in oppervlaktewateren tussen 1985 en 1995, bereikt. Er wordt echter verwacht dat alle Noordzeelanden een aanzienlijke vermindering met 25% van de stikstofinputs in oppervlaktewateren hebben bereikt (Andersen en Niilonen, 1995).

Figuur 13.11 toont een graduele daling van de stikstofconcentraties in kustwateren voor 48% van de 10 km²-gebieden in elke subregio. Een daling van 100% werd enkel

genoteerd in subregio's met maximum 3 van deze gebieden Dit is waarschijnlijk te wijten aan het beperkt aantal beschikbare gegevens. De daling in stikstofconcentratie ligt gemiddeld rond 25%. Deels is deze daling te danken aan de zeer lage afvoer in rivieren in 1996 en 1997.

In ongeveer 20% van de vierkante zones in elke subregio is er een toename van de stikstofconcentratie. Het betreft voornamelijk subregio's van de Oostzee, het Kattegat en Skagerrak, waar de toename van de nitraatconcentraties waarschijnlijk is te wijten aan interne stromen (remineralisering van stikstof).

Figuur 13.11: Veranderingen in nitraatconcentraties in OSPAR- en Helcom- kustwateren, 1985-1998

INSERT E5n

Opmerkingen: Tendens van de fosfaatconcentraties in de winter uitgedrukt als een percentage van vierkante zones (10 × 10 km) in kustgebieden van OSPAR- en HELCOM-landen in de EU en Noorwegen. Het totaal aantal vierkante zones in elk gebied staat tussen twee haakjes. De categorie 'geen/beperkte tendens' geeft een tendens weer tussen +10% en -10%. De methode ter samenstelling van de vierkante zones in elk gebied wordt door Van Buuren et al gegeven. (ontwerp)

Bron: ICES; Finnish National Focal Point.

☹ De stikstofconcentraties in kustwateren daalden tussen 1985 en 1998 in nagenoeg de helft van de OSPAR- en HELCOM-kustwateren binnen de EU en Noorwegen. Er werden echter ook stijgingen vastgesteld.

13.8 Verbetering van de indicatoren

Het totaal aantal emissies van nutriënten in wateren en in de atmosfeer per land en per bron (puntbron en diffuse bron) zou een ideale belastingsindicator voor voedselverrijking zijn. OSPARCOM werkt richtlijnen uit voor het meten en het berekenen van dergelijke gegevens voor nutriënten.

Eens het volledig ten uitvoer is gelegd, zal het EMA-netwerk voor waterinformatie en -controle, het Eurowaternet, informatie verschaffen over aangelegenheden inzake de waterkwaliteit en -kwantiteit voor verschillende typen waterlichamen. Er zal eveneens informatie worden ingewonnen over de toestand en de tendensen inzake de kwaliteit en de kwantiteit van de Europese inlandse watervoorraden en over de manier waarop zij zich verhouden tot en reageren op de drijvende krachten en belastingen op het milieu.

In de toekomst moeten er indicatoren voor de gevolgen van voedselverrijking (b.v. algenwoekering, zuurstoftekort, veranderingen in de leefmilieus van macrovezels en van op de bodem levende dieren) worden ontwikkeld. Er zijn eveneens indicatoren en analyses noodzakelijk inzake de doeltreffendheid van de reactiemaatregelen zoals de richtlijn inzake de zuivering van stedelijk afvalwater en de nitratenrichtlijn, ten opzichte van de kosten voor de tenuitvoerlegging ervan.

13.9 Statistische gegevens

Tabel 13.1: Stikstofoverschot in landbouwgebieden van EU-lidstaten, 1990-1995

Eenheid: kg stikstof per ha gecultiveerd bouwland

	1990	1993	1995
Oostenrijk			16
België	106	109	103
Denemarken	93	92	72
Finland			51
Frankrijk	47	54	57
Duitsland	105	101	102
Griekenland	84	61	58
Ierland	47	60	62
Italië	62	83	76
Luxemburg	124	124	121
Nederland	229	212	213
Portugal	27	23	22
Spanje	40	37	37
Zweden			38
Verenigd Koninkrijk	40	39	40
EU 12/15	60	60	60

Opmerking: Overschot berekend als het saldo van inputs (minerale meststoffen, dierlijke mest, biologische fixatie en atmosferische neerslag) en outputs (oogsten). Totaal gemiddelde in EU 12 voor 1990 en 1993, en voor EU 15 voor 1995.

Bron: Eurostat

13.10 Literaturopgave en andere bronnen

Andersen, J. and Niilonen, T. Eds. 1995. *Progress report. Fourth international conference on the protection of the North Sea*. Ministry of the Environment and Energy, Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen.

Borum, J. 1996. 'Shallow waters and land/sea boundaries' in *Eutrophication in Coastal Marine Ecosystems*. Eds: B.B. Jørgensen en K. Richardson. American Geophysical Union. blz. 179-205.

De Vries, I., Duin, R.N.M., Peeters, J.C.H., Los, F.J., Bokhorst, M. en Laane, R.W.P.M. 1998. 'Patterns and trends in nutrients and phytoplankton in Dutch coastal waters: comparison of time-series analysis, ecological model simulation and mesocosm experiments.' In *ICES Journal of Marine Science* Vol. 55, pp. 620-634.

EMA (1999a). *Groundwater quality and quantity in Europe. Environmental assessment report No 3*. Europees Milieuagentschap, Copenhagen.

EMA (1999b). *Het milieu in de Europese Unie, op de drempel van een nieuwe eeuw. Tweede milieubeoordelingsverslag*. Europees Milieuagentschap, Copenhagen.

EMA (1999c). *Nutrients in European ecosystems. Environmental assessment report No 4*. Europees Milieuagentschap, Copenhagen.

HELCOM (1996). *Third periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic Sea 1989-1993*. Balt. Sea Environ. Proc. No. 64 B.

HELCOM. *The state of the Baltic marine environment*.
<http://www.helcom.fi/envst96.html/>

Van Buuren, J., Smit, T., Poot, G., en van Elteren, A. (ontwerp). *Testing of indicators for the marine and coastal environment in Europe. The development of the ETC/MCE indicator database*. European Environment Agency technical report, Copenhagen.

14. Wetlands (moeraslanden)

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
in het kader van de Overeenkomst van Ramsar aangewezen gebieden	hoeveel wetlands worden beschermd tegen schade of verlies?	reactie	😊
bedekking van de bodem in en rond Ramsar-gebieden	welke druk wordt er uitgeoefend op wetlands?	belasting	😐
aanwezigheid van vervoersinfrastructuur in de nabijheid van Ramsar-gebieden	“	belasting	😞
overwinterende watervogels	in welk opzicht beïnvloeden belastende factoren het bestaan en de verspreiding van flora en fauna?	toestand	😊

Ondanks het feit dat zowel het grote publiek als de nationale overheden zich bewust zijn van het belang van de Europese wetlands, blijven de wetlands in Europa onder druk staan als gevolg van het landgebruik en de vervuiling. Heel wat wetlands grenzen aan bouwland en de meeste wetlands bevinden zich in de nabijheid van vervoersinfrastructuren. Positief is wel de toenemende bevolking van een aantal overwinterende watervogels, maar dit kan gedeeltelijk het gevolg zijn van de zachte winters van de afgelopen jaren. Alle EMA-lidstaten hebben ondertussen de Overeenkomst van Ramsar geratificeerd, maar het zal nog jaren duren vooraleer het proces van aanwijzing van gebieden ter bescherming van belangrijke wetlands voltooid zal zijn.

