

Milieurekeningen

2008



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
- 2008–2009 = 2008 tot en met 2009
- 2008/2009 = het gemiddelde over de jaren 2008 tot en met 2009
- 2008/'09 = oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2008 en eindigend in 2009
- 2006/'07–2008/'09 = oogstjaar, boekjaar enz., 2006/'07 tot en met 2008/'09

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

Bestellingen

E-mail: verkoop@cbs.nl
Fax (045) 570 62 68

Internet

www.cbs.nl

Prijzen zijn excl. administratie- en verzendkosten.

Prijs: € 23,90
ISBN: 978-90-357-2108-1
ISSN: 1873-8419

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2009.
Verveelvoudiging is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.

Inhoud

Voorwoord	5
Samenvatting	6
Summary	10
1. De Milieurekeningen	14
1.1 Concepten en definities	15
1.2 De Nederlandse Milieurekeningen 2008	16
1.3 Toepassingen van de milieurekeningen	18
1.4 Milieurekeningen internationaal	19
1.5 Toekomst	19
2. Energie	20
2.1 De energierekeningen	20
2.2 Energieverbruik van de Nederlandse economie	22
2.3 Energiekosten bedrijfsleven	25
2.4 importafhankelijkheid energievoorziening	26
3. Water	30
3.1 De waterrekeningen	30
3.2 Gebruik van leidingwater	32
3.3 Gebruik van grondwater en oppervlaktewater	33
3.4 Gebruiksintensiteit water	34
4. Materiaalstromen	39
4.1 De opzet van de materiaalstroomrekeningen	39
4.2 Extractie en handel van materialen	40
4.3 Nederlandse consumptie van materialen	42
5. Klimaatverandering	48
5.1 Verschillende definities voor broeikasgasemissies	49
5.1.1 Broeikasgasemissies volgens de voorschriften van het IPCC	49
5.1.2 Broeikasgasemissies op het Nederlands grondgebied	50
5.1.3 Broeikasgasemissies door de Nederlandse economie	50
5.1.4 Mondiale broeikasgasemissies door Nederlandse consumptie	50
5.2 Bedrijfsleven en klimaatverandering	52
5.3 Consumenten en klimaatverandering	56
5.4 Emissiehandelsbalans voor broeikasgassen	57
5.5 Het economische potentieel van overstromingsrisico-gebieden	61
5.5.1 Analyses voor de risicokaart	63
5.5.2 Analyses voor de hoogtekaart (NAP)	65
6. Emissies naar lucht	67
6.1 De opzet van de luchtemissierekeningen	67
6.2 Emissies naar lucht in 2008	68
6.3 Ontwikkeling emissies naar de lucht 1990–2008	70
6.4 Analyse emissies van fijnstof	72
7. Emissies naar water	77
7.1 Emissies naar water in 2007	79
7.2 Ontwikkeling emissies naar water in relatie tot economische groei 1995–2007	81
7.3 Verschil in milieu-intensiteit tussen bedrijfstakken	83

8. Afval	90
8.1 De afvalrekeningen	90
8.2 Stand van zaken in 2006	91
8.3 Ontwikkelingen in de tijd	92
9. Aardolie- en aardgasreserves	96
9.1 Samenstelling balans aardolie en aardgas	96
9.2 Fysieke stromen en voorraden olie en gas	97
9.3 Monetaire waardering olie- en gasreserves	99
10. Milieukosten	103
10.1 Milieukosten	105
10.2 Milieu-investeringen	108
10.3 Milieulasten	110
11. Milieubelastingen en -heffingen	113
11.1 Milieubelastingen en fiscale vergroening	114
11.2 Opbrengsten milieuheffingen	116
12. CO₂-emissierechten	118
12.1 ETS-bedrijven en de economie	119
12.2 Emissiehandel in 2005–2007 en in 2008	121
12.3 Prijzen emissierechten	122
13. De milieusector in de Nederlandse economie	125
13.1 Macro-economische gegevens voor de milieusector in 2007	126
13.2 Ontwikkeling van de milieusector in de periode 1995–2007	127
13.3 Verschillende deelactiviteiten milieusector nader belicht	130
14. De NAMEA	137
Referenties	142
Lijst van gebruikte begrippen	146
Annex I. Bedrijfstakindeling en bijbehorende SBI-codes in de standaardtabellen	157
Annex II. Berekening van thema-equivalenten	158
Annex III. Input-output modellen voor milieu-economische analyses	160
Aan deze publicatie werkten mee	163

Voorwoord

Het begin van de economische crisis in 2008 had ook zijn weerslag op het milieu. In de industrie en de energiebedrijven daalde de uitstoot van broeikasgassen. In deze sectoren werd minder energie verbruikt waardoor de kooldioxide-emissies zijn gedaald. Naast de economische teruggang zorgden ook allerlei technische maatregelen voor emissiereducties. Zo werd in de chemische basisproductenindustrie door een technische innovatie een forse reductie in de uitstoot van lachgas gerealiseerd. In andere sectoren, zoals het vervoer en de landbouw, namen de broeikasgasemissies juist toe. Hierdoor is de uitstoot van broeikasgassen voor de economie als geheel nagenoeg onveranderd gebleven.

Hoewel de fysieke hoeveelheid aardgas en aardolie in de Nederlandse bodem door winning verder is afgenomen, is de monetaire waarde van de resterende reserves sterk gestegen tot een waarde van 166 miljard euro. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de vooral de laatste jaren sterk oplopende prijs van aardgas en aardolie. De aardgasbaten worden steeds belangrijker voor de Nederlandse schatkist.

Strengere milieuregulering kan extra kosten voor bedrijven en consumenten met zich meebrengen, maar creëert ook werkgelegenheid en draagt bij aan de groei van de Nederlandse economie. De milieusector draagt voor ongeveer 11 miljard euro bij aan het bruto binnenlands product (bbp) en is goed voor bijna 2 procent van de totale werkgelegenheid in Nederland (2007). Het arbeidsvolume in de milieusector is sinds 1995 met een kwart gestegen. Dit betekent dat het aantal mensen werkzaam in de milieusector sneller groeit dan het landelijk gemiddelde.

Bovenstaande en andere belangrijke ontwikkelingen op het vlak van milieu en economie staan beschreven in deze CBS-publicatie Milieurekeningen 2008. 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 deze publicatie inzicht in de duurzaamheid van de economische ontwikkelingen en worden veranderingen van milieu-indicatoren in de tijd in beeld gebracht.

In deze editie zijn een aantal nieuwe onderwerpen opgenomen: materiaalstromen, CO₂-emissierechten, milieukosten en -lasten voor bedrijven en huishoudens en het economisch belang van de Nederlandse milieusector. Tenslotte is een speciale analyse uitgevoerd naar het economisch potentieel van het overstroombaar gebied. Hieruit blijkt dat ongeveer een derde van het bbp wordt verdiend in een gebied met een overstromingsrisico.

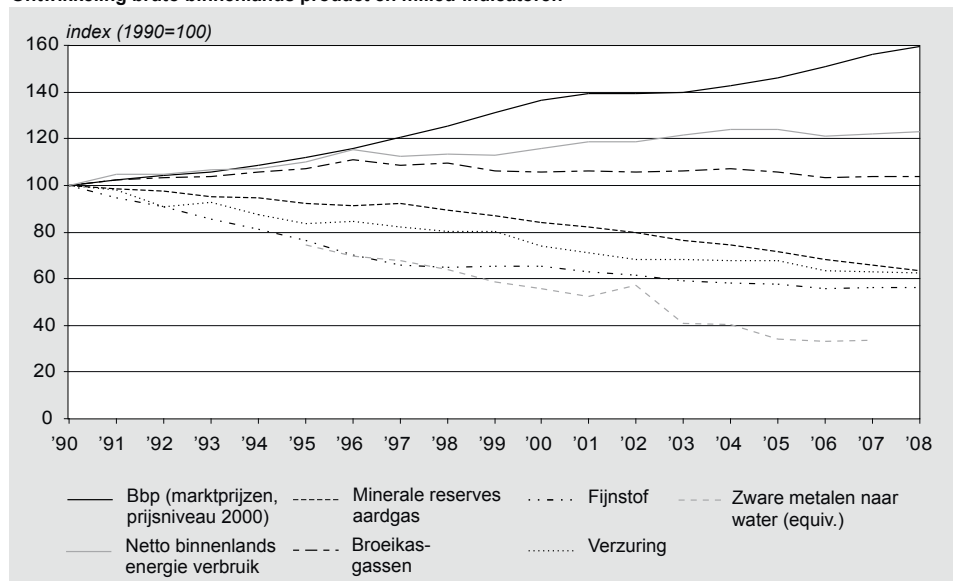
De Directeur-Generaal van de Statistiek
Drs. G. van der Veen

Den Haag/Heerlen, november 2009.

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 kern-indicatoren worden afgeleid die inzicht geven in de duurzaamheid van de ontwikkeling van het milieu en de economie. Het geïntegreerde systeem biedt mogelijkheden om 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 Nederlandse milieurekeningen gepresenteerd.

Ontwikkeling bruto binnenlands product en milieu-indicatoren



Energie-intensiteit lager, maar niet in de dienstensectoren

Sinds 1990 is de energie-intensiteit (energieverbruik per eenheid toegevoegde waarde) van de economie met 21 procent gedaald. Een verlaging van de energie-intensiteit is een indicatie voor een energie-efficiënter productieproces. In de industrie en de landbouw is de energie-intensiteit in achttien jaar tijd fors afgenomen, terwijl bij de dienstensectoren en bij het vervoer nauwelijks een daling in de energie-intensiteit is opgetreden.

Leidingwaterverbruik per persoon afgenomen

Het huishoudelijke leidingwatergebruik per hoofd van de bevolking is sinds 1990 afgenomen met 9 procent. Het leidingwatergebruik is gedaald door waterbesparende maatregelen zoals toepassing van watersparende toiletten, waterzuinige huishoudelijke apparaten en kranen en douchekoppen die minder water gebruiken. In jaren met warme droge zomers, zoals 2003 en 2006, lag het verbruik doorgaans weer enkele procenten boven de algemeen dalende trend.

Binnenlandse materiaalconsumptie bepaald door extractie zand en grind

De binnenlandse materiaalconsumptie wordt vooral bepaald door de extractie van zand en grind. Ongeveer 80 procent van dit zand en grind is bestemd voor infrastructurele projecten. De fysieke hoeveelheid import en export bestaat voor het grootste deel uit energiedragers. Voor het totale fysieke materialenverbruik is Nederland voor ongeveer 15 procent

afhankelijk van het buitenland. Voor biomassa komt dit vooral door de hoge import van onder meer sojabonen, die worden gebruikt als voer voor onze veestapel.

Broeikasgasemissies bedrijven vrijwel onveranderd

Ondanks de groei van de economie is de uitstoot van broeikasgassen door bedrijven in 2008 vrijwel gelijk gebleven. De kredietcrisis zorgde voor een afname van een aantal economische activiteiten, waardoor de broeikasgasemissies van deze activiteiten daalden. Met name in de industrie nam de productiewaarde in 2008 af. Naast de economische teruggang zorgden ook allerlei technische maatregelen voor emissiereducties. Zo werd in de chemische basisproductenindustrie een forse reductie in de uitstoot van lachgas gerealiseerd. In andere sectoren, zoals het vervoer en de landbouw, namen de broeikasgasemissies juist toe.

Nederland wentelt broeikasgasemissies af op niet-westerse landen

De broeikasgashandelsbalans van Nederland met de rest van de wereld is negatief. Dat betekent dat Nederland minder broeikasgassen uitstoot bij de productie van exportproducten dan dat er emissies in het buitenland vrijkomen ten behoeve van de Nederlandse import. Met name met landen als Rusland en China is de emissiehandelsbalans negatief. De mondiale emissies die vrijkomen door Nederlandse consumptiebehoeften zijn 20 procent hoger dan de emissies ten gevolge van de Nederlandse economische productie. Nederland wentelt dus een deel van zijn broeikasgasemissies af op het buitenland.

Een derde van Nederlandse economie gevoelig voor overstromingsrisico

Ongeveer een derde van het Nederlandse bruto binnenlands product (bbp) wordt gegenereerd in overstroombare gebieden. Dit zijn gebieden waarvan door middel van overstroomingssimulaties is vastgesteld dat ze zouden kunnen onderlopen bij een doorbraak van dijken, duinen of dammen. Ongeveer 1,9 miljoen mensen werken in een bedrijf of instantie die gevestigd is in het zogenaamde overstroombare gebied. Een relatief groot deel van de tuinbouw, de energiebedrijven en de bouwnijverheid bevinden zich in het overstroombare gebied.

Emissies fijnstof onveranderd

De totale emissies van fijnstof zijn in 2008 vrijwel onveranderd ten opzichte van 2007. De fijnstofemissies nemen de laatste jaren niet of nauwelijks af, dit in tegenstelling tot de jaren negentig toen de emissies met eenderde werden gereduceerd. Deze reductie werd vooral gerealiseerd bij enkele grote industrieën. De gemakkelijkste reductieopties lijken inmiddels te zijn toegepast.

Meer emissies van zware metalen naar oppervlaktewater en riool

De netto lozing van zware metalen naar water door de Nederlandse economie, uitgedrukt in zware-metaalequivalenten, is in 2007 met 2 procent toegenomen ten opzichte van 2006. Voor een deel was dit het gevolg van de grotere neerslaghoeveelheid, waardoor er een hogere aanvoer van diffuse emissies, bijvoorbeeld door afspoeling van verhard oppervlak, optrad. Daarnaast zijn ook de elektrotechnische industrie, de metaalproductenindustrie, de papierindustrie en het vervoer over water meer zware metalen gaan lozen op het riool en het oppervlaktewater.

Afvalaanbod laatste jaren stabiel

De laatste jaren blijft het totale afvalaanbod (Nederlandse productie plus import) stabiel rond de 73 miljard kilo. Afval bestaat voor tweederde uit afvalresiduen en voor eenderde uit afvalproducten. Het meeste afval in Nederland wordt door de bouwnijverheid geproduceerd. De gestorte hoeveelheid afval is in 2006 voor het tweede opeenvolgende jaar toegenomen.

Waarde aardgasreserves sterk gestegen

Op 1 januari 2009 bedroeg de waarde van de aardgasreserves 166 miljard euro. Dit komt overeen met ruim een kwart van het bbp van Nederland. Ten opzichte van het voorafgaande jaar is de resterende gasvoorraad 20 procent in waarde gestegen. Hoewel de fysieke verwachte hoeveelheid aardgas in de Nederlandse bodem sinds 1990 is afgenomen, is de

monetaire waarde van de resterende aardgasreserve in dezelfde periode sterk gestegen. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de opgelopen prijs van aardolie en aardgas.

Aandeel milieukosten in bbp nauwelijks gestegen

De totale milieukosten zijn als percentage van het bbp in de periode 1990–2005 vrij constant gebleven en bedroegen ruim 10 miljard euro in 2005. De behandeling van afval en afvalwater beslaat gemiddeld ongeveer 60 procent van de totale milieukosten. Het aandeel van de overheid in de milieulasten nam toe ten koste van de bedrijven.

Fiscale vergroening zet niet door

De opbrengsten uit milieubelastingen zijn in 2008, na een daling in het jaar er voor, weer gestegen. Dit is deels te verklaren door de invoering van de twee nieuwe milieubelastingen, de vliegbelasting en de verpakkingenbelasting, echter de voornaamste reden is de gestegen energiebelasting. Tussen 1990 en 1996 nam het aandeel milieubelastingen binnen de totale belastinginkomsten van de overheid toe van 9,4 tot 13,5 procent. Sinds 1996 is het aandeel milieubelastingen vrij constant. Van een verdergaande fiscale vergroening is dus geen sprake.

Voor het eerst een tekort aan CO₂-emissierechten

Bedrijven die deelnamen aan het Europese CO₂-handelssysteem (ETS) hadden in 2008 een gezamenlijke uitstoot van 83,5 Mton CO₂. Dat is bijna 5 procent meer dan de rechten die de bedrijven aan het begin van het jaar hadden ontvangen. Voor het eerst sinds de start van het CO₂-handelssysteem is sprake van een tekort aan emissierechten. ETS-bedrijven veroorzaakten in 2008 circa 50 procent van de totale CO₂-uitstoot van de Nederlandse economie, terwijl hun gezamenlijke bijdrage aan het bbp slechts 6,4 procent bedroeg.

Milieu goed voor 110 duizend arbeidsplaatsen

In 2007 werkten 110 duizend mensen in Nederland aan een beter milieu, wat gelijk staat aan 1,6 procent van de totale werkgelegenheid in Nederland. De werkgelegenheid in de milieusector is in de periode 1995–2007 anderhalf keer zo snel gegroeid als het landelijk gemiddelde. De meer traditionele deelactiviteiten binnen de milieusector zijn minder hard gegroeid dan de meer innovatieve milieuactiviteiten. De milieusector droeg in 2007 ongeveer 11 miljard euro bij aan het bbp van Nederland, ongeveer 2 procent van de totale Nederlandse economie.

Milieurekeningen kerncijfers

	Einheid	1990	1995	2000	2005	2006	2007*	2008*
Economie								
Binnenlands product (bruto, marktprijzen)	<i>mln euro</i>	243 652	305 261	417 960	513 407	540 216	568 664	595 883
Binnenlands product (bruto, marktprijzen, prijsniveau 2000)	<i>mln euro</i>	306 034	342 776	417 960	446 282	461 430	478 102	487 644
Toegevoegde waarde (bruto, basisprijzen)	<i>mln euro</i>	223 832	275 686	373 415	456 182	479 012	504 557	528 998
Toegevoegde waarde (bruto, basisprijzen, prijsniveau 2000)	<i>mln euro</i>	276 842	308 196	373 415	400 032	413 356	428 473	437 692
Consumptieve bestedingen huishoudens	<i>mln euro</i>	121 102	151 058	210 823	250 343	254 875	263 498	272 457
Consumptieve bestedingen huishoudens (prijsniveau 2000)	<i>mln euro</i>	155 860	170 120	210 823	220 581	219 823	223 661	226 549
Investerings in vaste activa (bruto)	<i>mln euro</i>	55 328	63 500	91 652	97 016	106 373	113 615	121 718
Nationaal inkomen (netto, marktprijzen)	<i>mln euro</i>	205 249	264 570	365 672	440 176	476 147	494 819	494 334
Bevolking	<i>x 1 000</i>	14 893	15 424	15 864	16 306	16 334	16 358	16 405
Arbeidsvolume werkzame personen	<i>x 1 000 arbeidsjaren</i>	5 536	5 774	6 534	6 478	6 529	6 732	6 812
Belastingen (ontvangen door overheid)	<i>mln euro</i>	62 197	70 835	99 060	124 042	32 332	141 050	143 426
Voorraden								
Minerale reserves aardgas ¹⁾	<i>mld Sm³</i>	2 113	1 952	1 777	1 510	1 439	1 390	1 345
Waardering minerale reserves aardgas ¹⁾	<i>mln euro</i>	69 236	60 742	64 444	99 846	123 328	138 840	166 413
Minerale reserves aardolie ¹⁾	<i>mln Sm³</i>	64	50	30	36	38	37	34
Waardering minerale reserves aardolie ¹⁾	<i>mln euro</i>	3 525	1 692	1 690	3 273	4 116	4 617	5 128
Voorraadonttrekkingen								
Aardgas	<i>mld Sm³</i>	72	78	68	73	71	68	80
Materialen	<i>mln kg</i>	.	.	246 317	213 389	213 511	.	.
Grondwater	<i>mln m³</i>	.	.	.	994	1 075	981	.
Verbruik								
Netto binnenlands energie verbruik	<i>petajoules</i>	2 895	3 203	3 367	3 614	3 531	3 569	3 567
Waterverbruik, leidingwatergebruik	<i>mln m³</i>	1 166	1 171	1 127	1 087	1 099	1 088	1 093
Materiaal consumptie biomassa	<i>mln kg</i>	.	.	49 628	47 297	44 154	.	.
Materiaal consumptie metalen	<i>mln kg</i>	.	.	7 766	5 426	6 352	.	.
Materiaal consumptie niet-metaal mineralen	<i>mln kg</i>	.	.	165 550	130 986	134 389	.	.
Materiaal consumptie fossiele energie-dragers	<i>mln kg</i>	.	.	71 344	75 026	71 857	.	.
Milieusector								
Werkgelegenheid milieusector	<i>x 1 000 arbeidsjaren</i>	.	88	101	107	108	109	.
Toegevoegde waarde milieusector (basisprijzen)	<i>mln euro</i>	.	5 831	8 115	9 409	10 348	11 149	.
Milieu gerelateerde activiteiten en transacties								
Milieubelastingen	<i>mln euro</i>	5 824	9 249	13 973	17 270	18 677	18 503	19 725
Milieuheffingen	<i>mln euro</i>	1 619	2 367	2 906	3 722	3 954	4 119	4 243
Milieukosten	<i>mln euro</i>	3 864	6 601	9 116	10 105	.	.	.
Milieukosten bedrijven ²⁾	<i>mln euro</i>	861	1 209	1 531	1 548	1 557	1 533	.
Milieu-investeringen bedrijven ²⁾	<i>mln euro</i>	557	418	417	334	542	436	765
Milieu thema's								
Broeikaseneffect	<i>mln CO₂-eq.</i>	228 221	244 825	241 091	241 205	236 100	236 466	236 891
Ozonlaagaantasting	<i>1 000 CFK11-eq.</i>	6 706	642	217	174	171	162	154
Verzuring	<i>mln zuur-eq.</i>	37	31	27	25	23	23	23
Fijn stof	<i>mln kg</i>	84	65	55	49	47	48	47
Vermesting ³⁾	<i>mln mest-eq.</i>	229	213	173	151	149	135	129
Productie van afval	<i>mln kg</i>	52 450	53 983	64 013	61 213	69 029	.	.
Gestort afval	<i>mln kg</i>	14 982	9 209	4 907	2 137	3 205	.	.
Zware metalen naar water ³⁾	<i>1 000 eq.</i>	149	111	83	51	49	50	.
Nutriënten naar water ³⁾	<i>1 000 eq.</i>	26 804	14 801	11 024	8 124	7 600	7 346	.
Buitenland								
Invoer van goederen	<i>mln euro</i>	102 919	126 867	208 558	241 157	274 775	298 090	323 085
Uitvoer van goederen	<i>mln euro</i>	111 679	144 366	232 334	281 867	316 270	343 700	367 347
Invoer van materialen	<i>mln kg</i>	.	.	287 347	314 913	328 481	.	.
Uitvoer van materialen	<i>mln kg</i>	.	.	241 065	272 203	288 076	.	.
Milieu gecorrigeerde aggregaten								
Nationaal inkomen incl. afschrijvingen op aardolie- en aardgasreserves (netto)	<i>mln euro</i>	203 157	262 580	362 588	434 739	468 351	488 761	483 219

¹⁾ Stand op 31 december.

²⁾ Eigen milieuactiviteiten, SBI 10-41, excl. SBI 36631 en 37 (1990 en 1995, > 20 werknemers; na 2000, >10 werknemers)

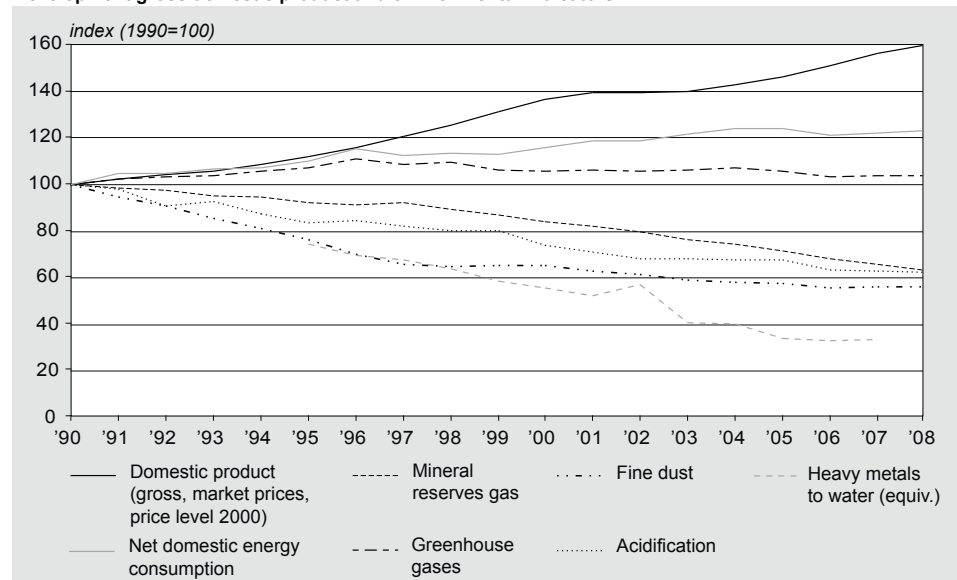
³⁾ Netto benadering

* Voorlopige cijfers

Summary

Economic developments have an impact on the environment. Environmental accounts describe the relationship between the Dutch economy and the environment. Because the environmental accounts are integrated 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



Energy intensity is lower, but not in the services sectors

Since 1990 the energy intensity (energy consumption per unit of value added) of the economy has decreased by 21 percent. A reduction of the energy intensity is an indication of a more energy-efficient production process. Over the past eighteen years, the energy intensity in the industry sector and in agriculture has shown a strong decrease, while in the services sectors and the transport sector hardly a drop in energy intensity occurred.

Water use per person declined

The average household water use per capita has declined by 9 percent since 1990. The water use has decreased by water saving measures such as the application of water saving toilets, water efficient taps and showerheads as well as appliances that use less water. In years with warm dry summers, like 2003 and 2006, water use is usually a few percent above the overall downward trend.

Domestic material consumption determined by extraction of gravel and sand

Domestic material consumption (extraction plus imports minus exports) is mainly determined by the extraction of sand and gravel. Approximately 80 percent of this sand and gravel is used for infrastructure projects. The physical quantity of imports and exports consist largely of energy carriers. For its total requirement of materials, the Netherlands is

dependent on foreign countries for around 15 percent. For biomass, the main reason consists in the high import of for instance soybeans, which serve as fodder for our livestock.

Greenhouse gas emissions by enterprises virtually unchanged

Despite the growth of the economy, greenhouse gas emissions by enterprises in 2008 remained virtually unchanged. The credit crisis caused a decline of economic activity in several sectors, which lowered emissions from these activities. Especially in the industrial sector, the value of production decreased in 2008. Besides the economic downturn, all kinds of technical measures resulted in emission reductions. For instance, in the chemical industry a substantial reduction in emissions of nitrous oxide was achieved. In other sectors, such as transport and agriculture, greenhouse gas emissions increased.

Non-western countries emit for Dutch consumption

The Dutch greenhouse gases trade balance with the rest of the world is negative. This means that the emissions abroad that are required for Dutch imports are higher than the emissions that result from the production of Dutch exports. Especially with countries like Russia and China the trade balance is negative. The global emissions released for the satisfaction of the Dutch consumption needs are 20 percent higher than the emissions due to Dutch economic production. Therefore, non-western countries emit for Dutch consumption.

One third of Dutch economy vulnerable to risk of flooding

Approximately one third of the Dutch gross domestic product (GDP) is generated in areas at risk for flooding. The areas are determined through risk simulations of breaks of dykes, dunes or dams. Approximately 1.9 million employees work in a company or agency located in these areas, as well as a relatively large share of horticulture, energy and construction companies.

Emissions of particulate matter unchanged

The total emissions of particulate matter in 2008 have remained virtually unchanged from 2007. The fine dust emissions in recent years have hardly gone down, in contrast to the nineties when the emissions were reduced by one third. This reduction was mainly achieved in some major industries. The easiest mitigation options appear to have been exhausted.

More emissions of heavy metals to surface water and sewer

The net discharge of heavy metals to water by the Dutch economy expressed in heavy-metal equivalents increased by 2 percent in 2007 compared to 2006. In part this was due to increased precipitation, resulting in an increased supply of fugitive emissions, such as runoff from paved surfaces. In addition, the manufacturing industry (especially electrical equipment, metals and paper producers) as well as water transport increased their discharge of heavy metals to sewer and surface water.

Waste supply stable in recent years

In recent years, the total supply of waste (production plus imports) is stable around 73 billion kilograms. One third of the total waste has a commercial value. The construction industry is the largest supplier of waste. The total amount of waste that is deposited increased in 2006 for the second consecutive year.

Value of natural gas reserves increased significantly

On January 1, 2009, the value of the natural gas reserves totaled 166 billion euros. This represents over one quarter of the Dutch GDP. Compared to previous years, the remaining reserves rose 20 percent in value. While the expected reserves in physical terms have declined since 1990, its monetary value has increased significantly. This is largely due to the increased price of oil and gas.

Share of environmental costs in GDP barely increased

The total environmental costs expressed as a percentage of GDP remained fairly stable in the period 1990–2005. The costs amounted to over 10 billion euros in 2005. The treatment of waste and wastewater covers on average about 60 percent of the total environmental

costs. The share of government in environmental costs after transfers increased at the expense of businesses.

Green tax reform stagnated

After a decline in the previous year, revenues from environmental taxes increased again in 2008. This is partly explained by the introduction of two new environmental taxes, the flight tax and packaging tax, but mainly due to the higher energy tax. Between 1990 and 1996 the proportion of environmental taxes in total tax revenue of the government increased from 9,4 to 13,5 percent. As the proportion of environmental taxes after 1996 has remained fairly stable, the green tax reform has stagnated.

First shortage of CO₂ emission permits

Companies participating in the European CO₂ trading system (ETS) in 2008 had a combined 83.5 megatons of CO₂ emissions. That is almost 5 percent more than the rights these companies had received for 2008. This has resulted in the first shortage of allowances since the start of the CO₂-trading scheme. ETS companies in 2008 caused approximately 50 percent of total CO₂ emissions of the Dutch economy, while their combined contribution to GDP was just 6.4 percent.

110 thousand jobs in the environmental goods and services sector

In 2007 110 thousand people worked to improve the environment in the Netherlands, 1.6 percent of total employment in the Netherlands. Employment in the environmental goods and services sector has grown 50 percent faster than the national average. The more traditional sub-activities within the environmental sector are growing less rapidly than the more innovative environmental activities. The environmental goods and services sector contributed in 2007 approximately 11 billion euros to the Dutch GDP, about 2 percent of the total Dutch economy.

Environmental accounts, key figures

	Unit	1990	1995	2000	2005	2006	2007*	2008*
Economy								
Domestic product (gross, market prices)	<i>mln euro</i>	243,652	305,261	417,960	513,407	540,216	568,664	595,883
Domestic product (gross, market prices, price level 2000)	<i>mln euro</i>	306,034	342,776	417,960	446,282	461,430	478,102	487,644
Value added (gross, basic prices)	<i>mln euro</i>	223,832	275,686	373,415	456,182	479,012	504,557	528,998
Value added (gross, basic prices, price level 2000)	<i>mln euro</i>	276,842	308,196	373,415	400,032	413,356	428,473	437,692
Final consumption expenditure households	<i>mln euro</i>	121,102	151,058	210,823	250,343	254,875	263,498	272,457
Final consumption expenditure households (price level 2000)	<i>mln euro</i>	155,860	170,120	210,823	220,581	219,823	223,661	226,549
Investments in fixed assets (gross)	<i>mln euro</i>	55,328	63,500	91,652	97,016	106,373	113,615	121,718
National income (net, market prices)	<i>mln euro</i>	205,249	264,570	365,672	440,176	476,147	494,819	494,334
Population	<i>x 1,000</i>	14,893	15,424	15,864	16,306	16,334	16,358	16,405
Labour input of employed persons	<i>x 1,000 fte</i>	5,536	5,774	6,534	6,478	6,529	6,732	6,812
Taxes (received by government)	<i>mln euro</i>	62,197	70,835	99,060	124,042	32,332	141,050	143,426
Stocks								
Mineral reserves gas ¹⁾	<i>bln Sm³</i>	2,113	1,952	1,777	1,510	1,439	1,390	1,345
Valuation mineral reserves gas ¹⁾	<i>mln euro</i>	69,236	60,742	64,444	99,846	123,328	138,840	166,413
Mineral reserves oil ¹⁾	<i>mln Sm³</i>	64	50	30	36	38	37	34
Valuation mineral reserves oil ¹⁾	<i>mln euro</i>	3,525	1,692	1,690	3,273	4,116	4,617	5,128
Extraction								
Natural gas	<i>bln Sm³</i>	72	78	68	73	71	68	80
Materials	<i>mln kg</i>	.	.	246,317	213,389	213,511	.	.
Groundwater	<i>mln m³</i>	.	.	.	994	1,075	981	.
Use								
Net domestic energy consumption	<i>petajoules</i>	2,895	3,203	3,367	3,614	3,531	3,569	3,567
Tapwater consumption	<i>mln m³</i>	1,166	1,171	1,127	1,087	1,099	1,088	1,093
Material consumption biomass	<i>mln kg</i>	.	.	49,628	47,297	44,154	.	.
Material consumption metals	<i>mln kg</i>	.	.	7,766	5,426	6,352	.	.
Material consumption non-metallic minerals	<i>mln kg</i>	.	.	165,550	130,986	134,389	.	.
Material consumption fossil fuels	<i>mln kg</i>	.	.	71,344	75,026	71,857	.	.
Environmental goods and services sector								
Labor input of employed persons	<i>x 1,000 fte</i>	.	88	101	107	108	109	.
Value added (basic prices)	<i>mln euro</i>	.	5,831	8,115	9,409	10,348	11,149	.
Environmentally related activities and transactions								
Green taxes	<i>mln euro</i>	5,824	9,249	13,973	17,270	18,677	18,503	19,725
Environmental fees	<i>mln euro</i>	1,619	2,367	2,906	3,722	3,954	4,119	4,243
Environmental costs ²⁾	<i>mln euro</i>	3,864	6,601	9,116	10,105	.	.	.
Environmental costs by enterprises ²⁾	<i>mln euro</i>	861	1,209	1,531	1,548	1,557	1,533	.
Environmental investments by enterprises ²⁾	<i>mln euro</i>	557	418	417	334	542	436	765
Environmental themes								
Greenhouse effect	<i>mln CO₂-eq.</i>	228,221	244,825	241,091	241,205	236,100	236,466	236,891
Ozone layer depletion	<i>1,000 CFC11-eq.</i>	6,706	642	217	174	171	162	154
Acidification	<i>mln ac-eq.</i>	37	31	27	25	23	23	23
Fine dust	<i>mln kg</i>	84	65	55	49	47	48	47
Eutrophication ³⁾	<i>mln eutr-eq.</i>	229	213	173	151	149	135	129
Solid waste production	<i>mln kg</i>	52,450	53,983	64,013	61,213	69,029	.	.
Landfilled waste	<i>mln kg</i>	14,982	9,209	4,907	2,137	3,205	.	.
Heavy metals to water ³⁾	<i>1,000 eq.</i>	149	111	83	51	49	50	.
Nutrients to water ³⁾	<i>1,000 eq.</i>	26,804	14,801	11,024	8,124	7,600	7,346	.
Rest of the world								
Import of goods	<i>mln euro</i>	102,919	126,867	208,558	241,157	274,775	298,090	323,085
Export of goods	<i>mln euro</i>	111,679	144,366	232,334	281,867	316,270	343,700	367,347
Import of materials	<i>mln kg</i>	.	.	287,347	314,913	328,481	.	.
Export of materials	<i>mln kg</i>	.	.	241,065	272,203	288,076	.	.
Environmentally adjusted aggregates								
National income adjusted for depletion of oil and gas reserves (net)	<i>mln euro</i>	203,157	262,580	362,588	434,739	468,351	488,761	483,219

¹⁾ Balance as of 31st of december

²⁾ Own activities, NACE 10-41, excl. NACE 36631 and 37 (1990 and 1995, > 20 employees; 2000 and after, > 10 employees)

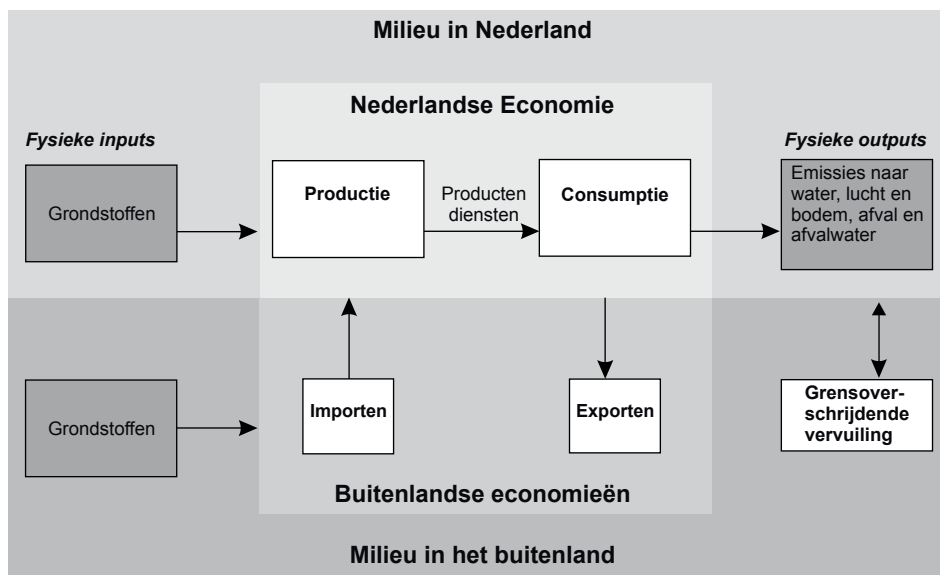
³⁾ Net approach

* Preliminary figures

1. De Milieurekeningen

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 vervuilende 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 Centraal Bureau voor de Statistiek geeft jaarlijks een cijfermatige beschrijving van de Nederlandse economie in de nationale rekeningen (CBS, 2009). 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.

Milieurekeningen vormen een uitbreiding op het systeem van nationale rekeningen. In de eerste plaats wordt een breder kapitaal begrip gehanteerd. Naast economisch kapitaal wordt ook de rol van natuurlijk kapitaal in het productie en consumptieproces beschreven. Niet alleen kunnen de voorraden van natuurlijk kapitaal in fysieke en monetaire zin worden beschreven, ook hun uitputting dan wel vervuiling kan in beeld worden gebracht. Ten tweede kunnen door het gebruik van specifieke classificaties verscheidene milieugerelateerde activiteiten en transacties – die weliswaar onderdeel uitmaken van het systeem van nationale rekeningen – expliciet worden onderscheiden.

Tegelijkertijd blijven de milieurekeningen door het gebruik van dezelfde principes, definities en classificaties wel consistent met de nationale rekeningen. Wanneer cijfers geïntegreerd 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 Nederland.

Deze internationaal geaccepteerde manier van uitbreidingen en toevoegingen op het systeem van nationale rekeningen staat bekend onder de naam satellietrekeningen¹⁾. De *milieurekeningen* vormen een dergelijk stelsel van satellietrekeningen. 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 et al., 2003). Dit handboek geeft een overzicht van de verschillende onderdelen van de milieurekeningen en beschrijft de methodiek voor de samenstelling ervan.

1.1 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 energiestatistieken die uitgaan van het grondgebiedprincipe²⁾. Door dit conceptuele onderscheid kunnen de cijfers uit de milieurekeningen verschillen van andere milieu- en energiestatistieken, zoals deze worden gepubliceerd in de Milieubalans (PBL, 2009), het Milieu&natuurcompendium (www.milieuenatuurcompendium.nl) en de Nederlandse energiebalans (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.

¹⁾ 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).

²⁾ Volgens het grondgebiedprincipe wordt alle vervuiling en energieverbruik beschreven die plaatsvinden 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 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 (CO₂), methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en de overige broeikasgassen (HFK's, PFK's en SF₆) naar de lucht, omgerekend naar broeikasgasequivalenten.
- *Aantasting van de ozonlaag*: de uitstoot van CFK's en halonen naar lucht, omgerekend naar CFK12 equivalenten.
- *Verzuring*: de uitstoot van NO_x, SO₂ en NH₃ naar lucht, omgerekend in zuurequivalenten;
- *Grootschalige luchtverontreiniging*: de uitstoot van NMVOS, koolmonoxide (CO), methaan en NO_x (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 vermistingsequivalenten.
- *Verspreiding (waterverontreiniging)*: de emissie van zware metalen naar water (arsen, 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.

1.2 De Nederlandse Milieurekeningen 2008

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 14).

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 energieproduc-

ten, 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 terechtkomen. Voorbeelden zijn emissies naar lucht (kooldioxide, zwaveloxiden, fijn stof), emissies naar water (zware metalen en pesticiden), emissies naar bodem (fosfaten en nitraten) en de productie van vast afval en afvalwater.

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 activiteiten en transacties

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 2008 bestaat uit de volgende onderdelen:

Rekeningen voor fysieke en monetaire materiaalstromen:

- Energie (hoofdstuk 2)
- Water (hoofdstuk 3)
- Materialen (hoofdstuk 4)
- Klimaatverandering (hoofdstuk 5)
- Luchtverontreiniging (hoofdstuk 6)
- Waterverontreiniging (hoofdstuk 7)
- Afval (hoofdstuk 8)

Rekeningen voor fysieke en monetaire voorraden:

- Aardolie- en aardgasreserves (hoofdstuk 9)

Rekeningen voor milieugerelateerde activiteiten en transacties:

- Milieukosten (hoofdstuk 10)
- Milieubelastingen en -heffingen (hoofdstuk 11)
- CO₂-missierechten (hoofdstuk 12)
- Milieusector (hoofdstuk 13)
- NAMEA (hoofdstuk 14)

Nieuw in de publicatie van dit jaar zijn de hoofdstukken over materialen, milieukosten, CO₂-emissierechten en de milieusector. De materiaalstroomrekeningen, die worden gepresenteerd in hoofdstuk 4, geven complete en consistente informatie over fysieke en monetaire materiaalstromen van en naar de Nederlandse economie. Uit de materiaalstroomrekeningen kunnen indicatoren met de betrekking tot materiaalconsumptie worden afgeleid, zoals de "Domestic Material Consumption (DMC)" en de materiaalintensiteit van Nederland. In hoofdstuk 10 worden de Nederlandse milieukosten en -lasten in beeld gebracht voor de periode 1990–2005. Ook wordt gedetailleerder ingegaan op de milieu-investeringen van het verkeer en wordt een vooruitblik gegeven voor de industriebedrijven in 2007 en 2008. In hoofdstuk 12 wordt specifiek aandacht besteed aan de CO₂-emissierechten voor de eerste handelsperiode 2005–2007 en 2008, het eerste jaar van de tweede handelsperiode. De beschrijving van de stromen CO₂-emissierechten biedt de mogelijkheid voor de analyse van de relatie tussen economische activiteiten en de CO₂-emissierechten, bijvoorbeeld de productie, bruto binnenlands product, werkgelegenheid etc. Het economisch belang van de Nederlandse milieusector wordt besproken in hoofdstuk 13. Dit belang wordt gemeten aan de hand van een drietal economische indicatoren, namelijk productie, toegevoegde waarde en werkgelegenheid. Tenslotte is in hoofdstuk 5 (klimaatverandering) een speciale analyse uitgevoerd naar het economisch potentieel van het overstroombaar gebied.

Een gedeelte van de cijfers is ook beschikbaar op StatLine, de elektronische database van het CBS (www.statline.nl; themaboom Macro-economie\Milieurekeningen). De overige data zijn op aanvraag beschikbaar bij het CBS.

1.3 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 de Waterdienst (Brouwer et al., 2005; zie ook hoofdstuk 7). In deze rekeningen worden op het niveau van zogenaamde stroomgebieden enkele economische variabelen en de emissies naar water beschreven. De Waterdienst 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 CO₂-intensiteit (hoeveel CO₂ 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, efficiëntieverbetering en structurele effecten (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 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.

1.4 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.

1.5 Toekomst

De Nederlandse milieurekeningen zijn nog volop in ontwikkeling. In de komende jaren zal een aantal nieuwe projecten worden uitgevoerd om het Nederlandse stelsel van milieurekeningen verder uit te breiden en te verbeteren. Onder andere zal worden gewerkt aan een verdere verbetering en uitbreiding van bestaande onderdelen van de milieurekeningen, 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

Energie is van essentieel belang voor de economie. In het economische proces speelt energie zowel als productiefactor 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 CO₂ en allerlei andere stoffen die in het milieu terechtkomen. 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, themaboom Industrie en energie\Energie\Totaalbeeld). De fysieke energiegegevens uit de Nederlandse energiebalans kunnen echter vanwege conceptuele verschillen 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 in gaat (import en winning) en hoeveel energie door de Nederlandse economie wordt verbruikt (binnenlands verbruik en export). Hierbij wordt een uitsplitsing gemaakt naar zowel de verschillende energieproducten als naar de diverse producenten en consumenten van energie. De energierekeningen kunnen onder andere worden gebruikt om te onderzoeken waar de economie zijn energie aan ontleend, welke sectoren de meeste energie verbruiken, hoe belangrijk de import van energie is voor de economie en hoe efficiënt de energie wordt verbruikt.

2.1 De energierekeningen

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 van het CBS. 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 in Nederland 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 energiestatistieken, de monetaire gegevens uit de nationale rekeningen en overige databronnen (landbouwstatistieken, (milieu)jaarverslagen etc.). 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 netto energieaanbod en het netto energieverbruik van de Nederlandse economie weergeven. Het netto energieaanbod bestaat uit de primaire energie die in Nederland wordt gewonnen (aardolie,

aardgas, duurzame energie), de import van energie en inkopen in het buitenland. Het netto energieverbruik bestaat uit het eindverbruik van energie door Nederlandse economische activiteiten, de export van energieproducten, de inkopen door niet-ingezetenen en voorraadvorming. Voor de (Nederlandse) economie is het totale energieaanbod per definitie gelijk aan het totale energieverbruik inclusief voorraadmutaties.

Het eindverbruik van energie is gedefinieerd als het finaal verbruik van energie (het verbruik waarna geen bruikbare energiedragers meer resteren) plus omzettingsverliezen¹⁾. 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 plastics.

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 van 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 energiebalans wordt bunkering niet toegerekend aan het binnenlands verbruik. In de energierekeningen wordt de post bunkering in het binnenland deels meegenomen. De leveringen aan niet-Nederlandse bedrijven, zoals buitenlandse schepen en vliegtuigen die in Nederland brandstof tanken, zijn opgenomen in de exportcijfers. Leveringen aan Nederlandse bedrijven zijn opgenomen in de verbruikcijfers van de Nederlandse 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 (general trade principe). Een deel van deze import en export gaat via het zogenaamde douane entrepot. Hierbij komen (energie)producten binnen zonder dat deze in Nederlands bezit komen om vervolgens weer naar het buitenland te worden vervoerd (doorvoer). Volgens

¹⁾ Het eindverbruik zoals hier gedefinieerd is niet gelijk aan het totale of bruto gebruik door economische activiteiten. Het bruto energiegebruik door de economie is gelijk aan 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.

de concepten van de nationale rekeningen wordt doorvoer niet tot de invoer en uitvoer gerekend (special trade principe). 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).

Tabel 2.1
Aansluittabel energieverbruik

	2008
	<i>PJ</i>
Finaal verbruik (energiebalans)	2 767
Omzettingsverliezen (energiebalans)	482
Totaal verbruik in Nederland (energiebalans)	3 249
Verbruik ingezetenen in het buitenland (+)	177
Verbruik niet-ingezetenen in Nederland (-)	19
Bunkering Nederlandse bedrijven in Nederland (+)	160
Totaal eindverbruik Nederlandse economie (energierekeningen)	3 567

Bron: CBS, Energiebalans en milieurekeningen.

Tabel 2.2
Verschillen tussen de energierekeningen en de energiebalans, 2008

	Energiebalans	Energierekeningen	Vershil
	<i>PJ</i>		
Aanbod			
Winning	2 843	2 843	0
Invoer	8 979	5 781	3 198
Inkopen in buitenland		177	-177
Totaal	11 822	8 801	3 021
Verbruik			
Finaal verbruik plus omzettingsverliezen	3 330	3 567	-237
Export	7 598	5 134	2 464
Inkopen niet-ingezetenen		19	-19
Bunkering in Nederland	812		812
Voorraadvorming	81	81	0
Totaal	11 822	8 801	3 021

Bron: CBS, Energiebalans en milieurekeningen.

Indeling naar bedrijfstakken

De energiebalans is toegespitst 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.

2.2 Energieverbruik van de Nederlandse economie

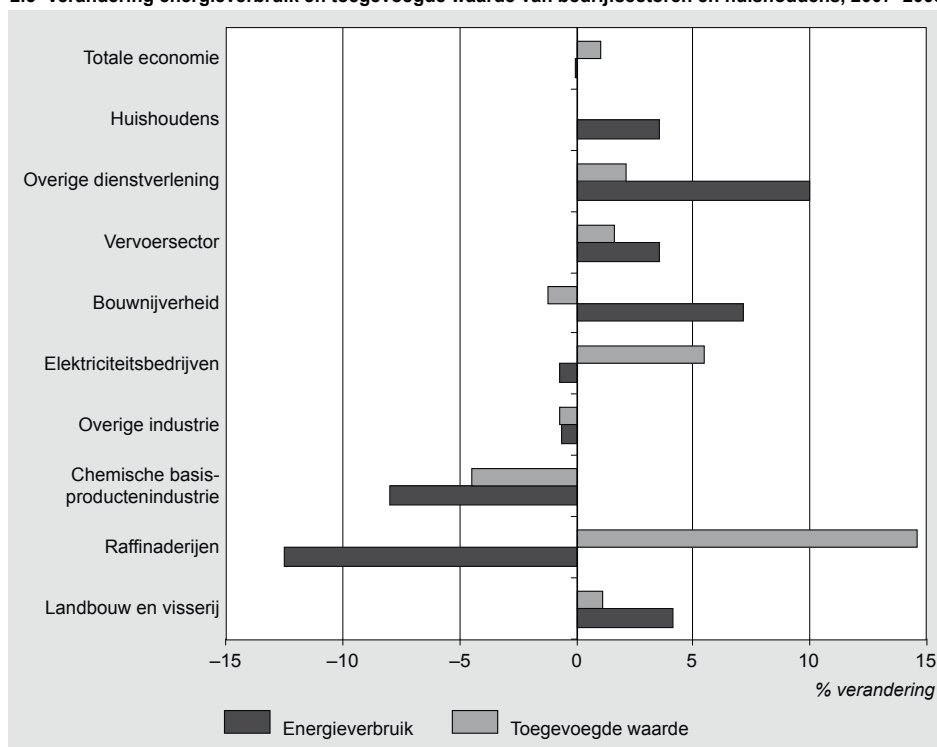
Energieverbruik industrie fors lager in 2008

De Nederlandse economie verbruikte in 2008 vrijwel evenveel energie als in het jaar daarvoor (-0,0 procent)²⁾. Omdat de economie met 2 procent groeide, is sprake van een absolute

²⁾ 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, zullen ook de energierekeningen hierbij aansluiten.

ontkoppeling. Als we naar de verschillende bedrijfssectoren kijken, zijn wel grote verschillen te zien. In de industrie daalde als gevolg van de economische crisis het energieverbruik met ruim 7 procent. Kwartaalcijfers uit de energiebalans laten zien dat deze daling met name in het vierde kwartaal plaatsvond. Zowel bij de chemische basisproductenindustrie als bij de raffinaderijen daalde het energieverbruik fors. In de chemische basisproductenindustrie was economische productie flink lager dan in 2007. Bij de raffinaderijen vond in het productieproces een verschuiving plaats van zwaardere naar lichtere energiedragers, die meer waard zijn. Hierdoor bleef de monetaire productie op peil, waardoor de toegevoegde waarde kon stijgen. De elektriciteitsbedrijven produceerden 3 procent minder elektriciteit, waardoor het verbruik van aardgas en steenkool daalde. In de transportsector steeg het energieverbruik met 4 procent. Met name voor de luchtvaart en de scheepvaart was 2008 nog een goed jaar, waardoor meer energie werd verbruikt. In de landbouwsector nam het energieverbruik toe. In de glastuinbouw werden fors meer wkk-installaties in gebruik genomen, waarmee ook elektriciteit voor derden werd geproduceerd. De omzettingsverliezen die gepaard gaan met de omzetting van aardgas in elektriciteit komen echter op het conto van de tuinders, waardoor hun verbruik steeg. In de overige dienstensectoren steeg zowel het verbruik van aardgas als van elektriciteit. Het energieverbruik door huishoudens nam ook toe. Mede door de koudere winter begin 2008 steeg het aardgasverbruik met 7 procent. Het verbruik van motorbrandstoffen voor de auto door huishoudens was redelijk constant.

2.3 Verandering energieverbruik en toegevoegde waarde van bedrijfsectoren en huishoudens, 2007–2008

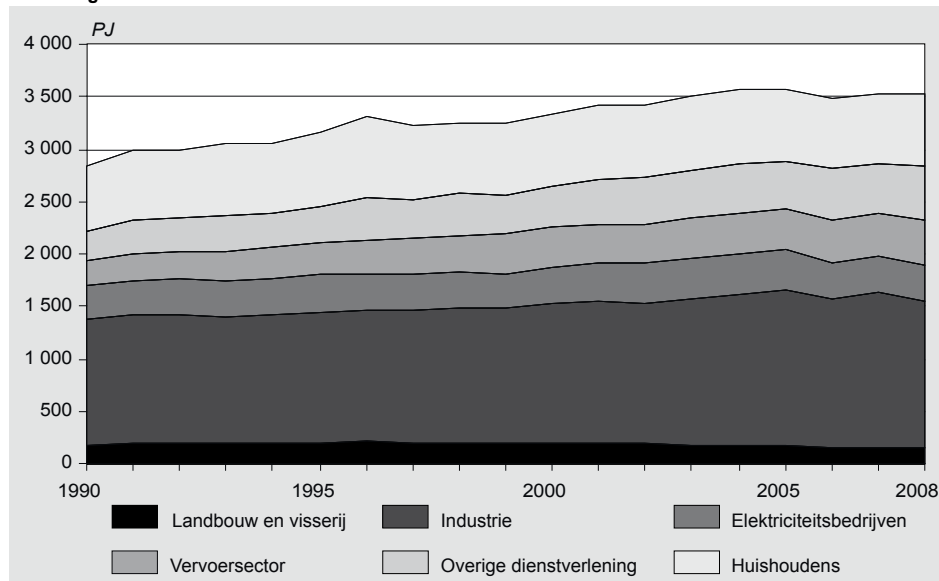


Energieverbruik door Nederlandse economie in achttien jaar met een kwart gestegen

Het eindverbruik van energie door de Nederlandse economie is in de periode 1990 tot en met 2008 met 23 procent gestegen. De sterkste groei deed zich voor in de luchtvaartsector, waar het gebruik van kerosine meer dan verdubbelde. In de visserij en de textielindustrie is het energieverbruik gedaald door de economische krimp in deze bedrijfstakken. Ook in de bouwsector nam het energieverbruik af, vooral door het lagere verbruik van bitumen (asfalt). Het energieverbruik door huishoudens steeg de afgelopen achttien jaar met 9 procent, wat voornamelijk wordt veroorzaakt door een toename van het verbruik van elektriciteit en motorbrandstoffen voor de auto. De grootste energieverbruikers in 2008 zijn de basischemie (742 PJ, 21 procent van totaal), huishoudens (681 PJ, 19 procent van totaal), energiebedrijven (360 PJ, 10 procent van totaal, betreft voornamelijk omzettingsverliezen bij de productie van elektriciteit) en de aardolie-industrie (178 PJ, 5 procent van

totaal). Binnen de vervoersector is de luchtvaartsector de grootste consument van energie (197 PJ, 6 procent van totaal).

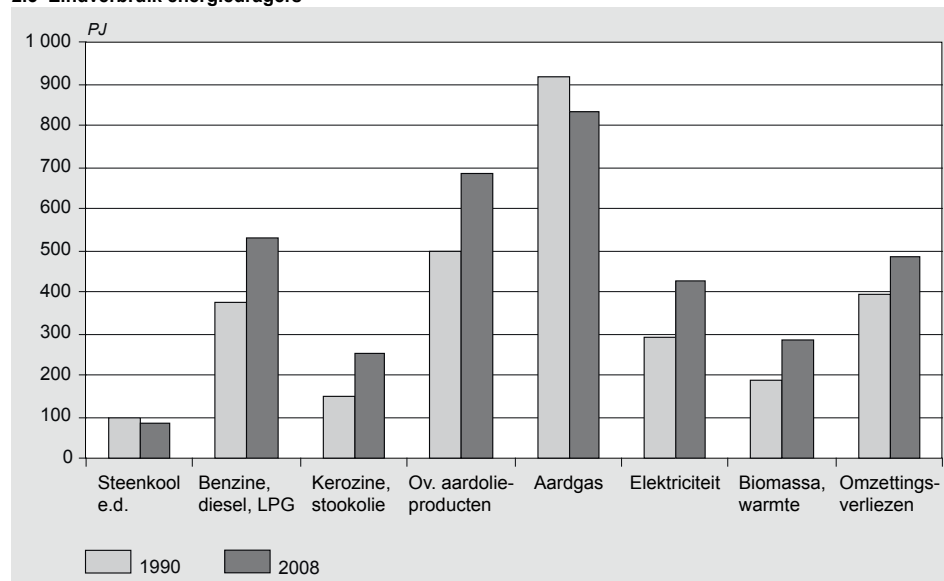
2.4 Energieverbruik Nederlandse economie



Verbruik aardgas steeds minder belangrijk voor Nederlandse economie

In 1990 was aardgas nog veruit de belangrijkste energiedrager in het eindverbruik. In achttien jaar tijd zijn aardolieproducten, elektriciteit en warmte en biomassa steeds belangrijker geworden. Met name het verbruik van motorbrandstoffen en kerosine is sterk gestegen. Het verbruik van elektriciteit steeg sterk in vrijwel alle sectoren van de economie. Het totale finale aardgasverbruik, daarentegen, is gedaald. Door energiebesparing, maar ook door de relatief warmere winters nam het aardgasverbruik voor ruimteverwarming door huishoudens, maar ook in de dienstverlening af. Ook in de meeste industrieën, waaronder de grootverbruiker chemie, wordt minder aardgas finaal verbruikt. De daling van het eindgebruik van aardgas werd gecompenseerd door een ongeveer even grote toename van de inzet van aardgas voor de productie van elektriciteit en warmte uit warmtekrachtkoppeling.

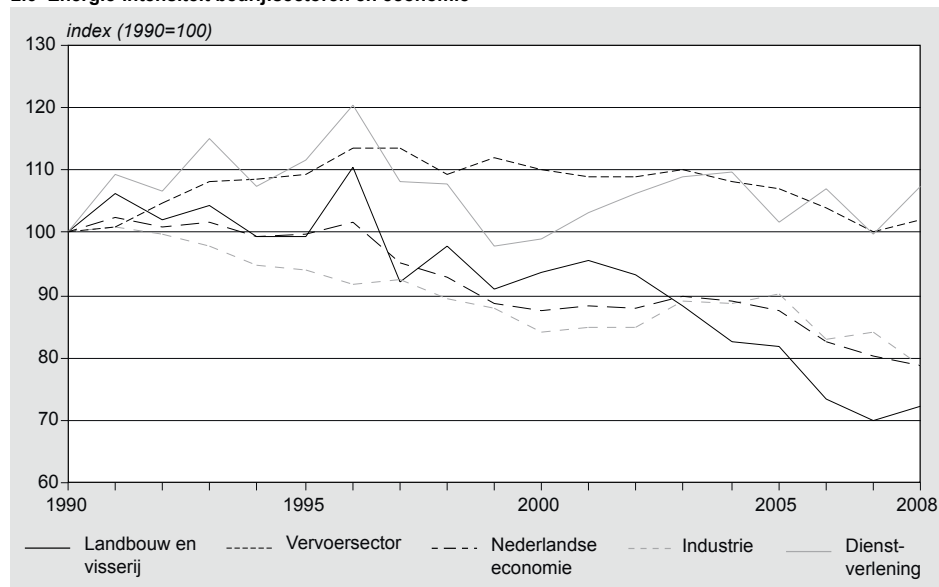
2.5 Eindverbruik energiedragers



Energie-intensiteit lager, maar niet in de dienstensectoren

De energie-intensiteit, gedefinieerd als het energieverbruik per eenheid toegevoegde waarde (in constante prijzen), is een indicator voor de energie-efficiency van de economie of, wanneer gekeken wordt op bedrijfstakniveau, van een bepaald productieproces. Een verlaging van de energie-intensiteit is een indicatie voor een energie-efficiënter productieproces, bijvoorbeeld door energiebesparing, maar het kan ook worden veroorzaakt door structuurveranderingen in de economie. Zo kan verdienstelijking, de toename van het aandeel diensten in de totale economie, leiden tot een lagere energie-intensiteit van de economie als geheel.

2.6 Energie-intensiteit bedrijfstakken en economie



De energie-intensiteit van de Nederlandse economie als geheel is in 2008 verder gedaald. Deze afname komt vooral op het conto van de aardolieaffinaderijen en de chemische basisproductenindustrie, waar het energieverbruik afnam. Ook in de vervoersector daalde de energie-intensiteit, met name bij het vervoer over water en het vervoer over land. In de dienstensectoren nam de energie-intensiteit toe, met name door de koude winter van begin 2008 waardoor meer aardgas nodig was voor het verwarmen van kantoren en bedrijfsruimtes. Sinds 1990 is de energie-intensiteit van de economie met 21 procent gedaald. Opvallend is dat bij zowel de dienstensectoren als bij het vervoer in achttien jaar tijd nauwelijks een daling is opgetreden in de energie-intensiteit.

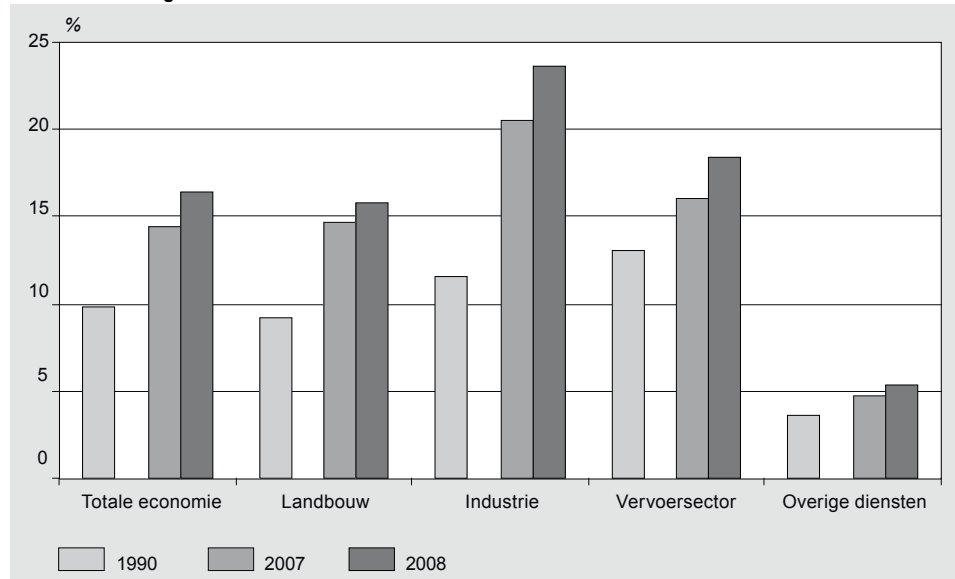
2.3 Energiekosten bedrijfsleven

Kosten voor energie in 2008 fors gestegen

De energiekosten voor het bedrijfsleven bereikten in 2008 een hoogtepunt. Belangrijkste oorzaken van de hoge energieprijzen waren de sterk stijgende vraag naar energie in opkomende economieën als China en India, gebrek aan reservecapaciteit bij de raffinaderijen en gebrek aan mogelijkheden om op korte termijn de vraag naar aardolieproducten te reduceren. Begin juli 2008 kostte een vat ruwe olie maar liefst 145 dollar per vat, om daarna als gevolg van de kredietcrisis weer scherp te dalen richting de 40 dollar per vat. De aardgasprijs is met enkele maanden vertraging gekoppeld aan de prijs van huisbrandolie (diesel). Ook de invoerprijs van ketelkolen is in 2008 fors gestegen.

Energiekosten zijn de afgelopen achttien jaar een steeds belangrijker deel gaan uitmaken van het totale intermediaire verbruik van bedrijven. Ten opzichte van 1990 is het aandeel

2.7 Aandeel energiekosten in intermediair verbruik



voor de economie als geheel gestegen van 10 naar 16 procent. Energie is met name een belangrijke kostenpost in de industrie, de tuinbouw en de vervoersector. Bedrijfstakken als de voedingsmiddelenindustrie, de papierindustrie en de basismetalaalindustrie zagen het aandeel energiekosten zelfs meer dan verdubbelen. Ook huishoudens moesten in 2008 flink meer voor hun energie gaan betalen. Het huishoudbudget ging gemiddeld voor 7,2 procent op aan kosten voor energie (aardgas, elektriciteit en motorbrandstoffen). In 1990 was dit percentage nog 5,6 procent.

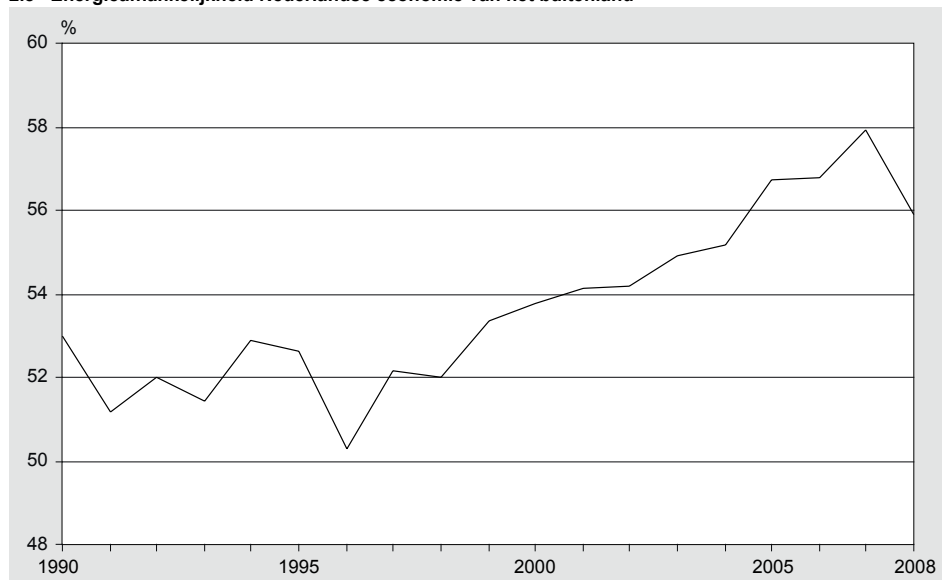
2.4 importafhankelijkheid energievoorziening

Aandeel import energie enigszins gedaald

In 2008 was de Nederlandse economie wat betreft zijn energievoorziening iets minder afhankelijk van het buitenland dan in het jaar daarvoor³⁾. Terwijl in 2007 bijna 58 procent van onze energie uit het buitenland kwam, was dat percentage in 2008 gedaald naar 56 procent. Hiermee lijkt een einde gekomen aan de stijgende trend van de afgelopen tien jaar. De importafhankelijkheid is gedaald doordat de binnenlandse vraag naar aardgas, de energiebron waar Nederland nog enkele decennia zelf in kan voorzien, is gestegen. De vraag naar aardolieproducten, daarentegen, is licht gedaald. Deze daling in de vraag, met name door de industrie, is direct het gevolg van de kredietcrisis.

³⁾ 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.

