

# ***Milieurekeningen***

***2007***



## Verklaring van tekens

. = gegevens ontbreken

\* = voorlopig cijfer

x = geheim

– = nihil

– = (indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met

0 (0,0) = het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid

niets (blank) = een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen

2005–2006 = 2005 tot en met 2006

2005/2006 = het gemiddelde over de jaren 2005 tot en met 2006

2005/'06 = oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2005 en eindigend in 2006

2003/'04–2005/'06 = oogstjaar, boekjaar enz., 2003/'04 tot en met 2005/'06

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

## Colofon

### *Uitgever*

Centraal Bureau voor de Statistiek

Henri Faasdreef 312

2492 JP Den Haag

### *Prepress*

Centraal Bureau voor de Statistiek - Facilitair bedrijf

### *Omslag*

TelDesign, Rotterdam

### *Inlichtingen*

Tel. (088) 570 70 70

Fax (070) 337 59 94

Via contactformulier: [www.cbs.nl/infoservice](http://www.cbs.nl/infoservice)

### *Bestellingen*

E-mail: [verkoop@cbs.nl](mailto:verkoop@cbs.nl)

Fax (045) 570 62 68

### *Internet*

[www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)

Prijzen zijn excl. administratie- en verzendkosten.

Prijs: € 23,20

ISBN: 978-90-357-2097-8

ISSN: 1873-8419

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2008.

Verveelvoudiging is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	5
<b>Samenvatting</b>	6
<b>Summary</b>	9
<b>1. De Milieurekeningen</b>	12
1.1 Inleiding	12
1.2 Concepten en definities	13
1.3 De Nederlandse Milieurekeningen 2007	14
1.4 Toepassingen van de milieurekeningen	15
1.5 Milieurekeningen internationaal	16
1.6 Toekomst	17
<b>2. Energie</b>	18
2.1 Inleiding	18
2.2 Methoden en definities	18
2.3 Resultaten	20
2.3.1 Energieverbruik Nederlandse economie	20
2.3.2 De voorzieningszekerheid van energie	22
<b>3. Water</b>	27
3.1 Inleiding	27
3.2 Methoden en definities	27
3.3 Resultaten	28
<b>4. Emissies naar lucht</b>	35
4.1 Inleiding	35
4.2 Methoden en definities	35
4.3 Resultaten	36
4.3.1 Emissies naar lucht in 2007	36
4.3.2 Ontwikkeling emissies naar lucht 1990–2007	37
4.3.3 Analyses emissies van fijn stof	39
<b>5. Emissies naar water</b>	44
5.1 Inleiding	44
5.2 Methoden en definities	44
5.3 Resultaten	47
<b>6. Aardolie en aardgasreserves</b>	56
6.1 Inleiding	56
6.2 Methoden en definities	56
6.3 Resultaten	57
6.3.1 Fysieke stromen en voorraden olie en gas	57
6.3.2 Monetaire waardering olie- en gasreserves	58
<b>7. Milieubelastingen</b>	61
7.1 Inleiding	61
7.2 Methode en definities	61
7.3 Resultaten	62
<b>8. De NAMEA</b>	65
8.1 Inleiding	65
8.2 Methoden en concepten	65

<b>9. De Nederlandse economie en klimaatverandering</b>	<b>71</b>
9.1 Inleiding	71
9.2 Verschillende cijfers voor broeikasgasemissies voor verschillende gebruiksdoeleinden	72
9.3 Bedrijfsleven en klimaatverandering	77
9.3.1 Recente ontwikkeling broeikasgasemissies bedrijven	77
9.3.2 Ontwikkeling broeikasgasemissies in de periode 1990–2007	79
9.3.3 Oorzaken verandering CO <sub>2</sub> -emissies	81
9.4 Consumenten en klimaatverandering	84
9.4.1 Directe broeikasgasemissies huishoudens	84
9.4.2 Directe en indirecte CO <sub>2</sub> -emissies toegerekend aan consumptie huishoudens	86
9.4.3 De emissie-intensiteit van consumptiegoederen	88
9.4.4 Voedingsmiddelen en broeikasgasemissies	89
9.5 Monetaire aspecten van klimaatverandering	91
9.5.1 Belastingen en subsidies	91
9.5.2 De monetaire waardering van duurzame energieproductie	94
9.5.3 Werkgelegenheid in de markt voor energiebesparing en duurzame energiesystemen	96
9.6 Nederlandse broeikasgasemissies in internationale context	98
9.6.1 Nederlandse broeikasgasemissies in Europees perspectief	98
9.6.2 Nederlandse emissies in het buitenland	101
9.6.3 Emissiehandelsbalans	102
9.7 Samenvatting	103
<b>Referenties</b>	<b>105</b>
<b>Lijst van gebruikte begrippen</b>	<b>107</b>
<b>ANNEX I: Bedrijfstakindeling en bijbehorende SBI-codes in de standaardtabellen</b>	<b>117</b>
<b>ANNEX II: Berekening van thema-equivalenten</b>	<b>118</b>
<b>ANNEX III: Input-output modellen voor milieu-economische analyses</b>	<b>120</b>
<b>Aan deze publicatie werkten mee</b>	<b>123</b>

## Voorwoord

Ondanks de forse groei van de economie is de uitstoot van broeikasgassen in 2007 nagenoeg onveranderd gebleven. De emissies in de landbouwsector en de industrie daalden, terwijl ze toenamen in de transportsector en bij de elektriciteitsbedrijven. Dankzij energiebesparing en allerlei technische maatregelen zijn de broeikasgasemissies de afgelopen zeventien jaar minder sterk gegroeid dan de economie. Ook het toenemende aandeel van de dienstensector in de Nederlandse economie draagt hieraan bij. Doordat de economieën van verschillende landen steeds meer met elkaar verweven raken, dragen de Nederlandse productie en consumptie niet alleen bij aan de uitstoot van broeikasgassen binnen de landsgrenzen, maar ook aan die daarbuiten. Niet-westerse landen veroorzaken meer vervuiling om producten voor Nederland te maken dan andersom. De vervuiling gerelateerd aan de handel met westerse landen is per saldo juist hoger voor Nederland. Dit komt door de relatief CO<sub>2</sub>-intensieve productie van exportgoederen door Nederlandse bedrijven. Door stijgende energieprijzen en door subsidies is de productie van duurzame energie tussen 1990 en 2006 flink gegroeid.

De invloed van Nederlandse productie en consumptie op de mondiale broeikasgasemissies en andere belangrijke ontwikkelingen op het vlak van milieu staan beschreven in deze CBS-publicatie Milieurekeningen 2007. In de milieurekeningen, een zgn. satellietrekening van de nationale rekeningen, worden de effecten van de Nederlandse economie op het milieu beschreven. Uit de milieurekeningen kunnen coherente kernindicatoren worden afgeleid, die inzicht geven in de relatie tussen milieu en economie. Hiermee verschaft de publicatie inzicht in de duurzaamheid van de economische ontwikkelingen en worden veranderingen van milieu-indicatoren in de tijd in beeld gebracht.

Deze editie van de publicatie Milieurekeningen besteedt speciaal aandacht aan de relatie tussen economie en klimaatverandering. Aan de hand van milieu-economische analyses geeft zij inzicht in de veranderingen van de uitstoot van broeikasgassen door bedrijven en huishoudens.

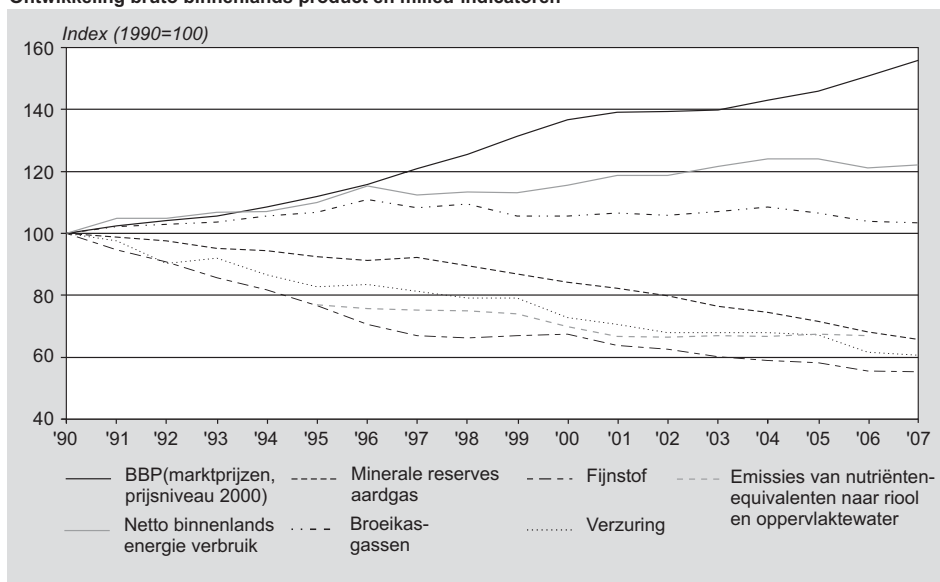
De Directeur-Generaal van de Statistiek  
*Drs. G. van der Veen*

Den Haag/Heerlen, november 2008.

## Samenvatting

Economische ontwikkelingen beïnvloeden de druk op het milieu. In de milieurekeningen wordt de relatie tussen de Nederlandse economie en het milieu beschreven. Doordat de milieurekeningen consistent zijn met de concepten van de nationale rekeningen, kunnen de ontwikkelingen op het vlak van het milieu direct met de macro-economische ontwikkelingen in Nederland worden vergeleken. Uit de milieurekeningen kunnen dan ook kernindicatoren worden afgeleid die inzicht geven in de duurzaamheid van de ontwikkeling van het milieu en de economie. Het geïntegreerde systeem biedt mogelijkheden de onderliggende oorzaken van veranderingen van milieu-indicatoren te kwantificeren en te analyseren. De effecten van de veranderingen in onder andere economische groei, milieuefficiëntie en internationale handel kunnen hierdoor in cijfers worden uitgedrukt. In deze publicatie worden de uitkomsten van de door het CBS ontwikkelde Nederlandse milieurekeningen gepresenteerd.

### Ontwikkeling bruto binnenlands product en milieu-indicatoren



### Broeikasgasemissies Nederlandse economie groeien sneller dan Kyoto-cijfer doet vermoeden

Tussen 1990 en 2007 daalde in Nederland de emissie van broeikasgassen volgens de rekenregels van het IPCC met 4 procent. Daarmee is Nederland op koers om de Kyoto-doelstellingen te halen. Echter de uitstoot van broeikasgassen door de Nederlandse economie nam in dezelfde periode met 3 procent toe. Dit komt vooral doordat emissies gerelateerd aan een deel van het internationaal transport geen onderdeel uitmaken van het Kyoto-cijfer. Juist het internationaal transport heeft in deze periode een flinke groei doorgemaakt, die gepaard is gegaan met meer broeikasgassen.

### Ontwikkelingslanden emitteren CO<sub>2</sub> voor Nederlandse consumptie

Door de globalisering raken economieën steeds meer met elkaar verweven. Hierdoor veroorzaken Nederlandse productie en consumptie in steeds grotere mate emissies buiten de landsgrenzen. Andersom geldt ook dat Nederland emitteert ten behoeve van het buitenland. Niet-westerse landen emitteren per saldo voor de Nederlandse consumptie, terwijl Nederlandse bedrijven per saldo juist emitteren voor de productie van exportgoederen voor ontwikkelde landen. Nederland is onder andere door zijn geografische ligging in staat om veel waarde toe te voegen aan (bulk)producten afkomstig uit ontwikkelingslanden en verkoopt deze bewerkte producten voornamelijk aan de ontwikkelde landen. Dit bewerkingsproces is goed voor de omvang van het bruto binnenlands product, maar gaat ook met veel emissies gepaard, vooral in de aardolie-industrie en de chemiesector.

#### *Elektriciteitsverbruik veroorzaakt per euro meer emissies dan vlees eten en vliegereizen*

Voor elke euro elektriciteitsverbruik ging in 2006 ongeveer vijf kilo CO<sub>2</sub> de lucht in. Deze CO<sub>2</sub>-emissies zijn in een eerder stadium vrijgekomen bij de productie van elektriciteit. Elektriciteit is hiermee het meest broeikasgas-intensieve consumptieproduct in Nederland. Elektriciteit draagt per euro respectievelijk drie maal en zeven maal zoveel bij aan het broeikas effect dan luchtvaartdiensten en vlees. Anders geredeneerd, 100 euro besparen op de elektriciteitsrekening compenseert de broeikasgasemissies die vrijkomen bij een gemiddelde vliegreis van 300 euro.

#### *Markt voor energiebesparing en duurzame energiesystemen groeit flink*

De werkgelegenheid gerelateerd aan energiebesparende producten en duurzame energiesystemen is in de periode 1994–2006 gegroeid met 38 procent. De markt voor aanbieders gericht op energiebesparing en duurzame energiesystemen is zeer heterogeen, waarbij allerlei producten worden aangeboden zoals energie-advies, energie-engineering, warmtepompen, isolatiemateriaal en aardwarmte-installaties. De groei wordt vooral gestimuleerd door de opkomst van veel nieuwkomers op deze markt. De kleine bedrijven laten een grotere groei zien dan de grote bedrijven.

#### *Nederlandse economie voor zijn energie steeds afhankelijker van het buitenland*

De afgelopen tien jaar is de Nederlandse economie steeds afhankelijker geworden van het buitenland voor de voorziening van energie. In 2007 kwam bijna 58 procent van onze energie uit het buitenland, terwijl dat percentage tien jaar eerder rond de 51 procent lag. De importafhankelijkheid is gestegen, doordat de vraag naar aardolieproducten sterk is toegenomen. De binnenlandse vraag naar aardgas, de energiebron waar Nederland nog enkele decennia zelf in kan voorzien, is in deze periode juist gelijk gebleven. Steeds meer van de energie die de Nederlandse economie verbruikt, wordt geïmporteerd uit Rusland.

#### *Aardgasreserves goed voor 136 miljard euro*

Aan het begin van 2008 bedroegen de Nederlandse aardgasreserves 1390 miljard standaard kubieke meter. Hoewel de fysieke hoeveelheid aardgas in de Nederlandse bodem is afgenomen, is de monetaire waarde van de resterende aardgasreserve de laatste jaren flink gestegen tot 136 miljard euro op 1 januari 2008. De waarde van de aardolie-reserve is opgelopen tot 4,6 miljard euro. De stijging in waarde wordt in belangrijke mate veroorzaakt door de oplopende prijs van aardolie en aardgas.

#### *Zuiveringslasten per huishouden nemen toe*

Rioolwaterzuiveringsinstallaties hebben, om te voldoen aan Europese verplichtingen, de verwijdering van stikstof en fosfor in de afgelopen jaren verbeterd. Voor verbetering van het zuiveringsrendement waren een aantal investeringen noodzakelijk. De kosten van deze investeringen zijn doorberekend in de zuiveringslasten (WVO-heffing) die huishoudens en het bedrijfsleven moeten betalen om hun afvalwater te laten zuiveren. In de periode 1998–2007 zijn deze totale lasten met ruim 39 procent toegenomen. Per gemiddeld huishouden zijn de zuiveringslasten in de periode 1998–2007 met 37 procent gegroeid.

**Milieurekeningen kerncijfers**

	Eenheid	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006*	2007*
Binnenlands product (bruto, marktprijzen)	<i>mln euro</i>	243 652	305 261	417 960	476 945	491 184	513 407	539 929	567 066
Binnenlands product (bruto, marktprijzen, prijsniveau 2000)	<i>mln euro</i>	306 034	342 776	417 960	427 765	437 332	446 282	461 349	477 315
Toegevoegde waarde (bruto, basisprijzen)	<i>mln euro</i>	223 832	275 686	373 415	425 256	436 874	456 182	478 734	503 088
Toegevoegde waarde (bruto, basisprijzen, prijsniveau 2000)	<i>mln euro</i>	276 842	308 196	373 415	382 985	391 896	400 032	413 365	427 981
Consumptieve bestedingen huishoudens	<i>mln euro</i>	121 102	151 058	210 823	238 103	242 781	250 343	255 038	264 345
Consumptieve bestedingen huishoudens (prijsniveau 2000)	<i>mln euro</i>	155 860	170 120	210 823	216 269	218 390	220 581	220 527	225 077
Investerings in vaste activa (bruto)	<i>mln euro</i>	55 328	63 500	91 652	92 848	92 426	97 016	106 379	113 173
Arbeidsvolume werkzame personen	<i>x 1000 arbeidsjaren</i>	5 536	5 774	6 534	6 547	6 480	6 478	6 600	6 754
Bevolking	<i>x 1000</i>	14 893	15 424	15 864	16 193	16 258	16 306	16 334	16 358
Milieukosten bedrijven <sup>1)</sup>	<i>mln euro</i>	861	1 209	1 531	1 615	1 573	1 548	1 557	.
Milieuinvesteringen bedrijven <sup>1)</sup>	<i>mln euro</i>	556	418	417	295	382	338	548	.
Belastingen	<i>mln euro</i>	62 197	70 835	99 060	110 177	113 661	124 042	132 338	141 067
Groene belastingen	<i>mln euro</i>	5 824	9 249	13 973	14 975	16 064	17 271	18 679	18 492
Milieuheffingen	<i>mln euro</i>	1 619	2 367	2 906	3 410	3 579	3 722	3 962	4 156
Broeikaseneffect	<i>mln CO<sub>2</sub>-eq.</i>	228 539	244 276	241 248	244 556	248 097	243 342	237 448	236 146
Ozonlaagaantasting	<i>1000 CFK11-eq.</i>	4 852	678	215	184	178	173	170	162
Verzuring	<i>mln Zuur-eq.</i>	38	31	27	25	25	25	23	23
Fijn stof	<i>mln Kg</i>	84	65	57	51	50	49	47	47
Vermesting <sup>2)</sup>	<i>mln Mest-eq.</i>	230	213	173	162	143	151	155	136
Productie van afval	<i>mln Kg</i>	52 450	53 983	64 013	62 748	62 744	61 213	.	.
Gestort afval	<i>mln Kg</i>	14 982	9 209	4 907	2 756	1 836	2 137	.	.
Zware metalen naar water <sup>2)</sup>	<i>1000 eq.</i>	251	208	160	136	138	133	124	.
Nutriënten naar water <sup>2)</sup>	<i>1000 eq.</i>	38 789	29 839	27 090	25 954	25 918	26 206	26 018	.
Netto binnenlands energie verbruik	<i>petajoules</i>	2 906	3 198	3 359	3 533	3 602	3 607	3 517	3 549
Waterverbruik, leidingwatergebruik	<i>mln m<sup>3</sup></i>	1 166	1 171	1 127	1 132	1 099	1 087	1 099	1 088
Waterverbruik, grondwateronttrekking	<i>mln m<sup>3</sup></i>	.	.	.	1 153	1 044	1 004	1 059	.
Minerale reserves aardgas <sup>3)</sup>	<i>mld Sm<sup>3</sup></i>	2 113	1 952	1 777	1 615	1 572	1 510	1 439	1 390
Waardering minerale reserves aardgas <sup>3)</sup>	<i>mld euro</i>	69	61	64	93	89	100	121	136
Minerale reserves aardolie <sup>3)</sup>	<i>mln Sm<sup>3</sup></i>	64	50	30	38	34	36	38	37
Waardering minerale reserves aardolie <sup>3)</sup>	<i>mld euro</i>	4	2	2	3	3	3	4	5

<sup>1)</sup> Eigen milieuaudities, SBI 10–41, excl. SBI 36631 en 37 (1990 en 1995, > 20 werknemers; na 2000, >10 werknemers)

<sup>2)</sup> Exclusief effluënten, af- en uitspoeling

<sup>3)</sup> Stand op 31 december.

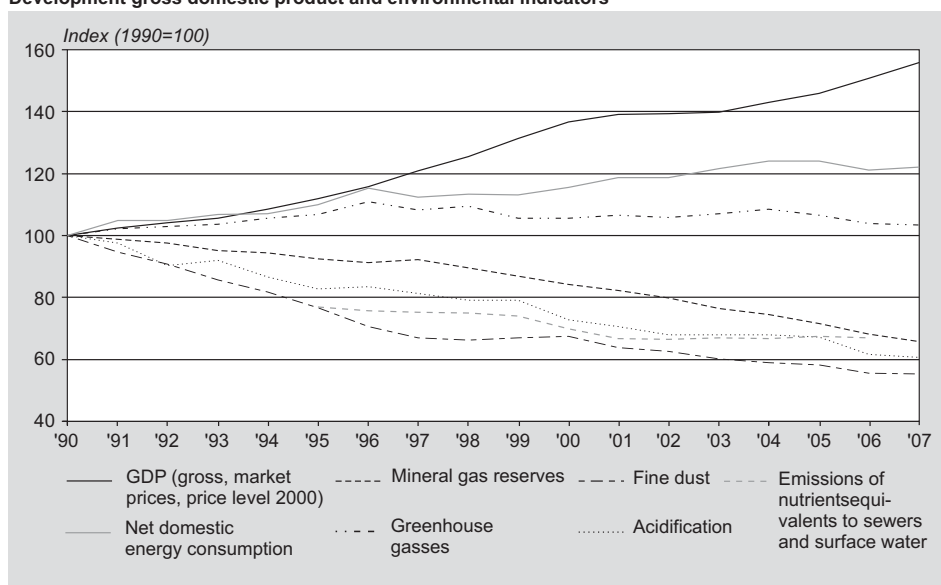
\* Voorlopig cijfer.



## Summary

Economic developments affect the environmental pressure. The environmental accounts describe the relationship between the Dutch economy and the environment. Because the environmental accounts are consistent with concepts from the national accounts, developments in the field of the environment and macro-economic developments in the Netherlands can be directly compared. Key indicators can also be derived from the environmental accounts; these provide an insight into the sustainability of the development of the environment and the economy. The integrated system makes it possible to quantify and analyse the underlying causes of changes in environmental indicators. These effects of changes in - among other things - economic growth, environmental efficiency and international trade can be expressed in figures. This publication presents the results of the environmental accounts developed by Statistics Netherlands.

Development gross domestic product and environmental indicators



### *Greenhouse gas emissions by Dutch economy rising faster than Kyoto figures suggest*

The emission of greenhouse gases in the Netherlands according to the IPCC definition fell by 4 percent between 1990 and 2007. This puts the Netherlands on course to realise the Kyoto targets. However, the emission of greenhouse gases generated by the Dutch economy rose by 3 percent in the same period. This is because emission by international transport is only partly included in the Kyoto figures. And precisely in this period, international transport grew rapidly in the Netherlands, pushing up greenhouse gas emission.

### *Developing countries emit for Dutch consumption*

As a result of globalisation, national economies are becoming more and more interwoven with each other. As a result Dutch production and consumption are increasingly the cause of emissions outside the Netherlands. Vice versa, the Dutch economy emits on behalf of foreign consumption. On balance, non-western nations emit more for Dutch consumption than vice versa, while Dutch companies emit more for the production of goods to be exported to developed countries. Among other characteristics its geographical location enables the Dutch economy to create substantial value added to products (often bulk) from developing countries, and to sell the processed products mainly to developed countries. This is beneficial for gross domestic product, but it also generates extensive emissions, particularly in the petroleum industry and chemical industry.

*Electricity consumption causes more emission per euro than eating meat and flying*

One euro electricity use in 2006 goes along with about 5 kilos of CO<sub>2</sub> emissions to air. These CO<sub>2</sub> emissions have been emitted in an earlier stage during the production process of electricity. Electricity is the most greenhouse-gas intensive consumer good in the Netherlands. The burden of electricity per euro on the environment is thus three times that of air travel and seven times that of meat consumption. In other words, spending 100 euro less on electricity compensates the greenhouse gas emission of an average plane journey costing 300 euro.

*Market for energy saving and sustainable energy systems rising fast*

Employment in sectors related to energy-saving products and *sustainable* energy systems grew by 38 percent in the period 1994-2006. The market for suppliers of energy-saving products and sustainable energy systems is very diverse, including all sorts of products such as energy advice, energy engineering, heat pumps, insulation products and geothermal energy systems. The market growth has been stimulated by the emergence of many newcomers on the market. Small companies are growing faster than large ones.

*Dutch economy increasingly relies on other countries for its energy*

In the last ten years, the Dutch economy has become more and more dependent on other countries for the supply of its energy. In 2007, nearly 58 percent of its energy came from abroad, up from around 51 percent ten years previously. The dependency on imports has risen as the demand for petroleum products has grown sharply. Domestic demand for natural gas, which can be obtained from domestic reserves for the next few decades, remained stable in this period. An increasing share of the energy used by the Dutch economy is imported from Russia.

*Stocks of natural gas worth 136 billion euro*

At the beginning of 2008, Dutch stocks of natural gas amounted to 1,390 billion standard cubic meters. Although the physical amount of gas in the ground has diminished, its monetary value has gone up substantially, to 136 billion euro on 1 January 2008. The value of crude oil stocks has risen to 4.6 billion euro. The increase in the value of these mineral fuels is mainly due to increasing prices of petroleum and gas.

*Sewerage charge per household up*

To comply with European regulations, waste water treatment plants have improved removal techniques for nitrogen and phosphorus in recent years. This improvement in cleansing capacity did require extra investments, the costs of which were passed on in the sewerage rates for households and industry. The total charges increased by just over 39 percent in the period 1998–2007. For an average household, the sewerage charges rose by 37 percent in the same period.

**Environmental Accounts, key figures**

	Unit	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006*	2007*
Domestic Product (gross, market prices)	<i>mln euro</i>	243 652	305 261	417 960	476 945	491 184	513 407	539 929	567 066
Domestic Product (gross, market prices, price level 2000)	<i>mln euro</i>	306 034	342 776	417 960	427 765	437 332	446 282	461 349	477 315
Value added (gross, basic prices)	<i>mln euro</i>	223 832	275 686	373 415	425 256	436 874	456 182	478 734	503 088
Value added (gross, basic prices, price level 2000)	<i>mln euro</i>	276 842	308 196	373 415	382 985	391 896	400 032	413 365	427 981
Final consumption expenditure households	<i>mln euro</i>	121 102	151 058	210 823	238 103	242 781	250 343	255 038	264 345
Final consumption expenditure households (price level 2000)	<i>mln euro</i>	155 860	170 120	210 823	216 269	218 390	220 581	220 527	225 077
Investments in fixed assets (gross)	<i>mln euro</i>	55 328	63 500	91 652	92 848	92 426	97 016	106 379	113 173
Labour input of employed persons	<i>x 1000 fte</i>	5 536	5 774	6 534	6 547	6 480	6 478	6 600	6 754
Population	<i>x 1000</i>	14 893	15 424	15 864	16 193	16 258	16 306	16 334	16 358
Environmental costs <sup>1)</sup>	<i>mln euro</i>	861	1 209	1 531	1 615	1 573	1 548	1 557	.
Environmental investments <sup>1)</sup>	<i>mln euro</i>	556	418	417	295	382	338	548	.
Taxes	<i>mln euro</i>	62 197	70 835	99 060	110 177	113 661	124 042	132 338	141 067
Environmental taxes	<i>mln euro</i>	5 824	9 249	13 973	14 975	16 064	17 271	18 679	18 492
Environmental fees	<i>mln euro</i>	1 619	2 367	2 906	3 410	3 579	3 722	3 962	4 156
Greenhouse effect	<i>mln CO<sub>2</sub>-eq.</i>	228 539	244 276	241 248	244 556	248 097	243 342	237 448	236 146
Ozone layer depletion	<i>1000 CFK11-eq.</i>	4 852	678	215	184	178	173	170	162
Acidification	<i>mln Ac-eq.</i>	38	31	27	25	25	25	23	23
Fine dust	<i>mln Kg</i>	84	65	57	51	50	49	47	47
Eutrophication <sup>2)</sup>	<i>mln eutr-eq.</i>	230	213	173	162	143	151	155	136
Solid waste production	<i>mln Kg</i>	52 450	53 983	64 013	62 748	62 744	61 213	.	.
Land filled waste	<i>mln Kg</i>	14 982	9 209	4 907	2 756	1 836	2 137	.	.
Heavy metals to water <sup>2)</sup>	<i>1000 eq.</i>	251	208	160	136	138	133	124	.
Nutrients to water <sup>2)</sup>	<i>1000 eq.</i>	38 789	29 839	27 090	25 954	25 918	26 206	26 018	.
Net domestic energy consumption	<i>petajoules</i>	2 906	3 198	3 359	3 533	3 602	3 607	3 517	3 549
Water use, tapwater use	<i>mln m<sup>3</sup></i>	1 166	1 171	1 127	1 132	1 099	1 087	1 099	1 088
Water use, groundwater extraction	<i>mln m<sup>3</sup></i>	.	.	.	1 153	1 044	1 004	1 059	.
Mineral reserves gas <sup>3)</sup>	<i>bln Sm<sup>3</sup></i>	2 113	1 952	1 777	1 615	1 572	1 510	1 439	1 390
Valuation mineral reserves gas <sup>3)</sup>	<i>bln euro</i>	69	61	64	93	89	100	121	136
Mineral reserves oil <sup>3)</sup>	<i>mln Sm<sup>3</sup></i>	64	50	30	38	34	36	38	37
Valuation mineral reserves oil <sup>3)</sup>	<i>bln euro</i>	4	2	2	3	3	3	4	5

<sup>1)</sup> Own activities, NACE 10–41, excl. NACE 36631 and 37 (1990 and 1995, > 20 employees; 2000 and after, > 10 employees)

<sup>2)</sup> Exclusive effluents, and run off from agricultural land

<sup>3)</sup> Balance at the 31st of December.

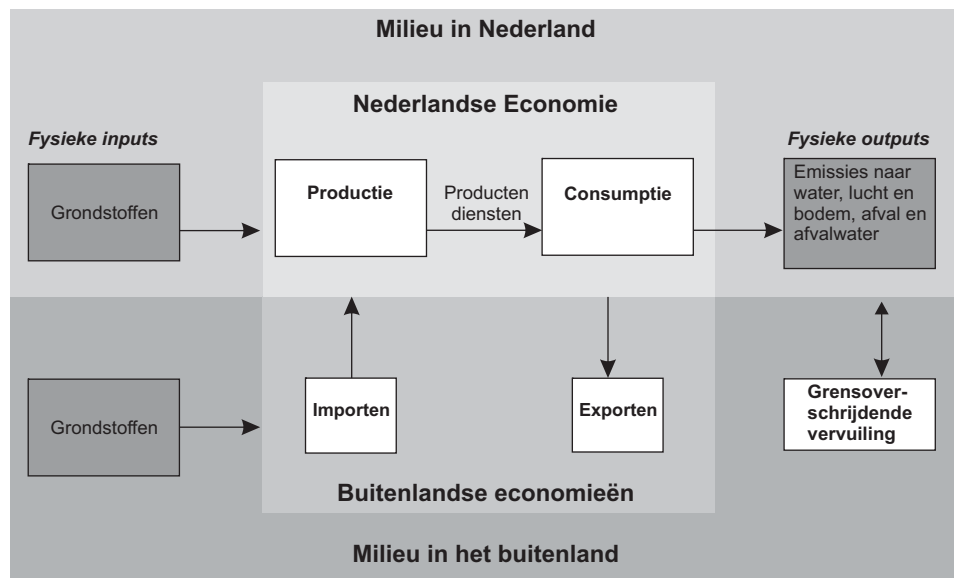
\* Preliminary figures

# 1. De Milieurekeningen

## 1.1 Inleiding

Milieu en economie zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Economische groei kan ten koste gaan van belangrijke milieufuncties zoals verlies aan milieukwaliteit en de uitputting van grondstoffen. Grondstoffen als aardolie, steenkool en ijzererts, maar ook allerlei biologische hulpbronnen als vis en hout, worden op grote schaal aan het milieu onttrokken om te worden gebruikt voor economische activiteiten. Veel van de niet-hernieuwbare hulpbronnen, zoals aardolie en aardgas, worden steeds schaarser, wat belangrijke economische gevolgen kan hebben. Vernieuwbare hulpbronnen, zoals hout en vis, worden op een zodanig niveau geëxploiteerd dat ecologische systemen uit balans worden gebracht. Daarnaast brengen de productie en consumptie van goederen en diensten verschillende soorten afval en vervuulende stoffen voort. Deze vervuiling vormt een bedreiging voor het leefklimaat en de volksgezondheid. Via een consistente statistische beschrijving van de relatie tussen economie en milieu kan nader worden onderzocht hoe duurzaam onze samenleving is. Een duurzame ontwikkeling wordt mede bepaald door veranderingen van milieufuncties en milieukwaliteit in relatie tot veranderingen in economische indicatoren zoals de economische groei.

### 1.1 Economie en de impact op het milieu



Het CBS geeft jaarlijks een cijfermatige beschrijving van de Nederlandse economie in de nationale rekeningen (CBS, 2008). Kenmerkend voor de nationale rekeningen is dat de cijfers gebaseerd zijn op een consistent stelsel van rekeningen. Classificaties en definities zijn vastgelegd in internationale handboeken waardoor de cijfers ook vergelijkbaar zijn tussen landen (UN et al., 1993; Eurostat, 1996). In de nationale rekeningen komen milieuaspecten van productie en consumptie slechts in beperkte mate aan bod. Alleen daadwerkelijke uitgaven in relatie tot het milieu komen in de nationale rekeningen terecht. De vervuiling die door economische processen wordt veroorzaakt komt echter niet tot uiting in de in geld uitgedrukte transacties.

Een internationaal geaccepteerde manier om de relatie tussen economie en milieu inzichtelijk te maken, is het verankeren van cijfers met betrekking tot het milieu in het geïntegreerde raamwerk van de nationale rekeningen met behulp van satellietrekeningen. Wanneer cijfers consistent zijn met het conceptuele raamwerk van de nationale rekeningen kunnen ze zonder problemen worden vergeleken met macro-economische kengetallen zoals de totale toegevoegde waarde en de totale werkgelegenheid in Neder-

land. De milieurekeningen vormen een dergelijk stelsel van satellietrekeningen. Meer in het algemeen bieden satellietrekeningen de mogelijkheid om het systeem van nationale rekeningen uit te breiden met monetaire en niet-monetaire gegevens over specifieke economische, fysieke of sociale aspecten<sup>1)</sup>.

De milieurekeningen vormen een statistisch informatiesysteem waarin een verbinding tot stand wordt gebracht tussen de nationale rekeningen en milieustatistiek. In de milieurekeningen zijn fysieke en monetaire gegevens opgenomen over het milieu, die consistent zijn met de concepten en definities van de nationale rekeningen. De belangrijkste leidraad bij het samenstellen van de Nederlandse milieurekeningen is het internationale handboek *System of Integrated Environmental and Economic Accounting*, ook wel bekend als het SEEA2003 (UN, 2003). Dit handboek geeft een overzicht van de verschillende onderdelen van de milieurekeningen en beschrijft de methodiek voor de samenstelling ervan.

## 1.2 Concepten en definities

### *Rekeningconcept*

Zoals de naam al zegt worden de milieurekeningen gepresenteerd in de vorm van een rekeningenstelsel. Een rekeningenstelsel vormt een samenhangend en geïntegreerd geheel waarin alle variabelen op een consistente wijze met elkaar samenhangen. Omdat de verschillende posten moeten voldoen aan zogenaamde identiteiten, zijn veel interne controles ingebouwd die de kwaliteit van de gegevens aanzienlijk verbeteren. Zo moet voor vervuiling de totale herkomst van de vervuilende stoffen gelijk zijn aan de bestemming ervan. Voor materialen, zoals energieproducten, moet het aanbod gelijk zijn aan het verbruik.

### *Nationale rekeningen concepten*

De milieurekeningen worden opgesteld volgens de concepten en definities van de nationale rekeningen. Voor de fysieke materiaalstromen betekent dit dat alle stromen worden beschreven die direct zijn gerelateerd aan de Nederlandse economie. De materiaalstromen worden geregistreerd voor de afzonderlijke economische activiteiten op de plek waar deze activiteiten daadwerkelijk plaatsvinden. Hierbij wordt uitgegaan van het zogenaamde 'ingezetenenprincipe'. Dit betekent dat in het geval van bijvoorbeeld luchtmissies alle uitstoot van schadelijke gassen wordt beschreven die wordt veroorzaakt door Nederlandse ingezetenen. Vervuiling veroorzaakt door Nederlandse ingezetenen in het buitenland (bijvoorbeeld luchtmissies veroorzaakt door Nederlandse transporteurs) wordt meegenomen, terwijl vervuiling veroorzaakt door niet-ingezetenen binnen het Nederlands grondgebied (bijvoorbeeld buitenlandse toeristen) niet wordt meegenomen. Dit is een belangrijk verschil met de milieu- en energiestatistiek die uitgaan van het grondgebiedprincipe<sup>2)</sup>. Door dit conceptuele onderscheid kunnen de cijfers uit de milieurekeningen verschillen van andere milieu- en energiestatistiek, zoals deze worden gepubliceerd in de Milieubalans (PBL, 2008), het Milieu&natuurcompendium ([www.milieuenatuurcompendium.nl](http://www.milieuenatuurcompendium.nl)) en de Nederlandse energiebalans ([www.statline.nl](http://www.statline.nl)).

Het berekenen van de emissies door ingezetenen heeft twee voordelen. Allereerst resulteert deze berekening in een mondiale emissie die volledig toedeelbaar is aan de afzonderlijke economieën van landen. In de tweede plaats kunnen de belasting van het milieu en de economische prestaties van landen en bedrijfstakken beter met elkaar worden vergeleken.

<sup>1)</sup> De satellietrekeningen die momenteel in Nederland naast de milieurekeningen regulier worden geproduceerd zijn de satellietrekeningen toerisme (SRT), de regionale rekeningen, de landbouwrekeningen en de social accounting matrix (SAM).

<sup>2)</sup> Volgens het grondgebiedprincipe wordt alle vervuiling en energieverbruik beschreven die plaats vinden op het nationale grondgebied.

### Milieuthema's

In navolging van het (tweede) Nationaal Milieubeleidsplan (NMP-II) worden in de milieurekeningen verschillende milieuthema's onderscheiden. Deze thema's dienen als samenvattende indicatoren voor de milieuproblemen. Hierbij zijn de gegevens per stof omgerekend naar zogenoemde thema-equivalenten (zie Annex II). De hierbij gebruikte omrekenfactoren komen overeen met de relatieve schadelijkheid van iedere stof voor het betreffende milieuthema. Deze methode is ontwikkeld bij het ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en is vooral gebaseerd op internationaal onderzoek naar de effecten van verschillende stoffen op het milieu. In de milieurekeningen worden de volgende milieuthema's onderscheiden:

- *Klimaatverandering (broeikaseffect)*: de uitstoot van kooldioxide (CO<sub>2</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O) en de overige broeikasgassen (HFK's, PFK's en SF<sub>6</sub>) naar de lucht, omgerekend naar broeikasgasequivalenten.
- *Aantasting van de ozonlaag*: de uitstoot van CFK's en halonen naar lucht, omgerekend naar CFK11 equivalenten.
- *Verzuring*: de uitstoot van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en NH<sub>3</sub> naar lucht, omgerekend in zuurequivalenten;
- *Grootschalige luchtverontreiniging*: de uitstoot van NMVOS, koolmonoxide (CO), methaan en NO<sub>x</sub> (smogvorming of troposferische ozonvorming) in TOFP-equivalenten en de uitstoot van fijn stof (PM10) naar lucht in miljoenen kilogram.
- *Vermesting (eutrofiëring)*: de uitstoot van fosfor- en stikstofverbindingen naar het milieu, zowel het totaal (naar lucht, bodem en oppervlaktewater) als naar het oppervlaktewater, omgerekend in vermestingsequivalenten.
- *Verspreiding (waterverontreiniging)*: de emissie van zware metalen (arseen, kwik, chroom, koper, lood en zink), omgerekend in zware metaal equivalenten.
- *Afvalbeheer*: De productie en verwerking (verbranden, hergebruik en storten/lozen) van vast afval (gevaarlijk en niet-gevaarlijk afval) in miljoenen kilogram.

De milieurekeningen leveren een aantal milieu-indicatoren voor de verschillende milieuthema's. De indicatoren voor het broeikaseffect en de aantasting van de ozonlaag hebben uitsluitend betrekking op de Nederlandse bijdrage aan deze mondiale problemen. De andere thema's zijn nationale of regionale milieuthema's, die betrekking hebben op de aantasting van het milieu binnen de landsgrenzen.

### 1.3 De Nederlandse Milieurekeningen 2007

Sinds het begin van de jaren negentig stelt het CBS jaarlijks de Nederlandse milieurekeningen samen. De milieurekeningen werden opgebouwd rondom de 'National Accounting Matrix including Environmental Accounts' (NAMEA), waarin binnen één kader de samenhang tussen een aantal belangrijke economische indicatoren en het milieu wordt getoond (De Haan en Keuning, 1996; zie hoofdstuk 8).

In de loop der jaren is het Nederlandse systeem steeds verder ontwikkeld door de toevoeging van nieuwe onderdelen. Tot en met 2005 werden de cijfers van de milieurekeningen gepubliceerd als onderdeel van de publicatie Nationale rekeningen. Sinds 2006 verschijnt jaarlijks een eigen publicatie, waarin een overzicht van alle ontwikkelde rekeningen op het gebied van milieu wordt gegeven.

De milieurekeningen zijn in drie categorieën in te delen:

#### 1) *Rekeningen voor fysieke en monetaire materiaalstromen*

In deze rekeningen worden drie soorten materiaalstromen onderscheiden: natuurlijke grondstoffen, producten en residuen. Natuurlijke grondstoffen, zoals aardolie, ijzererts en hout, zijn de benodigde inputs voor de productieprocessen in de economie en vormen dus stromen van het milieu naar de economie. Producten zijn materialen die binnen de economie worden geproduceerd en aangekocht. Voorbeelden hiervan zijn energieproducten, voedingsmiddelen en chemische producten. Residuen of afvalstromen zijn materiaalstromen van de economie naar het milieu. Het gaat om residuen die bij economische activiteiten als productie en consumptie worden geproduceerd,

en uiteindelijk in het milieu terecht komen. Voorbeelden zijn emissies naar lucht (kool-dioxide, zwaveloxiden, fijn stof), emissies naar water (zware metalen en pesticiden), emissies naar bodem (fosfaten en nitraten) en de productie van vast afval en afval-water.

2) *Rekeningen voor fysieke en monetaire voorraden*

In deze rekeningen worden de voorraden van allerlei natuurlijke hulpbronnen beschreven die van belang zijn voor de economie. Deze voorraden worden zowel in fysieke als monetaire termen vastgesteld. Voorbeelden zijn de nationale voorraden aan aardolie en aardgas (de voorraadrekeningen of 'subsoil accounts'). Daarnaast kunnen ook biologische voorraden als vis en hout worden bepaald (de visserij- en bosbouwrekeningen).

3) *Rekeningen voor milieugerelateerde monetaire variabelen*

Dit zijn rekeningen die enkele monetaire aspecten van het milieu beschrijven. Voorbeelden zijn de milieukosten, milieubelastingen en -heffingen, milieusubsidies en een economische beschrijving van de milieusector (milieusector rekeningen).

De publicatie Milieurekeningen 2007 bestaat uit de volgende onderdelen:

Rekeningen voor fysieke en monetaire materiaalstromen:

- Energierekeningen (hoofdstuk 2)
- Waterrekeningen (hoofdstuk 3)
- Luchtemissierekeningen (hoofdstuk 4)
- Wateremissierekeningen (hoofdstuk 5)

Rekeningen voor fysieke en monetaire voorraden:

- Aardolie- en aardgasreserves (hoofdstuk 6)

Rekeningen voor milieugerelateerde monetaire variabelen:

- Milieubelastingen (hoofdstuk 7)
- NAMEA (hoofdstuk 8)

Nieuw in deze publicatie is een speciaal themahoofdstuk over economie en klimaatverandering (hoofdstuk 9). In dit hoofdstuk worden verschillende aspecten van de relatie tussen economie en het milieuthema klimaatverandering nader beschreven.

Een gedeelte van de cijfers is ook beschikbaar op StatLine, de elektronische database van het CBS ([www.statline.nl](http://www.statline.nl)). De overige data zijn op aanvraag beschikbaar bij het CBS.

#### **1.4 Toepassingen van de milieurekeningen**

Een belangrijke toepassing van de milieurekeningen is de bepaling van milieu-indicatoren voor de verschillende milieuthema's (bijvoorbeeld broeikaseffect, verzuring van het milieu, en het energieverbruik), die direct kunnen worden vergeleken met economische variabelen als de economische groei en consumptieve bestedingen. Deze indicatoren geven inzicht hoe het milieu er in Nederland voor staat in relatie tot de economische ontwikkeling. Beleidsmakers zullen hierin belangrijke informatie aantreffen, die gebruikt kan worden om het gevoerde economische en milieubeleid te toetsen, en voor het maken van nieuwe beleidsplannen. Een belangrijk beleidsterrein is het gebied van duurzame ontwikkeling. In veel landen met een nationale strategie voor duurzame ontwikkeling wordt een set aan indicatoren gebruikt die betrekking heeft op het milieu, de economie en sociale aspecten. Indicatoren uit de milieurekeningen vormen vaak een onderdeel van deze set aan indicatoren. Een groot voordeel van het bepalen van duurzaam ontwikkelingsbeleid aan de hand van de milieu-economische rekeningen is dat de afgeleide indicatoren vanuit eenzelfde raamwerk berekend zijn en dus direct met elkaar samenhangen. Een tweede voordeel is dat de milieu-economische rekeningen de mogelijkheid



bieden om de onderliggende oorzaken en mechanismen van veranderingen in duurzaamheidsindicatoren te analyseren.

Een voorbeeld van een directe toepassing van de milieurekeningen vormen de waterrekeningen die het CBS jaarlijks opstelt in opdracht van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) (Brouwer et al., 2005; zie ook hoofdstuk 5). In deze rekeningen worden op het niveau van zogenaamde stroomgebieden enkele economische variabelen en de emissies naar water beschreven. Het RIZA gebruikt de waterrekeningen vervolgens voor zijn rapportages aan de Europese Unie over de kaderrichtlijn water.

Omdat de milieurekeningen zijn opgesteld volgens de definities van de nationale rekeningen kunnen de cijfers worden gebruikt om de *milieu-intensiteit* te berekenen. Voorbeelden zijn de CO<sub>2</sub>-intensiteit (hoeveel CO<sub>2</sub> wordt er uitgestoten per euro geproduceerde goederen en diensten of per euro toegevoegde waarde) en de energie-intensiteit (hoeveel energie wordt er verbruikt per euro toegevoegde waarde) van de bedrijfstakken. De milieu-intensiteit van de economie of van een bedrijfstak is een belangrijke indicator voor de milieuefficiëntie van economische activiteiten.

De milieurekeningen kunnen ook gebruikt worden voor allerlei *milieu-economische analyses*. Zo kunnen de effecten van de consumptie of de uitvoer van producten en diensten op het milieu worden getoond met behulp van zogenaamde input-output analyses. De milieurekeningen kunnen ook worden gebruikt om systematisch een aantal individuele oorzaken van veranderingen in de emissie van milieubelastende stoffen te bepalen. Een voorbeeld is een statistische analyse van de verandering in de uitstoot van kooldioxide door producenten in afzonderlijke factoren, waaronder volume-ontwikkeling, efficiencyverbetering en structureffecten (decompositieanalyse). In deze publicatie zullen de resultaten van een aantal milieu-economische analyses worden gepresenteerd. In Annex III wordt meer informatie gegeven over de achterliggende methode en de toepassingen van de verschillende analyses.

De gegevens van de milieurekeningen kunnen verder worden toegepast in *milieu-economische modellen*. In een recent project van het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM) zijn de gegevens uit de waterrekeningen gebruikt om de toekomstige kosten van de implementatie van de kaderrichtlijn water van de Europese Unie te bepalen (Brouwer, 2006). Een andere mogelijke toepassing van macro-economische modellen betreft de schatting van het nationaal inkomen in een duurzame situatie, waarbij moet worden voldaan aan een aantal technische en economische restricties en aan de beperking dat de vervuiling bepaalde grenzen niet mag overschrijden.

## 1.5 Milieurekeningen internationaal

Milieurekeningen worden in een groot aantal landen opgesteld. De meeste Europese landen publiceren milieurekeningen, maar ook landen buiten Europa, zoals Canada, Zuid-Afrika, China, Australië en Nieuw-Zeeland, beschikken inmiddels over een uitgebreid systeem van fysieke en monetaire milieurekeningen. Ook in steeds meer ontwikkelingslanden worden milieurekeningen samengesteld, vooral om het verbruik aan natuurlijke hulpbronnen en de vervuiling van het milieu in relatie tot de economische ontwikkeling beter in kaart te brengen. Recentelijk is een speciaal statistisch VN-comité (de UNCEEA) opgericht om de verdere ontwikkeling van de milieurekeningen te stroomlijnen en om de implementatie ervan internationaal te stimuleren. Volgens de huidige plannen zullen de statistieken van milieurekeningen in 2012 worden verheven tot een internationale standaard.

Het Europese bureau voor statistiek, Eurostat, geeft hoge prioriteit aan de ontwikkeling en publicatie van de milieurekeningen binnen Europa (Eurostat, 2003). Op dit moment stellen alle lidstaten al gegevens op voor luchtmissierekeningen, milieukosten en milieubelastingen. Daarnaast zijn publicaties verschenen over materiaalrekeningen en minerale reserves. In de nabije toekomst zal de beschikbaarheid van dergelijke cijfers binnen de Europese Unie naar verwachting toenemen.



## **1.6 Toekomst**

De Nederlandse milieurekeningen zijn nog volop in ontwikkeling. Elk jaar zal een aantal nieuwe projecten worden uitgevoerd om het Nederlandse stelsel van milieurekeningen verder uit te breiden en te verbeteren. In de komende jaren zal onder andere worden gewerkt aan materiaalstroomrekeningen, milieusubsidies, een lange tijdreeks voor de emissies van broeikasgassen, en de samenstelling van een consistente set van gegevens over de voorraden van natuurlijke hulpbronnen. Daarnaast zullen nieuwe milieu-economische analyses worden uitgevoerd. Toekomstige publicaties zullen dan ook verder worden uitgebreid met nieuwe onderwerpen en aanvullende informatie.

## 2. Energie

### 2.1 Inleiding

Energie is van essentieel belang voor de economie. In het economisch proces speelt energie zowel als productiefactor en als consumptiegoed een cruciale rol. Effecten van economische ontwikkelingen op het milieu worden voor een belangrijk deel bepaald door het energieverbruik. Energieverbruik is vaak direct gekoppeld aan de uitstoot van CO<sub>2</sub> en allerlei andere stoffen die het milieu vervuilen. Daarnaast is het verbruik van energie direct gerelateerd aan de uitputting van niet-hernieuwbare energiebronnen zoals aardolie en aardgas. Een verbetering van de energie-efficiency en een ont koppeling tussen energieverbruik en economische groei zijn belangrijke doelen voor een duurzame ontwikkeling van de samenleving. Om de relatie tussen energiewinning, energieverbruik en economie beter te begrijpen, is het noodzakelijk om de fysieke energiestromen en de bijbehorende monetaire stromen goed te beschrijven.

Het CBS stelt jaarlijks de Nederlandse energiebalans op, waarin de fysieke energiestromen binnen Nederland en met het buitenland worden beschreven (zie [www.statline.nl](http://www.statline.nl), themaboom Industrie en energie\Energie\Totaalbeeld). De fysieke energiegegevens uit de Nederlandse energiebalans kunnen echter vanwege definitieverschillen niet direct worden vergeleken met de monetaire gegevens uit de nationale rekeningen. Om deze vergelijking toch te kunnen maken zijn de zogenaamde *energierekeningen* ontwikkeld.

De energierekeningen laten zien hoeveel energie de Nederlandse economie nodig heeft (import en winning) en hoeveel energie door de Nederlandse economie wordt verbruikt (eigen verbruik en export). Hierbij wordt een uitsplitsing gemaakt naar zowel de verschillende energieproducten als naar de verschillende producenten en consumenten van energie. De energierekeningen kunnen worden gebruikt om te onderzoeken hoeveel energie de economie nodig heeft, welke sectoren de meeste energie verbruiken, hoe belangrijk de import van energie is voor de economie en hoe efficiënt de energie wordt verbruikt.

### 2.2 Methode en definities

De energierekeningen worden opgesteld volgens de definities van de nationale rekeningen. Dit betekent dat de cijfers van de energierekeningen het aanbod en verbruik van energieproducten door Nederlandse economische activiteiten weergeven, en dat deze cijfers direct kunnen worden gerelateerd aan allerlei macro-economische gegevens uit de nationale rekeningen. De cijfers uit de energierekeningen wijken daarmee af van de cijfers zoals deze worden gepubliceerd in de energiebalans. In kader 2.1 worden de verschillen nader toegelicht.

De energierekeningen worden primair samengesteld uit de cijfers van de fysieke energiebalans. Deze gegevens worden vervolgens aangepast om ze consistent te maken met de classificaties en definities van de nationale rekeningen. De correctie voor het energieverbruik door niet-ingezetenen en ingezetenen in het buitenland wordt gedaan aan de hand van gegevens uit de transportstatistieken. De uitsplitsing van het energieverbruik naar de verschillende bedrijfstakken wordt gedaan aan de hand van de monetaire gegevens uit de nationale rekeningen en overige databronnen (landbouwstatistieken, (milieu)jaarverslagen). De export- en importgegevens zijn bepaald door de monetaire data uit de nationale rekeningen via prijsinformatie om te rekenen naar fysieke gegevens.

De energierekeningen bestaan uit twee delen, die respectievelijk het energieaanbod en het energieverbruik van de Nederlandse economie weergeven. Het energieaanbod bestaat uit de primaire energie die in Nederland wordt gewonnen (aardolie, aardgas, duurzame energie) en de import van energie. Het energieverbruik bestaat uit het netto verbruik van energie door Nederlandse economische activiteiten en de export van energieproducten. Voor de (Nederlandse) economie is het totale netto energieaanbod per definitie gelijk aan het totale netto energieverbruik inclusief voorraadmutaties.

Het netto energieverbruik is gedefinieerd als het finaal verbruik van energie (het verbruik waarna geen bruikbare energiedragers meer resteren), plus omzettingsverliezen<sup>1)</sup>. Dit zijn bijvoorbeeld de energieverliezen die optreden bij het omzetten van steenkool in elektriciteit door energiebedrijven. Het finale energieverbruik is inclusief het energieverbruik voor niet-energetische doeleinden, bijvoorbeeld de productie van plastic.

## Kader 2.1

### Verschillen tussen de energiebalans en de energierekeningen

De energiebalans en de energierekeningen worden volgens verschillende definities samengesteld. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste verschillen.

#### *Ingezetenen en niet-ingezetenen*

De energierekeningen worden samengesteld volgens het ingezetenenprincipe. Dit betekent dat zowel het energieverbruik in het internationaal goederenverkeer door Nederlandse ondernemingen in het buitenland als het verbruik van motorbrandstoffen door Nederlandse toeristen in het buitenland worden meegerekend. Daarnaast wordt het energiegebruik door niet-ingezetenen binnen Nederland, van bijvoorbeeld buitenlandse toeristen in Nederland, niet meegerekend. De energiebalans gaat uit van het grondgebiedprincipe, wat betekent dat alleen de energieconsumptie die plaatsvindt op het Nederlands grondgebied wordt meegerekend (tabel 2.1). Wat betreft brandstoffen voor mobiele bronnen gaat de energiebalans uit van het marktprincipe, ofwel de brandstoffen die in Nederland worden verkocht.

#### *Bunkering*

In de energiebalans wordt onder bunkering verstaan de leveringen van aardolieproducten voor de voortstuwing van schepen en vliegtuigen in het grensoverschrijdend verkeer. Het zijn dus verkopen van kerosine aan de luchtvaartmaatschappijen en diesel en stookolie aan de binnen- en zeevaart. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt of deze leveringen plaatsvinden aan Nederlandse bedrijven, die een onderdeel vormen van de Nederlandse economie, of aan niet-Nederlandse bedrijven. In de energierekeningen is de post bunkering in het binnenland niet opgenomen. De leveringen aan niet-Nederlandse bedrijven, zoals buitenlandse schepen en vliegtuigen die hier brandstof tanken, zijn opgenomen in de exportcijfers. Leveringen aan Nederlandse bedrijven zijn opgenomen in de verbruikcijfers van de luchtvaart en scheepvaart (tabel 2.1 en 2.2).

#### *Import en export*

In de energiebalans worden onder import/export alle stromen van energieproducten opgenomen die het Nederlandse grondgebied binnenkomen of verlaten. Een deel van deze import en export gaat via het zogenaamde douane entrepot. Hierbij komen (energie)producten binnen zonder dat deze in binnenlands bezit komen om vervolgens weer naar het buitenland te worden geëxporteerd (doorvoer). Volgens de concepten van de nationale rekeningen wordt doorvoer niet tot de invoer en uitvoer gerekend. In de energierekeningen worden deze energiestromen dan ook niet meegenomen. Het resultaat is dat de in- en uitvoerstromen in de energierekeningen lager zijn dan die in de energiebalans (tabel 2.2).

<sup>1)</sup> Het netto verbruik zoals hier gedefinieerd is niet gelijk aan het totale of bruto gebruik door economische activiteiten. Het bruto energiegebruik door de economie is gedefinieerd als de som van alle energieproducten die door huishoudens en bedrijven worden ingekocht. Omdat bepaalde bedrijven energieproducten omzetten in andere, is het bruto energieverbruik hoger dan het netto energiegebruik. Raffinaderijen verbruiken bijvoorbeeld veel energie in de vorm van ruwe aardolie. Deze aardolie wordt omgezet in aardolieproducten zoals benzine, diesel en stookolie, die vervolgens worden verkocht en door andere producenten of huishoudens worden verbruikt. Gegevens over het bruto verbruik van energie worden in deze publicatie niet besproken, maar zijn op aanvraag wel beschikbaar bij het CBS.

**Tabel 2.1**  
**Aansluittabel energieverbruik**

	2007
	<i>PJ</i>
Finaal verbruik (energiebalans)	2 782
Omzettingsverliezen (energiebalans)	485
Totaal verbruik in Nederland (energiebalans) <sup>2)</sup>	3 267
Verbruik ingezetenen in het buitenland (+)	156
Verbruik niet-ingezetenen (-)	14
Bunkering Nederlandse bedrijven in NL (+)	140
Totaal netto verbruik Nederlandse economie (energierekeningen)	3 549

Bron: CBS, Energiebalans en milieurekeningen.

**Tabel 2.2**  
**Verschillen tussen de energierekeningen (netto energieaanbod en netto energieverbruik) en de energiebalans, 2007**

	Energiebalans	Energierekeningen	Verschil
	<i>PJ</i>		
<b>Aanbod</b>			
Winning	2 587	2 587	0
Invoer	8 635	5 511	3 124
Inkopen in buitenland		156	-156
<b>Totaal</b>	11 222	8 254	2 968
<b>Verbruik</b>			
Finaal verbruik plus omzettingsverliezen	3 348	3 549	-201
Export	7 067	4 719	2 348
Inkopen niet-ingezetenen		14	-14
Bunkering in NL	835		835
Voorraadvorming	-28	-28	0
<b>Totaal</b>	11 222	8 254	2 968

Bron: CBS, Energiebalans en milieurekeningen.

### *Indeling naar bedrijfssectoren*

De energiebalans is toegespit op de energieproducerende bedrijfstakken en op de industrie. In de energierekeningen wordt een uitsplitsing gemaakt naar 58 bedrijfstakken en huishoudens. Het energieverbruik van het verkeer, in de energiebalans onder één categorie samengevat, wordt in de energierekeningen toegeschreven aan de bedrijfstak waar het verbruik daadwerkelijk plaatsvindt. Een ander belangrijk verschil met de energiebalans is dat het verbruik en de productie van energie door de categorie 'overige afnemers' (landbouw, bouwnijverheid, dienstverlening) in de energierekeningen verder wordt uitgesplitst naar de verschillende bedrijfstakken.