Wetlands zijn een kenmerkende eigenschap van tal van landschappen, ofwel als overheersende landvorm of als kleine verspreid liggende gebieden. We onderscheiden mariene wetlands, wetlands in kustgebieden en zoetwaterwetlands (meren, rivieren, venen en moerassen). Wetlands zijn volledig afhankelijk van de hydrologische cyclus (zowel natuurlijk als geregeld door de mens) van het omringende stroomgebied. Omdat wetlands water krijgen en ophouden uit de omgeving, accumuleren chemische stoffen en sedimenten zich in de wetlands waardoor ze onderhevig zijn aan voedselverrijking (zie Hoofdstuk 13).

Wetlands vervullen diverse functies en spelen een belangrijke rol bij de afbraak van chemische stoffen en bij de opslag van koolstof. Ze voorzien in drinkwater en proceswater, in visbestanden, zorgen voor irrigatie, vormen een buffer tegen overstromingen, vangen het rioolwater op, zorgen voor vervoermogelijkheden, zijn een bron van hydro-elektriciteit en herbergen tal van rijkdommen waaronder veen, wild en bessen. Ze hebben eveneens een hoge recreatieve waarde.

Alhoewel regulering en drooglegging van wetlands in Europa eeuwenlang heeft plaatsgevonden, is het aantal interventies de voorbije 50 tot 100 jaar gestegen. Ongeveer twee derde van de Europese wetlands die 100 jaar geleden bestonden, is verloren gegaan (Europese Commissie, 1995) wat een tot een aanzienlijke daling heeft geleid van het aantal, de grootte en de natuurlijke habitats van grote venen en moerassen en kleine of ondiepe meren. Als gevolg hiervan zijn het uitzicht van het landschap en de ecologische functies veranderd. En deze trend houdt aan, evenwel in een trager tempo.

Alhoewel meer en meer wetlands worden hersteld, weegt dit niet op tegen wat verloren is gegaan. Herstel houdt in deregulering van rivieren, sluiten van droogleggingssystemen, actief pompen van water naar wetlands en het opnieuw ter beschikking stellen van minerale rijkdommen. Het gebruik van de oeverzones van

wetlands als opvangplaatsen van nutriënten en voor de behandeling van rioolwater is momenteel ook algemeen verspreid.

Een groot aantal wetlands van internationale betekenis werd aangewezen als Ramsar-gebieden in het kader van de *Overeenkomst inzake watergebieden van internationale betekenis in het bijzonder als verblijfplaats voor watervogels*, aangenomen te Ramsar (Iran) in 1971 (Figuur 14.1). Andere belangrijke juridische instrumenten zijn de EU-vogelrichtlijn van 1979 en de EU-Flora-, fauna en habitatrichtlijn van 1992. Het Verdrag inzake trekkende diersoorten (Verdrag van Bonn) en het Verdrag van Bern bevorderen eveneens het behoud van wetlands. Bovendien hebben de meeste Europese landen specifieke nationale maatregelen ter bescherming van de wetlands.

Figuur 14.1: Overeenkomstsluitende partijen en totaal door de EMA-lidstaten aangewezen gebied in het kader van de Overeenkomst van Ramsar

INSERT WET3

Bron: Ramsar Bureau

© Er bestaat heel wat interesse op nationaal niveau voor de bescherming van wetlands, maar de nationale strategieën verschillen en de uitvoering ervan kost tijd.

In 1986 hadden 14 EU-lidstaten en 2 EVA-landen de Overeenkomst van Ramsar geratificeerd. In 1998 hadden alle 18 EMA-lidstaten de overeenkomst ondertekend. Tabel 14.1 toont ons het jaar van ratificatie, het aantal aangewezen gebieden en de totale oppervlakte ervan. Deze cijfers zeggen evenwel niets over de kwaliteit en het beheer van de aangewezen gebieden. Deze 2 aspecten werden tot nog toe niet geëvalueerd. Er bestaat bovendien ook geen duidelijk overzicht van de toestand van de nog overblijvende niet-beschermde waardevolle wetlands.

14.1. Druk op de wetlands als gevolg van landgebruik

De druk op de wetlands als gevolg van het landgebruik in en rond wetlands is toe te schrijven aan een combinatie van bodembeheer, versplintering, drooglegging en regulering, verontreiniging door chemische stoffen en neerslag.

De analyse van de bodembedekking van belangrijke Europese wetlands (gebaseerd op de wetlands aangewezen als Ramsar-gebieden) geeft een nuttige indicator van de druk die het landgebruik op de wetlands uitoefent (Figuur 14.2). De gekende oppervlakte van elk Ramsar-gebied werd gebruikt om voor elk gebied een cirkelvormig gebied te definiëren. Wetlandhabitats zoals rivieren, meren, vennen en moerassen domineren natuurlijk binnen deze cirkelvormige land- en zeegebieden. Een groot deel van de landbouwactiviteit vindt evenwel plaats in of rond Ramsar-gebieden. Door de analyse betreffende Ramsar-gebieden te beperken (bij gebrek aan andere gegevens) zal de analyse niet noodzakelijkerwijs de volledige variatie weergeven van belangrijke wetlandtypes in elk land.

Ongeveer de helft van de wetlands in kustgebieden die geanalyseerd worden in Figuur 14.2a is geklasseerd als zee en ongeveer de helft als land. Zowat de helft van het landoppervlak is bouwland en ongeveer een vijfde is grasland (gebruikt voor het grazen of onder oogstbeheer). Stedelijke gebieden, havens, wegen, enz. vertegenwoordigen ongeveer 5% van het landgebied. Bijna twee derden van het gebied van binnenlandse wetlands (Figuur 14.2b) is ofwel bouwland ofwel bosgebied, terwijl grasland net iets meer dan een tiende vertegenwoordigt. De hoeveelheid bebouwd gebied is iets kleiner dan voor wetlands in kustgebieden of mariene wetlands.

Door de sterke aanwezigheid van bouwland in en rond Ramsar-gebieden houdt het behoud van de toekomstige waarde van wetlands nauw verband met veranderingen in landbouwpraktijken en landbouwintensiteit en met het behoud van grasland. In een aantal gevallen kunnen landbouwgebieden nuttig zijn, in die zin dat ze bijvoorbeeld het landschap open houden en dat de vogels voedsel en rustplaatsen kunnen vinden in de graslanden en velden. Soms is het voor de landbouwer evenwel interessanter om bouwland braak te leggen of om bepaalde gewassen te telen dan deel te nemen aan een agromilieuproject met vergoedingen voor landschapsbeheer (zie Hoofdstuk 6). In de huidige analyse worden de aard en de voordelen van het gebruik van landbouwgrond rond Ramsar-gebieden niet weergegeven.

Figuur 14.2a: Bodembedekking in en rond Ramsar-gebieden aan de kust en mariene Ramsar-gebieden in Zuid- en Noordwest-Europa

INSERT WET1a and WET 1b

Figuur 14.2b: Bodembedekking in en rond binnenlandse Ramsar-gebieden in Zuid- en Noordwest-Europa

Opmerkingen: De analyse heeft betrekking op Ramsar-gebieden in Oostenrijk, België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Ierland, Italië, Luxemburg, Nederland, Portugal en Spanje. Schaars begroeide gebieden in mariene wetlands en waterrijke kustbiotopen en binnenlandse wetlands in deze landen vertegenwoordigen minder dan 1%. De analyse is gebaseerd op cirkelvormige landoppervlakken waarvan de straal overeenkomt met het oppervlak van de afzonderlijke Ramsar-gebieden. De informatie betreffende habitats is gebaseerd op gegevens van het Corine-programma betreffende bodembedekking. Omwille van de beperkingen van de analyse inzake bodembedekking, worden habitats kleiner dan 25 ha niet in beschouwing genomen. Desondanks weerspiegelen de resultaten een belangrijk patroon. De gegevens hebben betrekking op de jaren 90 en maken geen vergelijking mogelijk met vorige eeuwen.