2.8 Energieafhankelijkheid Nederlandse economie van het buitenland



Tabel 2.9
Netto aanbod van energie in de Nederlandse economie, 2008

	Steenkool en cokes	Aardolie en aardgas-condensaat	Aardgas en fermentatie-gas	Motor-brandstoffen	Jetfuel	Stookolie	Overige aardolieproducten	Elektriciteit	Warmte, biomassa	Totaal
<i>PJ</i>										
Binnenlandse winning		93	2 554					16	180	2 842
Overige landbouw (bosbouw)									11	11
Delfstoffenwinning		93	2 544							2 637
Aardolie-industrie									9	9
Chemische basisproductenindustrie			0						4	4
Basismetalenindustrie								0	1	2
Overige industrie			1					0	6	6
Electriciteitsbedrijven			0					11	64	75
Groothandel									4	4
Milieudienstverlening			8					5	80	94
Import	621	2 480	760	502	252	277	976	90	0	5 958
Directe import ¹⁾	621	2 480	760	443	165	255	968	90	0	5 781
Inkopen in buitenland				59	87	23	8		0	177
Netto aanbod energie	621	2 573	3 314	502	252	277	976	106	180	8 801

¹⁾ De import van biomassa voor de productie van energie is niet gelijk aan nul (zie ook de CBS publicatie Duurzame energie in Nederland 2008). Dit is echter nog niet verwerkt in de energiebalans en de energierekeningen. Dit zal gebeuren bij de eerstvolgende revisie.

Tabel 2.10
Netto verbruik van energie in de Nederlandse economie, 2008

	Finaal energieverbruik									Omzet- tingsver- liezen	Totaal
	Steenkool en cokes	Aardolie en aard- gascon- densaaf	Aard- gas en fermenta- tiegas	Motor- brandstof- fen	Jetfuel	Stookolie	Overige aardolie- producten	Elektrici- teit	Warmte, biomassa		
<i>PJ</i>											
Eindverbruik huishoudens	0	0	298	269	0	0	5	89	20	0	681
Eigen vervoer	0	0	0	269	0	0	0	0	0	0	269
Overige consumptie	0	0	298	0	0	0	5	89	20	0	412
Eindverbruik producenten	85	109	534	258	195	57	569	338	259	482	2 887
Landbouw											
Akkerbouw	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5
Tuinbouw	0	0	28	0	0	0	2	26	55	13	124
Veeteelt	0	0	3	0	0	0	7	5	0	0	15
Landbouw overig	0	0	1	2	0	0	5	1	0	0	9
Visserij	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	8
Delfstoffenwinning	0	0	28	1	0	0	2	10	4	-0	46
Industrie											
Voedings- en genotmiddelenindustrie	1	0	36	4	0	0	0	25	20	6	93
Textiel- en lederindustrie	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	5
Papierindustrie	0	0	5	1	0	0	0	7	14	2	29
Uitgeverijen en drukkerijen	0	0	4	1	0	0	0	6	0	0	11
Aardolie-industrie	0	0	15	7	0	7	84	9	19	38	178
Chemische basisproductenindustrie	4	109	133	4	0	0	341	41	96	14	742
Chemische eindproductenindustrie	0	0	7	2	0	0	1	4	1	1	15
Rubber- en kunststofindustrie	0	0	4	0	0	0	0	7	2	0	14
Basismetalaalindustrie	74	0	15	0	0	0	4	33	4	16	144
Metaalproductenindustrie	0	0	5	1	0	0	4	6	0	0	17
Machine-industrie	0	0	5	2	0	0	18	4	0	0	29
Elektrotechnische 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	6	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
Energie- en waterleidingbedrijven											
Energiebedrijven	0	0	2	0	0	0	0	20	4	333	360
Waterleidingbedrijven	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Bouwnijverheid	4	0	4	8	0	0	26	3	0	0	45
Autohandel en reparatie	0	0	11	4	0	0	1	3	1	0	20
Groothandel	0	0	15	10	0	0	0	13	3	0	42
Detailhandel en reparatie	0	0	13	3	0	0	0	14	1	0	31
Horeca	0	0	30	1	0	0	0	9	3	0	43
Vervoer over land	0	0	2	109	0	0	2	6	0	0	118
Vervoer over water	0	0	0	0	0	46	48	0	0	0	94
Vervoer door de lucht	0	0	1	3	193	0	0	1	0	0	197
Dienstverlening t.b.v. vervoer	0	0	3	4	0	0	2	5	0	0	14
Fin. en zakelijke dienstverlening en communicatie	0	0	28	60	0	0	5	19	4	0	115
Overheidsbestuur en sociale verzek. en defensie	0	0	17	14	3	2	2	15	3	1	56
Gesubsidieerd onderwijs	0	0	17	1	0	0	0	5	4	2	30
Gezondheids- en welzijnszorg	0	0	33	1	0	0	1	10	7	4	56
Milieudienstverlening	0	0	7	8	0	0	1	7	3	51	77
Overige diensten	0	0	29	4	0	0	0	9	6	0	49
Export	224	40	1 852	913	266	541	1 286	33	0	0	5 153
Directe export	224	40	1 852	894	266	541	1 286	33	0	0	5 134
Inkopen niet-ingezetenen				19							19
Voorraadvorming handel	0	0	0	10	0	0	71	0	0		81
Netto verbruik energie	309	149	2 683	1 450	461	598	1 930	460	279	482	8 801

Tabel 2.11
Eindverbruik van energie in de Nederlandse economie

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
<i>PJ</i>							
Huishoudens	626	699	685	688	679	657	681
Eigen vervoer	209	243	251	262	266	269	269
Overige consumptie	416	456	434	426	413	389	412
Producten	2 270	2 503	2 682	2 926	2 852	2 912	2 887
Landbouw							
Akkerbouw	4	5	6	5	5	5	5
Tuinbouw	131	147	150	137	119	117	124
Veeteelt	15	19	18	16	15	15	15
Landbouw overig	7	8	8	8	9	8	9
Visserij	13	14	14	10	9	9	8
Delfstoffenwinning	31	36	46	49	45	42	46
Industrie							
Voedings- en genotmiddelenindustrie	86	96	105	98	96	97	93
Textiel- en lederindustrie	7	9	9	6	5	5	5
Papierindustrie	32	30	33	33	32	30	29
Uitgeverijen en drukkerijen	8	10	11	11	11	11	11
Aardolie-industrie	167	178	187	191	195	204	178
Chemische basisproductenindustrie	627	628	664	820	762	807	742
Chemische eindproductenindustrie	11	14	24	17	17	16	15
Rubber- en kunststofindustrie	13	13	14	13	14	15	14
Basismetalenindustrie	133	143	135	148	138	149	144
Metaalproductenindustrie	14	16	18	17	18	15	17
Machine-industrie	18	24	27	25	27	26	29
Elektrotechnische industrie	6	7	7	7	6	6	6
Transportmiddelenindustrie	5	7	7	6	6	5	5
Houtindustrie	2	2	2	2	2	2	2
Bouwmaterialenindustrie	41	36	38	33	33	34	34
Overige industriële bedrijven	5	6	6	6	5	5	5
Voorbereiding tot recycling	2	2	2	2	2	2	2
Energie- en waterleidingbedrijven							
Energiebedrijven	318	348	332	377	350	362	360
Waterleidingbedrijven	1	2	2	2	2	2	2
Bouwnijverheid	52	42	36	43	42	42	45
Autohandel en reparatie	10	14	16	18	20	18	20
Groothandel	23	30	35	39	41	38	42
Detailhandel en reparatie	21	26	25	26	30	29	31
Horeca	22	29	29	34	39	39	43
Vervoer over land	74	87	106	113	118	119	118
Vervoer over water	67	79	98	97	82	89	94
Vervoer door de lucht	83	126	171	177	187	188	197
Dienstverlening t.b.v. vervoer	10	10	10	12	13	13	14
Fin. en zakelijke dienstverlening en communicatie	65	76	90	98	108	107	115
Overheidsbestuur en sociale verzek. en defensie	37	42	44	50	54	52	56
Gesubsidieerd onderwijs	16	21	22	24	27	27	30
Gezondheids- en welzijnszorg	34	46	43	48	53	49	56
Milieudienstverlening	32	42	59	68	68	70	77
Overige diensten	24	32	35	40	46	44	49
Eindverbruik energie	2 895	3 203	3 367	3 614	3 531	3 569	3 567

3. Water

Water speelt een belangrijke rol in de economie en samenleving. In Nederland wordt water 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, grondwater of 'ander water'¹⁾ gebruikt. Water is dus geen homogeen product, wat ook blijkt uit de verschillende prijzen en belastingtarieven voor water. Water wordt onttrokken aan de natuurlijke grondwatervoorraden en het oppervlaktewater en zo mogelijk ook hergebruikt waardoor het opnieuw in het economisch proces komt. 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 gebruik van water spelen verschillende milieuaspecten een rol. Door de onttrekking van grote hoeveelheden grondwater kan het grondwaterpeil dalen waardoor gebieden verdrogen, met negatieve gevolgen voor de natuur, maar ook voor de landbouw en de industrie. Tegen verdroging zijn en worden 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 7, 'Emissies naar water'). Ook onttrekking van water voor koelprocessen en vervolgens lozing van het opgewarmde water kan schade aanbrengen aan de milieukwaliteit en in het bijzonder aan het waterleven.

In dit hoofdstuk komen de zogenaamde *waterrekeningen* die het CBS jaarlijks samenstelt aan bod. In deze rekeningen wordt het economisch gebruik van water inzichtelijk gemaakt. Paragraaf 3.1 besteedt aandacht aan het samenstellen van de cijfers en definities. In paragraaf 3.2 worden resultaten besproken voor het leidingwatergebruik, waarna paragraaf 3.3 vervolgt met een bespreking van resultaten voor gebruik en onttrekking van grondwater en oppervlaktewater. Paragraaf 3.4 gaat in op de gebruiksintensiteit van water in de Nederlandse economie en sluit het hoofdstuk af met de standaardtabellen voor de verschillende soorten water.

3.1 De waterrekeningen

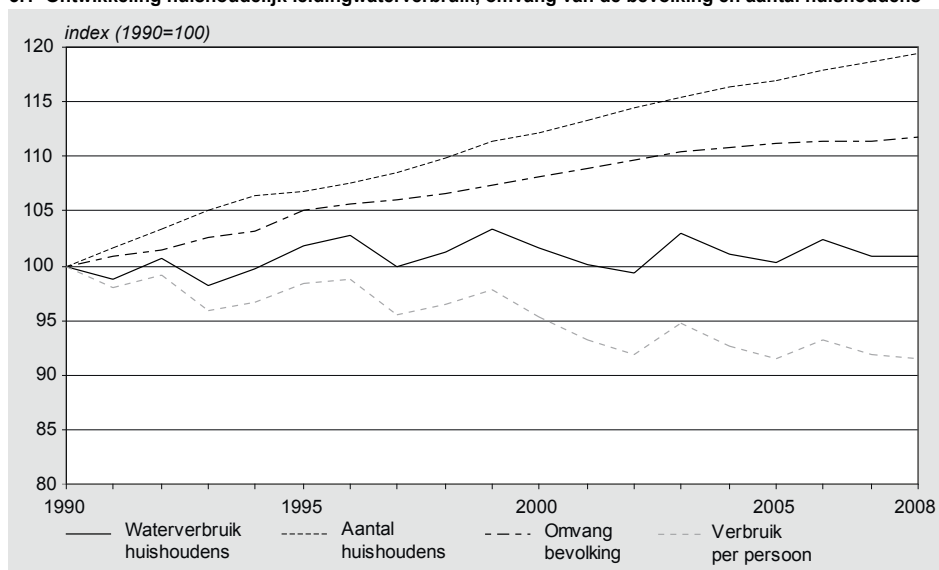
De waterrekeningen worden samengesteld aan de hand van een aantal statistische bronnen. Voor de samenstelling van de rekeningen is gebruik gemaakt van methoden die worden beschreven in het internationale handboek van de waterrekeningen (UNSD, 2006). In de waterrekeningen worden drie soorten water onderscheiden,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

¹⁾ 'Ander water' is water met een andere, mindere of betere kwaliteit dan leidingwater, zoals ongefilterd en gedeeltelijk gefilterd water, of gedestilleerd en gedemineraliseerd water. Dit water wordt geproduceerd door waterbedrijven en geleverd aan bedrijven, met name in de chemische industrie. De hoeveelheid 'ander water' bedraagt 6 à 7 procent van het totale gebruik van leidingwater (VEWIN, 2009). De levering van 'ander water' door de waterbedrijven maakt geen deel uit van het geleverde leidingwater.

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. Ook voor de grondwater- en oppervlaktewateronttrekkingen door waterbedrijven is de Vewin de belangrijkste bron. Voor de landbouw, tuinbouw en visserij zijn de gebruikscijfers van leidingwater, grond- en oppervlaktewater afgeleid van het LEI-bedrijveninformatienet (LEI, 2009; Veen, van der, 2009). De cijfers over het gebruik van leidingwater, grondwater en oppervlaktewater door industrie en milieudienstverlening 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 gegevens van de 'enquête watervoorziening bedrijven 2001'. Het gebruik in de dienstensectoren wordt verdeeld aan de hand van het arbeidsvolume (arbeidsjaren) uit de nationale rekeningen. De waterbedrijven bekleden een bijzondere positie, zij zijn immers zowel gebruiker als leverancier van water. Voor een meer uitgebreide methodebeschrijving zie Graveland, 2006.

Het leidingwater dat gewonnen wordt uit grond- en oppervlaktewater en geleverd wordt door waterbedrijven wordt gebruikt door huishoudens en de verschillende bedrijfstakken. Door gebruik- en onttrekkingcijfers te relateren aan economische cijfers, zoals toegevoegde waarde kunnen gebruikintensiteiten per bedrijfstak en voor Nederland als geheel worden bepaald. Grond- en oppervlaktewater dat wordt onttrokken voor gebruik in bedrijven wordt afzonderlijk weergegeven. De cijfers uit de waterrekeningen kunnen worden gerelateerd aan de monetaire gegevens uit de nationale rekeningen, waardoor onder andere de waterintensiteit van verschillende productieprocessen kan worden bepaald.²⁾

3.1 Ontwikkeling huishoudelijk leidingwaterverbruik, omvang van de bevolking en aantal huishoudens²⁾



Bron: VEWIN, 2009

In deze publicatie zijn uitgebreide watergebruikcijfers voor de jaren 2003 tot en met 2007 opgenomen. Voor 2008 zijn tevens totalen opgenomen van het leidingwatergebruik door huishoudens en bedrijven. De cijfers voor 2001 en daarvoor, zoals gepubliceerd op Statline, zijn volgens een andere methode samengesteld, en zijn daarom niet direct vergelijkbaar met de cijfers in deze publicatie. In de komende jaren zal worden gewerkt aan een

²⁾ Bedrijven worden bij de VEWIN aangeduid als 'zakelijke markt'. Vanwege een trendbreuk in de gegevens in 2007, als gevolg van een verschuiving van zakelijk gebruik naar huishoudelijk gebruik, wijken de hier gehanteerde gebruikcijfers voor huishoudens en bedrijven enigszins af van de VEWIN cijfers voor 2007. (Zie VEWIN waterleidingstatistiek 2007, 2008 en 2009). Het totaalgebruik is wel gelijk. VEWIN toont voor 2007 een stijging in het huishoudelijk gebruik t.o.v. 2006 van 8 procent. In de milieurekeningen hanteren we een daling in het huishoudelijk gebruik van 1,4 procent in 2007. Voor 2008 wordt in de milieurekeningen wederom gecorrigeerd voor de 2007 trendbreuk. De (volume-)ontwikkeling van het gebruik voor verslagjaar 2008 van zowel huishoudens als bedrijven komt overeen met de ontwikkeling in de VEWIN cijfers voor verslagjaar 2008.

consistente tijdreeks. Daarnaast wordt bij het CBS gewerkt aan het samenstellen van een jaarlijkse balans van water en aan het samenstellen van watergebruikcijfers op stroomgebiedniveau.

3.2 Gebruik van leidingwater

Huishoudelijk verbruik van leidingwater per persoon en per huishouden afgenomen

Huishoudens zijn met bijna tweederde van het totale gebruik de grootgebruikers van leidingwater in Nederland. Sinds 1990 is het totale leidingwatergebruik door huishoudens praktisch gelijk gebleven. Per hoofd van de bevolking is het gemiddelde huishoudelijke verbruik van leidingwater afgenomen van 47,9 m³ in 1990 naar 43,8 m³ in 2008, ofwel een daling van 9 procent in achttien jaar. In jaren met warme droge zomers, zoals 2003 en 2006, lag het verbruik doorgaans weer enkele procenten boven de algemeen dalende trend. Het individuele gebruik is afgenomen door waterbesparende maatregelen zoals het aanbrengen van spoelonderbrekers op de toiletwaterreservoirs en toepassing van watersparende toiletten. Een bijkomende verklaring is het gebruik van nieuwe huishoudelijke apparaten als wasmachines, vaatwassers en ook kranen en douchekoppen die minder water gebruiken. Per huishouden is het gebruik per dag met 16 procent gedaald van 322 liter in 1990 naar 272 liter in 2008, dat is 99 m³ per jaar. Deze daling wordt, naast de daling per hoofd, verklaard door het kleiner worden van het gemiddelde huishouden, onder andere als gevolg van een toename van het aantal eenpersoonshuishoudens.

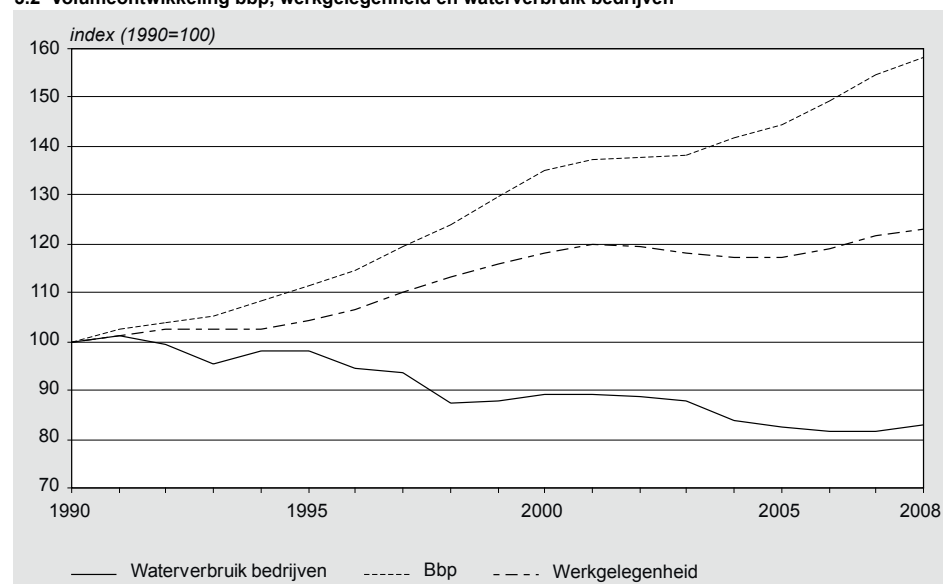
Langjarige daling van gebruik leidingwater in het bedrijfsleven gestopt

In tegenstelling tot het gebruik van huishoudens, is het bedrijfsleven sinds 1990 geleidelijk steeds minder leidingwater gaan gebruiken. Echter in 2008 gebruikte het bedrijfsleven weer 2 procent meer. Was het gebruik in 2007 nog ongeveer 19 procent lager in vergelijking met 1990, in 2008 was dat nog maar 17 procent lager ten opzichte van 1990 (Vewin, 2009). In de periode 2003–2007 nam het gebruik door bedrijven met 7 procent af, ofwel bijna 2 procent per jaar. De jaarlijkse daling is echter tot aan 2007 steeds geringer geworden.

Zware industrie, voedings- en genotmiddelenindustrie en veehouderij gebruiken meeste leidingwater

De chemische industrie, de voedings- en genotmiddelenindustrie en de landbouw gebruiken relatief veel leidingwater, daarnaast ook de basismetalaalindustrie, de aardolie-industrie en de gezondheids- en welzijnszorg.

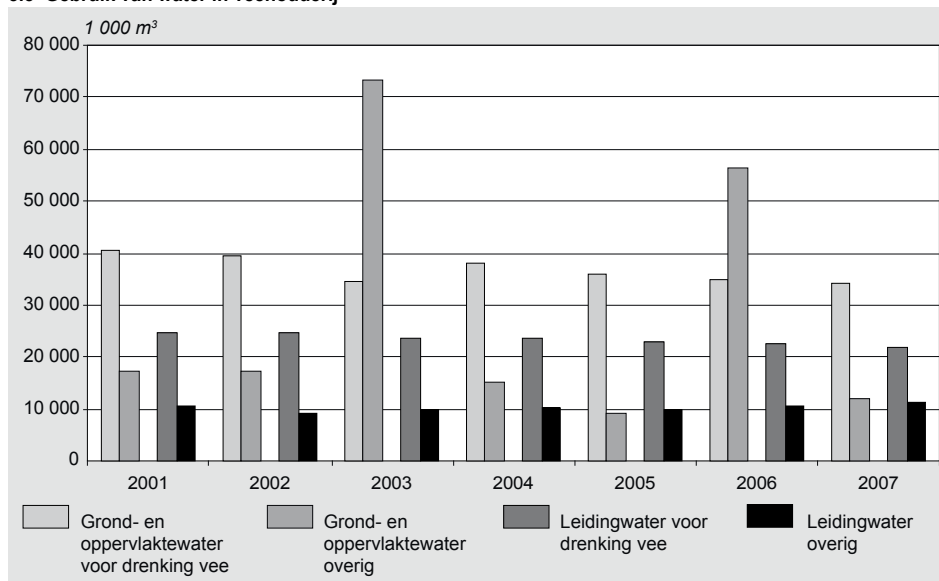
3.2 Volumeontwikkeling bbp, werkgelegenheid en waterverbruik bedrijven



De land- en tuinbouw heeft een aandeel van 5 procent in de totale hoeveelheid leidingwater die in Nederland wordt gebruikt. Het gebruik door de landbouw en daarmee het aandeel in het totaal vertoont een licht dalende trend. Er is echter wel sprake van een duidelijke invloed van het weer, in warme droge jaren is het gebruik doorgaans hoger.

Een belangrijke gebruikscategorie van water in de landbouw is het drinken door het vee, het zogenaamde 'veedrenken'. Dit beslaat gemiddeld 70 procent van het leidingwatergebruik in de veehouderij. De kleinere veestapel sinds 1990 heeft tot aan 2007 gezorgd voor minder gebruik. De laatste jaren is de daling voortgezet, in 2007 werd 10 procent minder leidingwater voor veedrenking gebruikt in vergelijking met 2001. Het overige leidingwatergebruik bestaat onder meer uit het reinigen van de stallen, machines, schuren, koeling en dergelijke.

3.3 Gebruik van water in veehouderij



Naast leidingwater wordt voor veedrenking ook gebruik gemaakt van grond- en oppervlaktewater. Binnen de veehouderij is daarbij in de periode 2003 tot en met 2007 gemiddeld ruim 60 procent bestemd voor veedrenking (LEI, 2009; Veen, van der, 2009). Het overige gebruik van grond- en oppervlaktewater is grotendeels voor irrigatie van de gewassen, zoals maïs en grasland.

3.3 Gebruik van grondwater en oppervlaktewater

Grondwateronttrekking vooral door waterbedrijven, voeding, veeteelt en chemie

Grondwater wordt gebruikt voor uiteenlopende doeleinden. De waterbedrijven zijn met een aandeel in de onttrekking dat fluctueert rond 75 procent, veruit de grootste gebruikers van grondwater, gevolgd door de voedings- en genotmiddelenindustrie, de veeteelt, de chemische industrie, de rubber- en kunststofindustrie en de papierindustrie. Het aandeel van de waterbedrijven is ook toegenomen, van 71 procent in 2003 naar 78 procent in 2007. De omvang van de onttrekking door de waterbedrijven wordt bepaald door het leidingwatergebruik in de samenleving en door de bijdrage uit onttrokken oppervlaktewater. Door de daling in het totale leidingwaterwatergebruik behoeft ook minder grond- en/of oppervlaktewater te worden onttrokken. Die dalende trend zet door in 2007.

In de periode 2003–2007 werd bij de productie van leidingwater voor 61 procent gebruik gemaakt van grondwater, de rest bestond uit oppervlaktewater. Deze verhouding is sinds

2003 vrijwel onveranderd, het verschilt wel aanzienlijk per regio. Tussen de verschillende provincies bedraagt het verschil in aandeel tot ongeveer 20 procent. Een verschuiving van grondwater naar oppervlaktewater als bron voor leidingwaterproductie die op bepaalde locaties wordt nagestreefd om de verdroging ten gevolge van grondwateronttrekking te verminderen, kon voor het totaal van de onderzochte jaren niet worden gevonden.

In de landbouw wordt grondwater vooral gebruikt voor beregening en voor het drenken van vee. De industrie gebruikt grondwater als grondstof in producten en voor warmte- en koudeopslag³⁾. Tussen 2003 en 2007 is de onttrekking van grondwater met 13 procent afgenomen. In 2007 was de onttrekking wel weer aanzienlijk lager dan het voorgaande jaar, dat warm en droog was. De variatie in de jaarlijkse onttrekkingen wordt vooral veroorzaakt door de landbouw.

In jaren met een warm en droog groeiseizoen, zoals in 2003 en 2006, onttrekt de landbouw ruim twee keer zoveel als in normale jaren. Dit kan worden verklaard doordat in de droge jaren het beregende areaal liefst twee tot drie keer zo groot is als normaal. Bij de overige bedrijven is de invloed van de droogte van het seizoen op de grondwateronttrekking beperkt.

Oppervlaktewater vooral voor elektriciteitsbedrijven en de chemie

De energiebedrijven gebruiken veel oppervlaktewater, voornamelijk voor koeling. Het aandeel van de energiebedrijven in het totale oppervlaktewatergebruik bedraagt 69 procent in 2007. De totale Nederlandse onttrekking van oppervlaktewater en die van de grootste onttrekkers, de energiebedrijven, laat een kleine daling zien over de tijd. In warme jaren zijn deze onttrekkingen doorgaans hoger, omdat door het warmere oppervlaktewater relatief meer koelwater gebruikt moet worden. De toegenomen onttrekking door de energiebedrijven in 2007 kan voor een deel worden verklaard door de hogere elektriciteitsproductie in Nederland. Ook de chemie, de waterbedrijven, de milieudienstverlening, de raffinaderijen en de basismetalaalindustrie gebruiken veel oppervlaktewater, doorgaans voor koeling.

3.4 Gebruiksintensiteit water

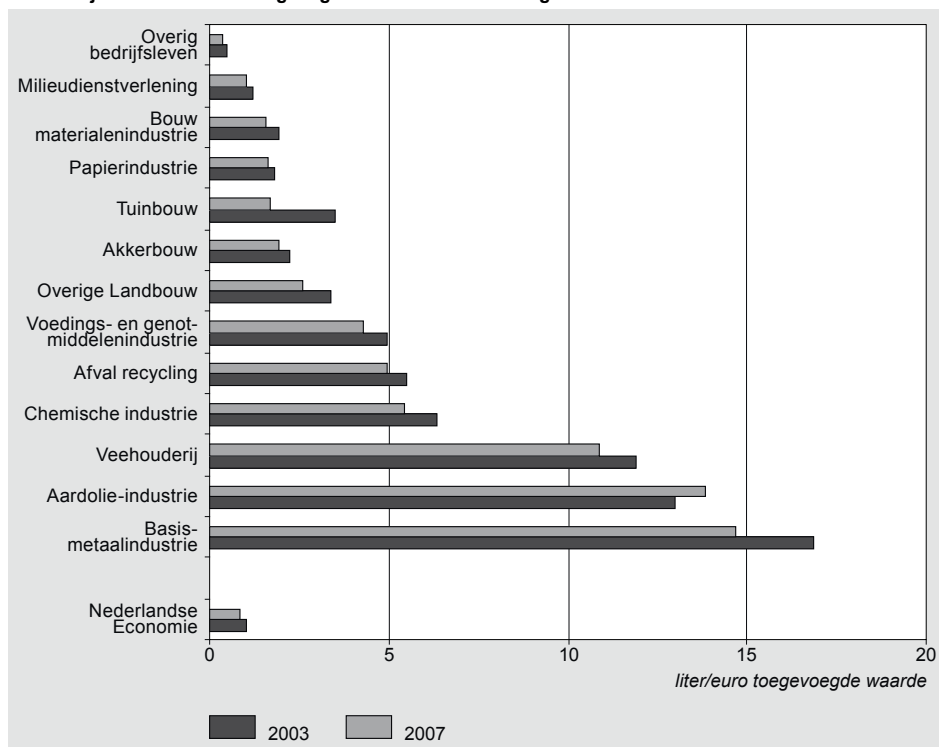
Gebruiksintensiteit leidingwater daalt beneden de 0,9 liter per verdiende euro

De watergebruikintensiteit is gedefinieerd als het gebruik van water in liter per eenheid toegevoegde waarde⁴⁾. Deze kan voor de verschillende soorten water worden berekend. 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 0,86 liter in 2007. In 1990 was dit nog 1,64 liter leidingwater per euro toegevoegde waarde. De basismetalaalindustrie heeft de hoogste gebruiksintensiteit voor leidingwater, gevolgd door de aardolie-industrie, de veehouderij, de chemische industrie, de afvalrecycling en de voedings- en genotmiddelenindustrie. De bedrijfstakken met de hoogste gebruiksintensiteit gebruiken 16 tot 17 keer zo veel water om een euro te verdienen dan gemiddeld in de Nederlandse economie (figuur 3.4). De gebruiksintensiteit van leidingwater is in 2007 in praktisch alle sectoren gedaald ten opzichte van 2003. Opvallende dalers zijn de tuinbouw (-52 procent) en de rubber- en kunststofindustrie (-47 procent). Ook de meest waterintensieve bedrijfstakken, de chemische industrie (-15 procent), de voedings- en genotmiddelenindustrie (-13 procent), de basismetalaalindustrie (-13 procent) en de veehouderij (-9 procent) wisten hun gebruiksintensiteit terug te dringen. Alleen de aardolie-industrie lukte dat niet (+7 procent). In 2007 laten alle grootgebruikers consequent een daling zien van de hoeveelheid water per verdiende euro ten opzichte van

³⁾ Warmte- en koudeopslag is een recente ontwikkeling waarbij het grondwater in waterdragende lagen in de ondergrond wordt gebruikt voor het opwarmen van gebouwen in de winter en koelen in de zomer. In de zomer wordt relatief koel water opgepompt en gebruikt voor de koeling van kantoren en huizen. Het opgewarmde water wordt weer teruggepompt in de grond (opslag van warmte). Dit wordt in koude perioden weer gebruikt waarbij het afgekoelde water weer wordt teruggepompt (opslag van koude).

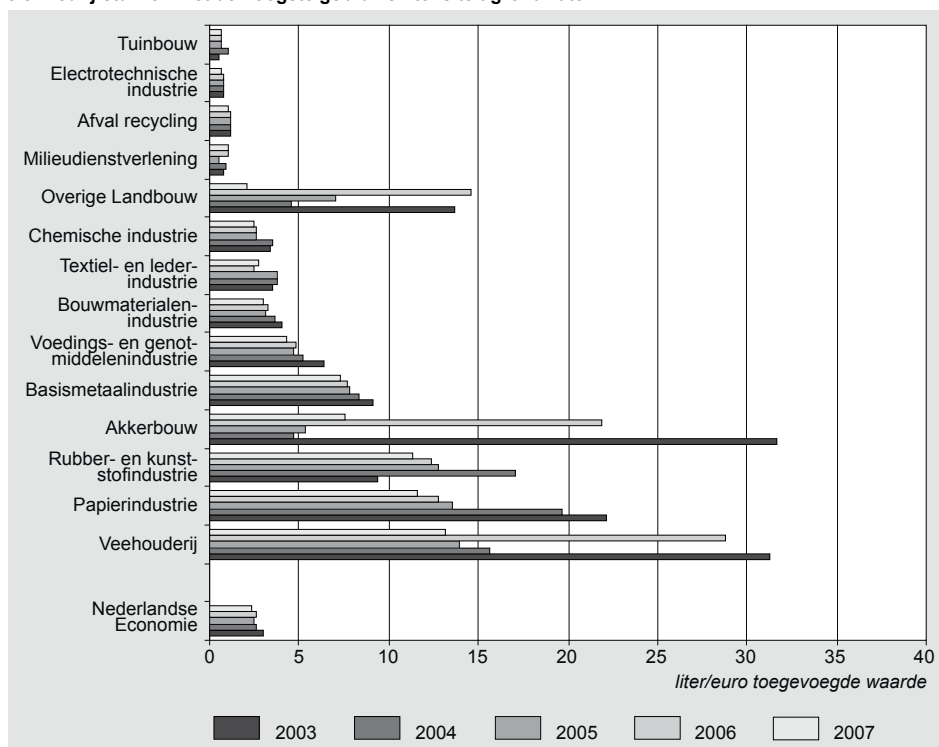
⁴⁾ Toegevoegde waarde in constante prijzen (prijsniveau 2000).

3.4 Bedrijfstakken met de hoogste gebruiksintensiteit leidingwater



het voorgaande jaar. In de landbouwsector is ook bij de watergebruiksintensiteit de invloed van het weer waarneembaar. De aanvullende kunstmatige beregening in droge jaren zorgt voor extra kosten, terwijl ook opbrengsten en opbrengstprijzen van gewassen en daarmee ook de toegevoegde waarde beïnvloed wordt. Dat beïnvloed ook de berekening van de gebruiksintensiteit. Alle landbouwtakken laten een daling zien van de watergebruiksintensiteit in het relatief natte jaar 2007, zowel ten opzichte van 2006 als ten opzichte van 2003.

3.5 Bedrijfstakken met de hoogste gebruiksintensiteit grondwater



Veeteelt, akkerbouw en enkele industrieën het meest gebruikintensief voor grondwater

Ten behoeve van de Nederlandse economie werd in 2007 gemiddeld 2,3 liter grondwater onttrokken per euro toegevoegde waarde. Dat is aanzienlijk minder dan in de voorgaande 4 jaar. De gebruikintensiteit van de economie voor grondwater verbetert door een combinatie van economische groei en een gelijkblijvende en soms afnemende onttrekking. Zo groeide de Nederlandse economie tussen 2003 en 2007 met 12 procent, daalde het grondwatergebruik met 13 procent wat resulteerde in een 22 procent lagere gebruikintensiteit. Bijvoorbeeld bij een bedrijfstak als de voedings- en genotmiddelenindustrie nam de toegevoegde waarde, sinds 2003, toe met 11 procent, daalde het grondwatergebruik met 24 procent, resulterend in een 32 procent lagere gebruikintensiteit.

Afgezien van de waterbedrijven, die vanzelfsprekend veel grondwater onttrekken, gebruiken veehouderij- en akkerbouwbedrijven in verschillende jaren het meeste grondwater per eenheid toegevoegde waarde⁵⁾. De onttrekking door de veehouderij bedroeg 13 liter en door de akkerbouw 8 liter grondwater per euro toegevoegde waarde in 2007. In 2006 was dat nog respectievelijk 29 en 22 liter. Ook de papierindustrie en de rubber- en kunststofindustrie blijken relatief grondwaterintensief. Zij doen met 11 tot 13 liter per euro toegevoegde waarde in verschillende van de laatste jaren nauwelijks onder voor de veehouderij en akkerbouw. Op enige afstand volgen de basismetalaalindustrie, de voedings- en genotmiddelenindustrie, en de bouwmaterialenindustrie.

Tabel 3.6
Het gebruik van leidingwater in Nederland

	2003	2004	2005	2006	2007
	<i>mln m³</i>				
Huishoudens	733,8	720,3	714,4	729,3	719,1
Eigen vervoer					
Overige consumptie	733,8	720,3	714,4	729,3	719,1
Producenten	398,3	379,1	372,8	369,4	369,0
Landbouw, bosbouw en Visserij	56,1	51,7	48,5	50,3	47,4
Akkerbouw	1,3	1,4	1,2	1,2	1,1
Tuinbouw	14,8	11,4	9,5	8,7	7,5
Veeteelt	33,6	34,1	32,6	32,9	33,3
Landbouw overig	6,2	4,7	5,1	7,3	5,4
Visserij	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Delfstoffenwinning	4,7	4,4	4,3	4,2	4,2
Industrie	198,4	217,6	212,7	207,4	198,2
Voedings- en genotmiddelenindustrie	49,7	49,1	48,8	50,9	47,8
Textiel- en lederindustrie	1,5	1,2	0,9	1,0	1,1
Papierindustrie	2,9	2,4	3,5	3,1	2,9
Uitgeverijen en drukkerijen	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9
Aardolie-industrie	21,6	22,2	24,7	24,8	24,9
Chemische basisproductenindustrie ¹⁾	65,9	84,3	77,9	70,7	64,9
Chemische eindproductenindustrie					
Rubber- en kunststofindustrie ⁵⁾	2,2	1,9	1,5	1,5	1,4
Basismetalaalindustrie	35,4	37,6	36,4	35,9	36,0
Metaalproductenindustrie	3,0	3,1	3,2	3,4	3,3
Machine-industrie	2,2	2,3	2,4	2,6	2,5
Elektrotechnische industrie	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8
Transportmiddelenindustrie	2,9	2,3	2,2	2,2	2,2
Overige industrie	5,5	5,6	5,4	5,7	5,4
Energie- en waterleidingbedrijven	4,9	2,3	2,2	2,3	2,8
Energiebedrijven	4,7	2,2	2,1	2,2	2,7
Waterleidingbedrijven	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Bouwnijverheid	11,3	8,4	8,6	8,5	9,4
Handel, horeca en reparatie	30,3	23,2	23,5	23,2	26,0
Vervoer, opslag en communicatie	10,2	7,7	7,7	7,5	8,2
Financiële en zakelijke dienstverlening	31,5	24,0	25,3	25,9	29,8
Overheid en onderwijs ²⁾	20,6	15,5	15,5	15,0	16,4
Zorg en overige dienstverlening	30,5	24,4	24,5	25,1	26,7
Gezondheids- en welzijnszorg	19,4	15,1	15,7	15,6	17,2
Milieudienstverlening ³⁾	3,2	3,3	2,6	3,4	2,7
Overige diensten ⁴⁾	7,9	6,0	6,2	6,1	6,8
Gebruik leidingwater	1 132,1	1 099,4	1 087,2	1 098,8	1 088,1

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.

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.

⁵⁾ De waterbedrijven onttrekken veel grondwater voor productie van leidingwater en 'ander water', dat vervolgens wordt gebruikt door bedrijven en huishoudens. In 2007 werd evenals in 2006 meer dan 850 liter grondwater voor iedere euro toegevoegde waarde onttrokken.

Tabel 3.7
Gebruik en extractie van grondwater in Nederland

	2003		2004		2005		2006		2007	
	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling	Totaal	voor koeling
<i>mln m³</i>										
Huishoudens	-		-		-		-		-	
Eigen vervoer	-		-		-		-		-	
Overige consumptie	-		-		-		-		-	
Producenten										
Landbouw, bosbouw en Visserij ^{6), 7)}	133,6		64,9		62,3		128,6		52,1	
Akkerbouw	17,9		2,8		3,5		11,7		4,3	
Tuinbouw	2,2		4,7		3,0		2,6		3,0	
Veeteelt	88,4		48,9		42,4		86,5		40,4	
Landbouw overig	25,2		8,5		13,4		27,8		4,4	
Visserij	-		-		-		-		-	
Delfstoffenwinning	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Industrie										
Voedings- en genotmiddelenindustrie	63,9	15,4	53,1	14,0	49,8	11,9	52,0	12,8	48,4	12,7
Textiel- en lederindustrie	4,4	0,2	4,1	0,2	4,1	0,2	2,9	0,2	3,2	0,3
Papierindustrie	35,4	0,2	33,0	0,1	23,1	1,4	21,8	2,2	20,7	1,9
Uitgeverijen en drukkerijen	0,7	0,1	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	0,0	0,0
Chemische basisproductenindustrie ¹⁾	34,7	25,2	39,6	25,4	29,0	18,3	31,0	18,9	30,3	12,9
Chemische eindproductenindustrie										
Rubber- en kunststofindustrie ²⁾	17,1	16,5	32,0	31,4	25,1	24,7	25,4	24,8	23,9	23,3
Basismetalaalindustrie	19,1	16,2	19,7	16,9	18,1	15,8	17,4	15,3	17,9	15,1
Metaalproductenindustrie	2,0	1,5	2,1	1,6	2,2	1,6	2,3	1,7	2,2	1,6
Machine-industrie	0,6	0,3	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4
Elektrotechnische industrie	3,1	2,5	3,1	2,5	3,2	2,5	3,2	2,6	3,3	2,6
Transportmiddelenindustrie	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2
Overige industrie	8,5	4,2	8,2	3,9	7,3	3,3	7,8	3,5	7,3	3,1
Energie- en waterleidingbedrijven										
Energiebedrijven	0,6	0,0	0,6	0,0	0,8	0,0	0,8	0,0	1,6	0,0
Waterleidingbedrijven	801,0	-	770,0	-	766,0	-	777,0	-	766,0	-
Bouwnijverheid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Handel, horeca en reparatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vervoer, opslag en communicatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financiële en zakelijke dienstverlening	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Overheid en onderwijs ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zorg en overige dienstverlening	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gezondheids- en welzijnszorg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milieudienstverlening ⁴⁾	1,9	0,0	2,3	0,0	1,4	0,0	2,5	0,0	2,6	0,0
Overige diensten ⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gebruik en extractie grondwater	1 127,3	82,7	1 034,8	96,8	994,3	80,7	1 074,5	82,8	981,5	74,3

¹⁾ SBI 24 in z'n geheel, d.w.z. de chemische basisproductenindustrie en de chemische eindproductenindustrie samen.

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 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;

⁶⁾ In de land- en tuinbouw is van een deel van het water gebruik 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 3.8
Gebruik en onttrekking van oppervlaktewater in Nederland

	2003	2004	2005	2006	2007
	<i>mln m³</i>				
Huishoudens	-	-	-	-	-
Eigen vervoer					
Overige consumptie					
Producenten					
Landbouw, bosbouw en Visserij ^{6,7)}	66,7	34,3	21,7	29,3	19,6
Akkerbouw	8,1	2,0	0,7	9,2	3,0
Tuinbouw	19,4	20,1	13,1	9,0	7,7
Veeteelt	19,6	4,3	2,9	5,0	5,8
Landbouw overig	19,7	7,9	5,0	6,2	3,1
Visserij	-	-	-	-	-
Delfstoffenwinning	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Industrie					
Voedings- en genotmiddelenindustrie	123,2	139,9	118,4	122,9	125,9
Textiel- en lederindustrie	2,1	3,2	4,2	2,5	3,7
Papierindustrie	98,2	109,8	115,7	107,6	110,7
Uitgeverijen en drukkerijen	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Aardolie-industrie	297,4	301,0	281,2	317,7	322,8
Chemische basisproductenindustrie ¹⁾	2 926,0	2 785,3	2 388,7	2 410,9	2 361,1
Chemische eindproductenindustrie					
Rubber- en kunststofindustrie ⁵⁾	9,2	21,9	8,4	13,6	12,7
Basismetalaalindustrie	213,1	268,7	228,1	212,3	232,2
Metaalproductenindustrie	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7
Machine-industrie	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Elektrotechnische industrie	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Transportmiddelenindustrie	0,4	1,1	1,4	1,4	1,3
Overige industrie	3,6	3,7	3,7	3,9	3,7
Energie- en waterleidingbedrijven					
Energiebedrijven	9 169,6	10 199,4	9 791,0	9 272,3	9 387,8
Waterleidingbedrijven	517,0	507,0	490,0	502,0	482,0
Bouwnijverheid	-	-	-	-	-
Handel, horeca en reparatie	-	-	-	-	-
Vervoer, opslag en communicatie	-	-	-	-	-
Financiële en zakelijke dienstverlening	-	-	-	-	-
Overheid en onderwijs ²⁾	-	-	-	-	-
Zorg en overige dienstverlening	-	-	-	-	-
Gezondheids- en welzijnszorg	-	-	-	-	-
Milieudienstverlening ³⁾	529,7	531,4	480,6	516,4	481,6
Overige diensten ⁴⁾	-	-	-	-	-
Gebruik en onttrekking oppervlaktewater	13 960,2	14 910,8	13 937,1	13 517,0	13 549,2

¹⁾ SBI 24 in z'n geheel, d.w.z. de chemische basisproductenindustrie en de chemische eindproductenindustrie samen.

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 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.

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

⁷⁾ 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. Materiaalstromen

De consumptie van producten heeft indirect een belasting van het milieu tot gevolg. De aanschaf van een bankstel bijvoorbeeld, belast misschien niet direct het milieu, maar tijdens de levensloop van een bankstel wordt het milieu wel degelijk belast. Deze vervuiling is gerelateerd aan de materiaalstromen die met de productie en consumptie van een product samengaan. Allereerst worden er grondstoffen aan het milieu onttrokken om als input voor het productieproces te dienen, bijvoorbeeld hout voor het maken van het bankstel. Tijdens het productieproces komen er vaak schadelijke emissies vrij. In het voorbeeld van het bankstel zijn dit emissies veroorzaakt door de meubelindustrie en het transportbedrijf. Ook op het moment dat het product wordt afgedankt moet deze als afval verder verwerkt worden. Milieuvervuiling vindt dus plaats gedurende de hele levensloop van een product, zowel in Nederland als daarbuiten.

Het huidige milieubeleid richt zich vooral op het terugbrengen van milieuvervuiling op de plek waar deze ontstaat. Voor lucht- en wateremissies betekent dit meestal het productieproces, terwijl afvalbeleid tot nu toe gericht is op de eindfase van producten. Recentelijk wordt er ook afvalbeleid ontwikkeld vanuit het perspectief van de hele keten (VROM, 2009). Milieubeleid gericht op het gebruik van materialen kan de milieuproblemen die ontstaan in de gehele keten van een product, van 'cradle-to-grave', in één keer aanpakken. Thema's waar het materiaalbeleid zich op kan richten zijn 'dematerialisatie', het terugbrengen van de totale stroom aan materialen, en 'materiaal substitutie', het vervangen van materialen door meer milieuvriendelijke materialen.

De materiaalstroomrekeningen geven complete en consistente informatie over fysieke (in kilo's) en monetaire (in euro's) materiaalstromen van en naar de Nederlandse economie. In dit hoofdstuk worden gegevens gepresenteerd over de import, export en binnenlandse extractie van materialen voor de periode 1996 tot en met 2006. Uit de materiaalstroomrekeningen kunnen indicatoren met de betrekking tot materiaalconsumptie worden afgeleid, zoals de "Domestic Material Consumption (DMC)" en de materiaalintensiteit van Nederland.

4.1 De opzet van de materiaalstroomrekeningen

De materialen die in de materiaalstroomrekeningen worden beschreven, zijn alle fysieke eenheden die de Nederlandse economie binnenkomen of verlaten. Dit kunnen grondstoffen, halffabrikaten, producten, afvalresiduen, maar ook emissies naar het milieu zijn. Voor alle goederensoorten die in de nationale rekeningen worden beschreven (ruim 500) zijn de fysieke en monetaire stromen bepaald. Deze goederensoorten worden vervolgens geaggregeerd (± 50 klassen) en ondergebracht in vijf hoofdklassen: biomassa, niet-metaal mineralen, metalen, fossiele brandstoffen en overige materialen (zoals kleding). In tabel 4.9 aan het eind van dit hoofdstuk zijn de hoofdklassen verder uitgesplitst. Bulkwater zoals leidingwater wordt niet meegenomen in de cijfers omdat deze hoeveelheden zo groot zijn dat de andere materiaalstromen erdoor worden overschaduwd. Water dat in materialen zit, wordt wel meegenomen behalve als het aannemelijk is dat eenzelfde materiaal, zoals bijvoorbeeld gemaaid gras, verschillende watergehalten kan hebben op het moment dat het in de economie wordt gebruikt. Voor deze materialen wordt het gewicht voor een standaard watergehalte bepaald.

Materialen komen de Nederlandse economie binnen via extractie vanuit het milieu en import vanuit het buitenland. Materialen verlaten de economie via emissies naar het milieu en export. Emissies worden in dit hoofdstuk buiten beschouwing gelaten. Voor zowel de import als de export is onderscheid gemaakt naar landen binnen en buiten de Europese

Unie. Ook wederuitvoer¹⁾ wordt apart waargenomen, maar wordt hier tot de export gerekend. Met extractie wordt, bijvoorbeeld, de winning van grondstoffen zoals aardgas, zand, vis maar ook gecultiveerde biomassa zoals landbouwproducten bedoeld.

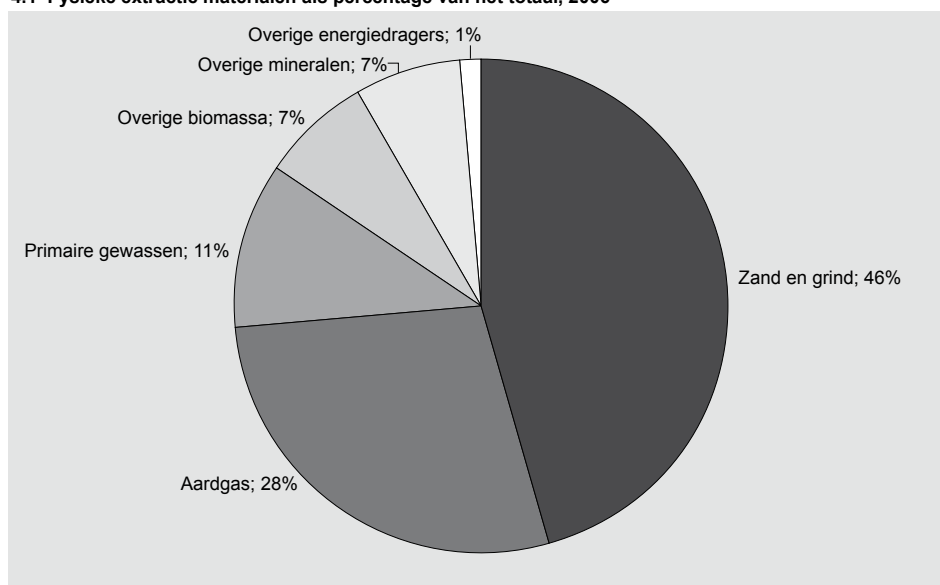
Bij het opstellen van de materiaalstroomrekeningen worden verschillende bronnen geïntegreerd waaronder, in het bijzonder, de internationale handelsstatistiek en de nationale rekeningen. Voor het bepalen van de import en export wordt in de eerste plaats prijsinformatie afgeleid uit de internationale handelsstatistiek. Met deze informatie wordt de monetaire import en export uit de nationale rekeningen omgezet in fysieke cijfers. Fysieke cijfers uit de internationale handel worden niet direct gebruikt, omdat deze cijfers minder nauwkeurig zijn en niet direct aansluiten op de nationale rekeningen. Voor het bepalen van de extractie van grondstoffen is gebruik gemaakt van verschillende bronnen, zoals de energierekeningen (voor fossiele energiedragers), de oogstramingen (voor landbouwgewassen) en onderzoeksrapporten (voor de niet-metaal mineralen). De materiaalstroomrekeningen zijn samengesteld aan de hand van de berekeningsmethode beschreven in het 'Economy wide material flow accounts' handboek van Eurostat (Eurostat 2009a). Verder is aangesloten bij de definities en concepten van de milieurekeningen (zie UN *et al.* 2003; Delahaye en Nootenboom, 2008).

4.2 Extractie en handel van materialen

Veruit meeste extractie is zand en grind

Bijna de helft van de totale Nederlandse extractie (214 miljard kilo in 2006) bestaat uit zand en grind. Ongeveer 80 procent van dit zand en grind is bestemd voor infrastructurele projecten zoals het ophogen van wegen en zandsuppletie voor de kustverdediging. Dit ophoogzand wordt onder meer gewonnen in de Noordzee. De rest van het zand en grind is vooral bestemd voor de productie van beton en cement. Dit zand wordt in het oosten en zuidoosten van Nederland gewonnen. Ruim een kwart van de totale extractie bestaat uit aardgas dat wordt gewonnen uit de Nederlandse aardgasvelden.

4.1 Fysieke extractie materialen als percentage van het totaal, 2006



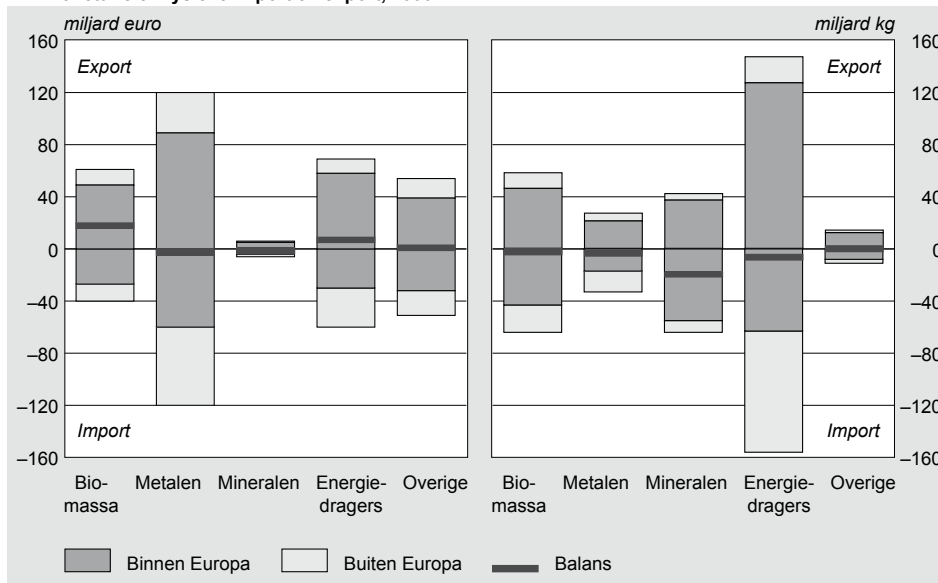
¹⁾ Onder wederuitvoer wordt verstaan geïmporteerde goederen die, na hoogstens een kleine bewerking te hebben ondergaan, weer worden uitgevoerd.

Energiedragers in grootste hoeveelheden verhandeld

Monetair gezien is de import en export van metalen en metaalproducten het grootst, terwijl deze fysiek juist weinig voorstellen. Dit komt omdat deze materialen per kilo gemiddeld de hoogste waarde hebben. Vooral producten die hoofdzakelijk uit metaal bestaan, zoals elektronica, hebben een hoge waarde. De exportwaarde van metalen bestaat voor ongeveer 70 procent uit wederuitvoer. Deze wederuitvoer bestaat voor ruim 85 procent uit eindproducten en dan met name uit computers. Monetair gezien heeft Nederland een handelsoverschot. Dit overschot wordt vooral bepaald door de relatief hoge export, ten opzichte van de import, van biomassa en dan vooral groenten, bloemen en planten maar ook sigaretten. Ook voor energiedragers is er een monetair handelsoverschot. Nederland importeert met name ruwe aardolie en exporteert duurdere aardolieproducten en het in Nederland gewonnen aardgas. In de rest van dit hoofdstuk zal de focus vooral liggen op de fysieke import en export.

De fysieke hoeveelheid import en export bestaat voor het grootste deel uit energiedragers. De import van energiedragers komt voornamelijk van buiten Europa. Bijna alle steenkolen en een groot gedeelte van de aardolie komt van buiten Europa. De export van energiedragers is vooral bestemd voor de Europese markt en bestaat voornamelijk uit aardolieproducten en aardgas. Voor bijna alle materiaalklassen is er een fysiek handelstekort. Het grootste handelstekort voor mineralen (22 miljard kilo) is toe te wijzen aan de grote import van zand en grind. Naast wederuitvoer wordt geïmporteerd zand en grind met name gebruikt in de bouwnijverheid en voor de productie van beton en cement.

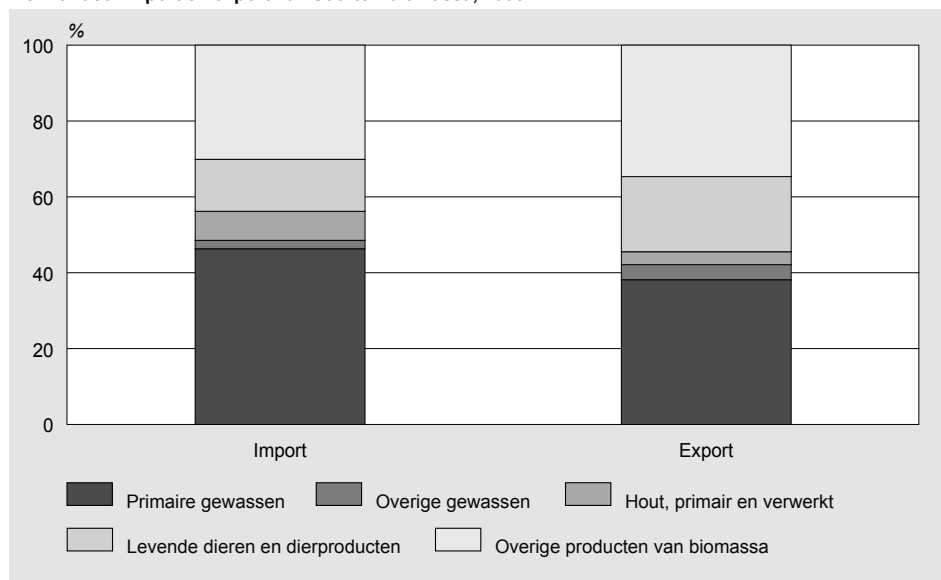
4.2 Monetaire en fysieke import en export, 2006



Handel biomassa hoofdzakelijk primaire gewassen

Bijna de helft van de fysieke importen van biomassa bestaat uit primaire gewassen. Primaire gewassen zijn alle verwerkte en niet-verwerkte gewassen die niet direct als veevoeder worden ingezet. Biomassa welke direct als veevoeder wordt ingezet, zoals snijmais, valt onder de overige gewassen. Ook de fysieke export van biomassa bestaat voor het grootste deel uit primaire gewassen (in de volgende paragraaf wordt er dieper op deze gewassen in gegaan). Een kwart van deze import is bestemd voor de wederuitvoer. Voor de totale hoeveelheid biomassa ligt de wederuitvoer zelfs nog iets hoger, namelijk op 28 procent. Overige producten van biomassa vormen de op de één na grootste exportpost. Drank en papierproducten spelen hier een belangrijke rol. Het verschil in de im- en export van dieren en dierproducten is vooral een gevolg van de grotere uitvoer van Nederlandse vleesproducten.

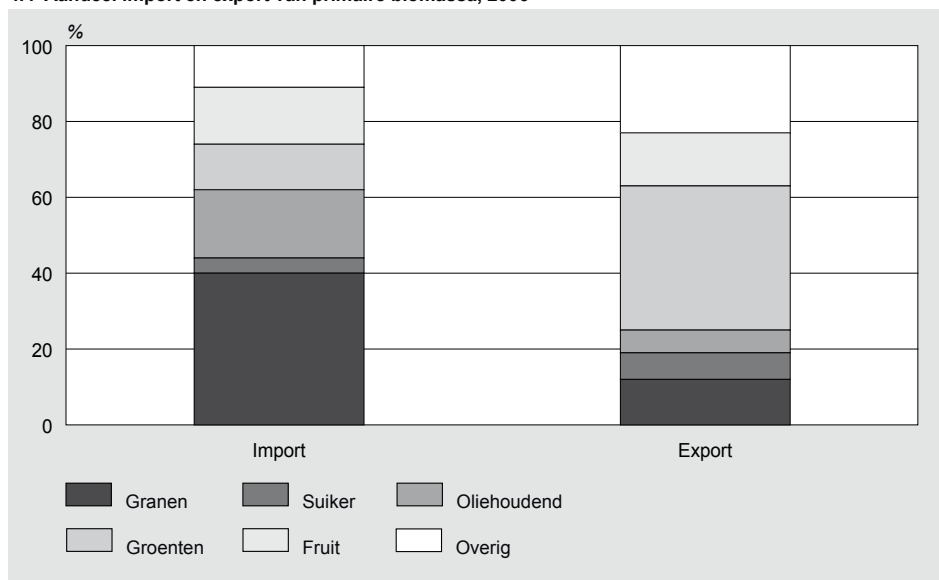
4.3 Aandeel import en export van soorten biomassa, 2006



Granen Nederland in, groenten eruit

Van alle primaire biomassa worden granen het meeste geïmporteerd. Ongeveer 40 procent bestaat uit tarwe gevolgd door 23 procent maïs. Beide graansoorten komen voornamelijk van binnen Europa. Ook oliehoudende biomassa, met name sojabonen (81 procent), wordt veel geïmporteerd. Sojabonen komen vooral van buiten Europa en worden voornamelijk verwerkt tot veevoer. De fysieke export van primaire biomassa bestaat voor het grootste deel uit groenten en dan met name uit producten gemaakt van aardappel. Ook het aandeel in de export van overige producten van biomassa is relatief groot. Hier speelt de export van stekjes en planten uit de tuinbouw een grote rol.

4.4 Aandeel import en export van primaire biomassa, 2006



4.3 Nederlandse consumptie van materialen

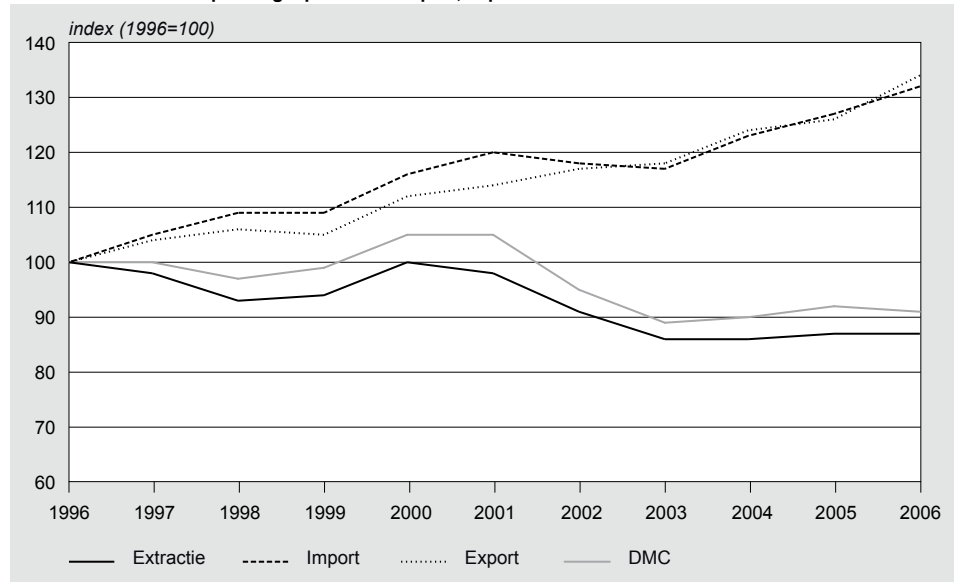
Binnenlandse materiaalconsumptie bepaald door extractie zand en grind

De binnenlandse materiaalconsumptie (Domestic Material Consumption, DMC) wordt gedefinieerd als import plus extractie minus de export. In de periode 1996–2006 is de DMC

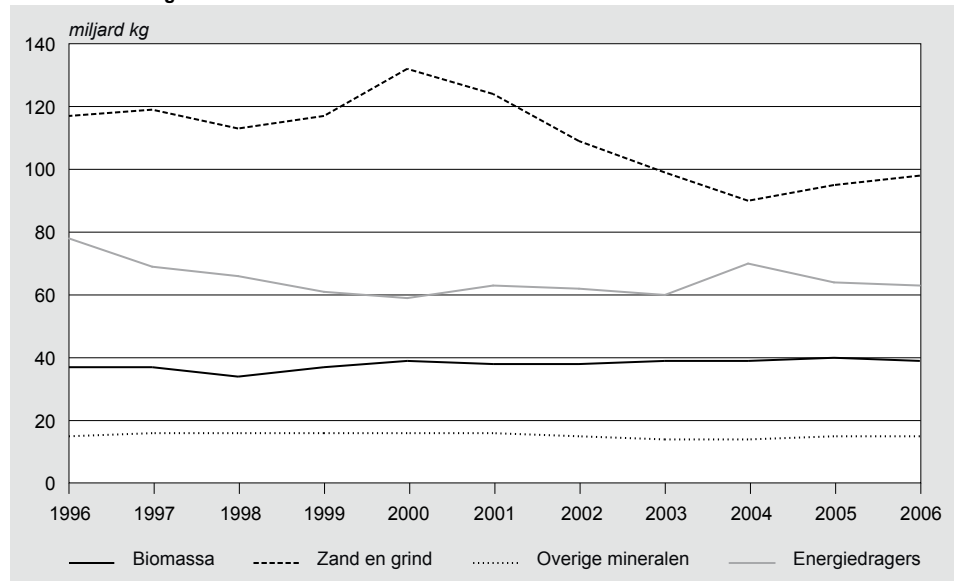
met 9 procent afgenomen. Deze daling duidt op dematerialisatie van de Nederlandse economie. Op het eerste gezicht lijkt dit een gunstige ontwikkeling. Echter, vanuit een milieuoogpunt is het belangrijk te weten welke soorten materialen van invloed zijn geweest op deze ontwikkeling. Een bepaalde ontwikkeling van het totale materiaalverbruik in kilo's hoeft niet hetzelfde te zijn als de ontwikkeling van het materiaalverbruik in termen van milieupacten (Bruyn *et al.*, 2006).

De verandering in de DMC wordt vooral bepaald door de extractie van materialen. Dit komt omdat de ontwikkeling van de fysieke import en export, zeker in de laatste jaren, vrijwel gelijk aan elkaar zijn. De ontwikkeling in de extractie van materialen wordt gedomineerd door de ontginning van zand en grind. In de jaren rond 2000 is er een piek in de hoeveelheid gewonnen ophoogzand. In deze tijd was er een grote behoefte aan ophoogzand voor de aanleg van grote infrastructurele werken zoals de Hoge snelheidslijn en de Betuwelijn. Vanaf 2008 zal de hoeveelheid gewonnen zand weer flink toenemen als gevolg van de aanleg van de 2^{de} maasvlakte. De afhankelijkheid van de DMC indicator van één enkele materiaalsoort (zand in dit geval) maakt de indicator voor beleidsdoeleinden lastig te gebruiken.