## **2.3 Resultaten**

### *2.3.1 Energieverbruik Nederlandse economie*

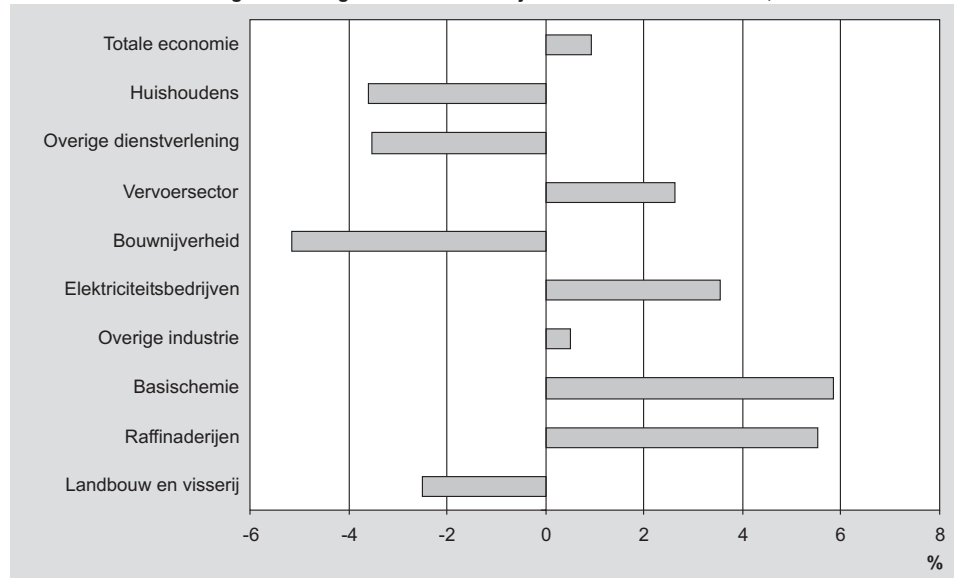
#### *Energieverbruik Nederlandse economie in 2007 gestegen*

De Nederlandse economie verbruikte in 2007 0,9 procent meer energie dan in het jaar daarvoor<sup>2)</sup>. Deze stijging is voornamelijk veroorzaakt door het grotere energieverbruik in de industrie. Zowel bij de chemische basisproductenindustrie als bij de raffinaderijen steeg het energieverbruik, doordat in deze sectoren de productie flink werd verhoogd. In 2007 werd 16 procent minder elektriciteit geïmporteerd. Omdat het binnenlands verbruik van elektriciteit bleef toene-

<sup>2)</sup> In de Nederlandse energiebalans zijn voor het jaar 2007 twee definitieveranderingen doorgevoerd, waardoor een trendbreuk ontstaat ten opzichte van de voorafgaande jaren. Het energieverbruik voor de chemische basisindustrie valt 81 PJ hoger uit dan in 2006. In de energierekeningen is deze trendbreuk niet verwerkt, omdat de energiecijfers voor de jaren ervoor nog niet zijn volgens de nieuwe definities zijn aangepast. Zodra een consistente tijdreeks voor de energiebalans beschikbaar is, zal ook de energierekeningen hierbij aansluiten.

men, moest extra elektriciteit worden geproduceerd (+ 6 procent). Ook in de transportsector steeg het energieverbruik. De grootste stijging deed zich voor bij het vervoer over water. Met name de productie van de zeevaart is in 2007 explosief gestegen als gevolg van de groei van de wereldeconomie. In de overige dienstensectoren daalde zowel het verbruik van aardgas als van elektriciteit. Het energieverbruik door huishoudens nam sterk af. Mede dankzij de zachte winter van 2006–2007 daalde het aardgasverbruik met bijna 8 procent. Het verbruik van motorbrandstoffen voor de auto door huishoudens was redelijk constant.

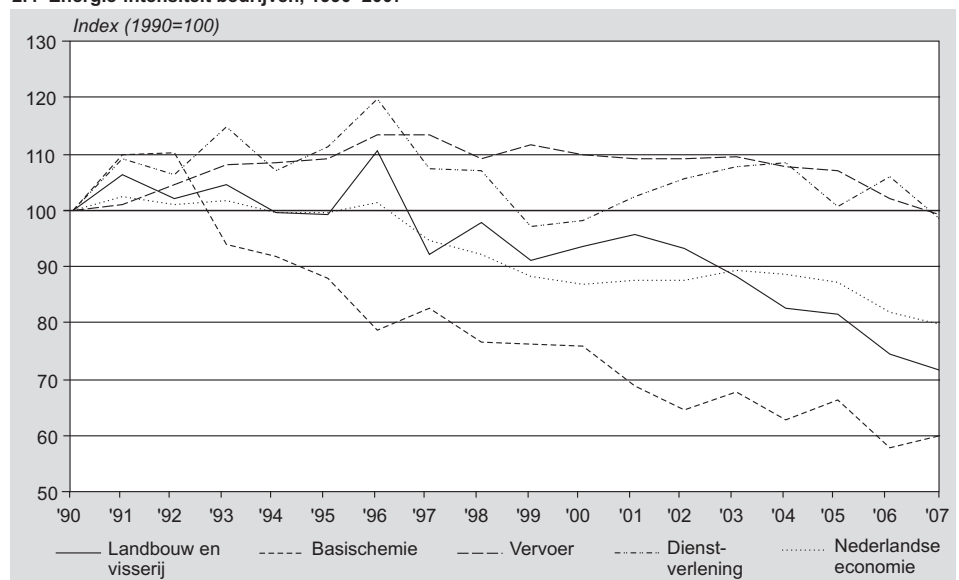
### 2.3 Relatieve verandering netto energieverbruik van bedrijfssectoren en huishoudens, 2006–2007



### Energie-intensiteit verbeterd, maar niet in de dienstensectoren

De energie-intensiteit van de Nederlandse economie (energieverbruik per euro toegevoegde waarde) daalde in de jaren negentig, maar bleef in de periode 2000 tot en met 2005 min of meer gelijk. Dit betekent dus dat de economie tussen 2000 en 2005 niet energie-efficiënter is gaan produceren. In 2006 en 2007 nam de energie-intensiteit verder af. Als we naar de verschillende bedrijfssectoren kijken, is een grote daling zichtbaar bij de energie-intensieve chemische basisproductenindustrie. Sinds 2001 is de energie-intensiteit van de landbouw sterk verbeterd. Dankzij het in gebruik nemen van energiezuinige kassen en de toepassing van warmtekrachtkoppeling in de glastuinbouw is het aardgasverbruik sterk verminderd. In de ver-

### 2.4 Energie-intensiteit bedrijven, 1990–2007



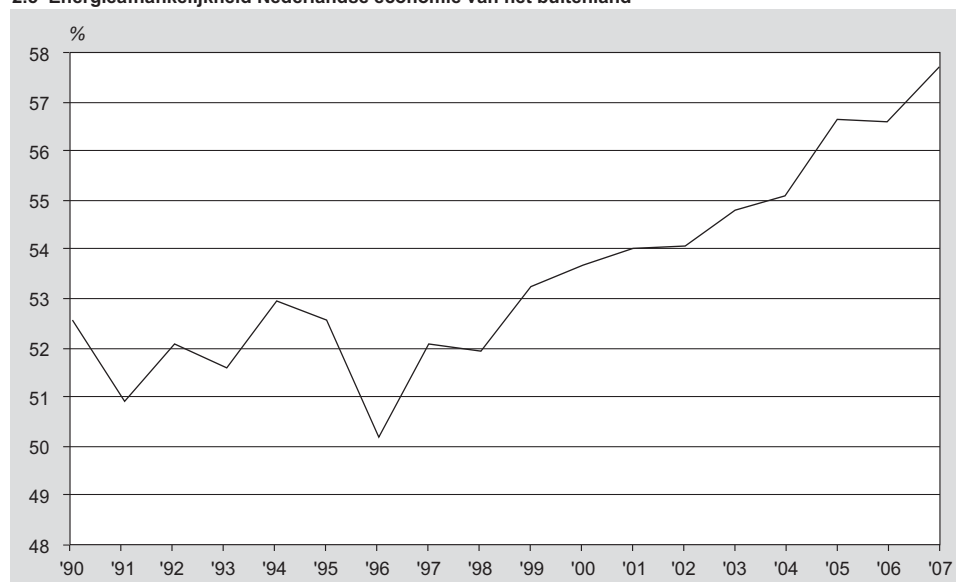
voersector is de energie-intensiteit in de jaren negentig gestegen, met name bij het vervoer over land. In de luchtvaartsector is de energie-intensiteit afgenomen, door een hogere bezettingsgraad van de vliegtuigen en energiezuinige motoren. Bij de overige dienstensectoren is de energie-intensiteit echter niet verbeterd.

### 2.3.2 De voorzieningszekerheid van energie

#### *Nederlandse economie voor zijn energie steeds afhankelijker van het buitenland*

De afgelopen tien jaar is de Nederlandse economie wat betreft zijn energievoorziening steeds meer afhankelijk geworden van het buitenland<sup>3)</sup>. In 2007 kwam bijna 58 procent van onze energie uit het buitenland, terwijl dat percentage tien jaar eerder nog rond de 51 procent lag. De importafhankelijkheid is gestegen, doordat de vraag naar aardolieproducten sterk is toegenomen. De binnenlandse vraag naar aardgas, de energiebron waar Nederland nog enkele decennia zelf in kan voorzien, is in deze periode juist gelijk gebleven. In de jaren negentig was de importafhankelijkheid nog vrij constant. De stijgende vraag naar aardolieproducten werd toen gecompenseerd door de grotere inzet van aardgas bij elektriciteitscentrales voor de opwekking van elektriciteit.

### 2.5 Energieafhankelijkheid Nederlandse economie van het buitenland



#### *Elektriciteitsproductie voor de helft afhankelijk van de import*

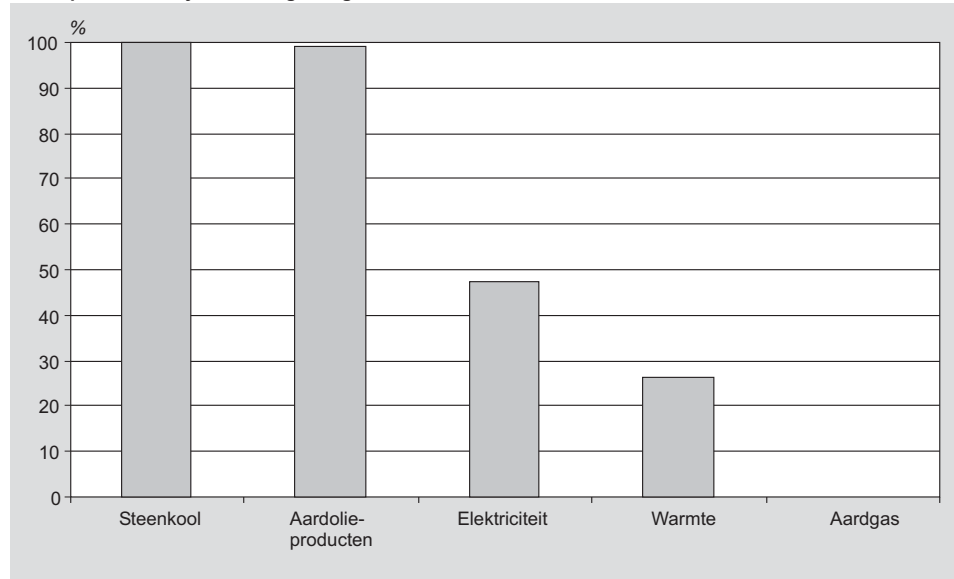
De importafhankelijkheid verschilt per energiedrager. Nederland beschikt over een aanzienlijke aardgasreserve in de ondergrond (zie ook hoofdstuk 6). De jaarlijkse winning van aardgas is groter dan de binnenlandse behoefte, waardoor Nederland elk jaar een forse hoeveelheid aardgas kan exporteren naar het buitenland<sup>4)</sup>. Terwijl Nederland dus wat betreft aardgas zelfvoorzienend is, geldt het omgekeerde voor aardolie en steenkool. De binnenlandse winning van aardolie is slechts een fractie van de totale binnenlandse behoefte. Voor steenkool zijn we geheel afhankelijk van de import. De importafhankelijkheid van onze elektriciteit bedroeg in 2007 circa 50 procent. De directe import van elek-

<sup>3)</sup> In deze paragraaf wordt energieafhankelijkheid gedefinieerd als het aandeel van het netto energieverbruik dat afkomstig is uit de import van energieproducten. Er wordt daarbij van uitgegaan dat geïmporteerde energie niet kan worden vervangen door in Nederland gewonnen of geproduceerde energie. Vanuit Nederland wordt namelijk ook energie uitgevoerd, die eventueel aangewend zou kunnen worden voor de binnenlandse energievoorziening. Met name wordt er veel aardgas uitgevoerd. Hierbij moet echter wel substitutie mogelijk zijn naar gebruik van andere energieproducten. Bijvoorbeeld: meer gasgestookte elektriciteitsproductie in plaats van kolengestookte centrales indien de aanvoer van steenkool uit het buitenland problematisch zou worden. Indien alle momenteel uitgevoerde energie zou kunnen worden ingezet voor binnenlands verbruik (met volledige substitutie) is de energieafhankelijkheid van het buitenland veel lager (circa 25 procent in 2005). In deze paragraaf is hiermee geen rekening gehouden.

<sup>4)</sup> Nederland importeert ook aardgas om het vervolgens weer door te verkopen aan het buitenland. De export van aardgas is echter veel groter dan de import.

triciteit bedroeg 18 procent, de rest werd voornamelijk opgewekt door de inzet van steenkool uit het buitenland en aardgas uit Nederland. In 2005 en 2006 is steeds meer biomassa gebruikt voor de opwekking van elektriciteit. Deze biomassa was ook voornamelijk afkomstig uit het buitenland (o.a. palmolie). In 2007 is de inzet van biomassa overigens weer sterk gedaald.

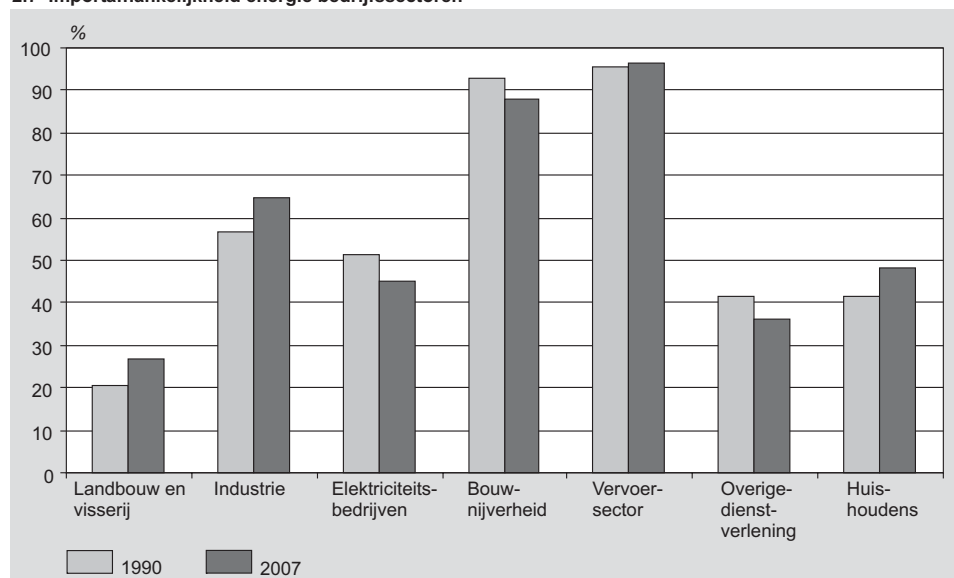
## 2.6 Importafhankelijkheid energiedragers



### *Vervoersector en bouwnijverheid meest importgevoelig*

Door het energieverbruik van de verschillende bedrijfssectoren nader te bekijken, kan worden vastgesteld hoe importafhankelijk deze zijn wat betreft hun energievoorziening. De landbouwsector is het minst afhankelijk van de import van energieproducten. Dit wordt veroorzaakt doordat de glastuinbouw, veruit de grootste energieverbruiker binnen de landbouw, voornamelijk aardgas gebruikt om de kassen te verwarmen. De vervoersector en de bouwnijverheid zijn daarentegen vrijwel geheel afhankelijk van het buitenland. In deze sectoren bestaat het energieverbruik voor het overgrote deel uit aardolieproducten. De industrie is voor ruim 60 procent importafhankelijk. De laatste zeventien jaar is dit percentage toegenomen, onder meer door de sterke omzegtgroei van de raffinaderijen en de chemische basisproductenindustrie. De elektriciteitsbedrijven zijn voor hun

## 2.7 Importafhankelijkheid energie bedrijfssectoren

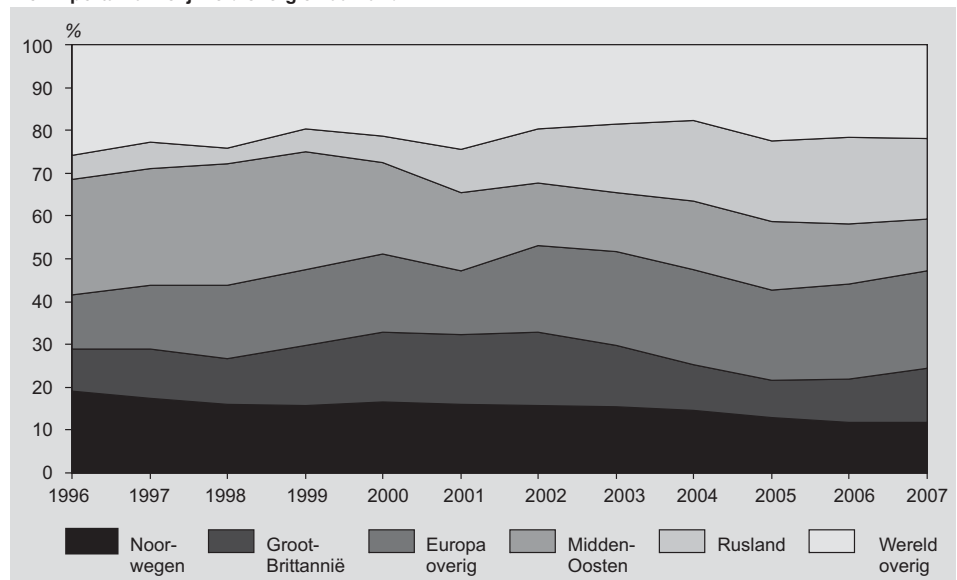


energieaanvoer juist minder afhankelijk geworden van het buitenland. Dit is te verklaren doordat deze bedrijven in de jaren 90 relatief meer aardgas dan steenkool zijn gaan gebruiken voor de opwekking van elektriciteit. Huishoudens zijn voor circa 50 procent importafhankelijk. Ook bij huishoudens loopt dit percentage op, aangezien het verbruik van motorbrandstoffen een steeds groter deel is gaan uitmaken van het totale energieverbruik.

### Steeds meer energie komt uit Rusland

Nederland importeert zijn energie uit een veelvoud van landen. Iets minder dan de helft van onze energie importeren we uit Europa, de rest komt van daarbuiten. Steenkool wordt vooral aangevoerd vanuit de Verenigde Staten en Zuid-Afrika. Aardolie komt met name uit Rusland, het Midden-Oosten en Afrika (Algerije). Aardolieproducten daarentegen worden vooral geïmporteerd vanuit de rest van Europa (Duitsland, België en Groot-Brittannië). De laatste elf jaar is een aantal opmerkelijke verschuivingen opgetreden in de herkomstlanden van onze energie. De aanvoer van aardolie vanuit het Midden-Oosten is fors gedaald, terwijl de import uit Rusland meer dan verviervoudigd is. De import van aardolie en aardgas van Noorwegen neemt al een aantal jaar af, terwijl de import vanuit België en Duitsland van deze producten juist toeneemt.

### 2.8 Importafhankelijkheid energie naar land



Tabel 2.9  
Netto aanbod van energie in de Nederlandse economie, 2007

	Steenkool en cokes	Aardolie en aardgas-condensaat	Aardgas en fermentatiegas	Motorbrandstoffen	Jetfuel	Stookolie	Overige aardolieproducten	Elektriciteit	Warmte, biomassa	Totaal
<i>PJ</i>										
<b>Binnenlandse winning</b>		111	2 300					13	162	2 586
Overige landbouw (bosbouw)									11	11
Delfstoffenwinning		111	2 292							2 403
Aardolie-industrie									9	9
Chemische basisproductenindustrie									4	4
Basismetalaalindustrie								1	1	2
Overige industrie			1						6	6
Electriciteitsbedrijven			1					10	60	71
Groothandel									4	4
Milieudienstverlening			6					2	67	76
<b>Import</b>	532	2 519	772	368	202	234	958	83		5 667
Directe import	532	2 519	772	325	120	214	946	83		5 511
Bunkering in buitenland				43	82	20	11			156
<b>Totaal</b>	532	2 629	3 072	368	202	234	958	97	162	8 254



**Tabel 2.10**  
**Netto verbruik van energie in de Nederlandse economie naar brandstofsoort, 2007**

	Finaal energieverbruik									Omzettings- verliezen	Totaal
	Steenkool en cokes	Aardolie en aardgas- condensaat	Aardgas en fermentatie- gas	Motor- brandstoffen	Jetfuel	Stook- olie	Overige aardolie- producten	Elektri- citeit	Overige energie- dragers		
	<i>PJ</i>										
<b>Huishoudens</b>	0	0	278	269	0	0	5	87	19	0	658
Eigen vervoer	0	0	0	269	0	0	0	0	0	0	269
Overige consumptie	0	0	278	0	0	5	87	19	0	0	389
<b>Producenten</b>	89	103	546	244	184	50	626	330	235	485	2 892
<b>Landbouw</b>											
Akkerbouw	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5
Tuinbouw	0	0	67	0	0	0	2	17	25	5	116
Veeteelt	0	0	3	0	0	0	7	5	0	0	15
Landbouw overig	0	0	1	2	0	0	5	1	0	0	8
<b>Visserij</b>	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	9
<b>Delfstoffenwinning</b>	0	0	26	1	0	0	2	10	7	0	45
<b>Industrie</b>											
Voedings- en genotmiddelenindustrie	2	0	38	4	0	0	1	26	19	5	95
Textiel- en lederindustrie	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	5
Papierindustrie	0	0	6	0	0	0	0	7	14	2	30
Uitgeverijen en drukkerijen	0	0	4	1	0	0	0	6	0	0	11
Aardolie-industrie	0	0	18	12	0	7	89	10	21	52	207
Chemische basisproductenindustrie	4	103	142	4	0	0	397	42	97	17	806
Chemische eindproductenindustrie	0	0	7	2	0	0	1	4	1	1	16
Rubber- en kunststofindustrie	0	0	4	0	0	0	0	8	2	0	14
Basismetalenindustrie	80	0	15	0	0	0	4	32	4	15	149
Metaalproductenindustrie	0	0	5	1	0	0	3	5	0	0	15
Machine-industrie	0	0	5	2	0	0	16	3	0	0	25
Electrotechnische industrie	0	0	2	1	0	0	0	3	0	0	6
Transportmiddelenindustrie	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	5
Houtindustrie	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
Bouwmaterialenindustrie	2	0	23	1	0	1	0	5	2	0	34
Overige industriële bedrijven	0	0	3	1	0	0	0	2	0	0	5
Voorbereiding tot recycling	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
<b>Energie- en waterleidingbedrijven</b>											
Energiebedrijven	0	0	2	0	0	0	0	19	4	338	363
Waterleidingbedrijven	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<b>Bouwnijverheid</b>	1	0	3	7	0	0	25	3	0	0	39
Autohandel en reparatie	0	0	8	4	0	0	1	3	2	0	18
Groothandel	0	0	12	10	0	0	0	14	3	0	39
Detailhandel en reparatie	0	0	9	3	0	0	0	14	2	0	28
Horeca	0	0	21	1	0	0	0	9	3	0	35
Vervoer over land	0	0	1	103	0	0	2	6	0	0	112
Vervoer over water	0	0	0	0	0	39	48	0	0	0	88
Vervoer door de lucht	0	0	1	2	182	0	0	1	0	0	185
Dienstverlening t.b.v. vervoer	0	0	2	3	0	0	2	5	0	0	12
Fin. en zakelijke dienstverlening en communicatie	0	0	22	53	0	0	4	19	3	0	101
Overheidsbestuur en sociale verzek. en Defensie	0	0	14	12	3	2	2	14	2	1	50
Gesubsidieerd onderwijs	0	0	14	1	0	0	0	5	5	2	28
Gezondheids- en welzijnzorg	0	0	32	1	0	0	1	11	8	4	57
Milieudienstverlening	0	0	6	7	0	0	1	7	4	43	67
Overige diensten	0	0	22	4	0	0	0	9	6	0	41
<b>Export</b>											
Directe export	173	40	1 670	812	250	535	1 218	20	0		4 719
Niet-ingezetenen				14							14
<b>Voorraadvorming handel</b>	0	0	0	-4	0	0	-24	0	0		-28
<b>Totaal</b>	262	143	2 494	1 335	435	585	1 824	437	254	485	8 254

**Tabel 2.11**  
**Netto verbruik van energie in de Nederlandse economie**

	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007
<i>PJ</i>							
<b>Huishoudens</b>	643	705	690	710	693	682	658
Eigen vervoer	216	248	256	270	267	269	269
Overige consumptie	426	456	434	440	426	413	389
<b>Producten</b>	2 263	2 493	2 669	2 892	2 914	2 834	2 892
Landbouw							
Akkerbouw	4	5	6	6	5	5	5
Tuinbouw	131	147	150	138	136	119	116
Veeteelt	15	19	18	16	16	15	15
Landbouw overig	7	8	8	8	8	8	8
Visserij	13	14	14	11	10	10	9
Delfstoffenwinning	32	37	48	53	51	48	45
Industrie							
Voedings- en genotmiddelenindustrie	86	96	105	100	98	95	95
Textiel- en lederindustrie	7	9	9	7	6	5	5
Papierindustrie	32	30	33	32	33	32	30
Uitgeverijen en drukkerijen	8	10	11	11	11	11	11
Aardolie-industrie	167	178	186	199	193	197	207
Chemische basisproductenindustrie	627	628	664	765	819	762	806
Chemische eindproductenindustrie	11	14	24	17	17	17	16
Rubber- en kunststofindustrie	13	13	14	14	13	14	14
Basismetalenindustrie	133	143	135	149	148	138	149
Metaalproductenindustrie	14	16	18	17	17	18	15
Machine-industrie	18	24	27	23	25	26	25
Electrotechnische industrie	6	7	7	7	7	7	6
Transportmiddelenindustrie	5	7	7	6	6	6	5
Houtindustrie	2	2	2	2	2	2	2
Bouwmaterialenindustrie	41	36	38	33	33	33	34
Overige industriële bedrijven	5	6	6	6	6	6	5
Voorbereiding tot recycling	2	2	2	2	2	2	2
Energie- en waterleidingbedrijven							
Energiebedrijven	318	348	332	387	377	351	363
Waterleidingbedrijven	1	2	2	2	2	2	2
Bouwnijverheid	51	41	35	40	42	42	39
Autohandel en reparatie	10	13	16	18	18	19	18
Groothandel	23	30	35	40	38	41	39
Detailhandel en reparatie	21	26	25	29	26	29	28
Horeca	22	29	29	36	34	39	35
Vervoer over land	70	82	99	104	106	112	112
Vervoer over water	67	79	98	95	97	80	88
Vervoer door de lucht	83	126	171	170	177	183	185
Dienstverlening t.b.v. vervoer	10	10	10	11	12	12	12
Fin. en zakelijke dienstverlening en communicatie	64	73	86	95	94	103	101
Overheidsbestuur en sociale verzek. en Defensie	37	41	43	51	49	52	50
Gesubsidieerd onderwijs	16	21	22	26	25	28	28
Gezondheids- en welzijnszorg	34	46	43	55	48	56	57
Milieudienstverlening	32	42	59	68	67	67	67
Overige diensten	24	32	34	42	39	44	41
<b>Totaal</b>	2 906	3 198	3 359	3 602	3 607	3 517	3 549

## 3. Water

### 3.1 Inleiding

Water speelt een belangrijke rol in de Nederlandse economie en samenleving. Water wordt onder andere gebruikt in de land- en tuinbouw, in industriële productieprocessen, voor koeling bij elektriciteitsopwekking, het verrichten van diensten en voor verschillende activiteiten in het huishouden. Afhankelijk van de toepassing wordt leidingwater, oppervlaktewater, of grondwater gebruikt. Water is dus geen homogeen product, wat ook blijkt uit het bestaan van verschillende prijzen en belastingtarieven voor water. Water wordt onttrokken aan de natuurlijke grondwatervoorraden en het oppervlaktewater. Gezien het grote belang van water voor de samenleving, wordt in Nederland beleid gevoerd om waterverontreiniging te beperken en grondwatervoorraden en stromen te beschermen.

Bij de winning en het verbruik van water spelen enkele milieuaspecten een rol. Door de onttrekking van grote hoeveelheden grondwater kan het grondwaterpeil dalen en “verdroging” ontstaan, met negatieve gevolgen voor de natuur, maar ook voor de landbouw en de industrie. Tegen verdroging zijn al diverse maatregelen getroffen, zoals de vermindering van grondwateronttrekking in verdrogende gebieden. Het grondwater wordt dan soms vervangen door oppervlaktewater. Maatregelen, als het efficiënter omgaan met water en het recyclen van afvalwater dragen bij aan het verminderen van de druk op de (grond-)waterwinning. Een ander belangrijk milieuaspect van het gebruik van water is dat het vaak gepaard gaat met verontreiniging van het gebruikte water. Lozing van dit water kan leiden tot verontreiniging van grond- en/of oppervlaktewater (zie ook hoofdstuk 5, ‘Emissies naar water’). Ook onttrekking van water voor koelprocessen en vervolgens lozing van het opgewarmde water kan schade aanbrengen aan het milieu. Om het economisch gebruik van water inzichtelijk te maken stelt het CBS de zogenaamde *waterrekeningen* samen.

De *waterrekeningen* geven een overzicht van het watergebruik naar economische activiteit. Het leidingwater dat gewonnen en geleverd wordt door waterbedrijven wordt verbruikt door de huishoudens en verschillende bedrijfstakken. Grond- en oppervlaktewater dat wordt onttrokken voor gebruik in bedrijven wordt afzonderlijk weergegeven. De cijfers uit de waterrekeningen kunnen worden gerelateerd aan de financiële gegevens uit de nationale rekeningen, waardoor onder andere de waterintensiteit van verschillende productieprocessen kan worden bepaald.

### 3.2 Methode en definities

De waterrekeningen worden samengesteld aan de hand van een aantal statistische bronnen. Voor de samenstelling van de rekeningen is gebruik gemaakt van methoden die worden beschreven in het internationale handboek van de waterrekeningen (UNSD, 2006). In de waterrekeningen worden drie soorten water onderscheiden, namelijk grondwater, oppervlaktewater, en leidingwater<sup>1)</sup>. Grondwater wordt ook opgepompt bij bouwprojecten en bodemsaneringen. Aangezien het daarbij niet primair gaat om water als grondstof, maar om het (tijdelijk) afvoeren van een overschot aan grondwater, worden deze hoeveelheden niet geregistreerd in de waterrekeningen.

De registers van de Vereniging van waterbedrijven in Nederland (Vewin) vormen een belangrijke bron voor de cijfers over leidingwater, onder andere voor het huishoudelijk gebruik. Voor de landbouw, tuinbouw en visserij zijn de gebruikscijfers afgeleid van het LEI-bedrijveninformatienet (LEI, 2008; Veen, van der, 2008). De cijfers over het verbruik van leidingwater, grondwater en oppervlaktewater door industrie en milieudienstverlening

<sup>1)</sup> Een vierde soort water is het zogenaamde ‘ander water’. Dit is water met een andere kwaliteit dan leidingwater, namelijk niet- en gedeeltelijk gefilterd water, of gedestilleerd en gedemineraliseerd water. Dit water wordt geproduceerd door waterbedrijven en afgeleverd aan bedrijven, met name in de chemische industrie. De hoeveelheid ‘ander water’ bedraagt 6 à 7 procent van het totale gebruik van leidingwater.

zijn gebaseerd op de milieujaarverslagen (MJV's) van grote bedrijven en de CBS-enquête watervoorziening bedrijven. Aangezien de MJV's alleen de grote industrieën beslaan, is voor de kleinere industrieën en ontbrekende bedrijven een ophoging gemaakt uit de (historische) gegevens van de 'enquête watervoorziening bedrijven 2001'. Het verbruik in de dienstverlenende sectoren wordt verdeeld aan de hand van het arbeidsvolume uit de nationale rekeningen. De waterbedrijven bekleeden een bijzondere positie, zij zijn zelf immers zowel verbruiker als leverancier van water. Ook voor de grondwater- en oppervlaktewateronttrekkingen door waterbedrijven is de Vewin de belangrijkste bron. Voor een meer uitgebreide methodebeschrijving zie Graveland, 2006.

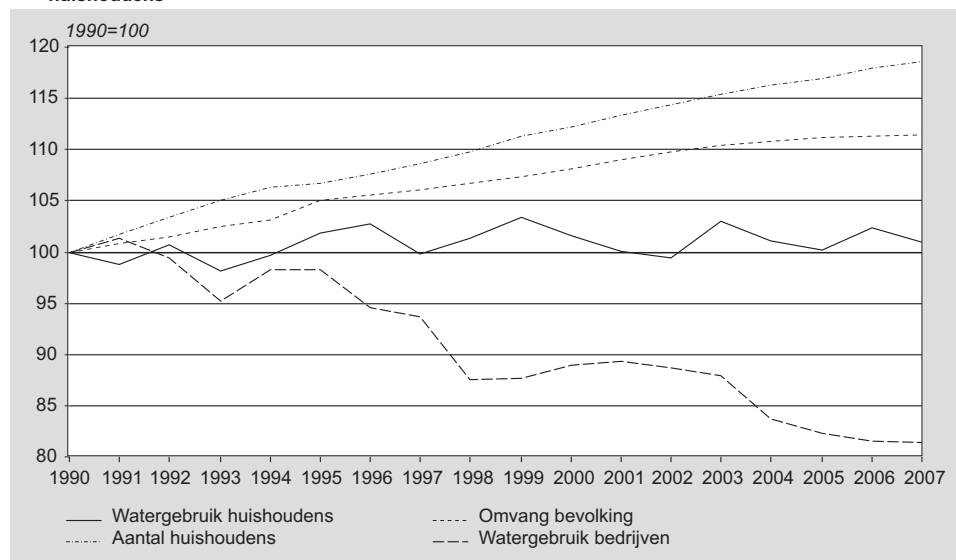
In deze publicatie zijn watergebruikcijfers voor de jaren 2003 tot en met 2006 opgenomen. De cijfers voor 2001 en daarvoor, zoals gepubliceerd op Statline, zijn volgens een andere methode samengesteld, en zijn daarom niet vergelijkbaar in de tijd met de cijfers in deze publicatie. In de komende jaren zal worden gewerkt aan een consistente tijdreeks. Dat komt beschikbaar op de website van het CBS.

### 3.3 Resultaten

#### *Huishoudens gebruiken tweederde van het leidingwater*

Huishoudens zijn met bijna tweederde van het totale gebruik de grootverbruikers van leidingwater in Nederland. Sinds 1990 is het totale leidingwatergebruik door huishoudens vrijwel gelijk gebleven (Vewin, 2008). Per hoofd van de bevolking is het gemiddelde leidingwatergebruik afgenomen van 47,9 m<sup>3</sup> in 1990 naar 44,0 m<sup>3</sup> in 2007, oftewel een reductie van 8 procent in zeventien jaar. Per huishouden is het verbruik per dag met 15 procent gedaald van 322 liter in 1990 naar 274 liter in 2007, precies 100 m<sup>3</sup> per jaar. Deze daling wordt onder andere verklaard door het kleiner worden van het gemiddelde huishouden als gevolg van een toename van het aantal eenpersoonshuishoudens. Daarnaast zijn huishoudens efficiënter water gaan gebruiken, bijvoorbeeld door de toepassing van waterbesparende douchekoppen en kranen.

#### 3.1 Ontwikkeling leidingwatergebruik huishoudens en bedrijven, omvang van de bevolking en huishoudens<sup>2)</sup>



<sup>2)</sup> Bedrijven worden bij de VEWIN aangeduid als 'zakelijke markt'. Vanwege een trendbreuk in de gegevens in 2007, wijken de hier gehanteerde gebruikcijfers voor huishoudens en bedrijven enigszins af van de VEWIN cijfers voor 2007. (Zie pagina 7 van de VEWIN waterleidingstatistiek 2007, 2008). Het totaalgebruik is wel gelijk. VEWIN toont een stijging in huishoudelijk gebruik t.o.v. 2006 van 8 Procent. In de milieurekeningen hanteren we een daling in het huishoudelijk gebruik van 1,4 procent.

### *Veehouderij grootste gebruiker leidingwater binnen de landbouw*

Ook het bedrijfsleven is de laatste jaren gestaag minder leidingwater gaan gebruiken. In vergelijking met 1990 was het gebruik in 2007 ongeveer 19 procent lager (Vewin, 2008). In de periode 2003–2006 nam het gebruik door bedrijven met 7 procent af. De land- en tuinbouw heeft een aandeel van 5 procent in de totale hoeveelheid leidingwater die in Nederland wordt verbruikt. Het absolute gebruik door de landbouw en daarmee het aandeel in het totaal vertoont een dalende trend met dien verstande dat sprake is van seizoensinvloed. In warme droge jaren is het verbruik doorgaans tijdelijk hoger. Naast de landbouw wordt ook veel leidingwater verbruikt door de voedings- en genotsmiddelenindustrie, de chemische industrie, de basismetalaalindustrie en de gezondheids- en welzijnszorg.

**Tabel 3.2**  
Gebruik van leidingwater in de landbouw

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	<i>1 000 m<sup>3</sup></i>					
Landbouw, bosbouw en Visserij						
Akkerbouw	1 197	1 127	1 316	1 367	1 193	1 286
Tuinbouw	10 315	8 815	14 587	10 812	8 909	8 131
Veehouderij	34 873	33 291	33 039	34 032	31 777	32 521
Fruitteelt	228	671	1 432	693	683	1 171
Overig landbouw	5 127	5 366	4 797	4 306	3 854	4 284
Visserij	197	190	179	178	153	135
Totaal	51 937	49 460	55 350	51 388	46 569	47 528

Bron: LEI, 2008.

### *Grondwateronttrekking vooral door waterbedrijven, chemie, voeding en veeteelt*

Grondwater wordt gebruikt voor uiteenlopende doeleinden. Zo wordt grondwater in de landbouw vooral gebruikt voor beregening en voor het drenken van vee. De industrie gebruikt grondwater als grondstof in producten en voor warmte- en koudeopslag. Tussen 2003 en 2006 is de onttrekking van grondwater met 8 procent afgenomen. In 2006 was de onttrekking wel weer aanzienlijk hoger dan in de twee jaren daarvoor. De waterbedrijven zijn veruit de grootste gebruikers van grondwater, gevolgd door de chemische industrie, voedings- en genotmiddelenindustrie en veeteelt. Voor het eerst in drie jaar hebben de waterbedrijven weer meer grond- en oppervlaktewater onttrokken. De toegenomen onttrekking in 2006 ten opzichte van 2004 en 2005 kan worden verklaard doordat 2006 een bovengemiddeld aantal zomerse dagen kende. Hierdoor was de vraag naar water door de landbouw, maar ook door huishoudens hoger. Hierdoor moesten de waterbedrijven meer onttrekken.

In de periode 2003–2006 werd bij de productie van leidingwater voor 61 procent gebruik gemaakt van grondwater en de rest bestond uit oppervlaktewater. Dit aandeel verschilt per regio. Een verschuiving van grondwater naar oppervlaktewater als bron voor leidingwaterproductie is in de onderzochte jaren niet duidelijk zichtbaar. Het aandeel van de waterbedrijven in het totale grondwatergebruik is zelfs toegenomen van 69 procent in 2003 tot 73 procent in 2006.

### *Oppervlaktewater vooral gebruikt door elektriciteitsbedrijven en de chemiesector*

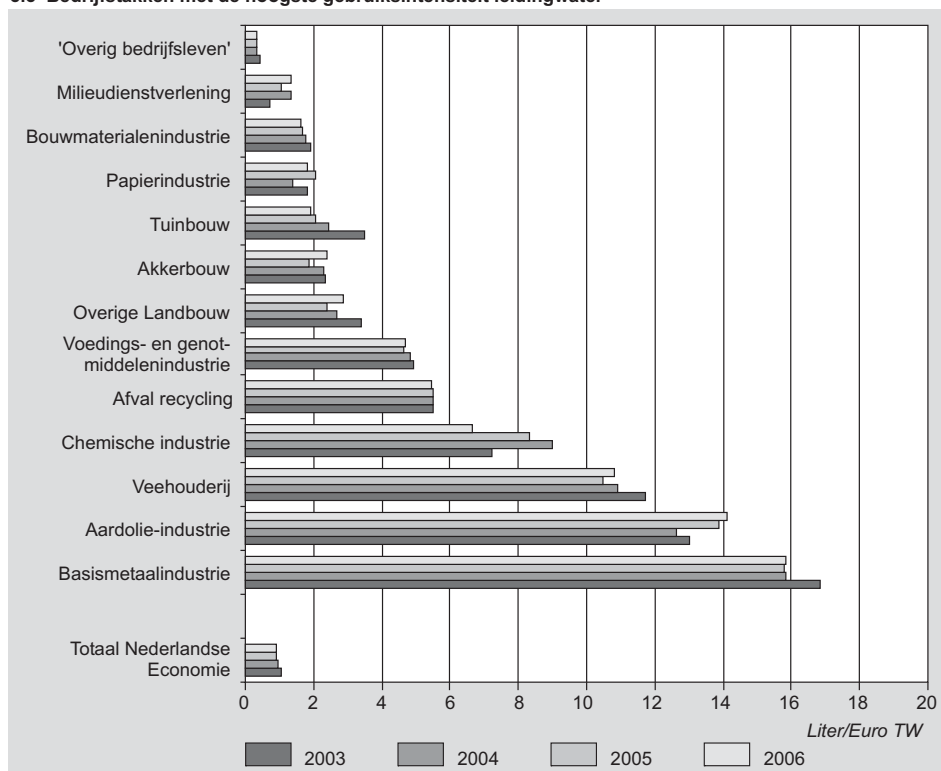
De energiebedrijven gebruiken veel oppervlaktewater, voornamelijk voor koeling. Het aandeel van de energiebedrijven in het totale oppervlaktewatergebruik bedraagt 68 procent. De energiebedrijven hebben in 2005 ten opzichte van 2004, aanzienlijk minder oppervlaktewater gebruikt. In 2006 hebben ze weer minder gebruikt, wat deels wordt verklaard door de lagere elektriciteitsproductie in Nederland. Ook de chemie, waterbedrijven, en milieudienstverlening gebruiken veel oppervlaktewater. Hoewel recente cijfers hierover ontbreken, kan uit gegevens van 1996 en 2001 worden afgeleid dat ook bij de raffinaderijen, de chemische industrie en de basismetalaalindustrie een belangrijk deel van het ingenomen oppervlaktewater wordt gebruikt voor koeling.

### Leidingwatergebruik daalt verder beneden een liter per verdiende euro

De watergebruikintensiteit wordt gedefinieerd als het gebruik van water in liters per eenheid toegevoegde waarde. Gemiddeld wordt bijna een liter leidingwater gebruikt voor iedere euro gecreëerde toegevoegde waarde in de Nederlandse economie. De laatste jaren is dit afgenomen van 1,04 liter in 2003 naar 0,89 liter in 2006.

De basismetaalindustrie heeft de hoogste gebruiksintensiteit voor leidingwater, gevolgd door de aardolie-industrie, de veehouderij, chemische industrie afvalrecycling en voedings- en genotmiddelenindustrie. Sommige bedrijfstakken moeten wel 16 tot 17 keer zo veel water gebruiken om een euro te verdienen dan gemiddeld (figuur 3.3). De gebruiksintensiteit van leidingwater is in 2006 in de meeste sectoren gedaald ten opzichte van 2003. Opvallende dalers zijn de textiel- en lederindustrie (-37 procent), de rubber- en kunststoffenindustrie (-29 procent), de gezondheids- en welzijnszorg (-23 procent), de bouwmaterialenindustrie (-14 procent), de tuinbouw (-46 procent) en de overige landbouw (-15 procent). Grootverbruikende bedrijfstakken wisten hun gebruiksintensiteit ook terug te dringen, waaronder de chemische industrie (-8 procent), de basismetaalindustrie (-6 procent), en de voedings- en genotmiddelenindustrie (-5 procent). Bij de aardolie-industrie, de aardolie en aardgaswinning, de akkerbouw en de milieudienstverlening is de waterintensiteit in 2006 echter toegenomen ten opzichte van 2003. In de landbouwsector is bij de waterbehoefte per euro toegevoegde waarde de invloed van het weer waarneembaar hoewel in de voorafgaande drie jaar sprake was van een dalende trend. Het gebruiksniveau in de landbouw in 2006 is ondanks de droge perioden wel onder het niveau gebleven van 2003, toen het bijzonder warm en droog was.

3.3 Bedrijfstakken met de hoogste gebruiksintensiteit leidingwater

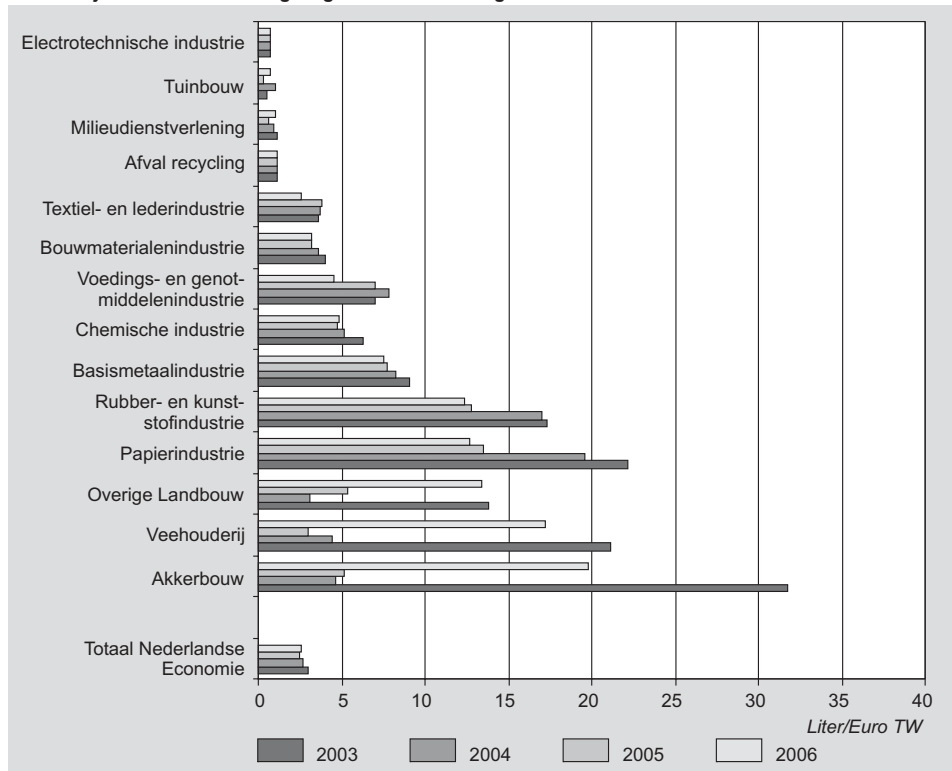


### Landbouw het meest gebruiksintensief voor grondwater

Ten behoeve van de Nederlandse economie werd in 2006 gemiddeld 2,6 liter grondwater onttrokken per euro toegevoegde waarde. Dat is vergelijkbaar met de twee voorgaande jaren. De gebruiksintensiteit van de economie voor grondwater verbetert, door een combinatie van enerzijds de jaarlijkse economische groei van enkele procenten met anderzijds een gelijkblijvende en soms dalende onttrekking van enkele procenten per jaar. Dit verschilt per seizoen.

Afgezien van de waterbedrijven, die vanzelfsprekend veel grondwater onttrekken, gebruikt de landbouw het meeste grondwater per eenheid toegevoegde waarde<sup>3)</sup>. De onttrekking door de akkerbouw bedroeg 20 liter en door de veehouderij 17 liter grondwater per euro toegevoegde waarde in 2006. In de landbouw bestaan sterke schommelingen in de onttrekking over de jaren tot wel een factor 6 à 7. Variatie in het weer, in bijzonder de neerslaghoeveelheid tijdens de groei van de gewassen, is hiervoor een belangrijke verklaring. In de twee jaren daarvoor was de gebruiksintensiteit, mede vanwege het weer, slechts een kwart daarvan. Industrieën zoals de papier- en de rubber- en kunststofindustrie, zijn ook relatief grondwater-intensief. Op enige afstand gevolgd door de basismetale-, de voedings- en genotmiddelen-industrie, en de chemische industrie.

#### 3.4 Bedrijfstakken met de hoogste gebruiksintensiteit grondwater



<sup>3)</sup> De waterbedrijven onttrekken veel grondwater voor productie van leidingwater en 'ander water', dat wordt gebruikt door bedrijven en geleverd aan huishoudens. In 2006 werd per euro toegevoegde waarde meer dan 850 liter grondwater onttrokken.

**Tabel 3.5**  
**Het gebruik van leidingwater in Nederland**

	2003		2004		2005		2006	
	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling
	<i>mln m<sup>3</sup></i>							
Door huishoudens	734,0		720,0		714,0		729,0	
Eigen vervoer								
Overig huishoudens	734,0		720,0		714,0		729,0	
Door producenten	398,0		379,0		373,0		370,0	
Landbouw, bosbouw en Visserij	55,4		51,4		46,6		47,5	
Akkerbouw	1,3		1,4		1,2		1,3	
Tuinbouw	14,6		10,8		8,9		8,1	
Veeteelt	33,0		34,0		31,8		32,5	
Landbouw overig	6,2		5,0		4,5		5,5	
Visserij	0,2		0,2		0,2		0,1	
Delfstoffenwinning	4,7		4,4		4,3		4,2	
Industrie	207,5		232,7		227,6		214,4	
Voedings- en genotmiddelenindustrie	49,7		49,0		48,8		50,8	
Textiel- en lederindustrie	1,5		1,2		0,9		0,9	
Papierindustrie	2,9		2,4		3,5		3,1	
Uitgeverijen en drukkerijen	1,9		1,8		1,9		1,9	
Aardolie-industrie	21,6		22,2		24,7		24,8	
Chemische basisproductenindustrie <sup>1)</sup>	75,3		99,5		92,9		77,9	
Chemische eindproductenindustrie								
Rubber- en kunststofindustrie <sup>5)</sup>	1,9		1,9		1,5		1,5	
Basismetalaalindustrie	35,4		37,6		36,4		35,9	
Metaalproductenindustrie	3,0		3,1		3,2		3,3	
Machine-industrie	2,2		2,3		2,4		2,6	
Electrotechnische industrie	3,6		3,7		3,7		3,8	
Transportmiddelenindustrie	2,9		2,3		2,2		2,4	
Overige industrie	5,5		5,6		5,4		5,6	
Energie- en waterleidingbedrijven	4,9		2,3		2,2		2,1	
Energiebedrijven	4,7		2,2		2,1		2,0	
Waterleidingbedrijven	0,1		0,1		0,1		0,1	
Bouwnijverheid	10,6		7,2		7,5		8,3	
Handel, horeca en reparatie	28,6		19,7		20,5		22,3	
Vervoer, opslag en communicatie	9,6		6,5		6,8		7,2	
Financiële en zakelijke dienstverlening	29,7		20,4		22,1		25,1	
Overheid en onderwijs <sup>2)</sup>	19,5		13,2		13,6		14,4	
Zorg en overige dienstverlening	27,7		21,3		21,8		24,4	
Gezondheids- en welzijnszorg	18,3		12,8		13,7		15,1	
Milieudienstverlening <sup>3)</sup>	1,9		3,3		2,6		3,4	
Overige diensten <sup>4)</sup>	7,5		5,1		5,4		5,9	
<b>Totaal</b>	<b>1 132,0</b>		<b>1 099,0</b>		<b>1 087,0</b>		<b>1 099,0</b>	

1) SBI 24 in z'n geheel.

2) Dit beschrijft de overheid (SBI 75) en onderwijs (SBI 80). SBI 80 is hier in z'n geheel opgenomen.

3) SBI 90, de schattingen voor grondwater en voor oppervlaktewater zijn gebaseerd op de milieujaarverslagen.

4) SBI 80 wordt hier niet apart meegenomen, maar is samen genomen met SBI 75 onder 'overheid en onderwijs'.

5) Aangezien de rubber- en kunststof industrie in 2003 in het geheel niet werd waargenomen door de MJV's, is het verbruik voor dat jaar gebaseerd op 2004 (MJV) en volumeontwikkeling;



**Tabel 3.6**  
**Gebruik en extractie van grondwater in Nederland**

	2003		2004		2005		2006	
	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling
	<i>mln m<sup>3</sup></i>							
Door huishoudens	-		-		-		-	
Eigen vervoer								
Overig huishoudens								
Door producenten								
Landbouw, bosbouw en Visserij <sup>6),7)</sup>	105,1		27,0		23,7		90,9	
Akkerbouw	18,0		2,8		3,3		10,6	
Tuinbouw	2,1		4,6		1,3		3,2	
Veeteelt	59,6		13,8		9,0		51,7	
Landbouw overig	25,5		5,9		10,1		25,4	
Visserij	-		-		-		-	
Delfstoffenwinning	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Industrie								
Voedings- en genotmiddelenindustrie	63,9	15,4	52,8	13,7	49,7	11,8	52,3	12,9
Textiel- en lederindustrie	4,4	0,2	4,1	0,2	4,1	0,2	2,9	0,2
Papierindustrie	35,4	0,2	33,0	1,8	23,1	1,4	21,8	2,2
Uitgeverijen en drukkerijen	0,7	0,1	0,7	0,1	0,7	0,1	0,7	0,1
Aardolie-industrie	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chemische eindproductenindustrie <sup>1)</sup>	73,2	63,6	86,5	72,1	78,1	67,2	53,0	40,9
Rubber- en kunststofindustrie <sup>5)</sup>	31,6	31,0	32,0	31,4	25,1	24,9	25,4	24,8
Basismetalaalindustrie	19,1	16,2	19,6	16,7	17,8	15,6	17,2	15,0
Metaalproductenindustrie	2,0	1,5	2,1	1,6	2,2	1,6	2,2	1,7
Machine-industrie	0,6	0,3	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4
Electrotechnische industrie	3,1	2,5	3,1	2,5	3,2	2,5	3,2	2,6
Transportmiddelenindustrie	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,3	0,5	0,3
Overige industrie	8,5	4,2	8,2	3,9	7,3	3,3	7,7	3,4
Energie- en waterleidingbedrijven								
Energiebedrijven	0,6	0,0	0,6	0,0	0,8	0,0	0,8	0,0
Waterleidingbedrijven	801,0	-	770,0	-	766,0	-	777,0	-
Bouwnijverheid	-		-		-		-	
Handel, horeca en reparatie	-		-		-		-	
Vervoer, opslag en communicatie	-		-		-		-	
Financiële en zakelijke dienstverlening	-		-		-		-	
Overheid en onderwijs <sup>2)</sup>	-		-		-		-	
Zorg en overige dienstverlening								
Gezondheids- en welzijnszorg	-		-		-		-	
Milieudienstverlening <sup>3)</sup>	3,0	0,0	2,3	0,0	1,4	0,0	2,5	0,0
Overige diensten <sup>4)</sup>	-		-		-		-	
<b>Totaal</b>	<b>1 153,0</b>	<b>135,6</b>	<b>1 043,5</b>	<b>144,8</b>	<b>1 004,4</b>	<b>129,5</b>	<b>1 058,9</b>	<b>104,6</b>

1) SBI 24 in z'n geheel.

2) Dit beschrijft de overheid (SBI 75) en onderwijs (SBI 80). De SBI 80 is hier in z'n geheel opgenomen.

3) SBI 90, de schattingen voor grondwater en voor oppervlaktewater zijn gebaseerd op de milieujanverslagen.

4) SBI 80 wordt hier niet apart meegenomen, maar is samen genomen met SBI 75 onder 'overheid en onderwijs'.

5) Aangezien de rubber- en kunststof industrie (SBI 25) in 2003 in het geheel niet werd waargenomen door de MJV's, is het verbruik voor dat jaar gebaseerd op 2004 (MJV) en volumeontwikkeling.

6) In de land- en tuinbouw is van een deel van het watergebruik niet bekend of het grond- of oppervlaktewater betreft.

7) Dit betreft alleen het gebruik van grondwater t.b.v. irrigatie in de land- en tuinbouw. Gebruik voor veedrenking e.d. is niet opgenomen.

**Tabel 3.7**  
**Gebruik en onttrekking van oppervlaktewater in Nederland**

	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling
	<i>mln m<sup>3</sup></i>							
Door huishoudens	–	–	–	–	–	–	–	–
Eigen vervoer								
Overig huishoudens								
Door producenten								
Landbouw, bosbouw en Visserij <sup>6), 7)</sup>	61,1	28,5	14,5	47,5				
Akkerbouw	8,0	1,9	0,7	13,0				
Tuinbouw	18,6	18,1	8,7	10,1				
Veeteelt	15,8	1,2	0,6	18,7				
Landbouw overig	18,7	7,3	4,5	5,7				
Visserij	–	–	–	–				
Delfstoffenwinning	1,2	1,1	1,1	1,1				
Industrie								
Voedings- en genotmiddelenindustrie	126,7	138,5	116,3	123,0				
Textiel- en lederindustrie	2,1	3,2	4,2	2,5				
Papierindustrie	98,2	109,8	115,7	107,6				
Uitgeverijen en drukkerijen	0,3	0,3	0,3	0,3				
Aardolie-industrie	297,4	301,0	281,2	317,7				
Chemische basisproductenindustrie <sup>1)</sup>	2 948,4	2 788,0	2 392,9	2 397,8				
Chemische eindproductenindustrie								
Rubber- en kunststofindustrie <sup>5)</sup>	21,7	21,9	8,4	13,6				
Basismetalaalindustrie	213,1	268,7	228,1	212,3				
Metaalproductenindustrie	1,6	1,6	1,7	1,8				
Machine-industrie	0,4	0,5	0,5	0,5				
Electrotechnische industrie	0,4	0,4	0,4	0,4				
Transportmiddelenindustrie	0,4	1,1	1,4	1,9				
Overige industrie	3,6	3,7	3,7	3,8				
Energie- en waterleidingbedrijven								
Energiebedrijven	9 169,6	10 199,4	9 791,0	9 052,0				
Waterleidingbedrijven	517,0	507,0	490,0	502,0				
Bouwnijverheid	–	–	–	–				
Handel, horeca en reparatie	–	–	–	–				
Vervoer, opslag en communicatie	–	–	–	–				
Financiële en zakelijke dienstverlening	–	–	–	–				
Overheid en onderwijs <sup>2)</sup>	–	–	–	–				
Zorg en overige dienstverlening	–	–	–	–				
Gezondheids- en welzijnszorg	–	–	–	–				
Milieudienstverlening <sup>3)</sup>	366,6	531,4	479,9	515,6				
Overige diensten <sup>4)</sup>	–	–	–	–				
<b>Totaal</b>	<b>13 829,9</b>	<b>14 906,3</b>	<b>13 931,4</b>	<b>13 301,6</b>				

<sup>1)</sup> SBI 24 in z'n geheel.

<sup>2)</sup> Dit beschrijft de overheid (SBI 75<sup>1)</sup> en onderwijs (SBI 80). De SBI 80 is hier in z'n geheel opgenomen.

<sup>3)</sup> SBI 90, de schattingen voor grondwater en voor oppervlaktewater zijn gebaseerd op de milieujaarverslagen.

<sup>4)</sup> SBI 80 wordt hier niet apart meegenomen, maar is samen genomen met SBI 75 onder 'overheid en onderwijs'.

<sup>5)</sup> Aangezien de rubber- en kunststof industrie in 2003 in het geheel niet werd waargenomen door de MJV's, is het verbruik voor dat jaar gebaseerd op 2004 (MJV) en volumeontwikkeling.

<sup>6)</sup> In de land- en tuinbouw is van een deel van het watergebruik niet bekend of het grond- of oppervlaktewater betreft.

<sup>7)</sup> Dit betreft alleen het gebruik van oppervlaktewater t.b.v. irrigatie in de land- en tuinbouw. Gebruik voor veedrenking e.d. is niet opgenomen.

## 4. Emissies naar lucht

### 4.1 Inleiding

Bij economische activiteiten komen schadelijke stoffen vrij die bijdragen aan de vervuiling van de lucht. De uitstoot van stikstofoxiden, zwaveldioxide en ammoniak leidt, na omzettingen in de atmosfeer, in de vorm van neerslag (depositie) tot verzuring van het milieu. Verzuring leidt tot schade aan natuurgebieden als bossen en heide, met directe gevolgen voor de ecosystemen. Omdat verzuring ook de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater aantast, vormt het een bedreiging voor de drinkwatervoorziening en kan het nadelig zijn voor de volksgezondheid. De verzuring leidt tot extra kosten bij de drinkwaterbereiding. Het vrijkomen van CFK's en halonen uit onder andere koelkasten en isolatiemateriaal leidt tot aantasting van de ozonlaag. Doordat de emissie van deze gasen in de jaren tachtig en negentig fors is teruggebracht, komen deze gasen nog maar in beperkte mate vrij. Tenslotte leiden de emissies van stikstofoxiden, methaan, fijn stof, koolmonoxide en overige vluchtige organische stoffen (NMVOS) tot lokale luchtverontreiniging (o.a. smogvorming), wat nadelige effecten kan hebben voor de volksgezondheid. De emissie van de broeikasgassen (kooldioxide, methaan, lachgas, HFK's, PFK's en SF<sub>6</sub>) wordt in het themahoofdstuk 'De Nederlandse economie en klimaatverandering' behandeld (hoofdstuk 9).