Bron: Ramsar Bureau; Wetlands International; EMA Corine Land Cover; EMA- ETC/LC en EMA- ETC/NC

☺ Heel wat wetlandgebieden in Zuid-, Centraal- en Noordwest-Europa omvatten landbouwland of zijn erdoor omringd, waardoor ze gevoelig zijn voor landbouwpraktijken.

14.2. Druk van de infrastructuur op Ramsar-gebieden

De analyse van de druk die Europese wetlands ondergaan als gevolg van versplintering en verstoring veroorzaakt door wegen, spoorwegen, luchthavens en havens zowel binnen de wetlands als in de omgeving ervan toont ons dat de meeste Ramsar-gebieden zich in de nabijheid bevinden van belangrijke infrastructuurelementen (Figuur 14.3).

In landen met een dichte infrastructuur zoals Oostenrijk, België, Denemarken, Duitsland, Luxemburg en Nederland oefenen wegen een belangrijke invloed uit op wetlands. Spoorwegen oefenen op minder gebieden invloed uit, terwijl heel wat gebieden druk ondervinden van zowel wegen als spoorwegen. Alhoewel de aanwezigheid van luchthavens minder aanleiding geeft tot problemen kan het grote afgedichte oppervlak belangrijke lokale gevolgen hebben. Verwacht wordt dat met de uitbreiding van de vervoernetwerken de druk op bestaande Ramsar-gebieden zal toenemen. Ook zal het steeds moeilijker worden om nieuwe beschermgebieden aan te wijzen die nog geen invloed ondergaan van de infrastructuur.

Figuur 14.3: Aanwezigheid van vervoerinfrastructuur in de omgeving van Ramsar-gebieden in een aantal Europese landen

INSERT WET 1c

Opmerking: Het aantal Ramsar-gebieden dat in de analyse is opgenomen, is vermeld tussen haakjes.

Bron: Ramsar Bureau; Wetlands International; EMA- ETC/LC

⊗ De meeste Ramsar-gebieden bevinden zich in de omgeving van belangrijke infrastrukturelementen. In heel Europa zorgen de wegen en spoorwegen voor de grootste problemen. De mogelijkheid om nieuwe beschermgebieden aan te wijzen die geen problemen ondervinden van de infrastructuur wordt steeds kleiner.

Tir Gwlyb I Gymru/Wetlands for Wales

Morfa Borth, een estuariën veengebied in Wales, werd in de 19de eeuw drooggelegd door het omleiden van een nabijgelegen rivier, de Afon Leri. Morfa Borth is één van de 19 wetlands van Wales die zullen worden hersteld door Tir Gwlyb I Gymru/Wetlands for Wales, een samenwerkingsproject dat onlangs een subsidie van £3,6 miljoen ontving van het United Kingdom Heritage Lottery Fund. Volgende maatregelen moeten bijdragen tot het herstel van het overwoekerde gebied:

stijging van de grondwaterspiegel door de aanleg van vier sluisen; brak water laten terugvloeien in het gebied; en het beheer van het grazen om de verspreiding van het struikgewas onder controle te houden. Eenmaal hersteld, moet het gebied opnieuw wetlandvogels, -planten en otters aantrekken.

Het verlies van talrijke natuurlijke wetlands in Wales door drooglegging van land, turfwinning en landbouw heeft geleid tot het verdwijnen van vogels, zoals de roerdomp en de bruine kiekendief, terwijl de aanwezigheid van andere vogelsoorten, zoals de Kievit en de watersnip, sterk is gedaald. Eenmaal hersteld zullen de 19 gebieden van Wales respectievelijk 26% en 18% vertegenwoordigen van de veengebieden en de rietgebieden van het Verenigd Koninkrijk.

Bron: Milieuagentschap

14.3. Watervogels in zachte winters

Europese wetlandhabitats vormen het leefmilieu van tal van planten- en diersoorten. Ze spelen eveneens een belangrijke rol voor een groot aantal trekkende vogels en vissen. De samenstelling van de diersoorten is echter drastisch gewijzigd, waarbij de wijdverspreide en robuuste soorten het meest voorkomen. Deze verschuiving is het gevolg van de watervervuiling en voedselverrijking, de regulering, de invasie van nieuwe soorten en de uitbreiding van het visbestand. Een toenemend aantal bijzondere natuurlijke dieren- en plantengroepen bestaat nu enkel in de bovenste rakken van ongereguleerde rivieren, in zuivere meren en in niet-vervuilde venen en moerassen.

De kwaliteit en de geografische verspreiding van wetlands is van doorslaggevend belang voor het overleven van tal van Europese trekvogelpopulaties. Veranderingen in het aantal vogelsoorten en in de vogelpopulatie wijzen dikwijls op algemene veranderingen in de toestand van ecosystemen en in de druk die erop wordt uitgeoefend.

Sinds 1967 wordt het aantal wetlandvogels geteld in de wetlandhabitats waar ze overwinteren. Dit gebeurt in het kader van het IWC-project (International Waterbird Census). Cijfermateriaal voor 23 open-watersoorten in 12 Europese landen (b.v. zwanen, eenden en de meerkoet) werd samengebracht tot een index. Deze index toont ons een lichte algemene toename, die het sterkst is in Noordwest-Europa (Figuur 14.4). Een stijging van sommige vogelpopulaties wordt in verband gebracht met de zachtere winters in deze landen tijdens deze periode. De effecten van de heel

koude winters van 1982, 1985, 1987 en 1996 worden weerspiegeld in het cijfermateriaal van verschillende landen. Voor heel wat vogelsoorten houdt de toename enkel in dat het aantal vogels zich herstelt bij zachte winters.

☺ De bevolking van verschillende overwinterende watervogels is gestegen; de zachte winters hebben hiertoe bijgedragen.

Figuur 14.4a: Index van overwinterende watervogels in vier Middellandse-Zeelanden

INSERT WET2b

Figuur 14.4b: Index van overwinterende watervogels in zes landen van Noordwest-Europa

INSERT WET2c

Bron: Ramsar Bureau, Wetlands International, EMA- ETC/NC

14.5. Ontwikkeling van de indicatoren

De indicatoren die in dit hoofdstuk worden beschreven, kunnen worden verbeterd door meer wetlandtypen op te nemen; door gebruik te maken van informatie over de grenzen van een gebied in gedigitaliseerde vorm om de volledige omvang van wetlands in kaart te brengen en ze met overlaytechnieken te relateren aan andere ruimtelijk gesitueerde gegevens over menselijke activiteiten en milieudruk die milieu-effecten veroorzaken; en door de informatie over bodembedekking bij te werken om vergelijkingen te kunnen maken met vorige jaren. Informatie voor meer landen en over andere diersoorten zou bijdragen tot een verbetering van de vogelsoortenindicator, net zoals een analyse van de mate waarin het aantal diersoorten verandert onder invloed van factoren andere dan milieu-effecten (b.v. weerpatronen).

In de toekomst zullen indicatoren worden ontwikkeld voor de effecten van menselijke activiteiten (vervoer, landbouw, industrie) en milieudruk (emissies, winning van hulpbronnen) op de kwaliteitswetlands en andere beschermde gebieden. Verder zullen indicatoren en analyses worden ontwikkeld van de doeltreffendheid van internationale overeenkomsten ter bescherming van de omvang en de kwaliteit van beschermde gebieden en de species die ze herbergen.