4.5a Materiaalconsumptie uitgesplitst naar import, export en extractie



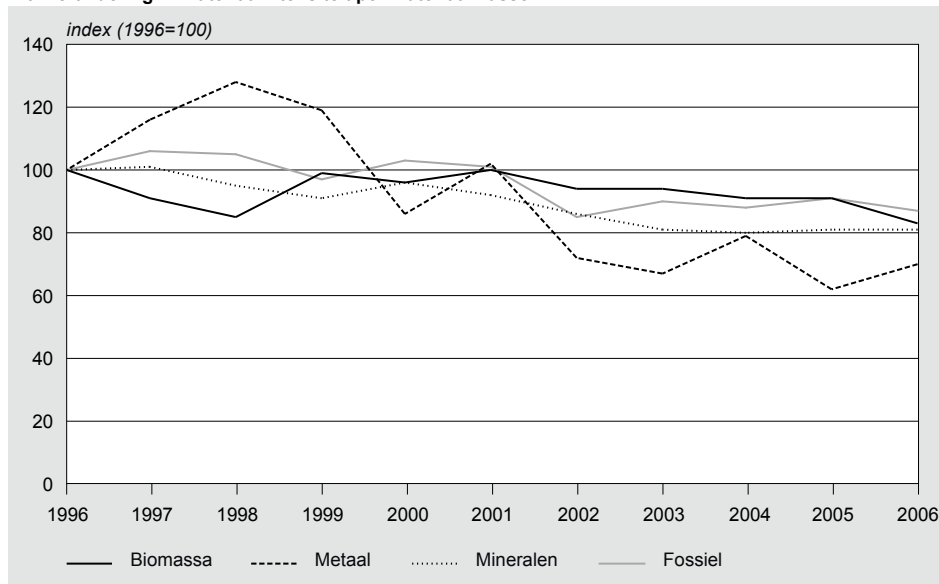
4.5b Ontwikkelingen in extractie van verschillende materiaalsoorten



Afname materiaalintensiteit

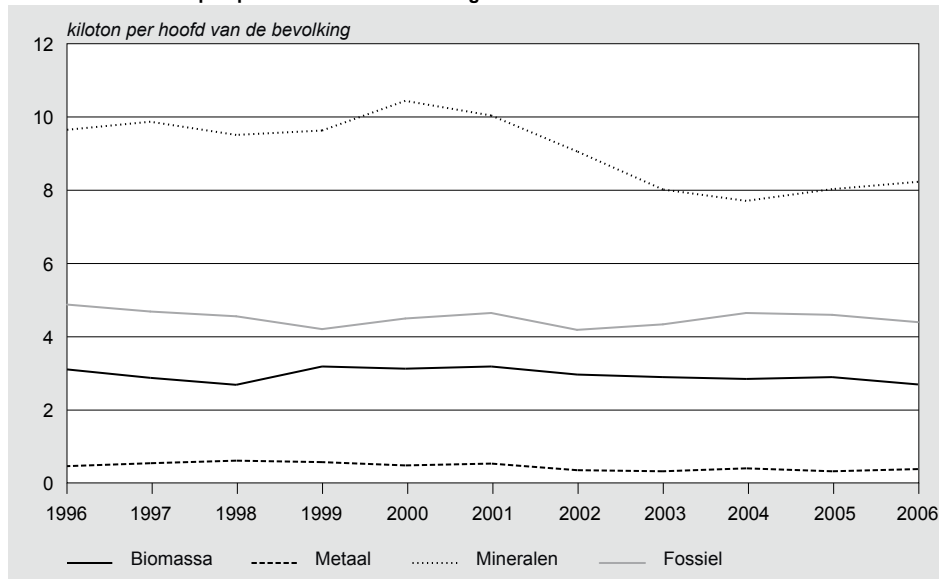
De binnenlandse materiaalconsumptie (DMC) gedeeld door een indicator voor economische groei geeft de materiaalintensiteit weer. De materiaalintensiteit per materiaalklasse is hier bepaald door de DMC per materiaalklasse te delen door de toegevoegde waarde (in constante prijzen) van de grootste gebruikers van deze materialen. Voor mineralen, bijvoorbeeld, is dit de bouwnijverheid. In Nederland is de materiaalintensiteit tussen 1996 en 2006 voor alle vier de materiaalklassen (biomassa, metaal, niet-metaal mineralen en fossiele energiedragers) gedaald. De bouwnijverheid bijvoorbeeld, heeft dus steeds minder materialen nodig om eenzelfde toegevoegde waarde te halen. Echter, binnen een materiaalklasse kunnen er nog steeds bepaalde materialen zijn waarvan het gebruik toeneemt, terwijl voor andere materialen het gebruik afneemt.

4.6 Verandering in materiaalintensiteit per materiaalklasse



Het materiaalverbruik kan ook per hoofd van de bevolking worden bepaald. Absoluut gezien neemt de totale hoeveelheid consumptie per hoofd van de bevolking af van 18 ton in 1996 tot 15,5 ton in 2006. De grootste absolute afname, van 1,4 kiloton per hoofd van de bevolking, is te zien voor de niet-metaal mineralen. Fossiele energiedragers schom-

4.7 Materiaalconsumptie per hoofd van de bevolking



melen rond de 4,5 kiloton, biomassa rond de 3 kiloton en metalen rond de 0,5 kiloton. Een vergelijking van Europese landen (e.g. Weisz *et al.*, 2006; Eurostat, 2009b) laat zien dat Nederland één van de laagste binnenlandse materiaal consumpties (DMC) van biomassa in Europa heeft. De DMC van Finland, de hoogste van Europa, is ruim drie keer zo hoog als die van Nederland. Dit komt doordat in Finland veel hout wordt gebruikt voor, onder andere, de bouw van huizen. Ierland scoort ook hoog omdat dit land relatief een grote vee-stapel per hoofd van de bevolking heeft. Voor het produceren van één kilo vlees is soms wel tien kilo plantaardige biomassa nodig (Weisz *et al.*, 2006). Als veel van deze plantaardige biomassa van de eigen bodem komt wordt de DMC hoog. Echter, als biomassa in de vorm van een eindproduct, bijvoorbeeld als veevoer of vleesproducten, geïmporteerd wordt, heeft dit minder effect op de DMC. Dit laatste is voor Nederland het geval. Wat betreft de DMC voor mineralen per hoofd van de bevolking hoort Nederland bij de hoogste van Europa. Dit komt door de grote hoeveelheid zand die Nederland aanwendt voor bouwprojecten. De Nederlandse DMC voor fossiele brandstoffen per hoofd van de bevolking ligt rond het Europese gemiddelde.

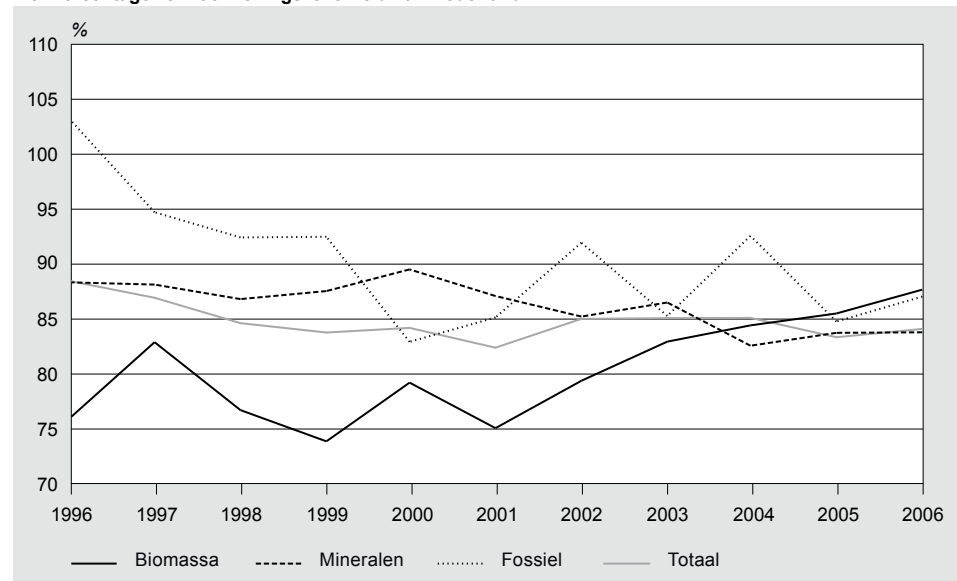
Materiaalsubstitutie

Naast het bepalen van dematerialisatie en materiaalintensiteit, kunnen de materiaalstroomrekeningen ook een indicatie geven van materiaalsubstitutie. De substitutie van milieuonvriendelijke materialen voor meer milieuvriendelijke varianten is een aspect van de ketenaanpak voor het terugdringen van de milieu-impact. Materiaalsubstitutie kan tijdens verschillende economische activiteiten plaatsvinden. Zo zijn glazen flessen de afgelopen decennia grotendeels vervangen door plastic flessen. Voor de bouw van huizen is sinds de jaren vijftig veel hout vervangen door beton. Eind jaren negentig is, vanwege een verbod op het gebruik, diermeel in veevoeder vervangen door onder meer sojaschroot. De onderliggende gedesaggregeerde goederengroepen van de materiaalstroomrekeningen, samen met de afvalrekeningen, kunnen een indicatie geven van materiaalsubstitutie in de afgelopen tien jaar. Technische kennis van productieprocessen is dan wel vereist.

Nederland ook voor biomassa afhankelijk van buitenland

Door te kijken hoeveel van het binnenlandse materiaalverbruik (DMC) door de binnenlandse extractie kan worden gedekt, kan een indicatie worden verkregen van de afhankelijkheid van het buitenland. Als de Nederlandse extractie gelijk is aan de DMC kan gesteld worden dat Nederland zelfvoorzienend is²⁾. Voor de totale fysieke hoeveelheid materialen

4.8 Percentage zelfvoorzieningszekerheid van Nederland



²⁾ Hier wordt de aanname gedaan dat alle goederen binnen een bepaalde materiaalklasse door elkaar vervangen kunnen worden

is Nederland voor rond de 85 procent zelfvoorzienend. De zelfvoorzieningszekerheid kan ook per materiaalklasse (biomassa, metalen, niet-metaal mineralen en fossiele energiedragers) worden bepaald. Aangezien er in Nederland geen metalen uit de bodem worden gewonnen, zijn we daarvoor dus volledig afhankelijk van het buitenland. Voor de andere materiaalklassen zijn we deels afhankelijk van het buitenland. Voor biomassa, waarvan de zelfvoorzieningszekerheid overigens de laatste jaren is gestegen, is dit misschien opmerkelijk, aangezien Nederland veel landbouw heeft. De reden voor de afhankelijkheid van het buitenland zit hem vooral in de hoge import van bepaalde soorten biomassa, zoals sojabonen, die uiteindelijk dienen als voer voor onze veestapel. Nederland is voor 87 procent van het buitenland afhankelijk wat betreft graan en dan met name harde tarwe. Harde tarwe, waar onder meer brood van wordt gebakken, groeit vanwege het klimaat slecht in Nederland. Door een gebrek aan bossen voor commerciële bosbouw is Nederland ook erg afhankelijk van het buitenland voor hout (82 procent). Zelfvoorzienend is Nederland wat betreft aardappelen, suikerbieten en vis. Voor fossiele brandstoffen is de zelfvoorzieningszekerheid tussen 1996 en 2006 juist gedaald. In hoofdstuk 2 over energie wordt dieper op de energieafhankelijkheid ingegaan.

Tabel 4.9
Materialstromen van en naar de economie

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	<i>mld kg</i>										
Herkomst van materialen											
Extractie	247	242	229	231	247	241	224	211	213	214	214
Biomassa	37	37	34	37	39	38	38	39	39	40	39
Primaire gewassen	20	21	19	21	24	22	23	24	24	25	23
Overige gewassen	16	15	14	15	15	15	14	14	14	15	14
Overige biomassa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Niet-metaal mineralen	132	135	129	133	148	140	124	112	104	110	113
Zand en grind	27	28	27	27	28	25	20	20	17	18	18
Zand voor bouwwerken	90	91	86	90	105	99	89	79	72	77	80
Overige niet-metaal mineralen	15	16	16	16	16	16	15	14	14	15	15
Fossiele energie dragers	78	69	66	61	59	63	62	60	70	64	63
Aardgas	75	66	63	59	56	61	59	57	67	61	60
Overige energiedragers	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Import	248	260	270	271	287	298	292	291	305	315	328
Biomassa, primair en verwerkt	53	51	53	58	58	62	60	59	62	64	64
Primaire gewassen	27	27	27	29	29	32	30	27	29	29	30
Overige gewassen	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1
Hout, primair en verwerkt	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Levende dieren en dierproducten	6	6	6	6	6	7	7	7	8	8	9
Overige producten van biomassa	14	12	13	15	14	15	15	17	18	19	19
Metaal, primair en verwerkt	24	27	29	27	27	27	26	26	31	31	33
Ijzererts, ijzer en staal	17	19	19	17	17	18	17	16	21	21	21
Overige metalen	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4
Overige producten van metaal	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7
Niet-metaal mineralen, primair en verwerkt	49	53	55	55	57	60	61	57	60	60	64
Zand en grind	24	27	27	26	29	31	32	28	31	30	33
Chemische en meststof mineralen	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
Overige gedolven mineralen	16	17	18	19	18	19	20	19	20	20	17
Overige producten van niet-mineralen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	10
Fossiele energiedragers, primair en verwerkt	115	122	126	124	138	141	137	142	143	150	157
Steenkolen	17	20	22	19	23	23	19	22	22	22	24
Aardolie(producten)	80	82	83	80	85	87	83	86	89	92	94
Gas	6	7	7	9	14	16	20	19	17	20	21
Turf	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Overige producten van energiedragers	10	12	12	13	13	13	13	13	14	15	16
Overige materialen en afval	6	6	7	7	8	7	8	8	9	9	11
Bestemming van materialen											
Export	216	223	228	226	241	246	252	254	268	272	288
Biomassa, primair en verwerkt	42	44	45	45	48	49	50	51	55	57	59
Primaire gewassen	17	18	18	17	19	20	20	21	22	22	22
Overige gewassen	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
Hout, primair en verwerkt	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Levende dieren en dierproducten	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	12
Producten van biomassa	13	13	14	14	14	14	15	16	18	19	20
Metaal, primair en verwerkt	17	18	19	18	20	19	20	20	25	26	26
Ijzererts, ijzer en staal	11	11	11	9	11	11	11	12	14	16	17
Overige metalen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Producten van metaal	5	5	6	7	6	6	7	6	8	8	7
Niet-metaal mineralen, primair en verwerkt	32	35	35	36	39	39	40	39	38	39	42
Zand en grind	10	11	9	10	13	14	15	14	12	11	14
Chemische en meststof mineralen	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	9
Overige gedolven mineralen	12	14	15	15	16	16	15	16	16	17	16
Producten van niet-mineralen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Fossiele energiedragers, primair en verwerkt	117	118	121	119	125	130	131	131	138	139	147
Steenkolen	2	4	8	7	10	10	9	8	8	9	12
Aardolie(producten)	57	60	60	58	60	59	58	61	63	62	66
Gas	39	34	31	30	33	39	42	39	43	42	43
Turf	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Producten van energiedragers	18	20	21	22	22	21	22	23	23	25	26
Overige materialen en afval	8	8	9	9	9	9	11	12	13	12	14

5. Klimaatverandering

Het wordt steeds waarschijnlijker dat de verhoogde uitstoot van broeikasgassen bijdraagt aan de wereldwijde temperatuurstijging, die sinds het midden van de 20e eeuw waarneembaar is, en aan de 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 toeneemende 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 de Nederlandse economie zowel positieve als negatieve gevolgen ondervinden van klimaatverandering (PBL, 2009). De landbouw kan profiteren van de verhoogde CO₂-concentraties, hogere temperaturen en een verlengd groeiseizoen. Ook verbeteren de omstandigheden voor recreatie in Nederland. Daar staat tegenover dat in de toekomst de zeespiegel steeds sneller kan gaan stijgen, rivierafvoeren hoger kunnen worden en weersextremen (piekneerslag, hitte, droogte, hagelbuien, mist en stormen) vaker kunnen voorkomen. Ook ziekten en plagen kunnen vaker optreden. De binnenvaart kan te maken krijgen met lage waterstanden in de rivieren, waardoor ze niet maximaal kunnen beladen. Zowel mitigatie als adaptatie zullen steeds meer kosten met zich meebrengen voor bedrijven, consumenten en de overheid.

In dit hoofdstuk worden drie belangrijke aspecten van het broeikaseffect in samenhang met de Nederlandse economie beschreven, namelijk de uitstoot van broeikasgassen gerelateerd aan Nederlandse economische activiteiten, de uitstoot van broeikasgassen gerelateerd aan Nederlandse consumptie en het economische potentieel van overstroombaar gebied. Allereerst worden de verschillende soorten broeikasgasemissies besproken en wordt aangegeven voor welke doeleinden deze cijfers gebruikt kunnen worden. Vervolgens wordt een overzicht gepresenteerd voor de uitstoot van broeikasgassen door het bedrijfsleven en huishoudens, zowel voor het jaar 2008 als voor de periode vanaf 1990. De emissiehandelsbalans laat per land zien hoeveel het buitenland voor ons aan broeikasgassen emitteert en hoeveel wij in Nederland voor het buitenland emitteren. Tenslotte worden de resultaten van twee analyses gepresenteerd, waarbij het economisch potentieel in kaart is gebracht van het deel van Nederland dat onder Normaal Amsterdams Peil (NAP) ligt en het deel dat in een overstroombaar gebied ligt.

Tabel 5.1
Aansluittabel broeikasgasemissies in Nederland

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	<i>Mton CO₂-eq.</i>						
1. Stationaire bronnen ¹⁾	187	196	185	183	178	178	176
2. Mobiele bronnen volgens CBS	34	36	40	43	43	44	45
3. Mobiele bronnen volgens IPCC	31	34	37	39	40	39	40
4. Kort-cyclische CO ₂	6	6	8	10	10	9	10
5. Totaal, IPCC (Kyoto-protocol) = 1 + 3 - 4	212	225	214	212	209	208	206
6. Actuele emissie in Nederland = 1 + 2	221	232	225	225	221	221	221
7. Ingezetenen in het buitenland	12	17	22	23	22	23	24
Wegverkeer	3	4	4	4	4	4	5
Luchtvaart	6	9	12	13	13	13	14
Scheepvaart	4	5	6	6	5	5	5
8. Niet-ingezetenen in Nederland	5	5	6	7	7	7	7
Wegverkeer	1	1	1	1	1	1	1
Luchtvaart	0	0	0	0	0	0	0
Scheepvaart	4	4	5	5	5	6	6
9. Totale emissie Nederlandse economie = 6 + 7 - 8	228	245	241	241	236	236	237

¹⁾ Stationaire bronnen is inclusief kort-cyclische CO₂.

5.1 Verschillende definities voor broeikasgasemissies

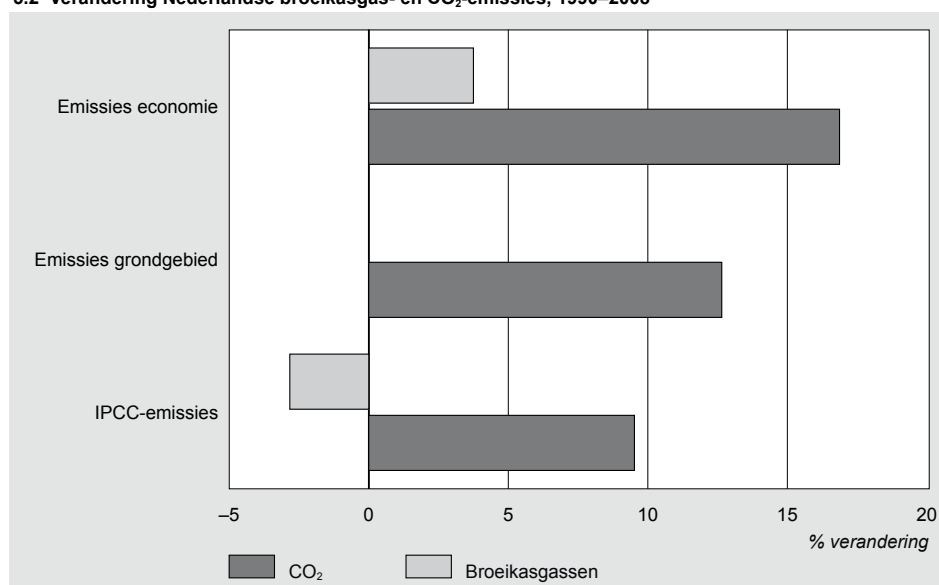
In publicaties van het CBS, PBL en het UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) worden verschillende emissiecijfers gepubliceerd die zijn berekend volgens verschillende rekenregels. Deze cijfers over broeikasgasemissies zijn gebaseerd op dezelfde basiselementen, maar ontleen hun bestaansrecht aan verschillende gebruiksdoeleinden. Deze paragraaf geeft een toelichting op vier soorten emissiecijfers en geeft aan wat de gebruiksmogelijkheden van de cijfers zijn. De aansluittabel (tabel 5.1) verschaft inzicht in de relatie tussen de verschillende definities.

5.1.1 Broeikasgasemissies volgens de voorschriften van het IPCC

Voor het voeren van internationaal beleid, zoals de Kyoto-afspraken, is door het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 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 daadwerkelijke 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-doelstellingen¹⁾.

De totale uitstoot van broeikasgassen in Nederland berekend volgens de richtlijnen van het IPCC lag in 2008 ruim 3 procent onder het niveau van 1990, het basisjaar voor het Kyoto-protocol²⁾. De IPCC-emissie van CO₂ is in deze periode gestegen met 9,5 procent, maar de emissies van alle overige broeikasgassen zijn gedaald.

5.2 Verandering Nederlandse broeikasgas- en CO₂-emissies, 1990–2008



¹⁾ Bunkering is de levering van kerosine aan de luchtvaartmaatschappijen en diesel en stookolie aan de binnen- en zeevaart. Zie ook hoofdstuk 2.

²⁾ Voor de fluorgassen is het basisjaar 1995.

5.1.2 *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 CO₂-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.

De broeikasgasemissies op het Nederlandse grondgebied (volgens het CBS) zijn sinds 1990 nagenoeg gelijk gebleven (0,1 procent). Dit was de resultante van twee tegengestelde ontwikkelingen. De emissies van stationaire bronnen (puntbronnen) zijn met 6 procent gedaald, terwijl de emissies van mobiele bronnen (transportmiddelen) met 33 procent zijn toegenomen.

5.1.3 *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 ingezetenen producenten. De productie en de hiermee samenhangende vervuiling kunnen 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.

De broeikasgasemissies veroorzaakt door de Nederlandse economie zijn in de periode 1990–2008 met 4 procent toegenomen. De emissies veroorzaakt door bedrijven namen met 9 procent toe, terwijl de emissies door huishoudens met 3 procent stegen. De broeikasgasemissies uit afvalstortplaatsen, slechts een klein deel van de totale emissies, zijn in deze periode met 57 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 CO₂-emissies kunnen worden verklaard (zie paragraaf 5.2 en 5.3).

5.1.4 *Mondiale broeikasgasemissies door Nederlandse consumptie*

De milieurekeningen maken het mogelijk de broeikasgasemissies die nodig zijn voor de Nederlandse consumptie nader te analyseren. 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 Neder-

land en in het buitenland veroorzaakt voor de productie van goederen en diensten voor de binnenlandse consumptie³⁾. 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. De broeikasgasemissies door Nederlandse consumptie worden nader toegelicht in paragraaf 5.4.

Emissiecijfers en het Nederlandse klimaatbeleid

Het Nederlandse klimaatbeleid heeft tot doel de afspraken die zijn vastgelegd in het Kyoto-protocol en de vervolgafspraken die zijn gemaakt in de Europese Unie na te komen. 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-protocol⁴⁾. De huidige Nederlandse doelstelling is vervolgens weer vertaald in een 'binnenlands plafond' van 213 Mton CO₂-equivalenten per jaar en een buitenlandse doelstelling van 13 Mton CO₂-equivalenten. De binnenlandse doelstelling is verder verdeeld naar type broeikasgas (CO₂ en de overige broeikasgassen) en naar sector. Om de gehele Kyoto-doelstelling te halen maakt Nederland, naast het binnenlands beleid, gebruik van de drie zogenaamde flexibele Kyoto-mechanismen, te weten Internationale Emissiehandel (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 middellange termijn (tot 2020) zijn de doelstellingen van *Schoon en zuinig* (Nederlandse werkprogramma voor emissiereducties) en Europese richtlijnen en doelstellingen van belang. De Europese Unie heeft sinds 2007 een doelstelling voor een emissiereductie van 20 procent in 2020 (ten opzichte van 1990). Voor Nederland komt dit neer op een emissiereductie van 30 procent in 2020, wat overeenkomt met een emissieplafond van 150 Mton CO₂ (PBL, 2009). Ook de uitkomsten van de klimaatconferentie in Kopenhagen eind 2009 zullen bepalend zijn voor de doelstellingen op middellange termijn.

Het Nederlandse klimaatbeleid en de doelstelling waaraan Nederland zich heeft gecommitteerd, richt zich primair op de emissies 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 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. Omdat het productieproces in China over het algemeen minder emissie-efficiënt is dan in Nederland, is het milieu per saldo slechter af. De essentie is dat milieudoelstellingen gericht zouden moeten zijn op de uitstoot gerelateerd aan consumptie in plaats van productie. CO₂-doelstellingen halen door landelijk de economische structuur te wijzigen heeft mondiaal gezien geen enkele zin wanneer niet alle landen dezelfde klimaatdoelstellingen onderschrijven.

Als we de verandering in broeikasgassen tussen 1990 en 2008 volgens de verschillende definities nader bekijken, blijkt dat de broeikasgasemissies volgens het IPCC met ruim 3 procent zijn gedaald, terwijl de emissies veroorzaakt door de Nederlandse economie met 4 procent zijn gestegen. Als we alleen naar de CO₂-emissies kijken, zijn de verschillen

³⁾ Emissies door 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 5.3 wordt meer specifiek gekeken naar de emissies die worden toegeschreven aan de consumptie door huishoudens.

⁴⁾ Voor de fluorgassen is het basisjaar 1995.

nog iets 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 2008 veel meer CO₂-uitstoot dan in 1990. Ook de kort-cyclische CO₂-emissies, waaronder het verbranden van afval, zijn sterk gestegen. Concluderend, het IPCC-cijfer is zowel qua niveau als qua ontwikkeling in vergelijking met 1990 lager dan de cijfers volgens de drie andere definities en presenteert daarmee het meest optimistische beeld.

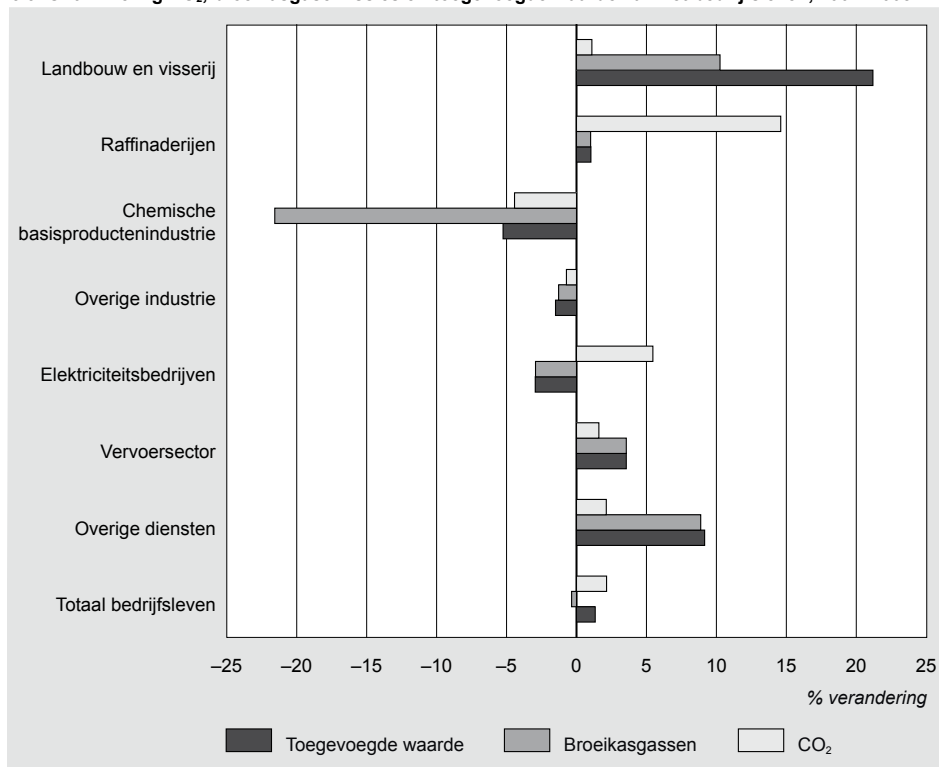
5.2 Bedrijfsleven en klimaatverandering

Emissies van broeikasgassen door bedrijven in 2008 vrijwel onveranderd

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 basismetalaalindustrie), de vervoersector en de tuinbouw. In 2008 veroorzaakten deze bedrijfssectoren 64 procent van alle broeikasgasemissies, terwijl hun bijdrage aan de toegevoegde waarde slechts 11 procent bedroeg. De energiebedrijven zijn met 51 Mton CO₂-eq. de grootste vervuilers. De dienstensector (exclusief de vervoersector) was verantwoordelijk voor 16 procent van de broeikasgasemissies, terwijl hun bijdrage aan de toegevoegde waarde 68 procent bedroeg. De emissies van CH₄ (methaan) en N₂O (lachgas) zijn met respectievelijk 61 en 82 procent voornamelijk afkomstig uit de landbouwsector.

Ondanks de groei van de economie is de uitstoot van broeikasgassen door bedrijven in 2008 vrijwel gelijk gebleven ten opzichte van 2007. Terwijl de economie met 2,0 procent groeide en de werkgelegenheid met 2,3 procent toenam, daalde de emissie van broeikasgassen met 0,3 procent. De diverse bedrijfssectoren laten echter verschillende ontwikkelingen zien. De emissie in de industrie, met name bij de basischemie (-22 procent), en de energiebedrijven (-3 procent) namen af, terwijl de emissies in de transportsector

5.3 Ontwikkeling CO₂, broeikasgasemissies en toegevoegde waarde van het bedrijfsleven, 2007–2008



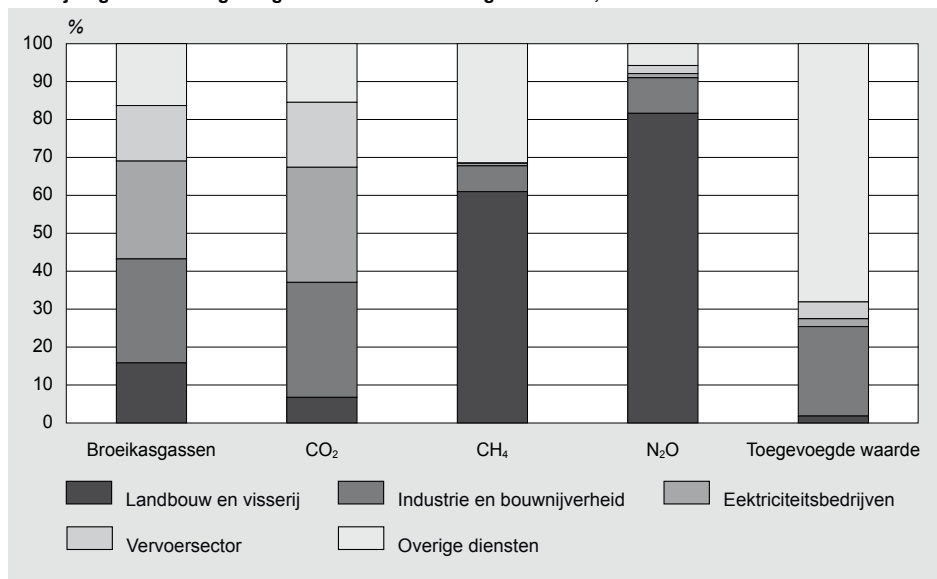
(+4 procent), de overige dienstensector (+7 procent) en de landbouw (+10 procent) stegen. De uitstoot van de broeikasgassen methaan (CH₄) en koolstofdioxide (CO₂) nam toe met respectievelijk 5,5 procent en 1,3 procent. De uitstoot van het broeikasgas lachgas (N₂O) nam daarentegen met 23,1 procent af.

Vier factoren bepaalden de ontwikkeling van de broeikasgasemissies in 2008. Een eerste belangrijke ontwikkeling was een forse reductie in de uitstoot van lachgas in de chemische basisproductenindustrie. Lachgas komt vrij bij de productie van salpeterzuur. Door een technische vernieuwing is het mogelijk lachgas te ontladen in stikstof en zuurstof, de normale bestanddelen van lucht. Deze innovatie is eind 2007 doorgevoerd bij de twee voornaamste producenten van salpeterzuur, waardoor de emissie van lachgas in 2008 voor de hele chemiesector 78 procent lager was dan het jaar daarvoor. Zonder de emissiereducties in de chemiesector waren de broeikasgasemissies van de Nederlandse economie in 2008 niet gelijk gebleven, maar met ruim 2 procent gestegen.

Ten tweede veroorzaakte de kredietcrisis een afname van een aantal economische activiteiten, waardoor de broeikasgasemissies van deze activiteiten daalden. Met name in de industrie nam de productiewaarde in 2008 af. Bedrijfstakingen als de voedings- en genotmiddelenindustrie, de papierindustrie, de metaalproductenindustrie en de chemische industrie verbruikten minder energie, waardoor de CO₂-emissies afnamen. De broeikasgasemissies van de energiebedrijven daalden met 3 procent. Dit werd veroorzaakt door het teruglopen van de export van elektriciteit in het vierde kwartaal als gevolg van de kredietcrisis. Daarnaast was de centrale elektriciteitsproductie lager doordat tuinders meer elektriciteit zijn gaan leveren aan het elektriciteitsnet. In de raffinaderijen nam de productie iets toe, waardoor de emissies met 1 procent stegen. Andere bedrijfstakingen die in 2008 nog weinig last ondervonden van de kredietcrisis, waren de binnenvaart, de zeevaart en de veehouderij. In de veehouderij nam de rundveestapel toe, waardoor de methaanemissies stegen. Zowel de zeevaart als de binnenvaart lieten in 2008 nog een stijging van het productievolume zien van respectievelijk 4 procent en 7 procent, waardoor meer CO₂ werd uitgestoten. Hoewel het met de luchtvaart in 2008 economisch minder goed ging, werden nog wel meer vliegbewegingen uitgevoerd, waardoor de emissies met 4 procent stegen.

Een derde belangrijke ontwikkeling was de recordhoogte van de energieprijzen halverwege het jaar (zie ook hoofdstuk 2). In hoeverre de hoge prijzen een reducerend effect hebben gehad op het energieverbruik en daarmee de CO₂-emissies, is niet direct in de cijfers na te gaan. Een effect dat wel direct gerelateerd is aan de hoge prijzen voor elektriciteit, is de fors gestegen broeikasgasuitstoot in de tuinbouw. In 2008 nam de inzet van wkk (warmtekrachtkoppeling) sterk toe. De tuinders produceerden meer elektriciteit dan

5.4 Bijdrage aan de toegevoegde waarde en broeikasgasemissies, 2008



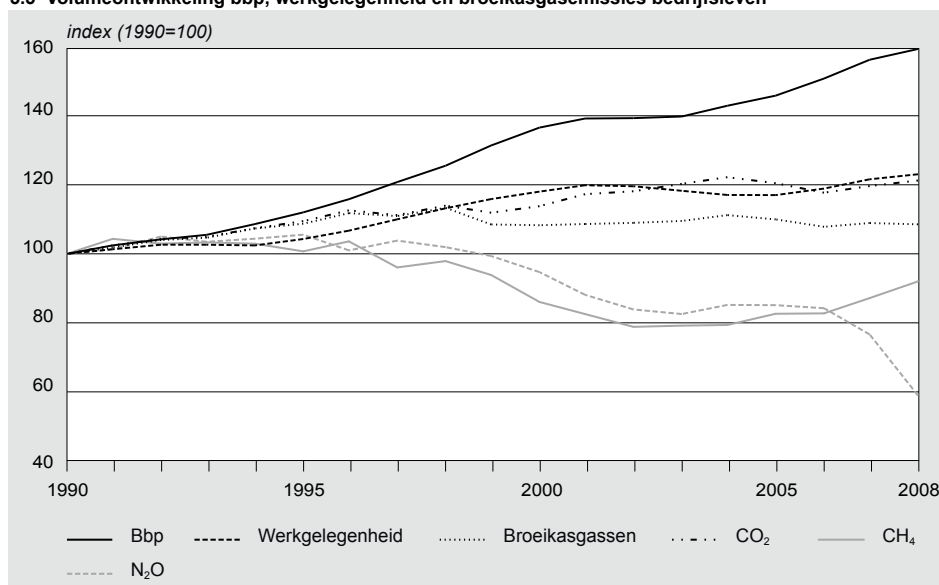
ze zelf nodig hadden en leverden het overschot aan het elektriciteitsnet. Dankzij de hoge elektriciteitsprijzen was dit zeer winstgevend. Hierdoor zijn hun CO₂- en methaanemissies echter wel fors gestegen.

Ten slotte was de winter begin 2008 een stuk kouder dan het voorgaande jaar. Daardoor was het aardgasverbruik voor ruimteverwarming aanzienlijk hoger. Dit veroorzaakte hogere CO₂-emissies, met name in de dienstensector en de tuinbouw.

Geen absolute ont koppeling broeikasgasemissies met economische groei

De economische groei was in de periode 1990–2008 aanzienlijk hoger dan de stijging van de broeikasgasemissies. Terwijl de economie in deze periode met 59 procent groeide en de werkgelegenheid met 23 procent toenam, namen de broeikasgasemissies door het bedrijfsleven toe met slechts 9 procent. De relatie tussen de economische groei en de broeikasgasemissies laat dus wel relatieve ont koppeling, maar geen absolute ont koppeling zien. De ontwikkeling van emissies van de afzonderlijke broeikasgassen laat een wisselend beeld zien. Zo steeg de emissie van CO₂ door bedrijven met 21 procent, terwijl de emissies van CH₄ en N₂O door het bedrijfsleven daalden met respectievelijk 8 en 41 procent⁵⁾.

5.5 Volumeontwikkeling bbp, werkgelegenheid en broeikasgasemissies bedrijfsleven

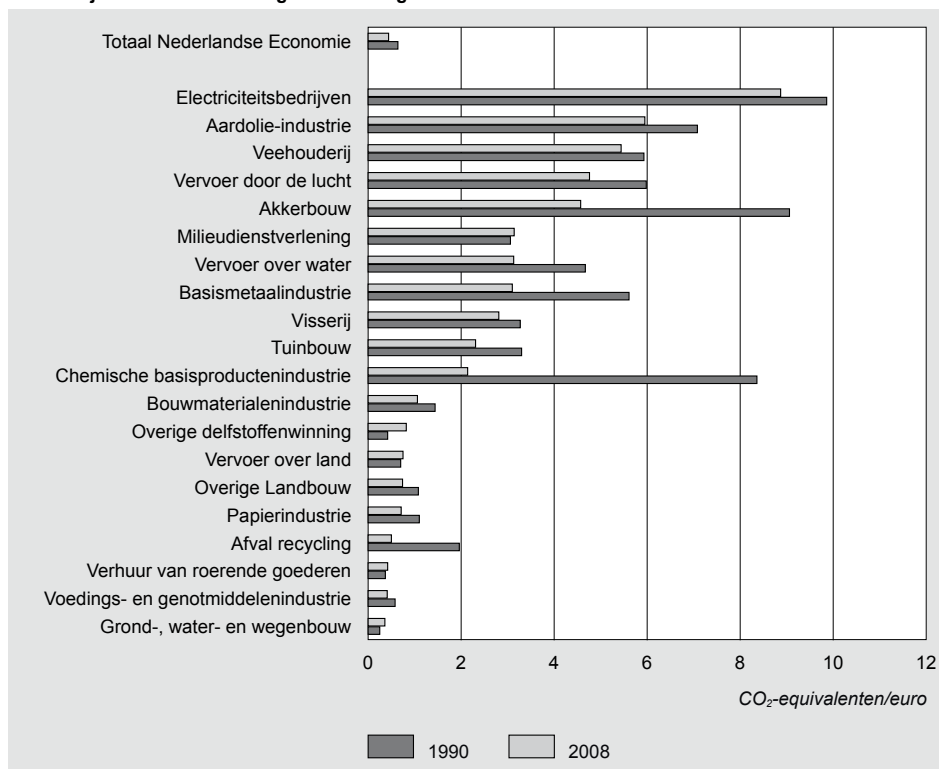


Chemische industrie realiseert grootste daling broeikasgasintensiteit

De broeikasgasintensiteit van een bedrijfstak is gedefinieerd als de broeikasgasemissie per euro toegevoegde waarde. Dit is een indicator voor de milieu-efficiëntie van het productieproces. In 2008 hadden elektriciteitsbedrijven de hoogste broeikasgasintensiteit, gevolgd door de aardolie-industrie, de veehouderij, de luchtvaart en de akkerbouw. De broeikasgasintensiteit bij vervoer over land is een stuk lager dan bij vervoer over water of door de lucht. Opvallend is de hoge broeikasgasintensiteit bij een aantal bedrijfstakken in de landbouwsector. Deze hoge intensiteit wordt veroorzaakt door de hoge CH₄- en N₂O-emissies van rundvee (herkauwers) en van mest en kunstmest. 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 energiebesparing en het terugdringen van procesemissies (N₂O) bij de productie van salpeterzuur. In de akkerbouw zijn emissiereducties gerealiseerd door het efficiënter gebruik van mest en kunstmest. Andere bedrijfstakken waar de emissie-intensiteit fors is afgenomen, zijn de basismetalaalindustrie, de luchtvaart, het vervoer over water en de tuinbouw. De broeikasgasintensiteit van de economie als geheel daalde in de periode 1990–2008 met 34 procent.

⁵⁾ De daling van methaan is exclusief de emissiereductie bij de afvalstortplaatsen.

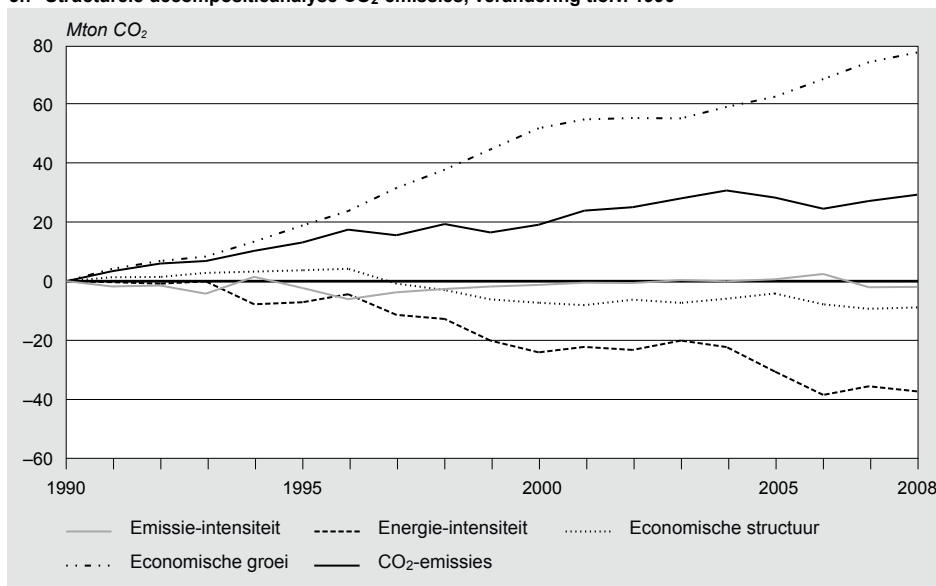
5.6 Bedrijfstakken met de hoogste broeikasgasintensiteit



Efficiënter energieverbruik kan toename CO₂-emissies niet tot staan brengen

De stijging van de CO₂-emissies door het bedrijfsleven in de periode 1990–2008 is te verklaren aan de hand van veranderingen in de productie ten gevolge van economische groei (volume-effect), veranderingen in de economische structuur⁶⁾, veranderingen in de energie-intensiteit (energieverbruik per eenheid economische output) en veranderingen in de emissie-intensiteit (CO₂-emissie per eenheid energieverbruik). Met behulp van een structurele decompositieanalyse zijn deze effecten gekwantificeerd (zie annex III voor een

5.7 Structurele decompositieanalyse CO₂-emissies, verandering t.o.v. 1990



⁶⁾ 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.

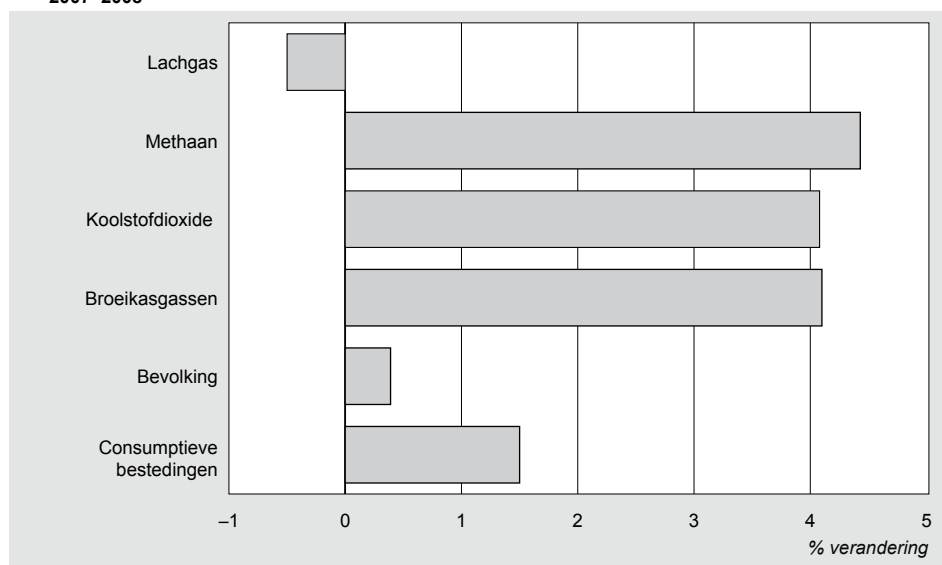
technische toelichting). De economische groei is de motor achter de toename van de CO₂-uitstoot in de afgelopen achttien jaar. Zonder structuurveranderingen van de economie of technische maatregelen voor CO₂-reductie zou de uitstoot vanaf 1990 met 56 procent gegroeid zijn in plaats van de werkelijke 21 procent. Vooral de verbetering van de energie-intensiteit (energiebesparing) heeft de groei in de CO₂-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 CO₂-emissies. De stijging van de CO₂-emissies in 2007 en 2008 is geheel het gevolg van de economische groei. De sterke verbetering in de energie-intensiteit die optrad tussen 2004 en 2006 lijkt te zijn gestopt.

5.3 Consumenten en klimaatverandering

Directe emissie broeikasgassen door huishoudens in 2008 gestegen

In 2008 is de directe emissie van broeikasgassen door huishoudens gestegen met 4,1 procent ten opzichte van 2007. Deze stijging is veel groter dan de toename van de bevolking en de consumptieve bestedingen. De belangrijkste oorzaak van de stijging in emissies was het hogere aardgasverbruik voor ruimteverwarming door de relatief koude winter van begin 2008. De CO₂ uitgestoten door personenauto's steeg licht met 0,5 procent. Consumenten veroorzaken in vergelijking tot het bedrijfsleven weinig directe emissies van andere broeikasgassen dan CO₂, zoals CH₄ (methaan) en N₂O (lachgas). De CH₄-emissies stegen ook met bijna 4,4 procent, ook hier vooral door het hogere aardgasverbruik.

5.8 Verandering directe broeikasgasemissies huishoudens, bevolking en consumptieve bestedingen, 2007–2008

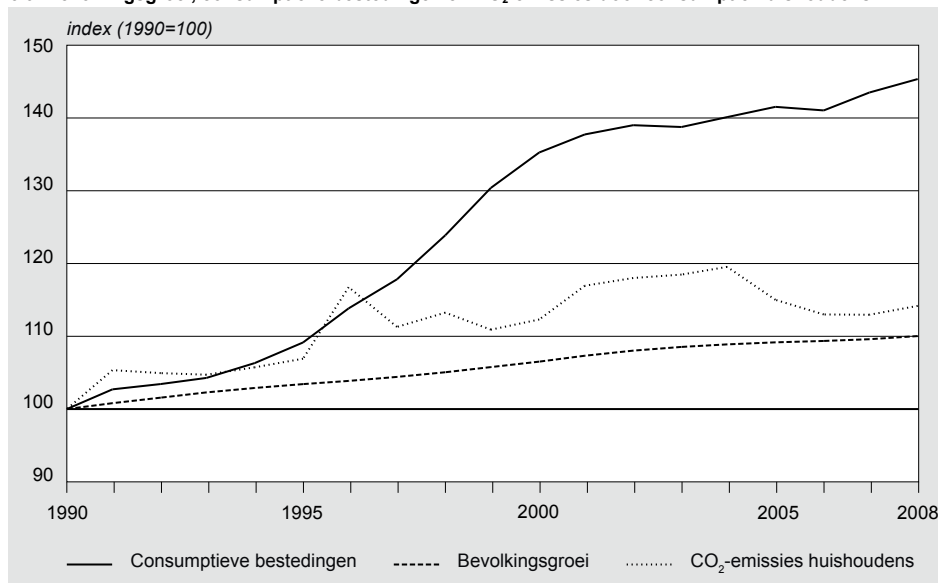


Milieudruk per persoon toegenomen

De afgelopen achttien jaar is de milieudruk, voor wat betreft de emissie van CO₂ veroorzaakt door de consumptie van Nederlandse huishoudens, gestegen met 14 procent. Dit zijn niet alleen de directe emissies maar ook de CO₂ die, zowel in Nederland als daar buiten, zijn uitgestoten om de goederen en diensten te produceren die door Nederlandse huishoudens worden geconsumeerd. Aangezien tussen 1990 en 2008 de bevolkingsgroei lager was dan de groei in CO₂-emissies, is de milieudruk per inwoner toegenomen. De consumptieve bestedingen zijn echter harder gestegen dan de emissies, namelijk met 45 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 huishou-

dens, schonere productieprocessen bij bedrijven en een verschuiving van CO₂-intensieve goederen naar CO₂-extensieve diensten in het consumptiepatroon.

5.9 Bevolkingsgroei, consumptieve bestedingen en CO₂-emissies door consumptie huishoudens



5.4 Emissiehandelsbalans voor broeikasgassen

Er zijn verschillende mogelijkheden om de verantwoordelijkheid voor de emissies van broeikasgassen toe te wijzen aan landen. De productiebenadering kijkt naar de broeikasgasemissies die vrijkomen tijdens het productieproces van bedrijven of tijdens activiteiten van huishoudens in de Nederlandse economie. Deze benadering houdt echter geen rekening met broeikasgasemissies die in het buitenland zijn ontstaan tijdens het maken van producten die vervolgens in Nederland geconsumeerd worden⁷⁾. Als bijvoorbeeld de productie van CO₂-intensieve goederen naar het buitenland verschuift, neemt volgens de productiebenadering (bijvoorbeeld de berekeningen ten behoeve van het Kyoto protocol) de nationale CO₂-uitstoot af. Het is echter goed mogelijk dat in het buitenland de productie van goederen voor de Nederlandse markt minder emissie-efficiënt is, zodat per saldo de mondiale emissie stijgt. Tegelijkertijd genereert de Nederlandse economie ook broeikasgassen tijdens de productie van exportproducten, die niet in Nederland maar in het buitenland worden geconsumeerd. De alternatieve methode, waarbij de broeikasgassen gerelateerd aan de consumptiebehoefte bepaald worden, wordt ook wel de consumptiebenadering genoemd.

De bijdrage aan het broeikaseffect als gevolg van onze consumptiebehoeften kan worden bepaald door te kijken naar de emissiehandelsbalans van Nederland. De emissiehandelsbalans is gelijk aan de broeikasgasemissies toegerekend aan exportproducten minus de emissies toegerekend aan importproducten. Toegerekende emissies zijn emissies die zijn ontstaan gedurende de hele productieketen die vooraf ging aan het maken van een product of een dienst. De wereldwijde broeikasgasemissies die zijn ontstaan als gevolg van Nederlandse consumptiebehoeften worden bepaald door de emissiehandelsbalans af te trekken van de emissies door ingezetenen. De methode en aannames voor de bepaling van de emissiehandelsbalans staan beschreven in Annex 3 en kader 5.1.

⁷⁾ Emissies toegerekend aan Nederlandse consumptie is hier breed gedefinieerd, dat wil zeggen, het zijn de emissies die kunnen worden toegerekend aan de binnenlandse bestedingen, oftewel consumptie huishoudens, consumptie overheid, investeringen en voorraadmutaties.

Emissiehandelsbalans broeikasgassen negatief

De totale broeikasgashandelsbalans van Nederland met de rest van de wereld is negatief. Een negatieve balans betekent dat in Nederland minder emissies vrijkomen bij de productie van exportproducten dan dat er emissies gegeneerd worden in het buitenland ten behoeve van de Nederlandse import. Als resultaat van de negatieve emissiehandelsbalans zijn de mondiale emissies die vrijkomen door Nederlandse consumptiebehoeften 20 procent hoger dan die van de Nederlandse ingezetenen. Het lijkt er dus op dat Nederland de uitstoot van broeikasgassen afwentelt op het buitenland.

De totale emissiehandelsbalans kan worden ontleed in individuele balansen voor CO₂, CH₄ (methaan) en N₂O (lachgas). De balansen voor CO₂ en, met name, methaan zijn negatief. De reden hiervoor is dat er aan de import van aardolie en aardgas veel methaan-emissies worden toegerekend. In het buitenland komen relatief veel emissies vrij bij de winning en distributie van deze grondstoffen. De balans voor CO₂ is licht negatief. De import van CO₂-intensieve producten, zoals aardolie, ijzererts en bepaalde landbouwproducten wordt redelijk gecompenseerd door de hoge export van emissie-intensieve producten uit de tuinbouw, chemiesector en raffinaderijen. Alleen de balans voor lachgas is positief. Door het gebruik van kunstmest en dierlijke mest uit de intensieve veehouderij komt in Nederland relatief veel lachgas vrij. Hierdoor zijn de Nederlandse landbouwproducten voor de export relatief emissie-intensief.

Tabel 5.10
Broeikasgasemissies als gevolg van Nederlandse consumptiebehoeften, 2007

	Totaal broeikasgassen ¹⁾	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
<i>Mton CO₂-equivalenten</i>				
1. Emissies toegerekend aan importproducten	227	157	53	18
2. Emissies toegerekend aan exportproducten	181	147	12	21
3. Emissiehandelsbalans = 2-1	-47	-10	-42	3
4. Emissies door ingezetenen	236	201	17	16
5. Wereldwijde emissies door Nederlandse consumptiebehoeften = 4-3	283	212	59	13

¹⁾ Naast CO₂, CH₄ en N₂O zijn hier ook de overige broeikasgassen zoals de F-gassen meegenomen.

Niet-westerse landen vervuilen voor Nederland

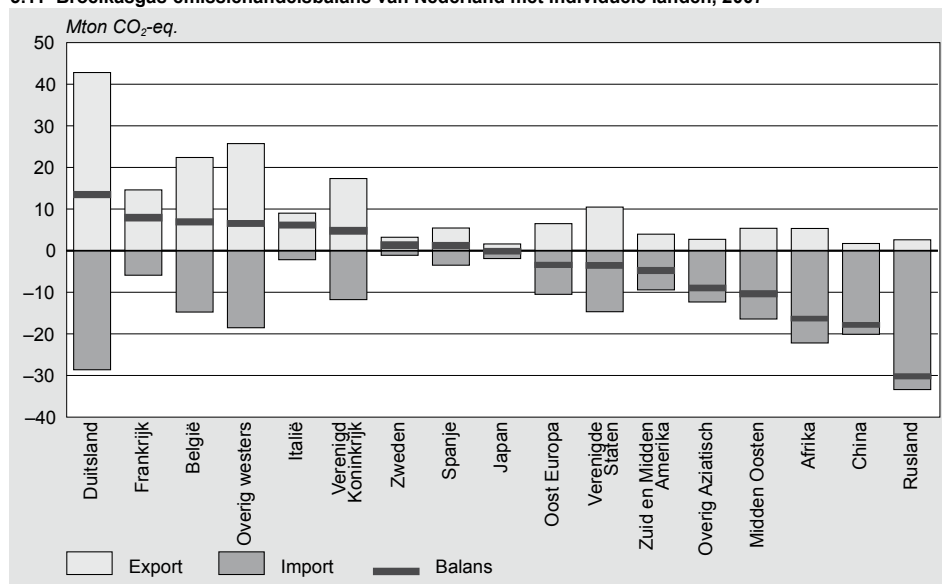
De emissiehandelsbalans voor broeikasgassen kan worden bepaald voor Nederland met verschillende landen(groepen). Voor deze analyse zijn de broeikasgasemissies per eenheid productie van een industrie bepaald op basis van de milieutechnische staat van de productietechnologie in elk land of regio. Voor elke regio zijn dus unieke emissiecoëfficiënten bepaald voor de drie belangrijkste broeikasgassen: CO₂, CH₄ (methaan) en N₂O (lachgas).

Vooraf met niet-westerse landen heeft Nederland een negatieve emissiehandelsbalans. Dit komt onder andere doordat productieprocessen in ontwikkelingslanden en transitie-economieën niet zo schoon zijn als in Nederland. Daarnaast worden uit deze landen veel grondstoffen geïmporteerd, terwijl de export naar deze landen laag is. 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 bijna 9 miljard euro aan aardgas en met name ruwe aardolie geïmporteerd (2007). Dit is ongeveer 66 procent van de totale importwaarde uit Rusland. 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. Uit China worden voornamelijk computers, overige elektronica en kleding geïmporteerd. Het productieproces om deze goederen te produceren is in China minder emissie-efficiënt dan in Nederland. Zo worden, bijvoorbeeld, bij de elektriciteitsproductie per euro zeven keer zoveel CO₂-emissies geproduceerd als in Nederland.

Met ontwikkelde landen heeft Nederland een overwegend positieve emissiehandelsbalans. Dit geeft aan dat in Nederland meer vervuiling plaatsvindt om aan de buitenlandse consumptiebehoefte te voldoen dan andersom. Dit komt onder meer doordat Nederland

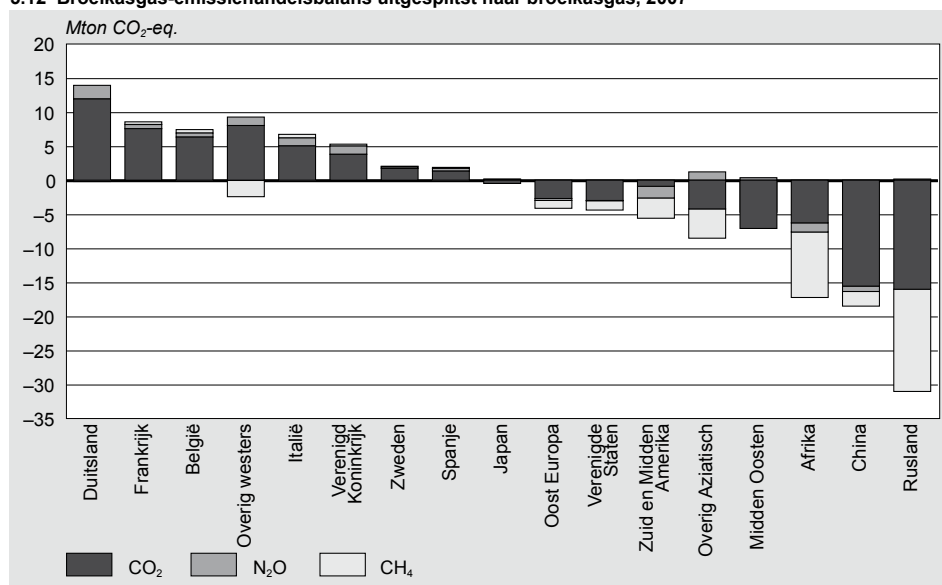
relatief veel exporteert naar deze landen en doordat de Nederlandse export gedomineerd wordt door emissie-intensieve producten. Voor Duitsland, het land waarmee Nederland de meeste handel drijft, is de emissiehandelsbalans dan ook het meest positief. Dit komt met name door de export van emissie-intensieve producten als aardolieproducten, basischemicaliën, tuinbouwproducten en voedingsmiddelen naar dat land. Met de Verenigde Staten is de emissiehandelsbalans echter negatief. Naast het monetaire handelstekort, komt dit doordat het productieproces in de Verenigde Staten voor veel industrieën minder emissie-efficiënt is dan in Nederland en West-Europa.

5.11 Broeikasgas-emissiehandelsbalans van Nederland met individuele landen, 2007



De bijdragen aan de handelsbalans van de drie belangrijkste broeikasgassen laten zien dat voor de meeste landen CO₂ de grootste rol speelt. N₂O speelt nauwelijks een rol. Wat opvalt is dat CH₄ relatief weinig bijdraagt aan een positieve handelsbalans voor Nederland. In Nederland komt maar weinig methaan vrij tijdens het productieproces van bedrijven⁸⁾. Vooral de negatieve emissiehandelsbalans met Rusland wordt gedomineerd door

5.12 Broeikasgas-emissiehandelsbalans uitgesplitst naar broeikasgas, 2007



⁸⁾ Alleen de Nederlandse landbouwsector heeft aanzienlijke methaanemissies, zie paragraaf 5.2.

methaan. In Rusland komt veel methaan vrij bij de productie van aardgas en aardolie, zowel bij de winning als tijdens de distributie door de pijpleidingen. Zo ging er in 2006 alleen door de aardgas- en aardoliewinning 320 Mton CO₂-eq. de lucht in (UNFCCC report). Het verschuiven van onze import uit Rusland naar een land met een milieuvriendelijkere technologie zou de broeikasgasuitstoot gekoppeld aan de Nederlandse consumptie substantieel verlagen. Ook voor Afrika speelt de hoge emissie-intensiteit bij de aardgas en aardoliewinning een belangrijke rol in de negatieve emissiebalans. De emissie-intensiteit voor de landen uit het Midden Oosten is wat betreft de winning van aardolie een stuk lager dan voor Rusland en Afrika. Om deze reden is de emissiehandelsbalans lager, ondanks de hoge import van aardolie uit deze landen.

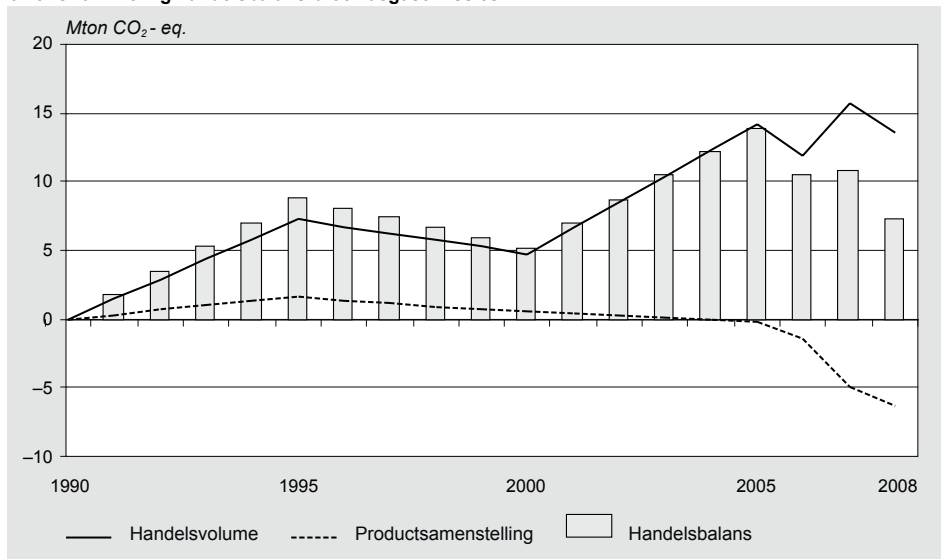
Handelsoverschot steeds belangrijker voor emissiehandelsbalans

De ontwikkeling van de emissiehandelsbalans geeft een indicatie van de verschuiving van milieuvervuilende industrie tussen Nederland en het buitenland. Omdat er geen tijdreeks beschikbaar is van buitenlandse emissiecoëfficiënten, zijn in deze analyse de Nederlandse emissiecoëfficiënten ook voor het buitenland gebruikt. Hierbij wordt dus aangenomen dat een bepaald productieproces overall ter wereld even emissie-intensief is als Nederland is en in de tijd dezelfde ontwikkeling ondergaat. In kader 5.1 is toegelicht wat het effect op de handelsbalans is bij het gebruik van Nederlandse of buitenlandse emissiecoëfficiënten. Figuur 5.13 laat een positieve ontwikkeling van de milieuhandelsbalans in de tijd zien. Het lijkt er op dat sinds 1990 de verschuiving van milieuvervuilende industrie naar het buitenland, in het geval van broeikasgasemissies, niet plaats heeft gevonden.

De verandering van de emissiehandelsbalans kan ontleed worden in een “productsamenstelling-component” en een “handelsvolume-component”. De productsamenstelling-component representeert het aandeel in de emissiehandelsbalans dat verklaard kan worden door verschillen in de samenstelling van het pakket importproducten en het pakket exportproducten. Het effect van de productsamenstelling op de emissiehandelsbalans is tussen 1990 en 2005 nauwelijks veranderd. Na 2005 is er een negatief effect te zien. Dit betekent dat ten opzichte van onze export, er mee emissie-intensieve producten zijn geïmporteerd. Voor een deel is dit het gevolg van de toegenomen import van elektriciteit, waardoor het aandeel emissie-intensieve producten in het importpakket is gestegen.

De handelsvolume-component representeert het aandeel in de emissiehandelsbalans dat verklaard kan worden door het verschil in volume tussen de import en de export. Nederland exporteert meer dan het importeert. Nederland heeft een substantieel handelsoverschot dat toeneemt in de tijd. Het handelsvolume-effect zorgt voor een afname van het netto overschot aan broeikasgasemissies die in het buitenland vrijkomen ten behoeve van de Nederlandse consumptie.

5.13 Ontwikkeling handelsbalans broeikasgasemissies¹⁾



¹⁾Berekend met Nederlandse emissiecoëfficiënten, zie kader 5.1.

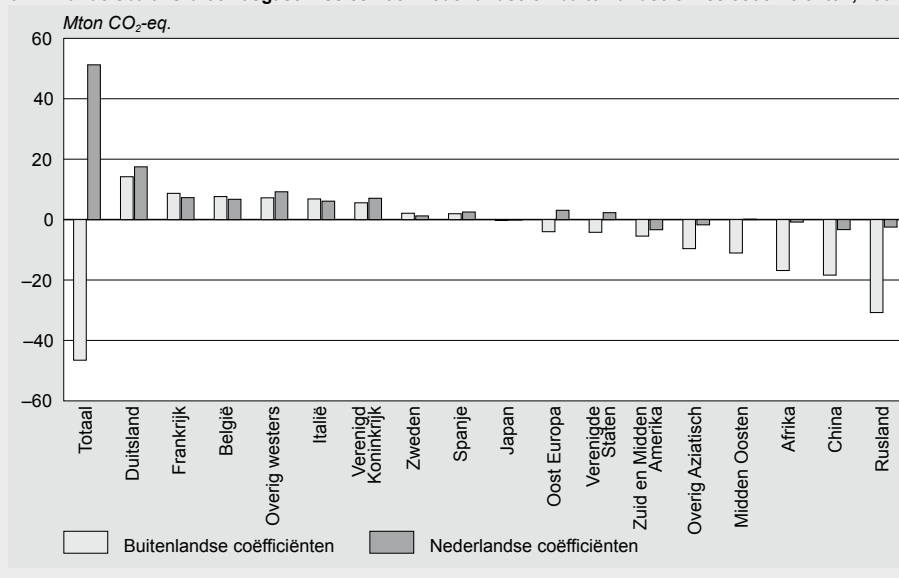
Kader 5.1

Methode en aannames voor de bepaling van de emissiehandelsbalans

De emissiehandelsbalans voor broeikasgassen wordt bepaald door middel van input-output (IO) analyse (zie annex III). Omdat er voor een groot aantal landen geen IO-tabellen beschikbaar zijn, wordt de Nederlandse IO-tabel voor alle landen(groepen) ingezet. Door deze aanname wordt verondersteld dat de productiestructuur van het buitenland gelijk is aan die van Nederland. Dat wil zeggen dat als Nederland een bepaalde hoeveelheid van product x en product y nodig heeft om product z te produceren, dezelfde relaties voor de productie in het buitenland worden verondersteld. Voorts wordt aangenomen dat als Nederland product z uit bijvoorbeeld China importeert, dit product z ook geheel en al in China wordt geproduceerd, zonder dat China daar goederen of diensten voor hoeft te importeren.