In de *luchtemissierekeningen* worden de emissies van schadelijke stoffen naar lucht beschreven voor zover die samenhangen met Nederlandse economische activiteiten. Dit is inclusief de emissies die Nederlanders in het buitenland uitstoten en exclusief de emissies die niet ingezetenen in Nederland veroorzaken. De uitstoot van deze stoffen wordt gekoppeld aan de activiteiten. De emissies van stoffen die worden voortgebracht door natuurlijke bronnen worden hier niet meegenomen, omdat de relatie met een Nederlandse economische activiteit ontbreekt. Uit de luchtemissierekeningen kunnen indicatoren voor de milieuthema's broeikaseffect, verzuring, smogvorming, emissie van fijn stof, en aantasting van de ozonlaag worden afgeleid<sup>1)</sup>.

### 4.2 Methoden en definities

De luchtemissierekeningen worden samengesteld op basis van de gegevens van de Nederlandse Emissieregistratie. De Emissieregistratie wordt jaarlijks uitgevoerd door onder andere het CBS, PBL, TNO en Rijkswaterstaat. De resultaten van de verzamelde en bewerkte gegevens komen in een database met daarin de landelijke emissies van verontreinigende stoffen<sup>2)</sup>. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen emissies van stationaire bronnen en van mobiele bronnen (transportmiddelen en mobiele werktuigen). In de Emissieregistratie zijn de emissies ingedeeld naar verschillende bedrijfstakken. In de luchtemissierekeningen worden de gegevens uit de Emissieregistratie verder toegewezen aan de verschillende bedrijfstakken en de huishoudens die de emissies daadwerkelijk veroorzaken. Voor de mobiele bronnen gebeurt dit met behulp van financiële gegevens uit de nationale rekeningen en overig bronmateriaal. Emissies van niet ingezetenen in Nederland en de emissies van Nederlanders in het buitenland volgen uit gegevens over verkeer- en vervoersprestaties, de nationale rekeningen en cijfers over toerisme.

In de luchtemissierekeningen zijn de volgende stoffen opgenomen: kooldioxide (CO<sub>2</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas ofwel distikstofoxide (N<sub>2</sub>O), CFK's, halonen, zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), koolmonoxide (CO), ammoniak (NH<sub>3</sub>), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) en fijn stof (PM10). Om de invloed van verschillende stoffen onderling te kunnen vergelijken, worden deze stoffen ook omgerekend naar thema-equivalenten (zie Annex II).

<sup>1)</sup> Smogvorming en de emissie van fijn stof zijn geen officiële milieuthema's volgens het Nationaal Milieubeleidsplan II, maar vallen onder het thema 'grootschalige luchtverontreiniging'.

<sup>2)</sup> Zie hiervoor: [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl).

De luchtemissierekeningen zijn consistent met de definities van de nationale rekeningen. Hierdoor wijken de cijfers voor de broeikasgassen in dit hoofdstuk af van de luchtemissiecijfers die worden gepubliceerd in de Milieubalans (PBL, 2008) en van de rapportages aan het secretariaat van de United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), dat jaarlijks de ontwikkeling van broeikasgasemissies per land vastlegt. Deze rapportages moeten tevens voldoen aan eisen die gelden onder het Kyoto protocol. De Kyoto regels en voorwaarden worden bepaald door het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). De definitieverschillen van de luchtemissiecijfers worden voor de broeikasgassen in detail toegelicht in het themahoofdstuk (hoofdstuk 9) en in het milieucompendium (MNC, 2008).

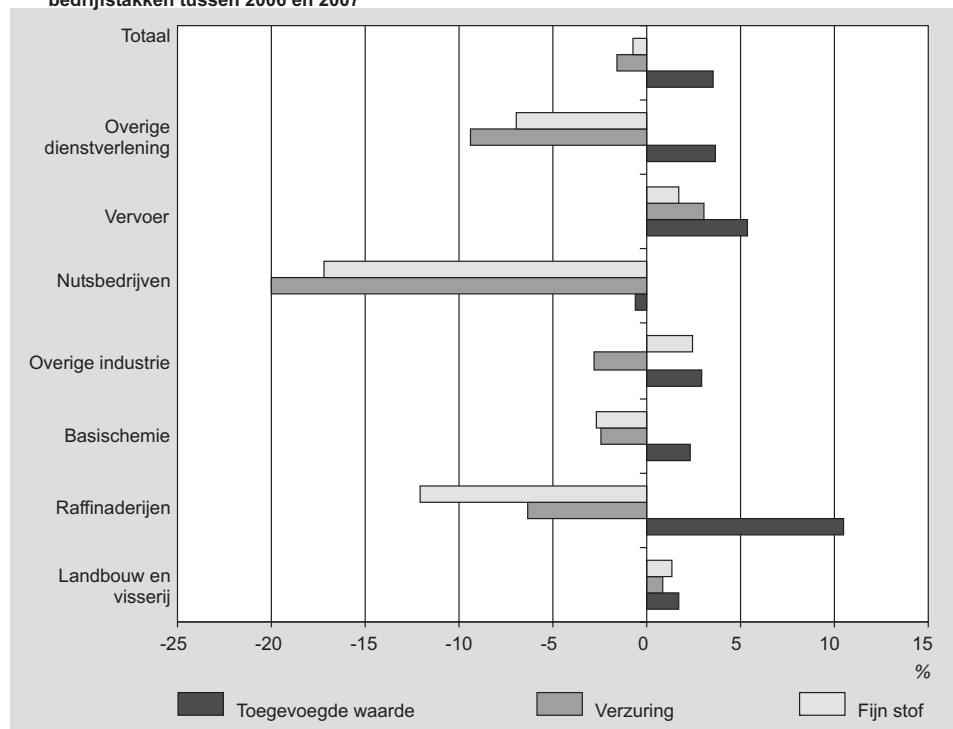
### 4.3 Resultaten

#### 4.3.1 Emissies naar lucht in 2007

##### *Emissies verzurende stoffen verder gedaald*

De emissie van verzurende stoffen, uitgedrukt in zuurequivalenten, is in 2007 gedaald met 2 procent ten opzichte van 2006. De reductie is bereikt door een daling van zowel de NO<sub>x</sub>- als de SO<sub>2</sub>-emissies. De NH<sub>3</sub>-emissies namen licht toe.

#### 4.1 Ontwikkeling emissies van verzurende stoffen, fijn stof en in de toegevoegde waarde van bedrijfstakken tussen 2006 en 2007<sup>3)</sup>



<sup>3)</sup> Cijfers voor 2007 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.

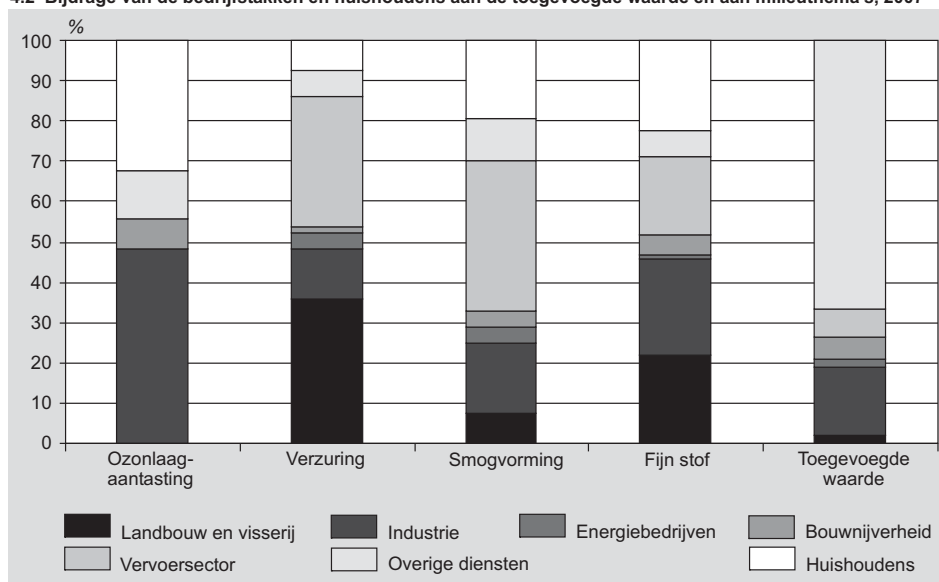
De daling van de NO<sub>x</sub>-emissies bij elektriciteitsproductie is veroorzaakt door verregaande milieumaatregelen bij de centrales. Huishoudens hebben de NO<sub>x</sub>-emissies gereduceerd door schonere automotoren (aanscherping van Europese normen), vermindering van het aardgasgebruik voor verwarming en het meer toepassen van HR-ketels. Bij de zeevaart en de luchtvaart stegen de NO<sub>x</sub>-emissies aanzienlijk. Beide bedrijfstakken wisten in 2007 hun productie dankzij de hoogconjunctuur flink te verhogen. Bij het vervoer over de weg is ondanks een forse volumegroei de uitstoot van NO<sub>x</sub> aanzienlijk teruggebracht. Dankzij steeds schonere motoren worden de NO<sub>x</sub>-emissies per vrachtauto steeds lager.

De SO<sub>2</sub>-emissies daalden vooral in de aardolie-industrie, de luchtvaart en bij de elektriciteitsbedrijven. Dit heeft te maken met het deels overschakelen op zwavelarme brandstoffen (aardgas) bij raffinaderijen. De elektriciteitsproductie realiseerde een verdergaande SO<sub>2</sub>-reductie door de inzet van kolen met minder zwavel en de grotere inzet van aardgas en hoogovengas ten koste van steenkool, maar ook door technische maatregelen. Bij de huishoudens leverde het gebruik van autodiesel met minder zwavel een bijdrage. Deze winst werd voor een groot deel weer teniet gedaan door de toegenomen SO<sub>2</sub>-emissies van de zeevaart en in mindere mate door de groei van de binnenvaart. Voor de verzurende emissies zijn vooral de vervoersector en de landbouwsector, in het bijzonder de veeteelt verantwoordelijk, op ruime afstand gevolgd door de industrie.

#### *Emissies fijn stof licht gedaald*

Ook de emissies van fijn stof zijn in 2007 gedaald ten opzichte van het jaar ervoor. De emissies nemen de laatste jaren echter veel minder snel af dan in de periode 1990–2000. De uitstoot van fijn stof komt vooral van de industrie, de landbouw en visserij, de vervoersector, en de huishoudens. De emissies van fijn stof worden voornamelijk bepaald door de soort brandstof die wordt gebruikt. Aardgas, LPG en in mindere mate benzine leveren relatief weinig fijn stof, terwijl steenkool, stookolie en diesel emissie-intensief zijn. In de landbouw, in het bijzonder de veehouderij, komt fijn stof vooral vrij bij de huisvesting van de landbouwhuisdieren en in mindere mate bij de verwerking van grondstoffen. De landbouw- en visserijsector en de vervoersector combineren een kleine bijdrage in de toegevoegde waarde met aanzienlijke emissies van fijn stof.

4.2 Bijdrage van de bedrijfstakken en huishoudens aan de toegevoegde waarde en aan milieuthema's, 2007



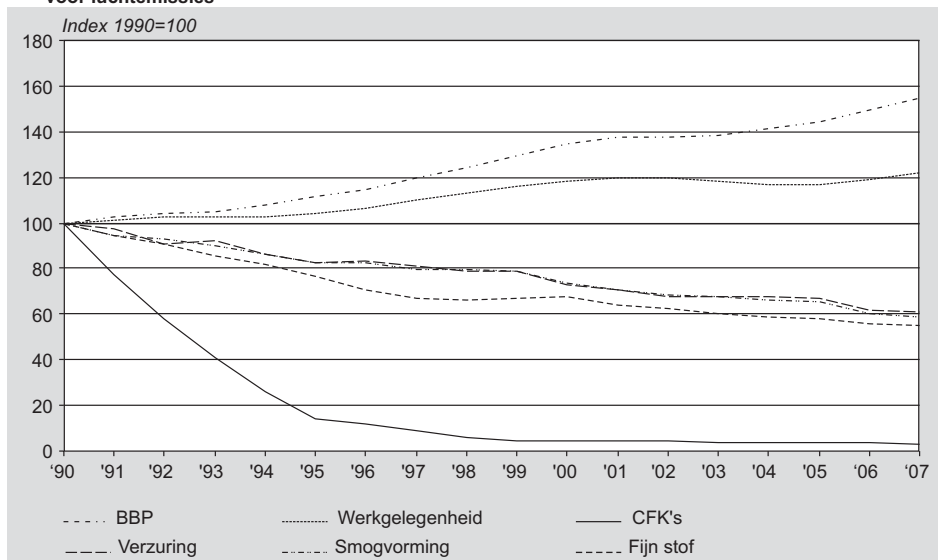
#### 4.3.2 Ontwikkeling emissies naar lucht 1990–2007

##### *Ontkoppeling voor luchtemissies en economische groei*

Terwijl de economie in de periode 1990–2007 met 56 procent groeide, nam de emissie van verzurende stoffen, fijn stof, smogvormende stoffen en CFK's af met respectievelijk 39, 45, 42 en 97 procent<sup>4)</sup>. Voor de emissies van deze luchtverontreinigende stoffen en milieuthema's is daarmee sprake van absolute ontkoppeling tussen de economische groei en de belasting van het milieu. De daling van de luchtverontreinigende emissies komt voor een belangrijk deel op het conto van technische maatregelen. Zo zijn de emissie-eisen waaraan motorvoertuigen moeten voldoen stapsgewijs door de (Europese) overheid aangescherpt. Ook zijn eisen gesteld aan brandstoffen, bijvoorbeeld aan de zwavelinhoud waardoor verzurende en fijnstof emissies konden worden teruggebracht. Sinds kort worden in het wegverkeer steeds meer roetfilters toegepast die de emissies van fijn stof terugdringen.

<sup>4)</sup> De emissies van CO<sub>2</sub> vormen de uitzondering op de dalende trend in de luchtemissies (zie hoofdstuk 9).

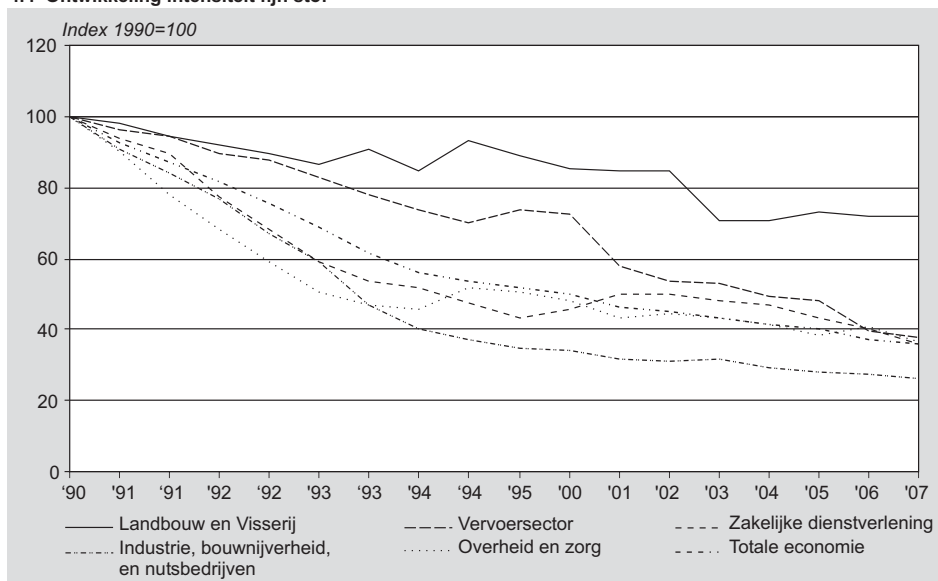
### 4.3 Volumeontwikkeling bruto binnenlands product, werkgelegenheid en de thema-indicatoren voor luchtmissies



#### Intensiteit fijn stof gedaald in alle bedrijfssectoren

De emissie-intensiteit met betrekking tot fijn stof (emissie per eenheid toegevoegde waarde) is voor de economie als geheel de laatste zeventien jaar geleidelijk gedaald met 64 procent. Deze daling is gerealiseerd in alle bedrijfssectoren. Alleen de landbouwsector blijft met een daling van 30 procent wat achter. De belangrijkste bron in de landbouw is het fijn stof dat vrijkomt in de stallen voor het vee. De fijnstofdeeltjes zijn afkomstig uit veevoer, uitwerpselen van dieren, huidschilfers, en strooisel. Emissies uit runder- en varkensstallen zijn evenredig met de afname van de veestapel afgenomen met een ongeveer een kwart. De pluimveestapel is gegroeid en de emissies uit pluimveestallen zijn gestegen. De industrie leverde de beste milieuprestatie wat betreft het terugdringen van de fijnstofemissies. Met name de raffinaderijen, de basischemie en de basismetaalindustrie wisten met allerlei technische maatregelen, zoals de toepassing van filters, de uitstoot van fijn stof te beperken. Vanwege het lokale karakter van fijn stof emissies bestaan er nog steeds overschrijdingen van concentratienormen op bepaalde locaties. Dit is bijvoorbeeld het geval langs snelwegen (PBL, 2008).

### 4.4 Ontwikkeling intensiteit fijn stof



### 4.3.3 Analyse emissies van fijn stof

#### *Verlaging van fijnstofemissies vooral door verbetering energie- en milieuefficiency*

Voor de fijnstofemissies is een structurele decompositie analyse (SDA) uitgevoerd voor de periode 1990–2007, waarmee de veranderingen van de luchtmissies kunnen worden verklaard (zie ook Annex III). De toe- of afname van het emissieniveau is opgesplitst in een volume-effect (emissietoename door groei van de economie), twee structureffecten (emissieverandering door wijziging in productiestructuur van de economie en in de vraag) en twee milieu-intensiteitseffecten (energie-intensiteitseffect van de productie en een emissie intensiteitseffect van het energiegebruik).

#### *Volume-effect*

Door de economische groei zouden de fijnstofemissies vanaf 1990 met ongeveer een derde zijn toegenomen. Dit is lager dan de groei van het bbp wat voor een deel verklaard wordt doordat een aantal bedrijfstakken met flinke emissies, economisch gezien minder dan gemiddeld zijn gegroeid.

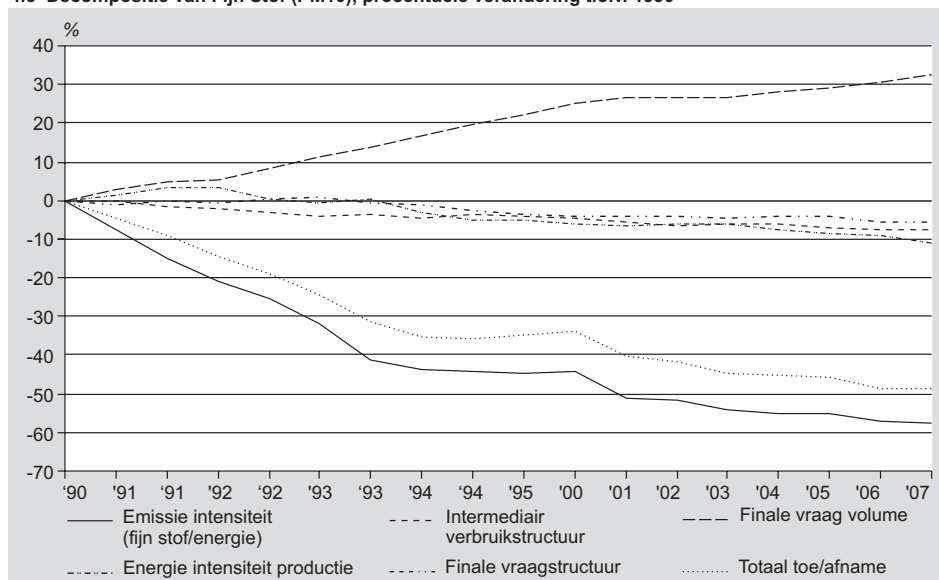
#### *Structureffecten*

Veranderingen in de productiestructuur en vraagstructuur hebben geleid tot een daling van de fijn stof-emissies met respectievelijk 8 procent en 5 procent.

#### *Milieu-intensiteitseffect*

Door verbeterde energie-efficiency (minus 11 procent) bleven de emissies van fijn stof achter bij de opwaartse invloed van de economische groei. Bij verbrandingsprocessen komt fijn stof vrij, minder verbranding van energie geeft minder fijnstofemissies. De lagere emissies van fijn stof per eenheid energie hebben zelfs voor 57 procent bijgedragen aan het terugdringen van de fijn stof emissies in 2007. Verbetering van de emissie-intensiteit door allerlei technologische maatregelen heeft dus de grootste bijdrage geleverd aan de reductie van de fijnstofemissies. Dit is bereikt door verbeteringen bij verbrandingsprocessen en industriële procesemissies. Men kan denken aan het toepassen van betere branders in de industrie, betere procesbeheersing, en bijvoorbeeld ook door het toepassen van schonere (diesel) motoren in het wegverkeer. Anderzijds kan door zogenaamde end-of-pipe technologieën, zoals het toepassen van luchtwassers of fijnstoffilters emissies naar de lucht worden verminderd.

### 4.5 Decompositie van Fijn Stof (PM10), procentuele verandering t.o.v. 1990



#### *Milieuwinst fijn stof vooral gehaald in zware industrie en vervoer over land*

Bij de decompositieanalyse voor fijn stof is ook een analyse uitgevoerd per bedrijfstak. De fijn stof emissies zijn in de afgelopen zeventien jaar met name afgenomen door maatregelen in een aantal industrieën, te weten de basismetaalindustrie, de aardolie-indus-

trie, de voedings- en genotmiddelenindustrie, de chemische basisproductenindustrie en de bouwmaterialenindustrie. Dit zijn bedrijfstakken met stuk voor stuk hoge fijn stof emissies. Daarnaast zijn fijn stof emissies aanzienlijk teruggedrongen bij het vervoer over land en bij de elektriciteitsbedrijven. In de industrie is over het algemeen veel winst geboekt door maatregelen die de emissies bij verbrandingsprocessen terugdringen. Ook de winst in energie-efficiency die werd geboekt in de industrie heeft significant bijgedragen aan de emissiereductie.

De verbetering in de vervoersector komt vooral op het conto van het vervoer over land. Bij personenauto's, bestelauto's en vrachtauto's zijn reducties bereikt door technologische aanpassingen. Het vervoer over water blijft daar sterk bij achter.



**Tabel 4.6**  
**Herkomst en bestemming van emissies naar lucht ten gevolge van Nederlandse economische activiteiten, 2007<sup>1)</sup>**

	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CFKs en halonen	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	NMVOS	CO	Fijn stof
mln kg										
<b>Herkomst van stoffen</b>										
Huishoudens	36 403	1,2	17,1	52,8	52,9	1,1	9,3	65,8	304,0	10,5
Eigen vervoer	19 146	0,9	1,9	0,0	40,2	0,6	2,2	33,8	250,3	7,1
Overig huishoudens	17 256	0,2	15,1	52,8	12,7	0,5	7,1	32,0	53,7	3,4
Producenten										
Landbouw, bosbouw en Visserij	9 225	30,6	419,7	0,0	42,8	5,4	120,3	4,3	13,6	10,3
Akkerbouw	378	7,7	0,0	0,0	3,2	0,4	2,5	0,6	2,0	0,5
Tuinbouw	6 768	2,1	0,7	0,0	12,3	0,2	3,1	1,7	2,2	0,1
Veeteelt	742	18,4	418,9	0,0	6,4	0,8	113,6	0,8	4,0	8,9
Landbouw overig	621	2,3	0,0	0,0	5,8	0,6	1,1	0,7	3,5	0,4
Visserij	717	0,0	0,0	0,0	15,0	3,3	0,0	0,5	1,9	0,4
Delfstoffenwinning	2 318	0,0	31,8	0,0	5,6	0,3	0,0	6,3	2,2	0,1
Industrie	46 762	15,7	17,2	78,2	51,3	45,2	2,2	52,1	164,3	11,0
Voedings- en genotmiddelenindustrie	4 177	0,0	0,6	0,0	4,5	0,6	0,4	6,3	4,9	2,8
Textiel- en lederindustrie	233	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6	0,1	0,1
Papierindustrie	1 297	0,0	0,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,4	1,8	0,4
Uitgeverijen en drukkerijen	249	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	5,9	0,2	0,0
Aardolie-industrie	12 504	0,1	1,1	0,0	13,3	29,8	0,0	12,3	6,0	1,7
Chemische basisproductenindustrie	16 021	15,5	13,6	0,0	14,0	3,9	1,3	6,2	19,2	1,0
Chemische eindproductenindustrie	675	0,0	0,1	0,0	1,3	0,0	0,0	1,9	0,5	0,4
Rubber- en kunststofindustrie	249	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	2,2	0,2	0,1
Basismetalaalindustrie	7 423	0,0	1,2	0,0	7,1	7,3	0,1	1,5	125,4	2,1
Metaalproductenindustrie	476	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	7,4	0,5	0,6
Machine-industrie	327	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
Electrotechnische industrie	403	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0	0,2	2,3	0,1
Transportmiddelenindustrie	189	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	4,3	0,2	0,0
Houtindustrie	165	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,9	0,1	0,4
Bouwmateriaalindustrie	1 976	0,0	0,2	0,0	5,4	3,1	0,4	0,3	2,3	1,3
Overige industrie	297	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0
Voorbereiding tot recycling	101	0,0	0,0	78,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Energie- en waterleidingbedrijven	52 710	0,4	4,9	0,0	28,4	8,4	0,0	0,9	5,4	0,3
Energiebedrijven	52 690	0,4	3,1	0,0	28,4	8,4	0,0	0,8	5,4	0,3
Waterleidingbedrijven	20	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwnijverheid	2 271	0,0	0,1	12,5	18,1	1,2	0,0	10,0	8,8	2,3
Handel, horeca en reparatie	4 525	0,0	0,4	0,0	10,4	0,1	0,2	7,8	5,2	0,3
Autohandel en-reparatie	791	0,0	0,1	0,0	1,7	0,0	0,0	5,3	0,7	0,1
Groothandel	1 496	0,0	0,1	0,0	5,6	0,0	0,1	1,9	3,3	0,2
Detailhandel en reparatie	786	0,0	0,1	0,0	1,4	0,0	0,0	0,3	0,8	0,1
Horeca	1 452	0,0	0,1	0,0	1,7	0,0	0,0	0,2	0,5	0,0
Vervoer, opslag en communicatie	28 287	0,8	0,5	0,0	246,0	66,6	0,2	15,9	45,4	9,4
Vervoer over land	7 905	0,2	0,1	0,0	43,8	0,2	0,1	2,1	8,5	2,9
Vervoer over water	6 137	0,1	0,2	0,0	132,1	62,9	0,0	4,4	20,6	5,1
Vervoer door de lucht	13 382	0,4	0,2	0,0	63,9	3,1	0,0	1,5	15,1	0,3
Dienstverlening t.b.v. vervoer	472	0,0	0,0	0,0	3,0	0,2	0,0	7,5	0,6	1,0
Post en telecommunicatie	392	0,0	0,0	0,0	3,2	0,2	0,0	0,2	0,7	0,1
Financiële en zakelijke dienstverlening	5 051	0,1	0,2	0,0	19,6	0,3	0,3	2,7	9,3	1,3
Overheid	3 202	0,0	0,2	0,0	11,5	1,9	0,2	1,7	6,6	0,5
Overheidsbestuur, sociale verz. & defensie	2 212	0,0	0,1	0,0	10,4	1,9	0,1	1,2	5,5	0,5
Gesubsidieerd onderwijs	989	0,0	0,1	0,0	1,1	0,0	0,1	0,5	1,1	0,0
Zorg en overige dienstverlening	11 038	1,6	10,6	0,0	11,6	0,5	0,2	3,4	4,5	0,5
Gezondheids- en welzijnzorg	2 154	0,1	0,2	0,0	3,3	0,2	0,1	0,8	1,0	0,1
Milieudienstverlening	7 180	1,5	10,2	0,0	5,7	0,2	0,1	0,3	1,9	0,3
Overige diensten	1 705	0,0	0,2	0,0	2,6	0,1	0,0	2,3	1,6	0,1
Overige herkomst binnenland	798	0,1	246,2	18,9	0,3	0,0	0,3	1,0	1,3	0,0
Afvalstortplaatsen	798	0,1	246,2	18,9	0,3	0,0	0,3	1,0	1,3	0,0
<b>Totaal ingezetenen</b>	<b>202 590</b>	<b>50,6</b>	<b>749,0</b>	<b>162,4</b>	<b>498,4</b>	<b>131,0</b>	<b>133,1</b>	<b>171,9</b>	<b>570,8</b>	<b>46,5</b>
Uit het buitenland <sup>2)</sup>					203,6	127,9	21,3	6,7	37,9	4,7
Niet-ingezetenen in Nederland					127,2	59,3	0,1	6,7	37,9	4,7
Aanvoer via lucht					76,4	68,6	21,2			
<b>Totaal herkomst van stoffen</b>	<b>202 590</b>	<b>50,6</b>	<b>749,0</b>	<b>162,4</b>	<b>702,0</b>	<b>258,9</b>	<b>154,4</b>	<b>178,7</b>	<b>608,7</b>	<b>51,3</b>
<b>Bestemming van stoffen</b>										
Naar het buitenland <sup>2)</sup>					510,8	104,7	77,4	10,1	53,3	6,7
Ingezetenen in het buitenland					195,9	63,0	0,3	10,1	53,3	6,7
Afvoer via lucht					314,9	41,7	77,1			
Bijdrage aan milieuthema's										
Broeikaseneffect	202 590	50,6	749,0							
Ozonlaagaantasting				162,4						
Verzuring					191,2	154,2	77,0			
Fijn Stof								168,6	555,4	44,6
Smogvorming			749,0		191,2					
<b>Totaal bestemming van stoffen</b>	<b>202 590</b>	<b>50,6</b>	<b>749,0</b>	<b>162,4</b>	<b>702,0</b>	<b>258,9</b>	<b>154,4</b>	<b>178,7</b>	<b>608,7</b>	<b>51,3</b>

<sup>1)</sup> Cijfers voor 2007 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.

<sup>2)</sup> Cijfers voor de broeikasgassen en ozonlaagaantastende stoffen ontbreken onder de categorieën 'uit het buitenland' en 'naar het buitenland' aangezien het grensoverschrijdende milieuproblemen, namelijk mondiale en regionale thema's, betreft. Daarom zijn cijfers alleen voor het Nederlandse grondgebied niet relevant.

**Tabel 4.7**  
**Emissies naar lucht omgerekend naar thema-equivalenten 1990 en 2007<sup>1)</sup>**

	Broeikasewffect		Ozonlaagaantasting		Verzuring		Fijn stof		Smogvorming	
	1990	2007 <sup>1)</sup>	1990	2007 <sup>1)</sup>	1990	2007 <sup>1)</sup>	1990	2007 <sup>1)</sup>	1990	2007 <sup>1)</sup>
<b>Herkomst</b>	Thema-equivalenten									
Huishoudens	37 125	37 451	618,2	52,8	4,0	1,7	14,0	10,5	440,6	164,1
Eigen vervoer	15 692	19 481	0,0	0,0	3,1	1,0	9,6	7,1	370,3	110,5
Overig huishoudens	21 433	17 970	618,2	52,8	0,9	0,7	4,4	3,4	70,2	53,6
Producten										
Landbouw, bosbouw en Visserij	33 601	27 645	0,0	0,0	15,4	8,2	11,4	10,3	88,6	63,8
Akkerbouw	3 274	2 812	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	0,5	5,5	4,7
Tuinbouw	9 303	7 480	0,0	0,0	0,6	0,5	0,7	0,1	26,4	17,0
Veeteelt	18 464	15 251	0,0	0,0	13,8	6,8	9,1	8,9	18,4	14,9
Landbouw overig	1 576	1 340	0,0	0,0	0,3	0,2	0,7	0,4	13,6	8,2
Visserij	984	762	0,0	0,0	0,5	0,4	0,5	0,4	24,8	19,0
Delfstoffenwinning	4 079	2 988	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,1	28,1	13,8
Industrie	66 077	53 017	2 617,2	78,2	6,4	2,7	36,4	11,0	320,6	133,0
Voedings- en genotmiddelenindustrie	4 432	4 621	221,8	0,0	0,3	0,1	7,4	2,8	21,4	12,3
Textiel- en lederindustrie	309	234	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	3,7	0,9
Papierindustrie	1 566	1 301	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,4	7,6	2,6
Uitgeverijen en drukkerijen	317	251	56,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	16,5	6,4
Aardolie-industrie	11 368	12 549	0,0	0,0	2,6	1,2	6,8	1,7	43,8	29,2
Chemische basisproductenindustrie	32 364	21 396	1 075,4	0,0	1,6	0,5	4,3	1,0	73,0	25,6
Chemische eindproductenindustrie	495	678	238,6	0,0	0,1	0,0	0,2	0,4	12,6	3,6
Rubber- en kunststofindustrie	286	251	851,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	8,4	3,1
Basismetalenindustrie	9 995	7 552	0,1	0,0	0,6	0,4	10,3	2,1	40,3	23,9
Metaalproductenindustrie	485	707	56,3	0,0	0,2	0,0	2,1	0,6	47,0	8,2
Machine-industrie	287	330	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,1	1,1
Electrotechnische industrie	477	405	28,6	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	4,9	1,0
Transportmiddelenindustrie	279	190	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0	10,8	4,6
Houtindustrie	159	168	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	4,9	2,2
Bouwmateriaalindustrie	2 941	1 982	0,0	0,0	0,7	0,2	3,0	1,3	22,1	7,2
Overige industrie	305	300	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,5	0,8
Voorbereiding tot recycling	13	102	88,6	78,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
Energie- en waterleidingbedrijven	39 648	52 945	0,0	0,0	3,1	0,9	1,5	0,3	95,9	36,2
Energiebedrijven	39 587	52 887	0,0	0,0	3,1	0,9	1,5	0,3	95,5	36,1
Waterleidingbedrijven	61	58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
Bouwnijverheid	1 380	2 388	44,8	12,5	0,4	0,4	2,1	2,3	44,0	33,0
Handel, horeca en reparatie	3 458	4 808	336,7	0,0	0,5	0,2	1,0	0,3	61,3	21,0
Autohandel en-reparatie	503	797	40,2	0,0	0,2	0,0	0,4	0,1	31,6	7,5
Groothandel	1 251	1 594	167,5	0,0	0,3	0,1	0,5	0,2	25,9	9,0
Detailhandel en reparatie	769	875	94,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	2,1	2,1
Horeca	935	1 542	34,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,8	2,4
Vervoer, opslag en communicatie	16 540	28 552	157,2	0,0	6,0	7,4	14,2	9,4	279,8	321,0
Vervoer over land	4 909	7 981	65,2	0,0	1,6	1,0	7,0	2,9	89,4	56,5
Vervoer over water	5 119	6 183	8,1	0,0	3,8	4,8	5,3	5,1	141,1	167,8
Vervoer door de lucht	5 898	13 516	15,7	0,0	0,6	1,5	0,2	0,3	29,9	81,1
Dienstverlening t.b.v. vervoer	278	476	30,7	0,0	0,0	0,1	1,5	1,0	16,3	11,3
Post en telecommunicatie	337	397	37,5	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	3,1	4,3
Financiële en zakelijke dienstverlening	2 539	5 113	376,6	0,0	0,4	0,5	1,4	1,3	31,6	27,6
Overheid	2 888	3 230	379,2	0,0	0,5	0,3	0,9	0,5	31,1	16,5
Overheidsbestuur, sociale verz. & defensie	1 868	2 235	228,9	0,0	0,5	0,3	0,9	0,5	26,9	14,5
Gesubsidieerd onderwijs	1 020	996	150,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	2,0
Zorg en overige dienstverlening	7 513	11 817	279,0	0,0	0,5	0,3	1,3	0,5	28,3	18,2
Gezondheids- en welzijnzorg	2 088	2 234	210,9	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	3,5	5,0
Milieudienstverlening	4 352	7 868	8,5	0,0	0,4	0,1	1,1	0,3	14,5	7,6
Overige diensten	1 073	1 715	59,7	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	10,4	5,7
Overige herkomst binnenland	13 471	6 007	43,2	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0
Afvalstortplaatsen	13 471	6 007	43,2	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0
<b>Totaal ingezetenen<sup>2)</sup></b>	<b>228 539</b>	<b>236 146</b>	<b>4 852,0</b>	<b>162,4</b>	<b>37,5</b>	<b>22,8</b>	<b>84,3</b>	<b>46,5</b>	<b>1 460,0</b>	<b>853,3</b>
Uit het buitenland <sup>3)</sup>					8,9	9,7	5,1	4,7	127,0	166,1
Niet-ingezetenen in Nederland <sup>4)</sup>					3,5	4,6	5,1	4,7	127,0	166,1
Aanvoer via lucht <sup>5)</sup>					5,5	5,1				
<b>Totaal herkomst van stoffen</b>	<b>228 539</b>	<b>236 146</b>	<b>4 852,0</b>	<b>162,4</b>	<b>46,4</b>	<b>32,4</b>	<b>89,4</b>	<b>51,3</b>	<b>1 587,0</b>	<b>1 019,4</b>
<b>Bestemming van stoffen</b>										
Naar het buitenland <sup>3)</sup>					26,1	18,9	8,6	6,7	202,0	254,9
Ingezetenen in het buitenland <sup>4)</sup>					4,7	6,2	8,6	6,7	202,0	254,9
Afvoer via lucht <sup>5)</sup>					21,4	12,7				
Bijdrage aan milieuthema's										
Broeikasewffect	228 539	236 146								
Ozonlaagaantasting			4 852,0	162,4						
Verzuring					20,3	13,5				
Fijn Stof							80,8	44,6		
Smogvorming									885,6	473,5
<b>Totaal bestemming van stoffen<sup>2)</sup></b>	<b>228 539</b>	<b>236 146</b>	<b>4 852,0</b>	<b>162,4</b>	<b>46,4</b>	<b>32,4</b>	<b>89,4</b>	<b>51,3</b>	<b>1 587,0</b>	<b>1 019,4</b>

<sup>1)</sup> Cijfers voor 2007 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.

<sup>2)</sup> De bijdrage van SF6 aan de broeikasgassen is wel opgenomen in het totaal ingezetenen en in de andere totalen maar kan niet worden gepubliceerd op bedrijfsstakniveau.

<sup>3)</sup> Cijfers voor de broeikasgassen en ozonlaagaantastende stoffen ontbreken onder de categorieën 'uit het buitenland' en 'naar het buitenland' aangezien het grensoverschrijdende milieuproblemen, namelijk mondiale en regionale thema's, betreft. Daarom zijn cijfers alleen voor het Nederlandse grondgebied niet relevant.

<sup>4)</sup> Methaan is niet opgenomen in de berekening van smogvorming, aangezien daarvoor geen waarde kan worden vastgesteld.

<sup>5)</sup> Methaan, NMVOS en CO zijn niet opgenomen in de berekening van smogvorming, aangezien voor die stoffen geen aan- en afvoer kan worden vastgesteld.

**Tabel 4.8**  
**Brugtabel emissies naar lucht in Nederland van enkele vervuulende stoffen**

	Emissie door ingezetenen	Ingezetenen in het buiten- land	Wegverkeer	Luchtvaart (incl defen- sie)	Scheepvaart	Niet-ingeze- tenen	Wegverkeer	Luchtvaart	Scheepvaart	Emissie in Nederland
	1	2=3+4+5	3	4	5	6=7+8+9	7	8	9	10=1-2+6
<i>mln kg</i>										
<b>Broeikasgassen</b>										
	<b>CO<sub>2</sub></b>									
1990	175 983	13 115	3 485	5 832	3 798	4 481	749	52	3 681	167 349
1995	190 925	17 884	4 217	8 988	4 679	4 801	801	209	3 790	177 841
2000	197 040	22 573	4 428	12 261	5 883	5 717	859	280	4 579	180 185
2004	211 235	23 937	6 088	12 149	5 701	6 265	886	297	5 082	193 562
2005	207 292	24 079	5 819	12 441	5 818	6 294	885	312	5 097	189 507
2006	201 989	23 263	5 867	12 805	4 592	6 383	969	321	5 094	185 109
2007 <sup>1)</sup>	202 590	23 632	5 900	12 957	4 774	6 651	969	324	5 358	185 609
	<b>N<sub>2</sub>O</b>									
1990	64,71	0,38	0,11	0,19	0,09	0,10	0,02	0,00	0,08	64,43
1995	69,11	0,55	0,16	0,29	0,10	0,13	0,03	0,01	0,08	68,68
2000	62,00	0,71	0,18	0,39	0,13	0,15	0,03	0,02	0,10	61,44
2004	56,64	0,76	0,25	0,38	0,13	0,13	0,03	0,01	0,09	56,01
2005	55,90	0,76	0,24	0,39	0,13	0,13	0,03	0,01	0,09	55,27
2006	55,31	0,74	0,24	0,40	0,10	0,13	0,03	0,01	0,09	54,70
2007 <sup>1)</sup>	50,64	0,74	0,23	0,41	0,10	0,13	0,03	0,01	0,10	50,04
	<b>CH<sub>4</sub></b>									
1990	1 210,98	0,83	0,59	0,09	0,15	0,31	0,16	0,00	0,15	1 210,46
1995	1 132,36	0,79	0,46	0,14	0,20	0,27	0,11	0,01	0,15	1 131,84
2000	915,66	0,73	0,33	0,18	0,22	0,26	0,07	0,01	0,18	915,18
2004	822,10	0,65	0,33	0,12	0,20	0,29	0,05	0,01	0,23	821,74
2005	802,55	0,64	0,32	0,12	0,21	0,28	0,05	0,01	0,22	802,19
2006	775,41	0,60	0,31	0,12	0,17	0,28	0,05	0,01	0,22	775,09
2007 <sup>1)</sup>	748,99	0,60	0,29	0,13	0,17	0,30	0,05	0,02	0,23	748,69
<b>Verzurende stoffen</b>										
	<b>NO<sub>x</sub></b>									
1990	692,59	142,45	32,21	21,86	88,38	94,43	9,46	0,22	84,75	644,57
1995	627,09	171,29	31,02	33,45	106,81	95,40	7,49	0,90	87,01	551,21
2000	613,65	217,86	26,53	50,71	140,62	113,27	6,62	1,22	105,43	509,07
2004	583,13	224,65	30,27	58,56	135,82	120,57	5,99	1,29	113,29	479,05
2005	571,45	226,55	27,18	60,48	138,89	121,73	5,73	1,36	114,64	466,63
2006	519,89	191,31	25,57	60,09	105,65	121,93	5,98	1,42	114,53	450,51
2007 <sup>1)</sup>	498,40	195,88	23,36	62,07	110,45	127,20	5,46	1,42	120,32	429,72
	<b>SO<sub>2</sub></b>									
1990	248,42	50,35	3,27	3,02	44,07	45,10	0,66	0,02	44,42	243,17
1995	194,62	58,81	3,63	4,68	50,51	46,52	0,61	0,07	45,84	182,33
2000	161,00	80,86	0,76	1,86	78,24	58,27	0,13	0,11	58,03	138,41
2004	156,19	81,74	0,28	3,42	78,04	53,48	0,04	0,06	53,38	127,93
2005	157,09	84,39	0,15	4,44	79,80	56,07	0,03	0,06	55,98	128,76
2006	132,72	60,61	0,09	5,18	55,34	56,18	0,02	0,07	56,09	128,29
2007 <sup>1)</sup>	131,02	62,98	0,09	3,09	59,81	59,28	0,02	0,07	59,19	127,31
	<b>NH<sub>3</sub></b>									
1990	249,94	0,13	0,10	0,02	0,01	0,03	0,01	0,00	0,01	249,83
1995	192,75	0,23	0,19	0,03	0,01	0,04	0,03	0,00	0,01	192,56
2000	152,48	0,27	0,22	0,04	0,02	0,05	0,04	0,00	0,01	152,26
2004	134,16	0,29	0,23	0,04	0,02	0,06	0,04	0,00	0,02	133,93
2005	133,52	0,28	0,23	0,04	0,02	0,06	0,04	0,00	0,02	133,29
2006	130,58	0,28	0,23	0,04	0,01	0,06	0,04	0,00	0,02	130,36
2007 <sup>1)</sup>	133,12	0,28	0,23	0,04	0,02	0,06	0,04	0,00	0,02	132,90
<b>Luchtverontreiniging</b>										
	<b>Fijn stof</b>									
1990	84,31	8,56	3,78	0,12	4,66	5,06	0,60	0,01	4,44	80,81
1995	64,67	8,81	3,10	0,14	5,57	5,22	0,47	0,04	4,71	61,08
2000	56,80	10,94	2,21	0,19	8,54	6,55	0,33	0,05	6,17	52,41
2004	49,77	8,01	2,61	0,17	5,22	4,18	0,32	0,04	3,82	45,94
2005	49,11	8,19	2,36	0,18	5,66	4,52	0,31	0,04	4,16	45,43
2006	46,88	6,57	2,27	0,19	4,11	4,53	0,33	0,05	4,16	44,85
2007 <sup>1)</sup>	46,54	6,69	2,12	0,19	4,38	4,75	0,30	0,05	4,40	44,59
<b>Smogvorming</b>										
	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	Zie boven						
1990	1 136,27	79,60	55,01	9,64	14,94	34,25	16,58	0,46	17,21	1 090,92
1995	866,14	70,89	42,56	10,42	17,91	28,37	11,14	1,80	15,43	823,62
2000	711,11	66,88	32,49	11,84	22,54	28,51	8,30	2,06	18,14	672,74
2004	635,13	61,33	29,64	11,67	20,02	37,92	6,66	2,04	29,21	611,72
2005	604,93	59,37	27,64	11,24	20,49	37,01	6,31	1,51	29,18	582,57
2006	589,41	53,94	26,19	12,16	15,58	37,50	6,13	2,07	29,30	572,97
2007 <sup>1)</sup>	570,79	53,27	24,62	12,39	16,26	37,92	5,69	2,17	30,06	555,44
	<b>NMVOS</b>									
1990	473,11	19,47	14,79	1,30	3,38	8,06	4,02	0,09	3,94	461,69
1995	332,45	16,63	10,79	1,67	4,17	6,46	2,56	0,38	3,52	322,28
2000	236,23	14,33	7,28	2,04	5,02	5,95	1,55	0,37	4,03	227,85
2004	176,17	12,09	6,58	1,26	4,25	7,25	1,08	0,21	5,96	171,33
2005	181,04	11,56	6,04	1,22	4,30	6,87	1,00	0,20	5,67	176,35
2006	174,39	10,28	5,69	1,25	3,34	6,68	0,94	0,20	5,54	170,79
2007 <sup>1)</sup>	171,94	10,05	5,35	1,25	3,46	6,75	0,83	0,20	5,72	168,64

<sup>1)</sup> Cijfers voor 2007 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.

## 5. Emissies naar water

### 5.1 Inleiding

Beschikbaarheid van schoon water is essentieel voor zowel de mens als de natuur. De kwaliteit van het oppervlaktewater staat echter onder druk door de lozingen van schadelijke stoffen. Ecosystemen in sloten, rivieren en meren kunnen hierdoor ernstig worden aangetast. Bovendien lopen ook enkele belangrijke economische functies van het oppervlaktewater gevaar, zoals de winning en productie van drinkwater en het gebruik voor recreatiedoeleinden. Om in de toekomst aan de Europese milieukwaliteitseisen, in het bijzonder de Europese Kaderrichtlijn Water, te kunnen voldoen, zullen verdergaande maatregelen genomen moeten worden (MNP, 2006).

Twee belangrijke stofgroepen voor waterverontreiniging zijn zware metalen en nutriënten (fosfor en stikstof). Zware metalen, zoals arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink, komen van nature voor in het milieu, maar kunnen in hogere concentraties giftig zijn en veel schade aanrichten in het milieu. De productie van drinkwater ondervindt veel problemen door de lozing van zware metalen, waardoor hoge kosten moeten worden gemaakt voor zuivering (RIVM, 2004; MNP 2005). Natuur en recreatie worden geschaad door de eutrofiëring van het oppervlaktewater (RIVM, 2004; MNP 2005). De eutrofiëring van het oppervlaktewater is de overmatige verrijking met nutriënten (voedingsstoffen, voornamelijk fosfor en stikstof). Door de verrijking van het water met nutriënten groeien algen en kroos zeer snel. De algen ontnemen zuurstof aan het water en beperken de lichtinval, waardoor op termijn vissoorten, hogere waterplanten en andere organismen kunnen verdwijnen.

In de *wateremissierekeningen* wordt de herkomst van de emissies van zware metalen en nutriënten naar water in detail beschreven<sup>1)</sup>. Bij het opstellen van de wateremissierekeningen worden verschillende statistieken geïntegreerd en aangepast zodat zij consistent zijn met de definities van de nationale rekeningen. Uit de wateremissierekeningen kunnen indicatoren voor de milieuthema's "vervuiling van oppervlaktewater door zware metalen" en "vermesting oppervlaktewater" worden afgeleid, die kunnen worden gebruikt ter ondersteuning en evaluatie van waterbeleid. De wateremissierekeningen maken het mogelijk om milieugegevens (bijvoorbeeld de herkomst van emissies naar oppervlaktewater per bedrijfstak) op een consistente wijze te vergelijken met macro-economische indicatoren (bijvoorbeeld de toegevoegde waarde per bedrijfstak). Gegevens zijn beschikbaar van de jaren 1995 tot en met 2006.

### 5.2 Methode en definities

In de wateremissierekeningen worden de emissies naar water toegewezen aan de economische activiteiten die ze veroorzaken<sup>2)</sup>. Onder emissies wordt de uitstoot van vervuulende stoffen uit een bron verstaan. Emissies kunnen worden onderverdeeld in emissies naar oppervlaktewater en emissies op het rioolstelsel. Emissies naar oppervlaktewater worden rechtstreeks naar het milieu uitgestoten. Emissies op het riool bereiken het milieu via een omweg, bijvoorbeeld, na zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties of via overstorten van het rioolstelsel bij hevige regenval. Met behulp van informatie uit de Emissieregistratie (<http://www.emissieregistratie.nl/>) kunnen veel emissies naar opper-

<sup>1)</sup> De wateremissierekeningen zijn onderdeel van de waterrekeningen, ook wel bekend onder de naam NAMWA (National Accounting Matrix including Water Accounts). De gegevens uit de wateremissierekeningen zijn op aanvraag beschikbaar bij het CBS. De waterrekeningen worden samengesteld in opdracht van het RIZA. De cijfers van de wateremissierekeningen zijn ook beschikbaar via Statline, de online databank van het CBS.

<sup>2)</sup> In de wateremissierekeningen ligt het accent op de herkomst van emissies naar water. De ontwikkeling van emissies naar water in de tijd is niet gelijk aan de ontwikkeling van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Cijfers over de belasting van het oppervlaktewater en waterkwaliteit zijn te vinden in het Milieu- en natuurcompendium ([www.milieuennatuurcompendium.nl](http://www.milieuennatuurcompendium.nl)).

vlakwater en riool direct worden toegewezen aan de economische activiteiten. Een aantal emissies is echter niet toe te wijzen aan een eenduidige bron. Deze emissies zijn verdeeld aan de hand van verdeelsleutels. Zo zijn emissies van mobiele bronnen (bijvoorbeeld ten gevolge van oliekkages) verdeeld aan de hand van het brandstofverbruik door de verschillende bedrijfstakken en huishoudens.

De wateremissierekeningen bestaan uit twee fysieke rekeningen, namelijk een herkomst en een bestemmingstabel. De emissierekening geeft de emissies naar oppervlaktewater, de emissies naar het riool en de landbouwemissies die via de bodem in het oppervlaktewater terechtkomen (uit- en afspoeling) weer.

De cijfers over emissies naar oppervlaktewater en riool zoals deze worden gepubliceerd in de wateremissierekeningen en de publicatie Milieu- en natuurcompendium (MNC, 2008) worden volgens verschillende definities samengesteld. In kader 5.1 volgt een overzicht van de belangrijkste verschillen.

Ten behoeve van de analyses zijn de emissies van zware metalen en nutriënten ook omgerekend naar zware- metaalequivalenten en nutriëntenequivalenten. Voor een uitleg over de equivalenten, zie Annex II.

#### **Kader 5.1**

##### **Verschillen tussen het Milieu- en natuurcompendium en de wateremissierekeningen**

De cijfers over emissies naar oppervlaktewater en riool zoals deze worden gepubliceerd in het Milieu- en natuurcompendium en de wateremissierekeningen worden volgens verschillende definities samengesteld. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste verschillen:

##### *Effluenten*

In de wateremissierekeningen wordt de bruto lozing van schadelijke stoffen door economische activiteiten geregistreerd. Dat betekent dat alle lozingen door bedrijven en huishoudens, zowel op het oppervlaktewater als op het riool, worden opgenomen. Ook de lozingen van de rioolwaterzuiveringsinstallaties op het oppervlaktewater (effluenten) worden in de wateremissierekeningen opgenomen, omdat de zuivering van water een economische activiteit is. Hierdoor ontstaat een dubbeltelling aangezien lozingen op het riool en de lozingen door de rioolwaterzuiveringsinstallaties voor een deel dubbel worden meegerekend. De bruto lozing is dus niet gelijk aan de vervuiling die daadwerkelijk het oppervlaktewater bereikt omdat de rioolwaterzuiveringsinstallaties een groot deel van de vervuilende stoffen uit het afvalwater verwijderen. Voor de dubbeltelling wordt in de wateremissierekeningen gecorrigeerd door het influent, oftewel de hoeveelheid verontreinigende stoffen in het aangevoerde afvalwater van rioolwaterzuiveringsinstallaties (is gelijk aan de absorptie door producenten), af te trekken van de bruto lozing. De resterende hoeveelheid is de werkelijke belasting van het oppervlaktewater en kan gebruikt worden als milieu-indicator. In het Milieu- en natuurcompendium<sup>3)</sup> worden de effluenten niet meegenomen in de cijfers over emissies naar oppervlaktewater.

##### *Uit- en afspoeling van landbouwgronden*

Een belangrijke vervuilingsbron voor het oppervlaktewater, vooral met betrekking tot eutrofiëring, is de uit- en afspoeling van landbouwbodems. Omdat de vervuilende stoffen het oppervlaktewater bereiken via de bodem of het grondwater is dit

<sup>3)</sup> Zie voor een grafische weergave van de problematiek de website van het MNC ([www.milieuennatuurcompendium.nl](http://www.milieuennatuurcompendium.nl)).

geen directe emissiebron, maar een zogenaamde overdracht. Volgens de definities van de milieurekeningen worden de emissies toegewezen aan de economische activiteit die ze veroorzaakt. In de wateremissierekeningen worden de emissies van uit- en afspoeling daarom toegerekend aan de landbouwsector. In het Milieu- en natuurcompendium wordt uit- en afspoeling niet meegenomen in de cijfers over emissies naar water. De omvang van de uit- en afspoeling van landbouwgronden wordt sterk beïnvloed door de externe factor neerslag. Het is daarom niet altijd gewenst om deze emissiebron in de resultaten op te nemen.

#### *Transportverschil*

Het transportverschil is het verschil tussen de hoeveelheid vervuilende stoffen die daadwerkelijk bij rioolwaterzuiveringsinstallaties binnenkomt en de hoeveelheid vervuilende stoffen die op het riool wordt geloosd. Dit verschil kan worden veroorzaakt door lekverliezen, drainage (intrek van grondwater in rioolstelsels), ongezuiverde lozingen via regenwaterriolen en overstorten, maar ook door statistische verschillen en nog onvolledig in kaart gebrachte emissiebronnen. Het transportverschil wordt in de wateremissierekeningen verdisconteerd in het totaal van de emissies veroorzaakt door ingezetenen, maar is geen onderdeel van de emissies zoals deze in het Milieu- en natuurcompendium staan geregistreerd.

#### *Atmosferische depositie op binnenwateren*

Atmosferische depositie is het proces waarbij stoffen, na emissie, via transport door de lucht op de bodem of in het oppervlaktewater terecht komen. Net zoals uit- en afspoeling is dit dus geen directe emissiebron maar een zogenaamde overdracht. Atmosferische depositie is een belangrijke bron voor de vervuiling van het oppervlaktewater. Hoewel een deel van de atmosferische depositie uit het buitenland afkomstig kan zijn, is er in de wateremissierekeningen voor gekozen deze in zijn geheel toe te wijzen aan de Nederlandse economie. De depositie op binnenwateren kan niet worden toegewezen aan de verschillende economische activiteiten. In het Milieu- en natuurcompendium is atmosferische depositie op binnenwateren niet meegenomen in de cijfers voor emissies naar water. De hoeveelheid directe depositie op de Noordzee is niet inbegrepen in de cijfers van zowel de wateremissierekeningen als het Milieu- en natuurcompendium.

#### *Belasting van het oppervlaktewater*

In het Milieu- en natuurcompendium zijn niet alleen cijfers over de emissies naar oppervlaktewater en riool opgenomen, maar ook cijfers over de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater. De belasting van het oppervlaktewater wordt berekend als de som van de emissies naar oppervlaktewater, de effluenten, overstorten en regenwaterriolen, de atmosferische depositie op binnenwateren en de uit- en afspoeling van landbouw- en natuurgronden.

#### *Ingezetenenprincipe versus grondgebiedprincipe*

De cijfers van het Milieu- en natuurcompendium zijn gebaseerd op het grondgebiedprincipe, terwijl de cijfers van de wateremissierekeningen zijn gebaseerd op het ingezetenenprincipe (zie hfst. 1). Dit verschil komt vooral tot uiting bij de emissies van zware metalen veroorzaakt door het vervoer over water. Deze zijn afkomstig van zowel Nederlandse schepen als buitenlandse schepen. Het Milieu- en natuurcompendium neemt het totaal van de emissies in Nederland mee in haar cijfers, terwijl de wateremissierekeningen alleen de emissies door Nederlandse schepen meenemen in haar cijfers. Daarnaast worden emissies door Nederlandse schepen in het buitenland ook meegenomen in de wateremissierekeningen.

#### *Aansluittabel*

De bovenstaande verschillen in de berekening van de emissies, zijn voor fosfor en stikstof uitgewerkt in de onderstaande aansluittabel.

**Tabel 5.1**  
**Aansluittabel emissies naar oppervlaktewater en riool, 2006**

	Fosfor	Stikstof	Zink
	<i>ton</i>		
Emissies naar oppervlaktewater en riool in Nederland (Milieucompendium)	14 894	89 459	415
Effluënten rioolwaterzuiveringsinstallaties	2 577	18 919	75
Uit- en afspoeling van landbouwbodems	2 483	37 730	110
Transportverschil	164	-253	120
Atmosferische depositie op binnenwateren	-	20 395	77
Ingezetenen in het buitenland	-	-	9
Niet-ingezetenen in Nederland	-	-	34
<b>Emissies door ingezetenen (wateremissierekeningen)</b>	<b>20 118</b>	<b>166 249</b>	<b>772</b>

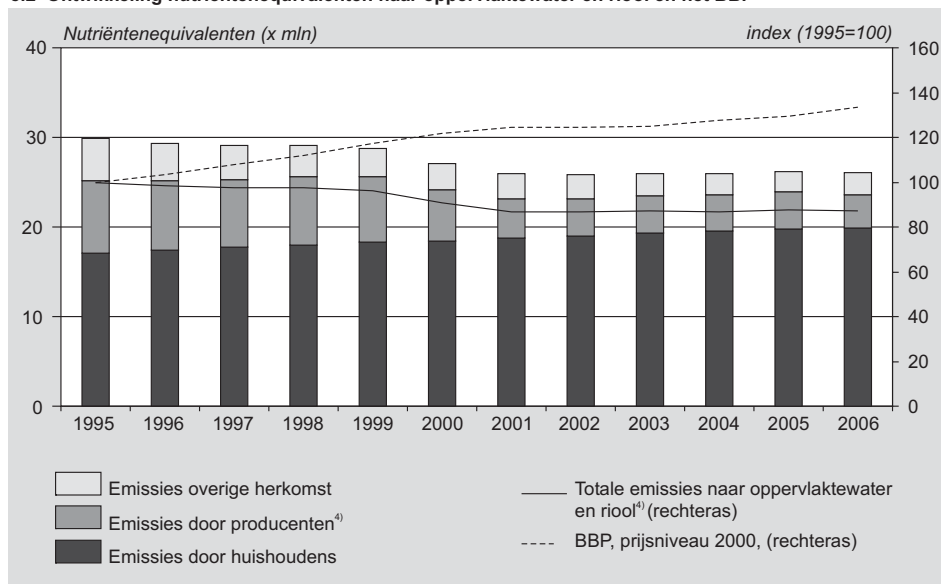
Bron: MNC (2008).

### 5.3 Resultaten

*Huishoudens brengen ont koppeling van emissies van nutriëntenequivalenten en economische groei in gevaar*

Huishoudens emitterden in 2006 ruim vijf keer zoveel fosfor en stikstof naar water dan producenten (gemeten in nutriëntenequivalenten<sup>4)</sup>. Veel van deze emissies komen via het huishoudelijke afvalwater in het riool terecht en worden uiteindelijk gezuiverd door een rioolwaterzuiveringsinstallatie. De totale emissie door producenten is in de periode 1995–2006 met respectievelijk 53 procent afgenomen, terwijl de economie met 35 procent is gegroeid. De emissie door huishoudens is echter geleidelijk toegenomen met 16 procent. De daling in emissies door producenten is teniet gedaan door de stijging van de emissies door huishoudens.