Tabel 14.1: Ramsar-ratificatie, oppervlakte Ramsar-gebieden en aantal Ramsar-gebieden in EMA-lidstaten

Land	Totale landoppervlakte, mariene gebieden niet inbegrepen (km ²) in 1994	Datum ratificatie	Totale oppervlakte Ramsar-gebieden (mariene zones inbegrepen) (km ²)	Totaal aantal Ramsar-gebieden in 1998
Oostenrijk	83 858	1983	1 028	9
België	30 518	1986	79	1
Denemarken	43 094	1978	7 390	27
Finland	338 145	1975	1 013	11
Frankrijk	543 965	1986	5 791	15
Duitsland	356 970	1976	6 712	32
Griekenland	131 957	1975	1 635	10
Ierland	70 285	1985	697	45
Italië	301 323	1977	569	46
IJsland	103 000	1978	590	3
Liechtenstein	160	1991	1	1
Luxemburg	2 568	1998	3	1
Nederland	41 526	1980	3 249	18
Noorwegen	323 880	1975	697	18
Portugal	91 905	1981	658	10
Spanje	505 990	1982	1 579	36
Zweden	449 964	1975	3 828	30
Verenigd Koninkrijk	244 101	1976	4 843	129
EU			39 049	428
EMA			40 337	442

Opmerking: In de totale landoppervlakte zijn de mariene gebieden niet inbegrepen; de estuaria en het water aan landzijde van de normale basislijn langs de kust daarentegen wel. Een vergelijking per land tussen de waarden in kolom 2 en 4 is niet mogelijk aangezien wetlands zowel uit grote mariene gebieden als landgebieden bestaan. Ramsar-gebieden in Denemarken, bijvoorbeeld, bestaan uit ongeveer 1 400 km² landgebied en 6 000 km² mariene gebied.

Bron: Wetlands International; Ramsar Bureau, EIONET; Eurostat (country area)

14.6 Literaturopgave en andere bronnen

Europese Commissie (1995). *Mededeling van de Commissie aan de Raad en het Europees Parlement: verstandig gebruik en behoud van wetlands*. Europese Commissie, Brussel, België.

15. Milieuheffingen

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
milieuheffingen vergeleken met de totale daaruit voortvloeiende inkomsten	is er vooruitgang in het gebruik van milieuheffingen?	reactie	☹️

Sinds 1980 zijn de inkomsten uit milieuheffingen langzaam gestegen. In 1997 vertegenwoordigden ze iets minder dan 7% van de totale heffingen en belastingen die door werknemers en werkgevers worden betaald aan sociale-zekerheidsfondsen (sociale belastingen). De heffingen op milieuverontreinigende activiteiten en producten in de EU zijn gering en zijn de afgelopen 15 jaar niet in belangrijke mate gestegen. In de EU-lidstaten, met uitzondering van Denemarken en Nederland, vertegenwoordigen energieheffingen meer dan de helft van de inkomsten uit milieuheffingen. In de meeste landen vertegenwoordigen energie- en vervoerheffingen meer dan 90% van de totale inkomsten uit milieuheffingen.

Milieuheffingen worden meer en meer beschouwd als doeltreffende instrumenten van het milieubeleid. Deze heffingen nemen de externe milieu-effecten in beschouwing van economische activiteiten en creëren aldus eerlijkere prijzen ('getting the price right') voor activiteiten, producten en diensten die gebruik maken van natuurlijke hulpbronnen en/of het milieu vervuilen. Door de prijs van deze hulpbronnen te verhogen door het opleggen van milieuheffingen wordt algemeen verwacht dat de consumptie ervan zal afnemen en dat de druk op het milieu gedeeltelijk zal verminderen.

In het beste geval wordt het gebruik en de invloed van milieuheffingen gemeten aan de hand van hun milieudoeltreffendheid en economische doeltreffendheid. Dit vereist evenwel een grondige analyse en bovendien zijn nog maar weinig resultaten beschikbaar. Een gepland EMA-verslag zal hierover meer informatie verschaffen (EMA, ter perse).

De relatieve prijsstijging van belaste producten en activiteiten kunnen een eerste aanwijzing geven van het mogelijke effect van milieuheffingen. Zo is bijvoorbeeld de reële prijs van energieproducten gedaald (Figuur 3.5) (zoals weergegeven in Hoofdstuk 3), terwijl de inkomsten uit energieheffingen zijn gestegen (Figuur 15.2). Hoofdstuk 5 verschaft informatie over brandstofprijzen. De indicatoren in dit hoofdstuk tonen de evolutie aan van de inkomsten uit milieuheffingen.

15.1. Inkomsten uit milieuheffingen

Nieuwe milieuheffingen moeten naast andere directe belastingen, zoals inkomstenbelastingen en sociale bijdragen een vast bedrag aan inkomsten creëren. De 'ecologische belastinghervorming' wordt verondersteld een positieve invloed uit te oefenen op de economie; ze heeft een gunstig effect op de arbeidskosten en kan de werkgelegenheid bevorderen. De term 'dubbel dividend' verwoordt zowel deze zogenaamde positieve economische invloed als de betere prijsstelling van milieueffecten.

Tal van EMA-lidstaten innen heffingen op een brede waaier van activiteiten, producten en diensten, waaronder energie, vervoer, verontreinigende stoffen, verpakking, afval en chemicaliën. Onderzoeken en studies die het voorbije decennium zijn verricht, tonen aan dat het gebruik van heffingen en belastingen

toeneemt (OESO, 1989, 1994, 1999; Europese Commissie/DGXI, 1998; EMA, ter perse).

Desondanks is het percentage van de inkomsten uit milieuheffingen nog steeds laag vergeleken met de inkomsten uit andere heffingen en sociale bijdragen in de EU-lidstaten (Figuur 15.1). Milieuheffingen worden gedefinieerd als energieheffingen (waaronder ook heffingen op brandstoffen voor de vervoersector), vervoerheffingen en 'gerichte' heffingen op vervuiling. Tussen 1980 en 1997 is dat percentage langzaam gestegen van 6% tot iets meer dan 7%. De inkomsten uit andere heffingen en sociale bijdragen zijn tijdens deze periode eveneens gestegen maar in mindere mate dan de milieuheffingen. Dit toont aan dat de belastingsdruk op economische activiteiten stilaan wordt verlegd van andere belastingen zoals de arbeidsbelasting naar producten en activiteiten met negatieve gevolgen voor het milieu. Er is sprake van vooruitgang maar wel in zeer beperkte mate. De gegevens over inkomsten hebben uitsluitend betrekking op fiscale heffingen zoals accijnzen op benzine en niet op milieuheffingen zoals heffingen op watervervuiling die aanzienlijke inkomsten kunnen opleveren.

Figuur 15.1: Inkomsten uit milieuheffingen ten opzichte van de inkomsten uit andere heffingen en sociale bijdragen, 1980-1996

Insert graph TAX 1

Opmerking: Milieuheffingen worden gedefinieerd als energieheffingen (waaronder heffingen op brandstoffen voor de vervoersector), vervoerheffingen en gerichte heffingen op vervuiling.