Vervolgens zijn voor elke regio unieke emissiecoëfficiënten bepaald van de drie belangrijkste broeikasgassen: CO₂, CH₄ (methaan) en N₂O (lachgas). De belangrijkste bronnen die hiervoor gebruikt zijn, zijn data van Eurostat (air emission accounts, gross output), IEA (CO₂-emissies niet-Europese landen), UNFCCC (greenhousegas data database), UN (National accounts official country data) en gegevens van verschillende experts, zowel binnen als buiten Nederland. Deze emissiecoëfficiënten bepalen de mate van broeikasgassen die er vrijkomen bij een bepaald productieproces in een bepaald land. Hierbij zijn wisselkoersen gebruikt om de intensiteiten in euro's uit te drukken. Om een idee te krijgen hoe groot de invloed is van verschillende intensiteiten per landen(groepen) is de handelsbalans ook bepaald door Nederlandse emissiecoëfficiënten te gebruiken. De resultaten laten een positieve in plaats van een negatieve handelsbalans zien bij het gebruik van Nederlandse emissiecoëfficiënten (Figuur 5.14). Uit deze analyse blijkt dat emissiecoëfficiënten heel bepalend zijn bij het berekenen van de handelsbalans. Het verschil in de handelsbalans is uiteraard het grootst voor landen als China en Rusland waar de emissie-intensiteit van productieprocessen het meest afwijken van die van Nederland.

5.14 Handelsbalans broeikasgasemissies voor Nederlandse en buitenlandse emissiecoëfficiënten, 2007



5.5 Het economische potentieel van overstromingsrisico-gebieden

De dreiging van overstromingen vanuit zee, rivieren en meren neemt toe door de verandering van het klimaat. Klimaatverandering leidt tot een stijgende zeespiegel en frequentere hoogwaters in de rivieren. De zeespiegel zal volgens het KNMI in 2050 naar verwachting ongeveer 10 tot 25 centimeter hoger staan dan nu (Van den Hurk, 2006; Klein Tank en

Lenderink, 2009)⁹⁾. Ook is de verwachting dat de rivierafvoeren in het winterseizoen groter worden en in de zomer kleiner. Verwacht wordt dat de waterafvoeren die de rivierdijken moeten kunnen tegenhouden, toenemen. Het water van de Rijn, Maas en Schelde kan bij een hogere zeestand moeilijker vrij naar zee afstromen en wordt opgestuwd. Naar verwachting zullen deze ontwikkelingen in de toekomst een steeds grotere dreiging vormen (Klijn *et al.*, 2007)¹⁰⁾.

De overstromingen van 1953 en de hoogwaters van 1993 en 1995 liggen bij veel Nederlanders nog vers in het geheugen. Naast persoonlijk leed kan een overstroming ook grote economische schade teweegbrengen. Sinds 1953 is de bevolking sterk gegroeid en heeft de economie een flinke groei doorgemaakt. Een overstroming in de huidige situatie zal daarom tot grotere gevolgen kunnen leiden dan in 1953 het geval was.

De schade die een overstroming veroorzaakt, is onder andere afhankelijk van de omvang van het overstromde gebied en de waterdiepte in het ondergelopen gebied. Beide zijn op hun beurt weer afhankelijk van de locatie van de dijkdoorbraak (of doorbraken) en van de hoeveelheid water die naar binnen stroomt (Klijn *et al.*, 2007). In de analyse die hieronder wordt gepresenteerd, wordt niet ingegaan op de verwachte schade en/of overstromingskans. Het doel is enkel en alleen om het economische potentieel van het risicogebied in kaart te brengen. Met andere woorden, hoeveel mensen werken er in de risicogebieden, hoeveel productie wordt er gedraaid en hoeveel dragen de economische activiteiten bij aan het bbp van Nederland. Daarnaast wordt ook gekeken naar het opgebouwde vermogen met betrekking tot woningen en het inwoneraantal van het risicogebied. De gepresenteerde resultaten voor het overstrombare gebied kunnen als invoer dienen voor maatschappelijke kosten-batenanalyses. Antwoorden op vragen als hoeveel er geïnvesteerd moet worden in waterbeheer en/of voorkoming van klimaatverandering (adaptatie en mitigatie) kunnen cijfermatig onderbouwd worden. De gepresenteerde cijfers zijn geen schatting van de verwachte schade bij een eventuele overstroming. De gepresenteerde gegevens zijn wel bruikbaar als invoer voor modelberekeningen en kosten-batenanalyses.

Overstromingsgevaar geanalyseerd voor de risico- en hoogtekaart

Allereerst dient hiervoor het gebied te worden afgebakend dat overstromingsgevaar kent. In deze analyse is de omvang van dit gebied op twee manieren bepaald. Ten eerste met behulp van een *hoogtekaart* van Nederland. In deze analyse wordt het Nieuw Amsterdams Peil (NAP) als criterium gekozen om het overstrombaar gebied af te bakenen, dat wil zeggen alles onder NAP loopt potentieel gevaar op overstroming. Een tweede manier om de omvang van het overstrombaar gebied te bepalen, is met behulp van de zogenaamde *risicokaart*¹¹⁾, samengesteld door Landelijk Beheer Organisatie Risicokaart van het Interprovinciaal Overleg. Hierin zijn de gebieden die kunnen onderlopen door een dijkdoorbraak in kaart gebracht. De *risicokaart* geeft een beter beeld van de overstrombare gebieden dan de hoogtekaart doet. De *risicokaart*¹²⁾ is namelijk samengesteld op basis van overstromingssimulaties, waarbij de meest actuele beschikbare informatie is gebruikt. De risicokaart is gemaakt door hydrologici, hydrologen en andere waterexperts. Het betreft feitelijk een kaart met maximale waterdiepten, samengesteld uit honderden onafhankelijke overstromingsberekeningen. De

⁹⁾ Dit is gebaseerd op de aanname dat de zeespiegel in de periode 1990–2050 met ca. 2,5–5,8 mm per jaar zal stijgen (Van den Hurk, 2006; Klein Tank en Lenderink, 2009).

¹⁰⁾ Klijn *et al.*, (2007). Overstromingsrisico's in Nederland in een veranderend klimaat, Verwachtingen, schattingen en berekeningen voor het project Nederland Later.

¹¹⁾ De ministeries van Binnenlandse Zaken en Verkeer en Waterstaat, de provincies en de gemeenten zijn bezig met het ontwikkelen van de risicokaart (www.risicokaart.nl). Een specifiek onderdeel van de risicokaart is het overstromingsrisico. Op de huidige kaart zijn door verschillende provincies al (indicatieve) gegevens met betrekking tot overstromingen opgenomen. De gevolgen van een mogelijke overstroming vanuit zee en de grote rivieren wordt op de risicokaart gepresenteerd. Op de risicokaart is de maximale overstromingsdiepte gepresenteerd, berekend uit de beschikbare overstromingsscenario's. De risicokaart is nooit helemaal af. Telkens wanneer er nieuwe inzichten zijn, zal de kaart verbeterd worden. Het is ook niet gezegd dat alle gebieden die er nu droog op staan, ook 100% zeker nooit nat gaan. Het blijft immers het resultaat van veel modelberekeningen. Andere modellering levert mogelijk andere resultaten op.

¹²⁾ Opgemerkt wordt dat ook de risicokaart (waterdieptekaart) aan discussie onderhevig is. Zo zijn een aantal gebieden (o.a. in Zuid- en Noord-Holland) droog gebleven, door de aanwezigheid van bijvoorbeeld boezemkades, wegen en spoorwegen in het gebruikte overstromingsmodel. Falen deze 'hoge elementen' in geval van een overstroming, dan ziet het overstromde gebied er mogelijk anders uit.

hoogtekaart geeft een minder goed beeld van de werkelijke overstroombare gebieden omdat deze kaart alleen aangeeft of een gebied boven of beneden een bepaald peil ligt. Hooggelegen gebieden, bijvoorbeeld delen van het Maasdal en het overige rivierengebied, lopen wel degelijk een overstromingsgevaar, zoals de gebeurtenissen uit 1993 en 1995 laten zien. Het rivierengebied wordt in de *risicokaart* dan ook aangemerkt als risicogebied, wat blijkt uit de grote waterdiepten in bijvoorbeeld de Bommelerwaard en het Land van Maas en Waal.

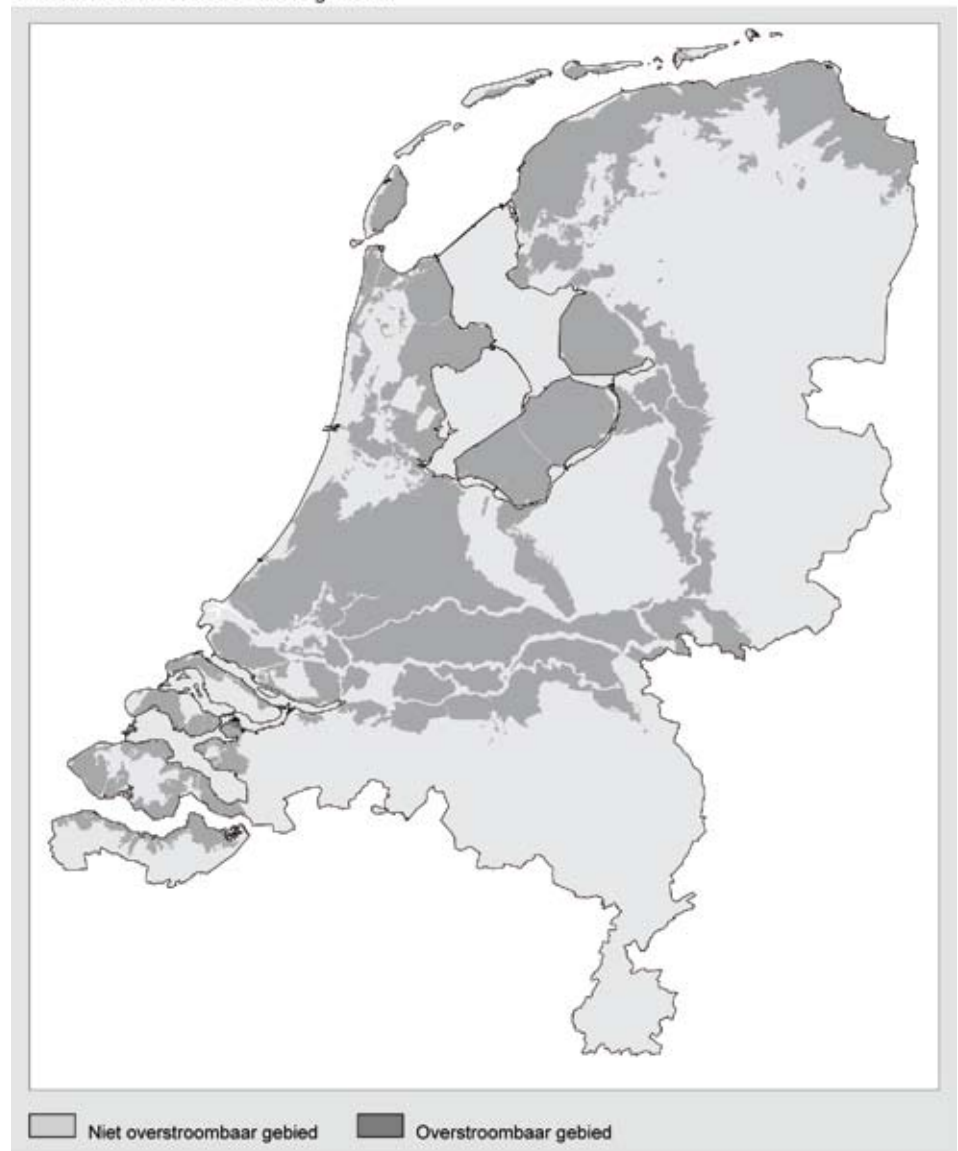
Hieronder worden voor beide analyses de relevante economische variabelen gepresenteerd en bediscussieerd. Allereerst worden de resultaten van de risicokaartanalyse besproken. Daarna komen de resultaten van de hoogtekaart aan de orde.

5.5.1 Analyses voor de risicokaart

Ongeveer zes miljoen mensen woonachtig in risicogebied

Eenderde van het Nederlandse grondgebied loopt gevaar op overstroming. Met uitzondering van Drente, lopen delen van alle provincies het gevaar op een overstroming. De kuststroken in de noordelijke provincies Groningen en Friesland behoren volgens de *risicokaart* tot het overstroombare gebied. Dit geldt ook voor de hele provincie Flevoland, het gebied langs de rivier de IJssel en het rivierengebied in Gelderland. Grote delen van de

5.15 Risicokaart overstroombare gebieden



Bron: Landelijke Beheer Organisatie Risicokaart van het Interprovinciaal Overleg, bewerking CBS.

Randstad zijn eveneens gevoelig voor overstromingen. Een deel van de kust van de provincie Zeeland is ook geïdentificeerd als overstroombaar gebied. West Nederland wordt van twee kanten bedreigd. Enerzijds vanuit de Noordzee (superstormen gevolgd door duin- of dijkdoorbraken), anderzijds vanuit de grote rivieren.

In 2008 waren ongeveer zes miljoen mensen woonachtig in het risicogebied, oftewel ongeveer 36 procent van de totale bevolking¹³⁾. Dit betekent dat het risicogebied relatief iets dichter bevolkt is dan Nederland als geheel.

Een derde van Nederlandse economie gevoelig voor overstromingsrisico

Ongeveer 32 procent van het Nederlandse bbp wordt gegenereerd in gebieden met een overstromingsgevaar. Voor 2007 komt dat neer op 182 miljard euro. Ongeveer 1,9 miljoen personen (arbeidsvolume van werknemers) zijn werkzaam in een bedrijf of instantie die gevestigd is het zogenaamde overstroombare gebied. Vooral een groot deel van de tuinbouw, de energiebedrijven en de bouwnijverheid bevinden zich in het overstroombare gebied. De tuinbouw is sterk vertegenwoordigd in het laaggelegen Westland. Energiebedrijven zijn vanwege hun specifieke productie-eisen bijna altijd genoodzaakt om in waterrijke gebieden te produceren. De opwekking van energie gaat namelijk vaak gepaard met gebruik van koelwater uit rivieren, meren of de zee. Echter, slechts een relatief klein deel van de Nederlandse industrie (26 procent van de toegevoegde waarde) loopt overstromingsgevaar. Veel van de productie van de aardolie-, chemische-, elektrotechnische-, en transportmiddelindustrie vindt plaats in gebieden die niet worden aangeduid als overstroombaar gebied. Een groot deel van de aardolie- en chemische industrie is gevestigd in het Rotterdamse havengebied dat daartoe is opgehoogd tot ruim boven hoogwaterniveau. De elektrotechnische industrie is sterk vertegenwoordigd in de omgeving van Eindhoven dat relatief ver van zee en de rivieren ligt. De transportmiddelenindustrie is vooral gevestigd in het hooggelegen Brabant en Limburg.

Tabel 5.16
Economische kenmerken van het overstroombare gebied, 2007

	Werkgelegenheid			Toegevoegde waarde			Productie		
	Overstroombaar gebied	Nederland totaal	Procentueel aandeel	Overstroombaar gebied	Nederland totaal	Procentueel aandeel	Overstroombaar gebied	Nederland totaal	Procentueel aandeel
<i>Economische sector</i>	<i>x 1 000 arbeidsjaren</i>		<i>%</i>	<i>mln euro</i>		<i>%</i>	<i>mln euro</i>		<i>%</i>
Landbouw, bosbouw en visserij	43	92	47%	5 182	10 440	50%	11 323	26 940	42%
Delfstoffenwinning	2	7	23%	1 093	15 499	7%	1 547	20 848	7%
Industrie	220	805	27%	18 149	70 104	26%	68 097	276 407	25%
Energie- en waterleidingbedrijven	11	29	39%	3 958	10 250	39%	13 701	35 138	39%
Bouwnijverheid	143	372	38%	10 789	27 919	39%	30 258	77 819	39%
Handel, horeca en reparatie	379	1 079	35%	27 086	75 363	36%	48 352	135 128	36%
Vervoer, opslag en communicatie	120	377	32%	11 196	35 067	32%	23 635	77 614	30%
Financiële en zakelijke dienstverlening	452	1 331	34%	48 041	141 102	34%	81 671	242 209	34%
Overheid ¹⁾	249	798	31%	17 999	57 630	31%	28 711	91 392	31%
Zorg en overige dienstverlening ²⁾	307	1 019	30%	17 773	61 183	29%	28 188	98 158	29%
Totaal macro economie	1 925	5 909	33%	161 266	504 557	32%	335 484	1 081 653	31%
Macro-economisch totaal bbp benadering				181 756	568 664	32%			

¹⁾ Inclusief niet-gesubsidieerd onderwijs.

²⁾ Exclusief niet-gesubsidieerd onderwijs. Inclusief goederen en diensten n.e.g.

Woningen in overstroombare gebied meer dan 500 miljard euro waard

In 2008 waren alle woningen in Nederland ongeveer 1600 miljard euro waard. Eenderde van de woningwaarde, ongeveer 525 miljard euro is gelegen in het overstroombare gebied. Andere onroerende zaken zoals kantoren en terreinen zijn nog eens 120 miljard euro waard. Gezamenlijk is dit vermogen gerelateerd aan onroerend goed dus gelijk aan 645 miljard euro. Dit is meer dan het jaarlijkse bbp van Nederland.

¹³⁾ Wanneer ook overstromingen vanuit regionale wateren (boezems) worden meegenomen én er niet van wordt uitgegaan dat allerlei wegen, spoorwegen en andere hoog gelegen infrastructuur het overstromingswater tegenhoudt, zal blijken dat nog meer mensen in een gebied wonen dat potentieel onder water kan komen te staan als gevolg van een doorbraak.

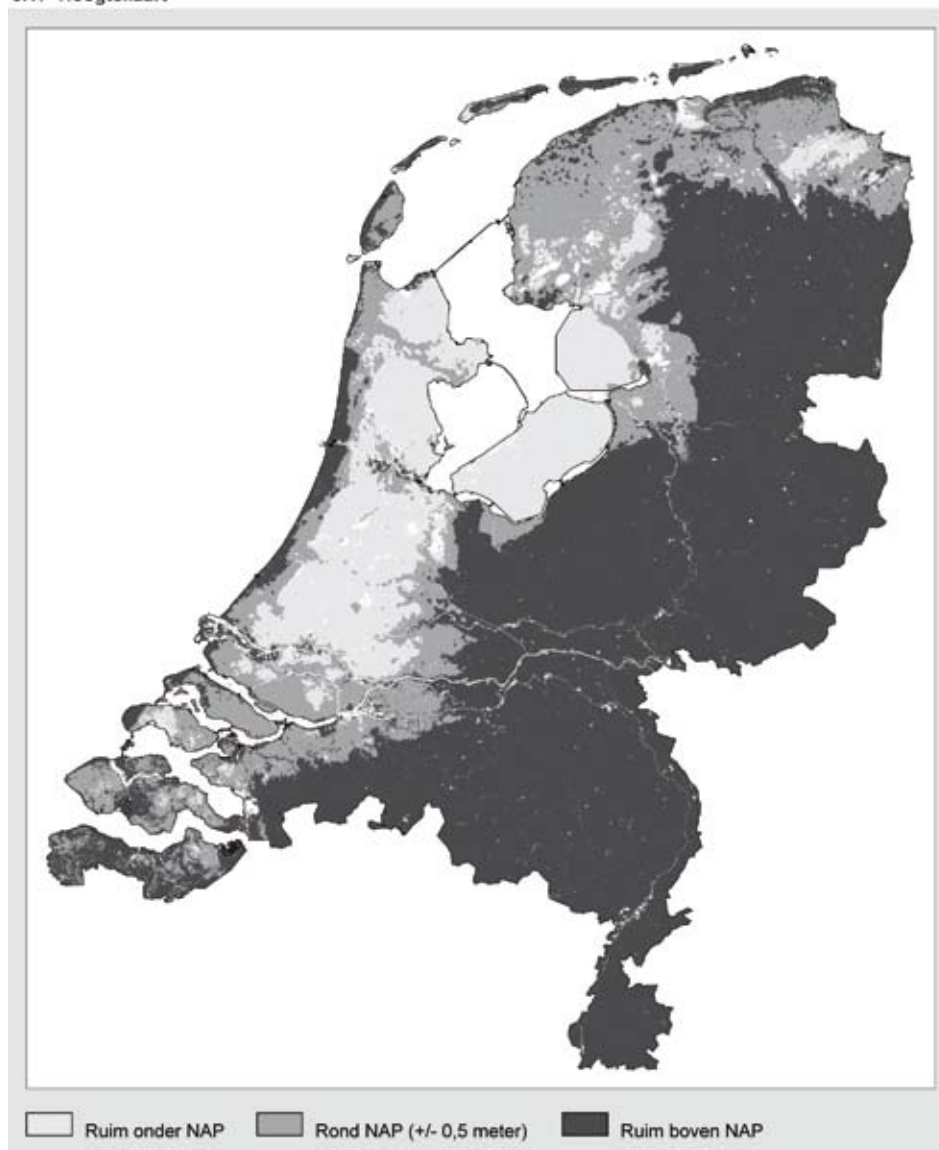
5.5.2 Analyses voor de hoogtekarta (NAP)

19 procent van bbp wordt onder NAP gegeneerd

Slechts een vijfde van Nederland ligt onder NAP. De gebieden die onder NAP liggen, zijn vooral te vinden in Noord en Zuid Holland en Flevoland. Een groot deel van het Groene Hart ligt onder NAP. De grote steden Utrecht, Den Haag, Amsterdam en een groot deel van Rotterdam liggen echter rond of net boven deze grens. Tevens liggen kleine delen van Groningen, Friesland, en Zeeland onder NAP. Ongeveer 3,4 miljoen mensen wonen in het gebied dat onder de zeespiegel ligt. Dit is gelijk aan 21 procent van de totale bevolking.

Ongeveer 19 procent van het Nederlandse bbp wordt onder NAP gegeneerd, oftewel 107 miljard euro (2007). Ongeveer 1,1 miljoen personen zijn werkzaam in het gebied dat zich onder NAP bevindt. Vooral veel inkomen in de landbouw, meer specifiek de tuinbouw en in de luchtvaartsector wordt onder de zeespiegel verdiend. De delfstoffenwinning, met name de winning van aardgas, loop relatief weinig gevaar, omdat deze voor een groot deel in het hooggelegen deel van Groningen plaatsvindt. De meeste personen die werkzaam zijn bij de overheid hebben een werkplek boven NAP, ongeveer 86 procent.

5.17 Hoogtekarta



Bron: Geoloket, bewerking CBS.

Tabel 5.18
Economische kenmerken van Nederland onder NAP, 2007

	Werkgelegenheid			Toegevoegde waarde			Productie		
	onder NAP	Nederland totaal	Procentueel aandeel	onder NAP	Nederland totaal	Procentueel aandeel	onder NAP	Nederland totaal	Procentueel aandeel
<i>Economische sector</i>	<i>x 1 000 arbeidsjaren</i>		<i>%</i>	<i>mln euro</i>		<i>%</i>	<i>mln euro</i>		<i>%</i>
Landbouw, bosbouw en visserij	25	92	27%	2 747	10 440	26%	5 599	26 940	21%
Delfstoffenwinning	1	7	7%	1 645	15 499	11%	2 224	20 848	11%
Industrie	108	805	13%	9 501	70 104	14%	36 731	276 407	13%
Energie- en waterleidingbedrijven	4	29	15%	1 444	10 250	14%	5 492	35 138	16%
Bouwnijverheid	82	372	22%	6 161	27 919	22%	17 426	77 819	22%
Handel, horeca en reparatie	231	1 079	21%	18 198	75 363	24%	33 313	135 128	25%
Vervoer, opslag en communicatie	102	377	27%	8 781	35 067	25%	24 311	77 614	31%
Financiële en zakelijke dienstverlening	283	1 331	21%	29 092	141 102	21%	52 698	242 209	22%
Overheid ¹⁾	109	798	14%	7 880	57 630	14%	12 745	91 392	14%
Zorg en overige dienstverlening ²⁾	160	1 019	16%	9 579	61 183	16%	15 261	98 158	16%
Totaal toegevoegde waarde	1 104	5 909	19%	95 029	504 557	19%	205 800	1 081 653	19%
Macro-economisch totaal bbp benadering				107 103	568 664	19%			

¹⁾ Inclusief niet-gesubsidieerd onderwijs.

²⁾ Exclusief niet-gesubsidieerd onderwijs. Inclusief goederen en diensten n.e.g.

Kwart van totale woningwaarde gelegen onder NAP

Ongeveer 23 procent van de totale woningwaarde, ongeveer 375 miljard euro is gelegen in een gebied onder NAP. Andere onroerende zaken in het gebied onder NAP, zoals kantoren en terreinen, zijn nog eens 95 miljard euro waard. Gezamenlijk is het vastgelegde vermogen in onroerend goed dus gelijk aan ongeveer 470 miljard euro. Daarmee is de waarde van het onroerend goed gelegen in de gebieden onder NAP in 2008 kleiner dan het bbp van Nederland.

Conclusie

Uit de twee gepresenteerde analyses blijkt dat de macro-economische indicatoren voor de twee onderscheiden gebieden behoorlijk verschillen.

Tabel 5.19
Aandeel van de onderzochte gebieden in Nederland

	Overstroombaar gebied	Onder NAP gebied
	<i>%</i>	
Oppervlakte	32%	22%
Bevolking ²⁾	36%	21%
bbp ¹⁾	32%	19%
Werkgelegenheid ¹⁾	33%	19%
Productie ¹⁾	31%	19%
Onroerend goed, woningen ²⁾	32%	23%
Onroerend goed, overig ²⁾	31%	24%

¹⁾ Cijfers voor 2007

²⁾ Cijfers voor 2008

De macro-economische cijfers voor het gebied onder NAP zijn veel lager dan voor het overstroombare gebied volgens de *risicokaart*. Dit heeft te maken met het feit dat het overstroombare gebied groter is en een groot deel van het economisch zwaartepunt 'de Randstad' beslaat. Voor zowel het overstroombare gebied als het gebied onder NAP geldt dat een aanzienlijk deel van het onroerend goed (in waarde gemeten) kan onderlopen. De *risicokaart* geeft een beter beeld van de overstroombare gebieden dan de hoogtekaart. De *risicokaart* berust namelijk op kennis van waterbeweging en geavanceerde overstromings-simulaties, waarbij de meest actuele informatie is gebruikt.

6. Emissies naar lucht

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. Verzuuring 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, zorgt het voor complicaties bij de drinkwaterbereiding, het leidt dan ook tot extra kosten. CFK's en halonen die vrijkomen uit onder meer koelkasten en isolatiemateriaal tasten de ozonlaag aan. Door forse emissiereductie in de laatste decennia van de vorige eeuw, worden deze gasen nog slechts in beperkte mate uitgestoten. Tenslotte leiden de emissies van stikstofoxiden, methaan, fijnstof, koolmonoxide en overige vluchtige organische stoffen (NMVOS) tot lokale luchtverontreiniging met o.a. smogvorming, wat nadelig kan zijn voor de volksgezondheid. De emissie van de broeikasgassen kooldioxide, methaan, lachgas, HFK's, PFK's en SF₆ is reeds in hoofdstuk 5, 'klimaatverandering' behandeld.

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 van Nederlanders in het buitenland en exclusief de emissies die niet ingezetenen in Nederland veroorzaken. De uitstoot van deze stoffen wordt gerelateerd aan deze activiteiten. De emissies van stoffen die worden veroorzaakt door natuurlijke bronnen worden hierbij niet meegenomen, omdat de relatie met een economische activiteit ontbreekt. Uit de luchtemissierekeningen kunnen indicatoren voor de milieuthema's klimaatverandering, verzuring, smogvorming, emissie van fijnstof en aantasting van de ozonlaag worden afgeleid¹⁾.

6.1 De opzet van de luchtemissierekeningen

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 stoffen²⁾. 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, energierekeningen en cijfers over toerisme.

In de luchtemissierekeningen zijn de volgende stoffen opgenomen: kooldioxide (CO₂), methaan (CH₄), lachgas ofwel distikstofoxide (N₂O), CFK's, halonen, zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x), koolmonoxide (CO), ammoniak (NH₃), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) en fijnstof (PM10). Om de invloed van verschillende stoffen onderling te kunnen vergelijken, worden deze stoffen ook omgerekend naar thema-equivalenten (zie Annex II).

¹⁾ Smogvorming en de emissie van fijnstof zijn geen officiële milieuthema's volgens het Nationaal Milieubeleidsplan II, maar vallen onder het thema 'grootschalige luchtverontreiniging'.

²⁾ Zie hiervoor: 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, 2009) 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). Daarnaast is er voor enkele andere luchtverontreinigende stoffen enig verschil met de cijfers die worden gepubliceerd voor de NEC-richtlijn (National Emission Ceilings). Deze Europese richtlijn, die in 2001 is opgesteld, richt zich op het terugbrengen van de uitstoot van een aantal luchtverontreinigende stoffen die bijdragen aan verzuring, bodemutrofiëring en ozonvorming (op leefniveau). Per land zijn daarvoor nationale plafonds vastgesteld. Voor Nederland zijn maxima bepaald voor SO₂, NO_x, NH₃ en NMVOS.

De definitieverschillen van de luchtemissiecijfers worden voor de broeikasgassen in detail toegelicht in hoofdstuk 5 en tevens in het milieucompendium (www.milieuennatuurcompendium.nl).

6.2 Emissies naar lucht in 2008

Emissies verzurende stoffen gelijk gebleven

Verzuring wordt veroorzaakt door de verontreiniging van de lucht met stikstofoxiden, zwaveldioxide en ammoniak. Deze stoffen reageren in de atmosfeer en worden daarbij omgezet in onder meer salpeterzuur en zwavelzuur. Voor de verzurende emissies zijn met name de landbouwsector en de vervoersector verantwoordelijk. Dit komt vooral door de ammoniakemissies in de veehouderij en stikstofoxiden- en zwaveldioxide-emissies in zee- en binnenvaart. Zij worden op ruime afstand gevolgd door de raffinaderijen en de huishoudens.

De totale emissie van verzurende stoffen, uitgedrukt in zuurequivalenten, is in 2008 vrijwel niet veranderd ten opzichte van het voorgaande jaar. De afzonderlijk stoffen laten een uiteenlopende ontwikkeling zien. Ook verschilt de ontwikkeling per bedrijfstak en tussen mobiele en stationaire bronnen. De toename van de NO_x- en SO₂-emissies van mobiele bronnen, met name bij de zee- en binnenvaart, werd gecompenseerd door een daling bij de energiebedrijven en de aardolie-industrie. De NH₃-emissies zijn vrijwel gelijk gebleven.

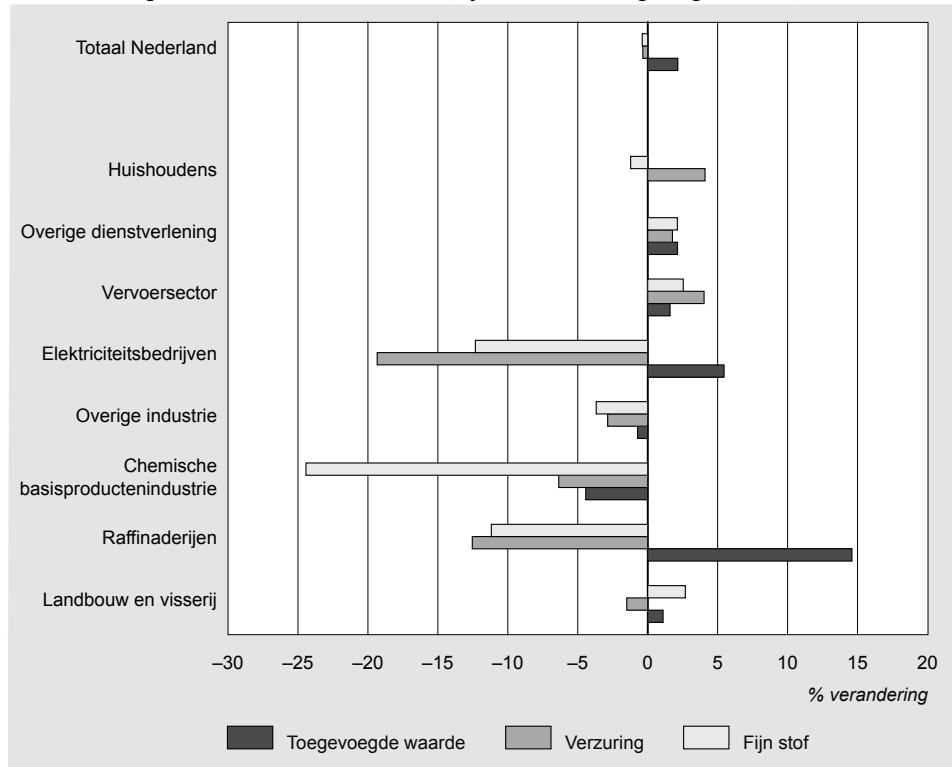
De NO_x-emissies door Nederlandse economische activiteiten daalden in 2008 met een half procent ten opzichte van het jaar daarvoor. De zeevaart, binnenvaart en luchtvaart zorgden voor het tweede opeenvolgende jaar voor een aanzienlijk groei van de NO_x-emissies. De productiegroei van deze bedrijfstakken is de belangrijkste verklaring voor de stijging. Het vervoer over de weg, zoals met vrachtauto's op diesel, heeft wederom de uitstoot van NO_x aanzienlijk teruggebracht. Dankzij steeds schonere motoren worden de NO_x-emissies van het vervoer over de weg steeds lager. Ook bij de elektriciteitsproductie daalden de NO_x-emissies. Verregaande milieumaatregelen bij de centrales hebben geleid tot een halvering van de emissies sinds 2003.

Bij de huishoudens nemen de NO_x-emissies de laatste jaren ook gestaag af, eveneens door aanzienlijk schonere automotoren vanwege voortgaande aanscherping van (Europese) normen voor de uitstoot. Dit heeft geleid tot een halvering van emissies in tien jaar tijd. Verbeterde efficiency bij ruimteverwarming en het toepassen van verwarmingsketels met een schonere verbranding hebben mede bijgedragen aan de daling.

De SO₂-emissies worden vooral veroorzaakt door vervoer over water (57 procent) op afstand gevolgd door de aardolie-industrie (19 procent), de basismetalaalindustrie (5 procent) en de elektriciteitsbedrijven (4 procent). De SO₂-emissies daalden in 2008 met 3 procent. De aardolie-industrie en de elektriciteitsbedrijven realiseerden wederom een opvallende daling. De reductie in emissies werd gerealiseerd door in toenemende mate gebruik te maken van laagzwavelige brandstoffen en door toepassing van rookgasontzwaveling. In

mindere mate droeg ook energiebesparing bij aan de emissiereductie. De winst die wordt geboekt bij de laatstgenoemde bedrijfstakken, wordt voor een groot deel weer teniet gedaan door de toename van de emissies bij de zee- en binnenvaart. Het vervoer over water is praktisch de enige bedrijfstak met groeiende SO₂-emissies.³⁾

6.1 Verandering emissies van verzurende stoffen, fijn stof en in de toegevoegde waarde, 2007–2008



Emissies fijnstof in 2008 onveranderd

De uitstoot van fijnstof komt, na alle maatregelen van de afgelopen twee decennia, nu vooral nog van de huishoudens, de vervoersector, de veehouderij en enkele industrieën, waaronder, de voedings- en genotmiddelen, de aardolie-, basismetaal, en bouwmaterialenindustrie. De totale emissies van fijnstof zijn in 2008 ook vrijwel onveranderd ten opzichte van 2007 (-0,4 procent). De fijnstofemissies nemen de laatste jaren niet of nauwelijks af, dit in tegenstelling tot de jaren negentig van de vorige eeuw toen de emissies met eenderde werden gereduceerd. Die reductie werd vooral gerealiseerd bij enkele grote industrieën, waaronder de basismetaal- en de metaalproductenindustrie, de raffinaderijen, de voedings- en genotmiddelenindustrie en de chemische basisproductenindustrie. De gemakkelijkste reductieopties lijken inmiddels te zijn toegepast. Om nog meer te bereiken is meer inspanning vereist.

De emissies van fijnstof zijn vooral afhankelijk van de soort brandstof die wordt gebruikt. Verbranding van aardgas, LPG en in mindere mate benzine veroorzaakt relatief weinig fijnstof, terwijl steenkool, stookolie en diesel normaliter voor meer emissies zorgen. Daarbij is zeer bepalend welke techniek wordt toegepast. Zo hebben de nieuwste dieselmotoren met gebruikmaking van de modernste inspuitechnologie en voertuigen met roetfilters een veel lagere uitstoot dan voorheen. Voertuigen zijn voor ongeveer de helft verantwoordelijk voor de fijnstofemissies.

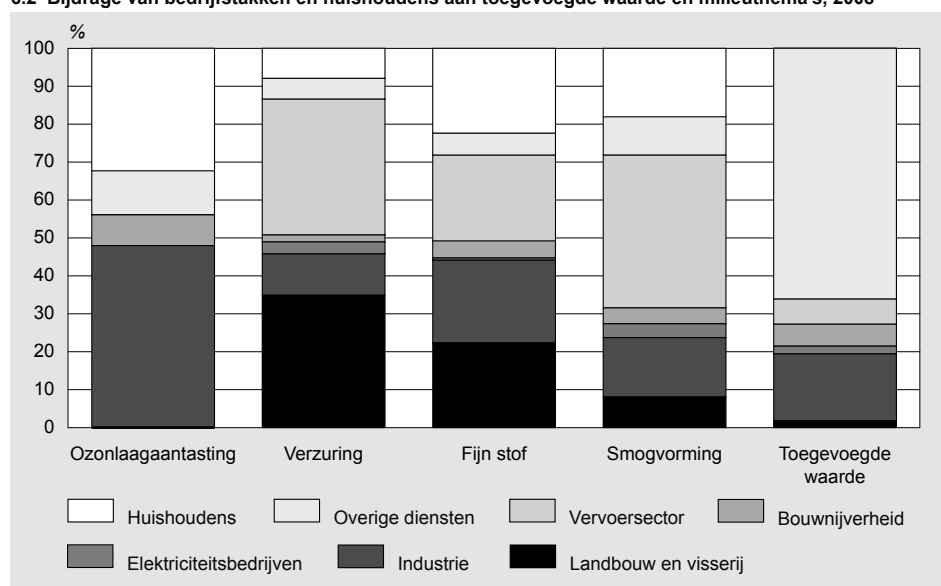
In de veehouderij zijn vooral de huisvesting van de landbouwhuisdieren en in mindere mate de verwerking van veevoeder en grondstoffen belangrijke bronnen van fijnstof. De

³⁾ Cijfers voor 2008 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.

uitstoot in deze bedrijfstak is sinds 1990 nauwelijks veranderd. Blijkbaar zijn er weinig of geen gemakkelijk reductieopties beschikbaar en daarbij is er nauwelijks beleid voor.

De emissie van stoffen die de ozonlaag aantasten zoals CFK's is sterk teruggebracht sinds 1990. Na de reeds behaalde reducties komt de ozonlaagaantasting nog voor de helft voor rekening van de industrie en voor een derde van de huishoudens. De emissies van stoffen die bijdragen aan smogvorming, zoals stikstofoxiden, koolmonoxide en vluchtige organische stoffen waaronder methaan, zijn voor 39 procent afkomstig van de vervoersector. Daarnaast zijn de huishoudens, de industrie en de diensten exclusief de vervoersector veroorzakers van smogvormende stoffen. Gezamenlijk veroorzaken zij nog eens ruim 44 procent van de smogvorming. De dienstensector (exclusief de vervoersector) genereerde 66 procent van de toegevoegde waarde in Nederland. Desondanks kwam de bijdrage aan de hier genoemde milieuthema's voor luchtverontreiniging, ozonlaagaantasting, verzuring, fijnstof en smogvorming per thema niet hoger uit dan maximaal 12 procent.

6.2 Bijdrage van bedrijfstakken en huishoudens aan toegevoegde waarde en milieuthema's, 2008



6.3 Ontwikkeling emissies naar de lucht 1990–2008

Ontkoppeling luchtmissies en economische groei

Terwijl de economie in de periode 1990–2008 met 59 procent groeide, nam de emissie van verzurende stoffen, smogvormende stoffen, fijnstof, en ozonlaagaantastende stoffen af met respectievelijk 37, 41, 44, en 98 procent⁴⁾. Voor de emissies van deze luchtverontreinigende stoffen en de gerelateerde milieuthema's die hier worden genoemd is daarmee sprake van absolute ontkoppeling tussen de economische groei en de belasting van het milieu in de afgelopen achttien jaar. Met de groei van de economie nam de werkgelegenheid toe met 23 procent. Praktisch ieder jaar, zeker in de recente jaren, is vooruitgang geboekt met de ontkoppeling.

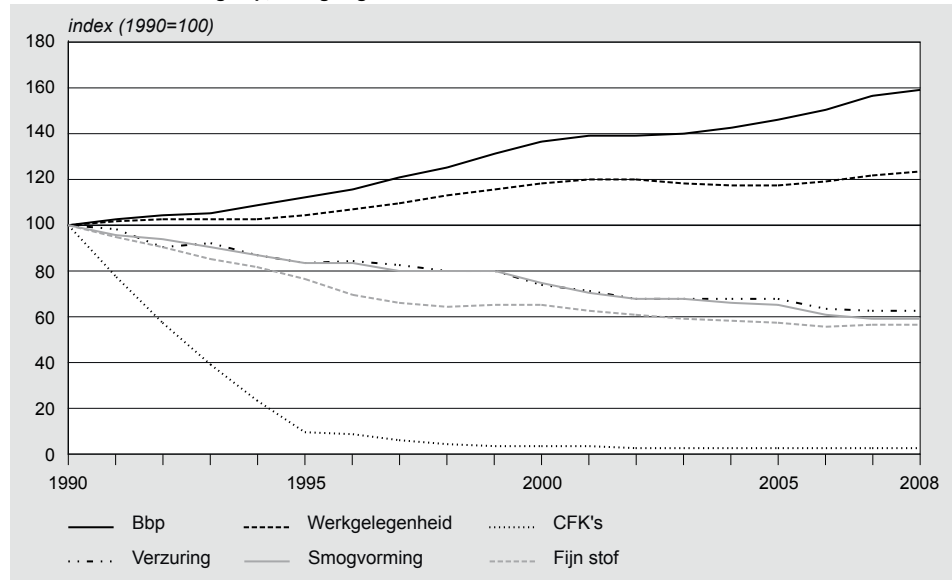
De sterke afname van de emissies is voor een belangrijk deel te danken aan het gevoerde beleid. Dit heeft geleid tot maatregelen bij bedrijven. In het kader van het zogenaamde luchtkwaliteitsbeleid in Europa is de emissie van een aantal luchtverontreinigende stoffen per land, waaronder zwaveldioxide per land, aan een maximum gebonden (de zogenaamde Nationale Emissie Plafonds (NEC)). Daarnaast heeft de Europese Commissie

⁴⁾ De emissie van CO₂ vormt de uitzondering op de dalende trend van de luchtmissies en in de laatste twee jaar groeit ook de emissie van CH₄ weer enigszins (zie hoofdstuk 5).

het zogenoemde Clean Air for Europe programma (CAFE-programma) ingesteld. Hiermee richt men zich op een geïntegreerde aanpak van verzuring en grootschalige luchtverontreiniging in de Europese Unie. Dit programma loopt sinds 2001. Het doel van de Europese Commissie om de luchtkwaliteit in Europa te verbeteren tot een niveau waarbij 'geen significant negatieve effecten' meer optreden voor de menselijke gezondheid en voor het milieu, daarin speelt het CAFE-programma een belangrijke rol. Het zorgt namelijk voor de vertaling van deze doelstelling naar de praktijk door de emissies en concentraties van de relevante verzurende en luchtverontreinigende stoffen terug te dringen. Dit door het stellen van concrete doelen voor de lange termijn en met tussentijdse doelen. In het programma werd de nadruk gelegd op het bevorderen van de wisselwerking tussen de aanpak van luchtkwaliteitsproblematiek met het zetten van grenswaarden en de aanpak van verzuring, via het emissiebeleid. Door de geïntegreerde aanpak kunnen de doelen tegen lagere kosten worden gerealiseerd en zijn ze gemakkelijker realiseerbaar.

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. Tevens worden eisen gesteld aan brandstoffen, zoals aan de zwavelinhoud, waardoor verzurende en ook fijnstofemissies konden worden teruggebracht. De laatste jaren worden in het wegverkeer in toenemende mate roetfilters toegepast.

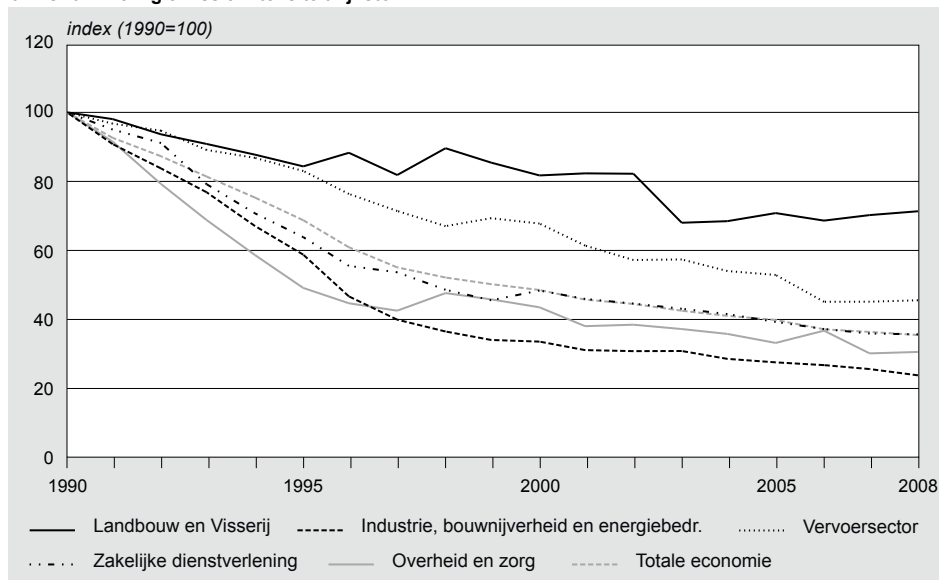
6.3 Volumeontwikkeling bbp, werkgelegenheid en de thema-indicatoren voor luchtemissies



Intensiteit fijnstof gedaald in alle bedrijfssectoren

De emissie-intensiteit is de hoeveelheid emissie per eenheid toegevoegde waarde. Voor fijnstof is deze in de laatste achttien jaar voor de economie als geheel geleidelijk teruggebracht met 65 procent. Deze sterke daling is gerealiseerd in alle bedrijfssectoren. Alleen de landbouwsector blijft achter met een daling van 29 procent. De belangrijkste bron in de landbouw is het fijnstof dat vrijkomt in de stallen voor het vee. De fijnstofdeeltjes zijn afkomstig uit veevoer, uitwerpselen van dieren, huidschilfers en strooisel. De emissies uit runder- en varkensstallen, zijn evenredig met de afname van de veestapel, met ongeveer een kwart afgenomen. De industrie en de energiebedrijven leverden de beste milieuprestatie wat betreft het terugdringen van de fijnstofemissies. Van de bedrijfstakken met de hoogste emissie-intensiteit in 1990 wisten met name de basismetalenindustrie, de raffinaderijen, het vervoer over water, de basischemie, de bouwmaterialenindustrie en de voedingsmiddelenindustrie met allerlei technische maatregelen, zoals de toepassing van filters, de emissie-intensiteit van fijnstof te verlagen. Vanwege het lokale karakter van fijnstofemissies vinden nog steeds overschrijdingen van concentratienormen plaats op bepaalde locaties. Dit is bijvoorbeeld het geval in de buurt van snelwegen, wat problemen kan veroorzaken voor mensen die daar wonen en werken.

6.4 Ontwikkeling emissie-intensiteit fijnstof



6.4 Analyse emissies van fijnstof

Verlaging van fijnstofemissies vooral door verbetering energie- en milieuefficiency

Voor de fijnstofemissies is een structurele decompositie analyse (SDA) uitgevoerd voor de periode 1990–2008, waarmee de veranderingen van de luchtemissies kunnen worden verklaard (zie ook Annex III). De toe- of afname van het emissieniveau wordt verklaard door het volume-effect (doorgaans emissietoename als gevolg van 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

Als gevolg van de economische groei zouden de fijnstofemissies vanaf 1990 met 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. De industrie groeide minder sterk dan de doorgaans emissie-extensieve dienstensector.

Structureffecten

Veranderingen in de vraagstructuur en de productiestructuur hebben geleid tot een daling van de fijnstofemissies met elk 6 procent.

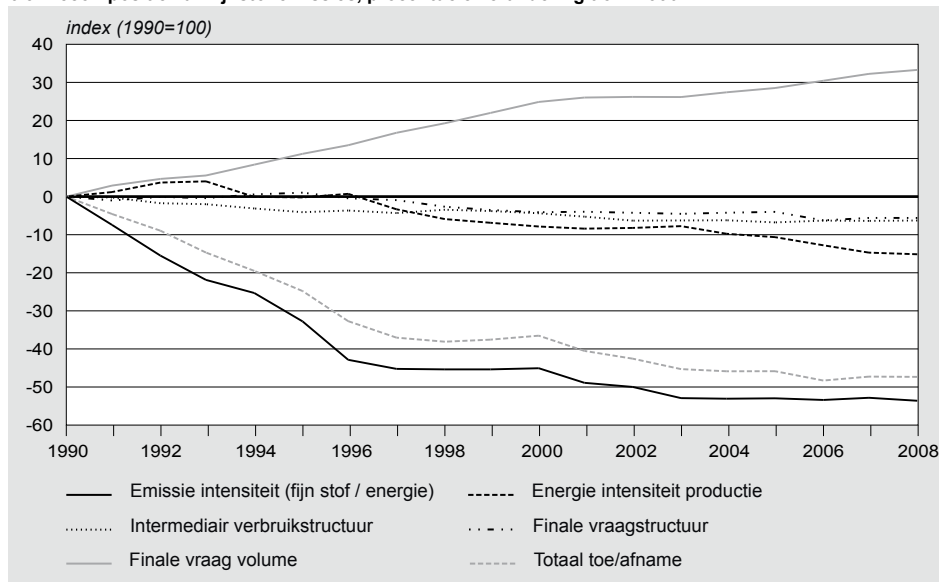
Milieu-intensiteitseffect

Door verbeterde energie-efficiency (minus 15 procent) bleef het energiegebruik en daardoor de emissies van fijnstof achter bij de economische groei. Bij verbrandingsprocessen komt fijnstof vrij, minder verbranding van energie geeft daarom minder fijnstofemissies.

De lagere emissies van fijnstof per eenheid energie hebben een nog groter effect gehad en hebben voor 54 procent bijgedragen aan het terugdringen van de fijnstofemissies in 2008. 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 processen, met name bij de stationaire bronnen. Men kan denken aan het toepassen van betere branders in de industrie en betere procesbeheersing. Ook zogenaamde end-of-pipe technologieën, zoals het toepassen van luchtwassers en fijnstoffilters hebben de emissies naar de lucht verminderd.

Bij de mobiele bronnen zijn ook serieuze verbeteringen gerealiseerd. Zo veroorzaakten het vervoer over land (met name bij personenauto's) en het vervoer over water respectievelijk 70 procent en 31 procent minder emissies per euro toegevoegde waarde in 2008 t.o.v. 1990. Redenen hiervoor zijn het toepassen van veel schonere (diesel) motoren in het wegverkeer door het systematisch aanscherpen van de emissie-eisen. De laatste jaren vindt die ontwikkeling ook plaats in de binnenvaart en de zeevaart. De verbeterde energie-efficiency bij het vervoer over water heeft eveneens een aanzienlijk verlagend effect gehad. In de luchtvaart heeft men de emissies nog niet kunnen ontkoppelen van de economische prestatie.

6.5 Decompositie van fijnstof emissies, procentuele verandering t.o.v. 1990



Milieuwinst fijnstof vooral gehaald in de zware industrie en het vervoer over land

Bij de decompositieanalyse voor fijnstof is ook een analyse uitgevoerd per bedrijfstak. De fijnstofemissies zijn in de afgelopen achttien jaar met name afgenomen in een aantal industrieën waar de fijnstof emissies hoog waren. De basismetalaalindustrie, de aardolie-industrie, de voedings- en genotmiddelenindustrie en de chemische basisproductenindustrie hebben de grootste reducties behaald. In mindere mate hebben ook de bouwmaterialenindustrie en de metaalproductenindustrie bijgedragen aan de reductie. In de industrie is over het algemeen veel winst geboekt door maatregelen die de emissies bij verbrandingsprocessen terugdringen. Ook de winst in energie-efficiency heeft significant bijgedragen aan de emissiereductie die werd geboekt in de industrie.

De fijnstofemissies zijn eveneens aanzienlijk teruggedrongen bij het vervoer over land en, in mindere mate, ook bij de elektriciteitsbedrijven. De verbetering in de vervoersector komt vooral op het conto van het vervoer over land. Bij personenauto's, bestelauto's en vrachtauto's is met name de emissie-intensiteit teruggebracht, onder andere door motor-technische aanpassingen. De energie-intensiteit van het vervoer over land daarentegen is verslechterd. Bij het vervoer door de lucht is nauwelijks sprake van verbetering. De fijnstofuitstoot daarvan is echter veel minder belangrijk aangezien de luchtvaartemissies hoofdzakelijk op grote afstand en hoogte worden gegenereerd en dus praktisch geen rol spelen op het leefniveau van de bevolking.

Tabel 6.6
Herkomst en bestemming van emissies naar lucht ten gevolge van Nederlandse economische activiteiten, 2008¹⁾

	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	CFKs en Halonen	NO _x	SO ₂	NH ₃	NMVOS	CO	Fijnstof
<i>mln kg</i>										
HERKOMST VAN STOFFEN										
Huishoudens	36 573	1,2	17,7	49,8	49,4	0,8	12,6	62,0	287,8	10,6
Eigen vervoer	18 204	0,9	1,7	0,0	36,4	0,3	2,1	29,7	233,8	7,2
Overige consumptie	18 369	0,2	15,9	49,8	13,0	0,5	10,5	32,3	54,0	3,3
PRODUCENTEN										
Landbouw, bosbouw en Visserij	11 354	31,3	490,9	0,0	43,3	4,3	119,0	5,3	35,4	10,6
Akkerbouw	491	7,8	0,1	0,0	3,3	0,2	2,2	0,7	6,3	0,4
Tuinbouw	8 459	2,1	45,8	0,0	14,3	0,2	2,8	2,1	4,6	0,1
Veeteelt	981	18,9	444,3	0,0	6,5	0,5	112,9	1,1	12,3	9,4
Landbouw overig	798	2,4	0,8	0,0	6,0	0,4	1,1	1,0	10,4	0,3
Visserij	625	0,0	0,0	0,0	13,2	3,0	0,0	0,5	1,7	0,4
Delfstoffenwinning	2 506	0,0	37,6	0,0	6,5	0,3	0,0	8,0	2,1	0,1
Industrie	45 926	3,5	17,1	74,0	46,1	40,0	2,0	43,4	154,4	10,2
Voedings- en genotmiddelenindustrie	4 026	0,0	0,8	0,0	4,3	0,4	0,4	6,1	5,3	2,9
Textiel- en lederindustrie	213	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,6	0,2	0,1
Papierindustrie	1 178	0,0	0,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,6	1,7	0,4
Uitgeverijen en drukkerijen	263	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	5,0	0,2	0,0
Aardolie-industrie	12 213	0,1	1,0	0,0	10,7	25,7	0,0	6,2	4,5	1,5
Chemische basisproductenindustrie	15 400	3,4	13,1	0,0	13,1	3,3	1,1	5,6	18,9	0,6
Chemische eindproductenindustrie	640	0,0	0,1	0,0	1,2	0,0	0,0	2,1	0,6	0,4
Rubber- en kunststofindustrie	248	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	2,2	0,1	0,1
Basismetalenindustrie	7 310	0,0	1,2	0,0	6,0	7,1	0,0	1,3	117,2	1,9
Metaalproductenindustrie	424	0,0	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	6,0	0,5	0,6
Machine-industrie	352	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0
Elektrotechnische industrie	392	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	0,3	1,9	0,1
Transportmiddelenindustrie	230	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	4,8	0,3	0,0
Houtindustrie	168	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	1,7	0,1	0,4
Bouwmaterialeindustrie	2 367	0,0	0,4	0,0	6,0	3,1	0,4	0,4	2,2	1,3
Overige industrie	408	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0
Vorbereiding tot recycling	94	0,0	0,0	74,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Energie- en waterleidingbedrijven	51 096	0,4	5,3	0,0	24,8	6,1	0,0	0,4	3,9	0,3
Energiebedrijven	51 074	0,4	3,5	0,0	24,8	6,1	0,0	0,4	3,9	0,3
Waterleidingbedrijven	22	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwnijverheid	2 636	0,0	0,1	12,5	18,4	0,8	0,0	10,7	22,7	2,1
Handel, horeca en reparatie	5 073	0,0	2,0	0,0	10,6	0,2	0,2	7,6	4,9	0,4
Autohandel en -reparatie	861	0,0	0,3	0,0	1,7	0,0	0,0	5,1	0,7	0,1
Groothandel	1 535	0,0	0,5	0,0	5,3	0,0	0,1	1,9	2,9	0,2
Detailhandel en reparatie	895	0,0	0,4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,4	0,8	0,1
Horeca	1 782	0,0	0,9	0,0	2,1	0,1	0,0	0,2	0,6	0,0
Vervoer, opslag en communicatie	29 092	0,8	0,6	0,0	264,9	81,4	0,2	16,8	48,0	10,8
Vervoer over land	7 360	0,2	0,1	0,0	40,2	0,2	0,1	2,2	8,1	3,0
Vervoer over water	7 152	0,2	0,3	0,0	155,5	77,8	0,0	5,1	24,4	6,4
Vervoer door de lucht	13 958	0,4	0,1	0,0	66,8	3,4	0,0	1,4	14,9	0,2
Dienstverlening t.b.v. vervoer	386	0,0	0,1	0,0	1,3	0,0	0,0	7,9	0,3	1,0
Post en telecommunicatie	236	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1
Financiële en zakelijke dienstverlening	5 081	0,1	0,9	0,0	17,8	0,1	0,3	2,8	8,7	1,4
Overheid	3 351	0,0	1,0	0,0	11,2	1,8	0,2	1,8	7,9	0,5
Overheidsbestuur, sociale verz. en defensie	2 276	0,0	0,5	0,0	9,9	1,8	0,1	1,2	6,8	0,5
Gesubsidieerd onderwijs	1 075	0,0	0,5	0,0	1,3	0,0	0,1	0,5	1,2	0,0
Zorg en overige dienstverlening	11 562	1,9	12,1	0,0	11,0	0,4	0,2	3,4	4,1	0,4
Gezondheids- en welzijnszorg	1 919	0,1	1,0	0,0	2,1	0,1	0,1	0,8	0,7	0,0
Milieudienstverlening	7 677	1,8	10,3	0,0	6,0	0,2	0,1	0,3	1,9	0,2
Overige diensten	1 965	0,0	0,9	0,0	2,9	0,1	0,0	2,3	1,5	0,1
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND										
Afvalstortplaatsen	760	0,1	237,4	17,9	0,3	0,0	0,3	1,0	1,3	0,0
	760	0,1	237,4	17,9	0,3	0,0	0,3	1,0	1,3	0,0
Totaal ingezetenen	205 009	39,5	822,8	154,2	504,3	136,2	134,8	163,0	581,3	47,3
UIT HET BUITENLAND²⁾					213,0	131,1	21,3	6,9	39,3	5,3
Niet-ingezetenen in Nederland					136,6	62,5	0,1	6,9	39,3	5,3
Aanvoer via lucht					76,4	68,6	21,2			
Totaal herkomst van stoffen	205 009	39,5	822,8	154,2	717,3	267,3	156,1	169,9	620,6	52,6
BESTEMMING VAN STOFFEN										
NAAR HET BUITENLAND²⁾					526,0	118,9	77,2	6,5	39,5	7,7
Ingezetenen in het buitenland					211,1	77,2	0,1	6,5	39,5	7,7
Afvoer via lucht					314,9	41,7	77,1			
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S										
Broeikaseneffect	205 009	39,5	822,8							
Ozonlaagaantasting				154,2						
Verzuring					191,3	148,4	78,9			
Fijn Stof										44,9
Smogvorming			822,8		191,3			163,5	581,1	
Totaal bestemming van stoffen	205 009	39,5	822,8	154,2	717,3	267,3	156,1	169,9	620,6	52,6

1) Cijfers voor 2008 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.

2) 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 6.7
Emissies naar lucht omgerekend naar thema-equivalenten 1990 en 2008¹⁾

	Broeikaseffect		Ozonlaagaantasting		Verzuring		Fijnstof		Smogvorming	
	1990	2008 ¹⁾	1990	2008 ¹⁾	1990	2008 ¹⁾	1990	2008 ¹⁾	1990	2008 ¹⁾
<i>thema-equivalenten</i>										
HERKOMST										
HUISHOUDENS	36 497	37 686	356,5	49,8	3,4	1,8	14,5	10,6	421,7	154,1
Eigen vervoer	15 064	18 524	0,0	0,0	3,0	0,9	10,2	7,2	351,5	99,8
Overige consumptie	21 433	19 162	356,5	49,8	0,5	0,9	4,4	3,3	70,2	54,3
PRODUCENTEN										
Landbouw, bosbouw en Visserij	34 281	31 516	0,0	0,0	15,4	8,1	11,4	10,6	88,5	68,9
Akkerbouw	3 391	2 972	0,0	0,0	0,3	0,2	0,5	0,4	5,4	5,5
Tuinbouw	9 349	10 115	0,0	0,0	0,5	0,5	0,8	0,1	26,6	20,6
Veeteelt	18 910	16 185	0,0	0,0	13,8	6,8	9,0	9,4	18,1	16,6
Landbouw overig	1 648	1 564	0,0	0,0	0,3	0,2	0,7	0,3	13,5	9,4
Visserij	984	680	0,0	0,0	0,5	0,4	0,4	0,4	24,9	16,8
Delfstoffenwinning	4 079	3 305	0,0	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	28,1	16,7
Industrie	65 932	48 473	4 292,6	74,0	6,4	2,4	36,5	10,2	320,5	116,9
Voedings- en genotmiddelenindustrie	4 433	4 572	221,8	0,0	0,3	0,1	7,4	2,9	21,4	11,9
Textiel- en lederindustrie	309	215	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	3,7	0,8
Papierindustrie	1 566	1 183	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,4	7,6	2,6
Uitgeverijen en drukkerijen	316	266	56,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	16,4	5,5
Aardolie-industrie	11 372	12 253	0,0	0,0	2,6	1,0	6,8	1,5	43,9	19,7
Chemische basisproductenindustrie	32 364	16 954	1 075,6	0,0	1,6	0,4	4,3	0,6	73,0	23,8
Chemische eindproductenindustrie	494	644	774,8	0,0	0,1	0,0	0,2	0,4	12,6	3,6
Rubber- en kunststofindustrie	286	250	858,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	8,4	2,5
Basismetalenindustrie	9 847	7 410	74,5	0,0	0,6	0,4	10,3	1,9	39,8	21,5
Metaalproductenindustrie	487	690	1 061,0	0,0	0,2	0,0	2,1	0,6	47,0	6,7
Machine-industrie	286	356	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,1	1,1
Elektrotechnische industrie	477	394	82,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	5,3	1,0
Transportmiddelenindustrie	277	232	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0	10,8	5,1
Houtindustrie	159	171	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	4,9	2,0
Bouwmaterialenindustrie	2 942	2 377	0,0	0,0	0,7	0,3	3,0	1,3	22,1	7,9
Overige industrie	304	412	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,5	0,8
Voorbereiding tot recycling	13	94	88,6	74,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
Energie- en waterleidingbedrijven	39 648	51 338	0,0	0,0	3,1	0,7	1,5	0,3	95,9	31,1
Energiebedrijven	39 587	51 279	0,0	0,0	3,1	0,7	1,5	0,3	95,5	31,1
Waterleidingbedrijven	61	59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
Bouwnijverheid	1 426	2 782	44,6	12,5	0,4	0,4	2,1	2,1	43,9	35,7
Handel, horeca en reparatie	3 442	5 450	444,7	0,0	0,4	0,2	1,0	0,4	56,4	21,1
Autohandel en -reparatie	500	873	65,9	0,0	0,1	0,0	0,3	0,1	25,1	7,3
Groothandel	1 240	1 660	213,9	0,0	0,3	0,1	0,5	0,2	26,0	8,7
Detailhandel en reparatie	768	1 011	121,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	2,7	2,2
Horeca	934	1 907	43,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	2,6	2,9
Vervoer, opslag en communicatie	16 536	29 370	206,8	0,0	6,1	8,3	13,5	10,8	281,4	345,3
Vervoer over land	4 978	7 434	83,2	0,0	1,6	0,9	7,2	3,0	90,4	52,2
Vervoer over water	5 219	7 208	10,3	0,0	3,8	5,8	4,5	6,4	141,9	197,5
Vervoer door de lucht	5 892	14 097	20,1	0,0	0,6	1,6	0,1	0,2	29,7	84,6
Dienstverlening t.b.v. vervoer	178	391	45,3	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	16,3	9,6
Post en telecommunicatie	269	240	47,9	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	3,0	1,4
Financiële en zakelijke dienstverlening	2 477	5 160	481,1	0,0	0,4	0,4	1,5	1,4	31,0	25,4
Overheid	2 765	3 398	484,4	0,0	0,6	0,3	1,0	0,5	32,1	16,3
Overheidsbestuur, sociale verz. en defensie	1 753	2 308	292,4	0,0	0,5	0,3	1,0	0,5	27,2	14,1
Gesubsidieerd onderwijs	1 012	1 090	192,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	4,9	2,2
Zorg en overige dienstverlening	7 454	12 452	357,5	0,0	0,6	0,3	1,2	0,4	30,7	17,4
Gezondheids- en welzijnzorg	2 090	2 020	269,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	5,4	3,4
Milieudienstverlening	4 302	8 441	10,8	0,0	0,4	0,1	1,0	0,2	14,3	7,9
Overige diensten	1 062	1 991	77,3	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	11,0	6,0
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND										
Afvalstortplaatsen	13 471	5 786	37,8	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	4,8
	13 471	5 786	37,8	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	4,8
Totaal ingezetenen	228 221	236 891	6 705,9	154,2	37,0	23,2	84,3	47,3	1 440,3	853,8
UIT HET BUITENLAND³⁾										
Niet-ingezetenen in Nederland ⁴⁾					9,0	10,0	4,4	5,3	130,0	177,9
Aanvoer via lucht ⁵⁾					3,5	4,9	4,4	5,3	130,0	177,9
					5,5	5,1				
Totaal herkomst van stoffen	228 221	236 891	6 705,9	154,2	45,9	33,1	88,7	52,6	1 570,2	1 031,6
BESTEMMING										
NAAR HET BUITENLAND³⁾										
Ingezetenen in het buitenland ⁴⁾					25,9	19,7	7,7	7,7	179,5	268,3
Afvoer via lucht ⁵⁾					4,5	7,0	7,7	7,7	179,5	268,3
					21,4	12,7				
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S										
Broeikaseffect	228 221	236 891								
Ozonlaagaantasting			6 705,9	154,2						
Verzuring					20,0	13,4				
Fijn Stof							81,0	44,9		
Smogvorming									891,2	472,3
Totaal bestemming van stoffen²⁾	228 221	236 891	6 705,9	154,2	45,9	33,1	88,7	52,6	1 570,2	1 031,6

¹⁾ Cijfers voor 2008 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.
²⁾ 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.
³⁾ 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.
⁴⁾ Methaan is niet opgenomen in de berekening van smogvorming, aangezien daar geen waarde kan worden vastgesteld.
⁵⁾ Methaan, NMVOS en CO zijn niet opgenomen in de berekening van smogvorming, aangezien voor die stoffen geen aan- en afvoer kan worden vastgesteld.