### 5.2 Ontwikkeling nutriëntenequivalenten naar oppervlaktewater en riool en het BBP



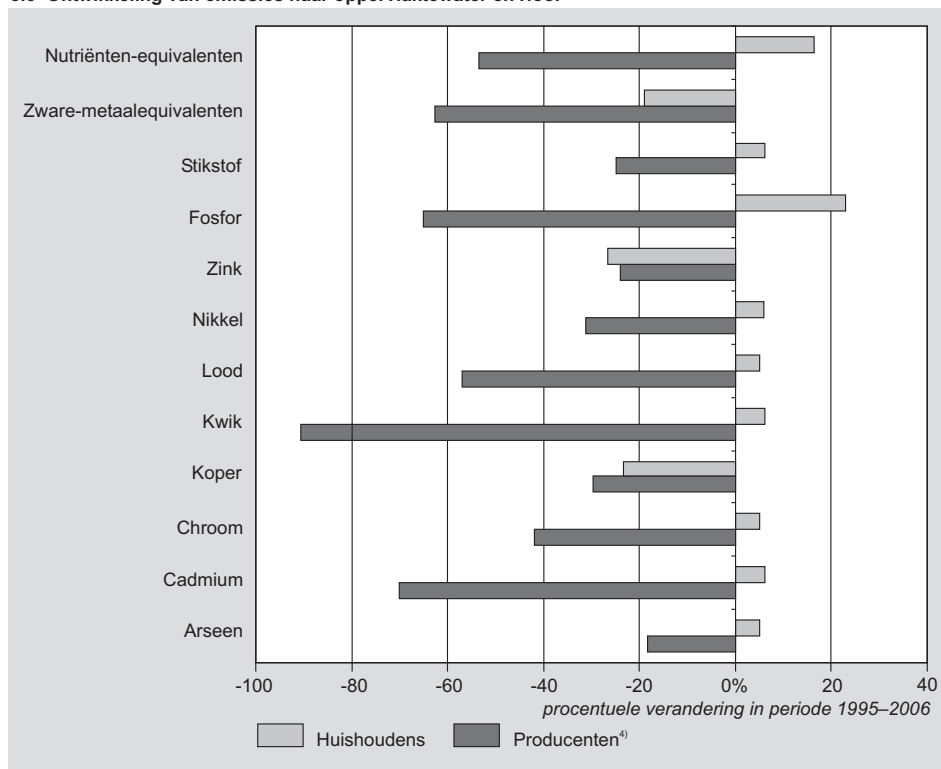
<sup>4)</sup> Exclusief uit- en afspoeling en effluënten.



### Emissies door huishoudens nemen toe en emissies door producenten nemen af

De emissies door huishoudens van alle stoffen, behalve zink en koper, zijn in de periode 1995–2006 flink gestegen. Deze stijging is voornamelijk veroorzaakt door de toename van de bevolking. De omvang van de emissies via huishoudelijk afvalwater is sterk gecorreleerd aan het totaal aantal inwoners. De fosforemissies van huishoudens zijn in de laatste jaren opvallend gestegen. Deze forse stijging is het resultaat van een toenemend gebruik van vaatwasmachines. De fosforrijke vaatwasblokje worden door steeds meer huishoudens gebruikt. De daling in koperemissies is toe te wijzen aan het terugdringen van het gebruik van koperhoudende aangroeiwerende verf in de recreatievaart. Voor de producenten geldt dat voor alle stoffen de emissies naar water zijn gedaald in de periode 1995–2006.

#### 5.3 Ontwikkeling van emissies naar oppervlaktewater en riool



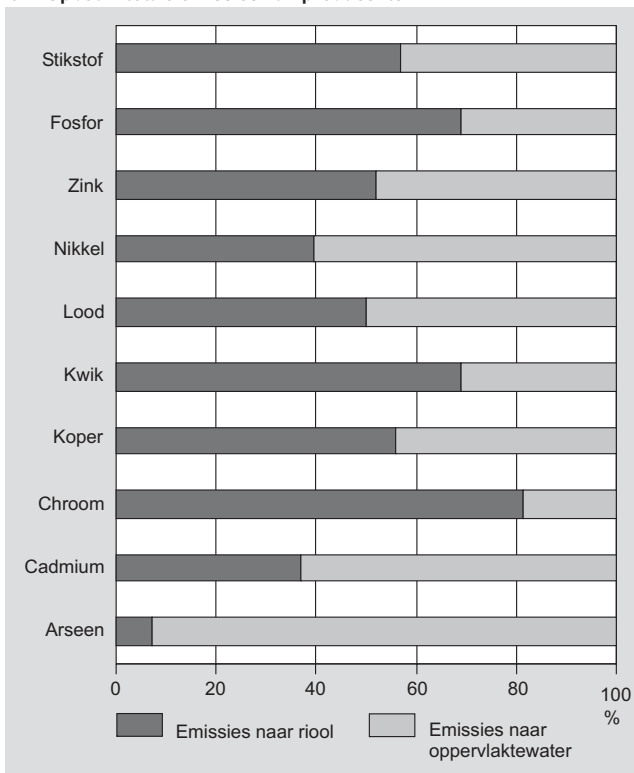
#### Huishoudens lozen bijna alles op het riool

De totale emissie via afvalwater kan onderverdeeld worden in een deel dat op het riool geloosd wordt en een deel dat rechtstreeks op het oppervlaktewater wordt geloosd. De verhouding tussen deze twee componenten is niet gelijk voor huishoudens en producenten. Voor producenten geldt voor bijna alle stoffen dat een aanzienlijk deel van de totale emissie rechtstreeks op het oppervlaktewater wordt geloosd<sup>5)</sup>. Voor huishoudens geldt dit zeker niet. Huishoudens lozen het grootste deel op het riool. Het afvalwater wordt voor een deel gezuiverd alvorens het op het oppervlaktewater wordt geloosd. Het verschil in de verhouding tussen de twee groepen zorgt ervoor dat het verschil in ontwikkeling in totale emissies niet parallel hoeft te lopen met het verschil in ontwikkeling met betrekking tot de totale belasting van het oppervlaktewater.

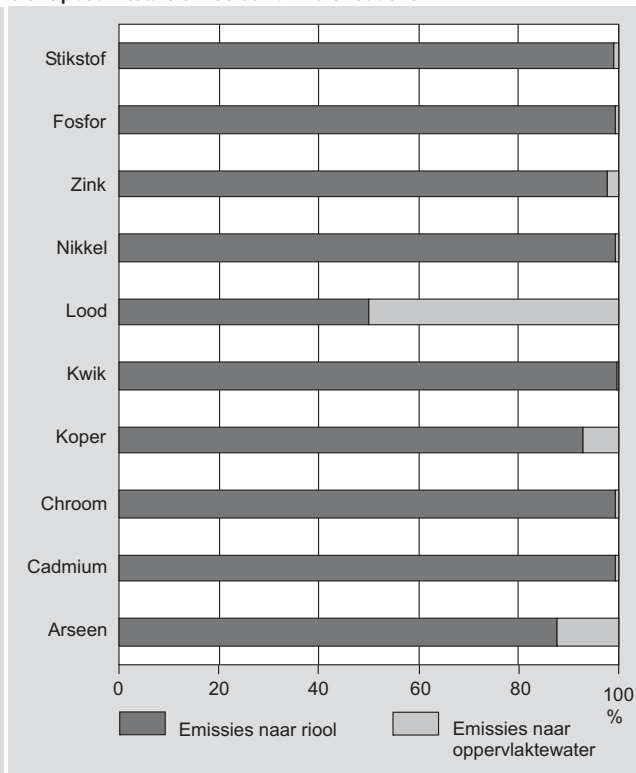
<sup>5)</sup> Hierbij moet worden vermeld dat bedrijven vaak een eigen afvalzuiveringsinstallatie hebben en het water dus eerst zelf zuiveren voordat ze het lozen op het oppervlaktewater dan wel op het riool. Schadelijke stoffen in de aanvoer van deze eigen afvalwaterzuiveringsinstallaties worden niet tot de emissies gerekend. Alleen de uiteindelijke restozingen (end-of-pipe) worden meegenomen als emissie.



#### 5.4 Opbouw totale emissies van producenten



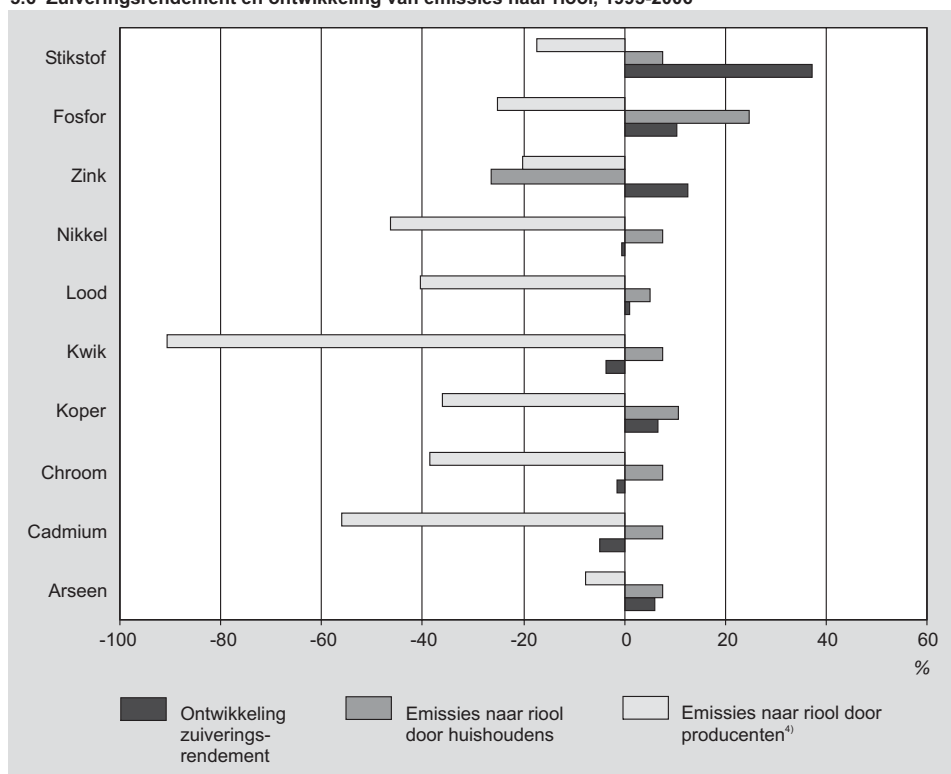
#### 5.5 Opbouw totale emissies van huishoudens



#### Zuiveringsrendement van een aantal stoffen sterk verbeterd

In de periode 1995–2006 is het zuiveringsrendement van veel stoffen verbeterd. Vooral het zuiveringsrendement van stikstof (plus 37 procent), fosfor (plus 10 procent) en zink (plus 13 procent) is sterk verbeterd. De vergroting van het zuiveringsrendement compenseert de stijging van emissies naar riool door huishoudens voor de stoffen stikstof, fosfor, lood, koper en arseen geheel of gedeeltelijk. De verbetering van het zuiverings-

#### 5.6 Zuiveringsrendement en ontwikkeling van emissies naar riool, 1995-2006

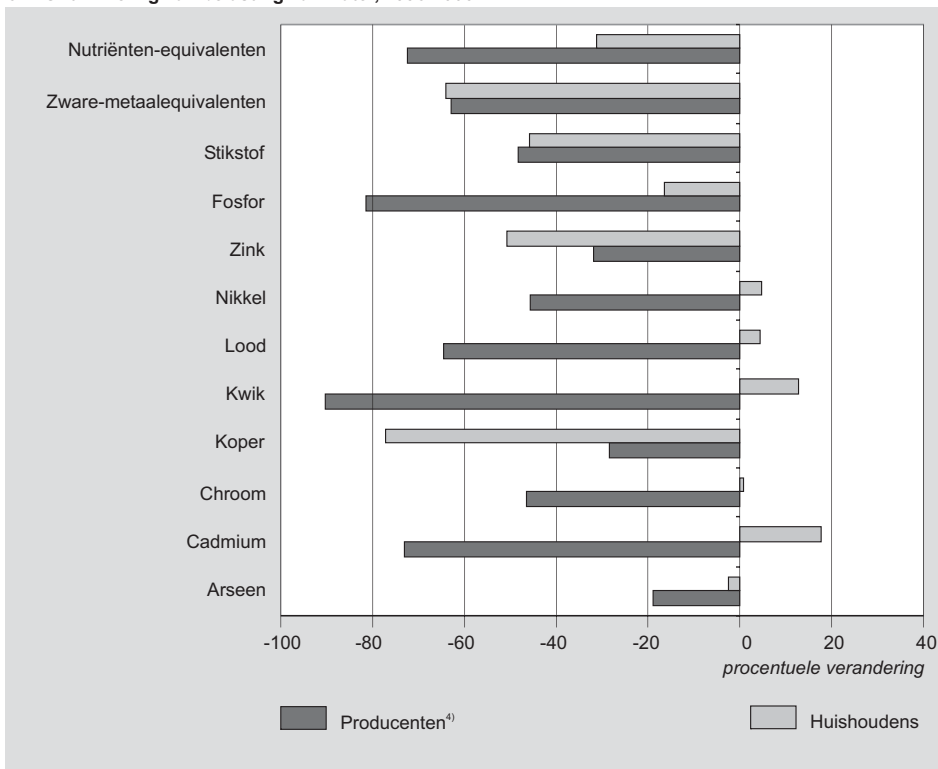


rendement van stikstof, fosfor, lood, koper, zink, en arseen zorgt voor minder druk op de kwaliteit van het oppervlaktewater per eenheid geloosde emissie op het riool. Het zuiveringsrendement van kwik, chroom, nikkel en cadmium fluctueert sterk; een duidelijke trend is niet zichtbaar. Vooral bij kwik en cadmium speelt het zeer lage niveau van de gemeten concentraties in influent en effluent een rol in de schommeling van deze waarden.

#### *Verhoogde druk van enkele stoffen op kwaliteit van oppervlaktewater door huishoudens*

Met behulp van de landelijk gemiddelde zuiveringsrendementen kan voor de emissies naar riool de restlozing na rioolwaterzuivering worden berekend. Deze restlozing geeft samen met de rechtstreekse emissies naar oppervlaktewater, een indicatie van de (netto) belasting van het oppervlaktewater per sector. De totale emissies door huishoudens zijn in de periode 1995–2006 voor veel stoffen geleidelijk gestegen. De stijging houdt min of meer gelijke tred met de bevolkingsaanwas. Deze ontwikkeling is ook te zien bij de belasting van het oppervlaktewater. Een groot deel van de emissies door huishoudens wordt op het riool geloosd en vervolgens gezuiverd. Omdat het zuiveringsrendement voor de stoffen chroom, nikkel, kwik en cadmium sterk fluctueert, ontstaat de situatie dat voor deze stoffen in bepaalde jaren sprake is van een verhoogde druk op de kwaliteit van oppervlaktewater door huishoudens. Ondanks dat blijft de totale belasting van het oppervlaktewater voor deze stoffen dalen, vanwege compensatie door de dalende trend in de belasting van het oppervlaktewater door producenten.

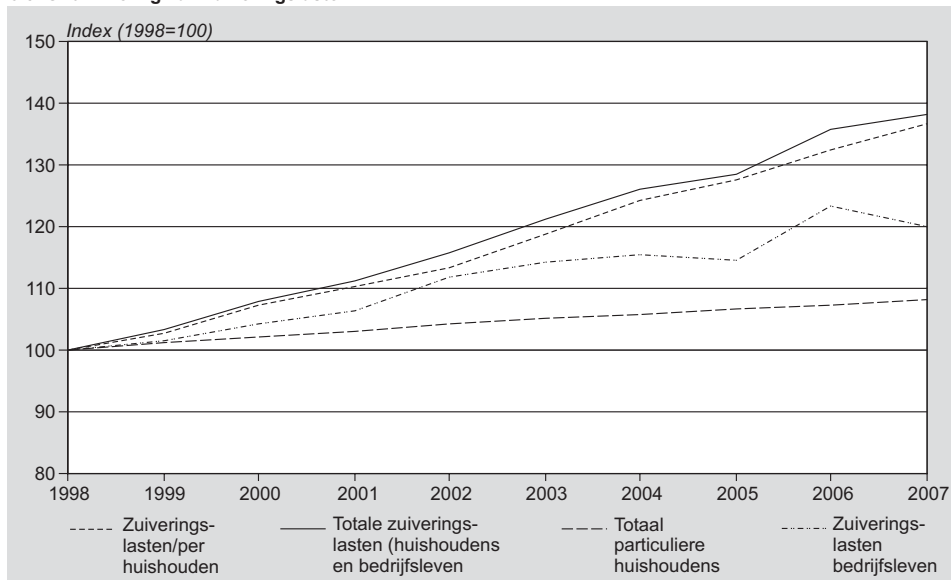
#### 5.7 Ontwikkeling van belasting van water, 1995-2006



#### *Zuiveringslasten per huishouden nemen toe*

Rioolwaterzuiveringen hebben in de afgelopen jaren voor stikstof en fosfor het zuiveringsrendement moeten verhogen wegens Europese verplichtingen. Deze verbetering van het zuiveringsrendement heeft geleid tot een aantal noodzakelijke investeringen. Deze extra investeringen zijn doorberekend in de zuiveringslasten (WVO-heffing) die huishoudens en het bedrijfsleven moeten betalen om hun afvalwater te laten zuiveren. Per huishouden zijn de zuiveringslasten in de periode 1998–2007 gemiddeld met 37 procent gegroeid. De zuiveringslasten voor het bedrijfsleven zijn minder hard gegroeid, namelijk met 20 procent.

## 5.8 Ontwikkeling van zuiveringslasten



### *Merendeel zuiveringslasten betaalt door huishoudens*

De waterschappen bekostigen de waterzuivering via een heffing van huishoudens en bedrijven binnen hun beheersgebied. De heffing is gerelateerd aan het aantal vervuilingseenheden. Een vervuilingseenheid is gedefinieerd als de hoeveelheid zuurstofbindende stoffen<sup>6)</sup> die gemiddeld per inwoner per etmaal wordt geloosd. Huishoudens lozen veel afvalwater op het riool. Huishoudens betaalden in 2007 ongeveer 70 procent van alle opgelegde zuiveringslasten, oftewel het merendeel van de lasten. Het 'de vervuiler betaalt principe' gaat alleen op als alle sectoren in de economie evenveel belasting betalen per eenheid emissie op het riool. Helaas is dit voor zware metalen en nutriënten niet te bepalen omdat de betaalde heffing niet aan de emissies van deze stoffen gerelateerd is.

<sup>6)</sup> Zuurstofbindende stoffen: alle verontreinigingen in afvalwater die bij afbraak zuurstof aan het water doen onttrekken.

**Tabel 5.9**  
**Emissies naar oppervlaktewater, 2006, herkomst en bestemming**

	Zware metalen									Nutriënten		
	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink	Zware- metaal equiva- lenten	Fosfor	Stikstof	Nutriën- ten equiva- lenten
	kg								eq (*1000)	ton		eq (*1000)
<b>HERKOMST VAN STOFFEN</b>												
DOOR HUISHOUDENS	3 702	814	3 267	160 433	292	60 564	8 207	227 570	78	12 867	69 724	19 840
Eigen vervoer	461	3	25	4 023	–	695	104	20 537	2	–	–	–
Overige consumptie	3 241	811	3 241	156 410	292	59 870	8 104	207 034	76	12 867	69 724	19 840
DOOR PRODUCENTEN	7 672	679	26 778	73 764	207	51 866	44 173	345 410	50	7 072	74 138	14 486
Landbouw, bosbouw en visserij	1	169	3	19 810	–	37 443	16 438	120 194	13	2 751	41 879	6 939
Akkerbouw	0	41	0	3 976	–	7 802	4 020	27 048	3	729	8 120	1 541
Tuinbouw	0	9	1	1 065	–	1 791	890	10 063	1	318	4 699	788
Veeteelt	0	100	1	9 758	–	19 028	9 788	66 134	7	1 388	24 803	3 868
Landbouw overig	0	18	1	1 857	–	8 819	1 740	15 214	2	316	4 250	741
Visserij	–	1	–	3 153	–	3	–	1 735	1	–	7	1
Delfstoffenwinning	7	2	222	129	–	17	46	955	0	1	7	2
Industrie	865	229	22 893	17 865	35	2 975	17 570	37 826	11	1 604	10 968	2 700
Voedings- en genotmiddelenindustrie	95	8	2 701	1 397	0	163	1 420	7 121	1	1 163	4 578	1 621
Textiel- en lederindustrie	3	0	792	1 307	–	30	367	1 538	1	10	398	49
Papierindustrie	41	9	667	814	3	123	451	2 299	1	41	481	89
Uitgeverijen en drukkerijen	0	0	1 456	47	0	3	648	115	0	–	0	0
Aardolie-industrie	96	1	506	324	13	30	1 114	2 330	1	34	485	82
Chemische basisproductenindustrie	353	94	3 302	3 010	13	983	2 587	11 568	2	171	1 739	345
Chemische eindproductenindustrie	48	4	732	408	2	59	562	2 123	0	74	1 498	224
Rubber- en kunststofindustrie	0	0	597	49	–	82	271	528	0	6	307	36
Basismetalaalindustrie	189	37	1 277	574	5	763	1 082	2 535	1	15	462	61
Metaalproductenindustrie	29	63	3 175	1 220	–	195	4 527	4 449	1	20	176	37
Machine-industrie	0	0	1 562	31	–	6	696	245	0	–	–	–
Electrotechnische industrie	5	12	1 699	893	0	410	1 616	1 335	1	66	714	137
Transportmiddelenindustrie	1	0	922	7 650	–	53	657	832	3	2	43	6
Houtindustrie	0	0	321	5	–	1	143	33	0	–	–	–
Bouwmaterialenindustrie	4	0	630	107	0	62	254	593	0	3	72	10
Overige industrie	0	0	2 493	20	–	3	1 110	104	0	0	0	0
Vorbereiding tot recycling	0	0	60	10	0	12	64	76	0	0	15	2
Energie- en waterleidingbedrijven	4	2	7	78	1	29	14	266	0	3	94	13
Energiebedrijven	4	2	7	62	1	23	14	222	0	3	62	9
Waterleidingbedrijven	0	0	0	16	–	6	0	43	0	–	32	3
Bouwnijverheid	2	0	2	1 429	–	466	15	5 512	1	–	–	–
Handel, horeca en reparatie	2	2	10	3 347	0	1 195	20	9 611	1	4	30	7
Autohandel en-reparatie	0	0	0	384	–	129	2	1 153	0	–	–	–
Groothandel	1	2	9	1 197	0	444	16	4 208	1	4	9	5
Detailhandel en reparatie	0	0	0	1 248	–	445	1	3 001	1	–	–	–
Horeca	0	0	0	518	–	177	1	1 248	0	–	21	2
Vervoer, opslag en communicatie	1 105	5	24	10 219	0	754	113	33 763	5	0	22	3
Vervoer over land	12	2	17	5 349	0	518	102	14 052	2	0	10	1
Vervoer over water	–	4	–	3 927	–	18	–	17 391	2	–	–	–
Vervoer door de lucht	0	0	0	108	–	33	1	454	0	–	–	–
Dienstverlening t.b.v. vervoer	1 093	0	7	557	–	93	9	954	0	0	13	1
Post en telecommunicatie	0	0	0	278	–	92	2	912	0	–	–	–
Financiële en zakelijke dienstverlening	7	1	39	4 344	0	1 417	110	13 840	2	2	31	6
Overheid	2 841	0	16	2 998	–	774	6	33 690	2	–	8	1
Overheidsbestuur, sociale verz. & Defensie	2 841	0	16	2 086	–	447	6	31 608	2	–	8	1
Gesubsidieerd onderwijs	0	0	0	912	–	327	1	2 083	0	–	–	–
Zorg en overige dienstverlening	2 837	269	3 562	13 544	171	6 797	9 841	89 752	15	2 707	21 098	4 817
Gezondheids- en welzijnszorg	5	1	19	2 322	35	759	17	4 922	2	2	91	11
Milieudienstverlening	2 832	268	3 540	10 326	136	5 731	9 819	82 368	13	2 705	21 002	4 805
Overige diensten	0	0	3	897	–	307	5	2 462	0	–	5	1
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND												
Afvallstortplaatsen	309	43	1 254	335	16	408	837	2 510	1	15	2 245	239
Atmosferische depositie	1 441	695	1 216	18 122	370	20 451	5 093	76 953	25	–	20 395	2 039
Transportverschil	1 785	–259	–3 978	–22 305	–127	832	–2 577	120 326	–9	164	–253	139
<b>Totaal ingezetenen</b>	<b>14 909</b>	<b>1 972</b>	<b>28 537</b>	<b>230 349</b>	<b>758</b>	<b>134 121</b>	<b>55 733</b>	<b>772 769</b>	<b>146</b>	<b>20 118</b>	<b>166 249</b>	<b>36 743</b>
UIT HET BUITENLAND	131 720	18 389	205 967	324 992	1 372	199 332	234 469	1 612 467	329	9 842	276 932	37 535
w.v. aanvoer via rivieren	131 720	18 373	205 967	308 415	1 372	199 332	234 469	1 578 784	322	9 842	276 932	37 535
w.v. niet-ingezetenen in Nederland	–	16	–	16 577	–	–	–	33 684	7	–	–	–
<b>Totaal herkomst van stoffen</b>	<b>146 628</b>	<b>20 361</b>	<b>234 503</b>	<b>555 063</b>	<b>2 130</b>	<b>333 361</b>	<b>290 201</b>	<b>2 384 324</b>	<b>475</b>	<b>29 960</b>	<b>443 181</b>	<b>74 278</b>

**Tabel 5.9**  
**Emissies naar oppervlaktewater, 2006, herkomst en bestemming (slot)**

	Zware metalen									Nutriënten		
	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink	Zware- metaal equiva- lenten	Fosfor	Stikstof	Nutriën- ten equiva- lenten
	<i>kg</i>									<i>eq</i> (*1000)	<i>ton</i>	<i>eq</i> (*1000)
<b>BESTEMMING VAN STOFFEN</b>												
ABSORPTIE DOOR PRODUCENTEN	6 134	913	17 289	149 586	376	42 237	20 627	435 888	84	14 341	85 842	22 925
NAAR HET BUITENLAND	73 638	8 498	115 145	227 478	3 611	120 621	131 079	827 750	283	10 628	246 566	35 285
w.v. afvoer via rivieren	73 638	8 497	115 145	225 538	3 611	120 621	131 079	819 242	282	10 628	246 566	35 285
w.v. ingezetenen in het buitenland	-	2	-	1 939	-	-	-	8 508	1	-	-	-
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S												
Zware metalen naar oppervlaktewater	66 857	10 949	102 069	178 000	-1 857	170 502	138 494	1 120 686	107	-	-	-
Nutriënten naar oppervlaktewater										4 991	110 773	16 068
<b>Totaal bestemming van stoffen</b>	<b>146 628</b>	<b>20 361</b>	<b>234 503</b>	<b>555 063</b>	<b>2 130</b>	<b>333 361</b>	<b>290 201</b>	<b>2 384 324</b>	<b>475</b>	<b>29 960</b>	<b>443 181</b>	<b>74 278</b>

**Tabel 5.10**  
**Tijdreeks van emissies naar oppervlaktewater, zware-metaalequivalenten**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>equivalenten (*1000)</i>												
<b>HERKOMST VAN STOFFEN</b>												
DOOR HUISHOUDENS	96,1	97,7	94,2	94,0	97,5	91,9	93,2	94,5	74,9	80,0	77,7	77,8
Eigen vervoer	2,5	2,0	2,2	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,1	2,1
Overige consumptie	93,6	95,6	92,1	91,9	95,3	89,9	91,1	92,4	72,6	77,6	75,6	75,7
DOOR PRODUCENTEN	106,7	86,8	83,5	79,9	76,9	69,9	69,4	67,2	63,4	58,6	53,9	50,2
Landbouw, bosbouw en visserij	12,9	12,9	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,9	12,9	12,9	13,0
Akkerbouw	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Tuinbouw	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Veeteelt	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Landbouw overig	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Visserij	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Delfstoffenwinning	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Industrie	31,6	27,1	25,4	22,3	19,3	15,7	14,9	14,3	13,8	13,5	12,3	10,7
Voedings- en genotmiddelenindustrie	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	0,9
Textiel- en lederindustrie	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5
Papierindustrie	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Uitgeverijen en drukkerijen	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aardolie-industrie	0,6	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	0,6
Chemische basisproductenindustrie	13,6	11,5	10,7	8,5	6,7	4,0	3,8	3,7	3,6	3,6	3,2	2,5
Chemische eindproductenindustrie	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
Rubber- en kunststofindustrie	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Basismetalaalindustrie	3,2	2,8	2,5	2,2	1,9	1,7	1,5	1,5	1,2	0,9	0,7	0,7
Metaalproductenindustrie	2,5	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	1,0
Machine-industrie	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Electrotechnische industrie	2,6	2,2	2,0	1,6	1,3	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,0	0,5
Transportmiddelenindustrie	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,6
Houtindustrie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwmaterialenindustrie	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Overige industrie	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Voorbereiding tot recycling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energie- en waterleidingbedrijven	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,1
Energiebedrijven	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1
Waterleidingbedrijven	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwnijverheid	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
Handel, horeca en reparatie	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
Autohandel en-reparatie	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Groothandel	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
Detailhandel en reparatie	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5
Horeca	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Vervoer, opslag en communicatie	4,8	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,7	4,7
Vervoer over land	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,3	2,3
Vervoer over water	2,2	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9
Vervoer door de lucht	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dienstverlening t.b.v. vervoer	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Post en telecommunicatie	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Financiële en zakelijke dienstverlening	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9
Overheid	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4
Overheidsbestuur, sociale verz. & Defensie	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1
Gesubsidieerd onderwijs	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Zorg en overige dienstverlening	50,7	35,6	34,0	33,6	33,4	30,2	30,3	28,6	24,9	20,1	17,0	15,2
Gezondheids- en welzijnzorg	25,6	12,9	11,3	9,7	8,7	6,9	7,0	7,1	5,6	4,1	2,6	2,1
Milieudienstverlening	24,7	22,2	22,2	23,4	24,3	22,9	22,9	21,1	18,9	15,5	14,0	12,7
Overige diensten	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND												
Afvalstortplaatsen	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Atmosferische depositie	48,6	47,3	46,0	43,5	40,9	35,8	33,0	31,1	29,0	26,9	25,4	25,4
Transportverschil	-13,1	-14,9	-15,6	-15,0	-14,4	-10,0	-8,5	-7,4	-5,9	-4,4	-2,4	-8,9
<b>Totaal ingezetenen</b>	<b>239,3</b>	<b>218,0</b>	<b>209,3</b>	<b>203,5</b>	<b>201,9</b>	<b>188,7</b>	<b>188,1</b>	<b>186,4</b>	<b>162,4</b>	<b>162,2</b>	<b>155,7</b>	<b>145,5</b>
UIT HET BUITENLAND												
w.v. aanvoer via rivieren	532,3	319,0	363,4	536,5	565,5	350,7	492,0	478,1	465,8	346,0	291,3	322,4
w.v. niet-ingezetenen in Nederland	5,9	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,8	6,0	6,2	6,4	6,5	6,7
<b>Totaal herkomst van stoffen</b>	<b>777,2</b>	<b>542,8</b>	<b>578,4</b>	<b>745,7</b>	<b>773,2</b>	<b>545,1</b>	<b>685,9</b>	<b>670,5</b>	<b>634,5</b>	<b>514,5</b>	<b>453,5</b>	<b>474,7</b>
<b>BESTEMMING VAN STOFFEN</b>												
ABSORPTIE DOOR PRODUCENTEN	113,0	99,4	93,8	94,4	101,2	93,0	97,7	88,9	89,1	90,2	92,5	84,5
NAAR HET BUITENLAND												
w.v. afvoer via rivieren	840,9	356,0	252,8	293,5	276,4	256,6	433,5	439,9	160,4	220,1	173,4	282,1
w.v. ingezetenen in het buitenland	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S												
Zware metalen naar oppervlaktewater	-177,8	86,3	230,9	356,9	394,6	194,7	153,8	140,8	384,1	203,4	186,8	107,1
<b>Totaal bestemming van stoffen</b>	<b>777,2</b>	<b>542,8</b>	<b>578,4</b>	<b>745,7</b>	<b>773,2</b>	<b>545,1</b>	<b>685,9</b>	<b>670,5</b>	<b>634,5</b>	<b>514,5</b>	<b>453,5</b>	<b>474,7</b>

**Tabel 5.11**  
**Tijdreeks van emissies naar oppervlaktewater, nutriëntenequivalenten (\*1000)**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>equivalenten (*1000)</i>												
<b>HERKOMST VAN STOFFEN</b>												
DOOR HUISHOUDENS	17 042	17 453	17 728	18 002	18 276	18 413	18 717	19 000	19 283	19 546	19 811	19 840
Eigen vervoer	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Overige consumptie	17 042	17 453	17 728	18 002	18 276	18 413	18 717	19 000	19 283	19 546	19 811	19 840
DOOR PRODUCENTEN	25 638	19 091	20 070	32 028	24 388	22 611	21 479	20 179	14 252	17 360	15 438	14 486
Landbouw, bosbouw en visserij	11 258	5 349	6 829	18 546	11 660	11 905	11 822	10 941	5 623	8 967	7 222	6 939
Akkerbouw	1 959	990	1 374	3 619	2 476	2 515	2 761	2 607	1 094	1 988	1 606	1 541
Tuinbouw	744	204	287	789	559	855	620	616	593	1 012	821	788
Veeteelt	7 416	3 630	4 470	12 160	7 358	7 188	7 193	6 471	3 549	5 025	4 015	3 868
Landbouw overig	1 136	523	698	1 977	1 265	1 347	1 247	1 246	386	941	780	741
Visserij	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Delfstoffenwinning	85	60	44	27	11	3	2	2	2	2	3	2
Industrie	6 701	6 292	6 143	6 143	5 869	4 267	3 062	2 878	2 933	2 806	2 987	2 700
Voedings- en genotmiddelenindustrie	2 396	2 285	2 210	2 136	2 062	2 025	1 915	1 840	1 783	1 655	1 835	1 621
Textiel- en lederindustrie	114	82	65	70	67	73	66	67	66	66	47	49
Papierindustrie	126	118	113	108	103	100	95	92	90	88	89	89
Uitgeverijen en drukkerijen	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aardolie-industrie	41	49	54	60	65	68	70	72	86	92	101	82
Chemische basisproductenindustrie	3 541	3 380	3 327	3 385	3 176	1 619	515	384	465	438	425	345
Chemische eindproductenindustrie	126	137	145	153	161	165	167	169	171	172	170	224
Rubber- en kunststofindustrie	5	6	6	7	8	8	10	18	32	46	38	36
Basismetalaalindustrie	145	90	80	90	92	76	70	67	60	61	66	61
Metaalproductenindustrie	91	30	27	22	23	21	26	29	32	33	32	37
Machine-industrie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Electrotechnische industrie	104	102	100	98	97	96	112	123	133	139	167	137
Transportmiddelenindustrie	6	7	7	8	8	8	8	7	6	6	6	6
Houtindustrie	–	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Bouwmaterialenindustrie	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8	9	10
Overige industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voorbereiding tot recycling	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Energie- en waterleidingbedrijven	1	5	8	11	14	15	27	35	43	46	41	13
Energiebedrijven	1	2	3	4	5	6	20	29	39	43	38	9
Waterleidingbedrijven	–	3	5	7	9	10	7	6	4	3	3	3
Bouwnijverheid	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	–
Handel, horeca en reparatie	9	73	116	158	201	223	145	96	43	18	31	7
Autohandel en –reparatie	0	0	0	0	0	0	2	3	4	4	0	–
Groothandel	9	72	114	155	197	218	141	90	39	14	28	5
Detailhandel en reparatie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Horeca	–	1	2	2	3	4	1	3	0	0	3	2
Vervoer, opslag en communicatie	9	9	9	9	10	10	7	6	5	4	3	3
Vervoer over land	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1
Vervoer over water	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vervoer door de lucht	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dienstverlening t.b.v. vervoer	7	7	7	7	7	7	5	4	3	2	2	1
Post en telecommunicatie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Financiële en zakelijke dienstverlening	4	5	6	7	7	8	7	7	6	5	5	6
Overheid	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Overheidsbestuur, sociale verz. & Defensie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesubsidieerd onderwijs	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zorg en overige dienstverlening	7 564	7 290	6 908	7 125	6 615	6 180	6 405	6 213	5 597	5 511	5 145	4 817
Gezondheids- en welzijnzorg	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	15	11
Milieudienstverlening	7 555	7 279	6 895	7 110	6 599	6 162	6 387	6 195	5 579	5 493	5 129	4 805
Overige diensten	1	2	2	3	4	4	3	3	1	1	1	1
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND												
Afvaltortplaatsen	244	241	241	239	239	239	239	239	239	239	239	239
Atmosferische depositie	2 577	2 472	2 402	2 333	2 263	2 228	2 185	2 157	2 128	2 100	2 085	2 039
Transportverschil	1 903	1 486	1 208	930	652	513	341	226	111	–4	–61	139
<b>Totaal ingezetenen</b>	<b>47 404</b>	<b>40 744</b>	<b>41 650</b>	<b>53 532</b>	<b>45 818</b>	<b>44 005</b>	<b>42 961</b>	<b>41 801</b>	<b>36 013</b>	<b>39 241</b>	<b>37 511</b>	<b>36 743</b>
UIT HET BUITENLAND												
w.v. aanvoer via rivieren	70 763	44 573	46 181	63 796	63 738	53 433	51 887	65 556	43 527	43 954	35 836	37 535
w.v. niet-ingezetenen in Nederland	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Totaal herkomst van stoffen</b>	<b>118 166</b>	<b>85 317</b>	<b>87 830</b>	<b>117 328</b>	<b>109 556</b>	<b>97 437</b>	<b>94 848</b>	<b>107 356</b>	<b>79 540</b>	<b>83 195</b>	<b>73 347</b>	<b>74 278</b>
<b>BESTEMMING VAN STOFFEN</b>												
ABSORPTIE DOOR PRODUCENTEN	22 154	21 765	22 051	22 249	21 808	21 773	22 418	22 821	22 472	22 752	22 908	22 925
NAAR HET BUITENLAND												
w.v. afvoer via rivieren	86 925	48 356	43 620	54 000	51 316	51 360	49 170	68 274	31 231	42 033	32 855	35 285
w.v. ingezetenen in het buitenland	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S												
Nutrienten naar oppervlaktewater	9 087	15 196	22 159	41 078	36 432	24 304	23 261	16 261	25 837	18 409	17 584	16 068
<b>Totaal bestemming van stoffen</b>	<b>118 166</b>	<b>85 317</b>	<b>87 830</b>	<b>117 328</b>	<b>109 556</b>	<b>97 437</b>	<b>94 848</b>	<b>107 356</b>	<b>79 540</b>	<b>83 195</b>	<b>73 347</b>	<b>74 278</b>

## 6. Aardolie- en aardgasreserves

### 6.1 Inleiding

Nederland beschikt over aanzienlijke hoeveelheden winbaar aardgas in de bodem. Daarnaast bevinden zich in de Nederlandse ondergrond ook nog enkele kleinere aardolievelden. Sinds de ontdekking van deze voorraden in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw worden de aardgas- en aardolievoorraden geëxploiteerd ten behoeve van de Nederlandse economie. Hoewel af en toe nog nieuwe voorraden worden ontdekt, lopen de Nederlandse aardgasvoorraden steeds verder terug.

De winning van aardgas levert een belangrijke bijdrage aan de Nederlandse schatkist en aan de economische groei. Van de aardgasbaten gaat ruim 40 procent naar het fonds voor economische structuurversterking, waaruit investeringen voor de (kennis)infrastructuur worden betaald. Het overige deel van de aardgasbaten gaat naar de algemene middelen van de staatskas. De aardgasreserves spelen tevens een belangrijke rol voor de Nederlandse voorzieningszekerheid van energie, ofwel de beschikbaarheid van energiebronnen in de komende decennia. Echter, door de afname van de Nederlandse, Britse en Noorse aardgasvoorraden, zal de afhankelijkheid van gasproducerende landen buiten de Europese Economische Zone, zoals bijvoorbeeld Rusland, op de langere termijn toenemen.

In dit hoofdstuk worden de fysieke voorraden van olie en gas over de periode 1990 tot en met 2007 besproken en gepresenteerd in de vorm van een balans. Naast fysieke gegevens wordt de monetaire waardering van de reserves gepresenteerd.

### 6.2 Methode en definities

De fysieke gegevens over de aardolie- en aardgasreserves zijn ontleend aan de jaarlijkse publicatie *Olie en gas in Nederland* van het Ministerie van Economische Zaken (2008). In deze publicatie worden de voorraden aardgas en aardolie onder meer geregistreerd volgens de definities van de 'verwachte reserve'. De verwachte reserve is de hoeveelheid gas of olie die volgens een vooraf bepaalde verwachting kan worden gewonnen. In de verwachte reserve is ook het deel opgenomen dat niet 'bewezen' is, maar waarvan het wel aannemelijk is dat het uiteindelijk kan worden gewonnen. De reserves zijn inclusief (tijdelijke) ondergrondse opslag. Deze voorraad in de ondergrondse opslag wordt achter de hand gehouden voor calamiteiten, zoals extreem koude dagen met een navenant hoge vraag naar aardgas.

Met bovenstaande gegevens kunnen fysieke balansen voor aardolie en aardgas worden opgesteld. Deze bestaan uit een begin- en eindbalans, jaarlijkse extractie (winning), nieuwe vondsten en fysieke herwaarderingen. Aan het einde van ieder jaar resteert nog een deel van de oorspronkelijke reserves, de zogenaamde 'resterende reserve'. De resterende reserve samen met de jaarlijkse extractie worden als input gebruikt bij het opstellen van het fysieke toekomstige extractie scenario.

De monetaire waarde van de reserves wordt berekend aan de hand de verwachte toekomstige opbrengsten van aardolie en aardgas. Voor het bepalen van de verwachte toekomstige opbrengsten wordt uitgegaan van de jaarlijkse monetaire opbrengsten van olie en aardgas verminderd met alle kosten voor de winning (de resource rent). Vervolgens wordt de resource rent per kubieke meter vermenigvuldigd met de jaarlijkse verwachte fysieke extracties om de waarde van de olie- en gasreserves te berekenen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> De gebruikte methode voor de bepalingen van de toekomstige fysieke extracties en monetaire waarderingen wordt beschreven in de Milieurekeningen 2006 (CBS, 2007) en Veldhuizen et al. 2008.



## 6.3 Resultaten

### 6.3.1 Fysieke stromen en voorraden olie en gas

Eind 2007 werden de resterende verwachte aardgasreserves voor Nederland geschat op 1390 miljard standaard kubieke meter ( $\text{Sm}^3$ )<sup>2)</sup>. Dit komt overeen met 47409 petajoule aan verwachte aardgasreserve. Ter vergelijking, de Nederlandse economie gebruikte in 2007 voor 3549 petajoule aan netto energie (zie ook hoofdstuk 2).

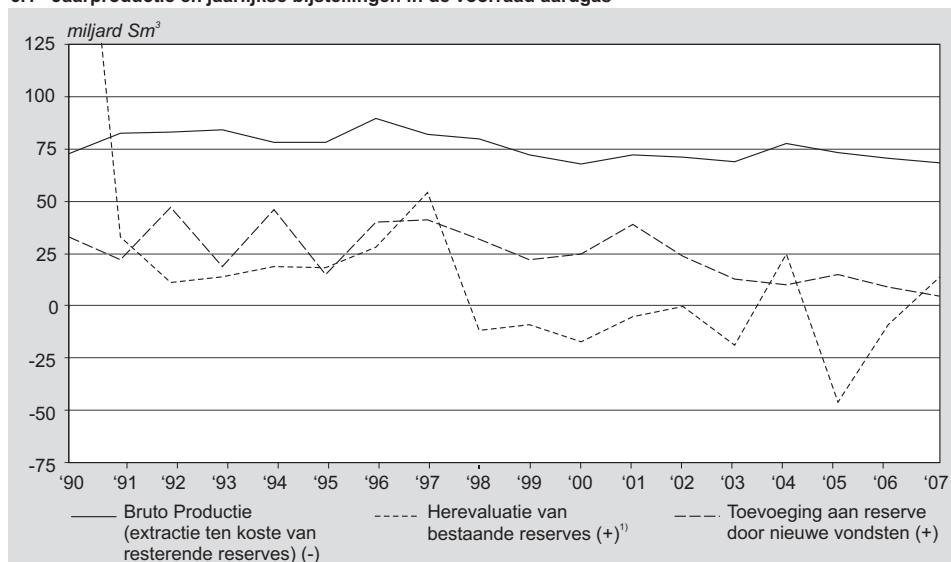
De bruto productie van aardgas, dat wil zeggen exclusief gebruik uit de ondergrondse aardgasopslag, bedroeg in 2007 68 miljard  $\text{Sm}^3$ . In 2004 was dit nog 78 miljard  $\text{Sm}^3$ . De netto productie is de laatste jaren vergelijkbaar met de bruto productie, aangezien er per saldo nauwelijks aardgas wordt toegevoegd of onttrokken aan de ondergrondse aardgasopslagvoorzieningen. Vanwege de geringe verschillen tussen de bruto en netto productie wordt in dit hoofdstuk alleen naar de bruto aardgasproductie gekeken.

De afgelopen tien jaar is de jaarproductie van aardgas niet hoger geweest dan 80 miljard  $\text{Sm}^3$ , het nationale productieplafond voor aardgas dat sinds 2000 wettelijk is vastgesteld in de Gaswet. Sinds 2007 heeft het productieplafond alleen nog betrekking op het Groninger gasveld: 425 miljard  $\text{Sm}^3$  voor de periode 2006–2015.

#### Steeds minder nieuwe aardgasvelden gevonden

Naast de daling van de jaarlijkse productie van aardgas, is ook de jaarlijkse hoeveelheid aardgas die nieuw wordt gevonden sterk afgenomen. De laatste jaren wordt jaarlijks zelfs minder dan 1 procent nieuw gas aan de resterende reserve toegevoegd. Ook de jaarlijkse herevaluaties van de aardgasreserves in de laatste tien jaar hebben geregeld geleid tot een neerwaartse bijstelling van de resterende reserve. Voor die tijd werd de jaarlijkse extractie van aardgas nog gecompenseerd door nieuwe vondsten van aardgas en de herevaluatie van resterende reserves. Door de afgenomen vondsten en de neerwaartse bijstellingen van de reserves is dit tegenwoordig niet meer het geval.

#### 6.1 Jaarproductie en jaarlijkse bijstellingen in de voorraad aardgas



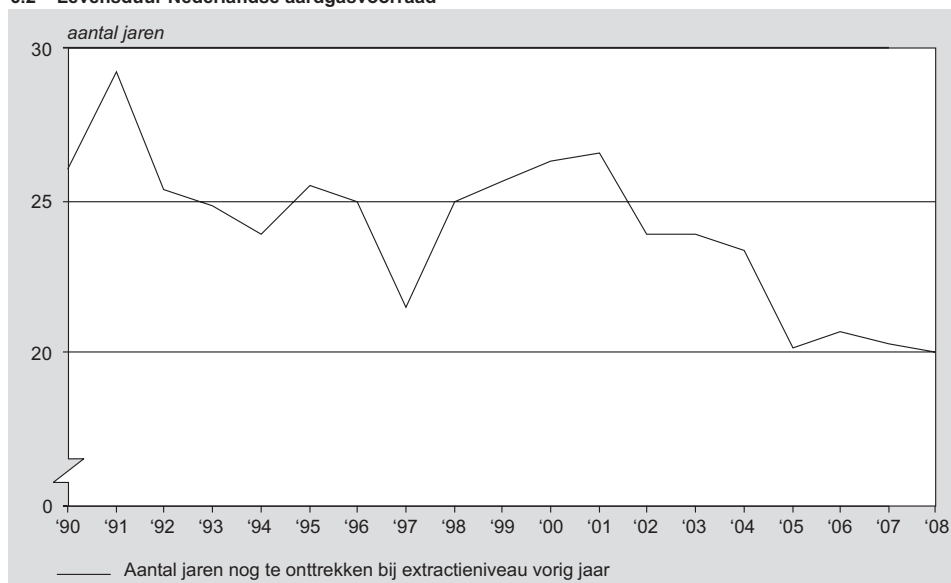
<sup>1)</sup> De waarde voor 1990, voor de 'Herevaluatie', bedraagt 287 miljard  $\text{Sm}^3$

<sup>2)</sup> De 'standaard' kubieke meter ( $\text{Sm}^3$ ) duidt op een kubieke meter aardgas of aardolie onder standaardcondities. Dit zijn referentiecondities met een temperatuur van 15°C en een luchtdruk van 101,325 kPa.

## Nederlands aardgas over twintig jaar uitgeput

De toekomstige beschikbaarheid van de aardgasreserve kan worden geschat door de resterende reserve te delen door de jaarlijkse extractiesnelheid. Op basis van de jaarproductie in 2007 resteerde aan het begin van 2008 nog voor twintig jaar aan Nederlands aardgas uit de Nederlandse bodem. In 1990 is berekend dat er bij de toenmalige extractie nog voor zesentwintig jaar aan aardgas zou zijn. Dit zou betekend hebben dat al in 2016 de Nederlandse reserves uitgeput zouden zijn. Door de ontdekking van nieuwe aardgasvelden, herevaluatie van de reserves, en een afname van de jaarlijkse extractiesnelheid is de beschikbaarheid van de Nederlandse aardgasreserves langzaam opgerekt. Als de extractiesnelheid in de toekomst blijft afnemen of als er nieuwe aardgasreserves worden gevonden, zal de periode waarin aardgas kan worden gewonnen langer zijn dan nu gedacht wordt.

### 6.2 Levensduur Nederlandse aardgasvoorraad



### Aardolieproductie neemt in 2007 weer toe

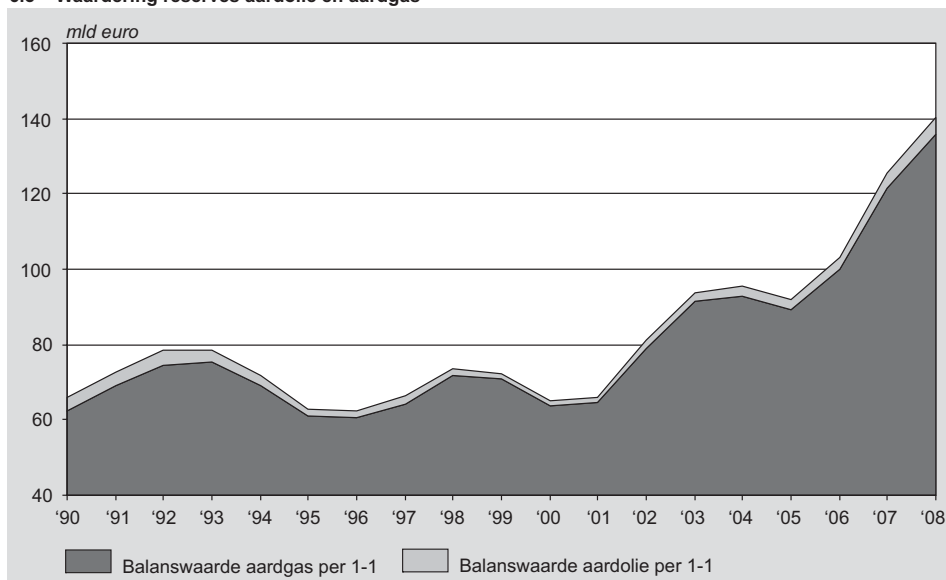
Aan het begin van 2008 werden de (verwachte) aardoliereserves voor Nederland geschat op 37 miljoen  $\text{Sm}^3$ . Dit komt overeen met 1318 petajoule aan energie. De 'aardolieproductie', dat is de extractie ten koste van de resterende reserve, bedroeg 1,6 miljoen  $\text{Sm}^3$  in 2006 en 2,5 miljoen  $\text{Sm}^3$  in 2007. Dat komt overeen met respectievelijk 56 en 90 petajoule.

### 6.3.2 Monetaire waardering olie- en gasreserves

#### Aardgasreserves goed voor 136 miljard euro

Op 1 januari 2008 bedroeg de waarde van de aardgasreserves 136 miljard euro. Dit komt overeen met bijna een kwart van het bbp van Nederland in 2007. Hoewel de fysieke hoeveelheid aardgas in de Nederlandse bodem sinds 1990 significant is afgenomen, is de monetaire waarde van de resterende aardgasreserve de laatste jaren flink gestegen. Dit wordt in belangrijke mate veroorzaakt door de oplopende prijs van aardolie en aardgas. Met name de laatste jaren is de aardgasprijs snel gestegen, waardoor de opbrengsten van aardgas en daarmee ook de totale monetaire waarde van de resterende reserve voor de Nederlandse samenleving sinds 2000 sterk is gestegen. In de jaren voor 2000 was de waarde tamelijk constant rond de 70 miljard euro.

### 6.3 Waardering reserves aardolie en aardgas

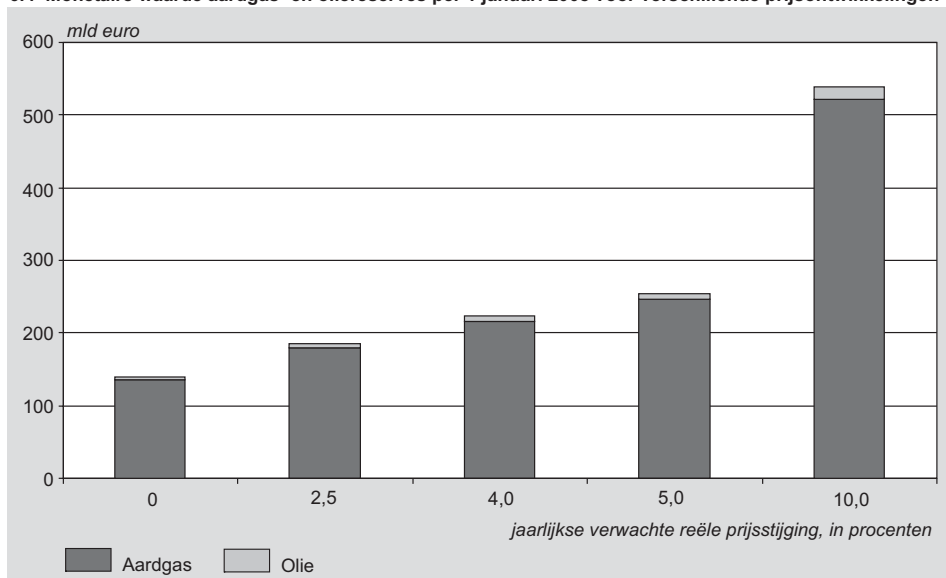


#### *Aardoliereserves goed voor enkele miljarden euro*

De totale waarde van de aardoliereserve wordt voor begin 2008 geschat op 4,6 miljard euro en bedraagt dus maar enkele procenten van de waarde van het aardgas. De olie-reserve is wel meer waard dan in 1990, toen deze op 3,3 miljard werd geschat. Gedurende de jaren negentig daalde de waarde van de aardoliereserves zelfs tot minder dan 1,5 miljard euro. Sinds 2000 is de waarde van de oliereserve echter weer sterk toegenomen. De stijging van de aardolieprijs heeft de aanzienlijke afname van de omvang van de fysieke reserves ruimschoots gecompenseerd.

De waarde van de olie en gasreserves kan volgens verschillende methoden worden bepaald (Veldhuizen et al. 2008; CBS 2007). In het scenario in dit hoofdstuk is er vanuit gegaan dat de olie- en gasprijs gelijk is aan het gemiddelde van de afgelopen drie jaar en in toekomstige jaren met de inflatie stijgt. De reden voor deze aannames is dat de toekomstige ontwikkelingen van de olieprijs moeilijk te bepalen zijn op basis van ontwikkelingen in het verleden. Zo daalde de gasprijs in 2007 met enkele procenten ten opzichte van 2006, terwijl de gasprijs in het eerste kwartaal van 2008 bijna een kwart hoger lag dan een jaar eerder. Om toch een indicatie te geven van de effecten van verwachte prijsstijgingen is in figuur 6.4 de waardering van de reserves op 1 januari 2008 gegeven bij verschillende jaarlijkse prijsstijgingen. Uit de figuur blijkt dat de waarde van de beschikbare reserves erg afhankelijk is van de aannames die in het scenario gemaakt worden.

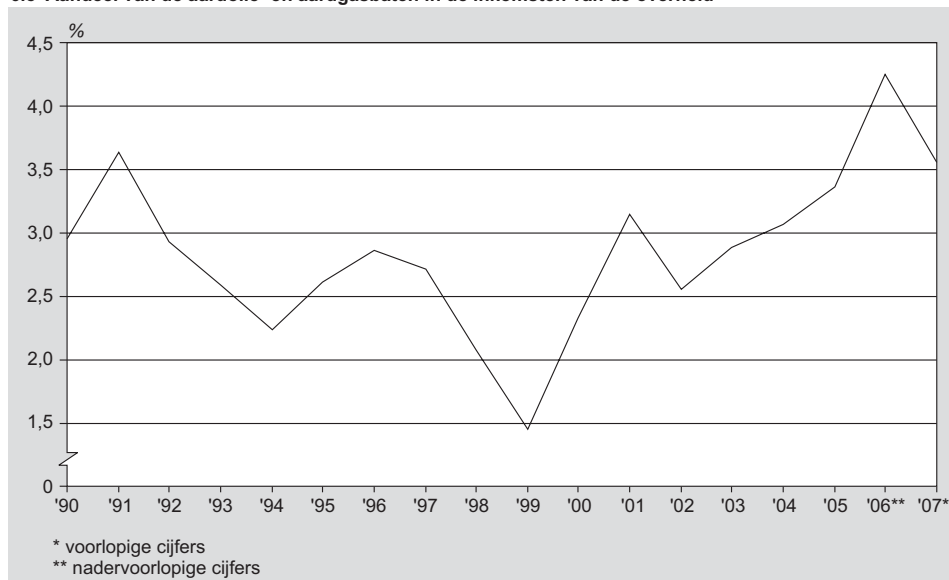
### 6.4 Monetaire waarde aardgas- en oliereserves per 1 januari 2008 voor verschillende prijsontwikkelingen



## Aardgasbaten worden steeds belangrijker voor de Nederlandse schatkist

De laatste zeventien jaar droegen de baten uit de olie- en gaswinning gemiddeld bijna 3 procent bij aan de totale inkomsten van de overheid. Door de toegenomen prijzen voor olie en gas leverden de winning van aardolie en aardgas de afgelopen jaren een steeds grotere bijdrage aan de inkomsten van de overheid. Het aandeel nam toe van 1,5 procent in 1999 tot 4,3 procent in 2006. De daling tussen 2006 en 2007 komt doordat in deze periode de olie- en aardgasbaten iets terugliepen, terwijl de totale inkomsten van de overheid stegen.

### 6.5 Aandeel van de aardolie- en aardgasbaten in de inkomsten van de overheid



**Tabel 6.6**  
Balans aardgasreserves

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	<i>mld Sm<sup>3</sup></i>						
Beginvoorraad	1 865	1 997	1 836	1 572	1 510	1 439	1 390
Bijstellingen totaal	248	-45	-59	-62	-71	-49	
Nieuwe vondsten aardgasreserves	33	15	25	15	9	5	
Herevaluatie van reeds aangetoonde reserves	287	18	-17	-46	-9	14	
Bruto Productie (Extractie ten koste reserve)	-72	-78	-68	-73	-71	-68	
Saldo ondergrondse opslag <sup>1</sup>			1	0	0	-1	
Overige bijstellingen (=restpost)	0	0	0	42	0	2	
Eindvoorraad	2 113	1 952	1 777	1 510	1 439	1 390	

<sup>1)</sup> In 1997 werd voor het eerst aardgas opgeslagen in de ondergrond.  
Bron: Olie en gas in Nederland, Ministerie van Economische Zaken, 2008.

**Tabel 6.7**  
Balans aardoliereserves

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	<i>mln Sm<sup>3</sup></i>						
Beginvoorraad	68	56	32	34	36	38	37
Bijstellingen totaal	-4	-6	-2	2	2	-2	
Nieuwe vondsten aardoliereserves	0	0	0	0	0	0	
Herevaluatie van reeds aangetoonde reserves	0	0	0	-5	4	1	
Bruto Productie (Extractie ten koste reserve)	-4	-3	-2	-2	-2	-2	
Overige bijstellingen (=restpost)	0	-3	0	9	0	0	
Eindvoorraad	64	50	30	36	38	37	

Bron: Olie en gas in Nederland, Ministerie van Economische Zaken, 2008.