Bron: Eurostat

☺ Het percentage van de inkomsten uit milieuheffingen ten opzichte van de inkomsten uit andere heffingen en sociale bijdragen is klein maar is langzaam aan het stijgen.
--

De stijging van de inkomsten uit milieuheffingen, voornamelijk als gevolg van de stijging van de energieheffingen, ten opzichte van andere heffingen zou kunnen wijzen op het toenemende belang van milieuheffingen als instrumenten van het milieubeleid. Er zijn echter verschillende mogelijke redenen voor deze inkomstenstijging. De inkomsten zullen in het algemeen stijgen wanneer het aantal heffingen toeneemt of wanneer de heffingstarieven stijgen – beide factoren zijn positief voor het milieu. Onderzoeken van de OESO bewijzen deze ontwikkelingen (OESO, 1989, 1994, 1999). De inkomsten stijgen eveneens wanneer het aantal belaste vervuilende activiteiten toeneemt of wanneer meer vervuilende producten worden verkocht, wat een negatieve ontwikkeling is voor het milieu. Deze trends zijn vrij reëel. Tijdens de periode weergegeven in Figuur 15.1 deed zich een algemene groei voor in de economie en in de twee economische sectoren – energieverbruik en vervoer – die het grootste deel (ongeveer 90%) van de totale inkomsten uit milieuheffingen vertegenwoordigen. De vraag die zich stelt, is dan ook of milieuheffingen een aanmoedigend effect hebben. Ondanks het gebrek aan informatie over de milieudoeltreffendheid van heffingen en belastingen zijn er bewijzen dat milieuheffingen wel degelijk werken (b.v. EMA, 1996, ter perse; OESO, 1999). Als dat juist is, betekent dit dat zonder milieuheffingen het aantal milieuvervuilende activiteiten sterker zou zijn gestegen dan nu het geval is (in de veronderstelling dat andere beleidsmaatregelen zich in dezelfde mate zouden richten tot dezelfde actoren).

Figuur 15.2: Milieuheffingen als percentage van totale heffingen en sociale belastingen, 1980-1997

Insert graph TAX2

Opmerking: Energieheffingen omvatten de heffingen op brandstoffen voor de vervoersector, die meer dan drie vierden van de energieheffingen vertegenwoordigen.

Bron: Eurostat

⊕ De stijging van de inkomsten uit milieuheffingen wordt veroorzaakt door een toename van de energieheffingen. De inkomsten uit 'gerichte' heffingen op vervuiling zijn gering en nemen niet toe.

De lichte stijging in het aandeel van de milieuheffingen in de totale inkomsten uit heffingen en sociale bijdragen is voornamelijk te wijten aan de stijging van de energieheffingen van ongeveer 4% naar 5% (zie Figuur 15.2). De vervoerheffingen zijn constant gebleven en de heffingen op vervuiling leverden slechts een geringe bijdrage.

Zoals blijkt uit Figuur 15.3 verschilt het aandeel van de milieuheffingen in de totale inkomsten uit heffingen en sociale bijdragen aanzienlijk van de ene EU-lidstaat tot de andere. Dat aandeel schommelt van 5% in Oostenrijk tot 10% in Portugal. De energieheffingen nemen de belangrijkste plaats in en de heffingen op vervuiling zijn enkel belangrijk in Denemarken, Frankrijk en Nederland. Vervoerheffingen zijn net zo belangrijk als energieheffingen in Denemarken, Ierland en Nederland, maar minder belangrijk in Frankrijk en Italië (waar tolgeld wordt geheven op de belangrijkste autosnelwegen) en in Zweden. Ondanks de lagere heffingstarieven haalt Luxemburg belangrijke inkomsten uit brandstofheffingen als gevolg van het 'brandstoftoerisme' uit de buurlanden.

Figuur 15.3: Inkomsten uit milieuheffingen in de EU-lidstaten als percentage van de totale inkomsten uit heffingen en sociale bijdragen, 1997

Insert graph TAX3

Bron: Eurostat

⊕ 'Gerichte' heffingen op vervuiling zijn enkel belangrijk in Denemarken, Frankrijk en Nederland.

Ecologische belastinghervorming in Nederland

De Nederlandse regering werkt momenteel aan een nieuwe Wet op de inkomstenbelasting, die op 1 januari 2001 van kracht wordt. Met het nieuwe belastingstelsel wil Nederland onder meer een duurzame economische ontwikkeling bevorderen door meer nadruk te leggen op milieuheffingen.

Nederlandse consumenten die energie-efficiënte huishoudapparaten kopen of die kiezen voor energiebesparende oplossingen voor hun woning zullen een financiële premie krijgen van energiebedrijven en bijgevolg hun energiefactuur beperken. De premie zal enkel worden betaald aan consumenten die een toestel aanschaffen dat voldoet aan het hoogste niveau van energie-doeltreffendheid binnen het EU-milieukeurmerk. Naar verwachting zullen deze premies worden gefinancierd met inkomsten uit de gestegen energieheffingen.

15.2. Verbetering van de indicatoren

Het is niet evident om aan de hand van indicatoren een algemeen beeld te krijgen van de vooruitgang op het vlak van milieuheffingen. De huidige gegevens volstaan niet voor de grondige analyse die nodig is om de doeltreffendheid en de doelmatigheid te meten. De indicatoren kunnen echter op korte termijn ietwat worden verbeterd. Een opsplitsing van de inkomsten uit heffingen in aantal heffingen, tarieven en niveau van de verontreinigende activiteiten en producten zou nuttig zijn. Meer informatie over de relatieve prijsstijgingen van belaste producten en activiteiten als gevolg van milieuheffingen zou een betere

aanwijzing geven over de effectiviteit van de heffingen dan de totale inkomsten ervan.

De indicatoren in dit hoofdstuk omvatten enkel fiscale heffingen (betalingen aan de overheid). Voor een volledige analyse zouden de belangrijke milieuheffingen (betalingen voor milieudiensten) opgelegd door de lidstaten eveneens moeten worden opgenomen, maar de beschikbare gegevens zijn niet volledig en nietsamenhangend.

15.3 Literaturopgave en andere bronnen

Europese Commissie (1996). *Manual: statistics on environmental taxes*. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie (1997b). *Mededeling betreffende milieubelastingen en –heffingen in de gemeenschappelijke markt*. COM(97)9. Europese Commissie, Brussel.

Europese Commissie/DGXI (1998). *Database on environmental taxes in the European Union Member States, plus Norway and Switzerland*. <http://europa.eu.int/comm/dg11/enveco/database.htm>.

EMA (1996). *Environmental taxes: implementation and environmental effectiveness*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

EMA (wordt gedrukt). *Environmental taxes and charges: tools for integration and environmental policy*. Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

OESO (1989). *Economic instruments for environmental protection*. Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling, Parijs.

OESO (1994). *Managing the environment: the role of economic instruments*. Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling, Parijs.

OESO (1999). *Economic instruments for pollution control and natural resources management in OESO countries: a survey*. Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling, Parijs.

OESO (1999). *Consumption tax trends*. Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling, Parijs.

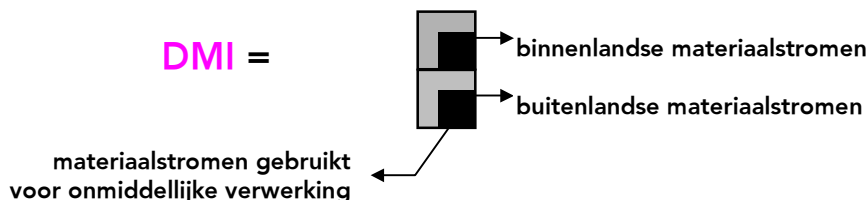
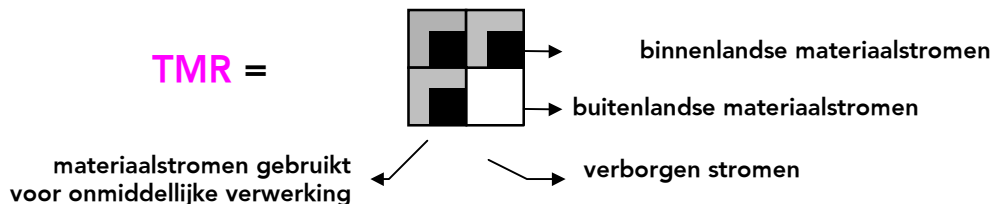
16. Ontwikkelingen in indicatoren: Total Material Requirement (TMR)

indicator	beleidsaspect	DPSIR	beoordeling
Total Material Requirement (TMR)	vermindering van de belasting voor het milieu in het algemeen veroorzaakt door de winning van natuurlijke hulpbronnen	belasting	-
binnenlandse TMR	vermindering van de belasting voor het binnenlandse milieu die verband houdt met de winning van natuurlijke hulpbronnen	belasting	😊
buitenlandse TMR	vermindering van de belasting voor het buitenlandse milieu	belasting	😞
Direct Material Input (DMI) versus BBP	verbetering van de materiaalproductiviteit (enkel verwerkte materialen)	reactie	😊