Tabel 6.8
Brugtabel emissies naar lucht in Nederland van enkele vervuillende 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>										
Broeikasgassen										
	CO₂									
1990	175 450	12 336	2 709	5 829	3 797	4 613	882	52	3 680	167 727
1995	190 787	17 243	3 575	8 988	4 679	4 975	975	209	3 791	178 519
2000	196 142	22 128	3 993	12 255	5 881	5 905	1 047	280	4 577	179 918
2005	204 616	22 424	4 164	12 441	5 819	6 687	1 204	310	5 173	188 879
2006	199 936	21 700	4 248	12 800	4 651	7 047	1 284	320	5 443	185 283
2007	201 412	22 442	4 399	12 960	5 084	7 346	1 344	322	5 680	186 316
2008 ¹⁾	205 009	23 389	4 491	13 542	5 356	7 324	1 344	320	5 659	188 943
	N₂O									
1990	65,57	0,34	0,06	0,18	0,09	0,11	0,02	0,00	0,08	65,34
1995	69,79	0,48	0,09	0,29	0,10	0,13	0,04	0,01	0,08	69,44
2000	62,73	0,65	0,14	0,38	0,13	0,14	0,04	0,01	0,10	62,22
2005	56,43	0,68	0,16	0,39	0,13	0,14	0,03	0,01	0,10	55,89
2006	55,85	0,67	0,16	0,40	0,11	0,15	0,04	0,01	0,10	55,32
2007	50,92	0,69	0,17	0,41	0,11	0,15	0,03	0,01	0,10	50,38
2008 ¹⁾	39,48	0,72	0,17	0,43	0,12	0,15	0,03	0,01	0,10	38,90
	CH₄									
1990	1 215,76	0,45	0,21	0,09	0,15	0,33	0,17	0,00	0,15	1 215,63
1995	1 149,68	0,52	0,19	0,14	0,19	0,28	0,12	0,01	0,15	1 149,43
2000	941,80	0,52	0,12	0,18	0,22	0,26	0,08	0,01	0,18	941,54
2005	820,68	0,40	0,08	0,11	0,21	0,29	0,06	0,01	0,23	820,57
2006	801,66	0,36	0,08	0,12	0,16	0,30	0,06	0,01	0,24	801,61
2007	808,67	0,37	0,07	0,12	0,18	0,31	0,05	0,01	0,25	808,61
2008 ¹⁾	822,77	0,38	0,07	0,12	0,19	0,30	0,05	0,01	0,25	822,69
Verzurende stoffen										
	NO_x									
1990	683,62	135,64	24,58	22,02	89,03	96,58	10,97	0,22	85,39	644,57
1995	620,91	166,22	28,36	33,54	104,32	96,52	9,43	0,90	86,18	551,21
2000	613,47	221,89	26,34	52,30	143,25	117,49	8,33	1,26	107,91	509,07
2005	560,35	221,29	22,01	60,38	138,91	125,40	8,31	1,35	115,74	464,46
2006	513,69	190,83	21,07	60,11	109,64	131,77	8,46	1,41	121,91	454,64
2007	502,04	202,97	20,15	62,28	120,53	137,35	8,32	1,39	127,64	436,42
2008 ¹⁾	504,33	211,10	19,21	65,12	126,78	136,61	7,84	1,38	127,39	429,84
	SO₂									
1990	248,32	50,13	3,27	3,00	43,86	44,98	0,75	0,02	44,21	243,17
1995	194,62	58,73	3,81	4,65	50,27	46,44	0,75	0,07	45,62	182,33
2000	161,06	81,06	0,80	1,85	78,41	58,41	0,17	0,10	58,15	138,41
2005	156,57	84,58	0,03	4,46	80,09	56,53	0,01	0,06	56,45	128,52
2006	139,25	67,41	0,04	5,25	62,12	59,35	0,02	0,07	59,27	131,19
2007	140,25	72,15	0,05	3,15	68,95	62,13	0,02	0,07	62,05	130,24
2008 ¹⁾	136,23	77,16	0,04	3,37	73,74	62,47	0,02	0,07	62,38	121,55
	NH₃									
1990	243,92	0,07	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,00	0,01	243,89
1995	193,34	0,10	0,06	0,03	0,01	0,06	0,05	0,00	0,01	193,29
2000	153,15	0,13	0,07	0,04	0,02	0,07	0,06	0,00	0,01	153,10
2005	135,10	0,12	0,07	0,04	0,02	0,07	0,05	0,00	0,02	135,05
2006	134,51	0,12	0,07	0,04	0,01	0,07	0,05	0,00	0,02	134,46
2007	134,93	0,13	0,07	0,04	0,02	0,07	0,05	0,00	0,02	134,87
2008 ¹⁾	134,82	0,13	0,08	0,04	0,02	0,07	0,06	0,00	0,02	134,77
Luchtverontreiniging										
	Fijnstof									
1990	84,29	7,70	3,84	0,07	3,80	4,40	0,72	0,00	3,68	80,98
1995	64,54	7,94	3,34	0,10	4,51	4,48	0,62	0,01	3,86	61,08
2000	55,24	9,38	2,57	0,14	6,67	5,42	0,46	0,01	4,95	51,28
2005	48,59	8,15	2,09	0,14	5,92	4,80	0,44	0,01	4,35	45,24
2006	46,80	6,88	2,07	0,15	4,66	5,05	0,46	0,01	4,58	44,98
2007	47,52	7,39	2,08	0,15	5,16	5,29	0,46	0,01	4,82	45,42
2008 ¹⁾	47,33	7,69	2,06	0,16	5,47	5,30	0,43	0,01	4,85	44,94
Smogvorming										
	CH₄	Zie boven								
	NO_x	Zie boven								
	CO	Zie boven								
1990	1 113,68	41,23	16,61	9,66	14,96	35,05	17,41	0,46	17,18	1 107,49
1995	876,33	45,70	17,76	10,44	17,50	29,35	12,26	1,81	15,28	859,98
2000	722,28	46,53	12,69	11,86	21,98	29,11	9,03	2,06	18,02	704,86
2005	622,60	40,60	8,98	11,06	20,56	38,05	7,18	1,35	29,52	620,05
2006	608,67	36,86	8,64	11,96	16,26	39,34	6,94	1,89	30,51	611,14
2007	587,00	38,35	8,49	12,10	17,76	39,68	6,64	1,90	31,14	588,34
2008 ¹⁾	581,30	39,48	8,22	12,56	18,70	39,26	6,30	1,92	31,04	581,07
	NMVOSt									
1990	466,71	9,51	5,14	1,09	3,28	8,30	4,44	0,06	3,80	465,50
1995	330,33	10,09	4,76	1,40	3,93	6,48	2,92	0,17	3,39	326,72
2000	235,70	9,35	2,94	1,71	4,71	5,73	1,71	0,13	3,89	232,07
2005	178,78	7,16	1,76	1,11	4,30	7,00	1,17	0,12	5,71	178,61
2006	168,82	6,13	1,61	1,15	3,37	7,00	1,09	0,12	5,79	169,70
2007	167,22	6,34	1,51	1,16	3,68	7,01	1,03	0,12	5,86	167,89
2008 ¹⁾	163,02	6,46	1,42	1,19	3,86	6,90	0,96	0,11	5,82	163,46

¹⁾ Cijfers voor 2008 zijn voorlopige cijfers aangezien een aantal bronnen nog niet volledig en/of definitief zijn.

7. Emissies naar water

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 (PBL, 2008).

Twee belangrijke stofgroepen voor waterverontreiniging zijn zware metalen en nutriënten. Nutriënten (voedingsstoffen, voornamelijk fosfor en stikstof) zijn schadelijk voor natuur en recreatie als zij overmatig in het oppervlakte water voorkomen (RIVM, 2004; MNP 2005). 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. Zware metalen, zoals arsen, 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).

In de *wateremissierekeningen* wordt de herkomst van de emissies van zware metalen en nutriënten naar water in detail beschreven¹⁾. Onder emissies wordt de uitstoot van vervuulende stoffen uit een bron verstaan. 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). Om de emissies van zware metalen en nutriënten te kunnen vergelijken zijn zij ook omgerekend naar zware- metaalequivalenten en nutrientenequivalenten. Voor een uitleg over de berekening van de equivalenten, zie Annex II. Gegevens zijn beschikbaar voor de jaren 1995 tot en met 2007²⁾.

De wateremissierekeningen bestaan uit een herkomst en een bestemmingstabel. In de herkomsttabel worden de emissies naar water toegewezen aan de economische activiteiten die ze veroorzaken³⁾. 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, via overstorten van het rioolstelsel bij hevige regenval of als residu na zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties. In de bestemmingstabel wordt weergegeven wat er met het totaal aan gegenereerde emissies gebeurt. Een deel wordt geabsorbeerd door producenten dat wil zeggen door rioolzuiveringsinstallaties en een deel wordt afgevoerd naar het buitenland via rivieren. Het restant, de bijdrage aan het milieuthema, geeft de daadwerkelijke milieubelasting weer.

¹⁾ De wateremissierekeningen zijn onderdeel van de waterrekeningen, ook wel bekend onder de naam NAMWA (National Accounting Matrix including Water Accounts). De waterrekeningen worden samengesteld in opdracht van de Waterdienst.

²⁾ De cijfers voor de jaren 1995, 2000, 2005, 2006 en 2007 zijn direct overgenomen uit de Emissieregistratie. De cijfers voor de jaren 1996 tot en met 1999 en 2001 tot en met 2004 zijn afgeleid van de meest actuele cijfers van de Emissieregistratie.

³⁾ 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).

Kader 7.1

Begrippen in het Milieu- en natuurcompendium en in de wateremissierekeningen

Behalve in de wateremissierekeningen publiceert het CBS ook cijfers over emissies naar oppervlaktewater en riool in de publicatie Milieu- en natuurcompendium (MNC, 2007). Beide cijfers worden volgens verschillende definities samengesteld. Hieronder volgt een overzicht van de gebruikte begrippen en de belangrijkste verschillen daarin.

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 natuurcompendium⁴⁾ worden de effluenten niet meegenomen in de cijfers over emissies naar oppervlaktewater maar wel in de belasting van het oppervlaktewater.

Uit- en afspoeling van landbouwgronden

De uit- en afspoeling van landbouwbodems is een belangrijke vervuilingbron voor het oppervlaktewater. Omdat de vervuilende stoffen het oppervlaktewater bereiken via de bodem of het grondwater is dit geen directe emissiebron, maar een zogenaamde overdracht. De omvang van de uit- en afspoeling van landbouwgronden wordt sterk beïnvloed door de externe factor neerslag, waardoor het niet altijd gewenst is om deze emissiebron op te nemen. In het Milieu- en natuurcompendium wordt uit- en afspoeling niet meegenomen in de cijfers over emissies naar water.

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

⁴⁾ Zie voor een grafische weergave van de problematiek de website van het MNC (www.milieuennatuurcompendium.nl).

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 wordt atmosferische depositie op binnenwateren niet meegenomen in de cijfers voor emissies naar water, in de milieurekeningen wel. 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 effluënten, 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 in de wateremissierekeningen de emissies door Nederlandse schepen in het buitenland ook meegenomen. Voor zowel Milieucompendium als wateremissierekeningen geldt dat de scheepvaartemissies op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat (NCP) niet worden meegenomen. Beiden nemen alleen de scheepvaartemissies in binnenwateren en (zee)havens mee.

Aansluittabel

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

Tabel 7.1
Aansluittabel emissies naar oppervlaktewater en riool, 2007

	Fosfor	Stikstof	Zink
	<i>ton</i>		
Emissies naar oppervlaktewater en riool in Nederland (Milieucompendium)	15 017	91 143	401
Effluënten rioolwaterzuiveringsinstallaties	2 643	17 849	84
Uit- en afspoeling van landbouwbodems	4 131	71 009	117
Transportverschil	529	97	177
Atmosferische depositie op binnenwateren	–	19 980	74
Ingezetenen in het buitenland	–	–	12
Niet-ingezetenen in Nederland	–	–	32
Emissies door ingezetenen (wateremissierekeningen)	22 320	200 078	833

Bron: MNC (2009).

7.1 Emissies naar water in 2007

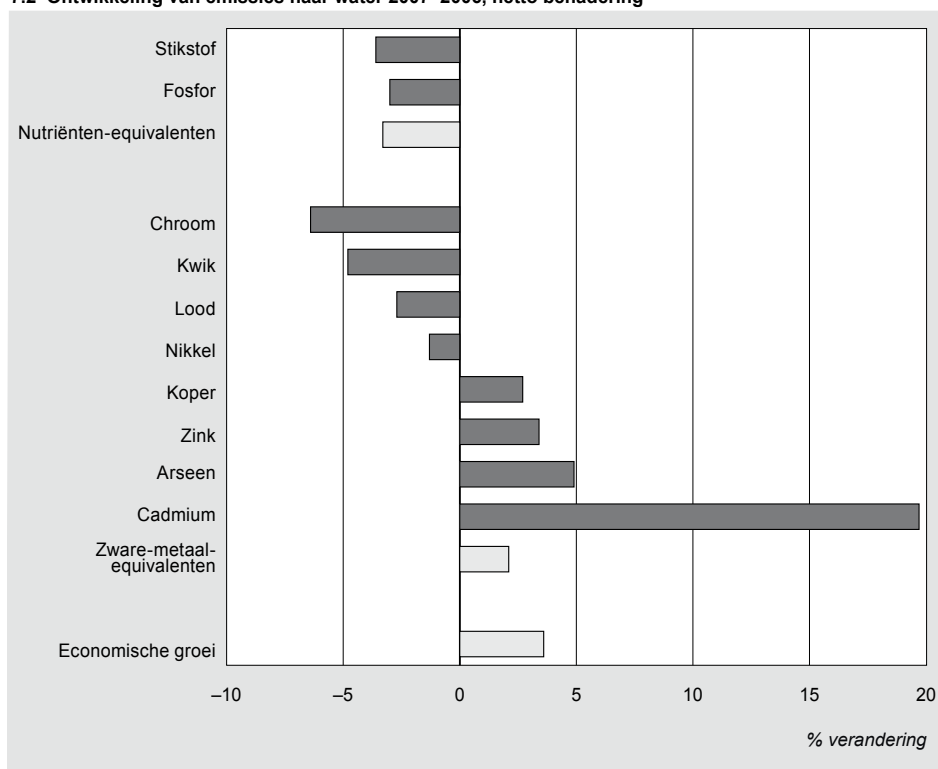
Meer zware-metaalequivalenten naar oppervlaktewater en riool in 2007

De emissies naar water door de Nederlandse economie zijn, volgens de netto benadering (zie kader 7.2), in 2007 ten opzichte van 2006 voor zware metalen toegenomen terwijl deze zijn afgenomen voor de nutriënten. Gerekend in zware-metaalequivalenten, zijn de emissies van zware metalen in 2007 ten opzichte van 2006 gestegen met 2,1 procent.

Voor de emissie van nutriënten-equivalenten geldt een daling van 3,3 procent. De stijging bij de zware metalen is vooral het resultaat van meer emissies naar het riool.

De emissies die ingenomen zijn bij rioolwaterzuiveringsinstallaties, de zogenaamde influenten, zijn flink gestegen ten opzichte van 2006. Voor de stoffen zink, lood, chroom en cadmium geldt zelfs een toename van meer dan 10 procent. Voor een deel is dit het gevolg van de hogere neerslaghoeveelheid in 2007 ten opzichte van 2006, waardoor er een hogere aanvoer van diffuse emissies, bijvoorbeeld door afspoeling van verhard oppervlak, optrad. Het zuiveringsrendement van de zuiveringsinstallaties is niet gelijk aan 100 procent. Met andere woorden, een deel van de vervuilende stoffen die met het rioolwater binnenkomen wordt niet verwijderd en komt uiteindelijk in het oppervlaktewater terecht (de zogenaamde effluenten). Meer emissies op het riool leidt uiteindelijk dus tot een zwaardere belasting voor het oppervlaktewater.

7.2 Ontwikkeling van emissies naar water 2007–2006, netto benadering



Naast de hogere neerslag zijn er nog diverse andere oorzaken voor de gestegen emissies naar oppervlaktewater en riool. De papierindustrie, welke een economische krimp heeft gekend van ongeveer 2 procent, heeft in 2007 veel meer cadmium geloosd dan in 2006. Andere sectoren zijn economisch gezien wel gegroeid maar dit is ook gepaard gegaan met meer emissies naar water. Dit geldt onder andere voor de basismetalaalindustrie, die een economische groei heeft doorgemaakt van 3,8 procent maar ook meer cadmium heeft geloosd. De metaalproductenindustrie is op zijn beurt weer meer chroom en stikstof gaan emitteren, terwijl de economische groei van deze bedrijfstak gering was (minder dan 1 procent). De groei van de elektrotechnische industrie is samengegaan met opvallend meer koper- en fosforemissies op het riool en naar het oppervlaktewater. Vervoer over water is ook meer koper, zink en cadmium gaan emitteren. Vooral de zeevaart heeft een zeer scherpe economische groei laten zien.

7.2 Ontwikkeling emissies naar water in relatie tot economische groei 1995–2007

De ontwikkeling van emissies naar water kan op verschillende manieren worden geanalyseerd. In kader 7.2 worden respectievelijk de bruto- en de netto benadering nader toegelicht.

Kader 7.2

Analyse van het milieuthema watervervuiling

De bijdrage van de economie aan het milieuprobleem 'watervervuiling' kan op twee verschillende manieren worden geanalyseerd. Men kan kiezen voor een bruto benadering of voor een netto benadering. In de bruto benadering worden alle emissies die direct op het oppervlaktewater worden geloosd plus de emissies die worden geloosd op het riool meegenomen. De effluenten (lozingen vanuit waterzuiveringsinstallaties op het oppervlaktewater) worden hier dus ook bij betrokken. Alle lozingen vanuit een bron worden in deze benadering dus gesommeerd. Dit betekent dus dat de emissies op het riool, de emissies naar het oppervlaktewater en de effluenten worden meegenomen. Deze benadering gaat gepaard met een dubbeltelling. Een deel van de emissies op het riool wordt namelijk niet gezuiverd en komt via het effluent in het oppervlaktewater terecht. Deze beide stromen worden in de bruto benadering in zijn geheel meegenomen.

Ook in de netto benadering worden alle emissies die op het oppervlaktewater en het riool worden geloosd meegenomen (inclusief de effluenten). Het verschil met de bruto benadering is dat er gecorrigeerd wordt voor de influenten. Influënten zijn verontreinigde stoffen in het aangevoerde afvalwater van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Een flink deel van de influenten wordt gezuiverd door rioolwaterzuiveringsinstallaties en komt niet in het oppervlaktewater terecht. De influenten die binnenkomen bij waterzuiveringsinstallaties worden gesaldeerd met het cijfer zoals berekend met behulp van de de bruto benadering. Met behulp van de netto benadering kan dus de daadwerkelijke milieubelasting door economische activiteiten in kaart worden gebracht.

In beide benaderingen wordt uit- en afspooling niet meegenomen.

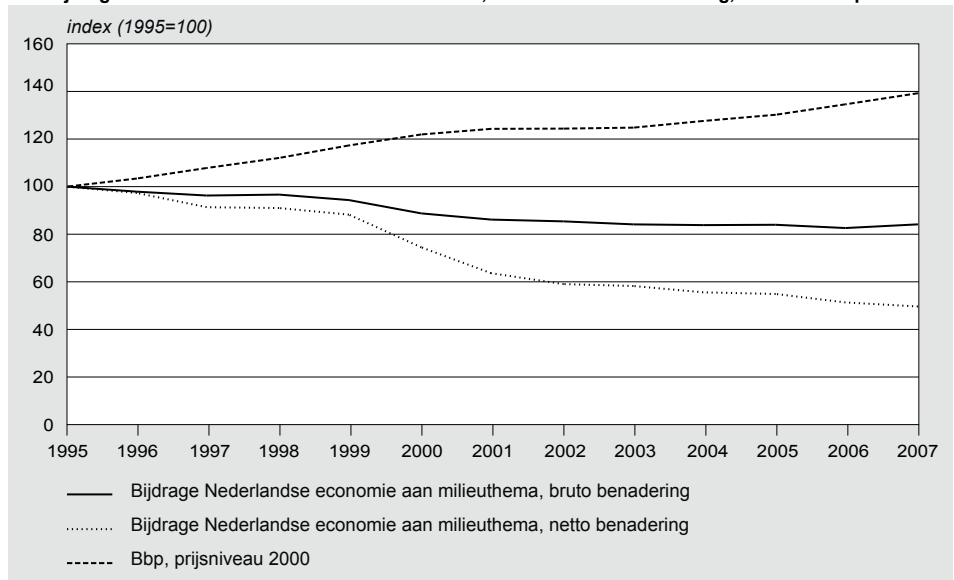
Bruto benadering: In 2007 nog steeds ontkoppeling economische groei en emissies van nutriënten naar water

De bruto emissies van nutriënten, gemeten in nutriënten-equivalenten, door de Nederlandse economie zijn in de periode 1995–2007 gedaald met 16 procent. In 1995 is de verhouding voor nutriënten-emissies tussen producenten en huishoudens ongeveer één op één. In 2007 emitteren huishoudens bijna tweeënhalf keer zoveel nutriënten dan producenten. Huishoudens emitteerden volgens de bruto benadering in 2007 bijna 17 procent meer fosfor en stikstof naar water dan in 1995 (gemeten in nutriëntenequivalenten). Voor een deel is dit een gevolg van de bevolkingsgroei. Voor fosforemissies geldt bovendien dat deze zijn gestegen door een toenemend gebruik van vaatwasmiddelen. De bekende vaatwasblokkjes bevatten relatief veel fosfor. Veel van deze emissies komen via het huishoudelijke afvalwater in het riool terecht en worden uiteindelijk gezuiverd door een rioolwaterzuiveringsinstallatie. De totale emissie van nutriënten naar oppervlaktewater en riool door producenten is in de periode 1995–2007 met 44 procent afgenomen, terwijl de economie met 39 procent is gegroeid. De daling in emissies door producenten wordt dus teniet gedaan door de stijging van de emissies door huishoudens.

Netto benadering: Zuiveringsinstallaties zorgen voor flinke daling

Met behulp van de netto benadering kan de daadwerkelijke milieubelasting door economische activiteiten in kaart worden gebracht. De daling in emissies volgens de bruto benadering is kleiner dan de daling in emissies volgens de netto benadering. De netto benadering geeft aan dat de economie in 2007 50 procent minder druk uitoefent op de waterkwaliteit van Nederlandse wateren dan in 1995 het geval was. Het verschil tussen beide maatsta-

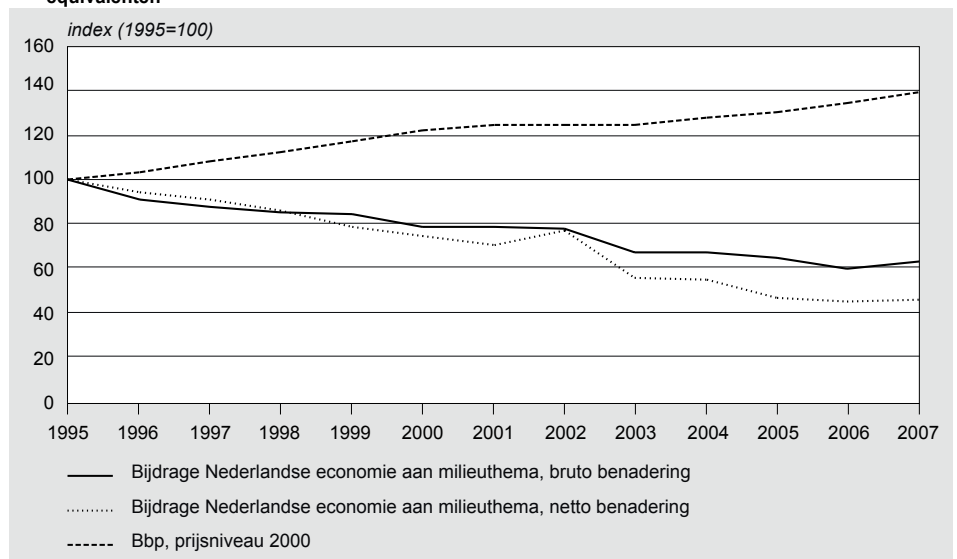
7.3 Bijdrage Nederlandse economie aan milieuthema, bruto- en netto benadering, nutriënten-equivalenten



ven is te verklaren door de verbetering van het zuiveringsrendement van waterzuiveringsinstallaties. Als gevolg van strenge Europese regelgeving moesten er veel technologische aanpassingen op de zuiveringsinstallaties worden doorgevoerd om zo de stikstof- en fosforverwijdering te verbeteren. Deze verbetering in de zuiveringsrendementen voor fosfor en stikstof zijn het resultaat van flinke investeringen in het zuiveringsapparaat.

Voor nutriënten naar water geldt dat de economie in 2007 harder is gegroeid dan de bruto lozing naar riool en oppervlaktewater. De netto lozing van nutriënten is in 2007 zelfs gedaald. Wat betreft de bruto lozing van nutriënten is er voor 2007 dus nog steeds sprake van een relatieve ont koppeling⁵⁾ tussen economie en milieu. Indien gekeken wordt naar de netto lozing, is er zelfs sprake van een absolute ont koppeling.

7.4 Bijdrage Nederlandse economie aan milieuthema, bruto- en netto benadering, zware-metaal-equivalenten

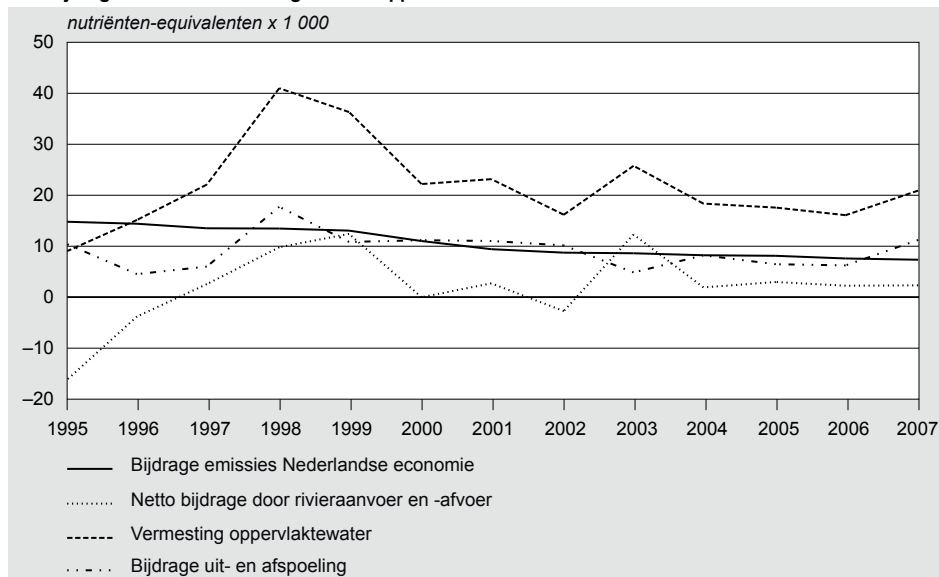


⁵⁾ Van absolute ont koppeling is sprake wanneer de economie groeit en de emissies naar water desondanks toch dalen. Van relatieve ont koppeling is sprake wanneer de emissie naar water minder snel groeit dan de economie (in volume termen).

Geen absolute ont koppeling emissies van zware metalen naar water en economische groei in 2007

In 2007 is de bruto lozing van zware metalen naar water (gemeten in zware-metaal-equivalenten) met 4,4 procent toegenomen. De groei van de economie bedroeg in 2007 3,6 procent. Indien gekeken wordt naar de bruto lozing, is in 2007 dan ook geen sprake meer van een ont koppeling van economische groei en emissies van zware metalen naar water. Voor het eerst sinds 1995 wordt de ont koppeling doorbroken. Als gekeken wordt naar de netto lozingen, is er nog wel sprake van een relatieve ont koppeling. De netto emissies zijn namelijk met 2,1 procent gestegen.

7.5 Bijdragen aan de vermessing van het oppervlaktewater



Belasting Nederlands oppervlaktewater gevoelig voor buitenlandse riviervrachten

Verschillende factoren dragen bij aan de belasting van het oppervlaktewater in Nederland. Zowel natuurlijke processen als economische processen spelen een belangrijke rol. De indicator 'bijdrage aan milieuthema' geeft aan hoeveel emissies daadwerkelijk in het Nederlandse milieu achterblijven. Deze indicator voor het milieuthema vermessing oppervlaktewater fluctueert behoorlijk in de tijd. Deze fluctuaties in het milieuthema worden vooral veroorzaakt door flinke schommelingen in riviervrachten vanuit het buitenland. Riviervrachten zijn vervuilende stoffen die zich in het rivierwater bevinden. Het weer en de lozingen in het buitenland spelen een belangrijke rol voor de emissievrachten in Nederlandse rijkswateren. Hoge waterstanden en veel lozingen in het buitenland zorgen er voor dat er veel emissies Nederland binnenstromen en uiteindelijk achterblijven in het Nederlandse riviereengebied. Internationaal waterbeleid (Kader Richtlijn Water) kan ervoor zorgen dat de emissies die Nederland binnenkomen uiteindelijk worden gereduceerd. Ook is uit- en afspoeling van landbouwgronden een belangrijke factor voor de totale emissies die uiteindelijk in het Nederlandse watermilieu terechtkomen. De hoeveelheid schadelijke stoffen die door uit- en afspoeling uiteindelijk in het oppervlaktewater terechtkomen, is vooral afhankelijk van het weer en van historische bodememissies. De Nederlandse economie heeft een meer stabiele rol in de totale belasting van het Nederlandse oppervlaktewater. Juist de regionale waterkwaliteit wordt bepaald door binnenlandse emissiebronnen (PBL 2008b).

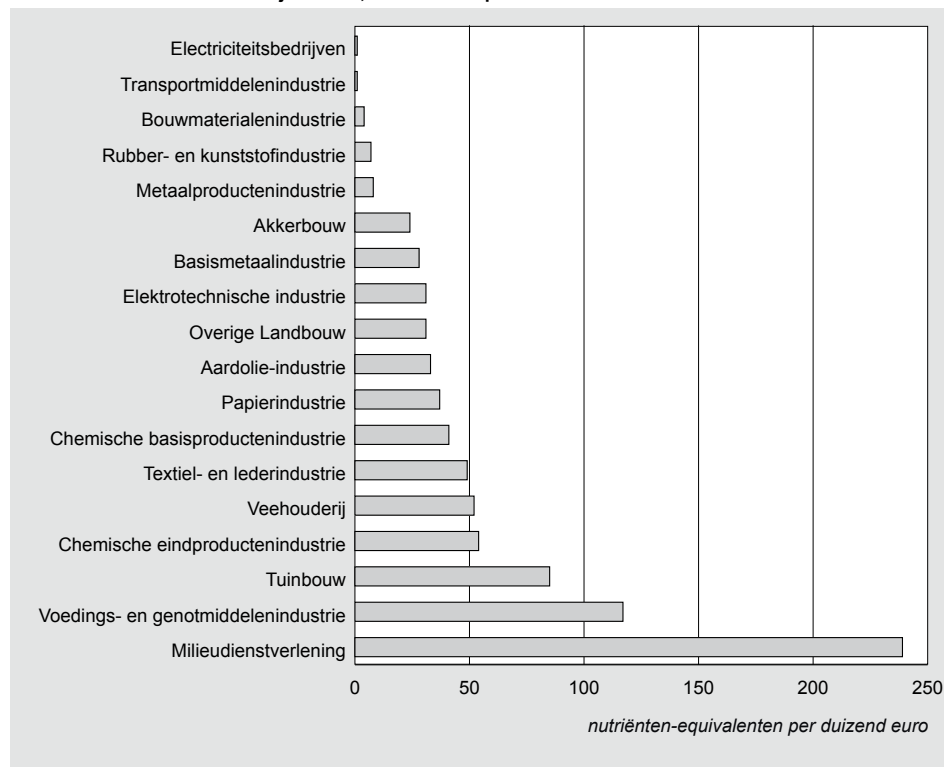
7.3 Verschil in milieu-intensiteit tussen bedrijfstakken

Nutriënten-intensiteit van milieudienstverlening het hoogst

De emissies van nutriënten per verdiende euro (nutriënten-intensiteit) zijn in de milieu-

dienstverlening veruit het hoogst⁶⁾. Dit komt doordat deze economische sector zich onder andere bezig houdt met bodemsanering en het ophalen en verwerken van afval geproduceerd door anderen. Bij beide uitvoerende taken komen relatief veel emissies vrij die geloosd worden op het riool en het oppervlaktewater. Ook de voeding- en genotmiddelenindustrie is verantwoordelijk voor relatief veel nutriëntenemissies. Een verklaring hiervoor is te vinden bij het schoonmaken van de productiefaciliteiten waarbij resten van voedingsmiddelen in het afvalwater terecht komen. Deze voedingsresten bevatten veel stikstof en fosfor.

7.6 Milieu-intensiteit van bedrijfstakken, nutriënten-equivalenten



Naast eerdergenoemde sectoren kent ook de tuinbouw een hoge nutriënten-intensiteit. Voor de teelt van gewassen is water nodig waarbij ook overtollig water vrijkomt wat niet opnieuw wordt gebruikt (recirculatie), maar direct wordt afgevoerd (Rijkswaterstaat, 2008a). Door de afvoer van dit overtollige water komen veel meststoffen terecht in het riool. Ook de veeteelt en de akkerbouw kennen een hoge emissie-intensiteit. Bij het bemesten van landbouwgronden komt een deel van de mest direct in de sloten terecht. Dit leidt tot een belasting van het oppervlaktewater met meststoffen, zoals stikstof en fosfor (Rijkswaterstaat, 2008b). Uit- en afspoeling van landbouwgronden is hier niet in de analyse betrokken. Indien deze overdrachten wel worden meegenomen, komt de nutriënten-intensiteit voor de landbouwsectoren veel hoger uit.

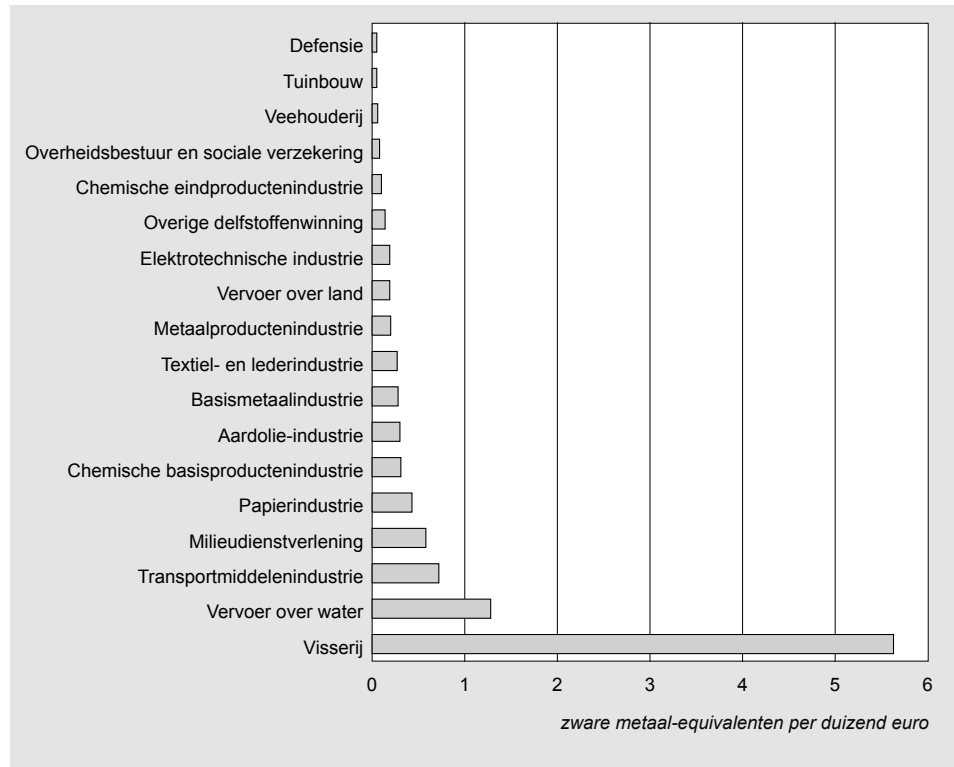
Hoge zware metalen-intensiteit voor vervoer over water en visserij

De bedrijfstakken visserij en het vervoer over water zijn verantwoordelijk voor relatief veel emissies van zware metalen per verdiende euro. De bron van de emissies is de coating, die is aangebracht op de buitenkant van zeeschepen en vissersschepen. Deze dient de aangroei van organismen tegen te gaan. De meeste coatings veroorzaken echter veel emissies van koper naar het water (Rijkswaterstaat 2008d). Een andere bron van de emissies is het anodemateriaal dat is aangebracht op de buitenkant en binnenkant (in de ballasttanks) van zee- en vissersschepen. Het gaat hier vooral om de emissies van zink en

⁶⁾ Exclusief uit- en afspoeling en effluënten.

cadmium. Cadmium is als verontreiniging in het zink aanwezig en komt bij het oplossen van dit anodemateriaal vrij (Rijkswaterstaat 2008e).

7.7 Milieu-intensiteit van bedrijfstakken, zware-metaalequivalenten



De transportmiddelenindustrie loost ook relatief veel zware metalen per verdiende euro naar water. Vooral koper, dat zeer toxisch is, wordt veel geloosd door deze bedrijfstak. Ook andere emissies zoals nikkel en chroom ten gevolge van de corrosie van roestvast staal spelen een belangrijke rol. Dit roestvast staal is verwerkt in procesinstallaties en in gebouwen (Rijkswaterstaat 2008c). Een ander proces waarbij relatief veel schadelijke stoffen naar riool en oppervlaktewater worden geëmitteerd, is de recycling binnen de papierindustrie. Op het moment dat de papierproducenten het papier opnieuw gebruiken (recyclen), komen de zware metalen uit de inkt in het afvalwater terecht. Vooral chroom, koper en zink komen bij dit recyclingsproces vrij.

Tabel 7.8
Emissies naar oppervlaktewater en riool, 2007, 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 (x1 000)	ton		eq (x1 000)
HERKOMST VAN STOFFEN												
DOOR HUISHOUDENS	3 720	819	3 289	161 097	294	66 279	8 263	228 100	78,3	12 961	70 206	19 981
Eigen vervoer	456	3	24	3 994	—	689	103	19 311	2,1	—	—	—
Overige consumptie	3 265	816	3 265	157 104	294	65 590	8 160	208 790	76,3	12 961	70 206	19 981
DOOR PRODUCENTEN	8 359	860	36 523	75 869	188	16 553	46 336	351 344	50,5	8 816	10 7550	19 571
Landbouw, bosbouw en visserij	0	209	0	20 394	—	2 858	20 198	123 330	12,1	4 350	74 858	11 836
Akkerbouw	0	70	0	5 916	—	910	7 145	41 470	3,7	1 472	16 312	3 104
Tuinbouw	0	5	0	241	—	128	12	3 694	0,2	139	2 532	392
Veeteelt	0	124	0	10 376	—	1 648	12 381	72 108	6,5	2 576	52 783	7 854
Landbouw overig	0	9	0	718	—	170	660	4 346	0,4	163	3 231	486
Visserij	—	1	—	3 143	—	2	—	1 712	1,1	—	—	—
Delfstoffenwinning	3	5	159	77	—	10	23	421	0,1	—	—	—
Industrie	1 087	348	32 455	16 451	32	2 704	15 861	32 791	10,9	1 552	10 235	2 576
Voedings- en genotmiddelenindustrie	144	2	2 346	921	1	109	1 337	4 109	0,6	1 146	4 625	1 609
Textiel- en lederindustrie	1	0	522	585	0	5	314	2 741	0,3	10	480	58
Papierindustrie	42	57	682	954	1	111	506	2 214	0,7	24	398	64
Uitgeverijen en drukkerijen	0	0	1 437	32	—	3	640	119	0,1	—	—	—
Aardolie-industrie	116	2	409	411	16	45	1 066	2 105	0,8	34	507	85
Chemische basisproductenindustrie	576	221	2 593	1 949	9	1 135	1 980	11 407	2,6	146	2 023	348
Chemische eindproductenindustrie	59	6	726	380	1	203	496	1 436	0,3	47	1 046	151
Rubber- en kunststofindustrie	0	0	597	37	—	20	271	411	0,1	9	65	15
Basismetalenindustrie	142	53	908	449	3	682	1 179	2 348	0,7	15	521	67
Metalproductenindustrie	0	0	14 600	1 145	—	164	4 173	3 672	1,1	5	380	43
Machine-industrie	0	0	1 673	28	—	5	745	208	0,1	—	—	—
Elektrotechnische industrie	5	6	1 576	1 856	0	119	1 117	663	0,7	114	77	122
Transportmiddelenindustrie	0	0	897	7 619	—	66	493	910	2,6	1	39	5
Houtindustrie	0	0	328	4	—	1	146	30	0,0	—	—	—
Bouwmateriaalindustrie	1	0	575	61	—	32	248	279	0,1	2	74	9
Overige industrie	0	0	2 532	16	—	3	1 126	103	0,1	—	—	—
Voorbereiding tot recycling	0	0	52	5	—	1	25	33	0,0	—	0	0
Energie- en waterleidingbedrijven	2	2	4	80	1	44	9	265	0,1	1	61	7
Energiebedrijven	2	2	4	65	1	39	9	226	0,1	1	61	7
Waterleidingbedrijven	0	0	0	15	—	5	0	39	0,0	—	—	—
Bouwnijverheid	2	0	2	1 422	—	460	10	5 333	0,7	—	—	—
Handel, horeca en reparatie	2	0	2	3 322	—	1 161	9	8 683	1,4	1	13	2
Autohandel en -reparatie	0	0	0	383	—	128	2	1 111	0,2	—	—	—
Groothandel	1	0	1	1 192	—	412	5	3 706	0,5	1	13	2
Detailhandel en reparatie	0	0	0	1 240	—	441	1	2 735	0,5	—	—	—
Horeca	0	0	0	507	—	180	1	1 131	0,2	—	—	—
Vervoer, opslag en communicatie	1 091	6	12	10 831	—	608	46	34 244	4,9	0	17	2
Vervoer over land	10	1	10	5 125	—	471	43	12 543	2,2	0	14	2
Vervoer over water	—	5	—	5 067	—	17	—	19 776	2,4	—	—	—
Vervoer door de lucht	0	0	0	112	—	33	1	468	0,1	—	—	—
Dienstverlening t.b.v. vervoer	1 081	0	2	526	—	87	2	1 456	0,3	—	3	0
Post en telecommunicatie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Financiële en zakelijke dienstverlening	6	1	8	4 495	1	1 489	27	14 517	2,1	—	—	—
Overheid	2 810	1	5	4 268	—	739	7	36 811	3,0	—	—	—
Overheidsbestuur, sociale verz. & Defensie	2 810	1	5	3 382	—	422	6	34 942	2,6	—	—	—
Gesubsidieerd onderwijs	0	0	0	885	—	316	1	1 869	0,4	—	—	—
Zorg en overige dienstverlening	3 355	287	3 876	14 530	154	6 480	10 146	94 952	15,3	2 911	22 366	5 147
Gezondheids- en welzijnszorg	0	0	0	2064	30	744	0	4 620	1,9	—	—	—
Milieudienstverlening	3 354	287	3 875	11 606	124	5 437	10 144	88 236	13,1	2 911	22 366	5 147
Overige diensten	1	0	0	859	—	298	2	2 096	0,4	—	—	—
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND	3 670	623	—8 592	24	253	26 274	6 039	253 826	21,1	544	22 322	2 776
Afvalstortplaatsen	309	43	1 254	335	16	408	837	2 510	1,0	15	2 245	239
Atmosferische depositie	1 315	653	1 211	17 541	361	16 350	4 859	74 115	24,5	—	19 980	1 998
Transportverschil	2 047	—73	—11 057	—17 852	—124	9516	343	177 201	—4,4	529	97	539
Totaal ingezetenen	15 750	2 302	31 219	236 990	735	109 106	60 638	833 271	150,0	22 320	200 078	42 328
UIT HET BUITENLAND												
w.v. aanvoer via rivieren	146 097	9 918	219 790	354 457	1 675	220 949	260 295	1 852 244	317,5	11 270	294 371	40 707
w.v. niet-ingezetenen in Nederland	—	15	—	15 999	—	—	—	31 712	6,5	—	—	—
Totaal herkomst van stoffen	161 847	12 234	251 010	607 446	2 409	330 055	320 933	2 717 226	474,0	33 591	494 449	83 036

Tabel 7.8
Emissies naar oppervlaktewater en riool, 2007, herkomst en bestemming

	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> <i>(x1 000)</i>	<i>ton</i>	<i>eq</i> <i>(x1 000)</i>
BESTEMMING VAN STOFFEN												
ABSORPTIE DOOR PRODUCENTEN	6 591	1 035	20 519	156 243	378	49 066	21 999	481911	89,4	14 968	87817	23750
NAAR HET BUITENLAND												
w.v. afvoer via rivieren	81 675	4 586	122 873	259 208	4 408	133 703	145 517	961 142	306,7	12 171	262 092	38380
w.v. ingezetenen in het buitenland	-	3	-	3 230	-	-	-	11 697	1,5	-	-	-
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S												
Zware metalen naar oppervlaktewater	73 581	6 610	107 617	188 764	-2 377	147 286	153 417	1 262 476	76,4	6 452	144 539	20 905
Nutriënten naar oppervlaktewater	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal bestemming van stoffen	161 847	12 234	251 010	607 446	2 409	330 055	320 933	2 717 226	474,0	33 591	494 449	83 036

Bron: Milieurekeningen, CBS, 2009.

Tabel 7.9
Tijdreeks van emissies naar oppervlaktewater en riool, zware-metaalequivalenten

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	<i>equivalenten (x1 000)</i>								
HERKOMST VAN STOFFEN									
HUISHOUDENS	96,5	92,1	93,4	94,7	75,1	80,2	78,2	78,3	78,3
Eigen vervoer	2,5	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,1	2,1	2,1
Overige consumptie	94,0	90,1	91,3	92,6	72,8	77,8	76,2	76,2	76,3
PRODUCENTEN	103,5	68,0	67,4	64,7	60,3	54,8	48,4	45,6	50,5
Landbouw, bosbouw en visserij	9,7	10,9	10,5	10,0	9,4	8,8	7,9	8,3	12,1
Akkerbouw	2,1	2,4	2,3	2,2	2,0	1,9	1,7	1,9	3,7
Tuinbouw	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
Veeteelt	5,9	6,3	6,0	5,6	5,3	4,9	4,5	4,6	6,5
Landbouw overig	0,4	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4
Visserij	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Delfstoffenwinning	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
Industrie	31,5	15,6	14,9	14,3	13,8	13,5	12,2	10,6	10,9
Voedings- en genotmiddelenindustrie	2,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	0,9	0,6
Textiel- en lederindustrie	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3
Papierindustrie	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
Uitgeverijen en drukkerijen	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aardolie-industrie	0,6	0,9	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	0,6	0,8
Chemische basisproductenindustrie	13,6	4,0	3,8	3,7	3,6	3,6	3,2	2,5	2,6
Chemische eindproductenindustrie	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
Rubber- en kunststofindustrie	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Basismetalenindustrie	3,2	1,7	1,5	1,5	1,2	0,9	0,7	0,7	0,7
Metaalproductenindustrie	2,5	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,9	1,1
Machine-industrie	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Elektrotechnische industrie	2,6	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,0	0,5	0,7
Transportmiddelenindustrie	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,6	2,6
Houtindustrie	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
Overige industrie	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vorbereiding tot recycling	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	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,1	0,1
Energiebedrijven	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Waterleidingbedrijven	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwnijverheid	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
Handel, horeca en reparatie	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4
Autohandel en -reparatie	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	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5
Detailhandel en reparatie	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Horeca	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Vervoer, opslag en communicatie	4,2	3,9	4,3	4,4	4,5	4,6	3,5	3,9	4,9
Vervoer over land	2,1	2,2	2,2	2,2	2,4	2,4	2,1	2,2	2,2
Vervoer over water	1,7	1,3	1,7	1,7	1,7	1,7	0,9	1,3	2,4
Vervoer door de lucht	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	0,3	0,3
Post en telecommunicatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financiële en zakelijke dienstverlening	1,7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1
Overheid	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0
Overheidsbestuur, sociale verz. & Defensie	2,9	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,6
Gesubsidieerd onderwijs	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Zorg en overige dienstverlening	50,7	30,2	30,3	28,6	24,9	20,1	17,0	15,4	15,3
Gezondheids- en welzijnzorg	25,6	6,9	7,0	7,1	5,6	4,1	2,6	2,2	1,9
Milieudienstverlening	24,7	22,9	22,9	21,1	18,9	15,5	14,0	12,9	13,1
Overige diensten	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND	32,0	24,8	23,6	22,9	22,5	22,1	23,0	16,3	21,1
Afvalstortplaatsen	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Atmosferische depositie	48,6	35,8	33,0	31,1	29,0	26,9	25,4	24,9	24,5
Transportverschil	-17,6	-12,0	-10,4	-9,2	-7,5	-5,8	-3,5	-9,7	-4,4
Totaal ingezetenen	232,0	185,0	184,4	182,3	157,9	157,2	149,6	140,1	150,0
UIT HET BUITENLAND									
w.v. aanvoer via rivieren	532,3	350,7	492,0	478,1	465,8	346,0	291,3	322,4	317,5
w.v. niet-ingezetenen in Nederland	5,9	5,7	5,9	6,2	6,5	6,7	7,0	6,9	6,5
Totaal herkomst van stoffen	769,9	541,3	682,3	666,5	630,2	509,9	447,8	469,4	474,0
BESTEMMING VAN STOFFEN									
ABSORPTIE DOOR PRODUCENTEN	113,0	93,0	97,7	88,9	89,1	90,2	92,5	84,5	89,4
NAAR HET BUITENLAND									
w.v. afvoer via rivieren	840,9	256,6	433,5	439,9	160,4	220,1	173,4	282,1	306,7
w.v. ingezetenen in het buitenland	1,1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,5
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S									
Zware metalen naar oppervlaktewater	-185,1	190,9	150,3	136,9	379,8	198,7	181,0	101,8	76,4
Totaal bestemming van stoffen	769,9	541,3	682,3	666,5	630,2	509,9	447,8	469,4	474,0

Bron: Milieurekeningen, CBS, 2009.

Tabel 7.10
Tijdreks van emissies naar oppervlaktewater en riool, nutriënten-equivalenten

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	<i>equivalenten (x1 000)</i>								
HERKOMST VAN STOFFEN									
HUISHOUDENS	17 043	18 417	18 731	19 025	19 319	19 593	19 897	19 938	19 981
Eigen vervoer	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Overige consumptie	17 043	18 417	18 731	19 025	19 319	19 593	19 897	19 938	19 981
PRODUCENTEN	25 612	22 703	21 480	20 180	14 252	17 360	15 431	14 470	19 571
Landbouw, bosbouw en visserij	11 228	11 996	11 822	10 941	5 623	8 967	7 215	6 922	11 836
Akkerbouw	2 361	2 428	2 761	2 607	1 094	1 988	1 376	1 443	3 104
Tuinbouw	319	401	620	616	593	1012	443	417	392
Veeteelt	8 089	8 640	7 193	6 471	3 549	5 025	5 031	4 726	7 854
Landbouw overig	456	526	1 247	1 246	386	941	364	335	486
Visserij	2	1	1	1	1	1	1	–	–
Delfstoffenwinning	85	3	2	2	2	2	3	2	–
Industrie	6 704	4 267	3 062	2 878	2 933	2 806	2 987	2 669	2 576
Voedings- en genotmiddelenindustrie	2 396	2 025	1 915	1 840	1 783	1 655	1 835	1 589	1 609
Textiel- en lederindustrie	114	73	66	67	66	66	47	51	58
Papierindustrie	126	100	95	92	90	88	89	89	64
Uitgeverijen en drukkerijen	1	0	0	0	0	0	0	0	–
Aardolie-industrie	41	68	70	72	86	92	101	82	85
Chemische basisproductenindustrie	3 541	1619	515	384	465	438	425	344	348
Chemische eindproductenindustrie	126	165	167	169	171	172	170	224	151
Rubber- en kunststofindustrie	5	8	10	18	32	46	38	36	15
Basismetalaalindustrie	145	76	70	67	60	61	66	61	67
Metaalproductenindustrie	91	21	26	29	32	33	32	37	43
Machine-industrie	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Elektrotechnische industrie	107	96	112	123	133	139	167	137	122
Transportmiddelenindustrie	6	8	8	7	6	6	6	6	5
Houtindustrie	–	0	0	0	0	–	–	–	–
Bouwmateriaalindustrie	3	8	8	8	8	8	9	10	9
Overige industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	–
Vorbereiding tot recycling	0	1	1	1	2	2	2	2	0
Energie- en waterleidingbedrijven	1	15	27	35	43	46	41	13	7
Energiebedrijven	1	6	20	29	39	43	38	9	7
Waterleidingbedrijven	–	10	7	6	4	3	3	3	–
Bouwnijverheid	6	0	0	0	0	0	0	–	–
Handel, horeca en reparatie	11	224	145	96	43	18	31	7	2
Autohandel en -reparatie	0	0	2	3	4	4	0	2	–
Groothandel	9	218	141	90	39	14	28	5	2
Detailhandel en reparatie	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Horeca	1	5	2	3	0	0	3	0	–
Vervoer, opslag en communicatie	9	10	7	6	5	4	3	3	2
Vervoer over land	2	3	2	2	2	2	2	1	2
Vervoer over water	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vervoer door de lucht	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dienstverlening t.b.v. vervoer	7	7	5	4	3	2	2	1	0
Post en telecommunicatie	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Financiële en zakelijke dienstverlening	4	8	7	7	6	5	5	6	–
Overheid	2	1	1	1	1	1	1	1	–
Overheidsbestuur, sociale verz. & Defensie	2	1	1	1	1	1	1	1	–
Gesubsidieerd onderwijs	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zorg en overige dienstverlening	7 564	6 180	6 405	6 213	5 597	5 511	5 145	4 849	5 147
Gezondheids- en welzijnszorg	8	14	15	16	17	18	15	11	–
Milieudienstverlening	7 555	6 162	6 387	6 195	5 579	5 493	5 129	4 838	5 147
Overige diensten	1	4	3	3	1	1	1	1	–
OVERIGE HERKOMST BINNENLAND	4 714	2 853	2 650	2 514	2 379	2 243	2 176	2 360	2 776
Afstalstortplaatsen	244	239	239	239	239	239	239	239	239
Atmosferische depositie	2 575	2 226	2 183	2 155	2 126	2 098	2 084	2 038	1 998
Transportverschil	1 895	388	227	120	13	–94	–147	83	539
Totaal ingezetenen	47 369	43 973	42 861	41 719	35 949	39 196	37 504	36 769	42 328
UIT HET BUITENLAND									
w.v. aanvoer via rivieren	70 763	53 433	51 887	65 556	43 527	43 954	35 836	37 535	40 707
w.v. niet-ingezetenen in Nederland	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Totaal herkomst van stoffen	118 131	97 405	94 748	107 275	79 476	83 150	73 340	74 304	83 036
BESTEMMING VAN STOFFEN									
ABSORPTIE DOOR PRODUCENTEN	22 154	21 773	22 418	22 821	22 472	22 752	22 908	22 925	23 750
NAAR HET BUITENLAND									
w.v. afvoer via rivieren	86 925	53 433	49 170	68 274	31 231	42 033	32 855	35 285	38 380
w.v. ingezetenen in het buitenland	–	–	–	–	–	–	–	–	–
BIJDRAGE AAN MILIEUTHEMA'S									
Nutriënten naar oppervlaktewater	9 052	22 200	23 160	16 179	25 774	18 365	17 577	16 094	20 905
Totaal bestemming van stoffen	118 131	97 405	94 748	107 275	79 476	83 150	73 340	74 304	83 036

Bron: Milieurekeningen, CBS, 2009.

8. Afval

Afval kan worden hergebruikt, verbrand of gestort. Al deze vormen van afvalbeheer veroorzaken echter allerlei milieuproblemen. Hergebruik van afval draagt bij aan het behoud van natuurlijke grondstoffen en is in het algemeen de meest milieuvriendelijke verwerkingsmethode. Maar ook het opnieuw bruikbaar maken van afval gaat gepaard met vervuiling. Om afval weer bruikbaar te maken is energie nodig. Het gebruik van energie heeft vaak luchtmissies tot gevolg. Bij het verbranden van afval komen er rookgassen met CO₂ en schadelijke stoffen zoals zware metalen en NO_x vrij. Echter, de meeste schadelijke stoffen kunnen met behulp van filters uit de rookgassen worden verwijderd. Wel blijft er na verbranding onbrandbaar afval over wat verder verwerkt zal moeten worden. Verbranding vindt eventueel plaats met terugwinning van energie. Het storten van afval is de minst gewenste vorm van afvalbeheer. Stortplaatsen nemen ruimte in, zijn meestal permanent en moeten jarenlang onderhouden worden. Daarnaast kan afval, vooral op oude (gesloten) stortplaatsen, verontreiniging van lucht, bodem en water veroorzaken. Een deel van het gestorte afval bevat schadelijke stoffen die kunnen oplossen in water en zo de bodem en het grondwater vervuilen. Ook komt bij de biologische afbraak van organisch afval methaan vrij, een gas dat bijdraagt aan het broeikas-effect. Tegenwoordig worden deze problemen grotendeels ondervangen door nieuwe stortplaatsen uit te rusten met een vloeistofdichte bodem en een drainagesysteem waarmee verontreinigd water wordt afgevoerd en gezuiverd, en door het methaan af te fakkelen of te gebruiken als brandstof voor warmte- en elektriciteitsopwekking.

Tot nu toe is het Nederlandse afvalstoffenbeleid er vooral op gericht om het vrijkomen van afval zoveel mogelijk te beperken en afvalstoffen die toch ontstaan zo nuttig mogelijk her te gebruiken (VROM, 2007). Recentelijk heeft de overheid afvalbeleid ontwikkeld om de milieudruk van afval te verminderen vanuit het perspectief van de hele materiaalketen (VROM, 2009). Het idee is dat tijdens de gehele levenscyclus van een product, en dus niet alleen in de eindfase, aangrijpingspunten aanwezig kunnen zijn voor de sturing op afvalaspecten en andere milieuaspecten.

In dit hoofdstuk geven de afvalrekeningen een overzicht van de herkomst en bestemming van afval in Nederland. Zowel de huidige stand van zaken als de ontwikkelingen in de laatste tien jaar worden geanalyseerd.

8.1 De afvalrekeningen

Afvalstoffen

Afvalstoffen zijn stoffen welke voor de eigenaar niet bruikbaar zijn voor productie, transformatie of consumptie en waarvan hij zich ontdoet, wil ontdoen of moet ontdoen (Europese Unie, 2002, 2006). De meeste afvalcategorieën komen voor in vaste vorm, maar het afval kan ook vloeibaar zijn (verf, oliën, oplosmiddelen). Afval wordt onderscheiden in gevaarlijke en niet-gevaarlijke afvalstoffen. Voorbeelden van gevaarlijk afval zijn afgewerkte olie, accu's en afvalstoffen die zware metalen of bepaalde chemicaliën bevatten.

Hergebruik, verbranden en storten

In de afvalrekeningen worden drie soorten afvalverwerking onderscheiden: hergebruik, verbranden en storten. Onder hergebruik wordt verstaan het opnemen van afval in een productieproces voor het maken van nieuwe producten. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het verwerken van oud papier in nieuw drukmateriaal, het composteren van organisch afval, het gebruik van afval uit de voedingsmiddelenindustrie als diervoeder maar ook het gebruik van afval als funderingsmateriaal voor wegverharding. Onder verbranding van afval wordt in dit hoofdstuk verstaan de verbranding met als doel verwijdering of terugwinning van energie. Onder het storten van afval valt zowel het storten op gecontroleerde

afvalstortplaatsen, als ook het lozen van afval op oppervlaktewater. Een afvalstroom die geloosd wordt is bijvoorbeeld de waterige stroom, die vrijkomt bij afvalscheiding- of vergistinginstallaties. In de afvalrekeningen wordt de wijze van afvalverwerking geregistreerd op het moment dat afval in het finale stadium van verwerking is. Dit is het moment dat het afval weer in het productieproces wordt ingezet, opbrand of wordt gestort. Zo wordt de verwerking van sloopauto's opgenomen als 85 procent hergebruik en 15 procent gestort terwijl in eerste instantie bijna alle auto's bij de "voorbereiding tot recycling" worden aangeboden. Bij de verwerking van afval kan vervuiling van lucht en water ontstaan. Deze milieuproblemen zijn in de andere milieurekeningen opgenomen (zie hoofdstuk 5, 6 en 7).

Afvalstromen beperkt meegenomen

De afvalstromen in de afvalrekeningen beperken zich tot afval dat direct vrijkomt bij productieve of consumptieve activiteiten. Uitgesloten hiervan zijn stoffen die direct hergebruikt worden op de plaats van ontstaan. Om dubbeltellingen te voorkomen wordt afval dat bij de afvalverwerking ontstaat, afval uit afval, zoveel mogelijk buiten beschouwing gelaten. Om methodologische redenen wordt verontreinigde grond die niet toe te wijzen is aan een bepaald jaar of vervuiler ook niet meegenomen. Ook materiaalverplaatsingen als gevolg van opgravingen, baggeren of mijnbouw worden niet meegenomen. Tenslotte wordt radioactief afval buiten beschouwing gelaten.

Afvalresiduen en afvalproducten

Gegevens over afval uit CBS statistieken, registraties of onderzoeken worden door SenterNovem samengebracht in een afvaldatabase. Deze afvaldatabase is het uitgangspunt voor de afvalrekeningen. Om aan te sluiten bij de nationale rekeningen wordt de database op een aantal punten aangepast. Een van de aanpassingen is het onderscheiden van *afvalproducten* en *afvalresiduen*. Voor de integratie van de fysieke afvalcijfers met de monetaire cijfers van de nationale rekeningen is het noodzakelijk om onderscheid te maken tussen afval met een commerciële waarde en afval zonder een commerciële waarde voor de producent¹⁾. Naar afval met een commerciële waarde voor de producent wordt gerefereerd als *afvalproduct*, naar afval zonder waarde voor de producent wordt gerefereerd als *afvalresidu*. Afvalproducten hebben een monetaire component in de nationale rekeningen. Voor deze producten wordt betaald door de ontvanger. Afvalresiduen kunnen gerelateerd worden aan uitgaven gedaan voor het afvalbeheer. De ontvanger van de residuen wordt betaald om de afvalresiduen verder te verwerken. Andere belangrijke aanpassingen om aan de concepten van de nationale rekeningen te voldoen zijn de integratie van de import en export van afvalproducten en het aan elkaar gelijkstellen van het aanbod en gebruik per afvalsoort. Voor een uitgebreide beschrijving van de gebruikte methode zie Delahaye (2006). Vanwege deze aanpassingen en de hier gebruikte definitie van het begrip afval kunnen de cijfers in deze publicatie enigszins afwijken van elders gepubliceerde afvalcijfers (PBL 2009; SenterNovem, 2009).

8.2 Stand van zaken in 2006

In de tabellen 8.3 en 8.4 zijn de afvalrekeningen voor het jaar 2006 gepresenteerd. Tabel 8.3 geeft afvalresiduen weer en tabel 8.4 afvalproducten. In de tabellen staan de herkomst en bestemming van verschillende soorten afval in miljoenen kilogram. Ook wordt het aandeel gevaarlijk afval gepresenteerd. De herkomst van afval is uitgesplitst naar producenten, huishoudens en import. De bestemming van afval is uitgesplitst naar opname van afval door producenten (onder andere de sector milieudienstverlening) en de export van afval. Afvalopname door producenten is onderverdeeld in wijze van verwerking: hergebruik, verbranding en storten.

¹⁾ De fysieke hoeveelheid afval met een commerciële waarde is bepaald op basis van monetaire gegevens uit de nationale rekeningen. Dit betekent dat alleen aan afvalstromen die in de nationale rekeningen voorkomen een commerciële waarde wordt toegewezen.

Het totale afvalaanbod bedroeg 73 miljard kilo in 2006 en bestond voor tweederde uit afvalresiduen en voor eenderde uit afvalproducten. De helft van de afvalproducten wordt uit het buitenland geïmporteerd, terwijl dit bij de afvalresiduen maar voor 2 procent het geval is. De meeste afvalresiduen komen dus vrij in Nederland. Van de afvalresiduen wordt bijna driekwart hergebruikt. Een kleiner deel wordt gestort of geloosd (6 procent), verbrand (14 procent) of geëxporteerd (8 procent). Afvalproducten leveren geld op en worden daarom niet gestort, ze worden voor het overgrote deel hergebruikt en uitgevoerd naar het buitenland. Als afvalproducten worden verbrand, dan gebeurt dit met het doel om energie terug te winnen.

Bouwnijverheid produceert het meeste afval

Met bijna 30 miljard kilo was mineraal afval in 2006 de grootste afvalpost. Mineraalafval komt voor bijna driekwart vrij in de vorm van bouw- en sloopafval bij de bouwnijverheid. Alhoewel het meeste mineraalafval wordt hergebruikt, maakt het de helft van het totaal gestort afval uit. Andere belangrijke afvalsoorten zijn het gemengd afval en het niet-metaalafval. Deze afvalsoorten komen voor een groot deel vrij bij huishoudens. Gemengd afval draagt voor 82 procent bij aan de totale hoeveelheid verbrande afvalresiduen.

De commercieel waardevolle afvalproducten bestaan voor het grootste gedeelte uit plantaardig en dierlijk afval, dat bijna geheel afkomstig is uit de landbouw en de voedings- en genotmiddelenindustrie. Zo verkoopt de voedings- en genotmiddelenindustrie een groot deel van het plantaardig afval, dat vrijkomt bij de productie van voedsel, als veevoederproduct. Daarnaast maakt plantaardig en dierlijk afval ook een groot deel uit van de import en export van afvalproducten.

Gevaarlijk afval heeft nagenoeg geen commerciële waarde en wordt daarom hoofdzakelijk bestempeld als afvalresidu. Van het totale aanbod aan afvalresiduen maakt gevaarlijk afval 10 procent uit. Ondanks dat het percentage gevaarlijk afval klein is ten opzichte van de totale hoeveelheid afval (8 procent), maakt het een relatief groot deel uit van de totale hoeveelheid gestort afval (19 procent). Het meest voorkomende gevaarlijk afval is mineraal afval, zoals vervuilde grond.