## 7. Milieubelastingen

### 7.1 Inleiding

Huishoudens en bedrijven veroorzaken vervuiling in de vorm van afvalwater en vast afval. Eén van de taken van de overheid is om dit afval in te zamelen en op een milieuverantwoorde wijze te verwerken. Dit gebeurt door het zuiveren van afvalwater en het ophalen en het verwerken van afval. Deze vormen van afvalverwerking kosten veel geld. Ter ondersteuning en financiering van het milieubeleid heeft de overheid diverse heffingen en belastingen ingesteld, zoals de waterverontreinigingsheffing (WVO-heffing), rioolrechten en reinigingsrechten.

Belastingen vormen ook een belangrijk beleidsmiddel om milieuvriendelijk gedrag te stimuleren. Wanneer milieuvervuilende producten of activiteiten duurder worden gemaakt, ontstaat een prikkel bij burgers en bedrijven om een milieuvriendelijker alternatief te kiezen. Een manier om dit te verwezenlijken is via de zogenaamde vergroening van het belastingstelsel, oftewel een verschuiving van de belastingdruk naar activiteiten die een negatief effect op het milieu hebben. Door het invoeren van milieubelastingen komen maatschappelijke kosten met betrekking tot het milieu meer tot uitdrukking in de prijzen. Hierdoor wordt meer recht gedaan aan het principe 'de vervuiler betaalt'. Groene belastingen leveren tevens een belangrijke bijdrage aan de financiering van het overheidsbeleid.

In de Nationale rekeningen (CBS, 2008) wordt een overzicht gepubliceerd van alle belastingen die door de overheid worden geheven. In dit hoofdstuk van de milieurekeningen wordt specifiek aandacht besteed aan de milieubelastingen.

### 7.2 Methode en definities

Milieubelastingen worden in twee categorieën onderverdeeld: *groene belastingen* en *milieuheffingen*. Groene belastingen zijn belastingen die het afremmen van milieubelastende activiteiten nastreven via een verhoging van de prijs. De opbrengsten van deze heffingen gaan naar de algemene middelen en worden dus niet speciaal gebruikt voor de financiering van milieumaatregelen door de overheid. Voorbeelden van groene belastingen zijn de brandstofaccijns, de motorrijtuigenbelasting, de belastingen op personenauto's en motorrijwielen (BPM) en de energiebelasting (voorheen de regulerende energiebelasting, REB). Milieuheffingen zijn heffingen die zijn ingevoerd voor de financiering van specifieke milieumaatregelen, zoals de waterverontreinigingsheffing voor de zuivering van afvalwater en de afvalstoffenheffing voor de verwerking van huisvuil. Verwijderingsbijdragen, die de consument betaalt voor het verwerken van bijvoorbeeld batterijen, wit- en bruingoed en auto's vallen niet onder de belastingen en zullen hier niet verder worden besproken.

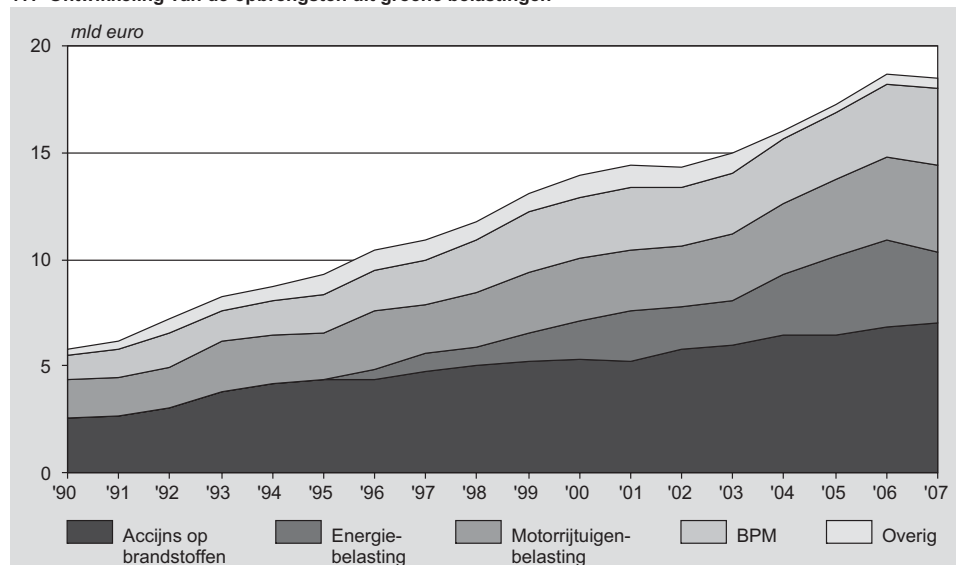
De totalen van de milieubelastingen zijn ontleend aan cijfers van overheden (gemeenten, provincies en rijk) en berusten op directe waarneming. Binnen het systeem van de nationale rekeningen worden de verschillende belastingen en heffingen toegedeeld aan verschillende bedrijfstakken en huishoudens. De BPM die wordt betaald door producenten is verdeeld aan de hand van investeringen in personenauto's. De BPM betaald door huishoudens kan direct worden afgeleid uit de nationale rekeningen. De belastinggegevens zijn conform de definities en categorieën van het Europees systeem van rekeningen 1995 (ESR95). Dit houdt in het bijzonder in dat een transactie wordt toegerekend aan de periode waarin de verplichting tot die transactie ontstaan is (transactiebasis), en niet aan de periode van betaling (kasbasis).

### 7.3 Resultaten

#### Opbrengsten groene belastingen in 2007 gedaald

Voor het eerst in twintig jaar tijd zijn de opbrengsten uit groene belastingen gedaald. In 2007 kwam 18,5 miljard euro aan groene belastingen binnen, één procent minder dan in het jaar daarvoor. Deze daling wordt veroorzaakt door een daling van de opbrengsten uit de energiebelasting. Als gevolg van de relatief warme winter van 2006/2007 ontvingen huishoudens en bedrijven bij hun jaarafrekening een deel van de maandelijks betaalde energiebelasting terug. De tarieven van de energiebelasting op het gebruik van elektriciteit en aardgas zijn in 2007 wel omhoog gegaan. De opbrengsten uit de accijns op motorbrandstoffen en de belastingen op transport stegen wel. Huishoudens betaalden ruim de helft van alle groene belastingen. Een gemiddeld huishouden betaalde in 2007 ongeveer 1500 euro, met name in de vorm van de motorrijtuigenbelasting, de belasting op personenauto's en motorrijwielen, de brandstofaccijns en de energiebelasting.

#### 7.1 Ontwikkeling van de opbrengsten uit groene belastingen



Bron: CBS, 2008

#### 7.2 Vergroening van het belastingstelsel: de groene belastingen uitgedrukt als percentage van de totale belastinginkomsten



Bron: CBS, 2008

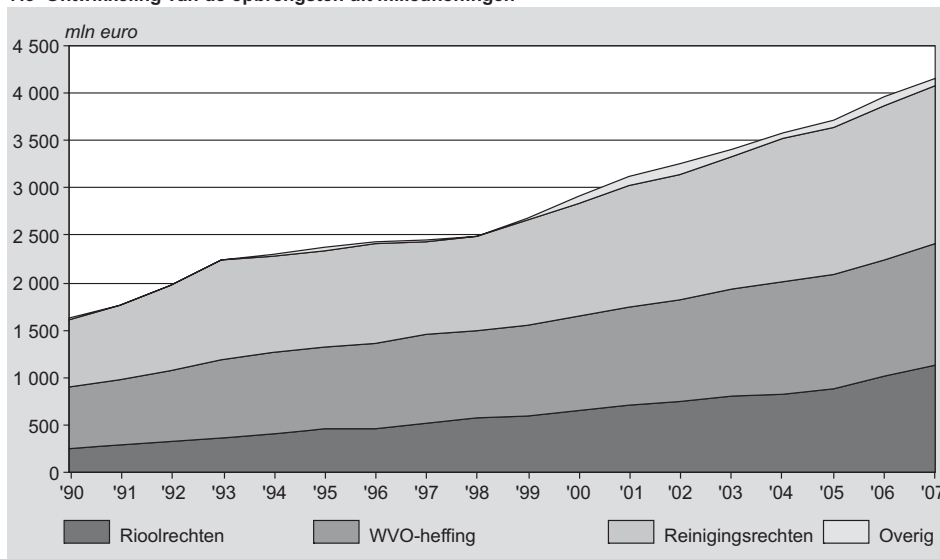
### Vergroening belastingstelsel stagneert

Door de inkomsten uit groene belastingen te delen op de totale belastingdruk kan de vergroening van het belastingstelsel in kaart worden gebracht. Tussen 1990 en 1996 nam het aandeel groene belastingen toe van 9 tot 13 procent. Sinds die tijd is het aandeel groene belastingen redelijk constant gebleven. In 2007 is het percentage groene belastingen gedaald van 13,8 procent in 2006 naar 12,9 procent. Dit is met name het gevolg van de lagere inkomsten aan energiebelasting.

### Opbrengsten uit rioolrechten nemen aanzienlijk toe

De opbrengsten uit milieuheffingen namen in 2007 toe tot 4,2 miljard euro, oftewel met ruim 5 procent ten opzichte van het jaar daarvoor. Met name de opbrengsten uit rioolrechten zijn sterk gestegen tot ruim 1 miljard euro. Deze stijging is veroorzaakt door hogere tarieven en de invoering van rioolrechten in een aantal gemeenten, namelijk Arnhem, Borsele, Goes en Leeuwarden. Terneuzen is nu nog de enige Nederlandse gemeente waar een inwoner geen rioolrechten betaalt. Veel gemeenten gebruiken de extra opbrengsten uit rioolrechten voor het aansluiten van percelen in het buitengebied op het rioolnet en het wegwerken van achterstallig onderhoud. Ook zijn investeringen nodig om de afvoer van het regenwater los te koppelen van het rioolstelsel. Dit voorkomt dat riolen overlopen bij zware regenval. Ook de opbrengsten van de WVO-heffing steeg met circa 5 procent. De opbrengsten van reinigingsrechten, die worden geheven voor de inzameling en verwerking van vast afval, zijn in 2007 vrijwel gelijk gebleven. Het grootste deel van de milieuheffingen bestaat uit reinigingsrechten, gevolgd door de WVO-heffing en de rioolrechten. Voor een gemiddeld huishouden bedroeg de bijdrage aan milieuheffingen 436 euro in 2007.

### 7.3 Ontwikkeling van de opbrengsten uit milieuheffingen



Bron: CBS, 2008

**Tabel 7.4**  
**Milieubelastingen in 2007**

	Groene belastingen					Milieuheffingen				
	Totaal	belasting- en op energie	belasting- en op transport	belasting- en op grond- stoffen	belasting- en op ver- vuiling	Totaal	riool- rechten	water- veront- reinigings- heffing	reini- gings- rechten	overige milieu heffingen
	<i>mln euro</i>									
<b>Huishoudens</b>	10 890	6 253	4 452	182	3	3 134	897	904	1 333	0
<b>Producenten</b>	7 602	4 038	3 279	122	163	1 022	224	383	329	86
Landbouw										
Akkerbouw	14	11	3	0	0	4	0	0	1	3
Tuinbouw	128	120	4	3	1	4	0	2	2	0
Veeteelt	68	49	4	15	0	36	10	7	3	15
Landbouw overig	56	46	7	2	1	5	0	3	1	1
Visserij	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Delfstoffenwinning	29	27	1	0	1	4	0	3	1	0
Industrie										
Voedings- en genotmiddelenindustrie	159	126	23	9	1	117	32	35	50	0
Textiel- en lederindustrie	16	11	4	1	0	17	7	4	6	0
Papierindustrie	22	21	1	0	0	13	4	4	4	0
Uitgeverijen en drukkerijen	39	26	9	2	2	9	1	1	6	0
Aardolie-industrie	150	149	1	0	0	6	1	3	1	1
Chemische basisproductenindustrie	185	174	3	5	3	19	6	7	4	2
Chemische eindproductenindustrie	38	32	3	2	1	28	6	13	8	2
Rubber- en kunststofindustrie	27	23	3	1	0	5	3	1	0	1
Basismetalenindustrie	48	44	1	3	0	14	3	3	8	0
Metaalproductenindustrie	56	38	17	1	0	9	3	3	3	0
Machine-industrie	47	33	12	2	0	5	1	1	2	0
Electrotechnische industrie	41	33	6	1	1	10	4	3	2	0
Transportmiddelenindustrie	27	17	8	2	0	4	0	2	2	0
Houtindustrie	17	10	7	0	0	3	1	0	2	0
Bouwmaterialenindustrie	39	28	9	1	1	11	4	2	5	0
Overige industriële bedrijven	30	22	8	0	0	6	1	2	2	0
Voorbereiding tot recycling	13	7	4	0	2	1	0	0	1	0
Energie- en waterleidingbedrijven										
Energiebedrijven	24	19	1	4	0	9	0	3	6	0
Waterleidingbedrijven	24	6	5	13	0	7	1	1	4	0
Bouwnijverheid	260	131	123	0	6	34	12	2	20	0
Autohandel en reparatie	251	67	182	1	1	12	3	3	6	0
Groothandel	416	240	167	8	1	43	12	13	19	0
Detailhandel en reparatie	159	101	52	5	1	35	13	10	12	0
Horeca	93	81	10	2	0	62	4	43	14	0
Vervoer over land	1 095	911	178	3	3	10	1	7	1	0
Vervoer over water	62	59	3	0	0	1	0	1	0	0
Vervoer door de lucht	30	29	0	1	0	55	0	0	0	55
Dienstverlening t.b.v. vervoer	82	61	17	3	1	15	0	11	4	0
Fin. en zakelijke dienstverlening en communicatie	2 892	717	2 163	10	2	113	26	20	67	0
Overheidsbestuur en sociale verzek. en defensie	383	196	89	8	90	56	16	25	7	8
Gesubsidieerd onderwijs	79	51	26	2	0	28	12	10	7	0
Gezondheids- en welzijnszorg	160	84	65	6	5	100	23	52	25	0
Milieudienstverlening	164	103	21	2	38	60	3	54	4	0
Overige diensten	166	120	41	4	1	54	9	27	19	0
<b>Totaal</b>	<b>18 492</b>	<b>10 291</b>	<b>7 731</b>	<b>304</b>	<b>166</b>	<b>4 156</b>	<b>1 121</b>	<b>1 287</b>	<b>1 662</b>	<b>86</b>



## 8. De NAMEA

### 8.1 Inleiding

In de milieurekeningen wordt de relatie tussen economie en milieu inzichtelijk gemaakt. In het begin van de jaren negentig heeft het Centraal Bureau voor de Statistiek hiertoe de National Accounting Matrix including Environmental Accounts (NAMEA) ontwikkeld. Hierin wordt de relatie tussen de nationale rekeningen en milieustatistieken binnen één raamwerk gepresenteerd. De NAMEA toont de samenhang tussen macro-indicatoren voor de economie, zoals binnenlands product, besparingen en het betalingsbalanssaldo, en het milieu.

### 8.2 Methoden en concepten

De NAMEA is een uitbreiding van de nationale rekeningen matrix, het overzicht van het hele rekeningstelsel van de nationale rekeningen (National accounting Matrix, NAM). Een presentatiewijze in de vorm van een matrix ligt voor de hand, mede omdat het alleen op deze wijze mogelijk is om aanbod- en gebruiktabellen op te nemen. Daarnaast biedt een matrixpresentatie de mogelijkheid om in het gehele stelsel per deelproces de meest relevante economische eenheid en de meest relevante indeling van eenheden te kiezen. In de NAMEA zijn twee rekeningen voor het milieu toegevoegd: een stoffenrekening en een rekening voor milieuthema's. Hierin worden geen in geld uitgedrukte transacties beschreven, maar gegevens over het milieu zoals ze in fysieke eenheden zijn waargenomen.

De rekeningen in de NAMEA bevatten in samengevatte vorm de gebruikelijke transacties uit de NAM. In een aantal gevallen zijn echter de inkomsten en uitgaven met een typisch milieukarakter afgezonderd en expliciet weergegeven, zoals de milieureinigingsdiensten in de goederen- en dienstenrekening en de milieubelastingen in de belastingrekening. Evenals in de NAM staan ook in de NAMEA de ontvangsten op de regel en de uitgaven in de kolom. De meeste rekeningen sluiten af met een saldo: het totaal van de inkomsten minus het totaal van de uitgaven. Dit saldo wordt gearceerd in de kolom van de betreffende rekening weergegeven. Op deze wijze zijn de regel- en kolomtotalen van iedere rekening aan elkaar gelijk en ontstaat er een consistent stelsel. In tabel 8.1 is een geaggregeerde weergave van de NAMEA opgenomen. Deze tabel is een optelling van veel gedetailleerdere tabellen waarbij in de meeste rekeningen een aantal categorieën wordt onderscheiden.

In de goederen- en dienstenrekening staan het intermediair en finale gebruik van producten in de regel. In de kolom wordt het aanbod, uit binnenlandse productie en uit invoer, weergegeven. Milieureinigingsdiensten worden apart gepresenteerd. Hiertoe worden zowel externe als interne milieureinigingsdiensten gerekend. Externe milieureinigingsdiensten zijn diensten die door een productie-eenheid aan een andere productie-eenheid of aan een finale bestedingscategorie worden geleverd. Deze diensten worden in de nationale rekeningen gerekend tot de productie, het intermediair verbruik of de finale bestedingen. Een voorbeeld is het ophalen en verwerken van afval door reinigingsbedrijven. Interne milieureinigingsdiensten betreffen diensten die door een productie-eenheid worden geproduceerd voor eigen gebruik. Zij worden in de nationale rekeningen niet tot de productie en het intermediair verbruik gerekend. Om toch een indruk te krijgen van de financiële inspanningen ten behoeve van het milieu binnen de verschillende bedrijfstakken zijn zij wel opgenomen in de NAMEA. Hierdoor zijn weliswaar de productie en het intermediair verbruik in de NAMEA hoger dan in de nationale rekeningen, maar blijven het binnenlands product en alle andere saldi ongewijzigd. In de kolom van de goederen- en dienstenrekening staan tevens de productgebonden belastingen (zoals btw en accijnzen) en de handels- en vervoersmarges, die samen het verschil vormen tussen de betalingen van de afnemer en de ontvangsten van de producent.

In een specifieke consumptierekening worden de aankopen door huishoudens gegroepeerd naar uitgaven voor consumptiedoelstellingen waarmee een uitstoot van afvalproducten gepaard gaat. Verder zijn consumptieve uitgaven die speciaal dienen om het milieu te ontlasten apart gepresenteerd, zoals de extra uitgaven voor auto's met een katalysator. Deze uitgaven geven, samen met de milieubelasting die wordt betaald door huishoudens, een indicatie van de financiële inspanningen van huishoudens ten behoeve van het milieu.

De productierekening toont op de regel de productie en de hiermee gepaard gaande uitstoot van vervuilende stoffen. De kolom bevat, naast het verbruik, de afschrijvingen en de netto toegevoegde waarde, gegevens over een aantal in fysieke eenheden gemeten stoffen die in het productieproces worden ingezet en waarvoor niet feitelijk is betaald. Hierbij gaat het in de eerste plaats om onttrekkingen aan natuurlijke hulpbronnen in Nederland, maar ook om het afval dat wordt verwerkt in vuilverbrandingsinstallaties en afvalwater in de waterzuiveringsbedrijven.

In de belastingrekening zijn de milieubelastingen apart onderscheiden. Hieronder vallen de groene belastingen en de milieuheffingen. De relaties met het buitenland worden op twee rekeningen behandeld, een lopende rekening en een kapitaalrekening. Op de regel van het lopend verkeer met het buitenland staan behalve de feitelijke uitgaven ook de hoeveelheid vervuilende stoffen die via rivieren, lucht en grensoverschrijdende transportactiviteiten ons land binnenkomen. In de betreffende kolom staan de uitgaven van het buitenland, alsmede de uitvoer van vervuilende stoffen. De cijfers laten zien dat bij de meeste vervuilingcategorieën de uitvoer groter is dan de invoer.

In de stoffenrekening wordt op de regel de bestemming van de totale vervuiling getoond. Een deel komt terecht in het buitenland. Van de vervuiling die in Nederland terechtkomt wordt het deel dat in het productieproces wordt opgenomen apart getoond. Het resterende deel van de vervuiling wordt gegroepeerd naar de volgende milieuthema's: broeikaseffect, ozonlaagaantasting, verzuring, vermisting, afval en afvalwater. In de kolom van de stoffenrekening wordt de herkomst van de uitstoot van vervuilende stoffen geregistreerd. De vervuiling is afkomstig van producenten, consumenten en het buitenland.

De milieuthema's worden in de NAMEA in een afzonderlijke rekening gepresenteerd. Per stof wordt in deze rekening de bijdrage aan de milieuthema's getoond. Hierbij zijn de gegevens per stof omgerekend naar zogenoemde thema-equivalenten. De hierbij gebruikte omrekenfactoren komen overeen met de relatieve schadelijkheid van iedere stof voor het betreffende milieuthema. Deze methode is ontwikkeld bij het Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en is vooral gebaseerd op internationaal onderzoek naar de effecten van verschillende stoffen op de kwaliteit van het milieu.



Tabel 8.1  
Een geaggregeerde NAMEA (rekening 1-10 in miljoenen euro's), 2005

TYPE REKENING (indeling)		Goederen en diensten (productgroepen)		Consumptieve bestedingen door huishoudens (doeleinden)		Productie (bedrijfstakken)	Inkomensvorming (toegevoegde waarde categorieën)	Inkomensverdeling en besteding (sectoren)	Belastingen (belastingsoorten)			Buitenland, lopend	
				Milieu	Overige doeleinden				Milieuheffingen	Groene belastingen	Overige belastingen		
		1a	1b	2a	2b	3	4	5	Kapitaal	8a	8b	8c	9
Goederen en diensten (productgroepen)		Handels- en vervoersmarges		Consumptieve bestedingen door huishoudens		Intermediair verbruik		Consumptieve bestedingen van de overheid	Investeringen				Uitvoer (fob)
Milieureinigingsdiensten	1a			1348		9445		1011					
Overige goederengroepen	1b	-	-	492 248	503	498 890		120 674	97 614				359 821
Consumptieve bestedingen door huishoudens (doeleinden)								Consumptieve bestedingen door huishoudens					
Milieu	2a							1 840					
Overige goederen en diensten	2b							248 503					
Productie (bedrijfstakken)	3	Productie, basisprijzen											
		11 369	953 148										
Inkomensvorming (toegevoegde waarde categorieën)	4					Netto toegevoegde waarde, factorkosten				Niet-afgedragen BTW			Lonen uit het buitenland
						378 259						638	1011
Inkomensverdeling en -besteding (sectoren)	5						Netto nationaal gegeneerd inkomen, factorkosten	Inkomen uit vermogen en inkomensoverdrachten		Belastingen minus subsidies			Inkomen uit vermogen en inkomensoverdrachten uit het buitenland
							377 765	786 026		2 245	17 270	96 617	146 420
Kapitaal	6					Afschrijvingen		Netto besparingen					
						75 709		60 327					
Financiële saldi	7								Nationaal vorderings-saldo				
									3 6671				
Belastingen (belastingsoorten)		Productgebonden belastingen minus subsidies				Niet-productgebonden belastingen op productie minus subsidies		Belastingen op inkomen en vermogen					Belastingen uit het buitenland
Milieuheffingen	8a					682		1563					
Groene belastingen	8b	124	13 572			788		2786					
Overige belastingen	8c	311	43 218			744		52 688					1630
Buitenland, lopend	9	Invoer (cif)					Lonen aan het buitenland	Inkomen uit vermogen en inkomensoverdrachten aan het buitenland		Belastingen aan het buitenland			
							2143	150 925				1336	
Buitenland, kapitaal	10								Kapitaaloverdrachten aan het buitenland				
									3 381				
Stoffen*)	11a					Absorptie door producenten							Grensoverschrijdende vervuiling naar het buitenland
CO <sub>2</sub>	11b												315
N <sub>2</sub> O	11c												42
CH <sub>4</sub>	11d												77
CFK's en halonen	11e												10
NO <sub>x</sub>	11f												462
SO <sub>2</sub>	11g												3118
NH <sub>3</sub>	11h					21							0
P	11i					117							
N	11j					47 107							
Afval	11k					26 837							
Afvalwater	11k												
Milieuthema's, Broeikaseffect (CO <sub>2</sub> -equivalenten)	12a								Milieu-indicatoren				
Ozonlaagaantasting (CFK11-equivalenten)	12b								243 342				
Verzuring (ZEQ)	12c								173				
Vermesting (MEQ)	12d								25				
Afval (kg)	12e								105				
Afvalwater (i.e.)	12f								2 136				
									3 626				
TOTAAL		Aanbod, aankooprijzen		Consumptieve bestedingen van huishoudens		Productiekosten, basisprijzen	Bestemming factor-inkomen	Lopende uitgaven	Kapitaaluitgaven	Belastingontvangsten			Lopend verkeer uit het buitenland
		11804	1 325 994	1840	248 503	964 517	379 908	1 426 343	137 666	2 245	17 270	98 591	508 882

Buitenland, kapitaal	Stoffen 1)											Milieuthema's 2)						TOTAAL			
	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CFK's en halonen	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	P	N	Afval	Afvalwater	Accumulatie van stoffen naar het milieu	Broei-kas-effect	Ozon-laag-aan-tasting	Ver-zuring	Ver-mest-ting	Afval		Afvalwater		
10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	11h	11i	11j	11k	12	12a	12b	12c	12d	12e	12f			
																			Gebruik, aankoop-prijzen		
																			11 804		
																			1 325 994		
	Emissie van vervuulende stoffen door consumenten																			Consump-tieve beste-dingen van huis-houdens	
	38 510	1	19	59	65	1	9	16	125	9079	16330								1840		
																			248 503		
	Emissie van vervuulende stoffen door producenten																				Productie, basis-prijzen
	167 882	55	491	93	506	156	124	62	613	42 756	9 673								964 517		
																			Factor-inkomen		
																			379 908		
																			Lopende ontvang-sten		
																			1 426 343		
Kapitaaloverdrachten uit het buitenland	Overige binnenlandse emissie en verandering van natuurlijke hulpbronnen																			Kapitaal-inkomen	
1 630	900	0	292	22	0	0	0	3	-7	.	4 460								137 666		
Saldo toename financieel middelen van het buitenland - 36 671																			-		
																			Belasting-afdrachten minus subsidies		
																			2 245		
																			17 270		
																			98 591		
Saldo lopende transacties met het buitenland	Grensoverschrijdende vervuiling uit het buitenland																		Lopend verkeer naar het buitenland		
38 422					76	69	21	16	338	526	9								508 882		
																			Kapitaal-verkeer naar het buitenland		
																			3381		
												Bijdrage van vervuulende stoffen aan de milieuthema's						Bestemming van stoffen			
												207 292	20 7						207 292		
												56	292						56		
												803	17 328						803		
												173	16 853		173				173		
												333			72				648		
												184			58				226		
												78			46				155		
												56				56			88		
												482				48			1 061		
												2 136					2 136		52 361		
												3 626						3 626	30 463		
																			Thema-equivalenten		
																			243 342		
																			173		
																			175		
																			105		
																			2 136		
																			3 626		
Kapitaalverkeer uit het buitenland	Herkomst van stoffen											Thema-equivalenten									
3 381	207 292	56	803	173	648	226	155	94	1 068	5 2361	30 463										

Noten bij tabel 8.1:

<sup>1)</sup> CFK's en halonen in 1 000 Kg, overige stoffen in Mln. Kg.

<sup>2)</sup> Broeikasemecten thema: inclusief de bijdrage van HFK's, PFK's en SF<sub>6</sub>.

## 9. De Nederlandse economie en klimaatverandering

### 9.1 Inleiding

Het wordt steeds waarschijnlijker dat de verhoogde uitstoot van broeikasgassen bijdraagt aan het warmer worden van het klimaat en een stijging van de zeespiegel (IPCC, 2007). De uitstoot van broeikasgassen is direct gerelateerd aan allerlei economische activiteiten, zoals de opwekking van elektriciteit, de productie van allerlei goederen door de industrie en het nog steeds toenemende verkeer. Klimaatverandering heeft echter ook invloed op de economie. Wereldwijd leiden extreme weersomstandigheden al tot misoogsten, overstromingen en droogten. Op dit moment zijn de gevolgen voor Nederland nog beperkt. In de toekomst zal naar verwachting ook de Nederlandse economie de negatieve gevolgen ondervinden van klimaatverandering (PBL, 2008). Zo zal de landbouw te maken kunnen krijgen met schade door ziekten en plagen en de binnenvaart met lage waterstanden in de rivieren.

De kosten voor de overheid, het bedrijfsleven en de huishoudens om de emissies terug te dringen lopen steeds verder op. Belastingen op energie en transportmiddelen, het emissiehandelssysteem en subsidies voor duurzame energie en energiebesparing zijn op dit moment de belangrijkste beleidsmiddelen waarmee de overheid de emissies van broeikasgassen wil terugdringen. Ook de adaptatiekosten, zoals de kosten voor de kustbescherming en het verhogen van de dijken, zullen in de toekomst hoger worden (Delta-commissie, 2008). Naast alle negatieve effecten biedt deze milieuproblematiek ook economische kansen. Zo is de productie van duurzame energie, ook in Nederland, steeds meer "booming business". Energiebesparing vermindert de broeikasgasemissies, maar verlaagt ook de kosten voor het energieverbruik.

Dit themahoofdstuk beschrijft een aantal belangrijke aspecten van het broeikas effect in samenhang met de Nederlandse economie<sup>1)</sup>. *Paragraaf 9.2* introduceert de verschillende soorten broeikasgasemissies en geeft aan voor welke doeleinden deze cijfers gebruikt kunnen worden. *Paragraaf 9.3* geeft een toelichting op de uitstoot van broeikasgassen door het bedrijfsleven. Hierbij wordt onder andere gekeken naar het effect van de verdienstelijking van de economie op de uitstoot van broeikasgassen. De emissies door consumenten worden besproken in *paragraaf 9.4*. Hierbij worden zowel de directe als de indirecte gevolgen van de consumptie door huishoudens op de uitstoot van CO<sub>2</sub> bekeken. Voor een aantal consumptiegoederen wordt berekend hoeveel de milieudruk bedraagt per euro consumptie. *Paragraaf 9.5* vervolgt met een toelichting op een aantal monetaire aspecten rondom het thema klimaatverandering, zoals CO<sub>2</sub>-gerelateerde milieubelastingen en milieusubsidies. De opwekking van duurzame energie en de toepassing van energiebesparende maatregelen vergen aanvullende investeringen. Deze activiteiten kosten niet alleen geld, maar creëren ook toegevoegde waarde en werkgelegenheid in bepaalde bedrijfssectoren en dragen daarmee bij aan de economische groei van Nederland. *Paragraaf 9.6* besluit met een vergelijking van Nederlandse emissies met die in het buitenland. Zo worden onder andere de emissie-intensiteiten van verschillende Europese landen met elkaar vergeleken. De emissiehandelsbalans laat per land zien hoeveel het buitenland voor ons aan broeikasgassen emitteert en hoeveel wij in Nederland voor het buitenland emitteren. De in dit hoofdstuk gepresenteerde cijfers zijn afkomstig uit verschillende onderdelen van de milieurekeningen. Achterliggende cijfers zijn terug te vinden op Statline ([www.cbs.nl](http://www.cbs.nl), themaboorn: Macro-economie/ Milieurekeningen).

<sup>1)</sup> De milieurekeningen zijn volop in ontwikkeling. Een aantal belangrijke onderwerpen, zoals de emissiehandel, een compleet overzicht van de milieukosten voor de overheid, het bedrijfsleven en de consumenten, en de directe financiële gevolgen van klimaatverandering voor de economie, zal in de komende jaren in de milieurekeningen worden opgenomen.

## 9.2 Verschillende cijfers voor broeikasgasemissies voor verschillende gebruiksdoeleinden

Statistieken over de uitstoot van broeikasgassen laten zien hoeveel broeikasgassen in een bepaalde periode zijn geëmitteerd. In publicaties van het CBS, PBL en het UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) worden verschillende emissiecijfers gepubliceerd die zijn berekend volgens verschillende rekenregels. Deze cijfers over broeikasgasemissies zijn gebaseerd op dezelfde basiselementen, maar ontleen hun bestaansrecht aan verschillende gebruiksdoeleinden. Deze paragraaf geeft een toelichting op vier soorten emissiecijfers en geeft aan wat de gebruiksmogelijkheden van de cijfers zijn. De aansluitingstabel (tabel 9.2.1) verschaft inzicht in de relatie tussen de verschillende definities.

9.2.1 Tabel Aansluitingstabel koolstofdioxide-emissies (CO<sub>2</sub>) in Nederland

	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007
	<i>mld kg</i>						
1. Stationaire bronnen <sup>1)</sup>	135	143	140	151	147	142	142
2. Mobiele bronnen volgens CBS	33	35	40	42	43	43	43
3. Mobiele bronnen volgens IPCC	30	33	37	39	39	40	39
4. Kort-cyclische CO <sub>2</sub>	6	6	8	9	10	10	9
<b>5. Totaal, IPCC (Kyoto-protocol) = 1 + 3- 4</b>	<b>159</b>	<b>171</b>	<b>170</b>	<b>181</b>	<b>176</b>	<b>172</b>	<b>172</b>
<b>6. Actuele emissie in Nederland = 1 + 2</b>	<b>167</b>	<b>178</b>	<b>180</b>	<b>194</b>	<b>190</b>	<b>185</b>	<b>186</b>
7. Ingezetenen in het buitenland	13	18	23	24	24	23	24
Wegverkeer	3	4	4	6	6	6	6
Luchtvaart	6	9	12	12	12	13	13
Scheepvaart	4	5	6	6	6	5	5
8. Niet-ingezetenen in Nederland	4	5	6	6	6	6	7
Wegverkeer	1	1	1	1	1	1	1
Luchtvaart	0	0	0	0	0	0	0
Scheepvaart	4	4	5	5	5	5	5
<b>9. Totale emissie Nederlandse economie = 6 + 7- 8</b>	<b>176</b>	<b>191</b>	<b>197</b>	<b>211</b>	<b>207</b>	<b>202</b>	<b>203</b>
10. CO <sub>2</sub> toegerekend aan importproducten	42	43	46	45	43	45	47
11. CO <sub>2</sub> toegerekend aan exportproducten	78	83	88	91	92	91	92
<b>12. Emissie veroorzaakt door Nederlandse consumptie = 9 +10-11</b>	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>155</b>	<b>165</b>	<b>158</b>	<b>156</b>	<b>157</b>

<sup>1)</sup> Stationaire bronnen is inclusief kort-cyclische CO<sub>2</sub>

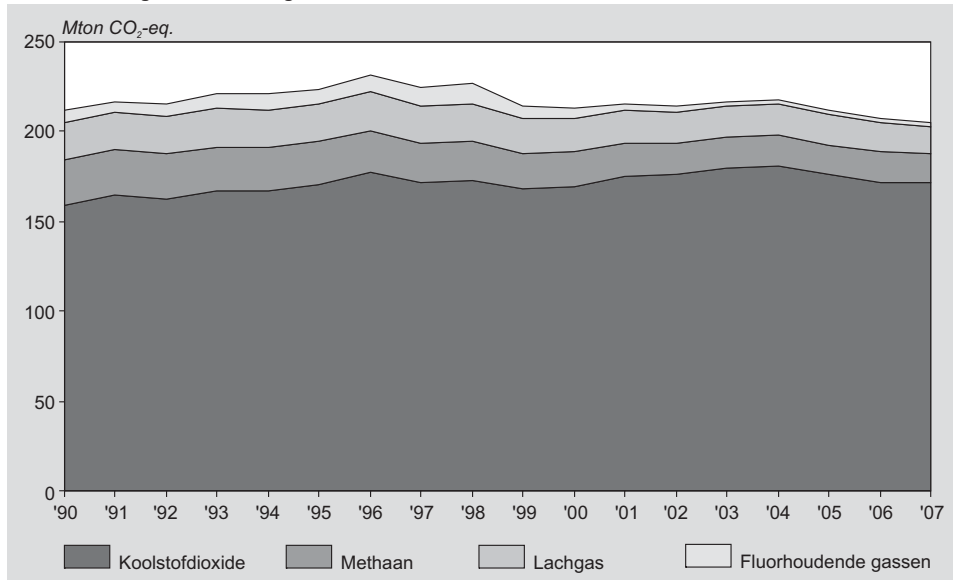
### A) Broeikasgasemissies berekend volgens de voorschriften van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Voor het voeren van internationaal beleid, zoals de Kyoto-afspraken, is door het IPCC een voorschrift opgesteld om per land de emissie van broeikasgassen vast te stellen (IPCC, 1996). In het IPCC-totaal blijft de zogenaamde korte koolstofkringloop, zoals het verbranden van biomassa in houtkachels en biochemische processen, buiten beschouwing. Hiervan wordt verondersteld dat deze niet structureel bijdraagt aan de toenemende concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer. De vervuiling door het wegverkeer wordt berekend aan de hand van de totale hoeveelheid in het binnenland afgeleverde motorbrandstoffen, ongeacht de nationaliteit van de gebruiker of de locatie van het daardwerkelijke gebruik. Voor de luchtvaart en de scheepvaart worden alleen emissies veroorzaakt door het nationale verkeer meegerekend. De emissies die worden veroorzaakt door bunkering van schepen en vliegtuigen worden als apart cijfer in de IPCC-rapportages vermeld, maar zijn geen onderdeel van de Kyoto-doelstellingen<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Bunkering zijn de leveringen van kerosine aan de luchtvaartmaatschappijen en diesel en stookolie aan de binnen- en zeevaart. Zie ook hoofdstuk 2.



### 9.2.2 Broeikasgasemissies volgens het IPCC

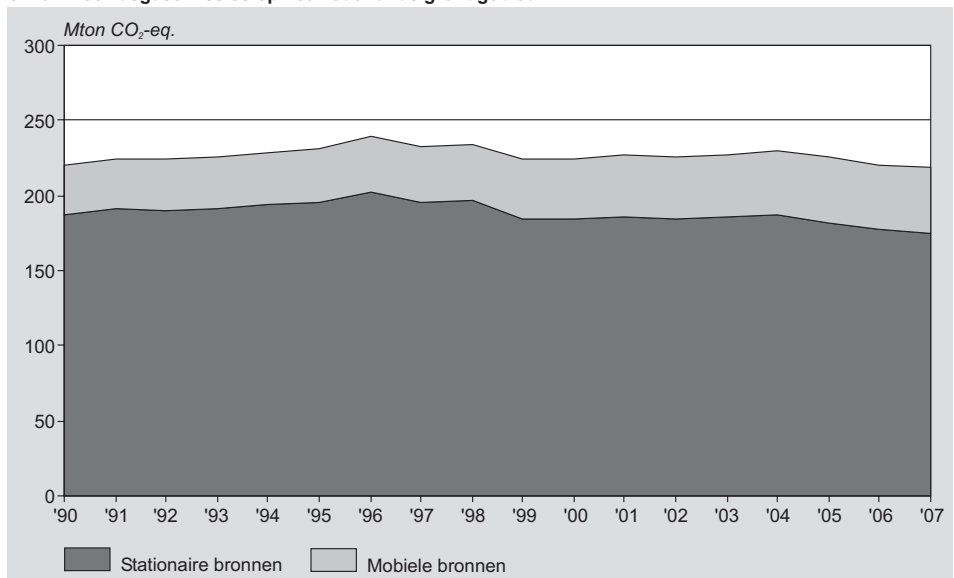


De totale uitstoot van broeikasgassen in Nederland berekend volgens de richtlijnen van het IPCC lag in 2007 bijna 4 procent onder het niveau van 1990, het basisjaar voor het Kyoto-protocol. De emissie van CO<sub>2</sub> is in deze periode gestegen met 8 procent, maar de emissies van alle overige broeikasgassen zijn gedaald.

#### B) Broeikasgasemissies op het Nederlands grondgebied

Het CBS publiceert jaarlijks de actuele emissie van broeikasgassen in Nederland. Hierbij gaat het om de feitelijke uitstoot van broeikasgassen die plaatsvindt op Nederlands grondgebied. In tegenstelling tot het IPCC-voorschrift wordt hierbij gekeken naar de uitstoot van verkeer en andere mobiele bronnen in Nederland, ongeacht waar de brandstof is getankt. Ook kort-cyclische CO<sub>2</sub>-emissies worden in de actuele emissies meegerekend. Wat betreft internationaal transport (zeevaart, binnenvaart, luchtvaart) worden alleen de emissies meegerekend die op Nederlands grondgebied plaatsvinden. De actuele emissies worden gebruikt als input voor verschillende modelberekeningen en vormen de basis voor de emissieberekeningen van de milieurekeningen.

### 9.2.3 Broeikasgasemissies op het Nederlands grondgebied

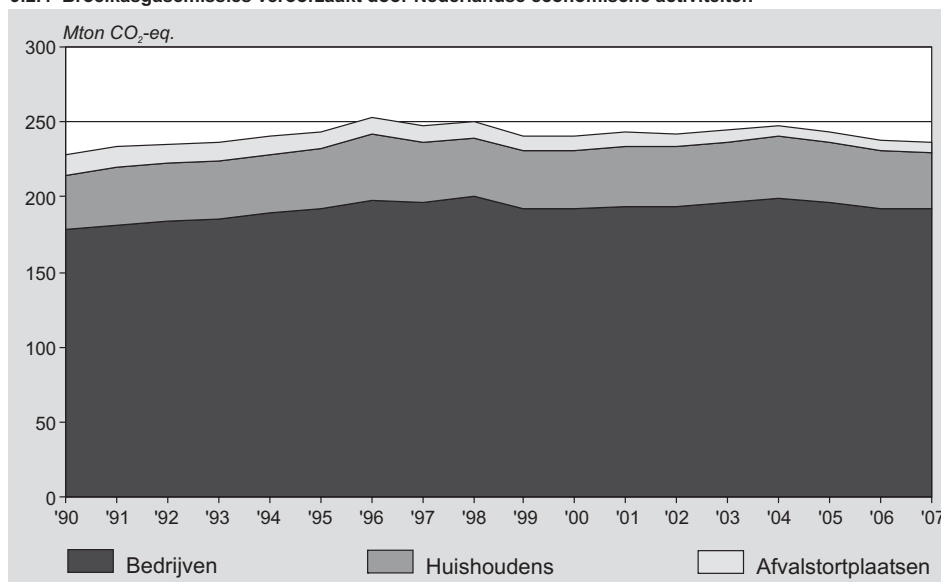


De broeikasgasemissies op het Nederlandse grondgebied (volgens het CBS) zijn sinds 1990 vrijwel gelijk gebleven. Dit was het resultaat van twee tegengestelde ontwikkelingen. De emissies van stationaire bronnen (puntbronnen) zijn met 6 procent gedaald, terwijl de emissies van mobiele bronnen (transportmiddelen) met 32 procent zijn toegenomen.

### C) Broeikasgasemissies door de Nederlandse economie

Naast de actuele broeikasgasemissies berekent het CBS ook de emissies die worden veroorzaakt door de Nederlandse economie. Bij de aansluiting van milieugegevens op de economische kerngegevens van de nationale rekeningen is het onderscheid tussen ingezetenen en niet-ingezetenen van belang. In de nationale rekeningen wordt de totale productie bepaald als de som van de productie door alle ingezeten producenten. De productie en de hiermee samenhangende vervuiling kan echter ook in het buitenland plaatsvinden. Hierbij gaat het voornamelijk om internationaal transport zoals wegverkeer, luchtvaart en scheepvaart. Omgekeerd veroorzaken niet-ingezetenen enige vervuiling binnen de landsgrenzen van Nederland. Het verschil tussen de emissies samenhangend met de Nederlandse economie en de totale emissies op Nederlands grondgebied is dus de vervuiling van ingezetenen in het buitenland minus de vervuiling van niet-ingezetenen in Nederland.

#### 9.2.4 Broeikasgasemissies veroorzaakt door Nederlandse economische activiteiten



De broeikasgasemissies veroorzaakt door de Nederlandse economie zijn in de periode 1990–2007 met 3 procent toegenomen. De emissies veroorzaakt door bedrijven namen met 8 procent toe, terwijl de emissies door huishoudens met slechts 1 procent stegen. De broeikasgasemissies uit afvalstortplaatsen, slechts een klein deel van de totale emissies, zijn in deze periode met 55 procent afgenomen.

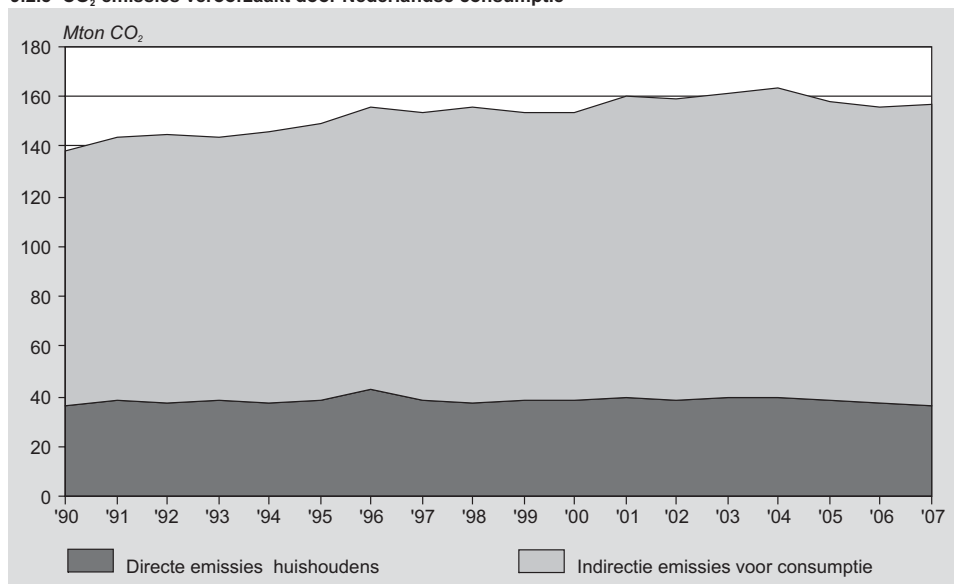
De broeikasgasemissies berekend volgens de rekenregels van de milieurekeningen vormen een belangrijke indicator voor de milieudruk veroorzaakt door Nederlandse economische activiteiten. Deze emissies kunnen op nationaal maar ook op bedrijfstakniveau worden vergeleken met macro-economische indicatoren zoals het bbp en de werkgelegenheid. Door de conceptuele aansluiting bij de definities van de nationale rekeningen kan worden bekeken in hoeverre de uitstoot van broeikasgassen is ontkoppeld van de economische groei. Bovendien kunnen deze cijfers worden gebruikt voor milieueconomische analyses waarmee de achterliggende factoren van de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissie kunnen worden bepaald (zie paragraaf 9.3).

### D) Mondiale broeikasgasemissies door Nederlandse consumptie

De milieurekeningen maken het mogelijk om aan de hand van de gegevens over emissies van de Nederlandse economie analyses uit te voeren. Op deze manier kunnen de

broeikasgasemissies voor de Nederlandse consumptie worden bepaald. Hieruit blijkt dat consumptie de motor is achter de groeiende uitstoot van broeikasgassen. De grotere vraag van huishoudens naar goederen en diensten spoort het bedrijfsleven aan hun productieniveau verder te verhogen, waardoor meer broeikasgassen worden geëmitteerd. Door de groeiende internationale handel zijn economieën meer en meer met elkaar verweven. Hierdoor vindt een groot deel van de emissies voor Nederlandse consumptie plaats buiten de Nederlandse landsgrenzen. Met behulp van input-output analyses (zie Annex III) kunnen de indirecte emissies door consumptie worden berekend, dat wil zeggen de emissies die het bedrijfsleven in Nederland en in het buitenland veroorzaken voor de productie van goederen en diensten voor de binnenlandse consumptie<sup>3)</sup>. De hoeveelheid broeikasgasemissies als gevolg van consumptie is een belangrijke indicator voor de milieudruk die wordt veroorzaakt door het binnenlandse verbruik van consumptiegoederen en diensten. Deze indicator kan worden vergeleken met de bevolkingsontwikkeling, consumptieve bestedingen en andere sociaal-economische aspecten van consumptie.

### 9.2.5 CO<sub>2</sub>-emissies veroorzaakt door Nederlandse consumptie



De CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van de Nederlandse consumptie zijn sinds 1990 met 13 procent toegenomen. De emissies kunnen worden uitgesplitst naar directe emissies door huishoudens (emissies die ontstaan als gevolg van aardgasverbruik of het rijden met de auto) en indirecte emissies (emissies die ontstaan bij het bedrijfsleven bij de productie van goederen en diensten voor het binnenlands verbruik). In 2007 hadden de directe emissies bijna weer hetzelfde niveau bereikt als in 1990. De veel omvangrijkere indirecte emissies daarentegen zijn met 17 procent gestegen. In paragraaf 9.4 zal de impact van consumptie door huishoudens op de uitstoot van broeikasgassen nader worden bekeken. De emissies die in het buitenland worden veroorzaakt ten behoeve van de Nederlandse consumptie worden besproken in paragraaf 9.6.

#### *Emissiecijfers en het Nederlandse klimaatbeleid*

Het Nederlandse klimaatbeleid is gebaseerd op afspraken die zijn vastgelegd in het Kyoto-protocol en de vervolgspraken die zijn gemaakt in de Europese Unie. In het Kyoto-protocol is een reductiedoelstelling vastgelegd tot aan 2012. Voor Nederland is dit vertaald in een beleidsdoelstelling waarin het emissieniveau voor de periode 2008–2012 6 procent lager moet liggen dan de broeikasgasemissies in 1990, het basisjaar van het Kyoto-protocol<sup>4)</sup>. De huidige Nederlandse doelstelling is vervolgens weer vertaald in een 'binnenlands plafond' van 213

<sup>3)</sup> Bunkering zijn de levering van kerosine aan de luchtvaartmaatschappijen en diesel en stookolie aan de binnen- en zeevaart. Zie ook hoofdstuk 2.

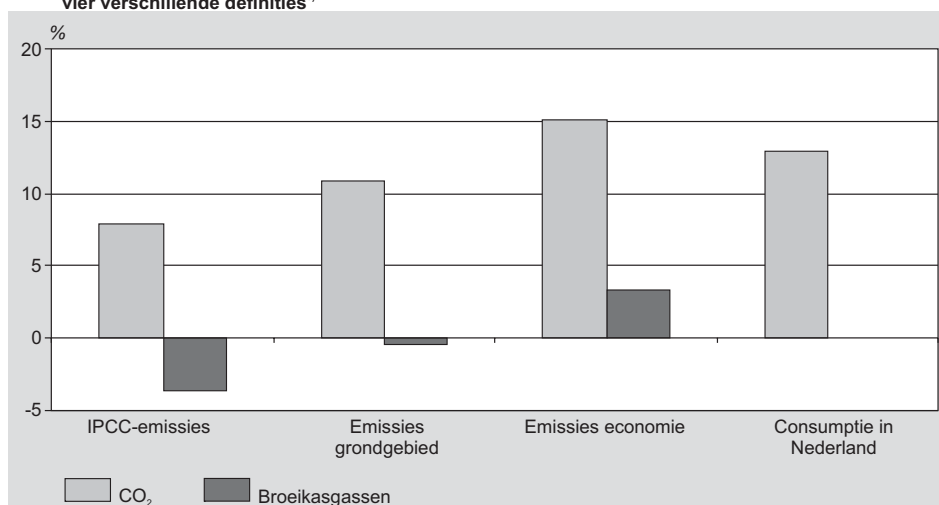
<sup>4)</sup> Voor de fluorgassen is het basisjaar 1995.

Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten per jaar en een buitenlandse doelstelling van 13 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten. De binnenlandse doelstelling is verder verdeeld naar type broeikasgas (CO<sub>2</sub> en de overige broeikasgassen) en naar sector. Om de gehele Kyoto-doelstelling te halen maakt Nederland gebruik van de drie zogenaamde flexibele Kyoto-mechanismen, te weten Internationale Emisshandel (ETS), Joint Implementation (JI) en Clean Development mechanism (CDM). Deze dragen bij aan de buitenlandse taakstelling. Bij Joint Implementation gaat het om het realiseren van emissiereducties in andere geïndustrialiseerde landen en bij het Clean Development mechanism om afgebakende projecten in ontwikkelingslanden. Voor de periode tot aan 2020 wordt gewerkt aan nog verdergaande reductiedoelstellingen. Daarbij wordt gesproken over een te bereiken emissiereductie voor CO<sub>2</sub> van 30 procent in vergelijking met het niveau in 1990 (PBL, 2008).

Het Nederlandse klimaatbeleid en de doelstelling waar Nederland zich aan heeft gecommitteerd, richt zich primair op de emissies van het Nederlands grondgebied, berekend volgens de richtlijnen van het IPCC. Deze emissiecijfers verschaffen echter geen volledig inzicht in de emissies die samenhangen met Nederlandse (economische) activiteiten. Dit geldt in het bijzonder voor het internationaal vervoer dat wordt uitgevoerd door Nederlandse transporteurs. Immers, dergelijke emissies worden niet meegerekend in de Nederlandse emissierapporten aan het UNFCCC en de verantwoording onder het Kyoto-protocol. De IPCC-cijfers verschaffen tevens geen inzicht in de emissies die het gevolg zijn van de Nederlandse consumptie. Het effect van de verplaatsing van energie-intensieve productie naar het buitenland en de daarmee samenhangende emissies naar landen zoals China, is niet terug te vinden in de cijfers van het IPCC. Sterker, dit levert voor Nederland een daling van de nationale emissie op en voor China een stijging. De essentie is dat milieudoelstellingen gericht zouden moeten zijn op de uitstoot gerelateerd aan consumptie in plaats van productie. CO<sub>2</sub>-doelstellingen halen door landelijk de economische structuur te wijzingen heeft mondiaal gezien geen enkele zin.

Als we de verandering in broeikasgassen tussen 1990 en 2007 volgens de verschillende definities nader bekijken, blijkt dat de broeikasgasemissies volgens het IPCC met 4 procent zijn gedaald, terwijl de emissies veroorzaakt door de Nederlandse economie met 3 procent zijn gestegen. Als we alleen naar de CO<sub>2</sub>-emissies kijken, zijn de verschillen nog groter. De emissies veroorzaakt door Nederlandse economische activiteiten zijn bijna twee keer zo snel toegenomen als het IPCC-cijfer doet vermoeden. Deze verschillen worden voornamelijk veroorzaakt doordat emissies van het internationaal transport buiten beschouwing worden gelaten. Met name de in het buitenland opererende luchtvaart en scheepvaart veroorzaakten in 2007 veel meer CO<sub>2</sub>-uitstoot dan in 1990. Ook de kort-cyclische CO<sub>2</sub>-emissies, waaronder het verbranden van afval, zijn sterk gestegen. De CO<sub>2</sub>-emissie door consumptie in Nederland is minder snel gegroeid dan de emissies door de Nederlandse economie, doordat het Nederlandse bedrijfsleven relatief steeds meer is gaan exporteren dan importeren. Concluderend, het IPCC-cijfer is zowel qua niveau als qua ontwikkeling in vergelijking met 1990 lager dan de andere definities.

#### 9.2.6 Verandering van de Nederlandse broeikasgas- en CO<sub>2</sub>-emissies tussen 1990 en 2007 volgens vier verschillende definities<sup>5)</sup>



<sup>5)</sup> De broeikasgasemissies door Nederlandse consumptie zijn nog niet berekend, omdat nog onvoldoende informatie beschikbaar is om de emissie van methaan en lachgas die vrijkomt bij de productie van importproducten in het buitenland goed te kunnen bepalen.

### 9.3 Bedrijfsleven en klimaatverandering

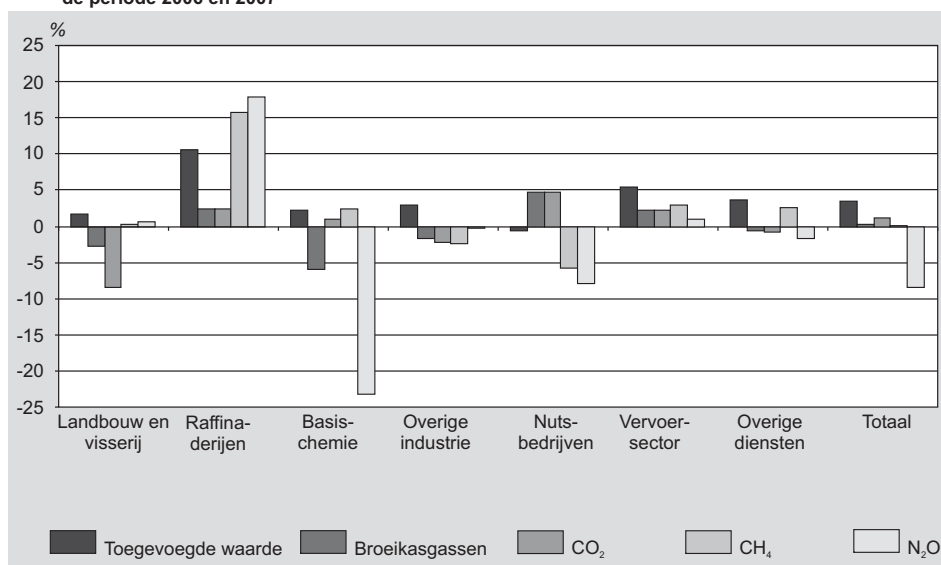
De uitstoot van broeikasgassen door Nederlandse bedrijven is de afgelopen zeventien jaar flink veranderd. De CO<sub>2</sub>-uitstoot steeg, terwijl de emissie van de andere broeikasgassen afnam. Naast deze lange termijn ontwikkelingen, worden in deze paragraaf allereerst de meest recente ontwikkelingen beschreven omtrent de emissies uit de verschillende productie sectoren. Tenslotte wordt ingegaan op achterliggende oorzaken van de veranderingen in emissies, zoals het effect van energiebesparing en de verdienstelijking van de economie.

#### 9.3.1 Recente ontwikkeling broeikasgasemissies bedrijven

##### *Emissies van broeikasgassen door bedrijven in 2007 vrijwel onveranderd*

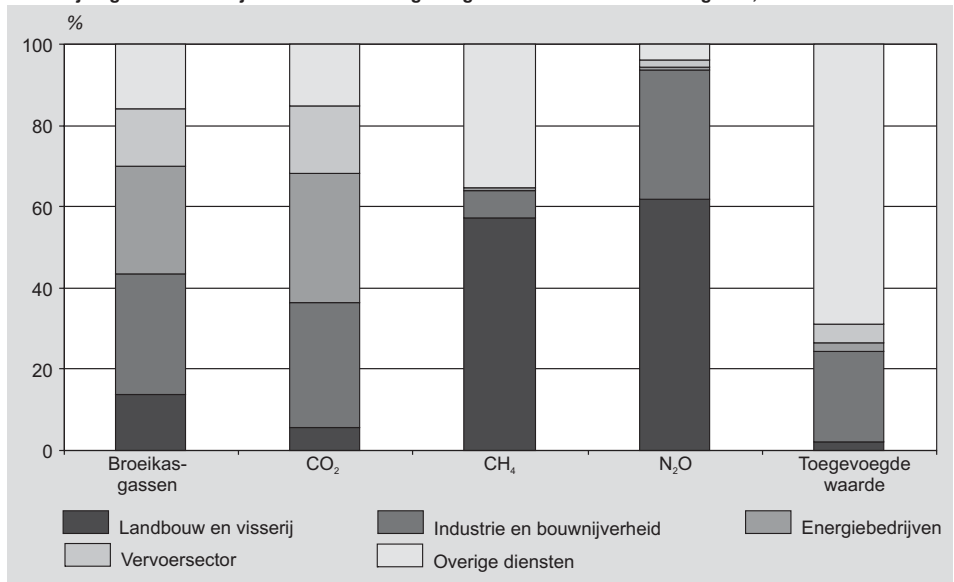
Ondanks de forse groei van de economie is de uitstoot van broeikasgassen door bedrijven in 2007 nauwelijks toegenomen ten opzichte van 2006. Terwijl de economie met 3,5 procent groeide en de werkgelegenheid met 2,3 procent toenam, steeg de emissie van broeikasgassen met slechts 0,3 procent. Na twee jaar van dalende emissies is in 2007 dus weer een lichte stijging opgetreden. In 2007 werd meer elektriciteit geproduceerd in Nederland, waardoor de emissie van CO<sub>2</sub> door de energiebedrijven toenam met 4,8 procent. De hogere elektriciteitsproductie werd veroorzaakt door een grotere binnenlandse vraag en een lagere import van elektriciteit. De aardolie-industrie wist zijn productie met 5 procent te verhogen en emitteerde daardoor ook meer broeikasgassen. Ook in de vervoersector steeg de uitstoot van CO<sub>2</sub>, met name bij de luchtvaart en de zeevaart. De zeevaart profiteerde van de hoogconjunctuur in de wereldeconomie en het daarmee samenhangende internationale vervoersvolume. In de luchtvaart steeg het aantal passagiers, met name op intercontinentale vluchten. De emissies uit de landbouwsector namen daarentegen met 9 procent af. De tuinbouw produceerde minder CO<sub>2</sub>-emissies door de inzet van WKK (warmtekrachtkoppeling) en energiezuinige kassen. De uitstoot van lachgas (N<sub>2</sub>O) daalde met name door lagere procesemissies bij de productie van salpeterzuur in de chemische basisproductenindustrie.