De winning van natuurlijke hulpbronnen in de EU-lidstaten daalde met 12% tussen 1985 en 1995, terwijl de invoer ervan met 8% steeg tussen 1995 en 1997. De Direct Material Input (DMI) in de economie daalde met 8% per hoofd van de bevolking aan het begin van de jaren 90 om vervolgens lichtjes te stijgen. In de meeste lidstaten houdt de economische groei verband met een stijging van de DMI. Finland, Frankrijk, Italië en het Verenigd Koninkrijk echter hebben hun afhankelijkheid van Direct Material Input verminderd.

Dit laatste hoofdstuk vestigt de aandacht op de nieuwe ontwikkelingen in milieu-indicatoren. De voorbije jaren werden een aantal fysieke maatregelen voorgesteld teneinde de totale milieubelastingen in kaart te brengen. Het betreft bijvoorbeeld de 'toe-eigening door de mens van de netto grondstoffenproductie' (geeft het aandeel biomassa aan dat door menselijke activiteiten in energie-eenheden wordt gebruikt) en het 'ecologische voetspoor' (geeft het gebied productief land aan dat door een bepaalde bevolking en haar activiteiten wordt gebruikt). De nieuwe indicator, Total Material Requirement (TMR), geeft de samengestelde grondstoffenmassa aan die in de natuur wordt gewonnen ten behoeve van menselijke activiteiten. TMR is dus een in hoge mate samengestelde indicator voor de materiaalbasis van een economie. In dit hoofdstuk wordt de eerste berekening van de TMR voor de EU voorgesteld. De lezer wordt verzocht de resultaten te onderzoeken en verslag uit te brengen over de toepassingen van deze indicator.

De TMR-indicator omvat zowel de materialen gebruikt voor de verdere verwerking (Direct Material Input of DMI, zie verder) als de verborgen stromen, m.a.w. winningen die naderhand niet meer worden gebruikt maar wel gevolgen hebben voor het milieu (b.v. dekkerreinen en ontginningsafval). TMR omvat zowel de materiaalwinning op het binnenlandse territorium alsook de ingevoerde grondstoffenmassa. Veranderingen in de balans tussen het buitenlandse en binnenlandse TMR-aandeel geven denkbare verschuivingen aan voor wat betreft de gevolgen voor het milieu tussen landen.



Zoals de energiebehoeften (zie Figuur 3.2) en de totale wateronttrekking (zie Figuur 12.2) is de TMR een indicator van de algemene milieubelasting. Het volume materiaalbehoefte is beslissend voor de omvang van de plaatselijke verstoringen veroorzaakt door de winning van natuurlijke hulpbronnen (b.v. verwoesting van mijnsites, verstoring van natuurlijke habitats, grondwaterverontreiniging en verandering van het landschap op de winningssite), voor de verwerkingscapaciteit van de economie (DMI) en de daaruit voortvloeiende hoeveelheden emissies en afvalstoffen. TMR geeft echter geen indicatie m.b.t. de graad van ernst van de specifieke milieubelastingen in de afzonderlijke sites.

TMR groepeerde alle winningen van natuurlijke hulpbronnen met uitzondering van water en lucht. De statistische gegevens inzake industriële productie, landbouw, bosbouw en visvangst verschaffen informatie over de binnenlandse materiaalbehoefte terwijl de gegevens inzake de buitenlandse handel informatie verstrekken over de invoeren (gegroepeerd in grondstoffen, tussenproducten en eindproducten). Met deze statistische gegevens kan de historie van de grondstoffen worden bijgehouden tot aan het land van oorsprong. De gegevens worden aangevuld met specifieke informatie over verborgen stromen, b.v. dekkerreinen en ontginningsafval in de mijn- en groevebouw, uitgravingen bij bouw- en baggerwerkzaamheden en erosie van bouwland. Tussenproducten worden geclassificeerd volgens hun belangrijkste component (b.v. staal of aluminium) en gecombineerd met gegevens over cumulatieve materiaalbehoefte. Bij de eindproducten wordt enkel het gewicht in rekening gebracht. Bijgevolg zijn de resulterende waarden minimum schattingen voor de TMR.

TMR omvat alle primaire hulpbronnen die nodig zijn voor de productiezijde van een economie, waaronder handelsactiviteiten en dienstverlenende activiteiten. Alle inputs die meerwaarde verschaffen, worden in overweging genomen; loutere doorvoer wordt niet in rekening genomen. Landen die sterk afhankelijk zijn van de winning van natuurlijke hulpbronnen op het eigen grondgebied of van de invoer, hebben hoge TMR-waarden, ongeacht het feit of het product wordt uitgevoerd of in het land zelf wordt verbruikt.

Tot nu toe heeft men de TMR slechts berekend voor enkele Europese landen (Bringezu en Schütz, 1995; Bringezu, 1997; Adriaanse *et al.*, 1997 en 1998; Juutinen en Mäenpää, 1999; Mündl *et al.*; 1999). De eerste berekening van de TMR voor de EU wordt hieronder gegeven en geanalyseerd. Alhoewel het voorlopige waarden betreft, is de grootteorde ervan toereikend om internationale vergelijkingen te maken.

16.1. Behoeften aan natuurlijke hulpbronnen

In 1995 bedroeg de TMR van de EU 18,1 miljard ton of 49 ton per hoofd van de bevolking (Figuur 16.1). De TMR van de EU wordt gedomineerd door energie, metalen en delfstoffen omwille van de materiaalmassa's die erbij betrokken zijn en hun verborgen stromen. De TMR is beduidend lager dan die van de VS in 1994 (84 ton/hoofd van de bevolking), maar hoger dan die van Japan (45 ton/hoofd van de bevolking) in 1994. Zowel de VS als Japan hebben een hoger BBP per hoofd van de bevolking dan de EU. Als men voor Polen en de EU het BBP en de TMR in 1995 vergelijkt, was het BBP voor Polen een vijfde van dat van de EU, terwijl de TMR per hoofd van de bevolking bijna 60% bedroeg van die van de EU.

Binnenkort zal een TMR-tijdreeks voor de EU worden gemaakt. In afwachting daarvan worden twee niet-overlappende tijdreeksen voorgesteld – één voor de binnenlandse componenten en één voor de buitenlandse componenten in de TMR (Figuren 16.3 en 16.4). In 1995 bedroeg het binnenlandse aandeel 63% van de totale materiaalbehoeften van de EU, nadat het de tien vorige jaren was gedaald. De resterende 37% van de TMR was voor rekening van de invoeren; dit cijfer steeg lichtjes tussen 1995 en 1997.

Figuur 16.1: TMR en BBP van de EU vergeleken met een aantal lidstaten en andere landen

INSERT TMRfig1

Opmerking: BBP gegeven bij constante prijzen en wisselkoersen voor 1990.