8.3 Ontwikkelingen in de tijd

Storten van afval neemt verder toe

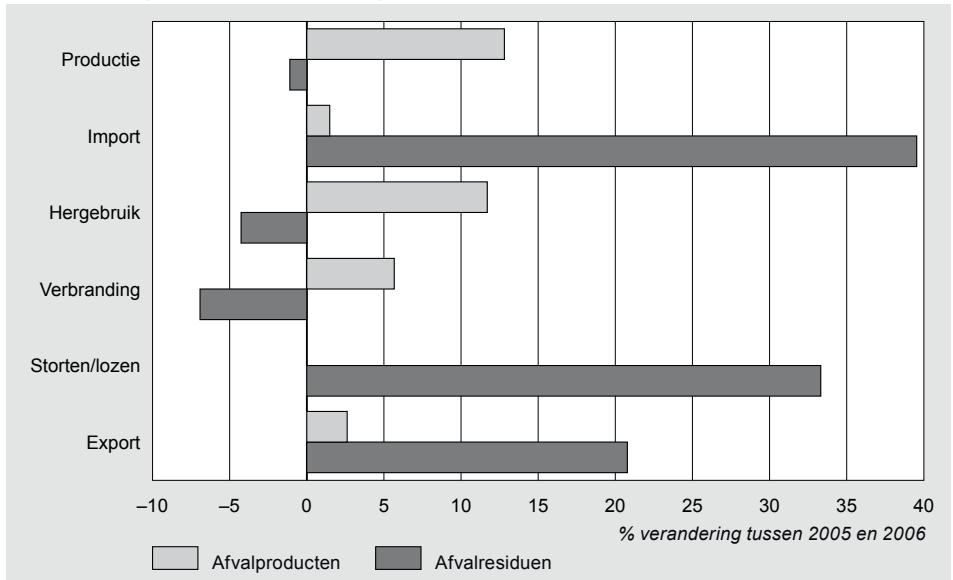
De gestorte hoeveelheid afval is in 2006 voor het tweede opeenvolgende jaar toegenomen. Met name de gestorte hoeveelheid brandbaar afval is gestegen. Dit is afval dat normaliter voor verbranding in aanmerking komt, zoals gemengd afval van huishoudens. Deze toename is indirect een gevolg van een Duits stortverbod voor onbehandeld afval. Het stortverbod leidde tot een toename van het afvalaanbod bij Duitse verwerkingsinstallaties, waardoor de verwerkingstarieven stegen. Omdat de afzetmogelijkheden van Nederlands afval in Duitsland minder zijn geworden en de verwerking in Duitsland duurder is geworden, wordt het afval nu ter verbranding in Nederland aangeboden. De capaciteit van de Nederlandse verbrandingsinstallaties bleek echter niet groot genoeg om al het brandbare afval te verwerken. Voor een gedeelte van het brandbaar afval is daarom een stortingsontheffing verleend. Het gestort afval neemt dus toe, terwijl het in Nederland verbrande afval redelijk stabiel blijft.

De import en export van afvalresiduen zijn ook sterk toegenomen in 2006. De import van bijna alle afvalsoorten neemt toe. De grootste toename is te zien bij het gemengd afval. Ondanks het stortverbod in Duitsland neemt de export verder toe. Dit komt door de toegenomen export van dierlijke mest ten behoeve van de landbouw.

Afvalaanbod laatste jaren stabiel

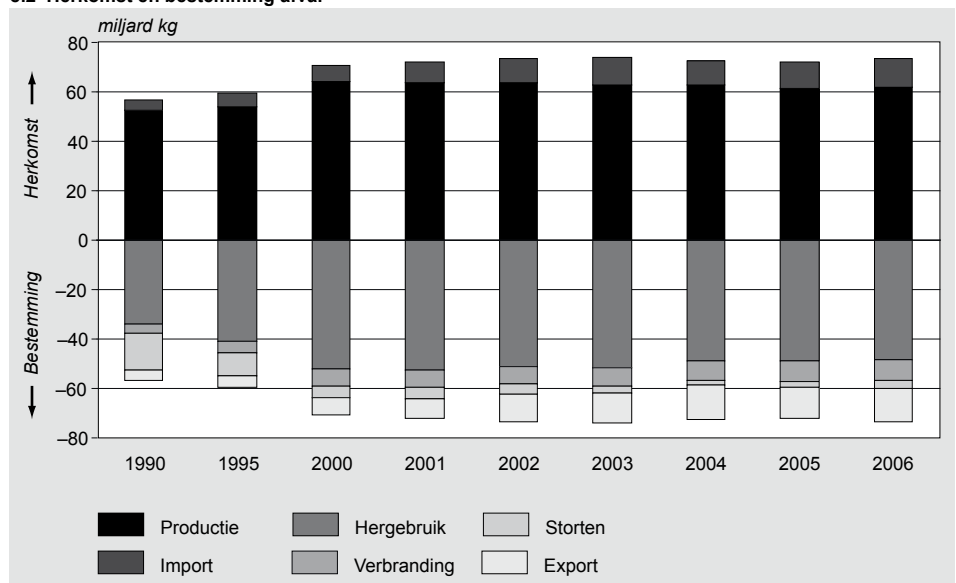
De laatste jaren blijft het totale afvalaanbod (Nederlandse productie plus import) stabiel rond de 73 miljard kilo. Dit ondanks toegenomen economische groei en toegenomen consumptieve bestedingen. Op de langere termijn laat de afvalproductie een stijging zien. Ten

8.1 Verandering herkomst en bestemming afvalproducten en -residuen



opzichte van 1990 is het afvalaanbod in 2006 met 17 miljard kilo toegenomen. Hier tegenover staat een positieve ontwikkeling met betrekking tot de verwerkingswijze van afval. In de periode 1990–2006 is het aandeel gestort afval gedaald van bijna 30 procent naar 5 procent. Het aandeel hergebruikt afval is juist gegroeid van 65 procent naar 81 procent.

8.2 Herkomst en bestemming afval



Tabel 8.3
Afvalresiduen, 2006

	Chemisch, biologisch en gezondheidszorg afval	Metaalafval	Niet-metaalafval	Afgedankt materiaal ¹⁾	Dierlijk en plantaardig afval	Gemengd afval ²⁾	Slib	Mineraal, verhard en verglaasd afval	Totaal	w.v. gevaarlijk afval
<i>mln kg</i>										
HERKOMST VAN STOFFEN										
Huishoudens	21	15	1 282	300	1 710	4 768	–	571	8 667	245
Productenten	1 497	226	2 434	177	5 252	4 395	518	28 108	42 606	4 745
Landbouw, bosbouw en visserij	5	1	3	3	2 907	24	0	11	2 954	7
Delfstoffenwinning	21	0	1	0	0	6	0	175	204	19
Industrie	854	89	1 021	26	1 284	866	105	3 876	8 120	613
Voedings- en genotmiddelenindustrie	20	4	94	0	1 253	234	86	663	2 354	3
Textiel- en lederindustrie	7	0	39	0	0	12	0	0	59	5
Papierindustrie	45	1	182	0	0	173	15	0	416	4
Uitgeverijen en drukkerijen	7	1	166	0	3	32	0	0	209	7
Aardolie-industrie	104	0	1	0	1	3	0	19	128	26
Chemische basisproductenindustrie	296	3	17	3	4	42	1	413	778	225
Chemische eindproductenindustrie	150	1	6	1	1	14	0	138	312	93
Rubber- en kunststofindustrie	11	1	40	2	1	38	0	0	93	12
Basismetalenindustrie	142	14	3	0	0	15	0	1 847	2 021	169
Metaalproductenindustrie	24	37	28	3	1	67	0	21	181	21
Machine-industrie	12	8	21	3	1	36	0	10	92	13
Elektrotechnische industrie	8	6	20	10	1	29	0	15	89	9
Transportmiddelenindustrie	17	8	19	1	0	50	0	3	99	14
Houtindustrie	1	0	213	0	2	17	0	7	241	1
Bouwmaterialenindustrie	7	2	33	1	0	37	3	733	816	5
Overige industrie	2	1	139	1	17	66	0	5	232	2
Voorbereiding tot recycling	2	–	0	0	–	1	–	0	3	3
Energie- en waterleidingbedrijven	4	1	2	0	4	64	35	1 054	1 164	5
Bouwnijverheid	39	94	820	4	308	677	1	2 1854	23 798	3 070
Handel, horeca en reparatie	187	23	316	52	55	1 245	–	1	1 879	276
Vervoer, opslag en communicatie	247	2	55	16	8	178	–	0	506	263
Financiële en zakelijke dienstverlening	38	4	89	30	285	553	3	16	1 018	84
Overheid	22	2	50	16	158	307	2	9	566	47
Zorg en overige dienstverlening	80	10	76	31	243	474	372	1 111	2 397	360
Totaal ingezetenen	1 518	241	3 715	477	6 962	9 162	518	28 679	51 273	4 990
UIT HET BUITENLAND										
Import	124	27	64	37	68	209	12	330	870	328
Totaal herkomst van stoffen	1 642	268	3 780	515	7 031	9 371	529	29 009	52 143	5 318
BESTEMMING VAN STOFFEN										
OPNAME DOOR PRODUCTENTEN										
Hergebruikt afval	857	174	2 211	378	6 045	1 927	84	26 249	37 925	3 734
Verbrand afval ³⁾	329	0	309	8	231	5 805	175	219	7 077	404
Gestort en geloosd afval	79	0	23	39	22	1 398	25	1 620	3 205	603
NAAR HET BUITENLAND										
Export	377	94	1 237	89	732	241	246	922	3 936	577
Totaal bestemming van stoffen	1 642	268	3 780	515	7 031	9 371	529	29 009	52 143	5 318

¹⁾ Sloopauto's, huishoudelijke apparaten, accu's etc.

²⁾ Huishoudelijk en soortgelijk afval, scheidingsresiduen, gemengde en ongedifferentieerde materialen.

³⁾ Inclusief afval verbrand met het doel energie op te wekken.

Tabel 8.4
Afvalproducten, 2006

	Chemisch, biologisch en gezondheidszorg afval	Metaal-afval	Niet-metaalafval	Afgedankt materiaal ¹⁾	Dierlijk en plantaardig afval	Gemengd afval ²⁾	Slib	Mineraal, verhard en verglaasd afval	Totaal	w.v. gevaarlijk afval
<i>mln kg</i>										
HERKOMST VAN STOFFEN										
Huishoudens	–	55	694	–	–	–	–	–	749	–
Productenten	2	1 636	1 141	–	6 260	–	–	968	10 006	0
Landbouw, bosbouw en visserij	0	3	34	–	1 007	–	–	1	1 045	–
Delfstoffenwinning	0	2	1	–	–	–	–	–	3	–
Industrie	2	611	589	–	5 252	–	–	547	7 002	0
Voedings- en genotmiddelenindustrie	0	19	46	–	5 192	–	–	0	5 257	–
Textiel- en lederindustrie	0	1	19	–	–	–	–	0	20	–
Papierindustrie	0	5	155	–	–	–	–	–	160	0
Uitgeverijen en drukkerijen	0	3	148	–	–	–	–	–	151	0
Aardolie-industrie	0	1	0	–	–	–	–	1	2	0
Chemische basisproductenindustrie	0	16	22	–	43	–	–	86	168	–
Chemische eindproductenindustrie	1	5	7	–	14	–	–	29	57	–
Rubber- en kunststofindustrie	0	5	112	–	–	–	–	–	116	–
Basismetalenindustrie	0	106	1	–	0	–	–	430	538	–
Metaalproductenindustrie	0	272	12	–	–	–	–	0	284	0
Machine-industrie	0	54	8	–	–	–	–	0	62	0
Elektrotechnische industrie	0	28	12	–	–	–	–	0	40	–
Transportmiddelenindustrie	0	55	6	–	0	–	–	0	61	–
Houtindustrie	–	1	19	–	–	–	–	0	20	–
Bouwmaterialenindustrie	0	29	4	–	–	–	–	–	33	–
Overige industrie	0	10	18	–	2	–	–	–	30	0
Voorbereiding tot recycling	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Energie- en waterleidingbedrijven	0	17	2	–	–	–	–	197	215	–
Bouwnijverheid	0	731	78	–	1	–	–	1	811	0
Handel, horeca en reparatie	–	101	230	–	–	–	–	0	331	0
Vervoer, opslag en communicatie	0	8	50	–	–	–	–	–	58	–
Financiële en zakelijke dienstverlening	–	16	65	–	–	–	–	–	81	0
Overheid	–	9	36	–	–	–	–	–	45	0
Zorg en overige dienstverlening	–	138	56	–	–	–	–	222	415	0
Totaal ingezetenen	2	1 691	1 835	–	6 260	–	–	968	10 755	0
UIT HET BUITENLAND										
Import	308	77	2 415	1	7 560	11	–	–	10 373	308
Totaal herkomst van stoffen	310	1 768	4 250	1	13 820	11	–	968	21 128	308
BESTEMMING VAN STOFFEN										
OPNAME DOOR PRODUCTENTEN										
Hergebruikt afval	143	63	1 070	0	8 546	3	–	560	10 384	143
Verbrand afval ³⁾	55	0	332	0	787	8	–	0	1 182	55
Gestort en geloosd afval	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NAAR HET BUITENLAND										
Export	112	1 705	2 848	1	4 487	0	–	408	9 562	110
Totaal bestemming van stoffen	310	1 768	4 250	1	13 820	11	–	968	21 128	308

¹⁾ Sloopauto's, huishoudelijke apparaten, accu's etc.

²⁾ Huishoudelijk en soortgelijk afval, scheidingsresiduen, gemengde en ongedifferentieerde materialen.

³⁾ Inclusief afval verbrand met het doel energie op te wekken.

9. Aardolie- en aardgasreserves

Nederland beschikt over aanzienlijke hoeveelheden 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 aardolie- en aardgasvelden geëxploiteerd ten behoeve van de Nederlandse economie.

De winning van aardgas levert een belangrijke bijdrage aan de Nederlandse schatkist en aan de economische groei. Gemiddeld droegen de baten uit de olie- en gaswinning de laatste jaren 3 procent bij aan de totale inkomsten van de overheid. De hoeveelheid aardolie en aardgas in de bodem is echter niet onuitputtelijk. Hoewel af en toe nieuwe voorraden worden ontdekt, lopen de Nederlandse aardgasvoorraden steeds verder terug.

In dit hoofdstuk worden de fysieke voorraden van olie en aardgas over de periode 1990 tot en met 2008 besproken en gepresenteerd in de vorm van een balans. Naast fysieke gegevens komt de monetaire waardering van de reserves aan bod.

9.1 Samenstelling balans aardolie en aardgas

De fysieke gegevens over de aardolie- en aardgasreserves zijn ontleend aan de jaarlijkse publicatie *Delfstoffen en aardwarmte in Nederland*, voorheen *Olie en gas in Nederland*, van het ministerie van Economische Zaken (EZ, 2008; 2009). In deze publicatie worden onder meer de verwachte reserves aardgas en aardolie geregistreerd. De *verwachte reserve* is de resterende hoeveelheid gas of olie die is gebaseerd op geologisch onderzoek en met de beschikbare technologie 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 voor het opstellen van een fysiek extractie scenario.

De monetaire waarde van de reserves wordt berekend aan de hand van 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 (netto opbrengst). De netto opbrengsten in toekomstige jaren worden berekend door de netto opbrengst per kubieke meter in het lopende jaar te vermenigvuldigen met de jaarlijkse verwachte fysieke extracties. Vervolgens wordt de waarde van de olie- en gasreserves bepaald als de netto contante waarde van deze opbrengsten¹⁾.

De omvang van de reserves winbaar aardgas en aardolie kan als gevolg van nieuwe inzichten en nieuw ontwikkelde technologieën toe- of afnemen. Deze fysieke herwaarderingen van de voorraad worden in de balans gepresenteerd onder de post *herevaluatie van reeds*

¹⁾ De gebruikte methode voor het vaststellen van de toekomstige fysieke extracties en monetaire waarderingen wordt beschreven in de Milieurekeningen 2006 (CBS, 2007) en Veldhuizen et al. (2009).

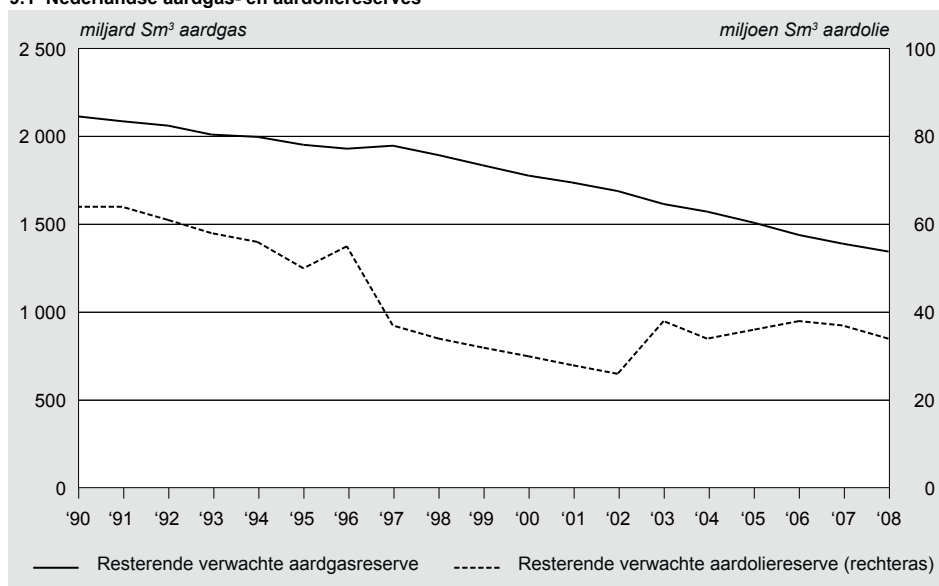
aangetoonde reserves. Zo geven proefboringen en de druk en de drukverandering in de velden tijdens de productie extra informatie over de resterende hoeveelheid olie en aardgas. Een voorbeeld van een olieveld waarbij de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) door nieuw ontwikkelde technieken opnieuw olie gaat winnen is het Schoonebeek-olieveld.

9.2 Fysieke stromen en voorraden olie en gas

Eind 2008 werden de resterende verwachte aardgasreserves voor Nederland geschat op 1 345 miljard standaard kubieke meter (Sm^3)². Dit komt overeen met 45 791 petajoule aan verwachte aardgasreserve. Ter vergelijking, de Nederlandse economie gebruikte in 2008 voor 3 567 petajoule aan netto energie (zie ook hoofdstuk 2).

De verwachte aardoliereserves voor Nederland werden eind 2008 geschat op 34 miljoen Sm^3 . Dit komt overeen met 1235 petajoule aan energie, goed voor 3 procent van de totale Nederlandse energiereserve. De aardolieproductie bedroeg bijna 2,5 miljoen Sm^3 in 2007 en 2,1 miljoen Sm^3 in 2008. Dat komt overeen met respectievelijk 90 en 76 petajoule. De aardolieproductie is daarmee beduidend minder van belang voor de Nederlandse voorzieningszekerheid dan de aardgasproductie.

9.1 Nederlandse aardgas- en aardoliereserves



Bestaande aardgasreserves opgewaarderd

In 2008 bedroeg de bruto productie van aardgas³ uit de Nederlandse gasvelden 80 miljard Sm^3 . In 2007 was dit nog 68 miljard Sm^3 . De laatste keer dat de jaarproductie van aardgas zo hoog is geweest was in 1998. De hogere aardgasproductie is voornamelijk het gevolg van een grotere binnenlandse vraag. Door de koude winter van begin 2008 was er meer aardgas nodig voor de verwarming van woningen en bedrijfsgebouwen. In 2000 is in de gaswet een nationaal productieplafond voor aardgas van 80 miljard m^3 vastgesteld. Sinds 2007 heeft het productieplafond alleen nog betrekking op het Groninger gasveld: 425 miljard m^3 Groningen-equivalent voor de periode 2006–2015⁴.

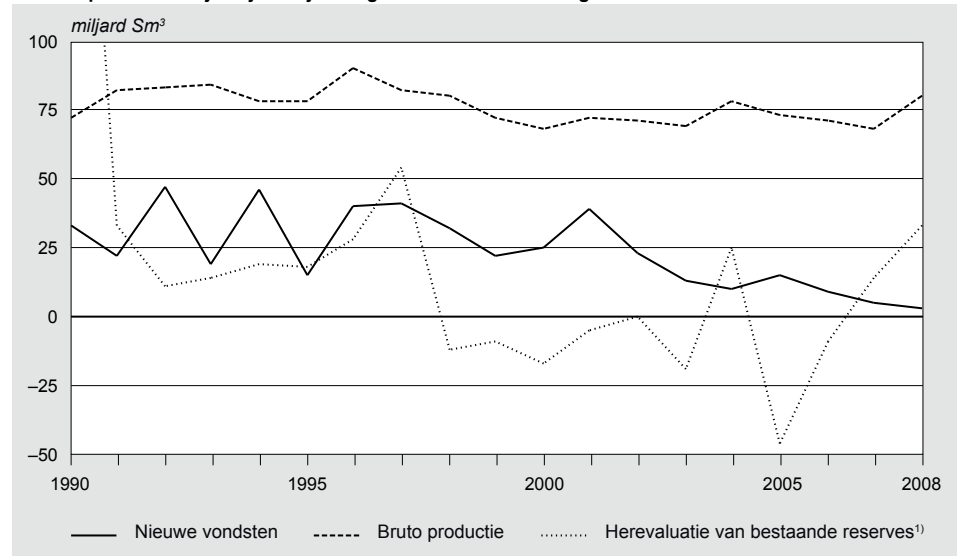
² De 'standaard' kubieke meter (Sm^3) duidt op een kubieke meter aardgas of aardolie onder standaardcondities. Dit zijn referentiecondities met een temperatuur van 15 °C en een luchtdruk van 101,325 kPa.

³ De bruto productie van aardgas is exclusief gebruik uit de ondergrondse aardgasopslag, dat wil zeggen de productie uit de velden exclusief de injectie en productie van de drie ondergrondse opslagvelden. Bij de netto productie is het saldo van de ondergrondse aardgasopslagvoorzieningen inbegrepen. In dit hoofdstuk wordt de bruto aardgasproductie bedoeld, tenzij anders vermeld.

⁴ Uitgaande van de gemiddelde verhouding in Nederland tussen kubieke meters Groningen-equivalenten en standaard kubieke meters komt dit ongeveer overeen met 439 miljard Sm^3 .

De productie van aardgas gaat ten koste van de reserve. Tegenover de gestegen aardgasproductie staan nauwelijks nog nieuwe vondsten. In 2008 is 3 miljard Sm³ aan nieuw aardgas ontdekt. Ondanks een toename in de productie en de geringe hoeveelheid nieuwe vondsten is de resterende aardgasvoorraad met slechts 45 miljard Sm³ verminderd. Dit komt omdat de reserves door herwaardering in 2008 met 33 miljard Sm³ opwaarts zijn bijgesteld. Het effect op de voorraden van voortschrijdend inzicht door boringen, toename van kennis van de velden in productie en technologische ontwikkelingen, is daarmee per saldo in 2008 dus aanzienlijk groter dan dat van nieuwe ontdekkingen.

9.2 Jaarproductie en jaarlijkse bijstellingen in de voorraad aardgas

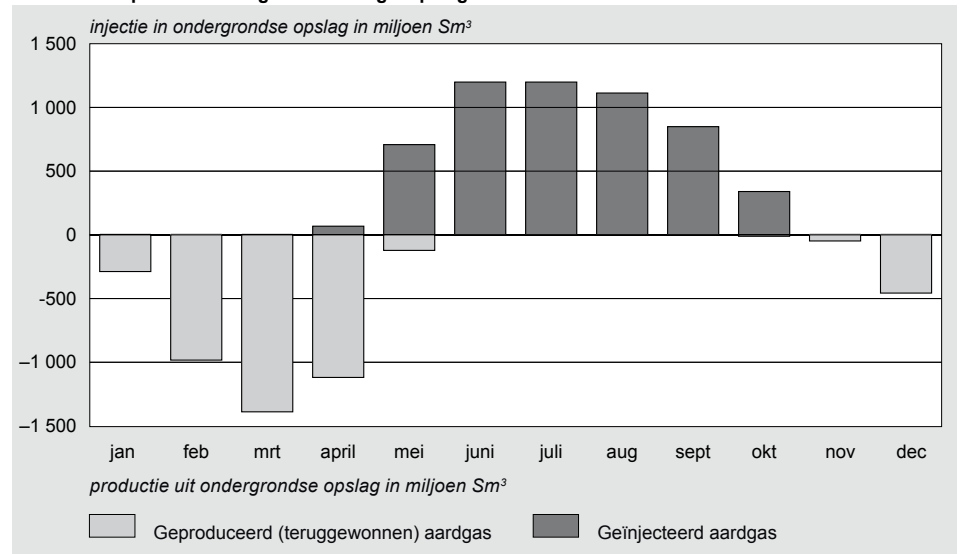


¹) In 1990 bedraagt de herevaluatie 287 miljard Sm³.

Ondergrondse aardgasopslag bewijst zijn dienst

In 1997 werd in Nederland voor het eerst aardgas opgeslagen in de ondergrond. Eind 2008 had Nederland drie ondergrondse opslagfaciliteiten voor aardgas in bedrijf. In de beginjaren 1997 tot en met 2000 zijn de aardgasvelden slechts gevuld en werd er per saldo nauwelijks aardgas teruggewonnen. In 2008 is de gasopslag echter van groot nut geweest. In totaal werd toen 5 476 miljoen Sm³ aardgas geïnjecteerd en 4 417 miljoen Sm³ teruggewonnen. In vergelijking, in 2007 werd 368 miljoen Sm³ geïnjecteerd en 1 608 miljoen Sm³ teruggewonnen. Als gevolg van de koude winter, relatieve schaarste en hoge gasprijzen

9.3 Gebruikspatroon ondergrondse aardgasopslagfaciliteiten in 2008



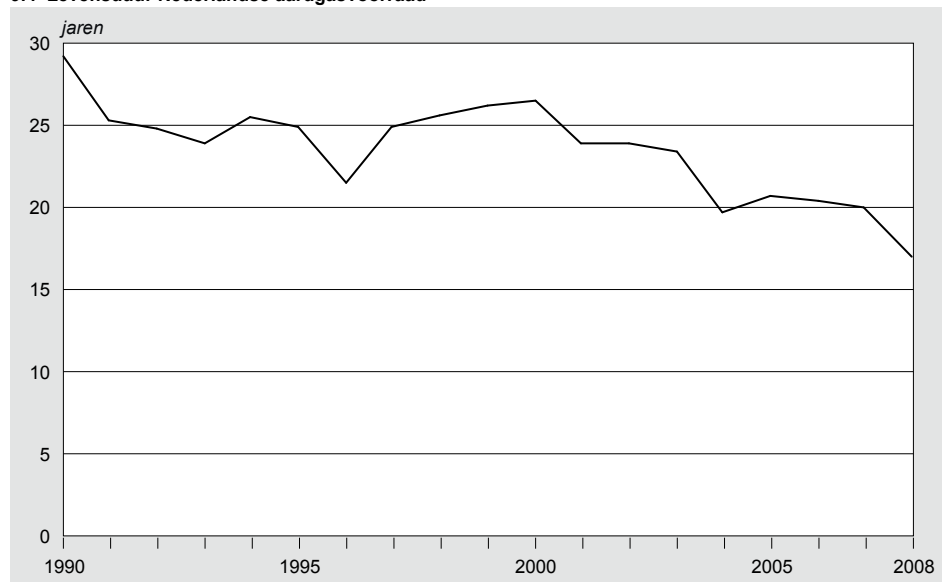
Bron: Delfstoffen en aardwarmte in Nederland, Ministerie van Economische Zaken, 2009.

begin 2008 werd vooral in de periode februari tot en met april flink gebruik gemaakt van de opgeslagen gasreserves. In de loop van het jaar (april–oktober) zijn de voorraden weer aangevuld door middel van gasinjecties.

Met huidig extractietempo is Nederlands aardgas in 2026 op

De toekomstige beschikbaarheid van de aardgasreserve kan worden geschat door de resterende reserve te delen door de jaarlijkse extractiehoeveelheid. Op basis van de netto jaarproductie in 2008 resteerde aan het eind van 2008 nog voor zeventien jaar aan Nederlands aardgas uit de Nederlandse bodem. Voor 1990 is berekend dat er bij de toenmalige extractie nog voor negenentwintig jaar aan aardgas zou zijn. Dit zou betekenen dat de Nederlandse reserves in 2020 uitgeput zouden zijn. Doordat in de tussentijd nieuwe aardgasvelden zijn ontdekt, de reserves per saldo positief zijn bijgesteld en de netto productie vanaf 1999 gemiddeld genomen is afgenomen, is de levensduur van de Nederlandse aardgasreserves verlengd. Op grond van het vastgestelde productieplafond voor het Groninger gasveld tot en met 2015 en het winningsplan voor het Groninger gasveld vanaf 2016, ligt het in de lijn der verwachting dat de periode waarin nog aardgas kan worden gewonnen verder zal worden opgerekt.

9.4 Levensduur Nederlandse aardgasvoorraad



9.3 Monetaire waardering olie- en gasreserves

Aardgasreserves goed voor 166 miljard euro

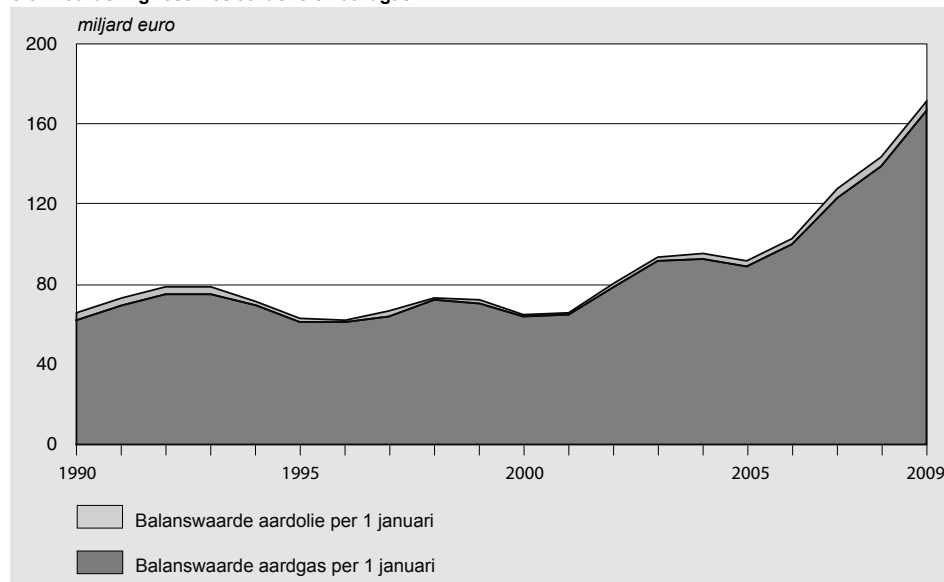
Op 1 januari 2009 bedroeg de waarde van de aardgasreserves⁵⁾ 166 miljard euro. Dit komt overeen met ruim een kwart van het bbp van Nederland in 2008. Ten opzichte van 1 januari 2008 is de resterende gasvoorraad 20 procent in waarde gestegen. Hoewel de fysieke verwachte hoeveelheid aardgas in de Nederlandse bodem sinds 1990 is afgenomen, is de monetaire waarde van de resterende aardgasreserve in dezelfde periode sterk gestegen. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de opgelopen prijs van aardolie en aardgas in de afgelopen jaren. Na een aanvankelijke stijging begin 2008, is de prijs van aardolie en aardgas echter in de loop van het jaar sterk gedaald, wat zich heeft doorgezet naar 2009. Het is daarom mogelijk dat de waarde van de aardgasreserves aan het eind van 2009 lager uitvalt.

⁵⁾ De waarde van de olie en gasreserves kan volgens verschillende methoden worden bepaald (Veldhuizen et al., 2009; CBS, 2007). Hier 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.

Aardoliereserves goed voor 5 miljard euro

De totale waarde van de aardoliereserve wordt voor begin 2009 geschat op 5,1 miljard euro en bedraagt daarmee 3 procent van de totale waarde van aardolie en aardgas. De oliereserve is in 2009 meer waard dan in 1990, hoewel de fysieke voorraad in dit tijdsbestek is gehalveerd. In de jaren negentig volgde de waarde van de aardoliereserves de fysieke trend en daalde de waarde van de aardoliereserves tot 1,3 miljard euro. Het jaar 2000 was een omslagpunt. Door stijging van de aardolieprijs is de waarde van de oliereserve sindsdien sterk toegenomen.

9.5 Waardering reserves aardolie en aardgas



Aardgasbaten worden steeds belangrijker voor de Nederlandse schatkist

De laatste negentien jaar droegen de baten uit de olie- en gaswinning gemiddeld 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 van overheidsinkomsten nam toe van 1,5 procent in 1999 tot 5,3 procent in 2008. De stijging tussen 2007 en 2008 komt vooral door de hogere olie- en gasprijzen, maar ook doordat extra aardgas is gewonnen.

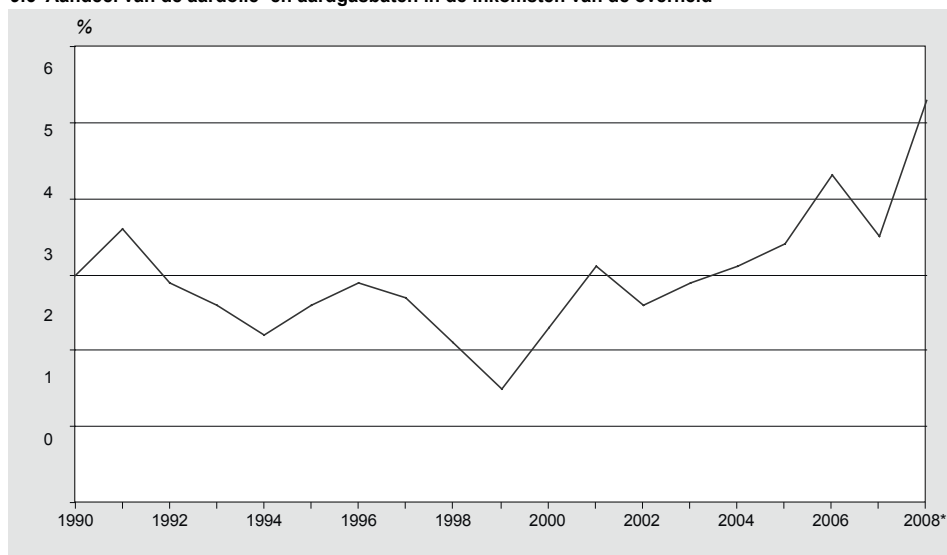
Van de aardgasbaten van de staat gaat ruim 40 procent naar het fonds voor economische structuurversterking, waaruit investeringen voor de (kennis)infrastructuur worden betaald. Het overige deel van de aardgasbaten gaat naar de algemene middelen van de staatskas. De aardgasreserves spelen ook een belangrijke rol voor de Nederlandse voorzieningszekerheid van energie, ofwel de beschikbaarheid van energie in de komende decennia. Wanneer de Nederlandse aardgasvoorraden afnemen, zal de afhankelijkheid van andere gasproducerende landen, zoals Rusland, op termijn toenemen.

Afschrijvingen op aardolie- en aardgasreserves ruim 2 procent van netto nationaal inkomen

Behalve door de prijsbijstelling en overige bijstellingen ten gevolge van ontdekkingen en herwaarderingen, wordt de waardeverandering van de aardolie- en aardgasreserves ook bepaald door de afschrijvingen.

In de nationale rekeningen wordt de totale waarde van de exploitatie van aardolie- en aardgasreserves als inkomen beschouwd. Dit inkomen omvat deels de aardgasbaten van de overheid en anderzijds de winsten van de energiewinnende bedrijven. Vanuit een duurzaamheidsperspectief is het onterecht om de exploitatiewaarde van de aardolie- en aardgasreserves in zijn geheel te zien als inkomen. Als een land al zijn bossen zou kapen om het hardhout te verkopen heeft dit in het betreffende jaar een grote stijging van het nationaal inkomen tot gevolg, maar het jaar daarop zal een dergelijk inkomen moeilijk

9.6 Aandeel van de aardolie- en aardgasbaten in de inkomsten van de overheid



* Voorlopig cijfer

te realiseren zijn. Op eenzelfde wijze verminderen de voorraadonttrekkingen aan de aardolie- en aardgasreserves de toekomstige productiemogelijkheden. Deze kostenpost kan daarom gezien worden als een afschrijving op natuurlijk kapitaal⁶⁾.

Indicatoren als het inkomen en binnenlands product worden in de nationale rekeningen zowel bruto als netto gepresenteerd; door de afschrijvingen op vaste activa (fysiek kapitaal) in mindering te brengen op de bruto waarden worden de netto waarden verkregen. Door vervolgens de afschrijving op natuurlijk kapitaal ten laste te leggen van de netto indicatoren uit de nationale rekeningen wordt als het ware een correctie op de netto waarden uitgevoerd. Op deze wijze ontstaat er een gelijke behandeling van fysiek en natuurlijk kapitaal dat in productieprocessen wordt gebruikt.

Door de afschrijvingen op de aardolie- en aardgasreserves mee te nemen, ontstaat in 2008 een neerwaartse correctie op het netto nationaal inkomen van ruim 2 procent. Dit is een toename ten opzichte van 2007 waarin de correctie ruim 1 procent betrof. De toename wordt verklaard door de sterk toegenomen prijs van aardgas en aardolie. Tegenover de sterke stijging van de aardgasbaten in 2008 staat dus ook een grotere nominale afschrijving op het natuurlijk kapitaal. De aardolie- en aardgasreserves vormen uiteraard slechts een deel van het totale natuurlijk kapitaal van Nederland. In theorie zou er op alle natuurlijke hulpbronnen die in productieprocessen worden gebruikt en waarbij waardeverlies optreedt, moeten worden afgeschreven.

⁶⁾ In de afwezigheid van marktprijzen kan deze afschrijving berekend worden als het rendement van natuurlijk kapitaal minus de waarde van de extractie.

Tabel 9.7
Balans aardgasreserves

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	<i>mld Sm³</i>						
Beginvoorraad op 1 januari	1 865	1 997	1 836	1 572	1 510	1 439	1 390
Bijstellingen totaal	248	-45	-59	-62	-71	-49	-45
Nieuwe vondsten aardgasreserves	33	15	25	15	9	5	3
Herevaluatie van reeds aangetoonde reserves	287	18	-17	-46	-9	14	33
Bruto Productie (Extractie ten koste reserve)	-72	-78	-68	-73	-71	-68	-80
Saldo ondergrondse opslag ¹⁾			1	0	0	-1	1
Overige bijstellingen (=restpost)	0	0	0	42	-0	2	-2
Eindvoorraad op 31 december	2 113	1 952	1 777	1 510	1 439	1 390	1 345

¹⁾ In 1997 werd voor het eerst aardgas opgeslagen in de ondergrond.

Bron: Olie en gas in Nederland, Ministerie van Economische Zaken, 2008 en Delfstoffen en aardwarmte in Nederland, Ministerie van Economische Zaken, 2009.

Tabel 9.8
Balans aardoliereserves

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	<i>mln Sm³</i>						
Beginvoorraad op 1 januari	68	56	32	34	36	38	37
Bijstellingen totaal	-4	-6	-2	2	2	-2	-2
Nieuwe vondsten aardoliereserves	0	0	0	0	0	0	0
Herevaluatie van reeds aangetoonde reserves	0	0	0	-5	4	1	0
Bruto Productie (Extractie ten koste reserve)	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-2
Overige bijstellingen (=restpost)	0	-3	0	9	0	0	0
Eindvoorraad op 31 december	64	50	30	36	38	37	34

Bron: Olie en gas in Nederland, Ministerie van Economische Zaken, 2008 en Delfstoffen en aardwarmte in Nederland, Ministerie van Economische Zaken, 2009.

Tabel 9.9
Monetaire balans aardgasreserves

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	<i>mln euro</i>						
Beginvoorraad op 1 januari	62 493	60 950	63 624	89 317	99 846	123 328	138 840
Prijsbijstelling	3 110	1 192	6 362	14 005	29 817	21 394	31 301
Afschrijving	-1 859	-1 890	-2 908	-5 250	-7 624	-5 765	-10 790
Overige bijstellingen	5 491	489	-2 634	1 775	1 289	-118	7 062
Eindvoorraad op 31 december	69 236	60 742	64 444	99 846	123 328	138 840	166 413

Tabel 9.10
Monetaire balans aardoliereserves

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	<i>mln euro</i>						
Beginvoorraad op 1 januari	3 334	2 081	1 302	2 726	3 273	4 116	4 617
Prijsbijstelling	482	-238	665	639	1 062	527	701
Afschrijving	-234	-101	-175	-187	-172	-293	-325
Overige bijstellingen	-57	-49	-102	95	-48	266	136
Eindvoorraad op 31 december	3 525	1 692	1 690	3 273	4 116	4 617	5 128

10. Milieukosten

De Nederlandse overheid neemt in samenwerking met het bedrijfsleven maatregelen ter bescherming van het milieu. Dergelijke maatregelen brengen kosten met zich mee. Duurzame energie is een belangrijk speerpunt van het huidige kabinetsbeleid. Windenergie is in dit verband een concreet voorbeeld van een milieumaatregel. De doelstelling is om in deze kabinetsperiode het aantal windmolens op land te verdubbelen. Dat is de kern van het plan dat in juli 2009 door Minister Cramer van het Ministerie van VROM (Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) is gepresenteerd samen met diverse koepelorganisaties (persbericht VROM, juli 2009). Dergelijke milieu-investeringen brengen flinke kosten met zich mee die voor een deel met subsidies van de overheid worden gefinancierd.

Milieubeheer is het nemen van maatregelen met als hoofddoel de ongewenste effecten van menselijke activiteiten of handelingen op het milieu te voorkomen of tegen te gaan (VROM, 1998). Ter bepaling van de omvang van de kosten voor de zorg van het milieu is de statistiek kosten en financiering van het milieubeheer opgezet (zie www.statline.nl, themaboom Natuur en milieu\Milieukosten\Milieukosten; gehele economie). Hierbij gaat het zowel om de gehele economie als om de afzonderlijke sectoren. Vanwege de onderlinge betalingen (zoals heffingen en subsidies) tussen sectoren kunnen deze totalen voor Nederland niet zonder meer worden opgeteld. De onderlinge betalingen worden in deze statistiek in beeld gebracht. Op deze manier kunnen de uiteindelijke lasten per sector in kaart worden gebracht.

Binnen de milieukostenstatistiek wordt onderscheid gemaakt in de milieucompartimenten (onderdelen) water, lucht, bodem, afval, geluid en algemeen. Het gaat hierbij om maatregelen, gericht op de kwaliteit van de genoemde milieucompartimenten. De genomen maatregelen hebben een (positief) effect op een bepaalde verontreinigingstoestand, zoals de beperking van emissies. Maatregelen die verband houden met de uitputting van grondstoffen en die in het kader van ARBO en veiligheid staan, worden niet meegenomen. Daarnaast bestaat er een afzonderlijke statistiek voor natuur- en landschapsbeheer.

In dit hoofdstuk worden de Nederlandse milieukosten en -lasten in beeld gebracht voor de periode 1990–2005. Ook wordt nader ingegaan op de milieu-investeringen van het verkeer en op de lasten van de bedrijven in industrie, delfstoffenwinning, energie- en waterleidingbedrijven in 2007 en 2008.

Kader 10.1

Relatie milieukosten, -lasten en -investeringen

Bij de kosten en financiering van het milieubeheer staan de volgende begrippen centraal:

Milieu-investeringen zijn goederen die in het productieproces worden ingezet met een levensduur langer dan een jaar, en die tot doel hebben de belasting van het milieu te verminderen. Investeringen, die een positief effect hebben op het milieu maar zichzelf binnen drie jaar terugverdienen, worden niet tot de milieu-investeringen gerekend. Milieu-investeringen kunnen financiële opbrengsten met zich meebrengen, bijvoorbeeld besparingen op energiekosten en hogere prijzen voor residuen en bijproducten of opbrengsten (huren en pachten) uit eigendommen.

Milieukosten zijn de jaarlijkse kosten (kapitaallasten, operationele en bestuurlijke/beleidsmatige kosten) van milieumaatregelen. Milieukosten verschillen van de daadwerkelijke uitgaven, omdat de investeringsuitgaven in een bepaald jaar vertaald worden naar een reeks van jaarlijkse kapitaallasten (afschrijvingen en rente). Een uitzondering hierop vormt de rijksoverheid: deze behandelt investeringsuitgaven als kasuitgaven.

Milieukosten omvatten slechts de kosten van maatregelen ter bestrijding van milieuverontreiniging. Andere uit milieuverontreiniging voortvloeiende kosten, zoals schade, vallen hier niet onder. De hoogte van de milieukosten kan niet in relatie worden gebracht met het niveau waarmee milieuverontreiniging wordt voorkomen of afneemt. Milieu-investeringen zorgen weliswaar voor een verminderde uitstoot van verontreinigde stoffen in het milieu dan tot nu toe gangbaar, maar extra productie kan dit effect weer teniet doen.

Milieumaatregelen kunnen verjaren. Wanneer het milieu-onvriendelijke alternatief nog in Nederland of het (relevante) buitenland voorkomt, worden de relevante kosten van de milieumaatregelen meegenomen. Er kan nadat de laatste actor is overgegaan naar het milieuvriendelijke alternatief een overgangperiode worden ingesteld, waarna (her)investeringen niet meer worden gezien als milieumaatregel. Bij een zogenaamde end-of-pipe maatregel (hierbij worden door toevoeging van een technische voorziening de emissies aan het eind van productie- en consumptieprocessen vermindert) blijft het milieu-onvriendelijke alternatief altijd zichtbaar. Daarom verjaren deze maatregelen niet, zolang ze worden toegepast. Een voorbeeld van een end-of-pipe maatregel is een rookgasreiniger.

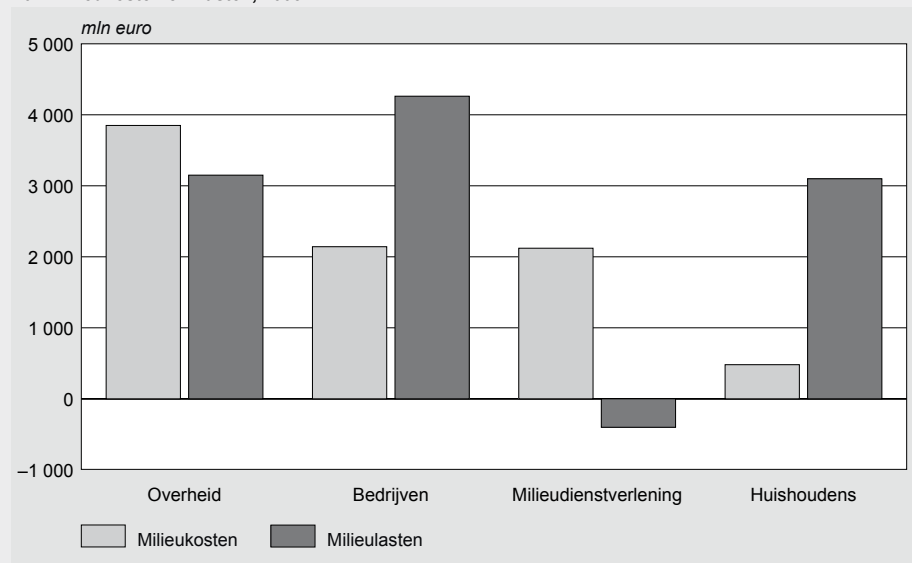
De *netto milieulasten* zijn gelijk aan de milieukosten vermeerderd met milieuheffingen en verminderd met milieusubsidies. De netto milieulasten geven aan in welke mate een sector bijdraagt in de financiering van het milieubeheer. Voor de economie als geheel zijn de netto milieulasten gelijk aan de netto milieukosten.

Schematisch ziet de kosten- en lastenberekening er als volgt uit:

Milieu-investeringen uitgedrukt in jaarlijkse kapitaallasten (afschrijvingen en rente)
 +/- operationele en overige (bestuurlijke/beleidsmatige) kosten = *bruto milieukosten*
 +/- opbrengsten en besparingen = *netto milieukosten*
 +/- betaalde overdrachten (heffingen)
 +/- ontvangen overdrachten (subsidiën)
 = *netto milieulasten*

In figuur 10.1 is het verschil tussen milieukosten en milieulasten nog eens inzichtelijk gemaakt. Huishoudens zijn relatief weinig kwijt aan milieukosten, maar hebben wel hoge milieulasten door de afdracht van allerlei milieuheffingen. Milieudienstverlenende bedrijven maken hoge milieukosten, maar worden hierin vergoed door de overheid en bedrijven, waardoor hun milieulasten negatief zijn.

10.1 Milieukosten en -lasten, 2005



10.1 Milieukosten

Milieukosten bedrijven stijgen het meest

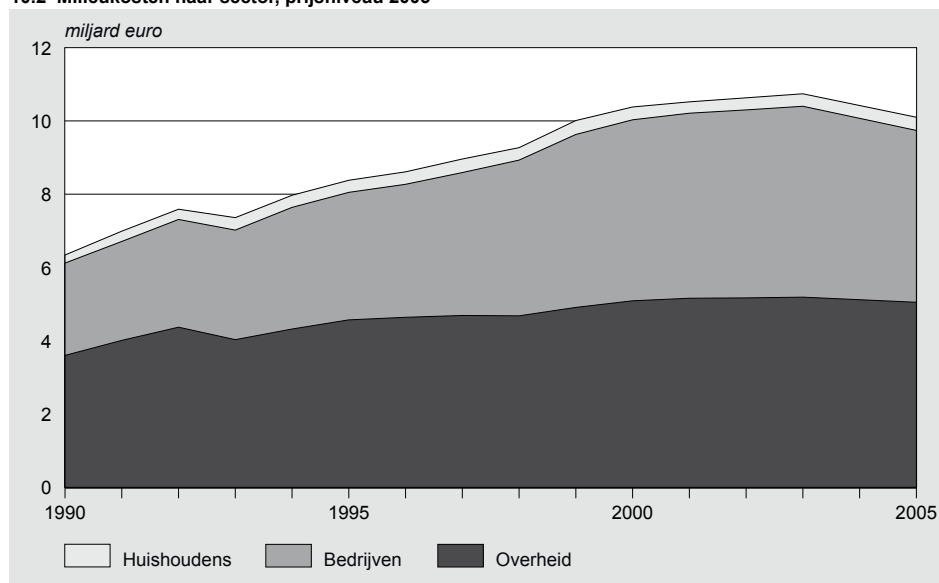
De totale milieukosten in Nederland zijn sinds 1990 met bijna 40 procent toegenomen tot ruim 10 miljard euro in 2005¹⁾. De overheid heeft de laatste jaren ongeveer voor de helft bijgedragen aan de milieukosten, terwijl de bedrijven de andere helft voor hun rekening namen. Het aandeel van de huishoudens in de totale milieukosten is met 4 procent relatief klein²⁾. In de eerste helft van de jaren negentig lag deze verhouding anders, namelijk méér dan 55 procent voor rekening van de overheid en ongeveer 40 procent voor de bedrijven. Relatief gezien zijn de milieukosten van de bedrijven dus het meest gestegen.

Binnen de overheid zijn de kosten van de rijksoverheid het meest gestegen. Dit heeft onder andere te maken met het feit dat bij ontwikkelingssamenwerking meer nadruk is komen te liggen op duurzaamheid, waarbij milieu een rol speelt. Riolering en rioolwaterzuivering zijn voor het grootste gedeelte in handen van publieke bedrijven. De kosten hiervoor zijn in de loop der jaren gestegen. Bij afvalinzameling en -verwerking zijn ook veel private bedrijven actief in de markt. De hoeveelheid geproduceerd afval is jaarlijks toegenomen en er is tevens een verschuiving zichtbaar van het goedkopere storten naar verbranden en hergebruik. Hierdoor namen de milieukosten toe.

Bij landbouwbedrijven zijn de milieukosten tussen 1990 en 2005 sterk gestegen van 215 miljoen euro naar 685 miljoen euro, onder andere door hogere kosten voor mestafvoer en administratieve lasten. De administratieve lasten ten behoeve van de mestwetgeving namen in de jaren 2004 en 2005 weer af. In 2004 zijn onder andere diverse regelingen op het gebied van de Meststoffenwet gewijzigd. De voerleverantie-overzichten konden vanaf 2004 jaarlijks worden gemaakt in plaats van per kwartaal en er gold een vrijstelling van de MINAS (mineralenaangiftesysteem) – aangifteplicht voor extensieve bedrijven. Hierdoor hoefde ongeveer 50 procent van de betreffende bedrijven geen MINAS-aangifte meer te doen. Per 1 januari 2005 is vervolgens het stelsel van mestafzetovereenkomsten (MAO's) afgeschaft. MINAS is het jaar erop afgeschaft.

Tussen 2003 en 2005 zijn de milieukosten voor het eerst sinds lange tijd gedaald, namelijk met 6 procent. Deze afname is veroorzaakt door lagere gerealiseerde milieukosten bij industrie, milieudienstverlening en rijksoverheid.

10.2 Milieukosten naar sector, prijsniveau 2005



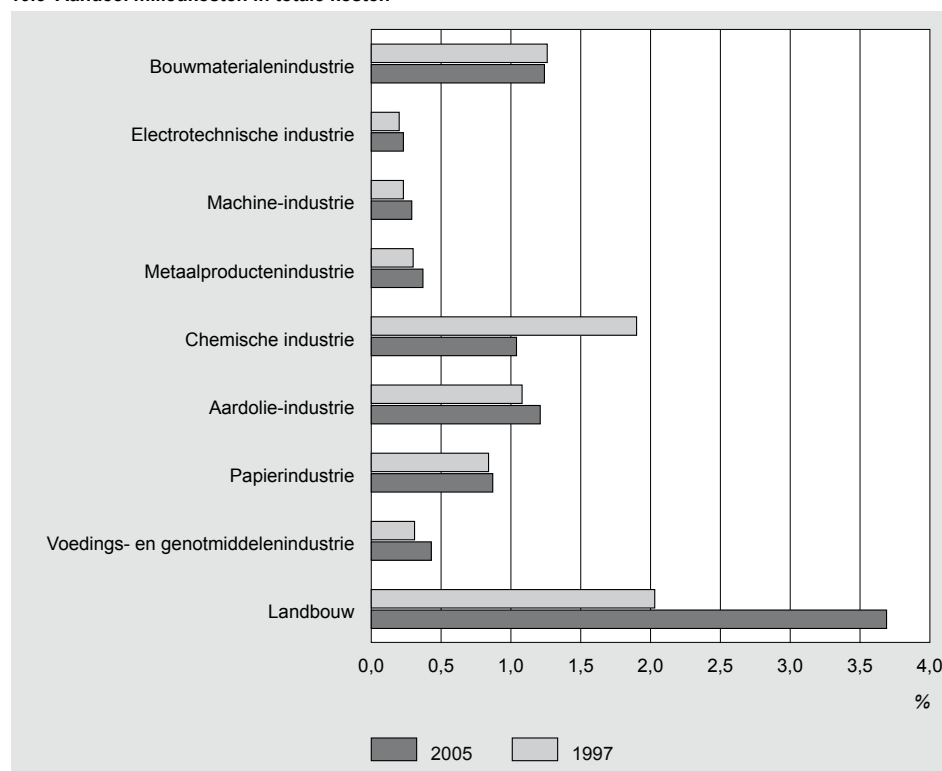
¹⁾ In dit hoofdstuk worden de milieukosten, -investeringen en -lasten uitgedrukt in constante prijzen. Tevens is de milieudienstverlening voor de jaren 1990–1992 binnen de bedrijvensector geschat; vanaf 1993 is deze sectoranalyse integraal opgenomen. Voor de jaren 2002 en 2004 zijn gemiddelden berekend voor de totale milieukosten in verband met het ontbreken van directe gegevens.

²⁾ De kosten van het verkeer worden gedragen door zowel bedrijven als huishoudens.

Aandeel milieukosten landbouw in totale kosten hoger dan voor industrie

Het aandeel milieukosten in de totale kosten was voor de landbouwsector in 2005 hoger dan voor de industrie³⁾. Opvallend is dat tussen 1997 en 2005 het aandeel voor de landbouw is verdubbeld. Hoge kosten voor mestafvoer en investeringen in energiezuinige kassen waren hier debet aan. Voor de chemische industrie geldt dat de kosten juist zijn gedaald. Voor deze bedrijfstak geldt dat oude investeringen zijn afgeschreven, waardoor de kapitaallasten afnamen. Voor de industrie als geheel houdt de toename van de milieukosten gelijke tred met de totale verbruikskosten. Binnen de industrie is het aandeel milieukosten het hoogst voor de chemische industrie, de aardolieaffinaderijen en de bouwmaterialenindustrie. Dit zijn ook bedrijfstakken met hoge emissies naar lucht en water (zie hoofdstuk 5, 6 en 7).

10.3 Aandeel milieukosten in totale kosten

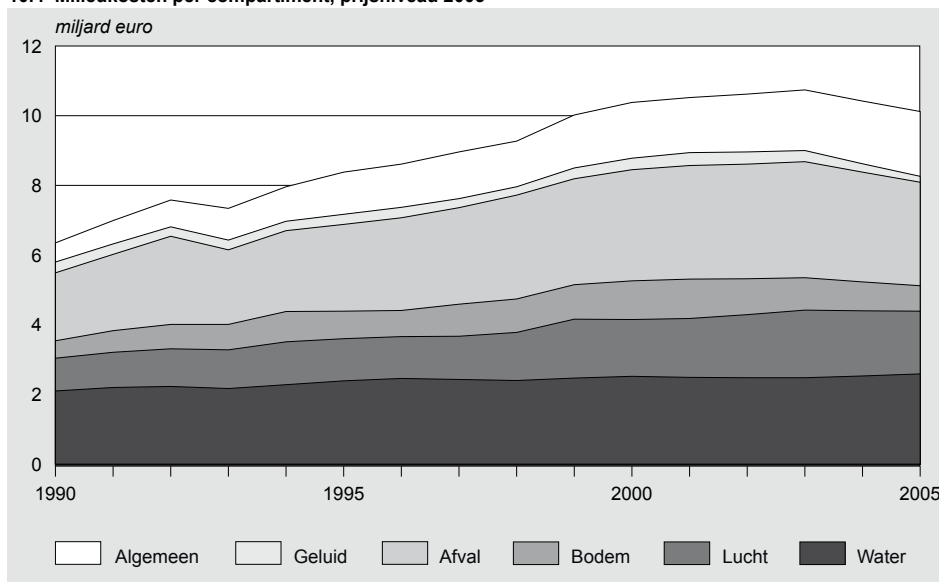


Meeste milieukosten voor rekening van afval en water

De meeste milieukosten werden tussen 1990 en 2005 gemaakt in de compartimenten afval en water. Behandeling van afval en afvalwater beslaat gemiddeld ongeveer 60 procent van de totale milieukosten. Hierbij gaat het ook om de beleids- en beheerkosten die te maken hebben met afval- en waterwerkzaamheden. Voorbeelden zijn regelgeving, controle op de naleving van regels/wetten en onderzoeksactiviteiten ter onderbouwing van de regelgeving. Activiteiten in het compartiment lucht beslaan ongeveer 15 procent van alle gemaakte milieukosten. Het voorkomen of beperken van luchtverontreiniging is op diverse manieren te bereiken, onder andere door toepassing van katalysatoren bij auto's, isolatie van gebouwen en de toepassing van warmtekrachtinstallaties. De minste kosten worden gemaakt om geluidsoverlast te verminderen. Het compartiment algemeen bevat activiteiten, die betrekking hebben op meer dan één compartiment. Wetgeving is, bijvoorbeeld, niet altijd specifiek gericht op één compartiment.

³⁾ Berekend als aandeel in het intermediair verbruik.

10.4 Milieukosten per compartiment, prijsniveau 2005



Kader 10.2

Voorbeelden van milieukosten en -lasten voor overheid, bedrijven en huishoudens

Overheid

De overheid is onderverdeeld in de bestuurslagen rijksoverheid, provincies, waterschappen, gemeenten en gemeenschappelijke regelingen. De rijksoverheid houdt zich voornamelijk bezig met bestuurlijke activiteiten, zoals het opstellen van beleidskaders en -regels en de controle op de naleving ervan. Ter ondersteuning hiervan wordt ondersteunend onderzoek verricht. Om milieuvriendelijke activiteiten te stimuleren en het nemen van specifiek gewenste milieumaatregelen te ondersteunen worden subsidies uitgegeven. Deze subsidies kunnen grensoverschrijdend zijn, bijvoorbeeld bij ontwikkelingshulp ten behoeve van milieu. Tevens zijn er heffingen voor de financiering van het beleid en om milieuverontreiniging te ontmoedigen.

De provincies zijn belast met de (verdere) invulling en uitvoering van verschillende milieuwetten, onder andere op het gebied van bodemsanering met de bijbehorende vergunningverlening. In 2007 zijn diverse extra taken door de rijksoverheid gedecentraliseerd naar de provincies.

De waterschappen zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater (publieke waterzuivering). De bouw en exploitatie van rioolwaterzuiveringsinstallaties beslaan een groot deel van de gemaakte kosten. Naast waterzuivering houden de zuiveringsinstallaties zich onder andere bezig met de behandeling van verontreinigd slib.

De gemeenten spelen een belangrijke rol bij de inzameling en verwerking van afval en rioolwater. Ter financiering hiervoor zijn er afvalstoffenheffingen en rioolrechten. Gemeenschappelijke regelingen zijn samenwerkingsverbanden tussen twee of meer gemeenten en behartigen één of meer specifieke belangen van die gemeenten. Belangrijk in dit verband zijn de gemeenschappelijke regelingen voor afval, stortterreinen en afvalverbrandingsinstallaties.

Bedrijven

De landbouwsector legt voorzieningen voor extra mestopslag aan en zorgt voor de afvoer van mest uit gebieden met een hoge concentratie mest ter voorkoming van overbemesting. Ook duurzame innovaties op het gebied van milieuvriendelijke stallen en

kassen vormen een onderdeel van de investeringen. Milieuvriendelijke stallen beperken de ammoniakemissies door een verbeterde mestafvoer. De zogenaamde 'Groen Label Kassen' in de tuinbouw realiseren onder andere minder energieverbruik.

Binnen de delfstoffenwinning, industrie, energie- en waterleidingbedrijven worden diverse milieuactiviteiten verricht, zoals de reiniging van afvalgasen, het voorkomen en bestrijden van bodemverontreiniging en het zuiveren van afvalwater. Ook maken ze gebruik van alternatieve, milieuvriendelijke energiebronnen.

De private milieudienstverlening bestaat uit gespecialiseerde bedrijven op het gebied van de inzameling en behandeling van afval en afvalwater (inclusief rioolwater).

De milieukosten en -lasten met betrekking tot het verkeer (weg-, zee-, lucht- en treinverkeer) liggen voornamelijk op het terrein van de aanpassing van transportmiddelen en infrastructuur ter beperking van luchtverontreiniging of geluidshinder. Voorbeelden zijn katalysatoren bij auto's en geluidsisolatie in woningen bij Schiphol, alsook de toepassing van het geluidsarme ZOAB (zeer open asfaltbeton) bij de aanleg van wegen.

De bouwnijverheid en de dienstensector maken tot op heden geen onderdeel uit van de milieukostenstatistiek.

Huishoudens

De milieukosten van de huishoudens worden met name gemaakt in het verkeer, zoals het gebruik van zwavelarme brandstoffen en de toepassing van katalysatoren in auto's. De milieulasten van huishoudens bestaan voornamelijk uit de milieuheffingen die worden betaald aan de overheid.

10.2 Milieu-investeringen

Milieu-investeringen in het verkeer in 2007 fors hoger

In 2007 bedroegen de investeringen in milieumaatregelen in het verkeer 653 miljoen euro. Daarmee waren de milieu-investeringen ruim 50 procent hoger dan in 2005. Vooral in de zeevaart en het wegverkeer zijn de milieu-investeringen tussen 2005 en 2007 flink toegenomen. Van de totale milieu-investeringen in het verkeer is in 2007 80 procent betaald door bedrijven en 20 procent door huishoudens. Vooral de milieu-investeringen die door bedrijven zijn gedaan, zijn tussen 2005 en 2007 fors gestegen (van 300 naar 525 miljoen euro). De milieu-investeringen van huishoudens waren minder toegenomen (van 123 naar 128 miljoen euro).

Tabel 10.5
Milieu-investeringen van het verkeer

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	<i>miljoen euro</i>					
Totaal	272	288	331	422	526	653
w.v.						
Wegverkeer ¹⁾	240	251	282	366	445	557
Railverkeer	2	1	0	0	0	1
Luchtvaart	13	16	9	14	15	14
Scheepvaart	18	21	39	42	66	82
w.o. Zeevaart	5	7	13	15	43	59

¹⁾ Exclusief energiezuinige auto's.

De milieu-investeringen in het wegverkeer zijn met ruim 80 procent gestegen tussen 2005 en 2007. Bijna 90 procent van alle milieu-investeringen in het verkeer wordt gestoken in het wegverkeer. Het betrof vooral maatregelen ter voorkoming van luchtverontreiniging. Belangrijke milieumaatregelen die in 2007 aan de sterke stijging van de milieu-inves-

teringen hebben bijgedragen, zijn de plaatsing van roetfilters bij personenauto's en de euro-4 (typekeuringsnorm voor de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen) maatregelen bij vrachtauto's.

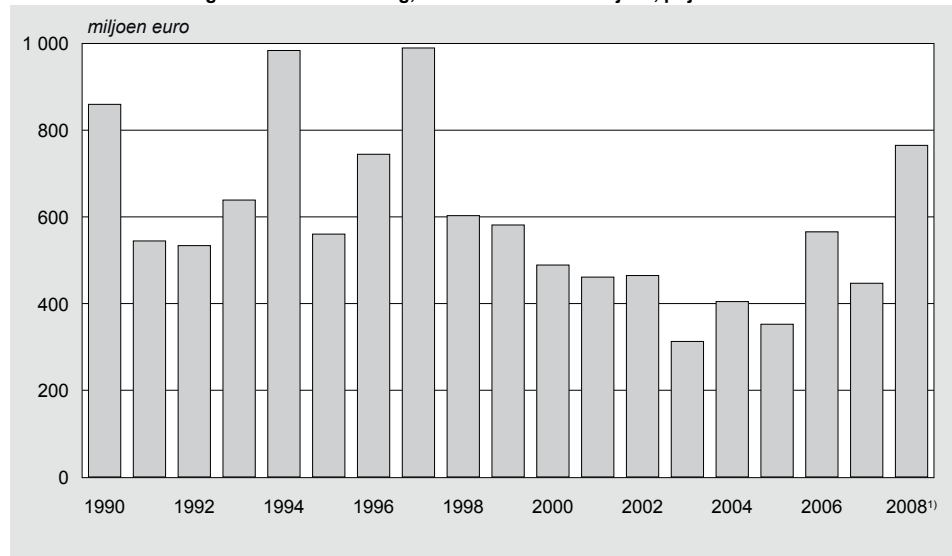
De verviervoudiging van de milieu-investeringen in de zeevaart van 15 miljoen euro in 2005 naar 59 miljoen euro in 2007 heeft vooral te maken met de bouw van nieuwe schepen. Deze nieuwe schepen bevatten milieumaatregelen op allerlei gebieden, onder andere gericht op verbetering van de energie-efficiëntie.

Milieu-investeringen industriebedrijven gestegen

De milieu-investeringen bij de industriebedrijven namen de laatste jaren weer toe. In de periode 1996–2000 bedroegen de gemiddelde investeringen ongeveer 680 miljoen euro per jaar tegen 'slechts' 400 miljoen euro in de periode 2001–2005. Na 2005 zijn de investeringen weer gestegen met als voorlopig hoogtepunt 765 miljoen euro in 2008.

Nieuwe milieu-investeringen worden voor een belangrijk deel gedaan in voorzieningen voor de winning van duurzame energie, zoals windmolens. De stimulansen van het huidige kabinet blijken in de praktijk vruchten af te werpen. Duurzame elektriciteit produceren is meestal duurder dan de productie van gewone elektriciteit. Vandaar dat de overheid bijspringt in de vorm van subsidies, waaronder MEP (Wet Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie) en EIA (Energie-investeringsaftrek). De MEP-regeling is in 2006 gesloten en daarvoor is in 2008 een nieuwe subsidieregeling in de plaats gekomen: de Stimuleringsregeling duurzame energie (SDE).