#### 9.3.1 Ontwikkeling broeikasgasemissies van bedrijfsleven en toegevoegde waarde in de periode 2006 en 2007



De emissie van broeikasgassen wordt voornamelijk bepaald door de activiteiten van energie-intensieve sectoren, zoals de elektriciteitsproducenten, de zware industrie (de aardolie-industrie, de chemische basisproductenindustrie en de basismetaalindustrie), de vervoerssector en de tuinbouw. In 2007 veroorzaakten deze bedrijfssectoren 68 procent van alle broeikasgasemissies van het bedrijfsleven, terwijl hun bijdrage aan de toegevoegde waarde slechts 10 procent bedroeg. De elektriciteitsproducenten vormen de bedrijfstak met de grootste uitstoot. De dienstensector (exclusief de vervoerssector) was verantwoordelijk voor 13 procent van de broeikasgasemissies, terwijl hun bijdrage aan de toegevoegde waarde 66 procent bedroeg. De emissies van CH<sub>4</sub> (methaan) en N<sub>2</sub>O (lachgas) zijn voor meer dan de helft afkomstig uit de landbouwsector.

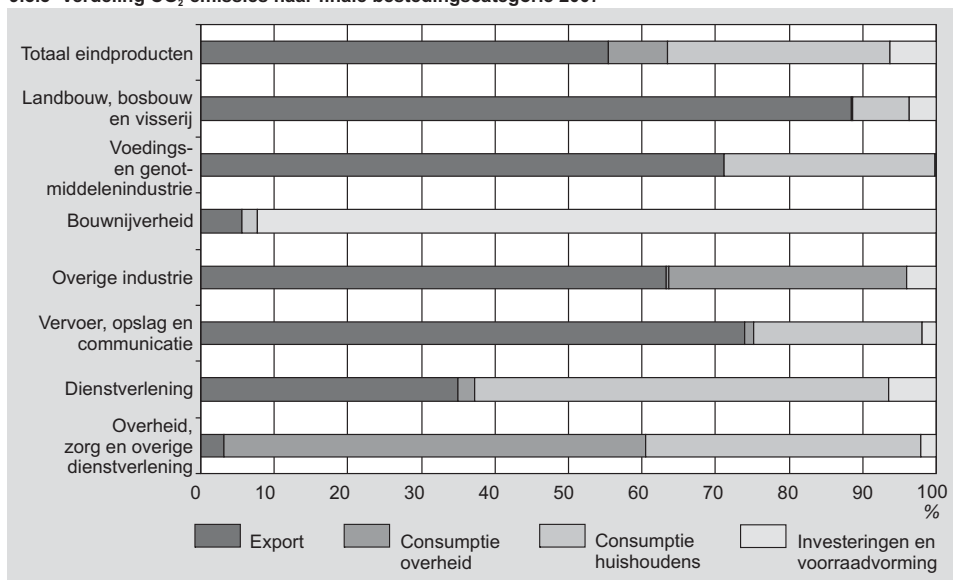
### 9.3.2 Bijdrage van de bedrijfstakken aan de toegevoegde waarde en aan broeikasgasen, 2007



#### Voor wie emitteert het bedrijfsleven CO<sub>2</sub>?

De CO<sub>2</sub> die door Nederlandse bedrijven worden uitgestoten, kan worden toegerekend aan finale bestedingscategorieën (consumptie huishoudens en overheid, export, investeringen en voorraadvorming). Hiermee wordt de vraag beantwoord voor wie, of voor welk doel, het bedrijfsleven CO<sub>2</sub> emitteert. Ruim de helft (55 procent) van de totale CO<sub>2</sub>-emissies die vrijkomen bij Nederlandse producenten kan worden toegerekend aan de Nederlandse export. 30 procent van de CO<sub>2</sub>-emissies is ten behoeve van de consumptie door huishoudens, 8 procent voor overheidsconsumptie en 6 procent voor investeringen. De emissies die vrijkomen bij de landbouw (inclusief tuinbouw) en visserij, en de vervoersector kunnen voor respectievelijk 88 procent en 74 procent worden toegerekend aan de export. Ook de industrie produceert voornamelijk voor de export. De financiële en zakelijke dienstverlening veroorzaken vooral CO<sub>2</sub>-emissies ten behoeve van Nederlandse huishoudens (56 procent). De emissies van de bouwnijverheid zijn vooral ten behoeve van investeringen in bedrijfsgebouwen, woonhuizen en infrastructurele werken.

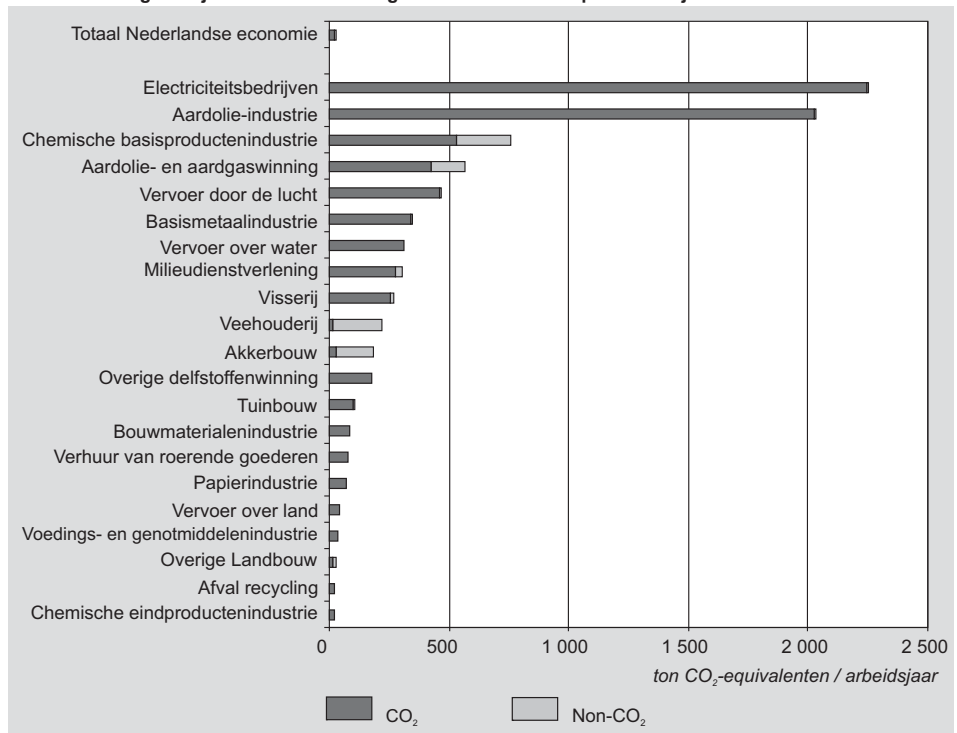
### 9.3.3 Verdeling CO<sub>2</sub>-emissies naar finale bestedingscategorie 2007



*Tien procent van werkgelegenheid gaat gepaard met 86 procent van de broeikasgasemissies*

De twintig bedrijfstakken met de hoogste broeikasgasemissies per arbeidsjaar veroorzaken samen 86 procent van de broeikasgasemissies maar leveren slechts 10 procent van de werkgelegenheid in Nederland. Elektriciteitsbedrijven, de aardolie-industrie, de chemische basisproductenindustrie, de aardolie- en aardgaswinning en de luchtvaart veroorzaken meer dan 400 ton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan broeikasgasemissie per arbeidsjaar. In vergelijking, gemiddeld wordt per arbeidsjaar 29 ton CO<sub>2</sub>-equivalenten uitgestoten in Nederland<sup>1)</sup>.

**9.3.4 De twintig bedrijfstakken met de hoogste broeikasemissie per arbeidsjaar**



**9.3.2 Ontwikkeling broeikasgasemissies in de periode 1990–2007**

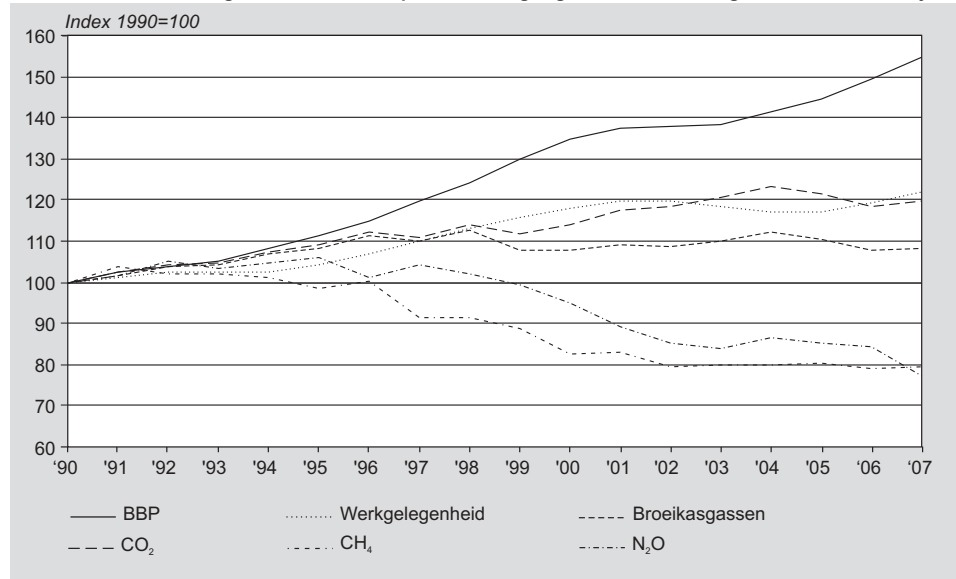
De economische groei was in de periode 1990–2007 aanzienlijk hoger dan de stijging van de broeikasgasemissies. Terwijl de economie in deze periode met 56 procent groeide en de werkgelegenheid met 22 procent toenam, namen de broeikasgasemissies door de bedrijven toe met 8 procent. De relatie tussen de economische groei en de broeikasgasemissies laat dus wel relatieve ontkoppeling, maar geen absolute ontkoppeling zien. De ontwikkeling van emissies van de afzonderlijke broeikasgassen laten een wisselend beeld zien. Zo steeg de emissie van CO<sub>2</sub> door bedrijven met 20 procent terwijl de emissies van CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O daalden met respectievelijk 21 en 23 procent.

De toename van de broeikasgasemissies door bedrijven wordt vooral veroorzaakt door de grotere uitstoot van transportmiddelen. De vervoersector is sinds 1990 aanzienlijk gegroeid en veroorzaakt vooral CO<sub>2</sub>-emissies door verbranding van (fossiele) brandstoffen. Zuiniger motoren hebben nog te weinig effect om de emissies te laten dalen. Het gebruik van brandstoffen als aardgas of waterstof in voertuigen is nog zo beperkt, dat hieraan geen duidelijk effect op de CO<sub>2</sub>-emissies kan worden toegerekend. De emissies uit stationaire bronnen (fabrieken, kantoren, etc.) zijn vrijwel gelijk gebleven. Dit is gerealiseerd dankzij een reeks van efficiency- en besparingsmaatregelen die zijn

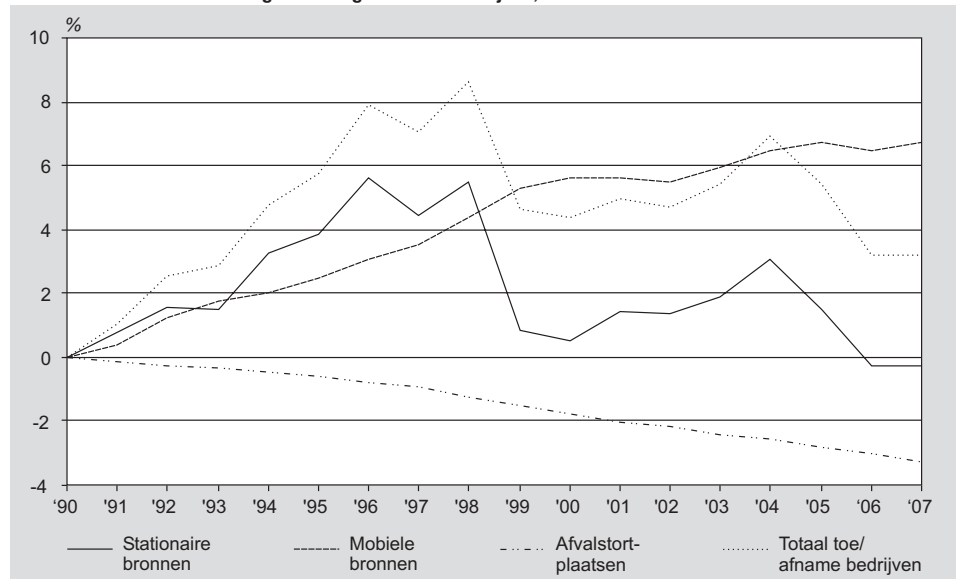
<sup>1)</sup> Het aantal 'arbeidsjaren' is een maat voor het arbeidsvolume van werknemers en zelfstandigen. Het is gelijk aan het aantal banen omgerekend naar voltijdequivalenten (vte's).

doorgevoerd in de zware industrie. De CH<sub>4</sub>-emissies uit afvalstortplaatsen zijn meer dan gehalveerd. Steeds meer CH<sub>4</sub>-emissies uit de bestaande vuilstortplaatsen worden afgevangen en verbrand.

### 9.3.5 Volumeontwikkeling bruto binnenlands product, werkgelegenheid en broeikasgasemissies van bedrijven



### 9.3.6 Procentuele verandering broeikasgasemissie bedrijven, t.o.v. 1990



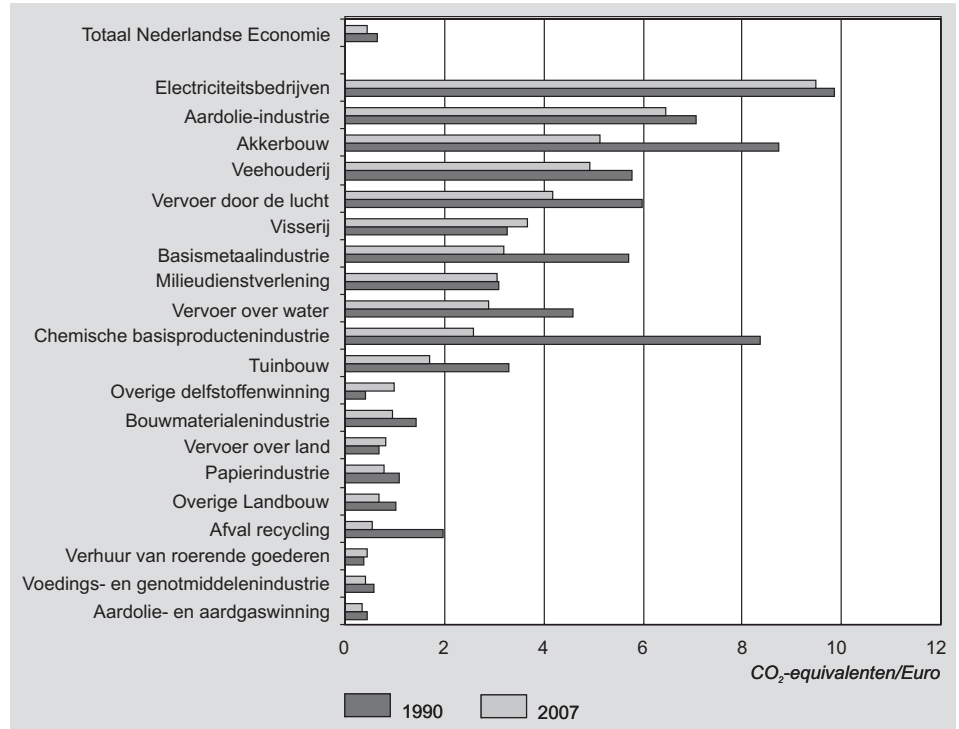
### Chemische industrie realiseert grootste daling broeikasgasintensiteit

De broeikasgasintensiteit van een bedrijfstak is gedefinieerd als de broeikasgasemissie per euro toegevoegde waarde. Dit is een indicator voor de efficiëntie van het productieproces. In 2007 hadden elektriciteitsbedrijven de hoogste broeikasgasintensiteit, gevolgd door de aardolie-industrie, de akkerbouw, de veehouderij en de luchtvaart. De broeikasgasintensiteit bij vervoer over land is een stuk lager dan bij vervoer over water of door de lucht. Opvallend is de hoge broeikasgasintensiteit voor een aantal bedrijfstakken in de landbouwsector. Deze hoge intensiteit wordt veroorzaakt door de hoge CH<sub>4</sub>-emissies van rundvee en schapen en N<sub>2</sub>O-emissies uit mest, kunstmest en uit landbouwbodems. In bijna alle bedrijfstakken is de broeikasgasintensiteit sinds 1990 afgenomen. Opvallend is de sterke daling van de broeikasgasintensiteit in de chemische basisproductenindustrie en de akkerbouw. De chemiesector heeft dit weten te realiseren door energiebespa-



ring en het terugdringen van procesemissies (N<sub>2</sub>O) bij de productie van salpeterzuur. In de akkerbouw zijn emissiereducties gerealiseerd door het efficiënte en verminderd gebruik van mest en kunstmest. Andere bedrijfstakken waar de emissie-intensiteit fors is afgenomen, zijn de basismetaalindustrie, de luchtvaart, het vervoer over water en de tuinbouw.

### 9.3.7 De twintig bedrijfstakken met de hoogste broeikasgasemissie intensiteit, 1990 en 2007



### 9.3.3 Oorzaken verandering CO<sub>2</sub>-emissies

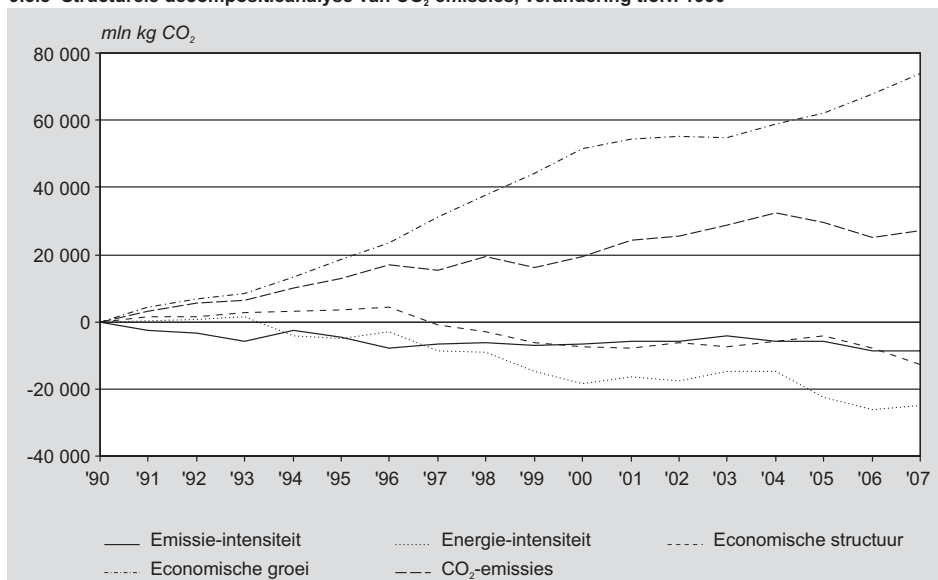
#### *Efficiënter energieverbruik houdt CO<sub>2</sub>-emissies in toom*

De stijging van de CO<sub>2</sub>-emissies door het bedrijfsleven in de periode 1990-2007 is te verklaren aan de hand van veranderingen in de productie ten gevolge van economische groei (volume-effect), veranderingen in de economische structuur<sup>2)</sup>, veranderingen in de energie-intensiteit (energieverbruik per eenheid economische output) en veranderingen in de emissie-intensiteit (CO<sub>2</sub>-emissie per eenheid energieverbruik). Met behulp van een structurele decompositieanalyse zijn deze effecten gekwantificeerd (zie annex III voor een technische toelichting). De economische groei is de motor achter de toename van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de afgelopen 17 jaar. Zonder structuurveranderingen van de economie of maatregelen voor energiebesparing en CO<sub>2</sub>-reductie zou de uitstoot vanaf 1990 met 54 procent gegroeid zijn in plaats van de werkelijke 20 procent. Vooral de verlaging van de energie-intensiteit (energiebesparing) heeft de groei van de CO<sub>2</sub>-uitstoot beperkt gehouden. Veranderingen in de economische structuur en in het gebruik van andere soorten energiedragers (emissie-intensiteit) hebben duidelijk minder effect gehad op de totale verandering in CO<sub>2</sub>-emissies.

Sinds 2004 zijn de CO<sub>2</sub>-emissies gedaald met 3 procent. De analyseresultaten laten zien dat in de afgelopen drie jaar het effect van economische groei (+7 procent) is gecompenseerd door een lagere energie-intensiteit (-6 procent) en door structureffecten (-4 procent). Met name energiebesparing heeft bijgedragen aan lagere emissies van het bedrijfsleven. Ook toename van de import van elektriciteit heeft het emissieniveau naar beneden gebracht.

<sup>2)</sup> Structuurveranderingen bestaan uit twee componenten namelijk a) veranderingen in de input-output verhoudingen van de intermediaire vraag, en b) een verandering in de samenstelling van de finale vraag naar producten en diensten.

### 9.3.8 Structurele decompositieanalyse van CO<sub>2</sub>-emissies, verandering t.o.v. 1990



#### *Groei energie-intensieve sectoren veroorzaakt hogere CO<sub>2</sub>-emissies*

Niet zozeer de economische groei op macroniveau, maar de groei van de energie-intensieve bedrijfstakken heeft bijgedragen aan een stijging van de Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot. Zo zou de grotere vraag naar elektriciteit, zonder de andere effecten, hebben geleid tot een toename van de CO<sub>2</sub>-emissies van 16 procent. Huishoudens zijn sinds 1990 23 procent meer elektriciteit gaan gebruiken. De sterkste toename in de vraag naar elektriciteit heeft zich echter voorgedaan in de dienstensector (60 procent). Andere energie-intensieve sectoren waar de economische groei, zonder de andere effecten, tot hogere CO<sub>2</sub>-emissies zou hebben geleid, zijn de landbouw (met name de tuinbouw), de aardolie-industrie, de chemische industrie en de vervoersector. De invloed van veranderingen in de economische structuur laat een wisselend beeld zien. Bij de aardolie-industrie, de landbouw en de energiebedrijven hebben structuurveranderingen een verlagend effect gehad op CO<sub>2</sub>-emissies.

#### *Energie-efficiency verbeterd in vrijwel alle bedrijfstakken*

In vrijwel alle bedrijfstakken is de energie-intensiteit de afgelopen zeventien jaar verbeterd, waardoor minder CO<sub>2</sub> per eenheid product is uitgestoten. Deze winst in energie-efficiency is bereikt door een breed scala aan energiebesparende technieken, zoals de toegenomen inzet van warmtekrachtkoppeling (WKK) en de toepassing van energiezuinige apparaten en machines. De basischemie heeft ondanks de groei van de productie een grote CO<sub>2</sub>-reductie gerealiseerd dankzij een forse daling van de energie-intensiteit. Dit komt onder andere door een verschuiving van de productie van goederen met een energie-intensief productieproces naar de productie van goederen met een minder energie-intensief productieproces. Ook in de tuinbouw en in de basismetalaalindustrie heeft een daling in de energie-intensiteit milieuwinst opgeleverd. In de vervoersector en de meeste dienstensectoren is relatief weinig verbetering van de energie-efficiency opgetreden. Veranderingen in de energiemix hebben voor de meeste bedrijfstakken bijgedragen aan een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot. Hier is de grootste winst geboekt door de energiebedrijven. De grotere inzet van aardgas ten opzichte van steenkool voor de productie van elektriciteit heeft bijgedragen aan een verlagend effect op de CO<sub>2</sub>-emissies.

Tabel 9.3.9 Oorzaak verandering in CO<sub>2</sub>-uitstoot per bedrijfstak in de periode 1990–2007

	Bijdrage aan de verandering in CO <sub>2</sub> -uitstoot <sup>1)</sup>				Totale verandering
	Emissie-intensiteit	Energie-intensiteit	Economische structuur	Finale vraag	
	als % van het totaal vrijgekomen CO <sub>2</sub> in 1990				
Landbouw, bosbouw en visserij	-1,1	-2,4	-1,8	3,7	-1,6
Delfstoffenwinning	-0,6	0,3	-0,7	0,9	-0,1
Industrie					
Voedings- en genotmiddelenindustrie	-0,5	-0,6	-0,7	1,6	-0,2
Textiel- en lederindustrie	0,0	0,0	-0,2	0,1	-0,1
Papierindustrie	-0,2	-0,2	-0,2	0,5	-0,2
Uitgeverijen en drukkerijen	-0,1	0,0	-0,1	0,1	0,0
Aardolie-industrie	0,1	-1,1	-2,3	4,2	0,8
Chemische basisproductenindustrie	-1,1	-9,2	1,3	5,7	-3,3
Chemische eindproductenindustrie	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,1
Rubber- en kunststofindustrie	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Basismetalenindustrie	0,2	-1,8	-1,0	2,4	-0,1
Metaalproductenindustrie	0,1	-0,2	-0,1	0,2	0,0
Machine-industrie	0,0	-0,2	0,0	0,1	0,0
Elektrotechnische industrie	0,0	-0,2	0,0	0,2	-0,1
Transportmiddelenindustrie	-0,1	-0,1	0,0	0,1	-0,1
Overige industrie	-0,5	-0,5	-0,7	1,1	-0,6
Energie- en waterleidingbedrijven	-1,4	-0,2	-5,2	16,5	9,6
Bouwnijverheid	0,7	-0,5	-0,1	0,6	0,6
Handel, horeca en reparatie	-0,9	0,2	0,1	1,4	0,8
Vervoer, opslag en communicatie	-0,2	-1,5	1,9	8,4	8,6
Financiële en zakelijke dienstverlening	0,5	-0,5	0,5	1,3	1,8
Overheid	-0,5	0,5	-0,8	1,1	0,2
Zorg en overige dienstverlening	-0,6	0,0	0,7	3,1	3,2
Totale verandering	-6,3	-18,2	-9,3	53,5	19,7

<sup>1)</sup> Een negatief cijfer betekent een afname van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

### Verdienstelijking economie draagt bij aan ont koppeling emissies en economische groei

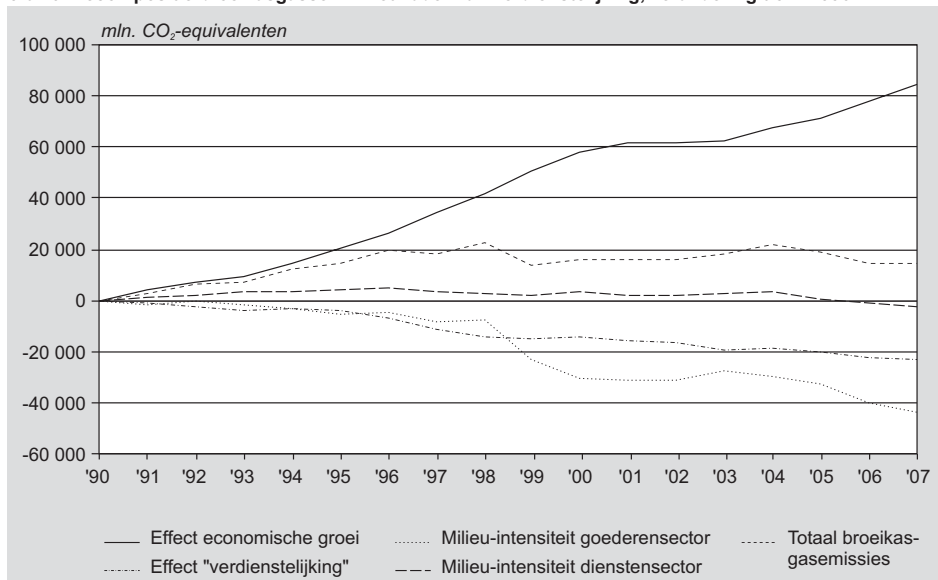
Verdienstelijking, de toename van het aandeel diensten in de totale economie, is een belangrijke ontwikkeling die zich de afgelopen decennia in veel westerse economieën heeft voorgedaan. Ook in Nederland is de dienstensector de afgelopen jaren sneller gegroeid dan de industrie en de landbouwsector. Tussen 1990 en 2007 is het aandeel in de totale toegevoegde waarde van de dienstensector toegenomen van 69 procent naar 74 procent<sup>3)</sup>, ten koste van de goederenproducenten.

De verdienstelijking van de economie heeft ook invloed op de emissie van broeikasgassen. De productie van “minder uit diensten” is veel minder emissie-intensief dan de meeste productie van “goederen”. Een toename van het aandeel diensten heeft dan ook als gevolg dat de economie als geheel minder emissie-intensief wordt. Het effect van verdienstelijking kan worden bepaald door de uitstoot van broeikasgassen te berekenen in de situatie dat het aandeel diensten in de economie gelijk blijft. Als het aandeel diensten in de economie sinds 1990 niet was toegenomen zouden de broeikasgasemissies in 2007 13 procent hoger zijn geweest.

Verdienstelijking verklaart een derde deel van de (relatieve) ont koppeling tussen de uitstoot van broeikasgassen en de economische groei. De rest van de ont koppeling kunnen we toeschrijven aan het milieuefficiënter produceren van goederen door voornamelijk de landbouw en de chemische basisproductenindustrie. Efficiëntieverbeteringen in de dienstensector hebben nauwelijks bijgedragen aan de totstandkoming van de ont koppeling. Dit komt vooral doordat de vervoersector binnen de dienstensector nogal bepalend is voor de totale uitstoot aan broeikasgassen. De vervoersector veroorzaakt ongeveer de helft van alle broeikasgasemissies door de dienstensectoren. Door dit hoge aandeel, de sterke groei van de afgelopen jaren, en doordat de sector nog relatief weinig milieuefficiëntiewinst heeft weten te boeken met betrekking tot de uitstoot van broeikasgassen, bepaalt de vervoersector sterk de ontwikkeling van de emissie-intensiteit binnen de totale dienstensector. De overige dienstensectoren hebben een aanzienlijk lagere emissie-intensiteit, die ten opzichte van 1990 ook is verbeterd.

<sup>3)</sup> Goederenproducenten (sbi 1-45), de overige bedrijfstakken behoren tot de dienstensector.

### 9.3.10 Decompositie broeikasgassen in het kader van verdienstelijking, verandering t.o.v. 1990



## 9.4 Consumenten en klimaatverandering

Consumenten dragen op twee manieren bij aan het broeikas effect en de daarmee samenhangende klimaatverandering. Ten eerste veroorzaken consumenten direct broeikasgasemissies, bijvoorbeeld door het verwarmen van de woning of het rijden met de auto. Ten tweede dragen ze indirect bij aan het broeikas effect door de consumptie van allerlei goederen en diensten, waarvoor door het bedrijfsleven broeikasgassen zijn uitgestoten. Bijvoorbeeld door het eten van vlees en zuivelproducten dragen consumenten indirect flink bij aan de emissie van broeikasgassen. In deze paragraaf worden de ontwikkelingen in zowel de directe als indirecte uitstoot van broeikasgassen door Nederlandse consumenten beschreven en worden de achterliggende oorzaken nader toegelicht.

### 9.4.1 Directe broeikasgasemissies huishoudens

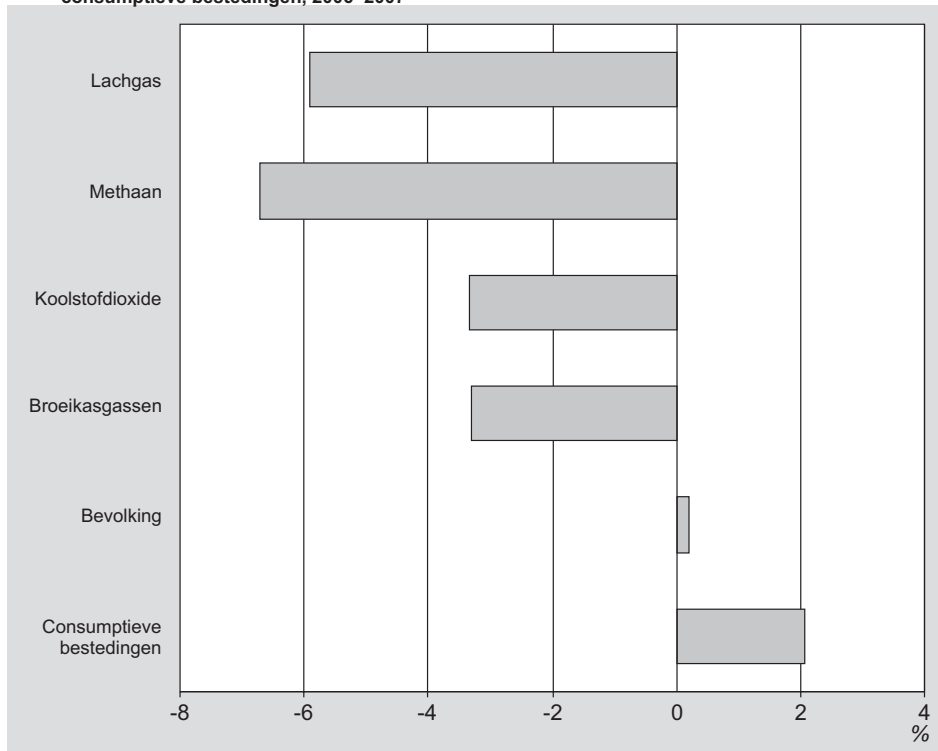
#### *Directe emissie broeikasgassen door huishoudens in 2007 gedaald*

In 2007 is ten opzichte van 2006 de directe emissie van broeikasgassen door huishoudens gedaald met 3,3 procent, ondanks een toename van de bevolking en de consumptieve bestedingen. De belangrijkste oorzaak van de daling in emissies was het lagere aardgasverbruik voor ruimteverwarming (-7 procent) door de relatief warme winter van 2006 op 2007. De CO<sub>2</sub> uitgestoten door personenauto's stegen licht met 0,5 procent in 2007. Consumenten veroorzaken in vergelijking tot het bedrijfsleven weinig directe emissies van andere broeikasgassen dan CO<sub>2</sub>, zoals CH<sub>4</sub> (methaan) en N<sub>2</sub>O (lachgas). CH<sub>4</sub>-emissies daalden met bijna 7 procent door het lagere aardgasverbruik en efficiëntere verbrandingstechnieken van de HR-ketels.

#### *Energiebesparing compenseert toename CO<sub>2</sub>-emissies door groei aantal huishoudens*

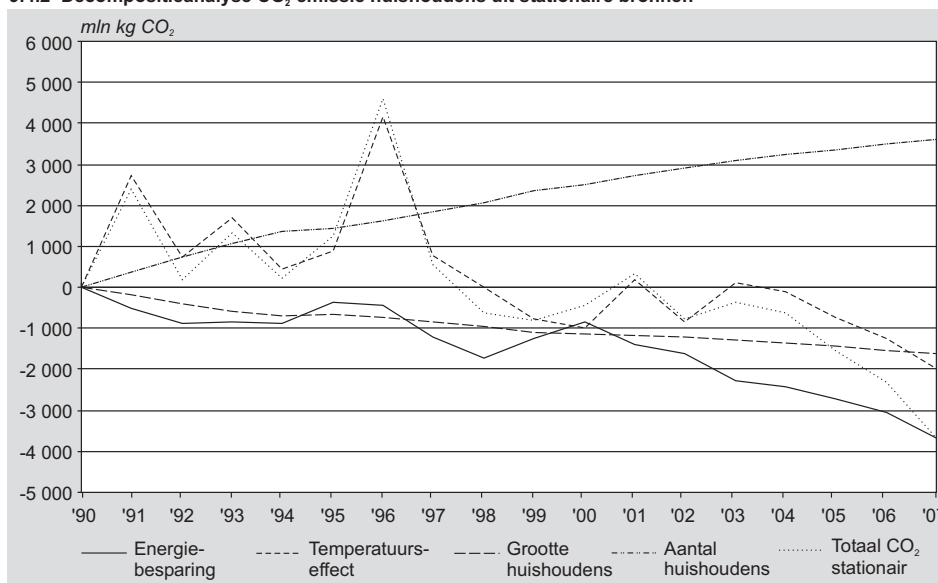
De CO<sub>2</sub>-emissies die huishoudens in en om het huis veroorzaken, zijn sinds 1990 gedaald met 18 procent. Deze emissies uit zogenaamde stationaire bronnen komen voor het overgrote deel vrij bij de verbranding van aardgas voor ruimteverwarming, het verwarmen van water en maaltijdbereiding (92 procent). Emissies uit houtkachels en open haarden zijn voor 6 procent verantwoordelijk. De afname in emissies kan worden verklaard aan de hand van verschillende factoren, namelijk de verandering in het aantal huishoudens, de grootte van de huishoudens, de gemiddelde buitentemperatuur en de energiebesparing. De geleidelijke toename van het aantal huishoudens in de afgelopen zeventien jaar heeft in potentie geleid tot hogere CO<sub>2</sub>-emissies. Zonder de andere effecten

**9.4.1 Relatieve verandering directe emissie broeikasgassen door huishoudens, bevolking en consumptieve bestedingen, 2006–2007**



ten zouden de CO<sub>2</sub>-emissies 17 procent hoger zijn geweest dan in 1990. Alle andere factoren hebben een verlagend effect gehad op de CO<sub>2</sub>-emissies. Het gemiddelde aantal personen per huishouden is afgenomen waardoor er per huishouden minder CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten. De belangrijkste factor van invloed op de totale CO<sub>2</sub>-emissies zijn de weeromstandigheden. De temperatuur in met name de wintermaanden bepaalt grotendeels hoeveel aardgas er door huishoudens gestookt wordt en dus hoeveel CO<sub>2</sub> er wordt uitgestoten. De temperatuur schommelde in de jaren negentig flink en is sinds 2002 geleidelijk gestegen. De laatste drie jaar is de forse afname van de CO<sub>2</sub>-uitstoot door huishoudens dan ook voor een groot gedeelte terug te voeren op het warmer worden van de winterperiodes. Ook energiebesparing heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan lagere emissies. In zeventien jaar tijd hebben huishoudens door onder andere betere isolatie van woningen en de toepassing van HR-ketels 18 procent minder CO<sub>2</sub> uitgestoten. Deze besparing is met name gerealiseerd sinds 2000.

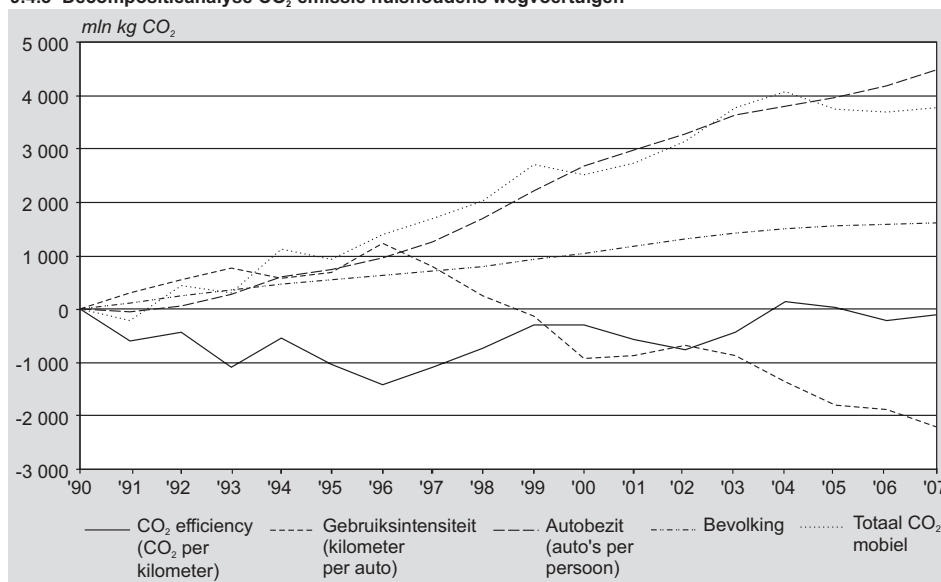
**9.4.2 Decompositieanalyse CO<sub>2</sub>-emissie huishoudens uit stationaire bronnen**



### Meer auto's op de weg leidt tot een fors hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot

De CO<sub>2</sub>-emissies die huishoudens veroorzaken door het gebruik van wegvoertuigen zijn sinds 1990 met 25 procent gestegen. Deze groei kunnen we toerekenen aan een aantal oorzaken, namelijk de groei van de bevolking, het autobezit, het aantal gereden kilometers per auto en de CO<sub>2</sub>-uitstoot per gereden kilometer. De toename van de bevolking heeft geleid tot een opwaarts effect van de emissies met 10 procent ten opzichte van 1990. Echter, de belangrijkste factor die heeft bijgedragen aan een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot is het autobezit (opwaarts effect van 27 procent). In 1990 waren er drie auto's per tien Nederlanders, in 2007 was dat opgelopen tot vier auto's per tien Nederlanders. Het effect van het toenemende autobezit wordt gedeeltelijk gecompenseerd doordat een auto gemiddeld minder kilometers is gaan rijden. Er komen steeds meer tweede auto's bij die vooral voor korte ritten worden gebruikt. Tenslotte is opvallend dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot per gereden kilometer in zeventien jaar tijd nauwelijks is veranderd. De verbetering in CO<sub>2</sub>-efficiency die in het begin van de jaren negentig optrad, is in latere jaren weer teniet gedaan. De motoren van nieuwe personenauto's zijn de laatste jaren weliswaar zuiniger geworden, maar auto's zijn gemiddeld ook zwaarder geworden en steeds vaker uitgerust met airconditioning. Hierdoor wordt juist weer meer CO<sub>2</sub> per kilometer uitgestoten.

#### 9.4.3 Decompositieanalyse CO<sub>2</sub>-emissie huishoudens wegvoertuigen

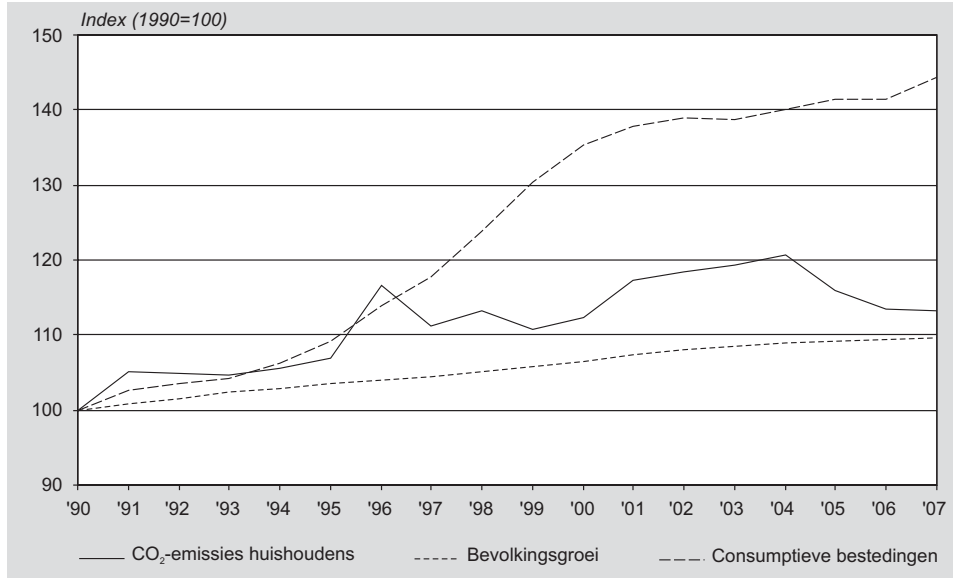


#### 9.4.2 Directe en indirecte CO<sub>2</sub>-emissies toegerekend aan consumptie huishoudens

##### Milieudruk per persoon toegenomen

De afgelopen zeventien jaar is de milieudruk, wat betreft de emissie van CO<sub>2</sub> veroorzaakt door de consumptie van Nederlandse huishoudens, gestegen met 13 procent. Dit zijn niet alleen de directe emissies maar ook de gassen die, zowel in Nederland als daar buiten, zijn uitgestoten om de goederen en diensten te produceren die door Nederlandse huishoudens worden geconsumeerd (zie ook hoofdstuk 9.2). Aangezien tussen 1990 en 2007 de bevolkingsgroei lager was dan de groei in CO<sub>2</sub>-emissies, is de milieudruk per inwoner toegenomen. De consumptieve bestedingen zijn echter harder gestegen dan de emissies, namelijk met 44 procent. Vooral tussen 1994 en 2000 is het consumptieniveau van huishoudens fors gestegen. Deze stijging is voornamelijk veroorzaakt door de inkomensgroei in deze periode. De achtergebleven groei van de emissies ten opzichte van de toename van consumptieve bestedingen kan onder andere worden verklaard door energiebesparing door huishoudens, schonere productieprocessen bij bedrijven en een verschuiving van CO<sub>2</sub>-intensieve goederen naar CO<sub>2</sub>-extensieve diensten in het consumptiepatroon.

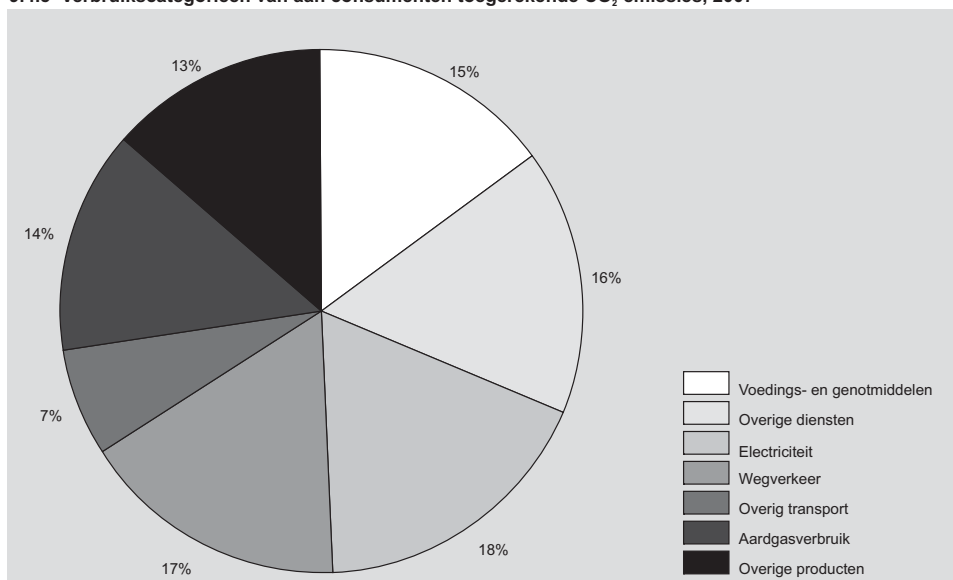
#### 9.4.4 Bevolkingsgroei, consumptieve bestedingen en CO<sub>2</sub>-emissies door consumptie huishoudens



#### Elektriciteitsverbruik belangrijkste oorzaak indirecte emissies huishoudens

De directe en indirecte emissies toegerekend aan de consumptie van huishoudens kunnen worden verdeeld over verschillende verbruikscategorieën. Het verbruik van elektriciteit veroorzaakt de meeste indirecte CO<sub>2</sub>-emissies. Autorijden en het verbruik van aardgas zijn belangrijke directe emissieoorzaken. Het directe energieverbruik door consumenten is goed voor bijna de helft van alle emissies die aan de Nederlandse consumptie kunnen worden toegerekend. Overig transport, voornamelijk vliegvervoer, is goed voor 7 procent van de emissies. Emissies toegerekend aan de overige diensten bestaan vooral uit diensten geleverd door de gezondheidszorg en de overheid. De consumptie van voedings- en genotmiddelen, goed voor 15 procent van de CO<sub>2</sub>-emissies, wordt in de volgende paragrafen in meer detail toegelicht.

#### 9.4.5 Verbruikscategorieën van aan consumenten toegerekende CO<sub>2</sub>-emissies, 2007



### 9.4.3 De emissie-intensiteit van consumptiegoederen<sup>1)</sup>

Vanuit milieu-economisch oogpunt is het interessant te achterhalen welk product een hoge en welke een lage emissie-intensiteit heeft. De emissie-intensiteit wordt bepaald door de toegerekende emissies te delen door de consumptie in euro's<sup>2)</sup> van het desbetreffende product. Consumenten kunnen aan de hand van deze informatie bepalen hoe groot de impact van hun consumptie op het broeikaseffect is.

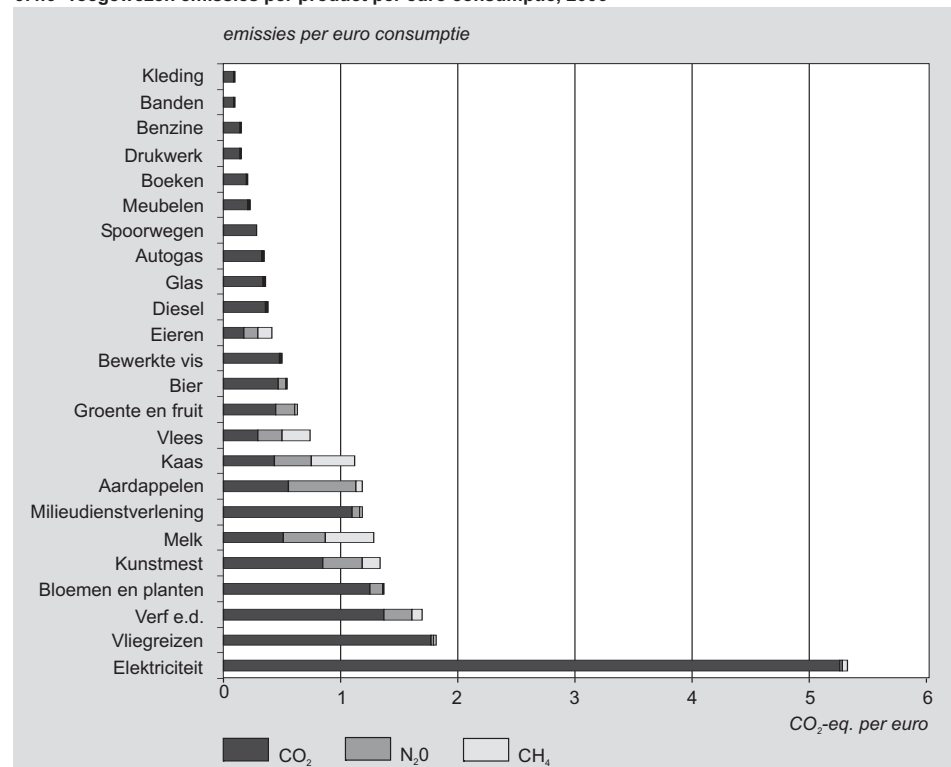
Voordat een consumptieartikel wordt verkocht heeft het een aantal verschillende bedrijfstakken aangedaan. Tijdens al deze productieprocessen worden in meer of mindere mate CO<sub>2</sub> uitgestoten. Neem bijvoorbeeld melk dat door huishoudens wordt verbruikt: voordat het product 'consumptiemelk' kan worden geconsumeerd wordt achtereenvolgens een aantal bedrijfstakken doorlopen. De rauwe melk wordt geproduceerd door de veeteelt, welke op zijn beurt weer gebruik maakt van producten uit de akkerbouw en diervoederindustrie. De zuivelindustrie bewerkt de 'rauwe melk' tot 'consumptiemelk'. Deze processen en interacties tussen bedrijfstakken die noodzakelijk zijn om uiteindelijk 'consumptiemelk' te produceren gaan ieder individueel gepaard met emissies. De betreffende emissies worden toegerekend aan het uiteindelijk gereedgekomen product.

#### *Consumptie van elektriciteit gaat gepaard met zeer veel indirecte emissies*

Voor elke euro elektriciteitsverbruik kwam in 2006 meer dan 5 kilo broeikasgasequivalenten vrij. Hiermee is elektriciteit het meest broeikasgasintensieve consumptieproduct in Nederland. De bijdrage van elektriciteit aan het versterkte broeikasgaseffect is per euro respectievelijk drie en zeven maal zo groot als dat van luchtvaartdiensten en vlees. Ofwel, 100 euro besteden aan elektriciteit veroorzaakt ongeveer evenveel emissies als 300 euro besteden aan vlieguren. Anders gezegd, 100 euro besparen op de elektriciteitsrekening compenseert de broeikasgasemissies die samengaan met een vliegreis van 300 euro.

Opvallend is de hoge emissie-intensiteit van aardappelen. Dit wordt veroorzaakt doordat relatief veel N<sub>2</sub>O vrijkomt in de akkerbouw bij de toepassing van dierlijke mest en kunstmest. Ook milieudiensten zijn zeer emissie-intensief. Het verbranden van afval gaat gepaard met veel CO<sub>2</sub>-emissies. De oplossing van het ene milieuprobleem, namelijk het verwerken van afval creëert een ander milieuprobleem, namelijk de uitstoot van broeikasgassen.

#### 9.4.6 Toegewezen emissies per product per euro consumptie, 2006



<sup>1)</sup> In deze subparagraaf worden zowel de emissies die vrijkomen in het Nederlandse deel als in het buitenlandse deel van de productieketen meegenomen. De emissies die vrijkomen in het buitenlandse deel van de productieketen worden bepaald aan de hand van emissiecoëfficiënten van het Nederlandse productieapparaat.

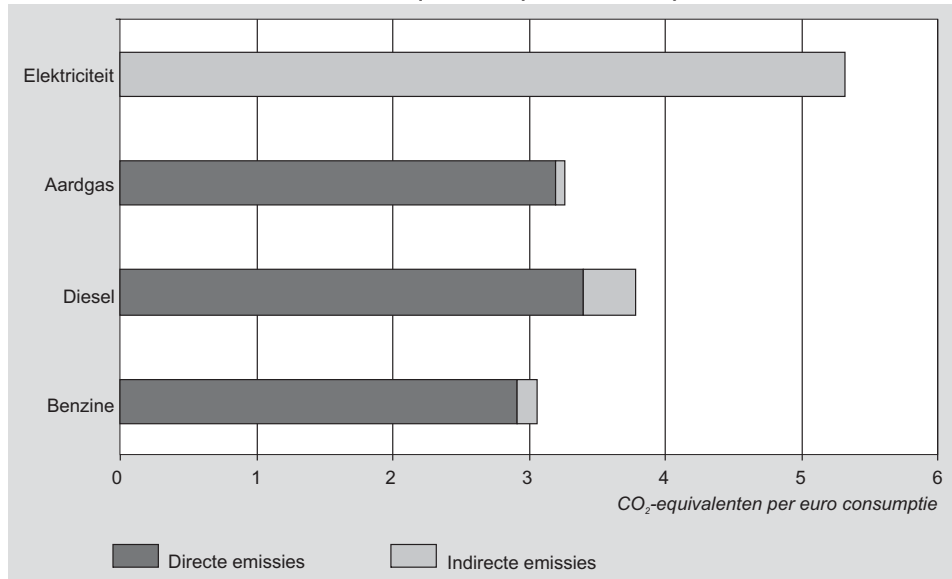
<sup>2)</sup> Inclusief productgebonden belastingen en BTW



### Emissie-intensiteit energieproducten zeer hoog

De productie van diesel in raffinaderijen gaat gepaard met relatief weinig emissies per euro product in vergelijking met andere consumptiegoederen (figuur 9.4.6). De emissie-intensiteit van diesel is vele malen lager dan de emissie-intensiteit van elektriciteit. Diesel veroorzaakt vooral emissies op het moment dat dit product werkelijk verbruikt wordt (directe emissies). Dit geldt ook voor aardgas, terwijl bij het gebruik van elektriciteit juist geen directe emissies vrijkomen. In figuur 9.4.7 wordt de emissie-intensiteit gepresenteerd voor benzine, diesel, aardgas en elektriciteit. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar de toegerekende emissies die samenhangen met het productieproces, de zogenaamde indirecte emissies, en de emissies die samengaan met het daadwerkelijk verbruiken van het energieproduct, de directe emissies.

9.4.7 Directe en indirecte emissies broeikassequivalenten per euro consumptie



### 9.4.4 Voedingsmiddelen en broeikasgasemissies

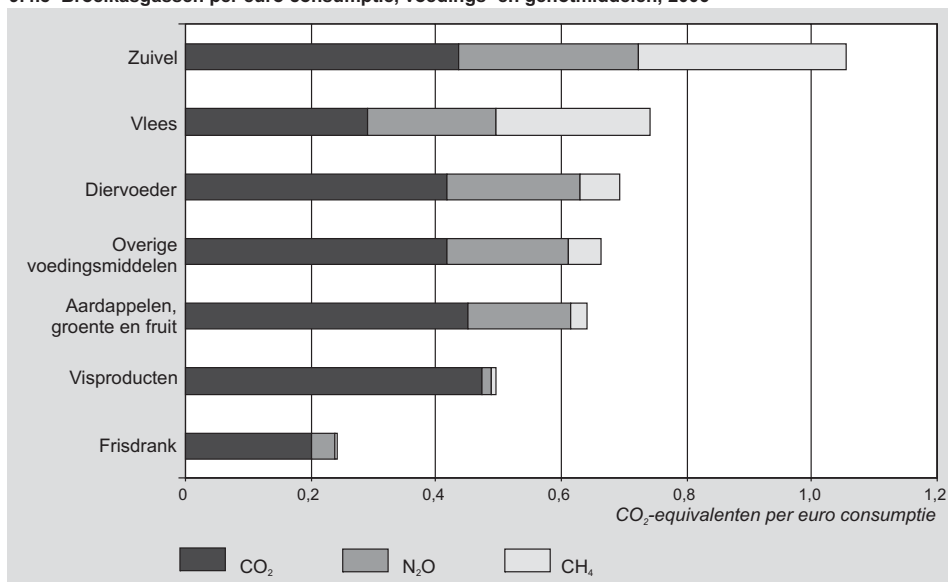
Vleesconsumptie emissie-intensiever dan frisdrankconsumptie

De voedingsmiddelenindustrie produceert zeer heterogene producten. Zo is de productieketen voor frisdranken totaal anders dan die voor vlees. Per geconsumeerde euro is vlees drie maal emissie-intensiever dan drank. Met andere woorden, 10 euro besteden aan vlees veroorzaakt ongeveer evenveel emissies als 30 euro besteden aan frisdrank. Voor vlees en zuivel geldt dat alle drie de broeikasgassen een belangrijke rol spelen. De productie van bewerkte vis gaat echter hoofdzakelijk gepaard met de emissie van CO<sub>2</sub> en nauwelijks met N<sub>2</sub>O en CH<sub>4</sub>.

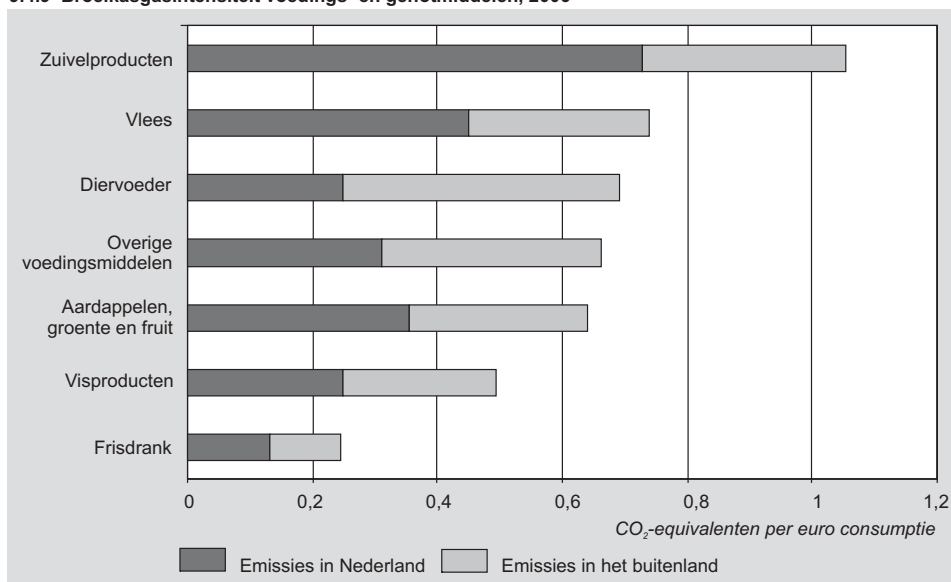
Groot deel emissies komen vrij in het buitenland

Voor alle voedingsmiddelen geldt dat een aanzienlijk deel van de toegerekende broeikasgassen in het buitenland wordt geëmitteerd. De Nederlandse vleesindustrie, bijvoorbeeld, importeert een groot deel van zijn vlees vanuit het buitenland. Het opgroeien van runderen in het buitenland gaat gepaard met veel broeikasgasemissies van voornamelijk methaan. Deze runderen worden geslacht en vervolgens geëxporteerd naar Nederland waar ze door de Nederlandse vleesindustrie worden verwerkt voor consumptie. De diervoederindustrie importeert veel landbouwproducten zoals granen en veevoeder om veevoeder van te maken. De buitenlandse productie hiervan gaat gepaard met veel broeikasgasemissie (vooral N<sub>2</sub>O).