Bron: Instituut van Wuppertal, WRI, NIES, VROM, Instituut van Thule, INE en Universiteit van Warschau

De belangrijkste reden voor de in vergelijking met de VS aanzienlijk lagere totale materiaalbehoeften in de EU is het verschil in materiaalstromen verbonden met fossiele brandstoffen. Omwille van een lager energiegebruik en een verminderd steenkoolgebruik in de EU, bedragen de Europese behoeften inzake fossiele brandstoffen slechts 44% van de behoeften van de VS (Figuur 16.2).

Figuur 16.2 toont eveneens dat er verschillen zijn in de nationale patronen inzake materiaalbehoeften:

- Daar Duitsland nog steeds in belangrijke mate afhankelijk is van de steenkoolwinning, liggen de materiaalstromen verbonden met fossiele brandstoffen in dezelfde grootteorde als in de VS.
- Duitsland en Finland hebben het hoogste cijfer inzake de ontginning van delfstoffen, wat toe te schrijven is aan de productie van zand en grind. Het Duitse cijfer voor delfstoffen is dubbel zo hoog als dat van de EU, als gevolg van de grote activiteit in de woning- en infrastructuurbouw.
- In Finland waar de metaalvervaardiging nog steeds een belangrijk deel uitmaakt van de industriële productie, zijn de behoeften aan hulpbronnen voor metalen relatief hoog. De relatief hoge biomassacijfers voor Finland zijn toe te schrijven aan de bosbouw (hout is een belangrijk Fins exportproduct).
- De met de erosie verband houdende grote materiaalstromen in Nederland getuigen van zijn belangrijke landbouwimport uit niet-Europese landen.

Figuur 16.2: Samenstelling van de TMR in de EU, voor een aantal lidstaten en andere landen

INSERT TMRfig2

Opmerking: Verborgen stromen zijn in fossiele brandstoffen, metalen en delfstoffen inbegrepen of worden weergegeven door opgraving en erosie.

Bron: Instituut van Wuppertal, WRI, NIES, VROM, Instituut van Thule, INE en Universiteit van Warschau

16.2. Binnenlandse materiaalwinning

Het binnenlandse TMR-aandeel voor de EU daalde tussen 1985 en 1995 met 12% tot 63%; dit is voornamelijk toe te schrijven aan een daling in de winning van fossiele brandstofmiddelen (Figuur 16.3).

Figuur 16.3: Binnenlandse materiaalwinning in de EU tussen 1985 en 1995

INSERT TMRfig3

Opmerking: De cijfers van vóór 1990 staan voor de gecombineerde winning van voormalig West- en Oost-Duitsland.

Bron: Instituut van Wuppertal

☺ De binnenlandse materiaalwinning in de EU daalde met 12% tussen 1985 en 1995; dit is voornamelijk te wijten aan een daling in de bruinkoolproductie in Oost-Duitsland.

Deze daling was voornamelijk te wijten aan de terugval in de bruinkoolproductie na de sluiting van een aanzienlijk aantal verouderde industriële installaties in Oost-Duitsland sinds de hereniging. Nochtans vertegenwoordigde de bruinkoolproductie in 1995 nog steeds 80% van de binnenlandse winning van fossiele brandstofmaterialen en 23% van de binnenlandse TMR van de EU. De belangrijkste producenten waren Duitsland (74% van de bruinkoolproductie in de EU), Griekenland (21%) en Spanje (4%).

De steenkoolwinning kende een minder snelle maar in vergelijking tot bruinkool toch nog duidelijke daling van 35% sinds 1985 tot 135 miljoen ton in 1995. In 1995 waren Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Spanje de belangrijkste producenten van steenkool met respectievelijk 44%, 38% en 13%. In termen van samengestelde winning echter (de verborgen stromen inbegrepen), namen deze landen respectievelijk 35%, 24% en 39% voor hun rekening. De steenkoolproductie in Spanje heeft dus grotere verborgen stromen dan Duitsland en het Verenigd Koninkrijk.

De winning van energiegroestoffen daalde het sterkst bij de energiedragers met de grootste verborgen materiaalstromen. Voor bruinkool moet gemiddeld negen ton dekkerrein worden verwijderd om een ton energiedrager te winnen. Deze verhouding, die de geringe doeltreffendheid van bruinkoolwinning als hulpbron aantoon, is geleidelijk aan toegenomen. Voor steenkool ligt de verhouding beduidend lager (ongeveer 1:1) alhoewel er eveneens een langzame stijging merkbaar is. De verhoudingen voor de andere energiedragers liggen aanzienlijk lager. Aangezien de productie van bruinkool en steenkool daalt, worden deze uitermate materiaalintensieve energiedragers meer en meer vervangen door olie en gas die minder materiaalintensief zijn.

Samen met deze terugval in de binnenlandse materiaalbehoeften voor fossiele brandstoffen, steeg het behoeftvolume naar delfstoffen om in de laatste jaren de winning van binnenlandse energiehulpbronnen te overschrijden (Figuur 16.3). Delfstofwinningsactiviteiten moeten derhalve even ernstig worden genomen als mijnbouwactiviteiten. De hiermee, in functie van het totale extractievolume, gepaard gaande milieubelastingen, b.v. hydrologische veranderingen, verstoringen van

habitats, toename van het aantal bebouwde gebieden en bouwafval, zijn naar alle waarschijnlijkheid eveneens toegenomen.

Het aandeel verborgen stromen is voor delfstoffen vrij laag en bedraagt 17,6% van de totale delfstoffenwinning.

16.3 Hulpbronnenbehoeften van de EU in het buitenland

Ingevoerde metalen, delfstoffen en landbouwproducten houden verband met grotere verborgen stromen per basisproduct dan binnenlandse producten, wat wijst op een relatief hoger effect voor het milieu in de exporterende landen. De met de EU-invoeren verband houdende materiaalwinning bedroeg in 1995 ten minste 37% van de TMR. Tussen 1995 en 1997 was er een stijging met 8% die voornamelijk was toe te schrijven aan de invoer van edelmetaalertsen (Figuur 16.4). Duurzame grondstoffen nemen slechts 2,4% van de buitenlandse TMR voor hun rekening in vergelijking met 18,3% voor de binnenlandse TMR. De buitenlandse TMR draagt dus in belangrijke mate bij tot de uitputting van niet-hernieuwbare grondstoffen.

Figuur 16.4: Met de invoer verband houdende TMR in de EU

INSERT TMRfig4

Opmerking: Buitenlandse grondstoffenwinning als basis voor binnenlandse activiteiten.

Bron: Instituut van Wuppertal

⊕ De materiaalbehoeften van de EU aan buitenlandse hulpbronnen nam met 8% toe tussen 1995 en 1997. De vraag naar luxe- en edele basisproducten heeft een belangrijke invloed op de buitenlandse TMR.

De invoer van edelmetaalertsen in de EU steeg tussen 1995 en 1997 met 51% tot 5.600 ton/jaar. In 1997 namen de edelmetaalstromen (naar schatting 1,5 miljard ton) ongeveer 70% van de invoer van metaalgrondstoffen naar de EU voor hun rekening terwijl de bijdrage van ijzer- en kopererts, die de tweede en derde plaats innemen inzake de invoer van metaalgrondstoffen, respectievelijk slechts 18% en 4% bedroeg. De invoer van eindproducten zoals juwelen, geplaatste producten, goud- en zilverproducten droeg eveneens bij tot de materiaalbehoeften. Zij zijn nog niet opgenomen in de gegevens m.b.t. de buitenlandse TMR voor de EU, maar worden geschat op een bijkomende 1 ton per hoofd van de bevolking.

De diamantimport domineert de behoeften aan delfstoffen. Invoeren voor een totaal van slechts 44.000 kg in 1997 werden gekoppeld aan een geschatte ontginning van 232 miljoen ton materiaal. Dit is meer dan de helft van de buitenlandse TMR van de EU inzake delfstoffenbehoeften. De met de invoer van 2.450 ton andere edelstenen in 1997 verbonden verborgen stromen konden niet worden gekwantificeerd wegens een gebrek aan gegevens.