10.6 Milieu-investeringen delfstoffenwinning, industrie en nutsbedrijven, prijsniveau 2008

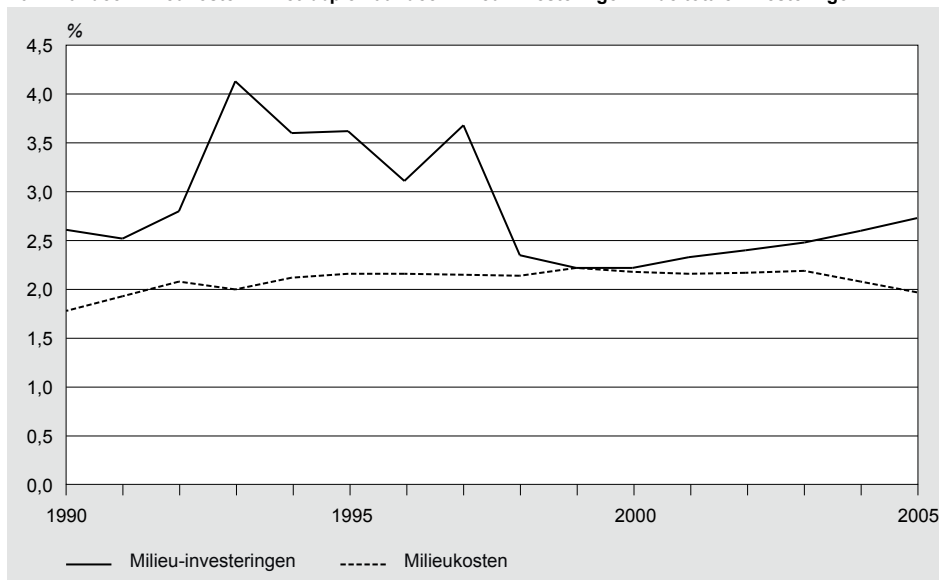


¹⁾ Voorlopig cijfer

Aandeel milieu-investeringen neemt weer toe

Het aandeel milieu-investeringen in de totale investeringen was hoog in de jaren 1993–1998. Strengere milieueisen hebben tot forse investeringen door waterschappen en afvalbedrijven in respectievelijk nieuwe afvalwaterzuiveringsinstallaties en verbrandingsinstallaties geleid. Ook zorgden grote projecten binnen de industrie, delfstoffenwinning en energie- en waterleidingbedrijven voor grote investeringsimpulsen. In 1998 zakte het aandeel milieu-investeringen naar 2,4 procent om sindsdien elk jaar licht te stijgen. Dit komt voornamelijk door de stijgende milieu-investeringen van de overheid. Gemeenten investeren de laatste jaren veel geld in de vervanging van het rioleringsstelsel. Hierbij komen geregeld veel vervangingsachterstanden voor. Ook worden steeds meer gemengde rioleringen vervangen door gescheiden rioleringen voor afval- en regenwater. Om dit te kunnen financieren, wordt een verdubbeling van de rioolrechten verwacht in de periode 2005–2015 (RIONED, 2005; www.riool.net).

10.7 Aandeel milieukosten in het bbp en aandeel milieu-investeringen in de totale investeringen



De vergelijking van de milieukosten met de ontwikkeling van het bbp geeft een beeld van het relatieve belang van het milieubeleid voor de economie. De totale milieukosten zijn als percentage van het bruto binnenlands product (bbp) in de periode 1990–2005 redelijk constant gebleven. Na een lichte stijging in de jaren 90 is het aandeel in het bbp sindsdien constant en tussen 2003 en 2005 weer wat gedaald. In de jaren 90 zijn de milieukosten toegenomen, onder andere door de groei van de hoeveelheid geproduceerd afval en de stijging van rioolwaterzuiveringskosten. De afname tussen 2003 en 2005 was ook al zichtbaar bij de totale milieukosten (figuur 10.2).

10.3 Milieulasten

Aandeel overheid in netto milieulasten neemt toe

Het aandeel van de overheid in de milieulasten nam toe ten koste van de bedrijven⁴⁾. In 1991 bedroeg het aandeel van de overheid 20 procent en van de bedrijven bijna 50 procent van de netto milieulasten. In 2005 is dit als volgt gewijzigd: 30 procent voor de overheid en bijna 40 procent voor de bedrijven.

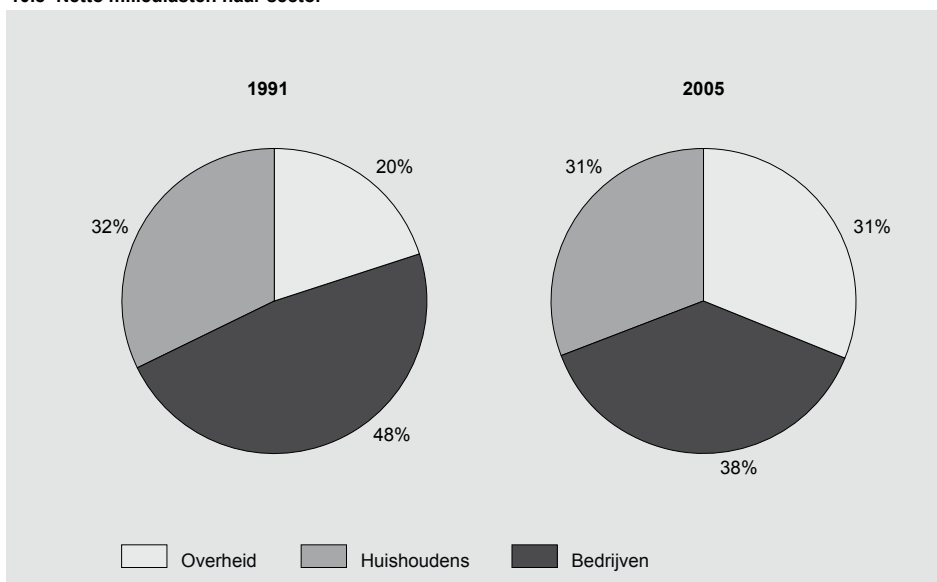
Vergeleken met de lage milieukosten (figuur 10.2) valt op dat de huishoudens uiteindelijk een belangrijk deel van de milieulasten in Nederland op zich nemen, namelijk gemiddeld ongeveer 30 procent. De milieulasten van de huishoudens zijn in 2005, in tegenstelling tot de bedrijven en de overheid, licht gestegen door hogere heffingen. Veel heffingen worden – naast de bedrijven – door huishoudens betaald, onder andere de WVO (Wet Verontreiniging Oppervlaktewater)-heffing, rioolrechten en de afvalstoffenheffing (zie hoofdstuk 11).

Daling milieulasten industriebedrijven

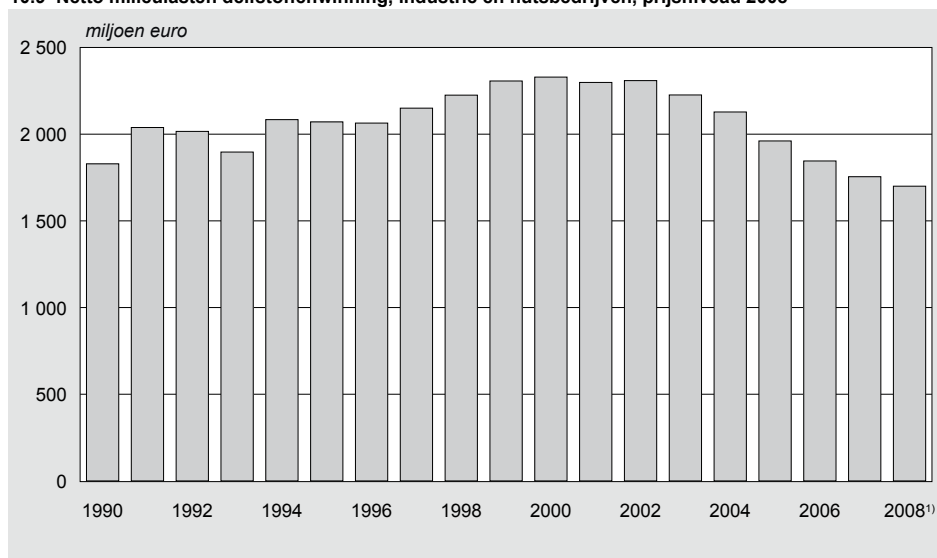
In de periode 1999–2002 waren de netto milieulasten van de industrie, delfstoffenwinning, energie- en waterleidingbedrijven met 2,3 miljard euro jaarlijks op het hoogst. Daarna zijn ze elk jaar afgenomen tot 1,7 miljard euro in 2008. Voor deze bedrijven geldt onder andere dat een deel van de milieu-investeringen (uit het verleden) is afgeschreven, waardoor de kapitaallasten afnamen. Ook ontvangen bedrijven milieusubsidies van de overheid. Deze subsidies zijn vanaf 2004 gestegen. Hierdoor zijn de netto milieulasten gedaald.

⁴⁾ De netto milieulasten van alle sectoren in Nederland worden elk oneven jaar bepaald.

10.8 Netto milieulasten naar sector



10.9 Netto milieulasten delfstoffenwinning, industrie en nutsbedrijven, prijsniveau 2008



¹⁾ Voorlopig cijfer

Tabel 10.10
Milieukosten, lopende kosten

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2005
	<i>mln euro</i>									
Totaal overheid	2 463	3 598	3 727	3 850	3 923	4 209	4 473	4 734	5 043	5 052
Rijksoverheid	340	667	733	869	819	1 122	1 200	1 307	1 726	1 531
Provincies	271	346	317	300	331	337	337	385	318	307
Waterschappen	516	677	713	790	805	824	916	918	945	1 024
Gemeenten	1 117	1 679	1 748	1 677	1 759	1 739	1 833	1 909	1 824	1 957
Gemeenschappelijke regeling	219	229	216	213	210	187	186	215	230	233
Totaal bedrijven	1 048	2 400	2 560	2 845	3 178	3 677	3 937	4 179	4 666	4 263
Bedrijven excl. milieudienstverlening	1 048	1 417	1 435	1 496	1 660	1 895	1 982	2 098	2 349	2 142
Milieudienstverlening	—	983	1 125	1 350	1 518	1 782	1 954	2 080	2 318	2 121
Totaal overige sectoren	354	603	629	666	669	695	706	738	731	790
Verkeer ¹⁾	352	603	629	666	669	688	694	722	716	774
Huishoudens ¹⁾	1	0	0	0	0	6	12	15	16	16
Milieukosten	3 864	6 601	6 916	7 361	7 771	8 580	9 116	9 650	10 440	10 105

¹⁾ Milieukosten verkeer zijn hier niet toegewezen aan bedrijven of huishoudens.

Tabel 10.11
Milieulasten, lopende kosten

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2005
<i>mln euro</i>										
Totaal overheid	.	1 719	.	2 002	.	2 466	.	3 056	2 755	3 150
Rijksoverheid	.	1 258	.	1 456	.	1 736	.	1 925	2 316	2 156
Provincies	.	108	.	123	.	162	.	229	226	194
Waterschappen	.	28	.	-21	.	-14	.	-34	-97	-57
Gemeenten	.	409	.	468	.	572	.	883	527	1 060
Gemeenschappelijke regeling	.	-85	.	-25	.	11	.	52	-217	-203
Totaal bedrijven	.	2 922	.	3 176	.	3 400	.	3 992	4 247	3 861
Bedrijven excl. milieudienstverlening	.	3 142	.	3 308	.	3 513	.	4 144	4 746	4 262
Milieudienstverlening	.	-220	.	-132	.	-113	.	-152	-498	-401
Totaal overige sectoren	.	1 960	.	2 183	.	2 124	.	2 602	3 473	3 095
Verkeer	.	-	.	-	.	-	.	-	-	0
Huishoudens	.	1 948	.	2 175	.	2 121	.	2 607	3 499	3 099
Onverdeeld	.	12	.	7	.	2	.	-5	-26	-4
Milieulasten	.	6 601	.	7 361	.	8 580	.	9 650	10 440	10 105

Tabel 10.12
Milieuoverdrachten, 1995

Milieuoverdrachten betaald door										
	Totaal sectoren	Rijksoverheid	Provincies	Waterschap- pen	Gemeenten	Gemeen- schappelijke regeling	Bedrijven excl. Milieudienst- verlening	Milieudienst- verlening	Huishoudens	Onverdeeld
<i>mln euro</i>										
Betaald aan										
Totaal overheid	3 453	526	17	63	266	5	739	139	1 686	13
Rijksoverheid	89	0	1	25	1	0	50	0	0	12
Provincies	257	142	0	1	11	0	39	6	58	0
Waterschappen	772	80	1	0	5	0	226	5	455	0
Gemeenten	1 874	294	2	8	0	5	402	11	1 151	0
Gemeenschappelijke regeling	462	11	13	29	248	0	21	117	21	0
Totaal bedrijven	1 472	154	2	60	338	142	776	0	0	0
Bedrijven excl. milieudienstverlening	131	129	2	0	0	0	0	0	0	0
Milieudienstverlening	1 342	25	0	60	338	142	776	0	0	0
Totaal overige sectoren	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Verkeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huishoudens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onverdeeld	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Totaal sectoren	4 927	680	20	123	604	148	1 515	139	1 686	13

Tabel 10.13
Milieuoverdrachten, 2005

Milieuoverdrachten betaald door										
	Totaal sectoren	Rijksoverheid	Provincies	Waterschap- pen	Gemeenten	Gemeen- schappelijke regeling	Bedrijven excl. Milieudienst- verlening	Milieudienst- verlening	Huishou- dens	Onverdeeld
<i>mln euro</i>										
Betaald aan										
Totaal overheid	4 650	400	24	29	397	4	964	96	2 736	1
Rijksoverheid	81	0	1	20	0	0	60	0	0	0
Provincies	180	107	0	3	55	3	1	11	0	1
Waterschappen	1 208	41	0	0	3	0	340	40	783	0
Gemeenten	2 739	251	0	3	0	1	559	4	1 921	0
Gemeenschappelijke regeling	441	1	23	3	339	0	3	41	33	0
Totaal bedrijven	2 950	306	38	99	1 445	1	1 060	0	0	0
Bedrijven excl. milieudienstverlening	332	298	34	0	0	0	0	0	0	0
Milieudienstverlening	2 618	8	4	99	1 445	1	1 060	0	0	0
Totaal overige sectoren	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Verkeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huishoudens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onverdeeld	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Totaal sectoren	7 605	706	68	128	1 842	5	2 024	96	2 737	1

11. Milieubelastingen en -heffingen

Iedereen in Nederland draagt bij aan de druk op het milieu door de productie van afval en de aanschaf en het gebruik van milieuvervuilende producten en activiteiten. Eén van de taken van de overheid is om zorg te dragen voor publieke goederen zoals het milieu. De overheid heeft hiertoe verscheidene typen beleid tot haar beschikking.

Belastingen zijn de belangrijkste inkomstenbron van de overheid. Daarnaast zijn belastingen een belangrijk beleidsmiddel om milieuvriendelijk gedrag te stimuleren. Door milieuvervuilende producten of activiteiten duurder te maken, prikkelt dit de burgers en bedrijven om een milieuvriendelijker alternatief te kiezen. Een manier om dit te verwezenlijken is via vergroening van het belastingstelsel, dat betekent dat de belastingdruk verschuift naar activiteiten die een negatief effect op het milieu hebben. Door het invoeren van milieubelastingen komen maatschappelijke kosten met betrekking tot het milieu tot uitdrukking in de prijzen. Hierdoor wordt recht gedaan aan het principe dat de vervuiler betaalt.

Naast belastingen kan de overheid ook heffingen opleggen. Het voornaamste verschil tussen een milieubelasting en een milieuheffing is dat een heffing wordt betaald voor een dienst, terwijl voor het betalen van belasting geen dienst wordt geleverd. Het inzamelen en op milieuverantwoorde wijze verwerken van het door huishoudens en bedrijven geproduceerde afval kost veel geld. Om deze kosten te dekken en ter ondersteuning van het milieubeleid heeft de overheid diverse heffingen ingesteld, zoals de afvalstoffenheffing, rioolrechten en de waterverontreinigingsheffing (WVO-heffing).

In de Nationale rekeningen 2008 (CBS, 2009a) wordt een overzicht gepubliceerd van alle belastingen en heffingen die door de overheid worden geïnd. In dit hoofdstuk van de milieurekeningen wordt specifiek aandacht besteed aan de milieubelastingen en -heffingen.

Kader 11.1

Verschil belasting, heffing en verwijderingsbijdrage

De maatregelen van de overheid met betrekking tot het milieu worden in twee categorieën onderverdeeld: *milieubelastingen* en *milieuheffingen*. De inning van *verwijderingsbijdragen*, die de consument betaalt voor het verwerken van bijvoorbeeld batterijen, wit- en bruingoed en auto's, loopt buiten de overheid om. De verwijderingsbijdragen vallen daarmee niet onder de belastingen noch de heffingen en zullen in dit hoofdstuk verder niet worden behandeld.

Milieubelastingen

Milieubelastingen, soms ook wel groene belastingen genoemd, zijn belastingen die het afremmen van milieubelastende activiteiten nastreven via een verhoging van de prijs. De opbrengsten van deze belastingen gaan naar de algemene middelen van de overheid en worden dus niet speciaal gebruikt voor de financiering van milieubeleid. Enkele voorbeelden van milieubelastingen zijn accijnzen op brandstof, motorrijtuigenbelasting, energiebelasting en belastingen op personenauto's en motorrijwielen (BPM). Nieuw voor deze categorie zijn de in 2008 ingevoerde verpakkingenbelasting en vliegbelasting ('vliegtaks').

Milieuheffingen

Milieuheffingen zijn heffingen die zijn ingevoerd om direct specifieke milieumaatregelen te financieren, zoals de waterverontreinigingsheffing voor de zuivering van afvalwater en de afvalstoffenheffing voor de verwerking van huisvuil.

Verwijderingsbijdragen

Vanaf 1 januari 1999 moet de consument bij aankoop van een nieuw elektr(on)isch

product een verwijderingsbijdrage betalen. De verwijderingsbijdrage is ingesteld om het systeem van inzamelen en milieuvriendelijk recycleren van elektr(on)ische apparaten te financieren. De uitvoering van de inzameling en verwerking van de versleten elektronische producten is opgedragen aan de Stichting Nederlandse Verwijdering Metalektronische Producten (NVMP). De inning van de verwijderingsbijdrage loopt buiten de overheid om. Naast uitvoerder, is de NVMP ook de beheerder van de financiële middelen uit de verwijderingsbijdragen. Dit is ook de reden dat de verwijderingsbijdrage geen belasting of heffing is. Belastingen en heffingen kunnen alleen door de overheid worden geïnd.

Kader 11.2

Wijze van samenstelling

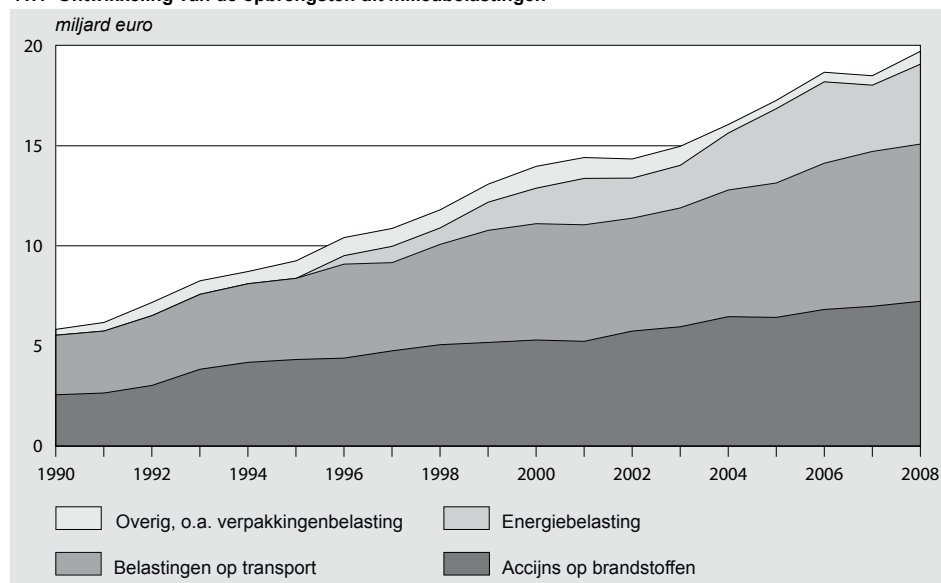
De totalen van de milieubelastingen en -heffingen zijn ontleend aan cijfers van overheden (gemeenten, waterschappen, provincies en rijk). In de nationale rekeningen worden de verschillende belastingen en heffingen toegedeeld aan verschillende bedrijfstakken en huishoudens. De belastinggegevens zijn conform de definities en categorieën van het Europese 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).

11.1 Milieubelastingen en fiscale vergroening

Twee recentelijk ingevoerde milieubelastingen zijn de verpakkingenbelasting en de vliegbelasting ('vliegtaks')¹⁾. Met ingang van 1 januari 2008 wordt verpakkingenbelasting opgelegd aan de producent of de importeur van de (producten in de) verpakking. Vliegbelasting is een belasting die per 1 juli 2008 wordt geheven voor het vertrek van passagiers met een vliegtuig vanaf een in Nederland gelegen luchthaven. Deze belasting wordt opgelegd aan de exploitant van de luchthaven waarvandaan de passagier vertrekt.

De opbrengsten uit milieubelastingen zijn in 2008, na een daling in het jaar ervoor, weer toegenomen. In 2008 kreeg de overheid 19,7 miljard euro aan milieubelastingen binnen, dat is 1,2 miljard euro meer dan in het jaar daarvoor. De invoering van de vliegbelasting

11.1 Ontwikkeling van de opbrengsten uit milieubelastingen



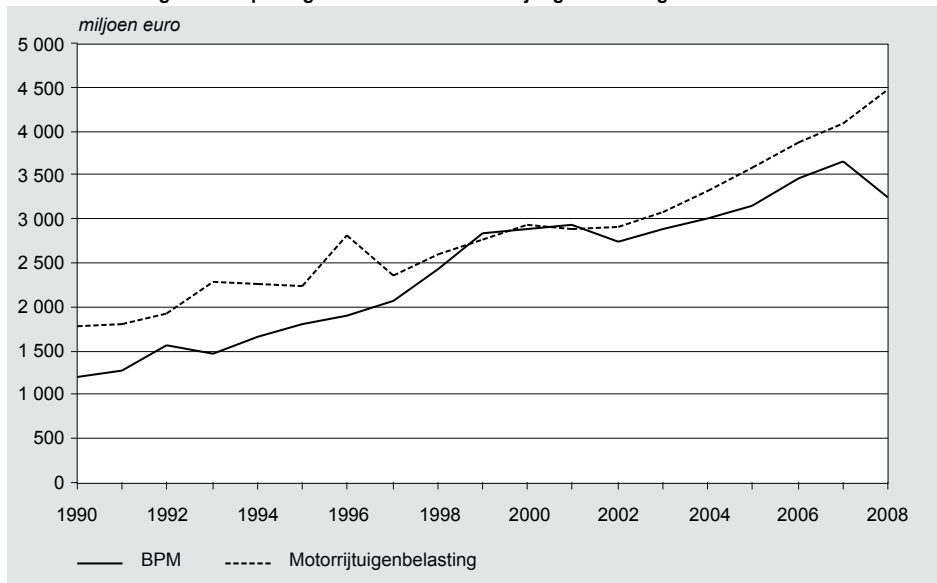
¹⁾ De vliegbelasting is per 1 juli 2009 weer afgeschaft.

en de verpakkingenbelasting verklaart een deel van de stijging. Beiden leveren in hun eerste jaar van invoering een bedrag op van respectievelijk 148 en 178 miljoen euro. Het grootste deel van de toename werd echter veroorzaakt doordat de inkomsten uit de energiebelasting in 2008 weer zijn gestegen. Een jaar eerder betaalden huishoudens en bedrijven minder aan energiebelasting als gevolg van de relatief warme winter van 2006/2007. Huishoudens betaalden in totaal ruim de helft van alle milieubelastingen. Een gemiddeld huishouden betaalde in 2008 ongeveer 1600 euro aan milieubelastingen, voornamelijk in de vorm van belastingen op transport, de brandstofaccijns en de energiebelasting.

Afbouw BPM zet in

De opbrengst uit de belasting op personenauto's en motorrijwielen (BPM) daalde in 2008 flink met 411 miljoen euro. De opbrengst van de motorrijtuigenbelasting nam daarentegen toe met 381 miljoen euro. Beide belastingen vormen samen met de vliegbelasting de belastingen op transport. De afbouw van de BPM onder gelijktijdige verhoging van de motorrijtuigenbelasting zijn de eerste stappen uit het belastingplan van de overheid in voorbereiding op de invoering van de kilometerprijs die vanaf 2011 stapsgewijs wordt ingesteld. Met de invoering van de kilometerbeprijzing wordt betaald voor het gebruik, en tegelijkertijd dus ook de mate van vervuiling van de auto en niet voor het bezit van de auto. In 2018 zullen er geen vaste autobelastingen meer zijn en is de BPM uiteindelijk volledig afgeschaft (Ministerie van Financiën, 2007 en 2008).

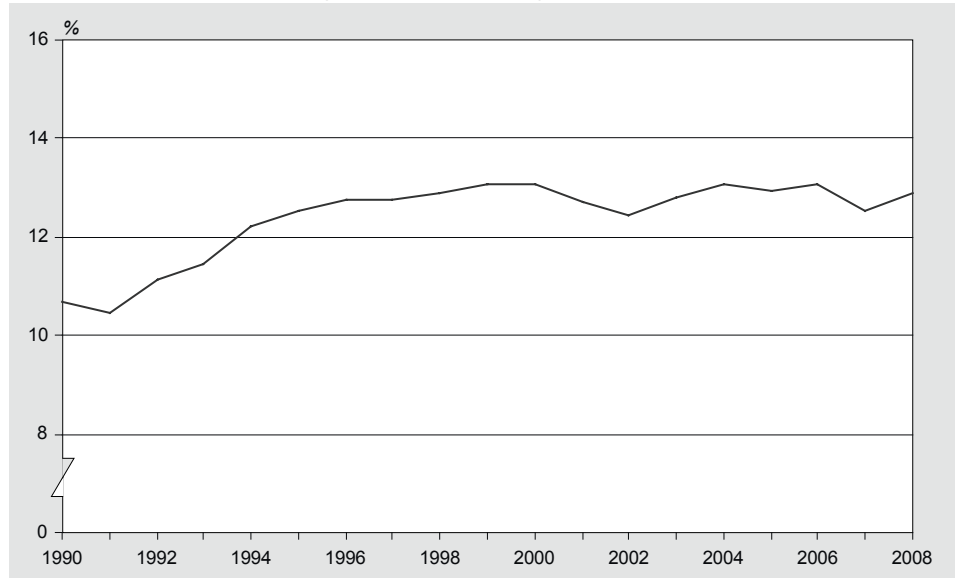
11.2 Ontwikkeling van de opbrengsten uit BPM en motorrijtuigenbelasting



Fiscale vergroening zet niet door

Het beleid van de overheid zet in op fiscale vergroening. Door de inkomsten uit milieubelastingen te delen op de totale belastingdruk kan de mate van vergroening van het belastingstelsel in kaart worden gebracht. Tussen 1990 en 1996 nam het aandeel milieubelastingen toe van 9,4 tot 13,5 procent. Sinds die tijd is het aandeel milieubelastingen vrij constant en schommelt rond 13,5 procent. Van een verdergaande vergroening van het belastingstelsel is sinds 1996 dus geen sprake. In 2008 is het aandeel iets gestegen, met name door de hogere inkomsten van de energiebelasting. De invoering van de verpakkingenbelasting en vliegtaks hebben weinig invloed op het totale aandeel van de milieubelastingen.

11.3 Aandeel van de milieubelastingen in de totale belastinginkomsten van de overheid

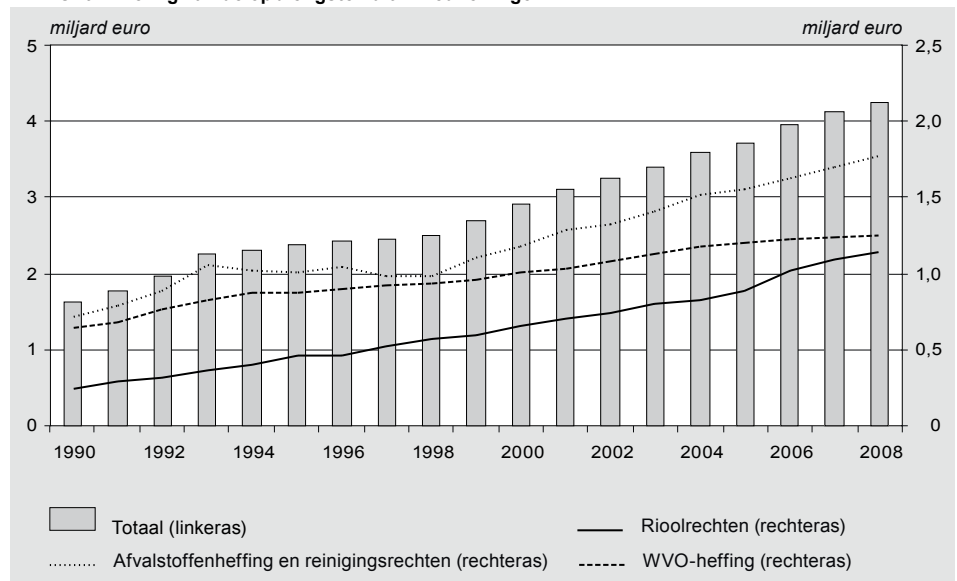


11.2 Opbrengsten milieuheffingen

Opbrengsten uit afvalstoffenheffing en reinigingsrechten nemen aanzienlijk toe

De opbrengsten uit milieuheffingen namen in 2008 toe tot 4,2 miljard euro. Ten opzichte van 1990 zijn de milieuheffingen daarmee ruim 2,5 keer zo groot. Vooral de opbrengsten uit de afvalstoffenheffing en reinigingsrechten, die worden geheven voor de inzameling en verwerking van vast afval, zijn sterk toegenomen tot 1,8 miljard euro. Daarmee is dit de belangrijkste post van de milieuheffingen. De rioolrechten zijn ook gestegen tot 1,1 miljard euro. De laatste vier jaar zijn de rioolrechten gemiddeld met 8 procent per jaar gestegen. Dit komt doordat de rioolrechten in deze periode door gemeenten extra zijn verhoogd om een kostendekkend niveau te kunnen bereiken. Gemeenten besteden het geld, behalve aan onderhoud, uitbreiding en vervanging van de riolen, vooral aan de afkoppeling van het regenwater. De WVO-heffing steeg in 2008 nauwelijks. Overige milieuheffingen, zoals de geluidsheffing op de burgerluchtvaart, zijn nagenoeg te verwaarlozen in het totaal. Voor een gemiddeld huishouden bedroeg de bijdrage aan milieuheffingen 442 euro in 2008.

11.4 Ontwikkeling van de opbrengsten uit milieuheffingen



Tabel 11.5
Milieubelastingen en -heffingen in 2008

	Milieubelastingen					Milieuheffingen				
	Totaal	belastingen op energie	belastingen op transport	belastingen op grondstoffen	belastingen op vervuiling	Totaal	rioolrechten	waterverontreinigingsheffing	afvalstoffenheffing en reinigingsrechten	overige milieuheffingen
<i>mln euro</i>										
HUISHOUDENS	11 707	6 841	4 689	174	3	3 204	926	871	1 407	0
PRODUCENTEN	7 929	4 376	3 083	117	353	1 039	217	377	368	77
Landbouw										
Akkerbouw	13	10	3	0	0	3	0	0	1	2
Tuinbouw	187	176	4	3	4	4	0	2	2	0
Veeteelt	76	49	4	15	8	30	10	7	3	10
Landbouw overig	62	53	7	1	1	5	0	3	1	1
Visserij	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Delfstoffenwinning	28	25	1	1	1	6	0	3	3	0
Industrie										
Voedings- en genotmiddelenindustrie	251	140	24	8	79	122	33	35	54	0
Textiel- en lederindustrie	17	13	3	0	1	18	5	4	8	0
Papierindustrie	56	22	1	1	32	13	4	4	4	0
Uitgeverijen en drukkerijen	38	27	8	1	2	8	1	1	6	0
Aardolie-industrie	266	264	2	0	0	6	1	4	1	1
Chemische basisproductenindustrie	141	127	4	4	6	20	8	7	5	1
Chemische eindproductenindustrie	62	37	5	2	18	28	5	14	8	1
Rubber- en kunststofindustrie	26	19	3	0	4	6	3	1	2	0
Basismetalenindustrie	39	33	1	3	2	17	3	4	9	0
Metaalproductenindustrie	58	35	19	1	3	7	2	2	3	0
Machine-industrie	47	34	11	1	1	6	2	1	3	0
Elektrotechnische industrie	42	31	5	2	4	11	4	3	4	0
Transportmiddelenindustrie	22	17	2	1	2	6	1	1	4	0
Houtindustrie	13	10	2	1	0	3	1	0	2	0
Bouwmaterialenindustrie	43	31	8	1	3	10	3	2	5	0
Overige industriële bedrijven	34	25	7	0	2	6	1	2	3	0
Voorbereiding tot recycling	9	5	4	0	0	1	0	0	1	0
Energie- en waterleidingbedrijven										
Energiebedrijven	25	19	1	4	1	9	0	3	6	1
Waterleidingbedrijven	26	8	5	13	0	7	2	1	4	0
Bouwnijverheid	266	141	119	0	6	39	13	2	24	0
Autohandel en reparatie	248	74	171	1	2	12	3	3	6	0
Groothandel	417	239	163	8	7	47	11	12	24	0
Detailhandel en reparatie	166	103	52	5	6	38	12	10	16	0
Horeca	116	106	8	1	1	65	5	46	13	0
Vervoer over land	1 132	936	190	3	3	12	1	9	2	0
Vervoer over water	67	64	3	0	0	2	0	1	1	0
Vervoer door de lucht	41	31	9	1	0	57	0	0	1	56
Dienstverlening t.b.v. vervoer	107	65	38	3	1	17	0	12	5	0
Fin. en zakelijke dienstverlening en communicatie	2 752	767	1 967	9	9	112	25	21	66	0
Overheidsbestuur en sociale verzek. en defensie	399	215	83	7	94	56	13	28	8	7
Gesubsidieerd onderwijs	96	68	25	2	1	25	9	9	7	0
Gezondheids- en welzijnszorg	164	89	62	7	6	96	22	48	26	0
Milieudienstverlening	173	112	20	2	39	50	2	43	4	0
Overige diensten	185	137	39	5	4	57	8	27	23	0
UIT HET BUITENLAND										
W.v. niet-ingezetenen in Nederland	89	0	89	0	0	0	0	0	0	0
Milieubelastingen en milieuheffingen	19 725	11 217	7 861	291	356	4 243	1 143	1 248	1 775	77

12. CO₂-emissierechten

In 2005 is het Europese systeem voor CO₂-emissiehandel (ETS) van start gegaan. Emissiehandel is de handel in emissierechten, in dit geval het recht om een bepaalde hoeveelheid CO₂ uit te mogen stoten. Elk CO₂-emissierecht vertegenwoordigt 1 ton CO₂-uitstoot. Aan het Europese CO₂-handelssysteem nemen grote energie-intensieve bedrijven verplicht deel¹⁾. Jaarlijks krijgen deze bedrijven op basis van een nationaal allocatieplan een bepaalde hoeveelheid emissierechten toegewezen. Indien ze dat jaar minder CO₂ uitstoten dan de toegewezen hoeveelheid, mogen ze het verschil verkopen op de emissiemarkt. Bedrijven die meer uitstoten dan ze aan emissierechten hebben ontvangen, moeten emissierechten bijkopen. Het alternatief voor deze bedrijven is dat zij investeren in energiebesparende maatregelen die de broeikasgasemissies terugbrengen. Indien bedrijven aan het eind van het jaar toch een tekort aan emissierechten hebben, wordt een boete opgelegd van 100 euro per ton CO₂ (NEa, 2009). Naast de verplicht deelnemende bedrijven kunnen ook andere partijen, zoals financiële instellingen of particulieren handelen in emissierechten. Met de invoering van emissiehandel is een markt van vraag en aanbod gecreëerd, zodat uiteindelijk emissiereductie daar plaatsvindt, waar dat het meest kosteneffectief is.

De CO₂-emissiehandel is een belangrijk beleidsmiddel om te kunnen voldoen aan de afspraken uit het Kyoto-protocol en de vervolgspraken die in de maak zijn. Naast de emissierechten uit het ETS kunnen bedrijven ook emissierechten verwerven door deel te nemen aan joint implementation (JI) en clean development mechanism (CDM) projecten in het buitenland. Deze rechten hebben andere prijzen dan de rechten van het ETS systeem, aangezien er andere risico's aan verbonden zijn. Bedrijven hoeven niet direct deel te nemen aan JI- en CDM-projecten; ze kunnen ook rechten kopen van een projectdeelnemer²⁾.

De eerste handelsperiode van het ETS (2005–2007) betrof een proefperiode. De emissierechten werden gratis verstrekt aan de deelnemende industrieën. Een overschot aan emissierechten mocht niet naar de volgende handelsperiode worden meegenomen. Bovendien kregen de bedrijven relatief veel emissierechten toegewezen, waardoor de prijzen laag bleven. Voor de huidige, tweede handelsperiode (2008–2012) – de Kyoto commitment periode – heeft de Europese Unie de nationale emissieplafonds gemiddeld 10 procent lager gesteld, waardoor meer krapte op de markt wordt verwacht. In de plannen voor de derde handelsperiode (2013–2020) worden de emissieplafonds nog verder verlaagd, en wordt de reikwijdte van het systeem verder vergroot naar onder andere de luchtvaartsector en de andere broeikasgassen. Bovendien komt er per sector één Europees emissieplafond in plaats van een nationaal plafond voor elke lidstaat. Ook zullen de emissierechten niet meer (geheel) gratis worden weggegeven, maar gaandeweg steeds meer worden geveild.

In dit hoofdstuk wordt specifiek aandacht besteed aan de CO₂-emissierechten van de eerste handelsperiode 2005–2007 en van 2008, het eerste jaar van de tweede handelsperiode. De beschrijving van de stromen CO₂-emissierechten binnen het kader van de milieurekeningen biedt de mogelijkheid om de relatie tussen de CO₂-emissierechten en andere milieuterreinen te analyseren, zoals het gebruik van energie en de uitstoot van broeikasgassen. De link met de nationale rekeningen scheidt de mogelijkheid voor analyse van de relatie tussen economische activiteiten en de CO₂-emissierechten, bijvoorbeeld de productie, bruto binnenlands product, werkgelegenheid etc. Tenslotte is de beschrijving van de fysieke stromen van CO₂-emissierechten van cruciaal belang om inzicht te verschaffen over de manier waarop een land voldoet aan de doelen voor emissiereductie en de verplichtingen waaraan ze zich heeft gecommitteerd.

¹⁾ Sommige sectoren, zoals de luchtvaart, de scheepvaart, vervoer over de weg en de overige dienstverlening, zijn niet verplicht om deel te nemen aan het CO₂-handelssysteem. Bedrijven die meedoen aan het ETS zullen in dit hoofdstuk worden aangeduid als ETS-bedrijven.

²⁾ De emissierechten uit JI en CDM-projecten blijven in dit hoofdstuk buiten beschouwing.

Kader 12.1

De Nederlandse emissieautoriteit en gegevens over de emissiehandel

In Nederland worden gegevens over de emissiehandel verzameld door de Nederlandse emissieautoriteit (NEa). De NEa ondersteunt de uitvoering van de emissiehandel en toetst als onafhankelijk toezichthouder de naleving van de regels. Per bedrijf wordt alle informatie over de ontvangen emissierechten, de daadwerkelijke CO₂-uitstoot, transacties in emissierechten en de ingeleverde emissierechten bijgehouden in het emissierechtenregister. Deze informatie wordt geregistreerd in aantallen emissierechten. Monetair informatie over de transacties in rechten wordt niet geregistreerd door de NEa.

Het emissierechtenregister vormt de basis voor het samenstellen van een balans voor de emissierechten. Op deze balans staat de verdeling van de rechten over de bedrijfstakken aan het begin van het jaar, aan het eind van het jaar en de tussenliggende mutaties van rechten gedurende het jaar. De mutaties bestaan uit:

1. de initiële (gratis) toegewezen emissierechten
2. eventueel aanvullende uitgifte van rechten aan de bedrijven gedurende een boekjaar,
3. de aankoop van emissierechten op de markt
4. verkoop van emissierechten op de markt
5. de verkregen emissierechten door deelname aan projecten in ontwikkelingslanden, 'clean development mechanism' (CDM)
6. de verkregen emissierechten door deelname aan projecten in landen met een eigen emissiedoelstelling, veelal landen in Oost Europa. Joint implementation (JI)
7. de ingeleverde rechten op basis van de CO₂-uitstoot
8. andere kortingen op emissierechten bijvoorbeeld als boete

Met behulp van deze balans worden dus alle stromen van emissierechten beschreven en wordt de werking van het systeem inzichtelijk gemaakt. De werking van het Clean Development Mechanism en Joint Implementation wordt beschreven in Annex II van het Kyoto Protocol.

Op dit moment is het nog niet mogelijk een volledige balans op te stellen voor de emissierechten, omdat nog geen gegevens beschikbaar zijn over de hoeveelheid emissierechten die zijn verkocht, dan wel naar het volgende jaar worden meegenomen. Ook ontbreken nog gegevens over de handel in rechten met het buitenland en over de rechten uit CDM- en JI-projecten. In de tabellen 12.5 en 12.6 staan alleen de initiële (gratis) toegewezen emissierechten, de werkelijke CO₂-uitstoot en het tekort of overschot aan emissierechten weergegeven. In de komende jaren zullen de fysieke balansen compleet worden gemaakt en zullen ook de bijbehorende monetaire balansen in de milieurekeningen worden opgenomen.

12.1 ETS-bedrijven en de economie

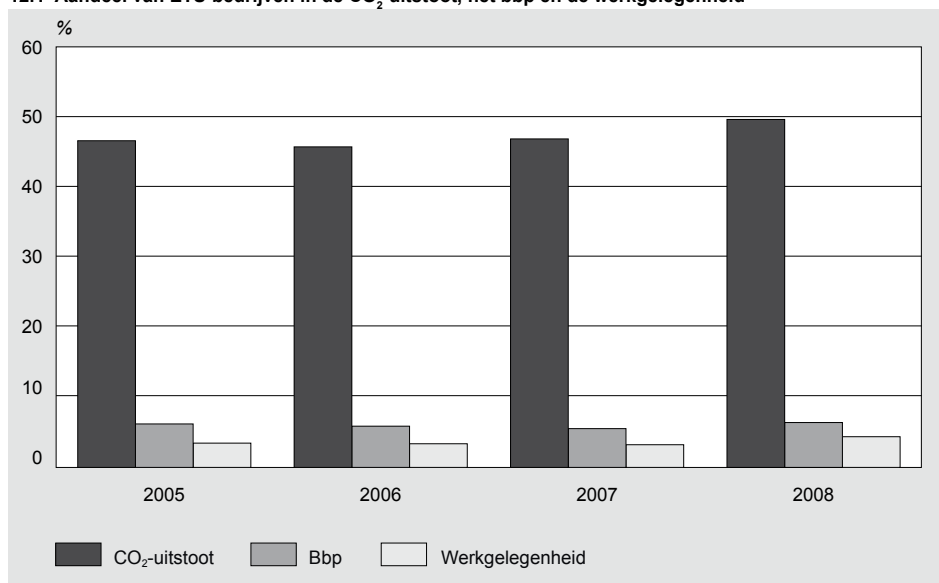
Helft CO₂-emissies Nederlandse economie valt onder het ETS-systeem

In 2008 waren de ETS-bedrijven samen verantwoordelijk voor circa 50 procent van de totale CO₂-uitstoot van de Nederlandse economie. Dit aandeel is ten opzichte van 2005–2007 iets gestegen. In 2008 zijn ongeveer 180 bedrijven in Nederland toetreden tot de CO₂-emissiehandel. Tot 2008 konden veel kleinere bedrijven, zoals steenfabrieken, glastuinbouwbedrijven en voedingsproducenten, nog een vrijstelling krijgen. Ze bleven buiten de emissiehandel als ze konden aantonen minder dan 25 kiloton CO₂ per jaar uit te stoten.

De gezamenlijke bijdrage aan het bbp van de ETS-bedrijven bedroeg in 2008 slechts 6,4 procent. Dit maakt nog eens duidelijk dat alleen de zeer emissie-intensieve bedrijven

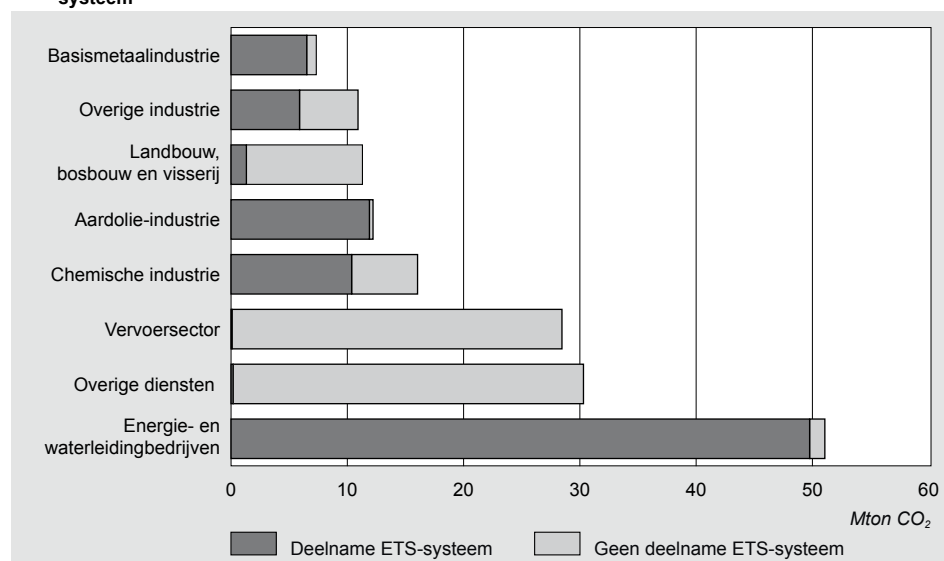
verplicht zijn deel te nemen aan de emissiehandel. Hoewel in de tweede handelsperiode een groter aantal bedrijven is gaan deelnemen, heeft dit nauwelijks geleid tot een toename van het aandeel in het bbp. Het aandeel van de ETS-bedrijven in het totale arbeidsvolume is nog lager, namelijk 4,3 procent in 2008.

12.1 Aandeel van ETS-bedrijven in de CO₂-uitstoot, het bbp en de werkgelegenheid



Binnen een bedrijfstak kan het deel dat deelneemt aan het ETS-systeem, gemeten in het aandeel in de CO₂-emissies, zeer verschillen, aangezien alleen bedrijven met een groot opgesteld thermisch vermogen verplicht zijn deel te nemen³⁾. Energiebedrijven, aardolieaf-finerijen, bedrijven uit de papierindustrie, de bouwmaterialenindustrie en de basismet-aalindustrie doen bijna allemaal mee aan het ETS-handelssysteem. Iets meer dan de helft van de chemische industriebedrijven participeert in de emissiehandel. Dit aandeel in de to-tale CO₂-uitstoot van chemiesector is wel gestegen van 38 procent in 2007 naar 65 procent in 2008. De voedingsmiddelenindustrie, de textielindustrie en de elektrotechnische industrie zijn voor respectievelijk 56, 18 en 4 procent vertegenwoordigd. Andere bedrijfstakken uit de

12.2 CO₂-emissies van bedrijfstakken met daarin aangegeven het deel dat deelneemt aan het ETS-systeem



³⁾ Daarnaast valt nog een aantal bedrijfslocaties onder het systeem in sectoren die specifiek zijn aangewezen. De meeste bedrijfslocaties stoten dus veel CO₂ uit, maar andere niet.

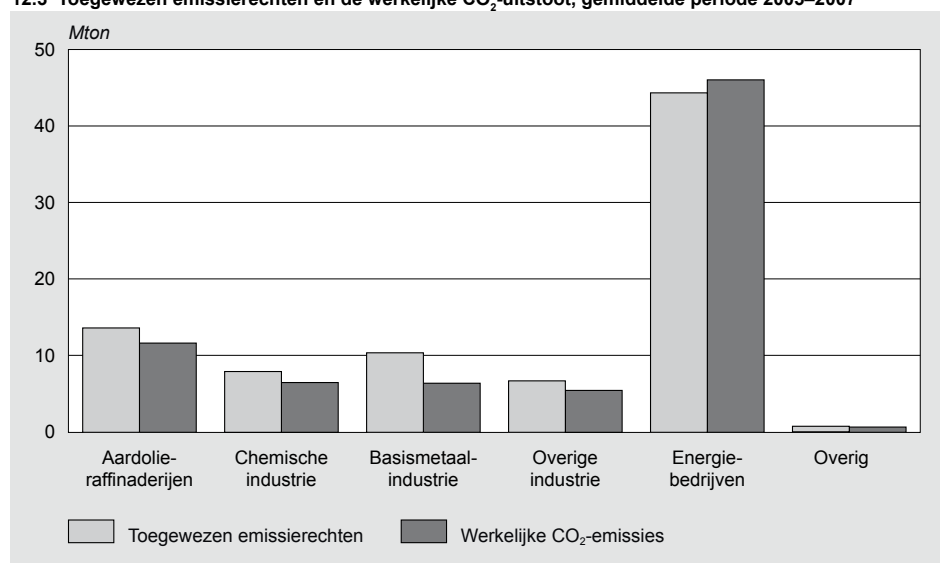
industrie, zoals de machine-industrie, de metaalproductenindustrie, uitgeverijen en drukkerijen en de houtindustrie nemen in het geheel niet deel. De landbouwsector is voor slechts 10 procent vertegenwoordigd, aangezien alleen grote tuinbouwbedrijven verplicht zijn deel te nemen aan het handelssysteem. De delfstoffenwinning valt voor slechts 9 procent onder het handelssysteem. De transportsector, verantwoordelijk voor 17 procent van de Nederlandse CO₂-emissies, doet op dit moment vrijwel niet mee aan het handelssysteem. Dit zal veranderen in 2012 als de luchtvaart verplicht mee gaat doen. In de dienstensector valt minder dan 1 procent van de CO₂-emissies onder het handelssysteem. Alleen enkele grote bedrijven en instellingen, waaronder een aantal academische ziekenhuizen, nemen nu deel.

12.2 Emissiehandel in 2005–2007 en in 2008

Groot overschot aan CO₂-emissierechten in eerste handelsperiode

In de eerste handelsperiode (2005–2007) was er elk jaar een groot overschot aan emissierechten. Gemiddeld hadden de deelnemende bedrijven jaarlijks een totale CO₂-uitstoot van 76,8 Mton, wat 8 procent lager was dan de ontvangen hoeveelheid emissierechten. Alleen voor de energiebedrijven waren de emissies hoger dan de toegekende emissierechten (tabel 12.6). Alle andere bedrijfstakken beschikten over ruim meer emissierechten dan ze nodig hadden. In de basismetaalindustrie was de uitgestoten hoeveelheid CO₂ slechts 62 procent van het aantal beschikbaar gestelde emissierechten. Omdat het teveel aan emissierechten niet mee mocht worden genomen naar de volgende handelsperiode, hebben de meeste bedrijven hun overschot geprobeerd te verkopen op de handelsmarkt.

12.3 Toegewezen emissierechten en de werkelijke CO₂-uitstoot, gemiddelde periode 2005–2007



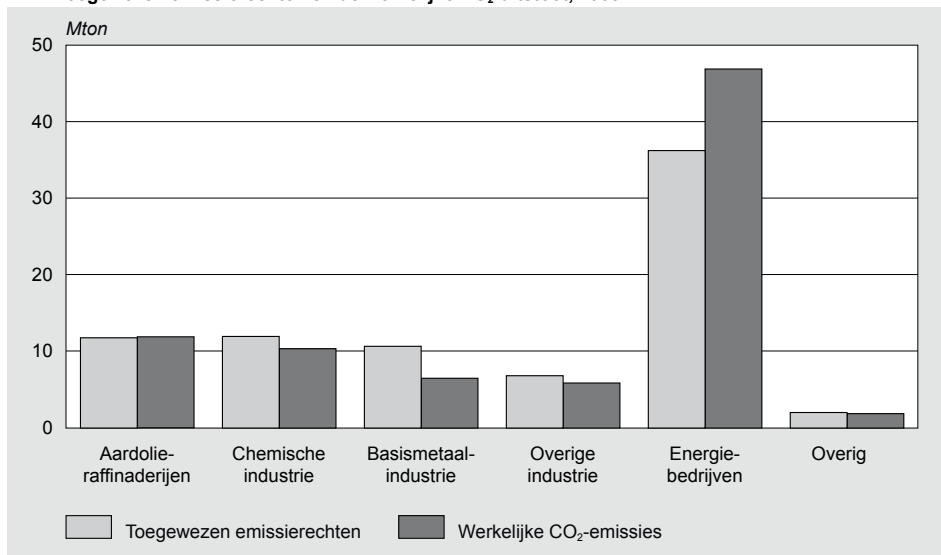
Bron: NEa, 2008; CBS, Milieurekeningen 2008.

In 2008 voor het eerst een tekort aan CO₂-emissierechten

In 2008 hadden de deelnemende bedrijven een gezamenlijke uitstoot van 83,5 Mton CO₂. Dat is bijna 5 procent meer dan de rechten die de bedrijven aan het begin van het jaar hadden ontvangen. Voor het eerst sinds de start van het emissiehandelssysteem is sprake van een tekort aan emissierechten voor het totaal van de Nederlandse bedrijven. Het tekort is ontstaan doordat voor de tweede handelsperiode relatief minder emissierechten zijn toegewezen. Dit betekent dat Nederlandse bedrijven voor ten minste 3,9 Mton emissierechten in het buitenland hebben gekocht⁴⁾.

⁴⁾ Bedrijven met een overschot hoeven hun emissierechten niet te verkopen maar kunnen deze ook opsparen voor een volgend jaar of eventueel een volgende handelsperiode. Ook kunnen ze hun emissierechten in het buitenland verkopen. De hoeveelheid in het buitenland aangekochte emissierechten zal waarschijnlijk dan ook hoger zijn dan 3,9 Mton.

12.4 Toegewezen emissierechten en de werkelijke CO₂-uitstoot, 2008



Bron: NEa, 2008; CBS, Milieurekeningen 2008.

Het tekort aan emissierechten komt vrijwel geheel op het conto van de energiebedrijven (tabel 12.7). Hun CO₂-emissies waren 30 procent hoger dan de emissierechten die ze voor 2008 hadden toegewezen gekregen, waardoor ze 11 Mton aan emissierechten moesten bijkopen⁵⁾. Ook de aardolieraffinaderijen hadden een tekort aan emissierechten, maar dit was niet groter dan 1 procent van de toewijzing. Van de bedrijfstakken met een overschot heeft de basismetaalindustrie bijna de helft in handen. Dit grote overschot is voor een deel schijn. De basismetaalindustrie krijgt namelijk de rechten die gemeoid zijn met de verbranding van hoogovengas en cokesovengas. In de praktijk worden deze gasen, echter, inclusief een aantal emissierechten dat hiermee correspondeert, geleverd aan de elektriciteitsbedrijven om stroom mee te produceren. Ook de delfstoffenwinning, de papierindustrie en de textielindustrie hebben ruim meer emissierechten ontvangen dan ze nodig hadden.

12.3 Prijzen emissierechten

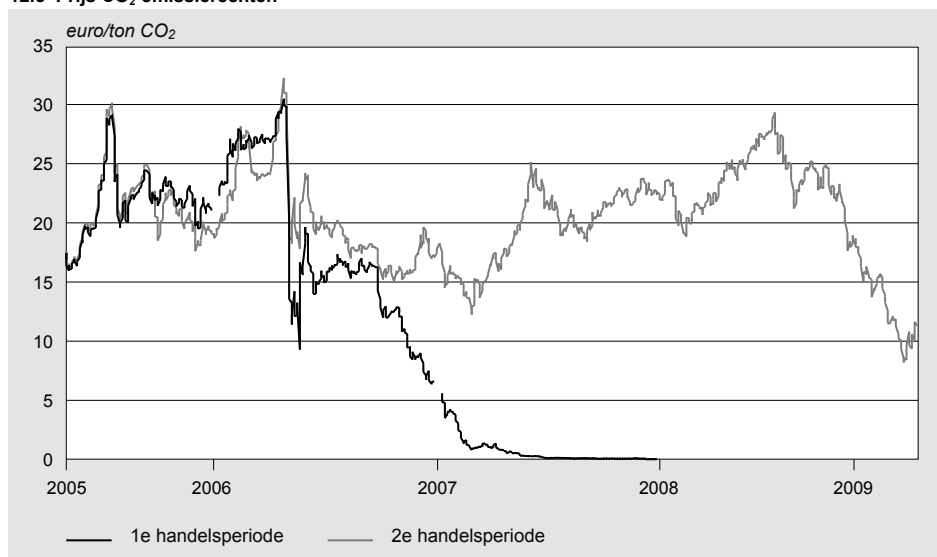
Grillig verloop prijzen CO₂-emissierechten

De eerste handelsperiode (2005–2007) liet een grillig verloop zien van de prijzen voor CO₂-emissierechten⁶⁾. In 2005 en begin 2006 liepen de prijzen op tot 30 euro per ton CO₂. Een koude winter en een stijgende olieprijs, waardoor elektriciteitsproducenten overstapten op het goedkopere steenkool dat meer CO₂-uitstoot veroorzaakt dan aardgas, zorgden voor stijgende prijzen in 2005. In april 2006 daalde de prijs in korte tijd met meer dan de helft, nadat enkele grote bedrijven uit onder meer Nederland, België, Tsjechië en Frankrijk bekend maakten dat ze in 2005 niet alle rechten verbruikt hadden die hun waren toegewezen. In 2007 daalden de prijzen verder richting de nul euro. De emissierechten waren bijna niets meer waard omdat er op de Europese markt een ruim overschot was aan emissierechten en omdat deze rechten niet naar de volgende handelsperiode mochten worden overgeboekt.

⁵⁾ In de eerste handelsperiode hadden elektriciteitsbedrijven hun gratis verkregen emissierechten deels in de elektriciteitsprijs doorberekend. Om deze reden zijn de elektriciteitsbedrijven in de tweede handelsperiode gekort op hun hoeveelheid toegewezen emissierechten. De gekorte rechten zijn deels via het nieuwe allocatieplan doorgesluisd naar de industrie om ze te compenseren voor de hogere elektriciteitsprijzen.

⁶⁾ Er zijn verschillende soorten prijzen voor emissierechten. De prijs die hier wordt besproken is de spotprijs van EU allowances.

12.5 Prijs CO₂-emissierechten



Bron: Point Carbon

Aan het begin van de tweede handelsperiode (2008–2012) noteerden de emissierechten een prijs van ruim 20 euro per ton CO₂. Begin 2008 liep de prijs op omdat in deze periode relatief minder emissierechten zijn toegewezen, waardoor meer schaarste aan emissierechten ontstond. Halverwege 2008, echter, begonnen de prijzen weer fors te dalen. Door de economische crisis was de productie in de industrie sterk gedaald en daarmee ook de uitstoot van broeikasgassen. Bedrijven boden daarom veel emissierechten aan, waardoor de prijs daalde. Door de lage CO₂-prijs neemt de prikkel om te investeren in innovatieve technologieën, zoals wind- en zonne-energie, af.

Tabel 12.6
Toegewezen emissierechten, werkelijke CO₂-uitstoot en het tekort/overschot aan emissierechten, 2005–2007

	Toegewezen CO ₂ -rechten	CO ₂ -uitstoot	Overschot/tekort
<i>Mton CO₂</i>			
<i>Bedrijfstakken en -klassen</i>			
Landbouw, bosbouw en Visserij	0,34	0,27	0,07
Delfstoffenwinning	1,31	0,91	0,40
Industrie	0,00	0,00	0,00
Voedings- en genotmiddelenindustrie	8,64	6,70	0,00
Textiel- en lederindustrie	0,20	0,17	0,04
Papierindustrie	6,28	5,03	1,24
Uitgeverijen en drukkerijen	0,00	0,00	0,00
Aardolie-industrie	40,96	35,02	5,94
Chemische industrie	23,86	19,53	4,33
Rubber- en kunststofindustrie	0,03	0,02	-0,01
Basismetalenindustrie	31,19	19,27	11,93
Metaalproductenindustrie	0,00	0,00	0,00
Machine-industrie	0,00	0,00	0,00
Elektrotechnische industrie	0,07	0,07	0,00
Transportmiddelenindustrie	0,01	0,01	0,00
Houtindustrie	0,00	0,00	0,00
Bouwmaterialenindustrie	4,96	4,44	0,52
Overige industrie	0,00	0,00	0,00
Voorbereiding tot recycling	0,00	0,00	0,00
Energie- en waterleidingbedrijven	133,21	138,30	-5,09
Bouwnijverheid	0,00	0,00	0,00
Handel, horeca en reparatie	0,00	0,00	0,00
Vervoer, opslag en communicatie	0,10	0,09	0,01
Financiële en zakelijke dienstverlening	0,00	0,00	0,00
Overheid	0,15	0,14	0,01
Zorg en overige dienstverlening	0,47	0,44	0,03
Totaal	251,77	230,42	19,40

Tabel 12.7
Toegewezen emissierechten, werkelijke CO₂-uitstoot en het tekort/overschot aan emissierechten, 2008

	Toegewezen CO ₂ -rechten	CO ₂ -uitstoot	Overschot/tekort
<i>Mton CO₂</i>			
<i>Bedrijfstakken en -klassen</i>			
Landbouw, bosbouw en Visserij	1,38	1,32	0,07
Delfstoffenwinning	0,30	0,23	0,07
Industrie	0,00	0,00	0,00
Voedings- en genotmiddelenindustrie	2,71	2,30	0,40
Textiel- en lederindustrie	0,05	0,04	0,01
Papierindustrie	1,92	1,44	0,48
Uitgeverijen en drukkerijen	0,00	0,00	0,00
Aardolie-industrie	11,80	11,90	-0,10
Chemische industrie	11,98	10,37	1,61
Rubber- en kunststofindustrie	0,03	0,02	0,01
Basismetalaalindustrie	10,69	6,51	4,19
Metaalproductenindustrie	0,00	0,00	0,00
Machine-industrie	0,00	0,00	0,00
Elektrotechnische industrie	0,05	0,05	0,01
Transportmiddelenindustrie	0,01	0,01	0,00
Houtindustrie	0,00	0,00	0,00
Bouwmaterialenindustrie	2,07	2,02	0,05
Overige industrie	0,01	0,01	0,00
Voorbereiding tot recycling	0,00	0,00	0,00
Energie- en waterleidingbedrijven	36,29	46,96	-10,67
Bouwnijverheid	0,00	0,00	0,00
Handel, horeca en reparatie	0,00	0,00	0,00
Vervoer, opslag en communicatie	0,08	0,08	0,01
Financiële en zakelijke dienstverlening	0,02	0,02	0,00
Overheid	0,07	0,07	0,00
Zorg en overige dienstverlening	0,18	0,18	0,00
Totaal	79,63	83,51	-3,88

13. De milieusector in de Nederlandse economie

De overheid implementeert milieumaatregelen met als doel het milieu te beschermen. Strengere milieuregulering en/of meer aandacht voor het milieu kan extra kosten voor bedrijven en consumenten met zich meebrengen, maar creëert ook werkgelegenheid en draagt bij aan het bbp van de Nederlandse economie. Hierbij kan men denken aan milieuactiviteiten zoals het ophalen en verwerken van afval, het zuiveren van afvalwater, het verminderen van geluidshinder, het voorkomen en saneren van bodemvervuiling, het geven van milieuadviezen en tal van andere activiteiten. Vanuit de politiek, zowel in Nederland als de Europese Unie, bestaat een toenemende interesse voor het economische belang van de milieusector.

In dit hoofdstuk wordt het belang van de milieusector voor de Nederlandse economie nader gekwantificeerd. Dit belang wordt gemeten aan de hand van een drietal economische indicatoren: productiewaarde, toegevoegde waarde en werkgelegenheid. Na eerdere onderzoeken naar de milieusector in 1999, 2006 en 2008 (CBS, 1999; 2006; 2008) is dit de eerste maal dat de milieusector als regulier onderdeel in deze publicatie wordt opgenomen. In de toekomst zal de milieusector blijvend als onderdeel van de milieurekeningen terugkomen. Economische data voor de milieusector zijn beschikbaar voor de jaren 1995 tot en met 2007. De definitie van de milieusector is niet triviaal. Daarom wordt in kader 13.1 eerst stilgestaan bij de afbakening van de economische activiteiten die tot de milieusector worden gerekend.

Kader 13.1

De milieusector gedefinieerd

De milieusector bestaat uit de groep van bedrijven en instanties die activiteiten ontplooiën met betrekking tot het meten, voorkomen, limiteren, minimaliseren of corrigeren van milieuschade aan water, lucht en bodem, evenals problemen gerelateerd aan afval, geluid en ecosystemen (OECD, 1999; Eurostat 2009). 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 minimaliseren. De definitie van de milieusector is op Europees niveau vastgesteld en wordt als zodanig door alle EU-landen toegepast.

Conform de Europese afspraken wordt in dit hoofdstuk uitgegaan van de milieusector in brede zin, dat wil zeggen dat niet alleen de traditionele milieudienstverlening (afvalverwerking, waterzuivering, bodemsanering) wordt bekeken, maar ook andere activiteiten, zoals duurzame energieproductie, energiebesparing en tweedehands winkels. Op deze manier wordt een completer beeld verschaft van de omvang van de milieugerelateerde activiteiten binnen de Nederlandse economie. Naast bedrijven die milieuactiviteiten als hoofdactiviteit uitvoeren, worden ook de interne milieuactiviteiten die uitgevoerd worden binnen het Nederlandse bedrijfsleven toegerekend aan de milieusector. Een voorbeeld is het verwerken van afval binnen het eigen bedrijf. Een eventuele verschuiving van milieuactiviteiten uitgevoerd binnenshuis naar uitvoering van de milieuactiviteiten door de markt ('uitbesteding'), of visa versa, kan hiermee in beeld worden gebracht.

De activiteiten die binnen de milieusector vallen kunnen in drie categorieën worden onderverdeeld. De eerste categorie is de groep *milieubescherming*. Deze groep bestaat uit activiteiten die gericht zijn op het voorkomen, reduceren, verwerken en afvoeren van schadelijke stoffen naar en van het milieu. Binnen deze hoofdgroep valt een veelheid aan deelactiviteiten. Zo zijn er specifieke milieuactiviteiten zoals het ophalen van afval, het zuiveren van afvalwater, het handelen in afval en schroot, het produceren van milieuapparatuur, overheidsbestuur gericht op milieu en ideële organisaties gericht op het milieu. De tweede categorie die wordt onderscheiden is de groep *management van na-*

tuurlijke hulpbronnen, welke zich richt op het voorkomen en reduceren van het gebruik van fossiele energie en andere natuurlijke hulpbronnen zoals bossen en water. Tot deze groep behoren activiteiten zoals de productie van duurzame energie (wind-, zonne- en waterenergie), winkels in tweedehands goederen, activiteiten gericht op energie- en waterbesparing, waterkwantiteitsbeheer, recycling, isolatiewerkzaamheden en biologische landbouw. De derde categorie bestaat uit *overige milieuactiviteiten*, zoals het geven van milieud advies, de productie van industriële milieuapparatuur, milieutechnische bouwactiviteiten en onderwijs gericht op het milieu. Deze milieuactiviteiten uit de derde groep houden zich zowel met milieubescherming als met bescherming van natuurlijke hulpbronnen bezig.