#### 9.4.8 Broeikasgassen per euro consumptie, voedings- en genotmiddelen, 2006



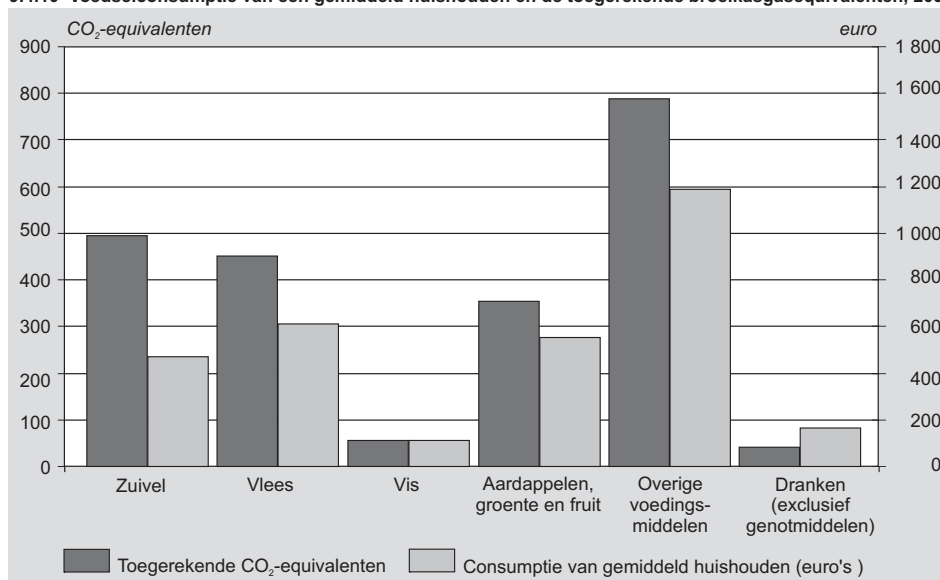
#### 9.4.9 Broeikasgasintensiteit voedings- en genotmiddelen, 2006



#### De voedselconsumptie van een gemiddeld huishouden

De bijdrage van de voedselconsumptie aan de uitstoot van broeikasgassen is niet alleen afhankelijk van de emissie-intensiteiten van de geconsumeerde producten, maar ook van de hoeveelheid geconsumeerde producten. Voor zuivel geldt dat de emissie-intensiteit per euro hoger is dan voor vlees, maar tegelijkertijd geldt ook dat een gemiddeld huishouden 30 procent meer besteedt aan vlees dan aan zuivel. Uiteindelijk lopen de totale emissies toegerekend aan zuivel en vlees voor een gemiddeld huishouden niet ver uiteen. In vergelijking met vlees en zuivel wordt veel minder vis geconsumeerd. Vis is tegelijkertijd een stuk emissie-extensiever. De toegerekende broeikasgassen aan visconsumptie zijn dan ook vele malen lager dan de toegerekende emissies aan vlees of zuivel. In totaal consumeerde een gemiddeld huishouden in 2006 voor ongeveer 3 100 euro aan voedingsmiddelen. Aan deze consumptie kunnen ongeveer 2 200 kg CO<sub>2</sub>-equivalenten worden toegerekend.

#### 9.4.10 Voedselconsumptie van een gemiddeld huishouden en de toegerekende broeikasgasequivalenten, 2006



### 9.5 Monetaire aspecten van klimaatverandering

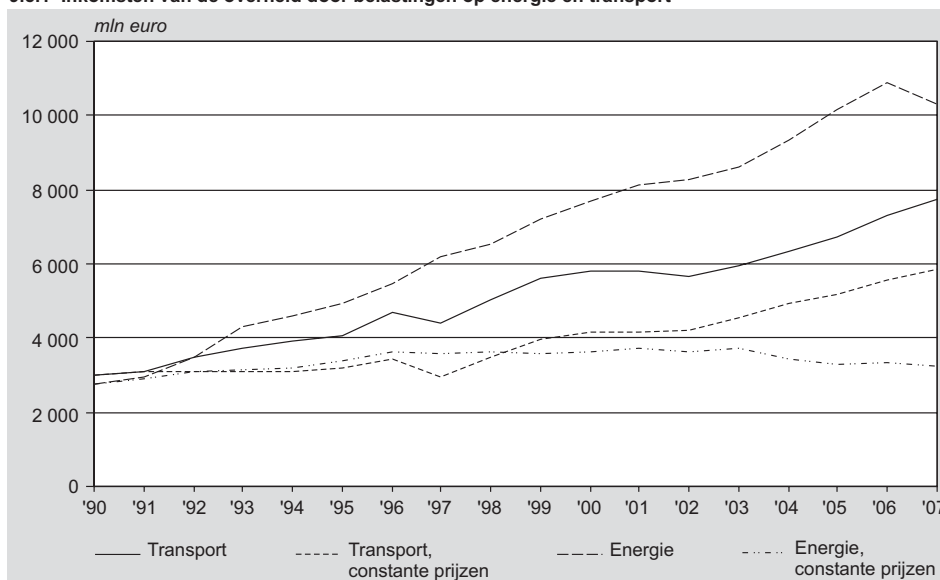
In deze paragraaf worden enkele monetaire aspecten belicht die gerelateerd zijn aan klimaatverandering. Allereerst wordt gekeken naar belastingen en subsidies die tot doel hebben CO<sub>2</sub>-producerende activiteiten te ontmoedigen en energiebesparing en de productie van duurzame energie trachten te stimuleren. Vervolgens wordt de ontwikkeling van de productiewaarde van duurzame energie nader belicht en tot slot komen de ontwikkelingen in de markt voor energiebesparing en duurzame energiesystemen aan bod.

#### 9.5.1 Belastingen en subsidies

##### CO<sub>2</sub>-emissies steeds zwaarder belast

Nederland kent, in tegenstelling tot enkele andere Europese landen waaronder Zweden en Finland, geen CO<sub>2</sub>-belasting waarbij de hoogte van de CO<sub>2</sub>-emissie direct doorwerkt in de hoogte van de belasting. De uitstoot van CO<sub>2</sub> wordt wel indirect belast door de belastingen op motorvoertuigen en belastingen op energieproducten. De inkomsten voor

#### 9.5.1 Inkomsten van de overheid door belastingen op energie en transport

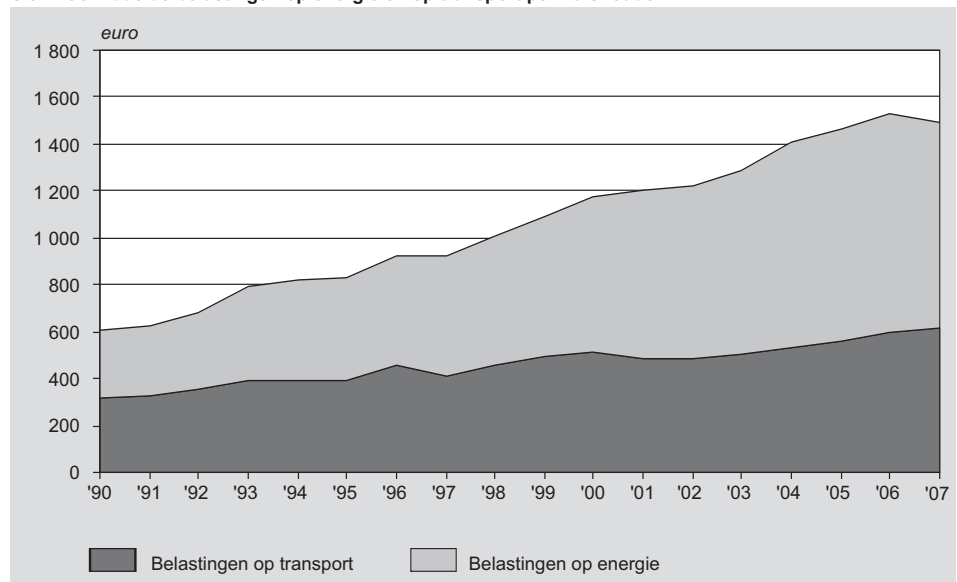


de overheid van deze CO<sub>2</sub>-gerelateerde belastingen zijn de afgelopen zeventien jaar gestegen van 5,7 miljard euro in 1990 tot 18,0 miljard euro in 2007. Met name de inkomsten van belastingen op motorbrandstoffen, elektriciteit en aardgas zijn sterk gestegen. Deze stijging wordt grotendeels veroorzaakt door tariefstijgingen en de introductie van de energiebelasting in 1996. De stijging van de inkomsten van belastingen op vervoermiddelen (motorrijtuigenbelasting) en de BPM (belasting van personenauto's en motorrijwielen) is veroorzaakt door het grotere aantal personenauto's en vrachtauto's in Nederland.

*CO<sub>2</sub>-gerelateerde belastingen voor huishoudens zeventien jaar meer dan verdubbeld*

Huishoudens betalen ruim de helft van alle CO<sub>2</sub>-gerelateerde belastingen. Een huishouden betaalt gemiddeld ongeveer 1500 euro per jaar, met name in de vorm van de motorrijtuigenbelasting, BPM en energiebelasting. In 2007 waren de kosten iets lager dan het jaar daarvoor, omdat de meeste huishoudens geld terug ontvingen bij de jaarlijkse eindafrekening vanwege teveel betaalde energiebelasting (zie hoofdstuk 7). Sinds 1990 zijn de kosten voor een gemiddeld gezin aan CO<sub>2</sub>-gerelateerde belastingen met 140 procent gestegen. Vooral de energiegerelateerde belastingen zijn sterk gestegen.

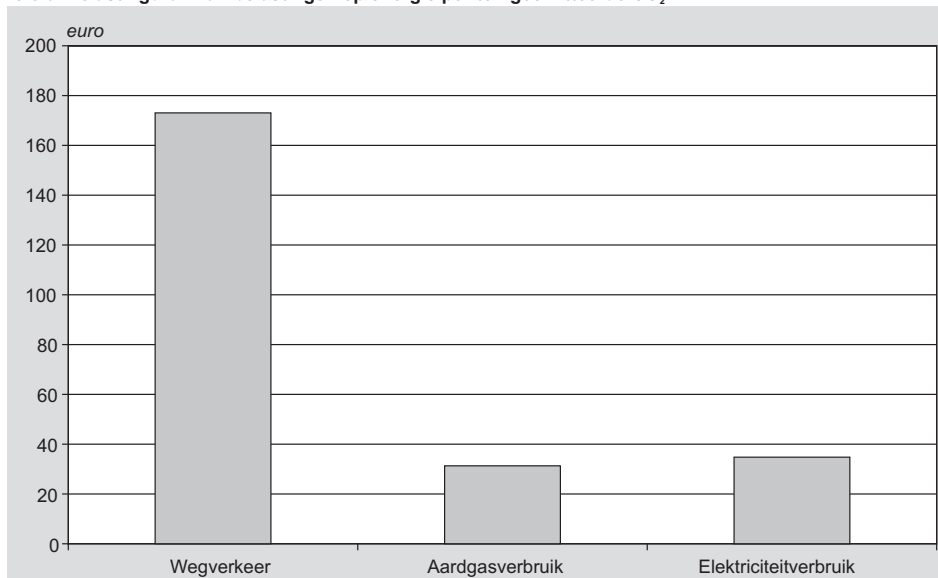
**9.5.2 Gemiddelde belastingen op energie en op transport per huishouden**



*Wegverkeer veel zwaarder belast dan andere CO<sub>2</sub>-producerende activiteiten*

Economische activiteiten die CO<sub>2</sub>-emissies veroorzaken, worden heel verschillend belast. Weggebruikers betaalden in 2007 gemiddeld 173 euro belasting per ton uitgestoten CO<sub>2</sub> in de vorm van accijns op motorbrandstoffen. De belastingdruk op het verbruik van aardgas en elektriciteit is veel minder, namelijk respectievelijk 31 en 34 euro per ton CO<sub>2</sub>. Het wegverkeer betaalt dus vijf keer zoveel belasting per ton CO<sub>2</sub> als andere economische activiteiten.

### 9.5.3 Belastingdruk van belastingen op energie per ton geëmitteerde CO<sub>2</sub>



#### *Milieusubsidies zorgen voor belangrijke tegemoetkoming in kosten klimaatmaatregelen*

Subsidies maken onderdeel uit van een palet aan beleidsinstrumenten van de (rijks)overheid waarmee zij in de markt intervenueert om bepaalde doelen in de samenleving te bereiken. Milieusubsidies vormen een specifieke groep binnen de subsidies en zijn een belangrijk beleidsinstrument om milieudoelen te realiseren. Door het verstrekken van milieusubsidies levert de overheid een financiële stimulans om burgers en bedrijven aan te sporen tot milieuvriendelijk gedrag.

De milieusubsidies bestaan uit directe en indirecte subsidies. Directe milieusubsidies zijn subsidies waarvan de financiële transactie van de overheid naar het bedrijfsleven of huishoudens, in boekhoudkundige zin direct waarneembaar is. Een belangrijk voorbeeld van een directe milieusubsidie is de Regeling 'Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie' (MEP)<sup>1)</sup>. Deze regeling verschaft subsidie aan producenten van elektriciteit uit duurzame bronnen (wind, zon, biomassa, etc), die tegen hogere kosten moeten produceren dan bij productie van elektriciteit uit fossiele bronnen. Een ander voorbeeld is het CO<sub>2</sub>-reductieplan. Deze regeling is vooral gericht op emissiereductie bij vervoer en in de gebouwde omgeving.

Bij indirecte subsidies gaat het om indirecte vormen van overheidssteun zoals fiscale voordelen voor specifieke bedrijfstakken, belastingfaciliteiten, het zetten van minimumprijzen, het creëren van afzetgaranties, het bieden van financiële garanties bij export, en dergelijke. Het gaat in de praktijk vooral om de 'fiscale faciliteiten', kortingen op overdrachten aan de overheid. Dat kan betekenen een korting op te betalen belasting doordat is geïnvesteerd in een kapitaalgoed of product dat aantoonbaar minder milieubelasting veroorzaakt. Een voorbeeld is de energie-investeringsaftrek (EIA). Een deel van de investering in een kapitaalgoed dat energie-efficiënter is of energie bespaart kan ten laste worden gebracht van de fiscale winst. Aangezien hier ook andere motieven een rol kunnen spelen, zoals het verminderen van de afhankelijkheid van buitenlandse energie, kan slechts een deel van de belastingaftrek aan milieu en klimaat worden toegerekend. De milieu-investeringsaftrek (MIA) is qua werking vergelijkbaar met de EIA, maar is gericht op milieu-investeringen in het algemeen. Hiervan kan een deel worden toegerekend aan het thema klimaatverandering. 'Groene beleggingen' of 'groene leningen' vormen een ander voorbeeld van indirecte subsidies. Hierbij worden investeringen in projecten met een milieudoel, bijvoorbeeld duurzame energie, gestimuleerd doormiddel van een fiscaal voordeel. Het voordeel geldt voor zowel de spaarders / beleggers die een lagere belasting betalen als voor investeerders die tegen een lagere, dan marktconforme rente kunnen lenen en investeren.

Het totale subsidiebedrag was in 2006 iets hoger dan 1,3 miljard euro. Dit was aanzienlijk hoger dan in 2005.

<sup>1)</sup> De MEP, 'bevordering Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie', is per 1 januari 2008, opgevolgd door de SDE regeling, de Subsidieregeling Duurzame Energie. De strekking en het beoogde doel van beide regelingen is verge-

**Tabel 9.5.4**  
**Subsidies en fiscale faciliteiten voor het milieu in het bijzonder klimaatverandering <sup>1)</sup>**

Milieusubsidies	2005	2006
<i>Mln euro</i>		
<b>'Directe subsidies'</b>		
Regeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP)	532	630
CO <sub>2</sub> - Reductieplan	12	27
Subsidieregeling Milieutechnologie (SMT-Regeling) <sup>2)</sup>	7	7
Klimaat en gebouwde omgeving (KGO) <sup>3)</sup>	46	107
Erupt / Joint Implementation	25	4
Totaal direct	622	775
<b>'Indirecte subsidies'</b>		
Milieuinvesteringsaftrek (MIA) / Willek. Afschr. Milieuinvesteringen (VAMIL) <sup>4), 5)</sup>	-71	90
Energieinvesteringsaftrek (EIA) <sup>4)</sup>	119	286
Groen beleggen	109	115
Accijnsvrijstelling biobrandstoffen	0	28
BPM vrijstelling elektrische en hybride motorrijtuigen	25	14
Totaal indirect	182	533
Totaal	804	1 308

Bron: SenterNovem, 2007. MNC, 2008. Diverse andere bronnen.

<sup>1)</sup> Voorlopige resultaten

<sup>2)</sup> Met de programma's 'Reductie Overige broeikasgassen (ROB)', en 'Milieu & Technologie', excl. 'Piek', want is gericht op de reductie van geluid

<sup>3)</sup> In 2005 geschaard onder 'Investeringen stedelijke vernieuwing'

<sup>4)</sup> Fiscale faciliteit; Voorlopige cijfers, definitieve cijfers vergen meer tijd i.v.m. afwerken van belastingaangiftes bij bedrijven e.d.

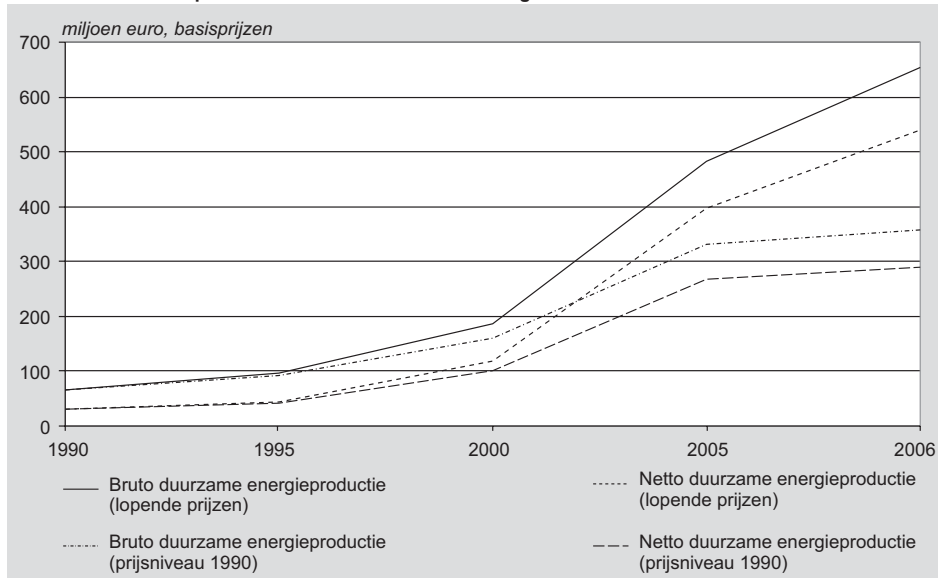
<sup>5)</sup> Vamil kan voor sommige jaren negatieve bedragen opleveren doordat in latere jaren juist minder kan worden afgeschreven op bedrijfsmiddelen.

### 9.5.2 De monetaire waardering van duurzame energieproductie

De productie van duurzame energie vermindert het verbruik van fossiele primaire energie en vermijdt daarmee voor een deel de uitstoot van broeikasgassen. Uit de duurzame energiestatistiek blijkt (CBS, 2007a; Duurzame energie in Nederland 2006) dat door de productie van duurzame energie in 2006 de emissie van 6,2 mln ton CO<sub>2</sub> is vermeden. Dit komt overeen met 4 procent van de CO<sub>2</sub>-emissie door de Nederlandse economie. Daarnaast levert de productie van duurzame energie ook geld op<sup>2)</sup>. Vanuit milieu-economisch oogpunt is het interessant na te gaan hoe groot deze opbrengsten zijn, hoe deze opbrengsten zich in de tijd ontwikkelen en welke factoren hierbij een rol spelen. De geproduceerde energie (brutoproductie) kan worden verkocht aan derden (nettoproductie) maar kan ook door de producent zelf weer intern worden verbruikt. Beide gebruiksdoeleinden zorgen ervoor dat minder aanspraak hoeft te worden gemaakt op de eigen Nederlandse energiereserves of dat er minder energie geïmporteerd hoeft te worden om te kunnen voorzien in de binnenlandse energiebehoefte. De productie van duurzame energie gaat, ten opzichte van de productie met behulp van conventionele technieken, met additionele kosten en investeringen gepaard. Deze extra kosten kunnen zelfs leiden tot een negatief economisch resultaat. De overheid stimuleert met behulp van subsidies de productie van duurzame energie en probeert hiermee de additionele kosten te overbruggen.

<sup>2)</sup> De productiewaarde van duurzame energie is voor deze analyse berekend in basisprijzen. Dit betekent dat productgebonden en niet-productgebonden subsidies en belastingen niet in de waarde zijn meegenomen. Hiervoor is gekozen omdat deze analyse de initiële marktwaarde, zonder overheidsinvloed, van duurzame energieproductie wil laten zien. De in de analyse meegenomen energiedragers zijn elektriciteit, warmte en biogas. De productiewaarde wordt berekend door de productie van duurzame energie per energiedrager in fysieke eenheden (bron: CBS, duurzame energiestatistiek, Duurzame energie in Nederland 2006, 2007) te vermenigvuldigen met een prijs per energiedrager afgeleid uit de nationale rekeningen.

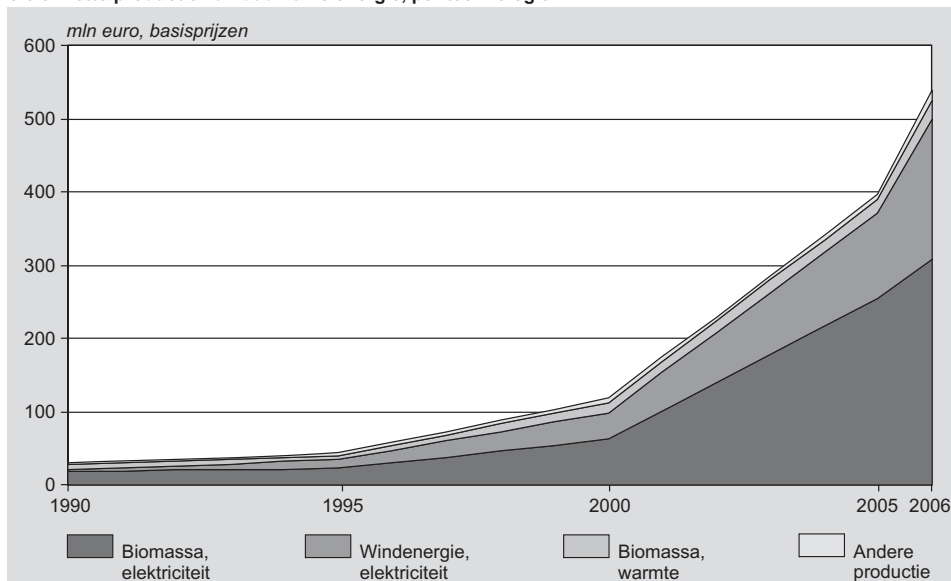
### 9.5.5 Netto- en brutoproduktiewaarde van duurzame energie



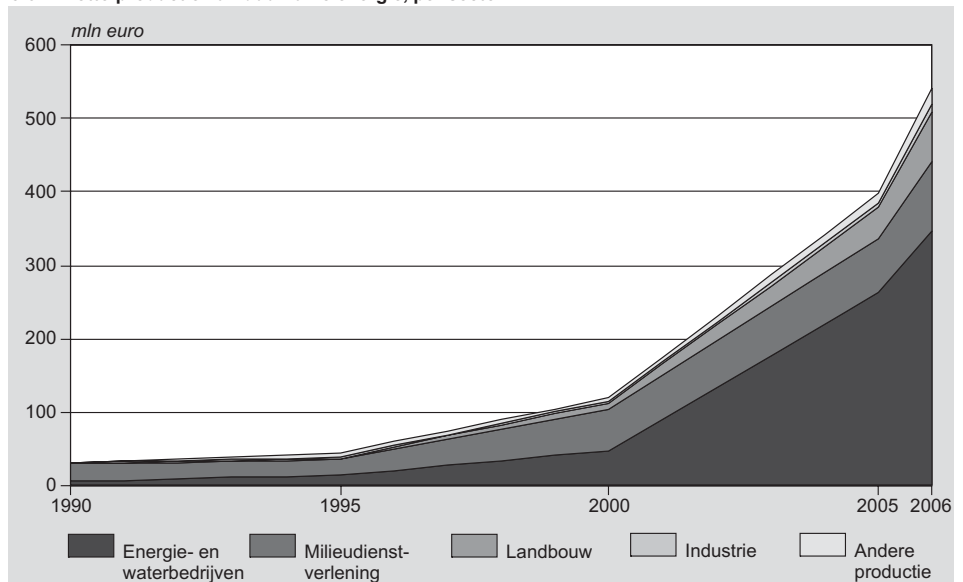
#### Spectaculaire groei productiewaarde duurzame energie

In Nederland is de waarde van de brutoduurzame-energieproductie in zes jaar tijd verdrievoudigd. Terwijl de productie van duurzame energie in 2000 goed was voor 190 miljoen euro, was dit in 2006 gestegen naar 650 miljoen euro. In de periode 1990–2006 is de waarde van de duurzame energieproductie zelfs vertienvoudigd. Deze spectaculaire groei wordt verklaard door de substantiële groei van de inzet van biomassa in elektriciteitscentrales en de productie van elektriciteit door windmolens. Bijna alle opgewekte energie wordt verkocht aan derden, terwijl slechts een klein deel wordt ingezet voor intern verbruik. De spectaculaire groei van de duurzame energieproductie kan verklaard worden door twee factoren, namelijk stijgende productievolumes en stijgende prijzen voor energie. Het grootste gedeelte van de waardestijging wordt verklaard door stijgende productiehoeveelheden van duurzame energie (vijf maal). Anderzijds zijn de prijzen voor energie in de periode 1990–2006 flink gestegen, waardoor een productiewaarde resulteert in 2006 die tien maal hoger is dan in 1990. De gestegen energieprijzen hebben eraan bijgedragen dat de markt voor duurzame energieproductie interessanter wordt om in te stappen.

### 9.5.6 Netto productie van duurzame energie, per technologie



### 9.5.7 Netto productie van duurzame energie, per sector



#### *Energiesector is de belangrijkste speler op de markt*

De meeste duurzame elektriciteit wordt gegenereerd door de verbranding van biomassa in centrales en de toepassing van windmolens. Samen zijn deze productiemethoden verantwoordelijk voor ruim 90 procent van de totale netto productiewaarde van duurzame energie. Andere technologieën hebben maar een klein aandeel in de totale nettoproductiewaarde. De verhouding tussen de monetaire waarde van enerzijds netto duurzame elektriciteitsproductie en anderzijds netto duurzame warmteproductie is in 2006 ongeveer gelijk aan twintig staat tot één. De waardering van warmte is vrij laag in vergelijking met elektriciteit. Dit komt onder andere doordat de meeste kosten bij warmtelevering zitten in de aanleg van de infrastructuur. Deze hoge kosten zorgen ervoor dat de geproduceerde warmte initieel lager wordt gewaardeerd. Warmte is daarnaast vaak een restproduct van elektriciteitsproductie.

Verschillende bedrijfstakken produceren duurzame energie dat wordt verkocht aan bedrijven en huishoudens. De energiebedrijven zijn de belangrijkste speler op de markt met ruim 60 procent aandeel in de totale duurzame netto productiewaarde. Het gaat hierbij niet alleen om de bekende grote energiebedrijven, maar ook om nieuwe kleinere bedrijven die speciaal zijn opgericht voor het exploiteren van windmolens. De milieudienstverlening (energie uit afvalverbranding en de productie van biogas) en de landbouw (vooral energieproductie door windmolens) hebben een aandeel van respectievelijk 18 procent en 13 procent.

#### *9.5.3 Werkgelegenheid in de markt voor energiebesparing en duurzame energiesystemen*

De uitstoot van broeikasgassen is sterk gerelateerd aan het verbruik van fossiele brandstoffen. Naast bedrijven die zich bezighouden met de productie van duurzame energie, heeft zich ook een belangrijke markt ontwikkeld voor activiteiten gericht op energiebesparing en duurzame energiesystemen. Het gaat hier bijvoorbeeld om het aanbieden van energieadvies, het installeren van zonnepanelen, onderzoek en ontwikkeling gericht op energiebesparing of het produceren van rotorbladen voor windmolens. Verbruikers van deze goederen en diensten zullen hierdoor minder fossiele energie gaan verbruiken. Het gebruik van energiebesparende producten leidt tot lagere energiekosten voor de gebruikers. Daarbij leidt de vraag naar energiebesparende producten tot een nieuwe 'markt' die werkgelegenheid creëert voor de Nederlandse economie.

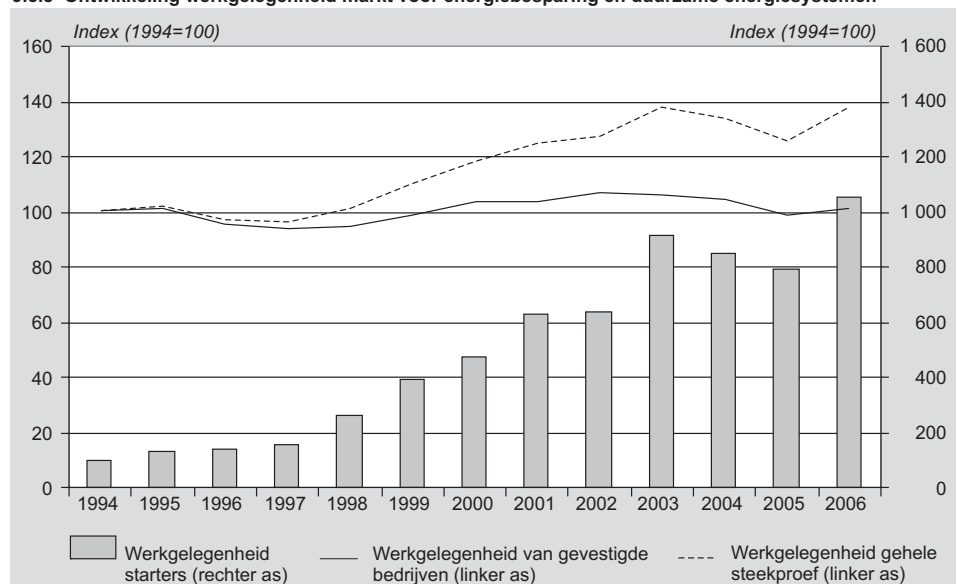


Een sterke markt van aanbieders gericht op energiebesparing en duurzame energiesystemen<sup>3)</sup> kan enerzijds leiden tot minder energiekosten voor de verbruikers van deze producten, maar kan anderzijds ook leiden tot een kennisintensieve bedrijfstak die werkgelegenheid creëert en op termijn een sterke exportpositie inneemt. Op deze manier kunnen een schoner milieu en economische groei samengaan.

#### *Flinke groei van startende bedrijven in de energiebesparingsmarkt*

De totale werkgelegenheid (arbeidsvolume) van de aanbieders van energiebesparende producten is in de periode 1994–2006 gegroeid met 38 procent<sup>4)</sup>. Deze groei kan nader gespecificeerd worden door onderscheid te maken naar de starters in de energiemarkt en de gevestigde bedrijven die zich al langere tijd op de markt bevinden. Starters worden gedefinieerd als bedrijven die zich vanaf 1994 voor het eerst op de energiebesparende markt hebben toegespitst, terwijl gevestigde bedrijven actief zijn gedurende de gehele periode 1993–2006. De gevestigde bedrijven hebben nauwelijks groei doorgeemaakt in de periode 1994–2006. De starters daarentegen hebben wel een flinke werkgelegenheids-groei meegemaakt, namelijk een vertienvoudiging in de loop van de periode 1994–2006. De verhouding tussen de werkgelegenheid van enerzijds gevestigde bedrijven en anderzijds starters is hierdoor in de loop van de periode flink veranderd. Deze verhouding lag in 1995 op ongeveer 20:1 terwijl in 2005 een verhouding van 3:1 werd opgetekend.

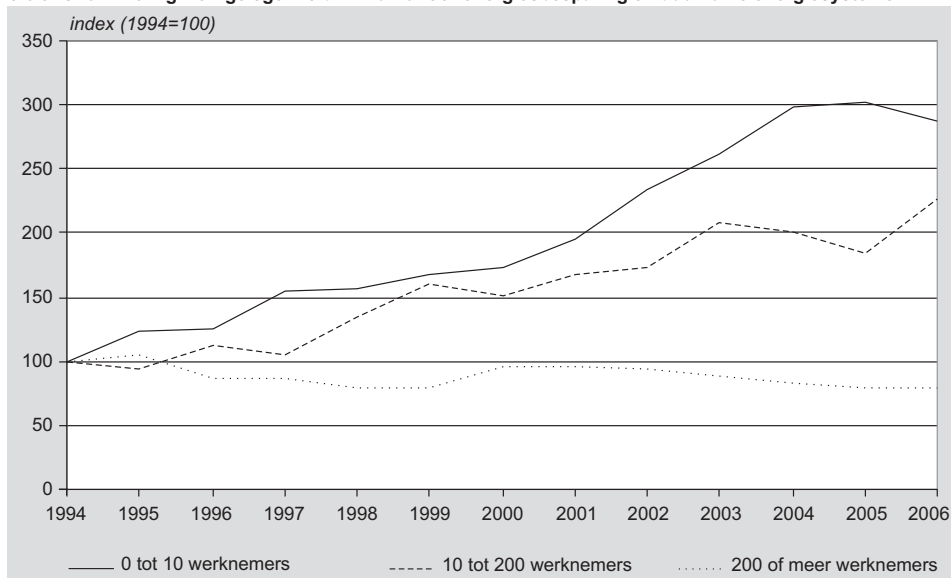
#### **9.5.8 Ontwikkeling werkgelegenheid markt voor energiebesparing en duurzame energiesystemen**



<sup>3)</sup> De markt voor energiebesparing en duurzame energiesystemen is zeer heterogeen. Allerlei producten worden aangeboden zoals energieadvies, energie-engineering, warmtepompen, isolatiemateriaal en aardwarmte-installaties. In 2008 heeft het CBS een pilotstudie verricht om deze markt in kaart te brengen. Er moet in acht worden genomen dat deze studie zich pas in de eerste fase van ontwikkeling bevindt. De gehanteerde methoden zijn op dit moment nog niet volledig geoptimaliseerd.

<sup>4)</sup> In deze sectie worden de eerste resultaten van een pilotstudie gepresenteerd. Het moet benadrukt worden dat de gepresenteerde resultaten een beschrijving van de steekproef weergeven. Deze steekproefdata zijn een schatter voor de werkelijke populatie. Het CBS heeft tot nu toe geen zicht op de bedrijven die hun bedrijfsvoering hebben beëindigd in de waargenomen periode 1994–2006.

### 9.5.9 Ontwikkeling werkgelegenheid in markt voor energiesbesparing en duurzame energiesystemen



De werkgelegenheid in kleine bedrijven (0-10 werknemers) is veel sneller gegroeid dan in grote bedrijven. De middelgrote bedrijven (10-200 werknemers) zijn na een dip, van 2003 tot 2005, in 2006 weer flink gegroeid. De grotere bedrijven laten een tamelijk constante ontwikkeling (geringe krimp) in werkgelegenheid zien.

## 9.6. Nederlandse broeikasgasemissies in internationale context

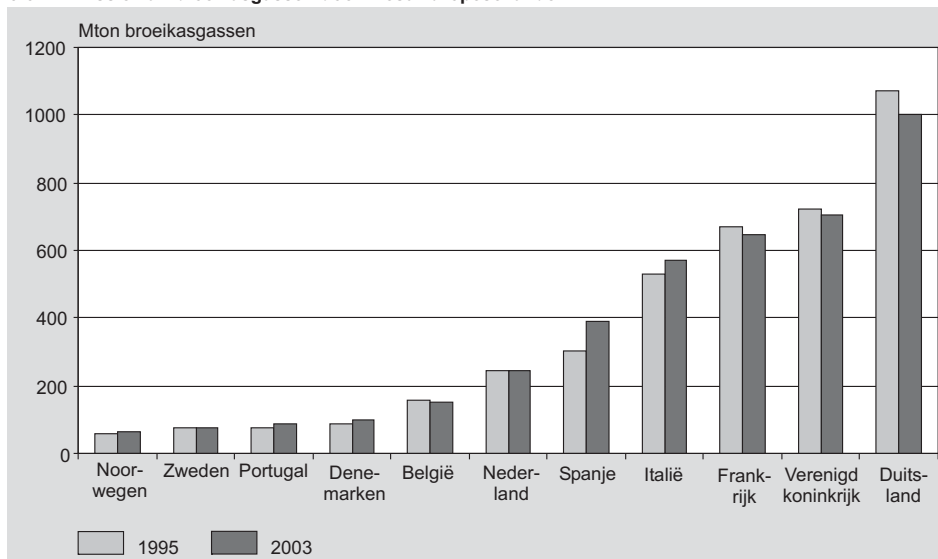
Klimaatverandering is een mondiaal probleem. Het is daarom belangrijk om de Nederlandse broeikasgassen in internationale context te bekijken. In deze paragraaf worden allereerst de broeikasgasemissies veroorzaakt door de Nederlandse economische activiteiten in Europees verband vergeleken. Door de emissie-intensiteit van verschillende landen te vergelijken en nader te analyseren, wordt duidelijk hoe vervuilend de Nederlandse economie relatief gezien is. Vervolgens zal de emissiehandelsbalans van Nederland worden gepresenteerd. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt hoeveel het buitenland voor ons aan CO<sub>2</sub> emitteert en hoeveel wij in Nederland voor het buitenland aan CO<sub>2</sub> emitteren.

### 9.6.1 Nederlandse broeikasgasemissies in Europees perspectief

#### *Aandeel Nederlandse economie aan broeikasgasemissie in Europa circa 5 procent*

De Nederlandse economie neemt in West-Europa de zesde plaats in wat betreft de emissie van broeikasgassen. De grotere landen Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Italië en Spanje gaan Nederland voor. In de meeste Europese economieën is de emissie van broeikasgassen in de periode 1995–2003 afgenomen. Met name in Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en België zijn emissiereducties gerealiseerd. In Spanje, Italië, Denemarken en Portugal zijn ten opzichte van 1995 meer broeikasgassen uitgestoten. In Nederland bleef de emissie in deze periode nagenoeg gelijk. De broeikasemissies veroorzaakt door de Nederlandse economie bedroeg in 2003 5,6 procent van het totaal van de West-Europese landen (EU-15) en 4,7 procent van het Europese totaal aan emissies (EU-25).

### 9.6.1 Emissie van broeikasgassen door West-Europese landen

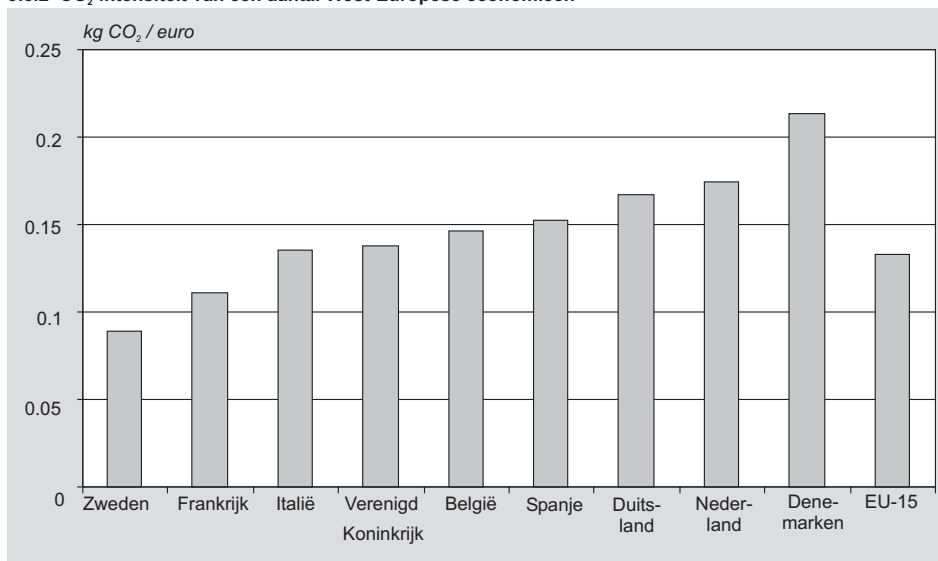


Bron: Eurostat, 2008 en CBS, milieurekeningen.

#### *Nederlandse economie is zeer CO<sub>2</sub>-intensief*

Nederland heeft één van de meest CO<sub>2</sub>-intensieve economieën van West-Europa<sup>1)</sup>. De CO<sub>2</sub>-intensiteit is ongeveer 30 procent hoger dan het West-Europees gemiddelde. Alle ons omringende landen stoten, per euro productie van goederen en diensten, minder CO<sub>2</sub> uit dan Nederland. Alleen Denemarken is meer CO<sub>2</sub>-intensief door het grote belang van de zeevaart in de Deense economie. Zweden en Frankrijk zijn het minst CO<sub>2</sub>-intensief vanwege hun alternatief voor kolengestookte energiecentrales.

### 9.6.2 CO<sub>2</sub>-intensiteit van een aantal West-Europese economieën



Bron: Eurostat, 2008 en CBS, milieurekeningen.

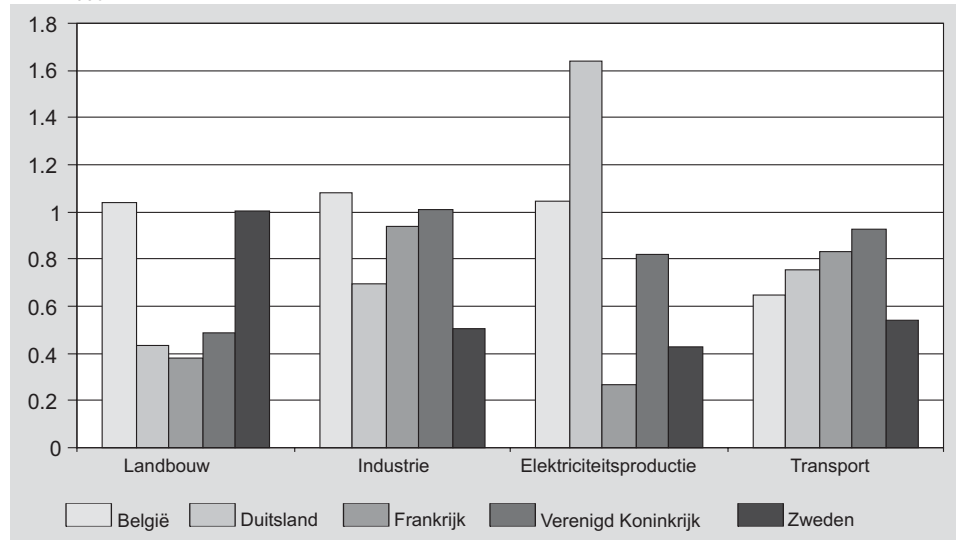
#### *Nederlandse landbouw, industrie en transportsector CO<sub>2</sub>-intensief*

De landbouwsector produceert in Nederland ongeveer twee keer zoveel CO<sub>2</sub> per eenheid productie als in Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Dit wordt veroorzaakt door het grote belang van de glastuinbouw binnen de Nederlandse landbouwsector. De

<sup>1)</sup> De CO<sub>2</sub>-intensiteit is hier berekend als de uitstoot van CO<sub>2</sub>-emissies gedeeld door de totale productie (in euro).

Nederlandse industrie is CO<sub>2</sub>-intensiever dan de Duitse en de Zweedse, wat wordt veroorzaakt door het grote aandeel van een aantal vervuilende industrieën (zie volgende paragraaf). Ook is de Nederlandse transportsector CO<sub>2</sub>-intensiever dan in de ons omringende landen. Duitsland emiteert bij de opwekking van elektriciteit relatief veel CO<sub>2</sub> in vergelijking tot de andere Europese landen. Dit komt door de grote inzet van bruinkool en steenkool in elektriciteitscentrales. In Frankrijk is de CO<sub>2</sub>-uitstoot, gerelateerd aan de productie van elektriciteit, juist erg laag door het grote aantal kerncentrales.

**9.6.3 Vergelijking emissie-intensiteiten bedrijfssectoren Europese landen met Nederland (Nederland = 1), 2003**

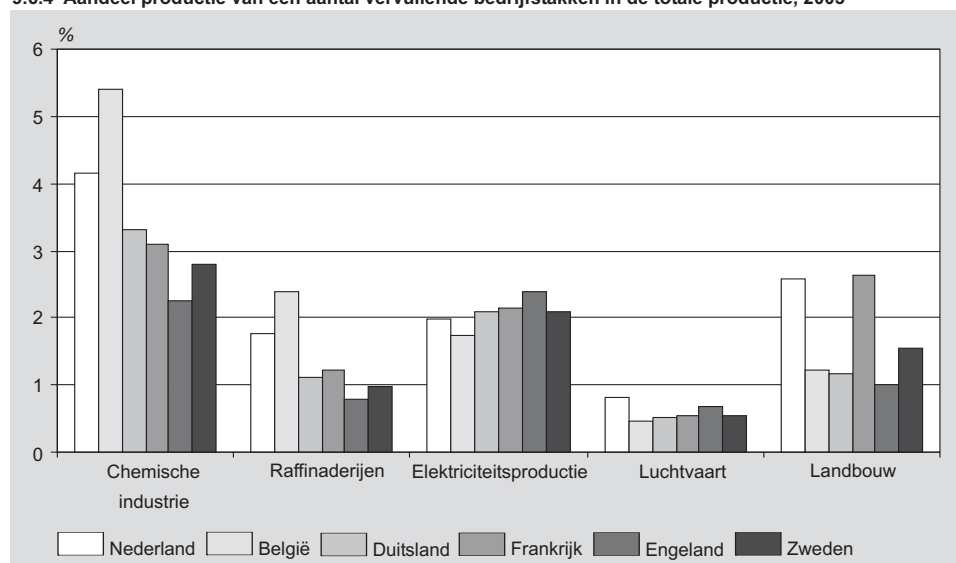


Bron: Eurostat, 2008 en CBS, milieurekeningen.

*Nederland heeft relatief veel vervuilende economische activiteiten*

De verschillen in CO<sub>2</sub>-intensiteit tussen de diverse landen worden voor een belangrijk deel verklaard door de uiteenlopende structuur van de economieën. De Nederlandse economie kenmerkt zich door een relatief groot aandeel van een aantal vervuilende bedrijfstakken. De chemische industrie, met name de productie van basischemicaliën, en de aardolie-industrie zijn sterk vertegenwoordigd in Nederland. In België zijn de chemische industrie en de aardolieaffinage nog belangrijker, maar hebben de elektriciteitsproductie en de landbouw een kleiner aandeel in de economie. Binnen de transportsector nemen de luchtvaart en de binnenvaart in Nederland een belangrijk aandeel in, terwijl in andere landen het wegtransport belangrijker is.

**9.6.4 Aandeel productie van een aantal vervuilende bedrijfstakken in de totale productie, 2003**

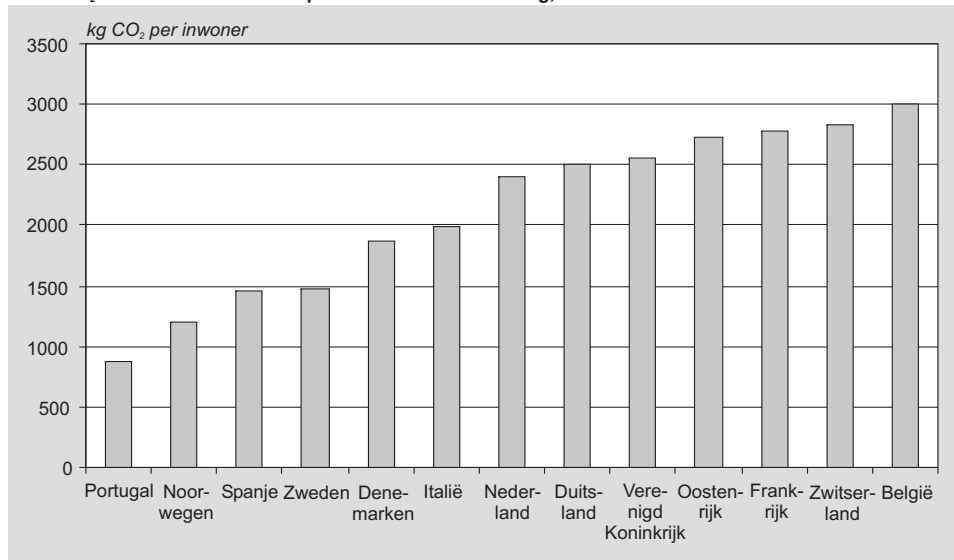


Bron: Eurostat, 2008 en CBS, milieurekeningen.

### Directe CO<sub>2</sub>-emissies Nederlandse huishoudens op Europees gemiddelde

De emissie-intensiteit van Nederlandse huishoudens (CO<sub>2</sub>-emissie per inwoner) is ongeveer gelijk aan het West-Europees gemiddelde. In België en in Zwitserland komen per persoon de meeste CO<sub>2</sub>-emissies vrij. Opvallend is dat huishoudens uit Zuid-Europese en Scandinavische landen per persoon de minste CO<sub>2</sub> emitteren. In Italië, Spanje en Portugal is het lage energieverbruik voor ruimteverwarming hiervoor verantwoordelijk. In Zweden en Noorwegen krijgen veel huishoudens direct warmte geleverd van de elektriciteitscentrales of gebruiken elektriciteit om hun huizen te verwarmen. Deze warmte en elektriciteit wordt voor een groot deel opgewekt via waterkracht, kernenergie en de inzet van biomassa. Ze produceren hierdoor minder directe (en ook indirecte) CO<sub>2</sub>-emissies.

#### 9.6.5 CO<sub>2</sub>-emissies huishoudens per hoofd van de bevolking, 2003



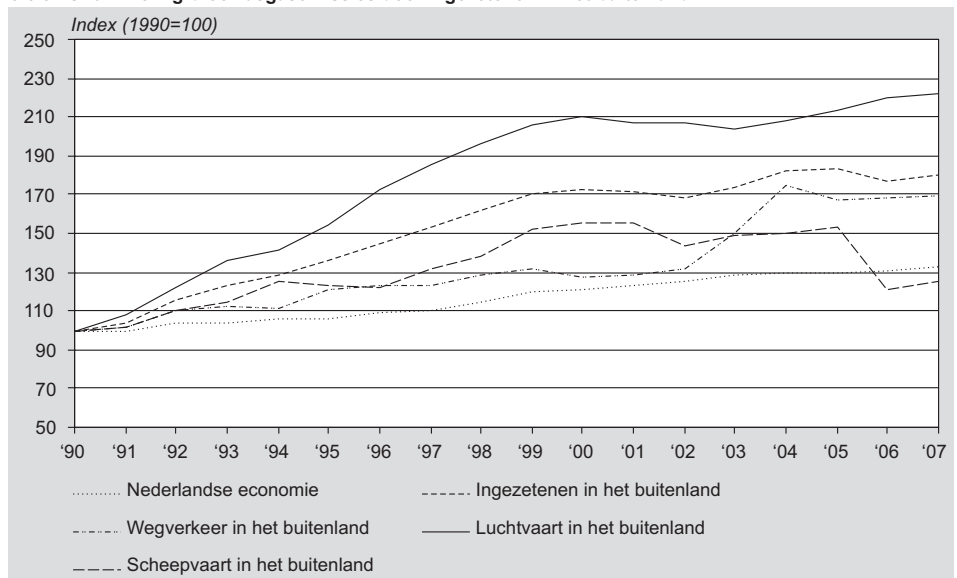
Bron: Eurostat, 2008 en CBS, milieurekeningen.

#### 9.6.2 Nederlandse emissies in het buitenland

*Uitstoot broeikasgassen door Nederlanders in het buitenland neemt toe*

De import en export van goederen van en naar Nederland zijn de afgelopen zeventien jaar sterk gegroeid. Hiermee is ook het internationale vervoer door Nederlandse trans-

#### 9.6.6. Ontwikkeling broeikasgasemissies door ingezetenen in het buitenland



porteurs fors toegenomen. Daarnaast gaan steeds meer Nederlanders in het buitenland op vakantie. Het gevolg is dat meer dan 10 procent van de broeikasgassen door Nederlanders buiten de landsgrenzen wordt uitgestoten. De uitstoot in het buitenland is in de periode 1990-2007 sterker gegroeid dan de emissies binnen Nederland. Het aandeel van de emissies veroorzaakt door ingezetenen in het buitenland in de totale broeikasgasemissies, is toegenomen van 6 procent in 1990 tot ruim 10 procent in 2007. De sterkste groei treedt op bij de internationale luchtvaart, waar de emissies ruimschoots zijn verdubbeld.

### 9.6.3 Emissiehandelsbalans

#### *Verplaatsing CO<sub>2</sub>-emissies door internationale handel*

Alleen kijkend naar de emissies die vrijkomen tijdens het productieproces of de directe emissies door huishoudens geeft geen complete beeld van het milieu probleem, omdat geen rekening wordt gehouden met broeikasgasemissies die in het buitenland zijn ontstaan tijdens het maken van producten die vervolgens in Nederland geconsumeerd worden (en vice versa). In tabel 9.6.7 zijn er CO<sub>2</sub>-emissies toegerekend aan Nederlandse import- en exportproducten. De emissiehandelsbalans van de import en export heet de emissiehandelsbalans. Voor Nederland is deze positief. Een positieve balans betekent dat in Nederland meer CO<sub>2</sub> vrijkomt bij de productie van exportproducten dan andersom. De emissiehandelsbalans is tussen 1990 en 2007 met 26 procent toegenomen. Dit komt doordat er relatief steeds meer CO<sub>2</sub>-emissies worden toegerekend aan de export dan aan de import.

**Tabel 9.6.7 CO<sub>2</sub>-emissies voor Nederlandse consumptie**

	1990	2007
	<i>mln kg CO<sub>2</sub></i>	
1. Emissies toegerekend aan importproducten	41 907	46 575
2. Emissies toegerekend aan exportproducten	77 678	91 708
<b>3. Emissiehandelsbalans = 2-1</b>	<b>35 771</b>	<b>45 134</b>
3a. Productsamenstellingseffect	23 570	22 130
3b. Handelsbalanseffect	12 201	23 004
4. Emissies door ingezetenen	175 983	202 590
<b>5. Wereldwijde emissies door binnenlandse bestedingen = 4-3</b>	<b>140 211</b>	<b>157 457</b>

#### *Exportproducten 'viezer' dan importproducten*

De emissiehandelsbalans kan ontleed worden in een "productsamenstelling" en een "handelsbalans"-component. De productsamenstelling-component representeert het aandeel in de emissiehandelsbalans dat verklaard kan worden door verschillen in de samenstelling van het pakket importproducten en pakket exportproducten. Dit effect is positief voor Nederland wat betekent dat de exportproducten een hogere emissie-intensiteit hebben dan de importproducten. Nederland exporteert veel CO<sub>2</sub>-intensieve goederen uit de chemische industrie, de raffinaderijen en de tuinbouw. In 1990 kon het saldo op de emissiehandelsbalans voor 66 procent verklaard worden door het verschil in productsamenstelling tussen de import en export. In 2007 was dit afgenomen tot bijna de helft. Deze afname is voor een deel het gevolg van de toegenomen import van elektriciteit, waardoor het aandeel emissie-intensieve producten in het importpakket is toegenomen.

De handelsbalanscomponent representeert het aandeel in de emissiehandelsbalans dat verklaard kan worden door verschillen in het volume van de import en de export. Nederland exporteert meer dan het importeert. Dit handelsoverschot resulteert in een positieve bijdrage aan de emissiehandelsbalans. Doordat het handelsoverschot de laatste jaren oploopt, is de bijdrage van het handelsbalanseffect in 2007 flink opgelopen ten opzichte van 1990.

### Wereldwijde CO<sub>2</sub>-uitstoot door binnenlandse bestedingen toegenomen

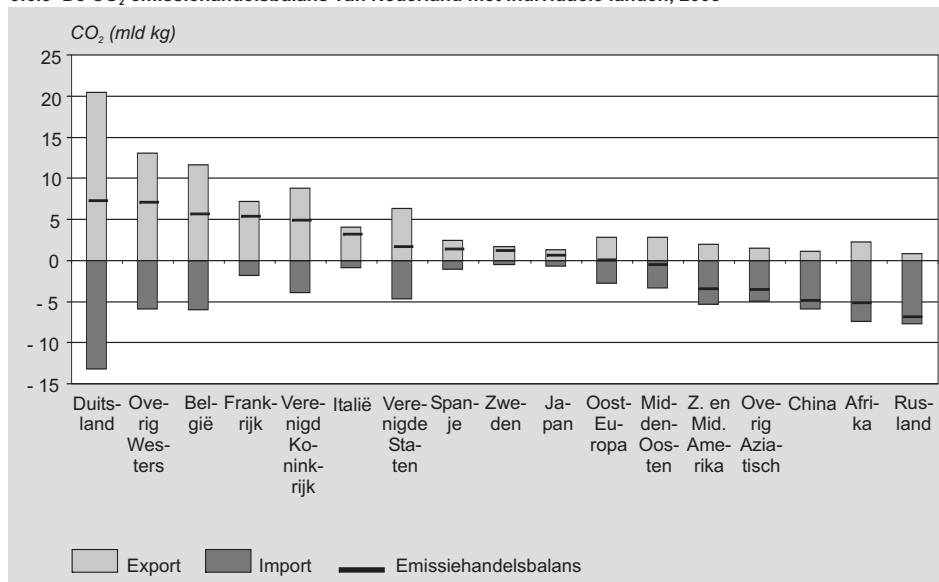
Aangezien de uitstoot van broeikasgassen een mondiaal probleem is, is het belangrijk te weten hoeveel broeikasgassen er wereldwijd vrijkomen als gevolg van de binnenlandse bestedingen. Binnenlandse bestedingen bestaan uit de consumptie van huishoudens, de consumptie van de overheid, investeringen en voorraadvorming. De CO<sub>2</sub>-emissies door binnenlandse bestedingen zijn tussen 1990 en 2007 met 12 procent toegenomen. Omdat dit cijfer rekening houdt met eventuele afwenteling van milieuproblemen op het buitenland is het een geschikte duurzaamheidsindicator.

### Niet-westerse landen vervuilen voor Nederlandse consumptie<sup>2)</sup>

De CO<sub>2</sub>-emissiehandelsbalans kan nader worden gespecificeerd naar land, rekening houdend met de milieutechnische staat van de productieprocessen in de verschillende landen<sup>3)</sup>. Vooral met niet-westerse landen heeft Nederland een negatieve emissiehandelsbalans. Een negatieve balans betekent dat in Nederland minder CO<sub>2</sub> vrijkomt bij de productie van exportgoederen naar niet-westerse landen dan de CO<sub>2</sub> die in deze landen vrijkomt bij de productie van goederen die door Nederland worden geïmporteerd. Dit komt onder andere doordat productieprocessen in deze landen niet zo schoon zijn als in Nederland. Daarnaast worden uit deze landen veel grondstoffen geïmporteerd, terwijl de export naar deze landen laag is. Het negatieve saldo op de emissiehandelsbalans voor China komt doordat de import vanuit China ruim zeven keer groter is dan de export naar dat land. Voor Rusland en Afrika is het negatieve saldo toe te schrijven aan de hoge import van emissie-intensieve grondstoffen als aardolie en aardgas. Zo wordt uit Rusland voor 4,5 miljard euro aan olie geïmporteerd. Dit is ongeveer de helft van de totale importwaarde uit Rusland en ongeveer evenveel als de totale exportwaarde naar Rusland.

De positieve CO<sub>2</sub>-emissiehandelsbalans met ontwikkelde landen geeft aan dat in Nederland meer vervuiling plaatsvindt om aan de buitenlandse consumptiebehoefte te voldoen dan andersom. Dit komt onder meer doordat de Nederlandse export gedomineerd wordt door emissie-intensieve producten. Voor Duitsland, het land waarmee Nederland de meeste handel drijft, is de emissiehandelsbalans dan ook het meest positief. Dit komt met name door de export van emissie-intensieve producten als aardolieproducten, chemicaliën, tuinbouwproducten en voedingsmiddelen naar dat land.

9.6.8 De CO<sub>2</sub>-emissiehandelsbalans van Nederland met individuele landen, 2005



<sup>2)</sup> Binnenlandse consumptie is hier breed gedefinieerd, dat wil zeggen het zijn de emissies die kunnen worden toegerekend aan de binnenlandse bestedingen, te weten consumptie huishoudens, consumptie overheid, investeringen en voorraadmutaties. In paragraaf 9.4 wordt meer specifiek gekeken naar de emissies die worden toegeschreven aan de consumptie door huishoudens.

<sup>3)</sup> In tabel 9.6.7 is aangenomen dat de Nederlandse milieutechnische staat (CO<sub>2</sub>-emissies per euro productie van de verschillende bedrijfstakken) gelijk was aan die in het buitenland. Omdat de milieutechnische staat in het buitenland in werkelijkheid vaak slechter is dan in Nederland zijn de aan de import toegewezen CO<sub>2</sub>-emissies in figuur 9.6.8 hoger dan in tabel 9.6.7.