Uit bovenvermelde gegevens blijkt duidelijk dat een groot deel van de ingevoerde materiaalstromen verband houdt met grondstoffen voor luxeproducten.

Er is een duidelijk verschil in de verhoudingen van de verborgen stroom t.o.v. van de grondstof tussen de binnenlandse en buitenlandse winning (Tabel 16.1).

Tabel 16.1 Verhoudingen verborgen stromen t.o.v. grondstoffen voor de EU in 1995

	Binnenlands	Buitenlands	Totaal
Fossiele brandstoffen	3,48	1,63	2,55
Metalen	1,07	15,49	10,34
Delfstoffen	0,21	4,41	0,31
Agrarische biomassa	0,63	5,90	0,89
Totaal	0,94	4,18	1,51

Bron: Instituut van Wuppertal

De invoer van fossiele brandstoffen (elektriciteit niet inbegrepen) heeft een merklijk lagere verhouding verborgen stroom dan de binnenlandse winning van energiehulpbronnen. Er wordt voornamelijk olie en aardgas ingevoerd en deze hebben lagere verborgen stromen dan bruinkool en steenkool. Een verminderd energiegebruik door de industrie, de vervoersector en de gezinnen zal een verlaging van de milieubelasting veroorzaakt door de materiaalwinning in het binnen- en buitenland tot gevolg hebben.

De verborgen stromen uit de invoer van metaalgrondstoffen zijn 14 keer hoger dan deze uit de binnenlandse winning. Binnen de EU is ertswinning slechts een vrij kleine activiteit; de EU voert het merendeel van haar basismetalen (ijzer, aluminium, koper, enz.) en praktisch al haar edele metalen in.

De invoeren van landbouwproducten door de EU-lidstaten houden eerder verband met erosie dan met binnenlandse landbouw. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan de invoer van producten zoals koffie en cacao. In een aantal lidstaten hebben de verbruikers enige interesse getoond voor duurzamere landbouwpraktijken door specifieke en gelabelde producten te kopen.

16.4. Materiaalproductiviteit van 'Direct Material Inputs'

Voor de berekening van de TMR moeten productie- en invoergegevens worden gekoppeld aan coëfficiënten voor de verborgen stromen. Het aanmaken van een tijdreeks van Direct Material Inputs (DMI's), m.a.w. inputs van grondstoffen zonder de verborgen stromen, zou veel gemakkelijker zijn en zou een duidelijke en actuele indicator zijn voor de evolutie in materiaalproductiviteit. Uit de vergelijking gemaakt tussen landen waarvoor de TMR en de DMI zijn berekend, blijkt dat een hoge DMI gepaard gaat met een hoge TMR en omgekeerd. Als deze correlatie kan worden aangetoond, kan de gemakkelijker te berekenen DMI worden gebruikt om de productiviteit van materialen geregeld door te lichten. Een totale binnenlandse TMR zou dan slechts moeten worden berekend als men de belasting voor het nationale milieu uit de winning van hulpbronnen wenst te kwantificeren. Bovendien kan de buitenlandse TMR worden gebruikt om de aandelen inzake belastingen en de verschuiving van problemen tussen landen en regio's aan te geven.

De DMI van de EU kende tussen 1988 en 1995 in absolute termen een lichte daling van 6% (Figuur 16.5). Op capitabasis is de DMI met 8% gedaald van 21,2 ton/hoofd van de bevolking naar 19,5 ton/hoofd van de bevolking. De merkwaardigste verandering vond plaats aan het begin van de jaren 90 en was voornamelijk toe te schrijven aan een terugval van de invoer van 1 ton/hoofd van de bevolking. Sinds 1993 echter kent de DMI een lichte stijging in de meeste EU-lidstaten. In termen van DMI kan men dus niet spreken van een absolute daling in materiaalgebruik.

Als men de DMI en het BBP van de EU-lidstaten vergelijkt tussen 1988 en 1995, kunnen drie groepen lidstaten worden onderscheiden:

1. Een beter economisch resultaat gaat gepaard met een hoger DMI in Oostenrijk, de Benelux-landen, Denemarken, Griekenland, Nederland, Spanje, Zweden en Portugal.
2. In Duitsland en Ierland steeg het BBP beduidend terwijl de DMI constant bleef. In deze beide lidstaten vond een relatieve ontkoppeling van grondstoffenmaat en economische groei plaats.
3. Finland, Frankrijk, Italië en het Verenigd Koninkrijk slaagden erin economische groei te combineren met een verminderde DMI. Dat absolute dematerialisatie mogelijk is, hebben deze vier landen aangetoond door een vermindering in de winning van delfstoffen voor de bouwsector.

De EU in haar geheel behaalde een goed resultaat: de DMI daalde met 8% terwijl het BBP met 29% steeg tussen 1988 en 1995. Het verschil tussen de EU-resultaten en die van de landen onderling is toe te schrijven aan de uitwisseling van goederen tussen de landen: de DMI's van de lidstaten nemen de handel binnen de EU in rekening terwijl dit niet het geval is voor de DMI van de EU. Omwille van het feit dat het DMI-niveau sinds 1992 constant is gebleven, kan de EU in haar geheel ingedeeld worden bij Duitsland en Ierland (groep 2) en kan zij, in navolging van de landen uit groep 1, de uitdaging aangaan minder hulpbronnen te gebruiken en toch een beter economisch resultaat te behalen.

Figuur 16.5: Direct Material Input versus BBP per hoofd van de bevolking in EU-lidstaten, 1988-1995

INSERT TMRfig5

Opmerkingen: BBP in ECU bij constante prijzen van 1985. De DMI's van de lidstaten nemen de handel binnen de EU in rekening terwijl dit niet het geval is voor de DMI van de EU.

Bron: Instituut van Wuppertal

☺ De grondstoffenproductiviteit van de EU kende een stijging van 29% tussen 1988 en 1995.

16.5. Literatuuropgave en andere bronnen

Adriaanse, A., *et al.* (1997). *Resource flows: the material basis of industrial economies*. Uitg.: World Resources Institute Wuppertal Institute; Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning, and Environment; National Institute for Environmental Studies, Japan. WRI Report, Washington.

Adriaanse, A., *et al.* (1998). *Stoffströme: Die materielle Basis von Industriegesellschaften* (Duitse herziene versie van Adriaanse *et al.* 1997). Uitg.: Wuppertal Institute; World Resources Institute; Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning, and Environment; National Institute for Environmental Studies, Japan. Wuppertal Texte, Birkhäuser Verlag, Basel.

Bringezu, S. (1997). 'Accounting for the physical basis of national economies: material flow indicators' in *SCOPE 58 - Sustainability Indicators*: 170-180 B. Uitg. Moldan *et al.*

Bringezu, S. en Schütz, H. (1995). 'Wie mißt man die ökologische Zukunftsfähigkeit einer Volkswirtschaft? - Ein Beitrag der Stoffstrombilanzierung am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland' in *Neue Ansätze der Umweltstatistik*: 26-54. Uitg. S. Bringezu.

Juutinen, A. en Mäenpää, I. (1999). *Time Series for the Total Material Requirement of Finnish Economy - Summary*. Eco-efficient Finland project, interim report 15 augustus 1999. University of Oulu, Thule Institute. <http://thule.oulu.fi/ecoef>

Mündl, A. *et al.* (1999). *Sustainable development by dematerialization in production and consumption - strategy for the new environmental policy in Poland*. Report 3, 1999. Institute for Sustainable Development, Warschau.