Uitgangspunt voor het in beeld brengen van de economische omvang van de milieusector is informatie te verschaffen over producenten en aanbieders van milieugerelateerde goederen en diensten. Uit diverse (statistische) bronnen van binnen en buiten het CBS wordt informatie onttrokken, zoals de nationale rekeningen, milieustatistieken, energiestatistieken, goederenstatistieken, het algemeen bedrijfsregister, informatie van brancheorganisaties en jaarverslagen van de overheid. Een uitgebreide methodebeschrijving is te vinden op de Eurostat website <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home> (CBS, 2006).

13.1 Macro-economische gegevens voor de milieusector in 2007

De variabelen die in deze publicatie worden geanalyseerd zijn productiewaarde, toegevoegde waarde en werkgelegenheid. Productiewaarde en toegevoegde waarde worden gemeten in lopende prijzen (exclusief saldo belastingen en subsidies) en werkgelegenheid in arbeidsjaren. Lopende prijzen voor productie en toegevoegde waarde wil zeggen dat wordt gemeten in prijzen van het desbetreffende verslagjaar.

Tabel 13.1
De milieusector in Nederland

	Productie		Toegevoegde waarde		Werkgelegenheid	
	1995	2007*	1995	2007*	1995	2007*
	<i>mln euro</i>				<i>vte (x1 000)</i>	
<i>Milieubescherming</i>						
Milieudienstverlening (o.a. afval- en afvalwatermanagement)	3 831	8 116	1 513	3 013	20,7	26,8
Groothandel in afval en schroot	1 474	2 883	1 232	2 490	4,8	7,7
Keuring en controle gerelateerd aan milieu	15	124	7	71	0,1	1,6
Overheidsbestuur gericht op milieu	667	1 423	369	638	6,9	8,0
Ideële organisaties gericht op milieu	46	127	28	72	0,9	1,5
Interne milieuactiviteiten bij bedrijven	1 254	1 519	561	590	10,5	6,0
<i>Management van natuurlijke hulpbronnen</i>						
Duurzame energieproductie	78	637	68	466	–	–
Energiebesparing en duurzame energiesystemen	190	550	76	212	1,8	3,4
Isolatiewerkzaamheden door de bouw	3 230	4 551	1 250	1 916	27,6	32,3
Biologische landbouw	119	470	57	179	1,1	2,9
Recycling	325	1 132	72	302	1,4	2,7
Tweedehands winkels	84	240	28	70	2,1	3,2
Waterkwantiteitsbeheer waterschappen	513	1 036	294	524	3,6	3,7
<i>Overig</i>						
Milieud advies, engineering en overige dienstverlening ¹⁾	224	531	118	280	2,9	4,7
Industriële milieuapparatuur ¹⁾	301	729	102	217	1,9	3,0
Milieutechnische bouwactiviteiten ¹⁾	65	202	26	80	0,7	1,2
Onderwijs gericht op milieu	41	41	31	30	0,6	0,4
Totaal milieusector in Nederland	12 457	24 311	5 831	11 149	87,6	109,2

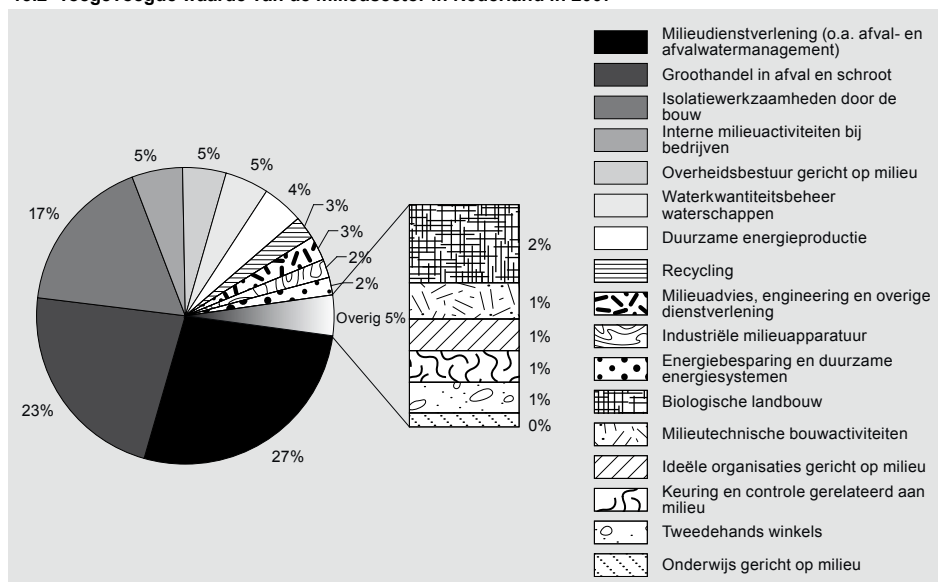
¹⁾ Niet gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen.

* Voorlopig cijfer.

De milieusector goed voor 11 miljard euro van het bbp

De milieusector droeg in 2007 voor ongeveer 11,1 miljard euro bij aan het bruto binnenlands product van Nederland, terwijl het arbeidsvolume gelijk is aan 109 duizend arbeids-

13.2 Toegevoegde waarde van de milieusector in Nederland in 2007



jaren. De totale productiewaarde bedroeg ongeveer 24 miljard euro. De Nederlandse milieusector bestaat uit bedrijven die zich bezig houden met een veelvoud aan activiteiten. Traditionele milieuactiviteiten zoals het ophalen van afval en het verwerken van afval en afvalwater spelen nog steeds een belangrijke rol. Ongeveer 27 procent van alle toegevoegde waarde van de sector wordt hier gegenereerd. Ook bouwbedrijven die zich bezig houden met isolatiwerkzaamheden en de groothandel in afval en schroot zijn belangrijke spelers in de milieusector. De rest van de toegevoegde waarde wordt gegenereerd door tal van andere activiteiten. Recyclingbedrijven, bijvoorbeeld, dragen 3 procent bij, terwijl tweedehands winkels goed zijn voor 1 procent. Overheidsactiviteiten blijven ook een grote rol spelen binnen de milieusector. Managementactiviteiten gericht op waterkwantiteitsbeheer en andere managementtaken gericht op milieu zijn goed voor ongeveer 10 procent van alle gegenereerde waarde. Activiteiten gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen, industriële milieupparatuur en milieud advies en dergelijke spelen een relatief kleine rol in het totaal van de milieusector.

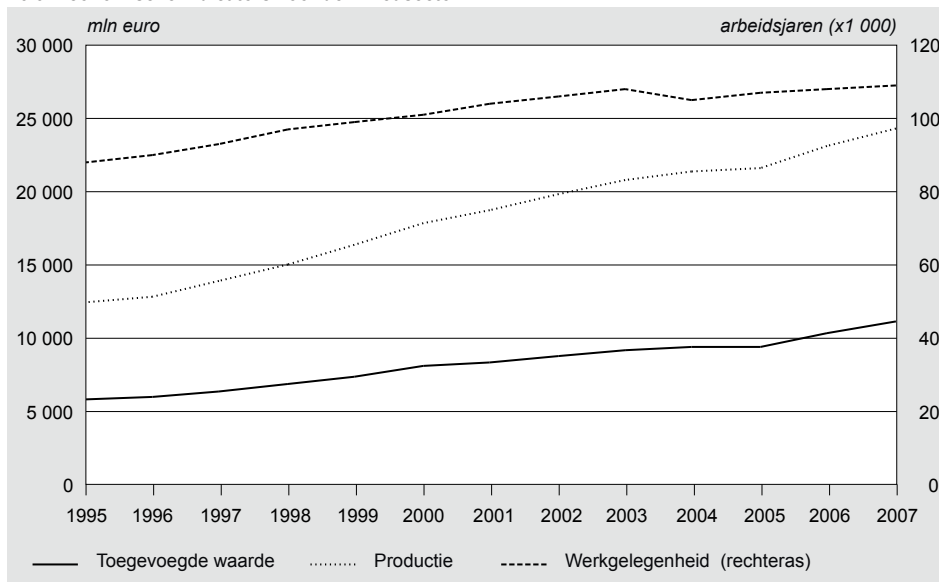
13.2 Ontwikkeling van de milieusector in de periode 1995–2007

Werkgelegenheid milieusector in periode 1995–2007 met 25 procent gegroeid

De productiewaarde in de milieusector is in de periode 1995–2007 verdubbeld van 12 naar 24 miljard euro¹⁾. De toegevoegde waarde van de milieusector is net iets minder hard gestegen, namelijk 91 procent. De werkgelegenheid is in deze periode met 25 procent gegroeid. De werkgelegenheid bedroeg in 1995 ongeveer 88 duizend arbeidsjaren, terwijl deze in 2007 gelijk was aan 109 duizend arbeidsjaren.

¹⁾ In lopende prijzen, dus geen volumegroei.

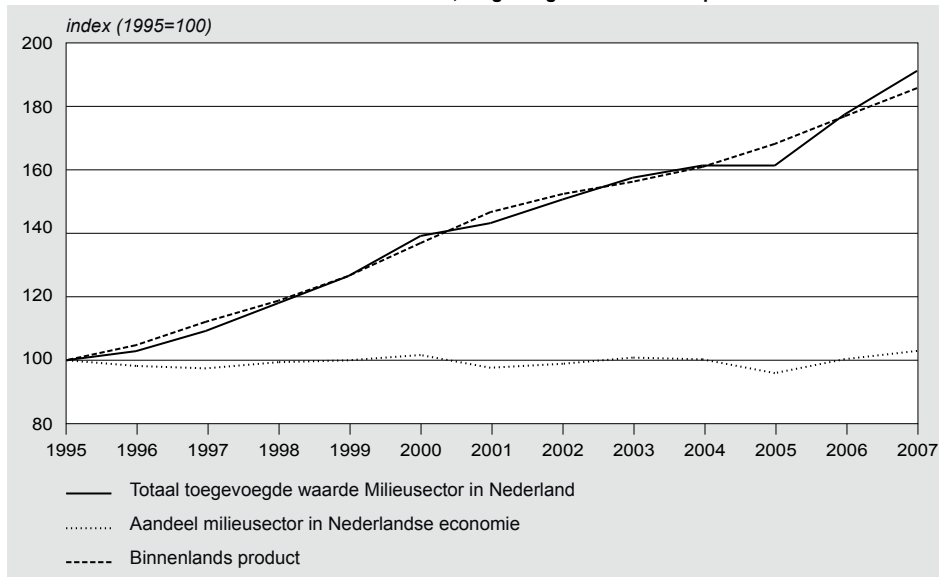
13.3 Economische indicators voor de milieusector



Milieusector groeit even hard als de Nederlandse economie

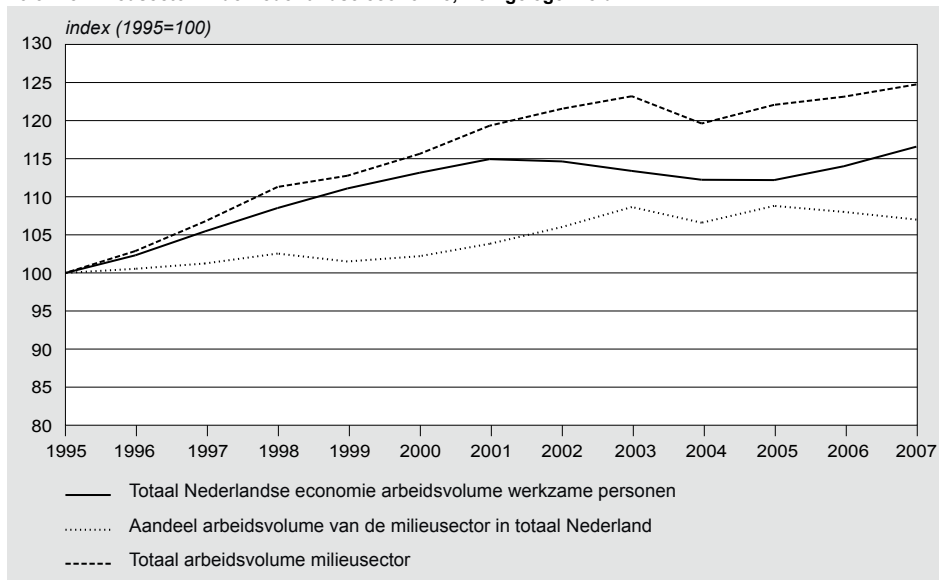
Zoals eerder vermeld, bedroeg de totale bijdrage van de Nederlandse milieusector aan het bbp in 2007 11,1 miljard euro. De milieusector is hiermee goed voor 2,0 procent van de totale Nederlandse economie (gemeten in toegevoegde waarde). Dit aandeel is in de periode 1995–2007 vrijwel gelijk gebleven. Het Nederlandse bruto binnenlands product in lopende prijzen is in de periode 1995–2007 gegroeid met 86 procent, terwijl de milieusector met 91 procent is gegroeid. De milieusector is dus met het zelfde tempo gegroeid als de Nederlandse economie als geheel. Als gekeken wordt naar de werkgelegenheid, gemeten in arbeidsvolume, is de milieusector goed voor 1,6 procent van de totale werkgelegenheid in Nederland. Het arbeidsvolume in de milieusector is in de loop van de periode gestegen met 25 procent, terwijl het landelijk totaal toenam met 17 procent. Dit betekent dus dat het aantal mensen werkzaam in de milieusector sneller groeit dan het landelijk gemiddelde.

13.4 De milieusector in de Nederlandse economie, toegevoegde waarde en bbp



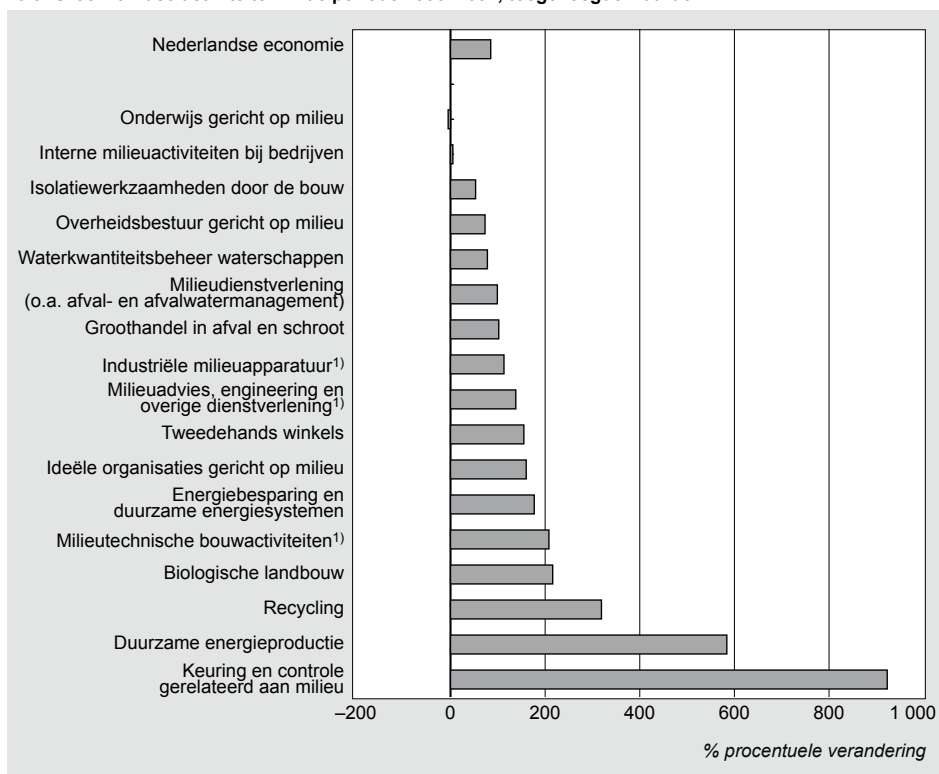
Binnen de milieusector zijn er grote verschillen in de groei van de toegevoegde waarde. Recycling en het geven van milieuadvies zijn relatief hard gegroeid. Ook de opkomende meer innovatieve milieuactiviteiten zoals duurzame energieproductie, milieu-engineering, energiebesparing en duurzame energiesystemen zijn over het algemeen hard gegroeid.

13.5 De milieusector in de Nederlandse economie, werkgelegenheid



De bovengemiddelde groei van deze activiteiten komt door de kleine omvang minder tot uiting in het totaalcijfer van de milieusector. De meer traditionele activiteiten in de milieusector – zoals isolatiewerkzaamheden – zijn in veel mindere mate gegroeid.

13.6 Groei van deelactiviteiten in de periode 1995–2007, toegevoegde waarde



¹⁾ Niet gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen.

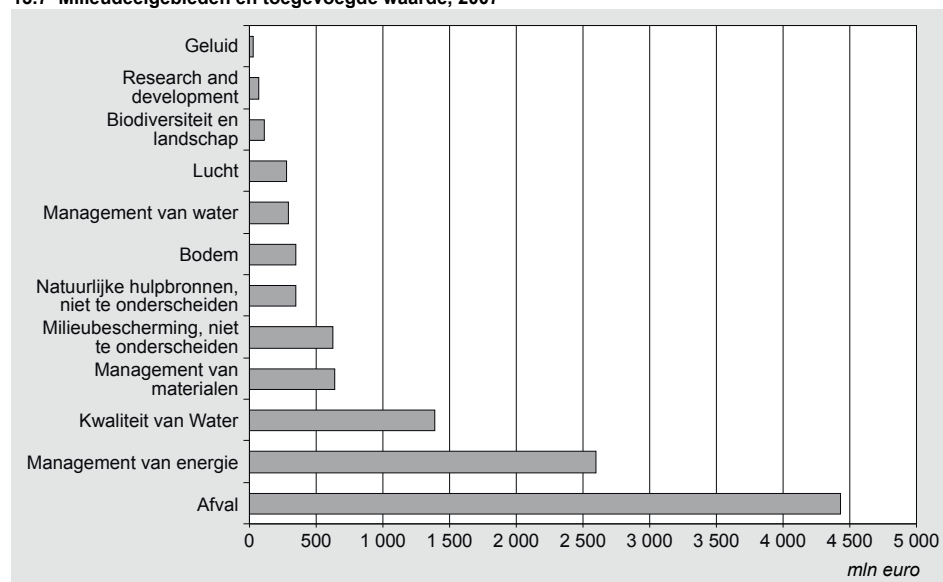
Afval en energie de belangrijkste thema's in de milieusector

Activiteiten gericht op afval zijn verantwoordelijk voor veruit het grootste deel van de toegevoegde waarde in de milieusector (40 procent). Het ophalen en verwerken van afval door de milieudienstverlening valt hier bijvoorbeeld onder maar ook de groothandel in afval en schroot wordt hieronder geschaard. Tevens valt hier de productie van industriële afvalapparatuur onder en ook de commerciële dienstverlening die andere bedrijven voorzien van afvaladvies en engineering gericht op afval.

Op de tweede plaats komen de activiteiten gericht op bescherming van energiebronnen (23 procent). Hier vallen bijvoorbeeld de isolatiewerkzaamheden onder maar ook diverse productieactiviteiten in de industrie en de dienstverlening gericht op energiebesparing en duurzame energiesystemen.

Ook in de deelgebieden 'waterkwaliteit' en 'management van materialen' wordt veel waarde gegenereerd. Het zuiveringsdeel van de milieudienstverlening valt onder het deelgebied 'waterkwaliteit' net als diverse productieactiviteiten in de industrie en de dienstverlening gericht op de kwaliteit van water.

13.7 Milieudeelgebieden en toegevoegde waarde, 2007



13.3 Verschillende deelactiviteiten milieusector nader belicht

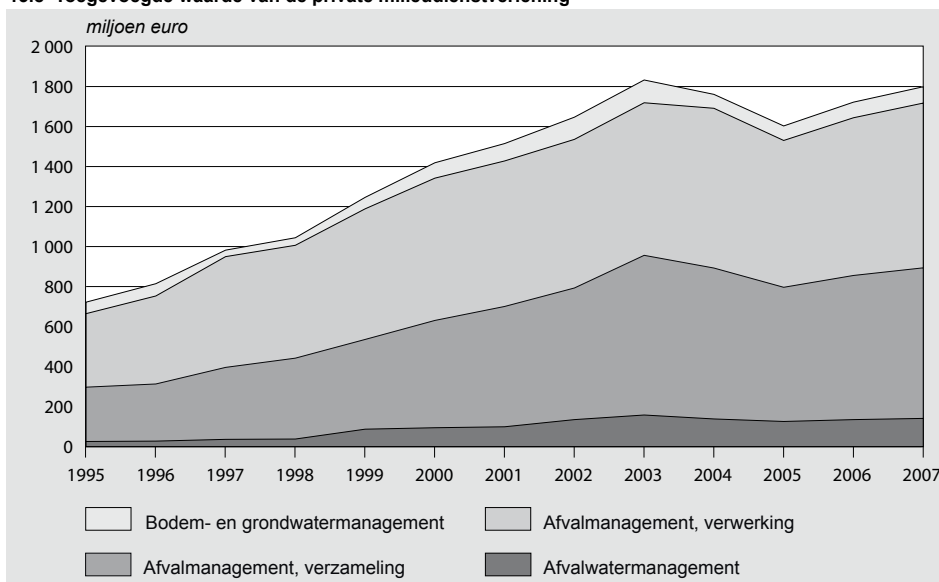
Tot de milieusector behoren tal van verschillende activiteiten. In deze paragraaf worden een aantal deelactiviteiten van de milieusector nader belicht. De (private en publieke) milieudienstverlening, duurzame energieproductie, de productie van milieuparatuur, het geven van milieadvies en energiebesparende activiteiten komen aan bod. Tot slot worden ook non-profit activiteiten en taken van de overheid nader toegelicht.

Afvalmanagement steeds belangrijker voor private milieudienstverlening

De private milieudienstverlening houdt zich hoofdzakelijk bezig met het opruimen en verwerken van vast afval geproduceerd door bedrijven en huishoudens. Slechts een klein aandeel van de activiteiten is gericht op het verwerken van afvalwater en bodemmanagement. De private milieudienstverlening is in de periode 1995–2007 ongeveer met 150 procent gegroeid in termen van toegevoegde waarde. De bedrijfstak bood in 2007 werk aan ongeveer 15 duizend mensen, een groei van ongeveer 50 procent ten opzichte van 1995. De groei van de toegevoegde waarde en werkgelegenheid is onder meer te verklaren door de privatisering van de afvalbranche en de groei van de afvalproductie in de loop der jaren. Ook zijn de prijzen die huishoudens voor deze milieudiensten hebben betaald, flink gestegen.

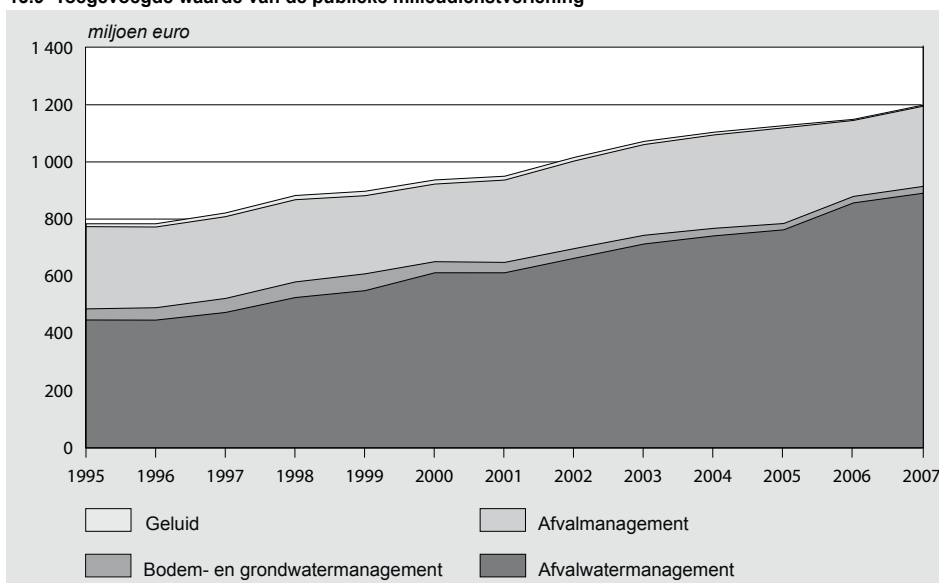
De activiteiten in de publieke milieudienstverlening worden uitgevoerd door de gemeenten, de waterschappen en het rijk. De publieke milieudienstverlening houdt zich hoofdzakelijk bezig met het zuiveren van afvalwater en het verwerken (storten en verbranden) van afval. De waterschappen zijn vooral actief in het zuiveren van afvalwater, terwijl de gemeenten een groot deel van de afvalverwerking voor hun rekening nemen. De toegevoegde waarde van deze sector is in de periode 1995–2007 gegroeid met ongeveer 50 procent. De toege-

13.8 Toegevoegde waarde van de private milieudienstverlening



voegde waarde was in 2007 gelijk aan ongeveer 1,2 miljard euro. De werkgelegenheid in deze sector schommelde in de periode 1995–2007 rond de 10 á 11 duizend arbeidsjaren en is daarmee stabiel. Afvalmanagement wordt in toenemende mate in de private sector van de economie uitgevoerd, terwijl afvalwatermanagement steeds meer tot het publieke domein behoort.

13.9 Toegevoegde waarde van de publieke milieudienstverlening



Duurzame energieproductie steeds meer waard²⁾

De fysieke productie van duurzame energie is in de periode 1995–2007 flink gegroeid. Zo is de productie van elektriciteit bijna verzesvoudigd en de productie van warmte met 70 procent toegenomen. De productie van biogas, welke een klein aandeel heeft in de totale duurzame energieproductie, is wel gedaald.

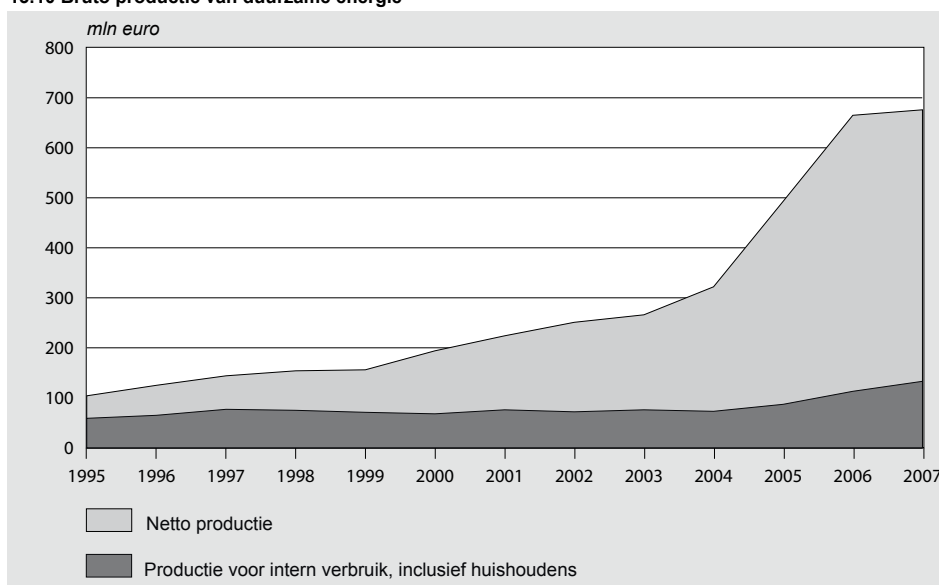
In de periode 1995–2007 is de bruto productiewaarde van duurzame energie bijna verzesvoudigd. De netto productiewaarde, dat wil zeggen de productie die bestemd is voor

²⁾ In deze analyse worden de biofuels niet meegenomen.

derden, bedroeg in 2007 ongeveer 550 miljoen euro. Er wordt ook duurzame energie geproduceerd die intern weer verbruikt wordt. Deze productiewaarde bedroeg in 2007 ongeveer 130 miljoen euro. De hout- en bouwmaterialenindustrie produceren bijvoorbeeld warmte door biomassa te verbranden. Deze warmte wordt weer gebruikt in hun eigen productieproces. De voedings- en genotmiddelenindustrie zetten biomassa om in warmte, terwijl ze van vrijgekomen biogas elektriciteit produceren. Bij elkaar leverde dit een productiewaarde van bijna 700 miljoen op. De stijging in de bruto productiewaarde is deels te danken aan meer duurzame energietoepassingen, maar is ook het gevolg van alsmaar stijgende energieprijzen.

Het grootste deel van de productiewaarde wordt gegenereerd door middel van biomassa installaties. Windenergie eist echter wel een steeds groter aandeel in de totale productiewaarde voor zich op. In 2007 was de productiewaarde van duurzame energie door middel van het meestoken van biomassa in elektriciteitscentrales drastisch gedaald. Deze daling wordt onder andere verklaard door de ontstane maatschappelijke onrust betreffende het inzetten van palmolie in energiecentrales en de daling van de subsidies. Deze afname is gecompenseerd door een toename in de windenergieproductie.

13.10 Bruto productie van duurzame energie



Werkgelegenheid gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen groeit flink³⁾

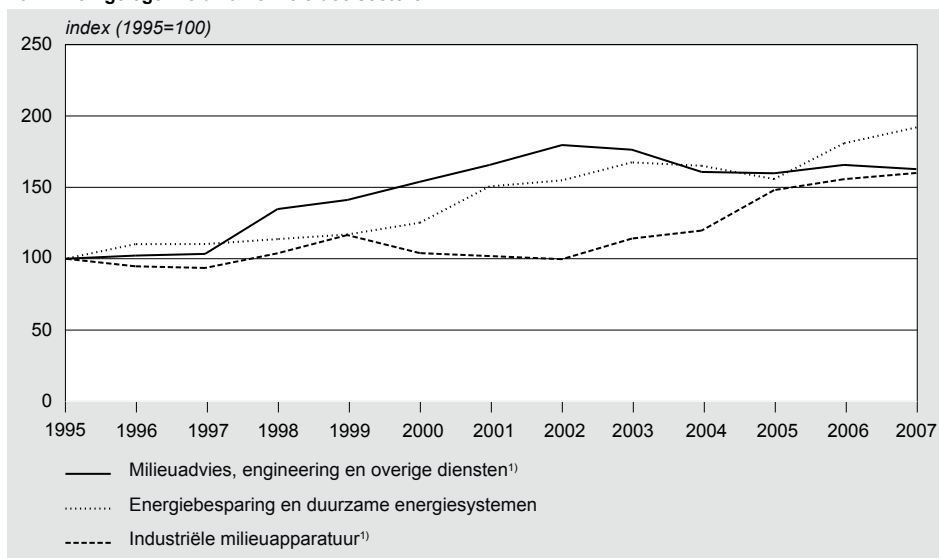
Naast traditionele milieuactiviteiten behoren ook andere activiteiten gericht op het milieu tot de milieusector. Zo bestaan er binnen de zakelijke dienstverlening veel kleine en middelgrote adviesbureaus die bedrijven en huishoudens van advies op milieugebied voorzien⁴⁾. Ook zijn er binnen de zakelijke dienstverlening veel activiteiten gerelateerd aan milieu-engineering. De werkgelegenheid gerelateerd aan deze diensten is in de periode 1995–2007 gegroeid met ongeveer 60 procent. Deze groei vond vooral plaats tussen 1997 en 2002, en is sindsdien gestopt.

³⁾ In deze sectie worden de eerste resultaten van een pilotstudy gepresenteerd. Het moet benadrukt worden dat de gepresenteerde resultaten een beschrijving van een 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 1995–2007.

⁴⁾ Er bestaat binnen het statistische systeem van het CBS geen aparte classificatie voor specifieke milieuactiviteiten gerelateerd aan milieuadvies, engineering, industriële milieuapparatuur, energiebesparing en duurzame energiesystemen. Deze activiteiten zijn verspreid over een aantal bedrijfstakken zoals in de industrie en de dienstverlening. Het CBS heeft een database opgesteld van bedrijven, toebehorend aan de industrie of de dienstverlening, die specifieke milieuactiviteiten uitvoeren die volgens de definitie onderdeel zijn van de milieusector maar niet via andere bestaande statistische bronnen in beeld kunnen worden gebracht. Deze database is op dit moment nog niet compleet. De cijfers zijn dus gevoelig voor bepaalde keuzes die zijn gemaakt. Het compleet maken en verfijnen van de database is een van de pijlers voor vervolgonderzoek.

Door de industrie wordt milieuapparatuur geproduceerd, bijvoorbeeld ondergrondse pijpsystemen voor zuiveringsdiensten en drinkwaterfaciliteiten, folietoepassingen voor waterdichte toepassingen, waterbehandelingssystemen, waterkwaliteitscontrolesystemen en zuiveringssystemen voor gassen. De werkgelegenheid van deze bedrijfstak is na lange tijd van stabiliteit vanaf 2003 weer wat aangetrokken. Activiteiten gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen leveren ook steeds meer werkgelegenheid op. Door de industrie wordt bijvoorbeeld windtechnologie en zonnepanelen geproduceerd. In de dienstverlening speelt energieadvies en engineering gerelateerd aan energiebesparing een grote rol. Ten opzichte van 1995 is de werkgelegenheid gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen in 2007 ongeveer met 90 procent gestegen.

13.11 Werkgelegenheid van enkele deelsectoren

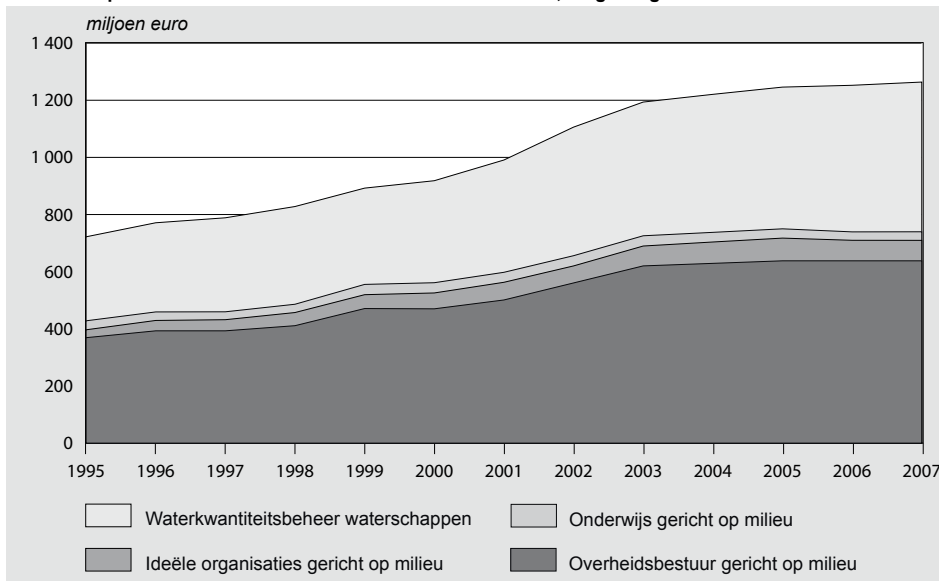


¹⁾ Niet gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen.

Non-profit organisaties en de overheid voegen ook veel toe aan omvang milieusector

Binnen de milieusector kunnen een aantal activiteiten worden onderscheiden die geen direct winstoogmerk hebben. Dit zijn onder andere ideële organisaties zoals actiegroepen en stichtingen die zich inzetten voor een beter milieu. In totaal werkten bij deze organisaties in 2007 ongeveer 1500 mensen, die samen ongeveer 70 miljoen euro bijdragen aan de milieusector. De toegevoegde waarde van milieu-gerelateerd onderwijs is in de periode 1995–2007 vrijwel constant gebleven en komt in 2007 uit op ongeveer 30 miljoen. De waterschap-

13.12 Non-profit activiteiten en de overheid in de milieusector, toegevoegde waarde



pen zorgen in Nederland voor het juiste waterpeil in sloten en vaarten, het onderhoud van dijken en het algemeen watermanagement. Daarnaast zuiveren ze het afvalwater van huishoudens en bedrijven. De toegevoegde waarde van de waterschappen (gerelateerd aan waterkwantiteitsbeheer) was in 2007 gelijk aan ongeveer 500 miljoen euro. De waterschappen bieden werkgelegenheid aan ongeveer 3700 arbeidskrachten. De zuiveringstaken van de waterschappen zijn ondergebracht in de bedrijfstak milieudienstverlening en zijn niet in deze cijfers meegenomen. Ook bij andere overheidsorganen wordt werk gerelateerd aan het milieu gedaan. Er wordt bijvoorbeeld regelgeving ontworpen, geïmplementeerd en gecontroleerd. De managementtaken van de overheid zijn goed voor ongeveer 600 miljoen euro aan toegevoegde waarde en ongeveer 8 duizend arbeidsplaatsen.

Tabel 13.13
Kernindicators voor de Nederlandse milieusector

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*	2007*
<i>mln euro</i>													
<i>Toegevoegde waarde</i>													
Milieudienstverlening (o.a. afval- en afvalwatermanagement)	1 513	1 609	1 814	1 936	2 153	2 364	2 476	2 675	2 918	2 879	2 744	2 885	3 013
Groothandel in afval en schroot	1 232	1 180	1 186	1 260	1 235	1 433	1 411	1 411	1 370	1 663	1 732	2 097	2 490
Duurzame energieproductie	68	84	100	108	108	125	125	117	140	143	108	257	466
Energiebesparing en duurzame energiesystemen	76	86	87	96	105	116	138	147	163	170	166	198	212
Isolatiewerkzaamheden door de bouw	1 250	1 250	1 297	1 462	1 528	1 710	1 706	1 741	1 748	1 692	1 735	1 847	1 916
Keuring en controle gerelateerd aan milieu	7	9	12	17	23	25	31	39	53	59	71	71	71
Milieudadvies, engineering en overige dienstverlening ¹⁾	118	127	129	167	183	211	248	279	280	269	259	286	280
Industriële milieuparatuur ¹⁾	102	102	99	112	125	127	126	123	146	160	191	220	217
Milieutechnische bouwactiviteiten ¹⁾	26	29	30	33	36	51	58	62	58	60	77	77	80
Biologische landbouw	57	66	87	87	92	137	146	158	177	165	170	185	179
Recycling	72	88	109	105	188	175	169	159	178	222	235	291	302
Tweedehands winkels	28	33	35	42	50	68	63	73	81	74	85	70	70
Overheidsbestuur gericht op milieu	369	393	393	411	471	470	501	561	620	629	638	638	638
Ideële organisaties gericht op milieu	28	36	39	46	49	56	62	60	70	75	80	72	72
Onderwijs gericht op milieu	31	30	28	29	36	36	35	36	36	34	32	29	30
Waterkwantiteitsbeheer waterschappen	294	312	329	342	337	357	393	450	468	483	496	513	524
Interne milieuactiviteiten bij bedrijven	561	565	595	627	655	653	662	697	679	634	590	611	590
Totaal toegevoegde waarde Milieusector in Nederland	5 831	5 998	6 369	6 881	7 375	8 115	8 350	8 787	9 185	9 409	9 409	10 348	11 149
<i>arbeidsjaren, in 1 000-tallen</i>													
<i>Werkgelegenheid</i>													
Milieudienstverlening (o.a. afval- en afvalwatermanagement)	21	21	23	24	25	25	26	27	28	27	27	26	27
Groothandel in afval en schroot	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	5	7	8
Duurzame energieproductie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Energiebesparing en duurzame energiesystemen	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Isolatiewerkzaamheden door de bouw	28	28	29	30	30	31	32	31	30	30	31	32	32
Keuring en controle gerelateerd aan milieu	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Milieudadvies, engineering en overige dienstverlening ¹⁾	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
Industriële milieuparatuur ¹⁾	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Milieutechnische bouwactiviteiten ¹⁾	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Biologische landbouw	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Recycling	1	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Tweedehands winkels	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3
Overheidsbestuur gericht op milieu	7	7	7	7	8	7	7	8	8	8	8	8	8
Ideële organisaties gericht op milieu	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2
Onderwijs gericht op milieu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Waterkwantiteitsbeheer waterschappen	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Interne milieuactiviteiten bij bedrijven	10	10	10	10	9	8	8	8	7	7	7	6	6
Totaal werkgelegenheid Milieusector in Nederland	88	90	93	97	99	101	104	106	108	105	107	108	109
<i>mln euro</i>													
<i>Productie</i>													
Milieudienstverlening (o.a. afval- en afvalwatermanagement)	3 831	4 092	4 567	5 096	5 572	6 151	6 532	7 107	7 653	7 765	7 473	7 766	8 116
Groothandel in afval en schroot	1 474	1 298	1 486	1 508	1 507	1 727	1 706	1 719	1 641	1 947	2 019	2 428	2 883
Duurzame energieproductie	78	98	115	127	133	164	190	221	235	292	459	623	637
Energiebesparing en duurzame energiesystemen	190	206	210	226	242	270	325	339	369	393	391	484	550
Isolatiewerkzaamheden door de bouw	3 230	3 230	3 378	3 538	3 635	3 902	3 975	4 066	4 026	4 006	4 120	4 386	4 551
Keuring en controle gerelateerd aan milieu	15	28	38	53	35	39	58	71	94	105	123	124	124
Milieudadvies, engineering en overige dienstverlening ¹⁾	224	239	246	323	354	415	482	531	528	505	499	538	531
Industriële milieuparatuur ¹⁾	301	307	315	358	398	408	399	364	425	480	594	693	729
Milieutechnische bouwactiviteiten ¹⁾	65	74	77	85	92	132	148	154	143	151	196	197	202
Biologische landbouw	119	147	182	196	220	310	349	386	414	415	430	462	470
Recycling	325	400	495	518	726	745	760	765	795	908	956	1 073	1 132
Tweedehands winkels	84	103	105	114	150	204	190	244	261	255	252	208	240
Overheidsbestuur gericht op milieu	667	688	706	737	1 068	1 082	1 191	1 352	1 514	1 468	1 423	1 423	1 423
Ideële organisaties gericht op milieu	46	61	65	76	82	94	103	98	116	126	136	125	127
Onderwijs gericht op milieu	41	40	38	40	48	48	48	48	47	44	43	40	41
Waterkwantiteitsbeheer waterschappen	513	541	554	582	605	633	697	736	920	947	952	993	1 036
Interne milieuactiviteiten bij bedrijven	1 254	1 282	1 337	1 457	1 510	1 530	1 587	1 635	1 615	1 573	1 548	1 557	1 519
Totaal productie Milieusector in Nederland	12 457	12 834	13 914	15 035	16 375	17 854	18 739	19 837	20 796	21 380	21 611	23 120	24 311

Bron: CBS, Nationale rekeningen en Milieurekeningen.

¹⁾ Niet gerelateerd aan energiebesparing en duurzame energiesystemen.

Tabel 13.14
Standaardtabel milieusector 2007*

	Arbeidsvolume	Toegevoegde waarde	Productie
PRODUCENTEN	<i>arbeidsjaren, in 1 000-tallen</i>	<i>mln euro</i>	
Landbouw, bosbouw en Visserij			
Akkerbouw	0,2	47	78
Tuinbouw	1,6	121	231
Veeteelt	1,0	86	256
Landbouw overig		9	11
Visserij			
Delfstoffenwinning	0,0	5	10
Industrie			
Voedings- en genotmiddelenindustrie		18	18
Textiel- en lederindustrie			
Papierindustrie	0,0	6	6
Uitgeverijen en drukkerijen	0,0	0	1
Aardolie-industrie			
Chemische productenindustrie	0,1	22	104
Rubber- en kunststofindustrie	0,8	48	175
Basismetalenindustrie			
Metaalproductenindustrie	0,9	53	172
Machine-industrie	1,8	121	369
Elektrotechnische industrie	0,3	18	101
Transportmiddelenindustrie			
Houtindustrie		6	6
Bouwmaterialenindustrie	0,2	24	54
Overige industrie		2	2
Voorbereiding tot recycling	2,7	302	1 132
Energie- en waterleidingbedrijven			
Energiebedrijven		162	303
Waterleidingbedrijven			
Bouwnijverheid	34,1	2 034	4 848
Handel, horeca en reparatie	11,6	2 630	3 242
Vervoer, opslag en communicatie	0,0	19	25
Financiële en zakelijke dienstverlening	7,3	392	744
Overheid			
Overheidsbestuur, sociale verz. en defensie	11,7	1 162	2 459
Gesubsidieerd onderwijs	0,4	31	42
Zorg en overige dienstverlening			
Gezondheids- en welzijnszorg	0,0	0	0
Milieudienstverlening	26,8	3 170	8 274
Overige diensten	1,5	72	128
Interne milieufactiviteiten	6,0	590	1 519
Totaal milieusector	109,2	11 149	24 311

* Voorlopige cijfers

Bron: CBS, Nationale rekeningen en Milieurekeningen.

14. De NAMEA

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.

Opzet van de NAMEA

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 14.1 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.

Monetaire rekeningen

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 voersmarges, 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 consumptiedoelinden waarmee een uitstoot van afvalproducten gepaard gaat. Verder zijn consumptieve uitgaven die speciaal dienen om het milieu te ont-

lasten 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.

Fysiske rekeningen

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 terecht komt wordt het deel dat in het productieproces wordt opgenomen apart getoond. Het resterende deel van de vervuiling wordt gehergroepeerd naar de volgende milieuthema's: broeikaseffect, ozonlaagaantasting, verzuring, vermesting, 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 14.1
Een geaggregeerde NAMEA (rekening 1-10 in miljoenen euro's), 2006

TYPE REKENING (indeling)	Goederen en diensten (productgroepen)		Consumptieve bestedingen door huishoudens (doel- einden)		Productie (bedrijfs- takken)	Inkomens- vorming (toegevoeg- de waarde categorïeën)	Inkomens- verdeling en besteding (sectoren)	Kapitaal	Belastingen (belastingsoorten)			
	1a	1b	Milieu	Overige doeleinden					3	4	5	6
	1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	8a	8b	8c	
Goederen en diensten (productgroepen)		Handels- en vervoers- marges	Consumptieve bestedingen door huishoudens		Intermediair verbruik		Consumptieve bestedingen van de overheid	Investerings				
Milieureinigingsdiensten	1a		1 419		9 705		1 037					
Overige goederengroepen	1b	–	492	252 964	535 590		134 405	108 093				
Consumptieve bestedingen door huishoudens (doeleinden)							Consumptieve bestedingen door huishou- dens					
Milieu	2a						1 911					
Overige goederen en diensten	2b						252 964					
Productie (bedrijfstakken)	3	Productie basisprijzen										
		11 658	1 012 649									
Inkomensvorming (toege- voegde waarde categorïeën)	4				Netto toegevoegde waarde, factorkosten						Niet-afgedragen BTW	
					398 278						156	
Inkomensverdeling en -besteding (sectoren)	5					Netto nationaal gegenereerd inkomen, factorkosten	Inkomen uit vermogen en inkomenover- drachten				Belastingen minus subsidies	
						397 161	870 244		2 406	18 677	103 289	
Kapitaal	6				Afschrijvingen		Nettobespa- ringen					
					78 594		78 243					
Financiële saldi	7							Nationaal vorderin- gensaldo				
								46 856				
Belastingen (belastingsoorten)		Productgebonden belastingen minus subsidies			Niet-productgebonden belastingen op productie minus subsidies		Belastingen op inkomen en vermogen					
Milieuheffingen	8a				749		1 657					
Groene belastingen	8b	181	14 634		831		3 031					
Overige belastingen	8c	322	46 067		560		56 055					
Buitenland, lopend	9	Invoer (cif)				Lonen aan het buiten- land	Inkomen uit vermogen en inkomenover- drachten aan het buitenland				Belastingen aan het buitenland	
			354 552			2 261	175 690				1 414	
Buitenland, kapitaal	10							Kapitaaloverdrachten aan het buitenland				
								3 680				
Stoffen ¹⁾					Absorptie door producenten							
CO ₂	11a											
N ₂ O	11b											
CH ₄	11c											
CFK's en halonen	11d											
NO _x	11e											
SO ₂	11f											
NH ₃	11g											
P	11h				22							
N	11i				117							
Afval	11j				63 569							
Afvalwater	11k				26 764							
Milieuthema's								Milieu-indicatoren				
Broeikaseneffect (CO ₂ -equiva- lenten)	12a							236 100				
Ozonlaagaanstasting (CFK11- equivalenten)	12b							171				
Verzuring (ZEO)	12c							23				
Vermesting (MEQ)	12d							105				
Afval (kg)	12e							3 205				
Afvalwater (i.a.)	12f							3 206				
Totaal		Aanbod aankooprijzen	Consumptieve bestedingen van huishoudens	Productiekosten, basisprijzen	Bestemming factorinko- men	Lopende uitgaven	Kapitaaluitgaven	Belastingontvangsten				
		12 161	1 427 902	1 911	252 964	1 024 307	399 422	158 629	158 629	2 406	18 677	104 859

¹⁾ CFK's en halonen in 1 000 kg, overige stoffen in mln kg.

²⁾ Broeikaseneffect thema: inclusief de bijdrage van HFK's, PFK's en SF₆.

Buitenland, lopend	Buitenland, kapitaal	Stoffen ¹⁾											Milieuthema's ²⁾						TOTAAL						
		CO ₂	N ₂ O	CH ₄	CFK's en halonen	NO _x	SO ₂	NH ₃	P	N	Afval	Afvalwater	Accumulatie van stoffen naar het milieu	Broeikas-effect	Ozonlaag-aantasting	Verzuuring	Ver-mes-ting	Afval		Afvalwater					
																					11a	11b	11c	11d	11e
9	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	11h	11i	11j	11k	12	12a	12b	12c	12d	12e	12f						
Uitvoer (fob)		Emissie van vervuulende stoffen door consumenten																	Gebruik, aankoop-prijzen						
396 358		36 291	1	18	56	57	1	10	16	123	9 416	16 346							12 161 1 427 902						
		Emissie van vervuulende stoffen door producenten																	Consumptieve bestedingen van huishoudens						
		162 793	55	511	94	457	138	124	62	583	59 613	9 331							1 911 252 964						
Lonen uit het buitenland																			Productie, basis-prijzen						
988																			1 024 307						
Inkomen uit vermogen en inkomensoverdrachten																			Factorinkomen						
183 460																			399 422						
		Overige binnenlandse emissie en verandering van natuurlijke hulpbronnen																	Lopende ont-vangsten						
		851 793	0	273	21	0	0	0	0	-6	.	4 293							1 575 237						
		1 792																		Kapitaalinkomen					
																				158 629					
		Saldo toename financieel middelen van het buitenland																							
		-46 856																							
Belastingen uit het buitenland																			Belastingafdrachten minus subsidies						
1 855																			2 406 18 677 104 859						
		Saldo lopende transacties met het buitenland																	Lopend verkeer naar het buitenland						
		48 744																	582 661						
																			Kapitaalverkeer naar het buitenland						
																			3 680						
Grensoverschrijdende vervuiling naar het buitenland		Grensoverschrijdende vervuiling uit het buitenland											Bijdrage van van vervuulende stoffen aan de milieuthema's						Bestemming van stoffen						
315		76 69 21 10 348 11 243 0											199 936 199 936 56 17 312 802 16 835 171 275 166 79 56 483 3 205 3 206						171 60 52 46 56 48 3 205 3 205						199 936 56 802 171 590 208 156 88 1 058 80 272 29 970
315																									
42																									
77																									
10																									
458																									
13 498																									
0																									
																			Thema-equiva-lenten						
																			236 100						
																			171						
																			158						
																			105						
																			3 205						
																			3 206						
Lopend verkeer uit het buitenland	Kapitaalverkeer uit het buitenland	Herkomst van stoffen											Thema-equivalenten												
582 661	3 680	199 936	56	802	171	590	208	156	88	1 058	80 272	29 970	236 100	171	158	105	3 205	3 206							

Referenties

Adriaanse, A. (1993). *Environmental Policy performance Indicators*, SDU Publishers. Den Haag.

Brouwer, R., S.J. Schenau en R. van der Veeren (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.

Bruyn, de, SM., M.N. Sevenster, E. van der Voet en L. van Oers (2006). *Materiaalverbruik en milieu-impact – data 1990–2004*, CE, Delft.

CBS (1999). Environment-related Employment in the Netherlands, 1997. *Eurostat Working Papers*.

CBS (2006), Economic indicators for the Eco-Industries in the Netherlands, 2003. Beschikbaar via: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/5BA60F9CF89919A5E0440003BA9321FE

CBS (2007). *Milieurekeningen 2006*. CBS, Voorburg/Heerlen.

CBS (2008a). *Milieurekeningen 2007*. CBS, Den Haag/Heerlen.

CBS (2008b). *Duurzame energie in Nederland 2007*. CBS, Den Haag/Heerlen.

CBS (2008c). Economic indicators for Resource management activities in the Dutch Environmental Goods and Services Sector.

CBS (2009a). *Nationale rekeningen 2008*, CBS, Den Haag/Heerlen.

CBS (2009b), Economic indicators for the Dutch Environmental Goods and Services Sector, time series 1995–2007.

Delahaye, R. (2006). *Waste accounts in a NAMEA framework*. CBS, Voorburg.

Delahaye, R. en L. Nootenboom (2008). *Economy-wide material flow accounts in the Netherlands*, Eurostat.

Dietzenbacher, E. en B. Los (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.

Europese Unie (2002). Regulation No. 2150/2002 of the European Parliament and of the Council on waste statistics, *Official Journal of the European Communities*, 25 November, 2002.

Europese Unie (2006). Richtlijn 2006/12/EG van het Europese parlement en de raad be-

- treffende afvalstoffen, *Publicatieblad van de Europese Unie*, L114, 2006.
- 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, 10–12 September 2003, Eurostat (Luxemburg).
- Eurostat (2007). *Measuring progress to a more sustainable Europe – 2007 monitoring report of the EU sustainable development strategy*, Luxemburg.
- Eurostat (2008). Detailed tables – NAMEA-air survey 2006.
- Eurostat (2009a). *Economy wide material flow accounts: compilation guidelines for reporting to the 2009 Eurostat questionnaire*, Draft version 1.
- Eurostat (2009b). *Sustainable development indicators. Sustainable production and consumption*, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/theme2>.
- Eurostat (2009c), *Data Collection Handbook on Environmental Goods and Services Sector*, ICEDD for Eurostat-Unit E3.
- Graveland, C. (2006). *Dutch Waterflow Accounts, with preliminary results for 2003 and 2004*. Eurostat paper.
- Haan de M. (2001). A structural decomposition analysis of pollution in the Netherlands. *Economic system research*, 13:2, 181–196.
- Haan de M. (2004). Accounting for goods and for bads – measuring environmental pressure in a national accounts framework, *PhD thesis, Universiteit Twente, Enschede*.
- Haan de M. en S.J. Keuning, (1996). Taking the environment into account; the NAMEA-approach, *The Review of Income and Wealth, Series 42*, Number 2.
- 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.
- Klein Tank, A.M.G. en G. Lenderink (2009). *Klimaatverandering in Nederland; Aanvullingen op de KNMI'06 scenario's*. KNMI, De Bilt.
- Klijn, F., P. Baan, K.M. de Bruijn en J. Kwadijk (2007). Overstromingsrisico's in Nederland in een veranderend klimaat; verwachtingen, schattingen en berekeningen voor het project Nederland Later. *WL-rapport Q4290*, Delft. Beschikbaar via: <http://www.pbl.nl/nl/publicaties/mnp/2007/Duurzaamheidsverkenning2Nederlandlater.html>
- LEI (2008). Bedrijven-informatienet. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag.
- LEI (2009). Bedrijven-informatienet. Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag.
- Ministerie van Economische Zaken (2008). Olie en gas in Nederland, *Jaarverslag opsporing en winning 2007*, 's-Gravenhage.

- Ministerie van Economische Zaken (2009). Delfstoffen en aardwarmte in Nederland, *Jaarverslag 2008*. Den Haag.
- Ministerie van Financiën (2007). Wijziging van enkele belastingwetten (Belastingplan 2008), Memorie van toelichting, Den Haag
- Ministerie van Financiën (2008). Wijzigingen van enkele belastingwetten en enige andere wetten (Belastingplan 2009), Nota van wijziging, Den Haag
- Nederlandse emissieautoriteit (2009). *Jaarverslag 2008*.
- MNC (2009). *Milieu- en Natuurcompendium*, Bilthoven, CBS, Voorburg en de WUR, Wageningen. www.milieuennatuurcompendium.nl
- OECD (1999). *The environmental goods & services industry*, Manual for data collection and analysis.
- PBL (2008a). *Milieubalans 2008*, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- PBL (2008b) Kwaliteit voor later. Ex ante evaluatie Kaderrichtlijn Water. Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- PBL (2009). *Milieubalans 2009*, Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven.
- Rijkswaterstaat-Waterdienst in samenwerking met DELTARES en TNO (2008a). *Lozing nutriënten vanuit Glastuinbouw*.
- Rijkswaterstaat-Waterdienst in samenwerking met DELTARES en TNO (2008b). *Lozing nutriënten door meemesten sloten*.
- Rijkswaterstaat-Waterdienst in samenwerking met DELTARES en TNO (2008c). *Coatings Zeescheepvaart en Visserij*.
- Rijkswaterstaat-Waterdienst in samenwerking met DELTARES en TNO (2008d). *Anodes Zeescheepvaart en Visserij*.
- Rijkswaterstaat-Waterdienst in samenwerking met DELTARES en TNO (2008e). *Corrosie roestvast staal Industrie*.
- RIVM (2004). *Van inzicht naar doorzicht. Beleidsmonitor water, thema chemische kwaliteit van oppervlaktewater* (rapportnr. 500 799004). Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- 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 (2009). *Nederlands afval in cijfers, gegevens 2000–2007*, Uitvoering afvalbeheer SenterNovem, Utrecht.
- 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.

Van den Hurk, B., A. Klein Tank, G. Lenderink, A. van Ulden, G.J. van Oldenborgh, C. Katsman, H. van den Brink, F. Keller, J. Bessembinder, G. Burgers, G. Komen, W. Hazeleger en S. Drijfhout (2006). KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands. *KNMI Scientific Report WR 2006- 01*, De Bilt.

Veen, H. van der, (2009). *Watergebruik in de agrarische sector 2001–2007*. Landbouw-Economisch Instituut (LEI), Den Haag. Projectcode 31694.

Veldhuizen, E., C. Graveland, D. van der Bergen en S.J. Schenau (2009). *Valuation of oil and gas reserves in the Netherlands 1990–2005*. Statistics Netherlands, The Hague/Heerlen.

VEWIN (2007). *Waterleidingstatistiek 2006*. Vereniging van waterleidingbedrijven in Nederland.

VEWIN (2008). *Waterleidingstatistiek 2007*. Vereniging van waterleidingbedrijven in Nederland.

VEWIN (2009). *Waterleidingstatistiek 2008*. Vereniging van waterleidingbedrijven in Nederland

VROM (1998). *Kosten en baten in het milieubeleid – definities en berekeningsmethoden*. Publicatiereeks milieustrategie 1998/6. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), Den Haag.

VROM (2007). *Landelijk afvalbeheerplan 2002–2012 (LAP)*, Ministerie van VROM, Den Haag.

VROM (2009). *Landelijk afvalbeheerplan 2009–2021 (LAP) – naar een materiaalketenbeleid*, Ministerie van VROM, Den Haag.

Weisz, H., F. Krausmann C. Amann N. Eisenmenger K. Erb K. Huback en M. Fischer-Kowalski (2006). The physical economy of the European union: cross country comparisons and determinants of material consumption. *Ecological Economics* 58, 676–698.

Lijst van gebruikte begrippen

Aanbodtabel – Een aanbodtabel beschrijft het aanbod van goederen en diensten verbijszonderd 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 stan-

daard 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 (CO₂), methaan (CH₄), lachgas ofwel distikstofoxide (N₂O), HFK's, PFK's en SF₆.

Broeikasgasequivalenten (CO₂-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 CO₂ 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.

CO₂-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 overheids-personeel, 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 (NO_3) in (atmosferisch) stikstofgas (N_2) bij de afbraak van organisch materiaal die optreedt onder zuurstofloze of bijna zuurstofloze omstandigheden. Een van de bijproducten van denitrificatie is lachgas (N_2O).

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.

Domestic Material Consumption, DMC – De binnenlandse materiaalconsumptie in kg, gedefinieerd als import plus extractie minus de export.

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.

Eindverbruik (van energie) – 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).

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 energiestatistieken 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.

Extractie – Winning van grondstoffen en biomassa.

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 – Milieubelastingen.

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 1).

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, halffabrikaten 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 intergouvernamenteel 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 CO₂ – CO₂-emissies die vrijkomen door de verbanding of biologische afbraak van biomassa (o.a. verbranden van hout in kachels en het bijstoken van biomassa in energiecentrales). Deze CO₂-emissies worden niet meegenomen in de berekening volgens het Kyoto-protocol.

Leidingwater – Water met drinkwaterkwaliteit geproduceerd door de waterleidingsbedrijven.

MAO – Op 6 juli 2001 is het stelsel van mestafzetovereenkomsten (MAO's) van kracht geworden. Daarmee wordt met ingang van 1 januari 2002 de toegestane omvang van de mestproductie op elk veehouderijbedrijf afhankelijk gesteld van de plaatsingsruimte voor de dierlijke meststoffen waarvan de mestproducent zich voorafgaand aan de productie heeft verzekerd. Wie onvoldoende eigen grond heeft om de dierlijke meststoffen te plaatsen, zal met derden – andere agrariërs, erkende exporteurs, erkende verwerkers of erkende tussenpersonen – MAO's moeten sluiten. Per 1 januari 2005 is het stelsel van MAO's afgeschaft.

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.

MEP – De subsidieregeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP) had als doel de milieukwaliteit van de Nederlandse elektriciteitsproductie te verbeteren. De milieukwaliteit van de elektriciteitsproductie kan worden verbeterd door meer gebruik te maken van onuitputtelijke duurzame energiebronnen (zoals de wind, biomassa, waterkracht en de zon) en van warmte-krachtkoppeling (WKK). De MEP-regeling is in 2006 gesloten.

Milieubelastingen – 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 milieubelastingen zijn de brandstofaccijns, de motorrijtuigenbelasting, de belastingen op personenauto's en motorrijwielen (BPM) en de energiebelasting.

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 CO₂-emissies) te delen op de totale toegevoegde waarde, de productie (in euro), of de exportwaarde. Voorbeelden zijn de energie-intensiteit en de CO₂-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 terugverdienen, 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.

Milieu-productiviteit – 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, verzuring, groot-schalige luchtverontreiniging, afvalbeheer etc.

Milieu-uitgaven – Alle concrete uitgaven die samen hangen met het nemen van milieu-maatregelen.

MINAS – Mineralenaangiftesysteem, dat werd toegepast bij landbouwbedrijven tot 1 januari 2006. Het doel van MINAS is het beperken van mineralenverliezen. Hiervoor werden verliesnormen bepaald. Om te voorkomen dat bedrijven de verliesnormen overschreden, moest voor elke kg stikstof of fosfaat boven de verliesnorm een heffing worden betaald.

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 energieaanbod – Alle primaire energie die door een bedrijfstak in Nederland is gewonnen plus import.

Netto energieverbruik – Eindverbruik plus export van energie.

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

Nitrificatie – De omzetting van ammoniak (NH_3) naar nitraat (NO_3) onder zuurstofrijke omstandigheden. Het gevormde nitraat (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.

PBL – Het Planbureau voor de leefomgeving, voorheen 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.

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.

PM₁₀ – 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.

Riolovertort – 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.

SDE – Iedereen die energie wil produceren op een manier die het milieu nauwelijks belast, kan gebruik maken van de Stimulering Duurzame Energie (SDE). Het ministerie ondersteunt met deze regeling projecten die nog (net) niet uit de kosten komen. Duurzame energie is energie die niet wordt opgewekt door aardolie, aardgas of steenkool te verbranden, maar door schone, onuitputtelijke bronnen.

Sector – Een clustering van bedrijfstakken/bedrijfsklassen.

SEEA 2003 – System of Integrated Economic Environmental Accounting 2003.

SF₆ – Zwavelhexafluoride. De emissie van SF₆ 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.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), het klimaatverdrag dat door een groot aantal landen werd ondertekend en waarin werd verklaard om gezamenlijk klimaatverandering tegen te gaan. Het schept een kader waarbinnen inspanningen van participerende landen geïmplementeerd kunnen worden. In 1994 is dit verdrag van kracht geworden. Het secretariaat van de UNFCCC biedt ondersteunende diensten aan lidstaten en regeringen. Zo verzamelt het gegevens over de broeikasgasemissies, over nationaal beleid en maatregelen en de aanpak in de praktijk. Rapportages aan de UNFCCC moeten ook voldoen aan eisen die gelden onder het Kyoto protocol.

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_x , SO_2 , NH_3 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.

Voorzieningszekerheid – Mate van zekerheid die er is over de beschikbaarheid van voldoende energiebronnen nu en in de toekomst.

ZOAB – Op de Nederlandse snelwegen is zeer open asfaltbeton (ZOAB) op dit moment het meest gebruikte asfalt. ZOAB vermindert het verkeersgeluid en het opspatten van regen. Sinds begin 2007 is hier een nieuwe verbeterde variant op gekomen, genaamd ZOAB+. Dit wegdek is sterker en duurzamer dan gewoon ZOAB.

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⁺.

Annex I. Bedrijfstakindeling en bijbehorende SBI-codes in de standaard-tabellen

	SBI
Landbouw, bosbouw en Visserij	
Akkerbouw	01.11
Tuinbouw	01.12
Veeteelt	01.2
Landbouw overig	01.3-5 & 02.
Visserij	05.
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
Elektrotechnische 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 CO₂-equivalenten. De mate waarin de afzonderlijke stoffen bijdragen aan het broeikas effect is gebaseerd op het global warming potential (GWP). Eén CO₂-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kg CO₂ heeft. De uitstoot van 1 kg N₂O staat gelijk aan 310 CO₂-equivalenten en de uitstoot van 1 kg CH₄ aan 21 CO₂-equivalenten. De fluor(chloor)gassen hebben elk afzonderlijk een hoog CO₂-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_x, SO₂ en NH₃ kunnen worden omgerekend naar zuurequivalenten. Eén zuurequivalent (zeq) is gelijk aan één mol H⁺. 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_x is gelijk aan 0,0217 zuurequivalent, de emissie van 1 kg SO₂ is gelijk aan 0,0313 zuurequivalent, en de emissie van NH₃ 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 NO₃, 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_x 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 stoffeigenschappen met de formule:

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

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.

Verresting (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).

Schematisch overzicht van een input-output tabel

	Productie eenheden	Finale vraag	Totale output
Productie eenheden	Z	Y	q
Primaire output	K		
Totale output	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-intensitei-

ten (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.

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

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 vervuילend 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 structuureffecten (Y_p en L) zijn vrij klein en worden daarom bij elkaar opgeteld bij de presentatie van de resultaten.

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

Het resultaat van de analyse laat het effect van elk van de factoren in de tijd zien (milieuefficiency-effect, structuureffect 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 structuureffect 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 productiestructuureffect 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 CO₂-emissies kan ook het energieverbruik worden meegenomen. Dit gebeurt door het efficiency-effect te splitsen in een emissie-intensiteitseffect (CO₂-emissie per eenheid energieverbruik) en een energie-intensiteitseffect (energieverbruik per eenheid economische output). Het emissie-intensiteitseffect 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
Bram Edens
Isabel van Geloof
Cor Graveland
Maarten van Rossum
Kees Jan Wolswinkel

Met medewerking van

Kees Baas, Dirk van den Bergen, Rita Bhageloe-Datadin, Anne Boelens, Egon Dietz, Hendrik Jan Dijkerman, Bas Guis, Mark de Haan, John Klein, Paul Klein, Linda Koeman, Hans Kolfoort, Harrie Meeuwissen, Leslie Nootenboom, Kees Olsthoorn, Hans Pouwelse, Jaap van Riessen, Reinoud Segers, Otto Swertz, Erik Veldhuizen en Bert Wit.