## 9.7 Samenvatting

De uitstoot van broeikasgassen volgens het Kyoto-protocol is in de periode 1990–2007 gedaald met 4 procent. Nederland ligt hiermee op koers voor het halen van de Kyoto-doelstelling. Echter, de emissies veroorzaakt door de Nederlandse economie en de emissies die mondiaal gezien vrijkomen ten gevolge van de Nederlandse consumptie laten een stijging zien. Bovenstaande verschillen in de ontwikkeling van emissies wordt onder andere veroorzaakt doordat de broeikasgassen die vrijkomen bij het internationale transport geen onderdeel uitmaken van de Kyoto-cijfers. Voor de beschrijving van de relatie tussen Nederlandse economische ontwikkelingen en klimaatverandering en de ontwikkelingen op het terrein van duurzaamheid is het belangrijk uit te gaan van de emissies veroorzaakt door de Nederlandse economie en de Nederlandse consumptie.

De broeikasgasemissies door bedrijven namen tussen 1990–2007 met 8 procent toe, terwijl de economie in deze periode met 56 procent groeide. Deze stijging is veroorzaakt door de toename van het broeikasgas CO<sub>2</sub>, de emissie van de andere broeikasgassen nam af. Vooral de elektriciteitsbedrijven en de vervoerssector zijn hier debet aan. Dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot door bedrijven de laatste zeventien jaar niet nog harder is gestegen, is vooral te danken aan een efficiënter gebruik van energie. Groei van het aandeel diensten heeft geleid tot een lagere emissie-intensiteit voor de economie als geheel. Verdienstelijking van de economie verklaart een derde van de relatieve ontkoppeling tussen de uitstoot van broeikasgassen en de economische groei sinds 1990.

De directe CO<sub>2</sub>-emissies die huishoudens veroorzaken door het gebruik van wegvoertuigen zijn sinds 1990 met 25 procent gestegen. De belangrijkste oorzaak van deze stijging zijn de extra voertuigkilometers door het toegenomen autobezit. De emissies die vrijkomen bij de verbranding van aardgas (ruimteverwarming, douchen, koken) zijn juist gedaald. De oorzaak van deze daling zijn energiebesparing door onder andere de toepassing van HR-ketels en beter geïsoleerde woningen, maar ook de warmere winters van de afgelopen jaren. Elektriciteitsverbruik door huishoudens zorgt indirect voor hoge emissies die vrijkomen bij de elektriciteitscentrales. Ook de consumptie van voedingsmiddelen draagt veel bij aan indirecte emissies van broeikasgassen. Per euro consumptie veroorzaken zuivelproducten en vlees relatief veel emissies. Een groot deel van deze indirecte emissies vindt in het buitenland plaats.

Terwijl in het buitenland CO<sub>2</sub>-emissies vrijkomen om (via de import van producten en diensten) aan de Nederlandse consumptiebehoefte te voldoen, komen er in Nederland nog veel meer emissies vrij om (via de export) aan buitenlandse consumptiebehoeften te voldoen. Per saldo vervuult Nederland dus voor het buitenland. Deze positieve emissie-handelsbalans is een gevolg van het Nederlandse handelsoverschot en het feit dat onze exportproducten emissie-intensiever zijn dan onze importproducten. De Nederlandse economie is één van de meest CO<sub>2</sub>-intensieve van West-Europa. De CO<sub>2</sub>-emissiehandelsbalans laat zien dat Nederland met westerse landen voornamelijk een positieve balans heeft, maar met niet-westerse landen een negatieve balans. In landen als Rusland en China zijn de productieprocessen niet zo schoon als in Nederland. Verder worden er uit deze landen veel grondstoffen geïmporteerd, terwijl de export van Nederlandse producten naar deze landen relatief laag is.

Belastingen gerelateerd aan de uitstoot van CO<sub>2</sub>, zoals de motorrijtuigenbelasting en de energiebelasting, zijn tussen 1990 en 2007 steeds verder toegenomen. In deze periode zijn voor huishoudens de CO<sub>2</sub>-gerelateerde belastingen meer dan verdubbeld. Maatregelen tegen klimaatverandering kunnen worden gesubsidieerd. Één van de belangrijkste subsidieregelingen, de MEP (Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie), stimuleerde de productie van elektriciteit uit duurzame bronnen. Mede dankzij subsidie is de productiewaarde van duurzame energieproductie de afgelopen zes jaar verdrievoudigd. Bedrijven die zich richten op energiebesparing en duurzame energiesystemen hebben de laatste tien jaar een sterke groei doorgemaakt. Vooral kleine startende bedrijven zorgden voor deze groei.



## Referenties

- Adriaanse, A. (1993). *Environmental Policy performance Indicators*, SDU Publishers. Den Haag.
- Brouwer, R. Schenau S.J. and van der Veeren, R. (2005). *Integrated river basin accounting in the Netherlands and the European Water Framework Directive*. UNECE Statistical Journal ECE 22, 111–131
- Brouwer, R. (2006). *Toekomstige beleidsvragen en hun implicaties voor de ontwikkeling van een intergraal water-en-economie model*, WEMPA report-01, IVM, Amsterdam
- CBS (2007a). *Duurzame energie in Nederland 2006*, Voorburg/Heerlen
- CBS (2007). *Milieurekeningen 2006*. CBS, Voorburg/Heerlen
- CBS (2008). *Nationale rekeningen 2007*, CBS, Voorburg/Heerlen
- De Haan, M. (2001). A structural decomposition analysis of pollution in the Netherlands. *Economic system research*, 13:2, 181-196
- De Haan, M. (2004). *Accounting for goods and for bads – measuring environmental pressure in a national accounts framework*, PhD thesis, Universiteit Twente, Enschede
- De Haan M. en S.J. Keuning, (1996). Taking the environment into account; the NAMEA-approach, *The Review of Income and Wealth*, Series 42, Number 2
- Deltacommissie (2008). *Samenwerken met water*
- Dietzenbacher, E. en Los, B. (1998). *Structural decomposition techniques: sense and sensitivity*. *Economic system research*, vol. 10, no.4, 307-323
- Duchin, F. en Steenge, A.E. (1999). *Input-Output Analysis, Technology and the Environment. Handbook of the Environmental and Resource Economics*, (Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Ltd), 1037-1059
- Eurostat (1996). *Europees Systeem van Rekeningen, 1995*, Statistisch Bureau van de Europese Gemeenschappen, Luxemburg
- Eurostat (2003). *Environmental Accounts 2003 – Present state and future development*, Doc. ENV/072/8, Joint Meeting of the Working Groups “Environmental Statistics” and “Environmental Accounts” Joint Eurostat/EFTA group, Eurostat (Luxemburg)
- Eurostat (2006). *Economic activities and their pressure on the environment*, Statistics in focus 2/2006
- Eurostat (2008). *Detailed tables – NAMEA-air survey 2006*.
- Graveland, C. (2006). *Dutch Waterflow Accounts, with preliminary results for 2003 and 2004*. Eurostat paper
- Hoekstra, R. (2005). *Economic growth, material flows and the environment – New applications of structural decomposition analyses and physical input-output tables*, Edward Elgar publishing, Cheltenham, UK
- IPCC (1996). *Revised 1996 IPCC guidelines for National greenhouse gas inventories*
- IPCC (2007). *Fourth Assessment Report, Climate Change 2007*. Cambridge, Cambridge University Press.

- LEI (2008). *Bedrijven-informatienet*. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag
- Ministerie van Economische Zaken (2008). *Olie en gas in Nederland, Jaarverslag opsporing en winning 2007*, 's-Gravenhage
- MNC (2008). *Milieu- en Natuurcompendium*, PBL, Bilthoven, CBS, Voorburg en de WUR, Wageningen. [www.milieuennatuurcompendium.nl](http://www.milieuennatuurcompendium.nl)
- MNP (2006). *Welke ruimte biedt de Kaderrichtlijn Water? Een quick scan*. (rapportnr. 500072001). Bilthoven: Milieu en Natuur Planbureau
- MNP (2005). *Milieubalans 2005*, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven
- MNP (2007). *Milieubalans 2007*, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven
- RIVM (2004). *Van inzicht naar doorzicht. Beleidsmonitor water, thema chemische kwaliteit van oppervlaktewater* (rapportnr. 500 799004). Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
- PBL (2008). *Milieubalans 2008*, Planbureau voor de leefomgeving, Bilthoven
- Seibel, S. (2003). *Decomposition analysis of carbon dioxide emission changes in Germany – conceptual framework and empirical results, working papers and studies*, European commission, Luxembourg
- SenterNovem, 2006. *Jaarverslag 2005, 'Kansen Verzilveren*. Publ.nr. 9COM0614. Den Haag
- SenterNovem, 2007a. *Vindwijzer 2007, Voor duurzaamheid en innovatie*. Publ.nr.9 COM0707. April 2007. Den Haag
- SenterNovem, 2007b. *Jaarverslag 2006, 'Kansen Verzilveren*. Publ.nr. 9COM0708. 24 April 2007. Den Haag
- UN et al. (1993). *System of National Accounts (SNA 1993)*, Brussels, Luxembourg, New York, Washington, D.C.
- UN et al. (2003). *System of integrated environmental and economic accounting (SEEA) 2003*, United Nations, New York
- UNSD (2006). *Integrated Environmental and Economic Accounting for Water Resources. Draft for Discussion*, May 2006. United Nations Statistics Division. 229pp.
- Veen, H. van der, (2008). *Watergebruik in de agrarische sector 2001-2006*. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag
- Veldhuizen, E., Graveland, C., Bergen, D. van der, Schenau, S. (2008). *Valuation of oil and gas reserves in the Netherlands 1990-2005*. CBS, Voorburg
- VEWIN (2007). *Waterleidingstatistiek 2006*. Vereniging van waterleidingbedrijven in Nederland
- VEWIN (2008). *Waterleidingstatistiek 2007*. Vereniging van waterleidingbedrijven in Nederland

## Lijst van gebruikte begrippen

*Aanbodtabel* – Een aanbodtabel beschrijft het aanbod van goederen en diensten verbijzonderd naar productgroepen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen binnenlandse productie door bedrijfsklassen en invoer van al deze productgroepen. Een regel beschrijft het totale aanbod van een productgroep. Een kolom beschrijft de totale productie van een bedrijfsklasse. De monetaire bedragen worden gegeven in basisprijzen. Aanbodtabellen kunnen zowel in fysieke als monetaire termen worden weergegeven.

*Aardgasbaten* – Staatsinkomsten voortvloeiend uit de olie- en gaswinning in Nederland.

*Absorptie door producenten* – Afvalstoffen die opnieuw in het economisch proces worden opgenomen. Voorbeelden zijn vast afval dat wordt gerecycled en rioolwater dat door afvalwaterzuiveringsinstallaties wordt gezuiverd.

*Afspoeling* – Het proces waarbij nutriënten via het bodemoppervlak in het oppervlaktewater terecht komen.

*Afval(stoffen)* – Stoffen die voor de houder niet bruikbaar zijn voor productie, transformatie of consumptie en waarvan hij zich ontdoet, wil ontdoen of moet ontdoen. Uitgesloten zijn stoffen die direct hergebruikt worden op de plaats van ontstaan.

*Afvalproduct* – Afval met een commerciële waarde voor de producent.

*Afvalresidu* – Afval zonder een commerciële waarde voor de producent.

*Afwentelen* – Het verplaatsen van een probleem of effect naar de toekomst of naar elders.

*Algemeen Bedrijfsregister* – In het Algemeen Bedrijfsregister (ABR) van het CBS zijn in beginsel alle bedrijven in Nederland opgenomen. Over elk bedrijf is een aantal kenmerken beschikbaar, zoals de economische activiteit volgens de Standaard Bedrijfsindeling (SBI-code) en de grootte van het personeelsbestand (grootteklasse). Om bedrijven te kunnen benaderen is ook de naam en het adres geregistreerd. Hiermee dient het ABR als steekproefkader voor de enquêtering van bedrijven. De in het ABR opgenomen kenmerken liggen ten grondslag aan de ordening van de uitkomsten van vrijwel alle economische statistieken van het CBS.

*Ander water* – Ander water heeft een andere kwaliteit dan leidingwater. Het kan gaan om niet- of gedeeltelijk gefilterd water, of om gedestilleerd en gedemineraliseerd water.

*Arbeidsjaar* – Een maat voor het arbeidsvolume die wordt berekend door alle (voltijd-, deeltijd- en flexibele) banen in een jaar om te rekenen naar voltijdbanen of voltijdequivalenten. Het voltijdequivalent van een baan wordt bepaald door de overeengekomen jaarlijkse arbeidsduur, die bij die baan behoort, te delen door de overeengekomen jaarlijkse arbeidsduur die bij een voltijdbaan (in de betreffende bedrijfstak) behoort.

*Arbeidsvolume* – De hoeveelheid arbeid die is ingezet in het productieproces; wordt uitgedrukt in arbeidsjaren of gewerkte uren.

*Basisprijzen* – De verkoopprijs exclusief handels- en vervoersmarges van derden en exclusief het saldo van productgebonden belastingen en productgebonden subsidies. De toegevoegde waarde kan worden uitgedrukt in basisprijzen.

*Bedrijfstak / bedrijfsklasse* – De indeling naar de aard van een bedrijf of naar de aard van een afdeling binnen de overheid. Dit gebeurt volgens een standaardclassificatie, de standaard bedrijfsindeling (SBI). Zie hiervoor ook SBI. De term bedrijfstak refereert aan de letter van de classificatie. De term bedrijfsklasse refereert aan de letter en de cijfercodering van de classificatie.

*Belasting oppervlaktewater* – Hoeveelheid schadelijke stoffen, ofwel de vracht, die daadwerkelijk het oppervlaktewater bereikt. De belasting bestaat uit directe emissies, effluënten van rioolwaterzuiveringsinstallaties, overstorten en regenriolen.

*Bewezen reserve* – de hoeveelheid delfstoffen die uiteindelijk in zijn totaliteit winbaar geacht wordt met een - op een cumulatieve kanskromme (expectation curve) gebaseerde - overschrijdingskans van 90 procent. Dit betekent dat er een kans van 90 procent is dat de werkelijke reserve groter is dan het berekende niveau van de bewezen reserves.

*Broeikasgassen* – Gassen die in de atmosfeer bijdragen aan het verhogen van de evenwichtstemperatuur van de aarde. Hierdoor dragen ze bij aan de opwarming van de atmosfeer. De belangrijkste broeikasgassen zijn kooldioxide (CO<sub>2</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas ofwel distikstofoxide (N<sub>2</sub>O), HFK's, PFK's en SF<sub>6</sub>.

*Broeikasgasequivalenten (CO<sub>2</sub>-equivalenten)* – Maatstaf die aangeeft in welke mate een stof bijdraagt aan het (versterkte) broeikaseffect. Eén broeikasgasequivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kilogram CO<sub>2</sub> heeft. De uitstoot van 1 kg methaan staat gelijk aan 21 broeikasgasequivalenten en de uitstoot van 1 kg lachgas is gelijk aan 310 broeikasgasequivalenten.

*Bruto binnenlands product* – Het totale inkomen dat door productie in Nederland is gevormd. Het is daarmee gelijk aan de som van de toegevoegde waarde van alle bedrijfstakken (inclusief afschrijvingen).

*Bruto energieproductie* – Totaal aan energieproducten dat een bedrijfstak produceert en verkoopt. De bruto energieproductie kan worden uitgedrukt in monetaire en fysieke termen. Vergelijk met netto energieproductie.

*Bruto energieverbruik* – Totaal aan energieproducten dat een bedrijfstak aankoopt en verbruikt. Het bruto energieverbruik kan worden uitgedrukt in monetaire en fysieke termen. Vergelijk met netto energieverbruik.

*Bunkering* – De leveringen van aardolieproducten voor de voortstuwing van schepen en vliegtuigen in het grensoverschrijdend verkeer.

*CFK's* – Chloorfluorkoolwaterstofverbindingen. CFK's werden in de jaren vijftig ontwikkeld als koelmiddel en als drijfgas voor spuitflessen. CFK's werken in de atmosfeer echter als katalysator voor de afbraak van de ozonlaag.

*CO<sub>2</sub>-equivalent* – Zie broeikasgasequivalent

*Consumptie door huishoudens* – Deze omvat de aankopen van goederen en diensten, de betalingen voor huishoudelijke en verzekeringsdiensten en de geschatte waarde van huisvesting, voeding, kleding, etc. welke als inkomen in natura wordt genoten. Ook de toegerekende huurwaarde van eigen huisbezitters is in de consumptie van huishoudingen begrepen. Tot de nationale consumptie worden de consumptieve bestedingen van alle Nederlandse ingezetenen gerekend. De bestedingen door Nederlandse toeristen (en overigens ook diplomaten, e.d.) zijn hierin begrepen; de bestedingen van niet-ingezetenen in Nederland zijn in mindering gebracht.

*Consumptie door de overheid* – Is per conventie gelijkgesteld aan de ingekochte goederen en diensten (met uitzondering van investeringsgoederen), de loonsom van het overheidspersoneel, de afschrijvingen en de door de overheid zelf betaalde indirecte belastingen en heffingen. De reden hiervan is dat er geen markt is (en dus geen prijs) voor de meeste overheidsdiensten (denk aan defensie, justitie, enz.). Aangekochte kapitaalgoederen worden tot de investeringen van de overheid gerekend. Uitzondering hierop vormen de militaire aankopen: die worden alle tot de consumptie gerekend. Tot de sector overheid behoren het Rijk, de overige publiekrechtelijke lichamen en de instellingen van de sociale verzekering. De marktbedrijven van de overheid zoals de openbare nutsbedrijven, openbaarvervoerbedrijven en dergelijke, worden gerekend tot de sector bedrijven.

*Consumptieve bestedingen* – De goederen en diensten die gebruikt worden voor rechtstreekse bevrediging van individuele of collectieve behoeften.

*Consumentenprijsindex* – Indexcijfer dat het prijsverloop weergeeft van een pakket goederen en diensten zoals dit gemiddeld wordt aangeschaft door alle huishoudens in Nederland.

*Decompositie analyse* – zie Structurele decompositie analyse

*Denitrificatie* – De omzetting van nitraat ( $\text{NO}_3$ ) in (atmosferisch) stikstofgas ( $\text{N}_2$ ) bij de afbraak van organisch materiaal die optreedt onder zuurstofloze of bijna zuurstofloze omstandigheden. Een van de bijproducten van denitrificatie is lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

*Defosfatering* – De verwijdering van fosfor bij rioolwaterzuiveringsprocessen.

*Depositie* – Proces waarbij stoffen, na emissie, via transport door de lucht op de bodem (of gewas) of het oppervlaktewater terecht komen. Het kan gaan om natte depositie, waarbij de stoffen met de neerslag worden meegevoerd, maar ook om droge depositie, waarbij de stoffen neerslaan zonder dat neerslag een rol speelt.

*Doorvoer* – De goederenstroom die, op weg van het ene naar het andere land, over Nederlands grondgebied vervoerd wordt maar in buitenlands bezit blijft. Maakt geen deel uit van de uitvoer of de invoer.

*Douane entrepot* – Het douane-entrepot bevat de goederen die zich fysiek in Nederland bevinden, maar waarvoor geen accijns en invoerrechten zijn betaald. Het grootste deel van die goederen verlaten het douane-entrepot op enig moment met bestemming buitenland. Dit wordt beschouwd als doorvoer. Voor een klein deel van de goederen in het entrepot wordt later alsnog accijns en invoerrechten betaald, deze komen daarmee in het economisch vrije verkeer in Nederland. De energiestatistiek kent alleen een douane-entrepot voor aardoliegrondstoffen, niet voor aardolieproducten en andere producten.

*Duurzame energie* – Energie die wordt gewonnen uit niet-fossiele energiebronnen. Deze energie wordt onderscheiden in stromingsenergie en energie uit afval en biomassa. Stromingsenergie: elektriciteit uit wind, waterkracht of zonne-energie en warmte geproduceerd met zonnecollectoren of warmtepompen. Energie uit afval: warmte die ontstaat in een afvalverbrandingsinstallatie, warmte die verbranding van hout oplevert en gas dat ontstaat bij de gisting van organisch materiaal.

*Duurzame ontwikkeling* – Duurzame ontwikkeling wordt op drie dimensies beoordeeld: milieu, economie, en sociaal cultureel. De nadruk bij de milieurekeningen ligt vooralsnog op de relatie tussen milieu en de economie. In deze publicatie wordt met duurzame ontwikkeling een ontkoppeling tussen economische groei en milieudruk bedoeld. Milieudruk wordt veroorzaakt door de uitstoot van vervuilende stoffen en een afname van niet-vervangbare grondstoffen.

*Economische groei* – De procentuele volumegroei ten opzichte een jaar eerder van het bruto binnenlands product (bbp) tegen marktprijzen.

*Effluent* – Stoffen in het gezuiverde afvalwater die vanuit rioolwaterzuiveringsinstallaties op het oppervlaktewater worden geloosd.

*Emissies* – Vervuilende stoffen die uit een bron voortkomen. Emissies kunnen worden onderverdeeld in directe en indirecte emissies. Directe emissies worden rechtstreeks naar het milieu uitgestoten. Indirecte emissies bereiken het milieu via een omweg. Bijvoorbeeld lozingen op het rioolstelsel die (voor een deel) het oppervlaktewater bereiken na zuivering in de rioolwaterzuiveringsinstallaties.

*Energiebedrijven* – Elektriciteitscentrales en aardgas- en elektriciteitsdistributiebedrijven.

*Energiebelastingen* – Belastingen op energieproducten. Dit zijn accijns op brandstoffen, de brandstofbelasting en de energiebelasting (voorheen de regulerende energiebelasting).

*Energiedragers* – Brandstoffen (aardolie, aardgas, steenkool etc.) elektriciteit, stoom en duurzame vormen van energie. Aardolie, aardgas en steenkool zijn fossiele energiedragers. Het zijn ook primaire energiedragers omdat ze uit de natuur gewonnen worden. Secundaire energiedragers zijn energiedragers die ontstaan door omzetting. Belangrijk voorbeeld van een secundaire energiedrager is de elektriciteit die in een elektriciteitscentrale wordt opgewekt. De met windmolens of met waterkracht opgewekte elektriciteit kan echter als primaire energiedrager worden opgevat.

*Energie-intensiteit* – De energie-intensiteit is gelijk aan het netto energieverbruik (in PJ) gedeeld door de toegevoegde waarde (in euro). De energie-intensiteit is een indicator voor de efficiency waarmee energie wordt gebruikt om toegevoegde waarde te creëren.

*Energie omzetting* – De productie van energiedragers uit andere energiedragers. Voorbeeld: in een raffinaderij worden aardolieproducten geproduceerd uit ruwe aardolie.

*Energiewinning* – Het onttrekken van energiedragers aan de natuur. In de energie-statistieken wordt de term winning ook gebruikt voor de productie van stoom door de splijting van uranium in kerncentrales. Ook de productie van elektriciteit door bijvoorbeeld windmolens of zonnecellen of de productie van warmte in zonnecollectoren wordt aangeduid als winning.

*Eutrofiëring* – Zie vermesting

*Exploitatieoverschot* – De toegevoegde waarde na aftrek van de beloning van werknemers en het saldo van overige belastingen en subsidies op productie, zoals de ozb en de motorrijtuigenbelasting.

*Fijn stof (PM10)* – In de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer. Fijn stof maakt deel uit van luchtvervuiling en heeft een schadelijk effect op de volksgezondheid.

*Finaal gebruik van energie* – Het verbruik waarna geen bruikbare energiedragers meer resteren.

*Finaal verbruik voor niet-energetische doeleinden* – Het finaal verbruik van energiedragers anders dan als bron van kracht of warmte. Voorbeelden zijn het gebruik van aardgas als grondstof voor kunstmest en de toepassing van aardolieproducten als smeermiddel of als grondstof voor asfalt en dakbedekkingsmateriaal (bitumen). De berekening van de precieze omvang van het finaal verbruik voor niet-energetische doeleinden in industriële processen is niet zonder problemen.

*Finale bestedingen* – De waarde van de geproduceerde eindproducten. Dit wordt onderverdeeld naar export, consumptieve bestedingen en investeringen. De finale bestedingen vormen samen met het intermediaire verbruik de totale bestedingen aan goederen en diensten.

*Finale vraag* – Zie finale bestedingen.

*Gebruiktabel* – Een gebruiktabel beschrijft het gebruik van goederen en diensten verbijzonderd naar productgroepen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen intermediair verbruik door bedrijfsklassen en finale bestedingen van al deze productgroepen. Een regel beschrijft het totale verbruik van een productgroep. Een kolom beschrijft welke producten door een bedrijfsklasse zijn verbruikt in het productieproces en tevens de in het productieproces gegenereerde toegevoegde waarde. De monetaire bedragen worden gegeven in aankooprijzen (exclusief btw). Aanbodtabellen kunnen zowel in fysieke als monetaire termen worden weergegeven.

*Gietwater* – Gezuiverd oppervlaktewater, met een mindere kwaliteit dan drinkwater. In de waterrekeningen wordt het geschaard onder 'oppervlaktewater'.



*Graaddagen* – maat voor de gemiddelde buitentemperatuur. Indien op een bepaalde dag de gemiddelde temperatuur x graden onder 18 graden Celsius blijft, telt deze dag als x graaddagen. Dagen waarop de gemiddelde buitentemperatuur 18 graden Celsius of hoger is, tellen als nul graaddagen.

*Groene belastingen* – Heffingen die het afremmen van milieubelastende activiteiten beogen via een verhoging van de prijs. De opbrengst van deze heffingen gaat naar de algemene middelen en wordt dus niet speciaal gebruikt voor de financiering van milieumaatregelen door de overheid. Voorbeelden van groene belastingen zijn de brandstofaccijns, de motorrijtuigenbelasting, de belastingen op personenauto's en motorrijwielen (BPM) en de energiebelasting.

*Grondgebiedprincipe* – Volgens het grondgebiedprincipe wordt alle vervuiling en verbruik van energie en grondstoffen beschreven die plaatsvindt op het nationale grondgebied.

*Grondstoffen* – Onbewerkt, ruw materiaal dat wordt gebruikt als basis voor een product. Grondstoffen worden onttrokken aan het milieu. Ook agrarische producten (voordat ze worden verkocht) en vis worden gerekend tot grondstoffen.

*Grondwater* – Water dat zich in de ondergrond bevindt.

*Grondwaterbelasting* – Een heffing voor het onttrekken van grondwater aan de bodem door middel van een inrichting als bedoeld in de Grondwaterwet. Belastingplichtige is de houder van de inrichting. Grondslag voor de heffing is de onttrokken hoeveelheid grondwater, gemeten in kubieke meters.

*Halonen* (HCFK's) – Koolwaterstoffen die gehalogeneerd zijn (vervanging waterstofatoom door een fluor-, broom- of chlooratoom). Halonen dragen in de atmosfeer bij aan de afbraak van de ozonlaag.

*Huishouden* – Een verzameling van één of meer personen die een woonruimte bewoont en daar zichzelf voorziet, of door derden wordt voorzien, in dagelijkse levensbehoeften.

*HFK's* – Onvolledig gehalogeneerde fluorkoolwaterstoffen. De emissie van HFK's naar de lucht draagt bij aan het broeikas effect.

*Influent* – De hoeveelheid verontreinigende stoffen in het aangevoerde afvalwater van rioolwaterzuiveringsinstallaties.

*Ingezetenen* – Alle personen en bedrijven die behoren tot de Nederlandse economie. Dit zijn personen die langer dan één jaar in Nederland verblijven en bedrijven die gevestigd zijn in Nederland, inclusief vestigingen van buitenlandse ondernemingen in Nederland.

*Ingezetenenprincipe* – Volgens het ingezetenenprincipe worden alle emissies en verbruik van energie en grondstoffen meegerekend die worden veroorzaakt door ingezetenen.

*Input-output (I/O) analyse* – Analyse die uitgaat van monetaire transacties geassocieerd met productieprocessen van industrieën binnen een economie (zie annex III).

*Intermediair verbruik* – De goederen en diensten die in het productieproces worden ingezet en die aan het eind van het proces geheel in de nieuwe producten zijn opgegaan. Het intermediair verbruik vormt samen met de finale bestedingen de totale bestedingen aan goederen en diensten. Voorbeelden van intermediair verbruik zijn grondstoffen, half-fabrikaten en diensten van accountantskantoren en schoonmaakbedrijven.

*Investerings* – De finale bestedingen die ingezet worden in een Nederlands productieproces, maar die in de beschreven periode niet of slechts gedeeltelijk worden opgebruikt. Investerings kunnen worden onderscheiden in investeringen in vaste activa en in voorraden.

*Invoer* – De goederen en diensten die door het buitenland aan ingezetenen zijn verkocht.

*Inwonerequivalent* – De hoeveelheid zuurstofbindende stoffen, waarvan het zuurstofverbruik bij afbraak overeenkomt met dat van het afvalwater van één inwoner.

*IPCC* – Intergovernmental Panel on Climate Change, is een intergouvernementeel lichaam dat ten behoeve van de meer dan 180 landen die het klimaatverdrag van de Verenigde Naties (VN) ondersteunen, een aantal ondersteunende activiteiten verricht. Zo levert het IPCC zoveel mogelijk objectieve informatie over klimaatverandering aan beleidsmakers. De gevolgen van klimaatverandering en ook de details van maatregelen worden hierbij in kaart gebracht.

*Kapitaalgoederenvoorraad* – De totale waarde van de vaste activa.

*Kort-cyclische CO<sub>2</sub>* – CO<sub>2</sub>-emissies die vrijkomen door de verbranding of biologische afbraak van biomassa (o.a. verbranden van hout in kachels en het bijstoken van biomassa in energiecentrales). Deze CO<sub>2</sub>-emissies worden niet meegenomen in de berekening volgens het Kyoto-protocol.

*Leidingwater* – Water met drinkwaterkwaliteit geproduceerd door de waterleidingsbedrijven.

*Marges (handels en vervoersmarges)* – Handels- en vervoersmarges bestaan uit de diverse beloningen die worden ontvangen voor het vervoeren en verhandelen van goederen. Dit kunnen beloningen voor transport zijn en ook de beloningen voor de groot- en detailhandel.

*Marktprijzen* – De prijs die de afnemer betaalt voor het gekochte product. Waardering tegen marktprijzen wordt bijvoorbeeld gebruikt bij het uitdrukken van de toegevoegde waarde en het binnenlands product.

*Milieucompartiment* – Emissies naar het milieu zijn emissies naar een van de compartimenten water, lucht of bodem.

*Milieudienstverlening* – Bedrijfstak die zich bezig houdt met afvalwaterinzameling en behandeling, (vast) afvalinzameling en verwerking, en de sanering van milieuverontreiniging (SBI 90). De milieudienstverlening is een onderdeel van de milieusector.

*Milieudruk* – Bij economische activiteiten komen allerlei ongewenste stoffen vrij. De emissies van deze stoffen belasten water, lucht en bodem. Dit wordt milieudruk genoemd. De term milieudruk heeft een brede dekking in de milieurekeningen. Bij de definities van herkomst en bestemming van stoffen dekt het zowel de emissies veroorzaakt door ingezetenen, als de bijdrage aan het milieuthema, de uiteindelijke belasting van het (Nederlandse) milieu.

*Milieu-efficiency* – De hoeveelheid emissies per euro productie.

*Milieuhandelsbalans* – De milieuhandelsbalans kwantificeert de verplaatsing van milieuvervuiling als gevolg van internationale handel.

*Milieuheffingen* – Heffingen die zijn ingevoerd voor de financiering van specifieke milieumaatregelen die door de overheid worden uitgevoerd.

*Milieu-intensiteit* – Maat voor de milieudruk van de economische activiteiten. De milieu-intensiteit wordt berekend door de milieudruk (bijvoorbeeld de CO<sub>2</sub>-emissies) te delen op de totale toegevoegde waarde, de productie (in euro), of de exportwaarde. Voorbeelden zijn de energie-intensiteit en de CO<sub>2</sub>-intensiteit.

*Milieu-investering* – De aanschaf van goederen of productiemiddelen met een levensduur die langer is dan een jaar, die tot doel heeft de belasting van het milieu te verminderen.

*Milieukosten* – De jaarlijkse kosten (kapitaalslasten en operationele kosten) van maatregelen die in het kader van milieubeheer genomen worden. De kosten van maatregelen die een positief effect hebben op het milieu maar zichzelf binnen drie jaar terug-



verdienen, worden niet tot de milieukosten gerekend. Ook de kosten van economische gevolgen door het invoeren van milieumaatregelen, bijvoorbeeld veranderingen in de afzet, behoren niet tot de milieukosten.

*Milieulasten* – De milieukosten vermeerderd met milieuheffingen en verminderd met milieusubsidies.

*Milieumaatregelen* – Maatregelen met het primaire motief om de belasting van het milieu te verminderen.

*Milieuproductiviteit* – Inverse van de milieu-intensiteit. Maat voor de hoeveelheid economische output of productie die wordt gegenereerd per eenheid milieudruk (bijvoorbeeld euro per ton emissie).

*Milieusector* – De milieugerelateerde goederen- en dienstenindustrie bestaat uit activiteiten die betrekking hebben op het meten, voorkomen, limiteren, minimaliseren of corrigeren van schade aan water, lucht en bodem evenals de problemen gerelateerd aan afval, geluid en ecosystemen. In deze definitie worden ook de 'schonere technologieën' en 'schonere producten en diensten' meegenomen die het milieurisico verkleinen en het verbruik van natuurlijke hulpbronnen en vervuiling verminderen.

*Milieuthema* – Het kabinet formuleerde in het eerste Nationaal Milieuplan (VROM, 1989) het themagerichte milieubeleid. Een milieuthema is de noemer van een verzameling nauw met elkaar verbonden problemen als broeikaseffect, ozonlaagaantasting, verzuuring, grootschalige luchtverontreiniging, afvalbeheer etc.

*Milieu-uitgaven* – Alle concrete uitgaven die samen hangen met het nemen van milieumaatregelen.

*MNP* – Het Milieu- en Natuurplanbureau, voorziet de Nederlandse regering van onafhankelijke evaluaties en verkenningen over de kwaliteit van de fysieke leefomgeving en de invloed daarvan op mens, plant en dier. Zij doet dit onder andere middels de jaarlijkse publicatie van een milieubalans en een natuurbalans en de vierjaarlijkse publicatie van een milieu- en een natuurverkenning.

*Mobiele bronnen* – Specifieke bronnen voor emissies, zoals de voertuigen die worden gebruikt voor het vervoer van goederen, het vervoer van personen, en de mobiele werktuigen.

*Motorbrandstoffen* – Benzine, diesel, LPG, stookolie en kerosine (jetfuel) uitsluitend voor verbruik in mobiele voertuigen.

*NAMEA* – National accounting matrix including environmental accounts.

*Nationale rekeningen* - Statistisch systeem dat een kwantitatieve, systematische en volledige beschrijving geeft van het economisch proces binnen een land en van de economische relaties met het buitenland.

*Netto energieproductie* – Alle primaire energie die door een bedrijfstak in Nederland is gewonnen.

*Netto energieverbruik* – Het finale energieverbruik voor energetische en niet-energetische doeleinden (bijvoorbeeld het gebruik van smeeroliën) en daarbij opgeteld de omzettingsverliezen (bijvoorbeeld de energieverliezen die optreden bij het omzetten van steenkool in elektriciteit door energiebedrijven).

*Niet-ingezetenen* – Alle personen en bedrijven die niet behoren tot de Nederlandse economie. Zie ook ingezetenen.

*Nitrificatie* – De omzetting van ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) naar nitraat ( $\text{NO}_3$ ) onder zuurstofrijke omstandigheden. Het gevormde nitraat ( $\text{NO}_3$ ) kan daarna verder worden omgezet in een proces van de denitrificatie.

*NMVOS* – Vluchtige organische stoffen, exclusief methaan. Methaan wordt afzonderlijk beschouwd.

*Nutriënten (meststoffen)* – Voedingsstoffen nodig voor het groeien van planten en gewassen. In dit rapport worden de nutriënten fosfor en stikstof besproken.

*Nutriënten-equivalenten* – De emissies van fosfor en stikstof zijn omgerekend naar nutriënten-equivalenten en vervolgens opgeteld. Bij de omrekening naar equivalenten wordt rekening gehouden met de schadelijkheid van de nutriënten voor het milieu. Fosfor krijgt een zwaarder gewicht dan stikstof (factor 10).

*Omzettingsverliezen (van energie)* – Energieverliezen die optreden bij de omzetting van de ene energiedrager in de andere.

*Ontkoppeling (met de economie)* – Er is sprake van ontkoppeling als een economische activiteit toeneemt terwijl gelijktijdig de milieudruk minder snel toeneemt. Van absolute ontkoppeling is sprake wanneer de economie groeit en de milieudruk daalt. Van relatieve ontkoppeling is sprake wanneer de milieudruk minder snel groeit dan de economie (in volumetermen).

*Oppervlaktewater* – Water van binnenwateren (met uitzondering van grondwater), overgangswater, kustwateren en, voorzover het de chemische toestand betreft, ook territoriale wateren.

*Overige energiedragers* – Warm water, stoom, biomassa, afval en kernenergie.

*Overig inkomen* – Toegevoegde waarde minus lonen en sociale lasten.

*Producten* – Materialen met een economische waarde.

*Productie* – Het maken van goederen en diensten.

*Productiestructuur* – De onderlinge verbanden tussen de verschillende productie-eenheden binnen een economie.

*PFK's* – Polyfluorkoolwaterstoffen. De emissie van PFK's naar de lucht die bijdraagt aan het (versterkte) broeikaseffect.

*PM<sub>10</sub>* – Fijn stof fractie ingedeeld naar deeltjesgrootte, kleiner dan 10 µm.

*Residu* – Zie afvalresidu

*Resource Management* – De groep Resource management complementeert activiteiten die wel geassocieerd worden met milieubescherming, maar waarvan de primaire taak niet gericht is op milieubescherming.

*Resource rent* – Het resultaat van de jaarlijkse monetaire opbrengsten van een bepaalde fysieke voorraad (bijvoorbeeld aardgas of aardolie) verminderd met alle kosten voor de winning.

*Riooloverstort* – Overstort bij rioolwaterzuiveringsinstallaties bij overmatige aanvoer van rioolwater, meestal tengevolge van overvloedige neerslag. Het gevolg is dat de zuiveringsinstallatie niet al het vervuilde water kan verwerken en daardoor een deel ongezuiverd weer moet lozen op het oppervlaktewater.

*RWZI* – Rioolwaterzuiveringsinstallatie

*SBI* – Standaard bedrijfsindeling,

*Sector* – Een clustering van bedrijfstakken / bedrijfsklassen

*SEEA 2003* – System of Integrated Economic Environmental Accounting 2003

*SF<sub>6</sub>* – Zwavelhexafluoride. De emissie van SF<sub>6</sub> naar de lucht draagt bij aan het (versterkte) broeikaseffect.

*Stationaire bronnen* – Bronnen voor emissies van vaste installaties of andere vaste puntbronnen. In principe zijn dit alle emissies niet veroorzaakt door mobiele bronnen.

*Stroomgebied* – Gebied waarvan al het oppervlaktewater op een bepaalde rivier afwatert.

*Structurele decompositie analyse (SDA)* – Deze analyse maakt gebruik van het input-output model waarbij input-output data van twee of meerdere jaren worden vergeleken. Bij deze analyse worden de onderliggende oorzaken van veranderingen in een milieuvariabele bepaald. Veranderingen worden gedetermineerd in technologische veranderingen, veranderingen in finale bestedingen en veranderingen in de productiestructuur.

*Toegevoegde waarde* – Het inkomen dat in het productieproces wordt gevormd. Het kan worden berekend als het verschil tussen de productiewaarde en het intermediair verbruik. Het is het inkomen dat beschikbaar is voor de beloning van de betrokken productiefactoren.

*TOFP* – Troposferic ozone forming potential. Indicator voor de vorming van troposferisch ozon (lokale luchtverontreiniging). De vorming van troposferisch ozon leidt tot smogvorming.

*Transportverschil* – Het verschil tussen de hoeveelheden vervuilende stoffen die daadwerkelijk bij rioolwaterzuiveringsinstallaties binnenkomen en de hoeveelheden die worden geloosd op het riool. Het verschil kan worden veroorzaakt door lekverliezen, maar ook door statistische verschillen.

*Uitspoeling* – Het doorsijpelen van nutriënten (stikstof of fosfor) naar grondwater en/of oppervlaktewater.

*Uitvoer* – De goederen en diensten die door ingezetenen aan het buitenland zijn verkocht.

*Verdroging* – Een natuurgebied wordt als verdroogd beschouwd als de grondwaterstand te laag is of als er te weinig kwelwater is om de karakteristieke ecologische waarden van het gebied te garanderen. Een gebied wordt ook als verdroogd aangemerkt als ter compensatie water van een andere gebiedsvreemde kwaliteit moet worden aangevoerd.

*Vergroening belastingstelsel* – een verzwaring van de belastingdruk op activiteiten die een negatief effect hebben op het milieu.

*Vermesting (Eutrofiëring)* – de overmatige verrijking van oppervlaktewater met nutriënten (voedingsstoffen, voornamelijk fosfor en stikstof). Dit proces heeft een negatief effect op de ecologie in het water. Door de verrijking van het water met nutriënten groeien waterplanten zoals algen en kroos zeer snel. Als gevolg hiervan neemt het zuurstofgehalte in het water af, waardoor op termijn hogere plantensoorten, vis, en andere organismen verdwijnen.

*Verspreiding* – Verzamelnaam voor de verontreiniging van bodem, water en lucht met toxische stoffen die niet tot de overige milieuthema's behoren. Tot het milieuthema verspreiding behoren o.a. emissie van PAKs, PCB's, zware metalen en bestrijdingsmiddelen, etc.

*Verwachte reserve* – De hoeveelheid gas of olie die volgens een vooraf bepaalde verwachting kan worden gewonnen.

*Verzuring* – Proces waarbij bodem en water zuurder worden als gevolg van de belasting door verontreinigende stoffen (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> en VOS (Vluchtige Organische Stoffen)).

*Vorraden* – De waarde van alle grondstoffen, halffabrikaten, goederen in bewerking en nog niet verkochte, voltooide producten die op een bepaald moment in de bedrijven aanwezig zijn. Tot de voorraden wordt ook het onderhanden werk gerekend; dit is de productie van gedeeltelijk voltooide kapitaalgoederen (met uitzondering van woningen en andere gebouwen). De uiteindelijke verkoop van deze activa leidt tot een vermindering van de voorraden.

*Zware metalen* – Een groep metalen met een hoog atoomgewicht. Hier worden met name de metalen bedoeld met een hoge giftigheid. In deze publicatie worden de volgende metalen onder de groep van zware metalen gerekend: arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, nikkel, lood en zink.

*Zware-metalenequivalenten* – De emissies van koper, chroom, zink, lood, cadmium, kwik en arseen kunnen worden omgerekend naar zware-metalenequivalenten en vervolgens opgeteld. Bij de omrekening naar equivalenten wordt rekening gehouden met de schadelijkheid van het metaal voor het milieu. Kwik en cadmium krijgen daardoor bijvoorbeeld een zwaarder gewicht dan zink en koper.

*Zuurequivalenten* – Maat waarin wordt uitgedrukt in welke mate een stof bijdraagt aan verzuring van het milieu. Eén zuurequivalent (zeq) is gelijk aan één mol H<sup>+</sup>.

## **Annex I. Bedrijfstakindeling en bijbehorende SBI-codes in de standaardtabellen**

	SBI
Landbouw, bosbouw en Visserij	
Akkerbouw	1,11
Tuinbouw	1,12
Veeteelt	1,2
Landbouw overig	01.3-5 & 02.
Visserij	5
Delfstoffenwinning	10, 11 & 14
Industrie	
Voedings- en genotmiddelenindustrie	15- 16
Textiel- en lederindustrie	17- 19
Papierindustrie	21
Uitgeverijen en drukkerijen	22
Aardolie-industrie	23
Chemische basisproductenindustrie	24.1.3- 24.1.5
Chemische eindproductenindustrie	24.2-6
Rubber- en kunststofindustrie	25
Basismetalaalindustrie	27
Metaalproductenindustrie	28
Machine-industrie	29
Electrotechnische industrie	30- 33
Transportmiddelenindustrie	34- 35
Houtindustrie	20
Bouwmaterialenindustrie	26
Overige industrie	36
Voorbereiding tot recycling	37
Energie- en waterleidingbedrijven	
Energiebedrijven	40
Waterleidingbedrijven	41
Bouwnijverheid	45
Handel, horeca en reparatie	
Autohandel en-reparatie	50
Groothandel	51
Detailhandel en reparatie	52
Horeca	55
Vervoer, opslag en communicatie	
Vervoer over land	60
Vervoer over water	61
Vervoer door de lucht	62
Dienstverlening t.b.v. vervoer	63
Post en telecommunicatie	64
Financiële en zakelijke dienstverlening	65- 74
Overheid	
Overheidsbestuur, sociale verz. en defensie	75
Gesubsidieerd onderwijs	80.1-3
Zorg en overige dienstverlening	
Gezondheids- en welzijnszorg	85
Milieudienstverlening	90
Overige diensten	80.4, 91- 93, 95

## ANNEX II: Berekening van thema-equivalenten

Vervuilende stoffen dragen vaak in verschillende mate bij aan een bepaald milieuthema. Zo draagt de emissie van een kilogram methaan veel meer bij aan de versterking van het broeikas effect dan de emissie van een kilogram kooldioxide. Om de invloed van de verschillende stoffen onderling te kunnen vergelijken, worden deze stoffen omgerekend in zogenaamde thema equivalenten. In deze publicatie worden de voor de volgende milieuthema's thema-equivalenten berekend:

### *Klimaatverandering (broeikasgassen)*

Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, wordt gebruik gemaakt van de omrekening naar de zogeheten CO<sub>2</sub>-equivalenten. De mate waarin de afzonderlijke stoffen bijdragen aan het broeikas effect is gebaseerd op het global warming potential (GWP). Eén CO<sub>2</sub>-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kg CO<sub>2</sub> heeft. De uitstoot van 1 kg N<sub>2</sub>O staat gelijk aan 310 CO<sub>2</sub>-equivalenten en de uitstoot van 1 kg CH<sub>4</sub> aan 21 CO<sub>2</sub>-equivalenten. De fluor(chloor)gassen hebben elk afzonderlijk een hoog CO<sub>2</sub>-equivalent, maar omdat de uitgeworpen hoeveelheden relatief klein zijn, is hun bijdrage aan het landelijk totaal gering.

### *Verzuring*

De emissies van de verzurende stoffen NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en NH<sub>3</sub> kunnen worden omgerekend naar zuurequivalenten. Eén zuurequivalent (zeq) is gelijk aan één mol H<sup>+</sup>. Bij de omrekening naar zuurequivalenten wordt rekening gehouden met de bijdrage van de emissie aan de verzuring van het milieu. De emissie van 1 kg NO<sub>x</sub> is gelijk aan 0,0217 zuurequivalent, de emissie van 1 kg SO<sub>2</sub> is gelijk aan 0,0313 zuurequivalent, en de emissie van NH<sub>3</sub> is gelijk aan 0,0588 zuurequivalent.

### *Ozonlaagaantasting*

De emissies van CFK's en halonen kunnen worden omgerekend naar CFK12-equivalenten. De omrekenfactoren zijn afhankelijk van de mate waarin de verschillende CFK's en halonen de ozonlaag aantasten.

### *Smogvorming (troposferische ozon-vorming)*

De emissie van NO<sub>3</sub>, methaan, NMVOS en CO kunnen worden omgerekend naar de zogenaamde "troposferic ozone forming potential" (TOFP). Dit is een indicator voor de vorming van troposferisch ozon (lokale luchtverontreiniging). De vorming van troposferisch ozon leidt tot smogvorming. De emissie van 1 kg NMVOS is gelijk aan 1 TOFP-equivalent, de emissie van 1 kg NO<sub>x</sub> is gelijk aan 1,22 TOFP-equivalent, de emissie van 1 kg methaan is gelijk aan 0,014 TOFP-equivalent, en de emissie van 1 kg CO is gelijk aan 0,11 TOFP-equivalent.

### *Zware metalen (verspreiding)*

De emissies van koper, chroom, zink, lood, cadmium, kwik en arseen kunnen worden omgerekend naar zware-metaalequivalenten. Bij de omrekening naar equivalenten wordt rekening gehouden met de schadelijkheid van het metaal voor het milieu. De equivalenten van een bepaalde stof worden berekend op basis van de emissie en een aantal stof-eigenschappen met de formule:

$$Deq \left( \frac{E}{MTC} \right) \cdot T \cdot r$$

waarbij E gelijk is de emissie van een stof, T is de correctiefactor voor verval /afbraak/halfwaardetijden en MTC is de maximaal toelaatbare concentratie op grond van het Maximaal Toelaatbaar Risico. De dichtheid ρ wordt toegevoegd omdat de verschillende stoffen in hoeveelheden worden geregistreerd (Adriaanse, 1993). Afzonderlijk krijgen de verschillende metalen het volgende gewicht in het equivalent:

Zink:	1/30
Lood:	1/25

Chroom:	1/25
Arseen:	1/10
Koper:	1/3
Cadmium:	5
Kwik:	33,33

Kwik en cadmium krijgen bijvoorbeeld een zwaarder gewicht dan zink en koper. De beschouwingen en conclusies in deze publicatie hebben betrekking op de emissies van zware-metaalequivalenten en niet op de specifieke absolute hoeveelheden van de diverse metaalsoorten.

*Vermesting (eutrofiëring)*

De emissies van fosfor en stikstof kunnen worden omgerekend naar nutriëntenequivalenten. Bij de omrekening naar equivalenten wordt rekening gehouden met de schadelijkheid van de nutriënten voor het milieu. Voor algengroei is meer stikstof nodig dan fosfor. Fosfor krijgt daarom een zwaarder gewicht dan stikstof (factor 10). Één ton nutriëntenequivalent staat gelijk aan één ton fosfor of tien ton stikstof.

### Annex III. Input-output modellen voor milieu-economische analyses.

De milieurekeningen zijn, behalve als informatiebron, ook geschikt voor het analyseren van milieu-economische ontwikkelingen. Aangezien de Milieurekeningen zijn opgesteld volgens de concepten en definities van de Nationale rekeningen kunnen de milieucijfers direct worden gekoppeld aan economische gegevens. In deze publicatie worden de resultaten gepresenteerd van een aantal analyses die zijn gebaseerd op de fysieke cijfers uit de milieurekeningen en de monetaire input-output tabellen uit de Nationale rekeningen. Deze paragraaf gaat globaal in op de achtergrond en implicatie van enkele input-output modellen. Voor uitgebreide informatie over milieutoepassingen van input-output modellen zie onder andere Dietzenbacher en Los (1998), Duchin en Steenge (1999), Seibel (2003), de Haan (2001; 2004) en Hoekstra (2005).

**Figuur 1: Schematisch overzicht van een input-output tabel**

	Productie eenheden		Finale vraag		Totale output
Productie eenheden		Z		Y	q
Primaire input		K			
Totale input		q'			

Emissies		m'	
----------	--	----	--

Met behulp van input-output modellen kunnen de emissies (of het energieverbruik) veroorzaakt bij de productie van goederen, bestemd voor intermediair verbruik, worden toegerekend aan finale vraag categorieën (consumptie huishoudens en overheid, investeringen, voorraden en export). De basis van het model vormen de IO-tabellen zoals schematisch weergegeven in figuur 1. De input-output tabellen geven inzicht in de productiestructuur van een economie: wie produceert wat en wie gebruikt dat. Ze maken het mogelijk om na te gaan welke goederen en diensten gebruikt worden voor de productie van andere goederen en diensten, en welke producten finaal verbruikt worden. Door het intermediaire verbruik per productie-eenheid ( $Z$ ) te delen door de totale output per productie-eenheid ( $q$ ) worden de directe inputcoëfficiënten berekend (ook wel technische coëfficiënten genoemd). De inputcoëfficiënten geven het intermediaire verbruik per eenheid productie weer. De matrix met deze coëfficiënten laat zien voor hoeveel euro aan producten een productie-eenheid "A" verbruikt, uit productie-eenheden "A" en "B", voor iedere euro productie door productie-eenheid "A". Echter, om aan de verbruiksbehoefte van productie-eenheid "A" te voldoen, moet productie-eenheid "B" producten leveren waarvoor weer input nodig is uit productie-eenheid "A". Deze ingewikkelde redenering is een zogenaamd tweede orde effect. Naast dit tweede orde effect zijn er natuurlijk een oneindig aantal orden effecten. Dus voor één euro finaal product moeten naast deze finale producten zelf, ook alle directe en indirecte inputs voortgebracht worden. De matrix van gecumuleerde inputcoëfficiënten wordt de *Leontief inverse* genoemd. Door de Leontief inverse te vermenigvuldigen met de matrix met finale output ( $Y$ ) wordt de productie ten dienste van de verschillende finale bestedingscategorieën berekend (zie I).

$$(I) \quad (I - A)^{-1} \cdot Y$$

waarbij  $(I - A)^{-1}$  gelijk is aan de Leontief inverse, met  $I$  als de identiteitsmatrix en  $A$  als de matrix van input coëfficiënten.



### *Toerekenen van emissies aan finale vraag*

Net zoals het intermediaire verbruik kan worden toegewezen aan de finale vraag, kunnen ook emissies, die zijn vrijgekomen bij de productie van goederen en diensten bestemd voor intermediair verbruik, toegewezen worden aan finale vraagcategorieën. Hiervoor moet een vector samengesteld worden met daarin de direct vrijgekomen emissies ( $m$ ) per euro productie per productie-eenheid ( $q$ ) (zie figuur 1). Deze vector met emissie-intensiteiten ( $e$ ) vermenigvuldigt met de Leontief inverse en de finale vraag matrix geeft de hoeveel emissies die er uiteindelijk vrij zijn gekomen om de goederen en diensten, met als bestemming een bepaalde finale vraag categorie, voort te brengen (zie II).

$$(II) \quad e \cdot (I - A)^{-1} \cdot Y$$

Neem bijvoorbeeld de landbouwsector in vergelijking met de voedings- en genotsmiddelenindustrie. In de landbouwsector komen relatief veel directe emissies vrij, terwijl in de voedings- en genotsmiddelenindustrie relatief weinig directe emissies vrijkomen. Wat betreft de indirecte emissies zie je een omgekeerd beeld omdat de landbouwsector veel goederen produceert welke in de voedings- en genotsmiddelenindustrie gebruikt worden bij het produceren van finale goederen. Een toename van de finale vraag in de landbouw heeft een groot effect op de directe emissies, terwijl een toename van de finale vraag in de voedings- en genotsmiddelenindustrie een groot effect heeft op de indirecte emissies.

### *Milieuhandelsbalans voor emissies*

Emissies kunnen worden toegeschreven aan de invoer of uitvoer. Door het bovenstaande IO-model iets uit te breiden kan de afwenteling van vervuiling door Nederland op het buitenland en visa versa geanalyseerd worden.

Allereerst wordt de extra vervuiling bepaald die in Nederland zou hebben plaatsgevonden als, naast de bestaande productie, de uit het buitenland geïmporteerde goederen ook in Nederland waren geproduceerd (zie III). Geïmporteerde goederen die niet in Nederland worden geproduceerd, zoals tropische landbouwproducten en mijnbouwproducten, zijn ook toegewezen aan een Nederlandse producent. Vervolgens wordt het importeffect berekend door het resultaat van III te verminderen met het resultaat van II. Het importeffect geeft een indicatie van de vervuiling die in het buitenland heeft plaatsgevonden ten behoeve van Nederlandse consumptie.

$$(III) \quad e \cdot \left( I - (A^d + A^p) \right)^{-1} \cdot (Y^d + Y^p)$$

waarbij  $d$  staat voor in de Nederland geproduceerde goederen en  $p$  voor geïmporteerde goederen.

Op de tweede plaats volgen uit de IO analyse ook de emissies die in Nederland zijn vrijgekomen bij de productie van goederen en diensten bestemd voor de export. Dit is dus de vervuiling die in Nederland plaats heeft gevonden ten behoeve van buitenlandse consumptie. Met bovenstaande resultaten kan het zogenaamde saldo van de milieuhandelsbalans worden bepaald: de vervuiling toegerekend aan exportproducten minus de vervuiling toegerekend aan importproducten. Een positief saldo impliceert dat als Nederland alleen voor haar eigen binnenlandse consumptie zou produceren, de Nederlandse economie minder vervuilend zou zijn dan nu het geval is. Bij een positief saldo spreekt men wel van een afwenteling van het buitenland op Nederland. Bij een negatief saldo vindt er afwenteling van Nederland op het buitenland plaats.

Om te bepalen of het importpakket milieuvriendelijker is dan het exportpakket kan de milieuhandelsbalans ontleed worden in een "productsamenstelling" en een "handelsbalans" component. De productsamenstelling component representeert het aandeel in de milieuhandelsbalans wat verklaard kan worden door verschillen in de productsamenstelling van het import- en exportpakket. De handelsbalanscomponent representeert het aandeel in de milieuhandelsbalans wat verklaard kan worden door verschillen in de omvang van de import- en exportvolumes. De decompositie van de milieuhandelsbalans gebeurt aan de hand van een zogenaamde "cross section" decompositie analyse zoals beschreven in hoofdstuk 7.4.2 uit het proefschrift van Mark de Haan (de Haan, 2004).

#### Verklaring van veranderingen in emissies met een structurele decompositie analyse

Structurele decompositie analyses (SDA) zijn gebaseerd op het input-output model zoals beschreven in II en vormen een belangrijk middel om kwantitatief vast te stellen wat de oorzaken zijn van veranderingen in een input variabele (bijvoorbeeld energie) of een output variabele (bijvoorbeeld emissies). Alle factoren die invloed hebben op de variabele kunnen in de analyse worden meegenomen. Enkele factoren die in deze publicatie altijd in een SDA worden onderscheiden zijn veranderingen in milieu (of energie) efficiency ( $e$ ), economische productiestructuur (Leontief inverse), finale vraag structuur ( $Y_p$ ) en het finale vraag volume ( $y_v$ ) (zie IV). De structureffecten ( $Y_p$  en  $L$ ) zijn vrij klein en worden daarom bij elkaar opgeteld bij de presentatie van de resultaten.

$$(IV) \Delta e \cdot (I - A)^{-1} \cdot Y_p \cdot y_v + e \cdot \Delta (I - A)^{-1} \cdot Y_p \cdot y_v + e \cdot (I - A)^{-1} \cdot \Delta Y_p \cdot y_v + e \cdot (I - A)^{-1} \cdot Y_p \cdot \Delta y_v$$

Het resultaat van de analyse laat het effect van elk van de factoren in de tijd zien (milieu-efficiency-effect, structureffect en het finale vraag volume-effect). Bij elkaar opgeteld geven de factoren de toe- of afname van de emissies per jaar weer. De milieuefficiency kan worden verbeterd door bijvoorbeeld het productieproces emissie-efficiënter te maken (dezelfde hoeveelheid emissies bij een hogere economische output) of een filter op een schoorsteen te plaatsen (dezelfde output bij minder emissies). De milieuefficiency kan ook veranderen als binnen een bedrijfstak de productieactiviteiten verschuiven. Bijvoorbeeld, als er binnen de bouwnijverheid meer nadruk op sloopwerkzaamheden komt te liggen zal de afvalproductie stijgen terwijl de economische output het zelfde blijft. Met het structureffect worden de verandering in de intermediaire leveringen tussen de verschillende productie-eenheden en de verandering in het aandeel van de bedrijfstakken in de finale vraag bedoeld. Veranderingen in de productiestructuur zijn veranderingen in de goederen die geleverd worden aan en ontvangen worden door de verschillende productie-eenheden. Als de vraag naar goederen en diensten voor intermediair verbruik uit productie-eenheden die veel emissies veroorzaken afneemt zal het productiestructureffect bijdragen aan de reductie van emissies. De bijdrage van de finale vraag volume-effect aan verandering in de emissies geeft de toename aan emissies weer die er met de huidige economische groei geweest zouden zijn als er verder geen milieumaatregelen (zoals verbetering van de milieuefficiency) zouden zijn genomen. Bij het kwantificeren van de oorzaken van veranderingen in CO<sub>2</sub>-emissies kan ook het energieverbruik worden meegenomen. Dit gebeurt door het efficiency-effect te splitsen in een emissie-intensiteiteffect (CO<sub>2</sub>-emissie per eenheid energieverbruik) en een energie-intensiteiteffect (energieverbruik per eenheid economische output). Het emissie-intensiteiteffect wordt bepaald door de soort gebruikte energiedrager en wordt daarom ook wel het fuelmix-effect genoemd.

## ***Aan deze publicatie werkten mee***

### **Auteurs**

Sjoerd Schenau  
Roel Delahaye  
Cor Graveland  
Maarten van Rossum

### **Met medewerking van**

Kees Baas, Anne Boelens, Jan van Dalen, Hendrik Jan Dijkerman, Bas Guis, Remco Kaashoek, John Klein, Paul Klein, Hans Langenberg, Leslie Nootenboom, Hans Pouwelse, Kees Olsthoorn, Jaap van Riessen, Reinoud Segers, Otto Swertz, Erik Veldhuizen, Kees Jan Wolswinkel.