

Milieucompendium 2004

Milieu in cijfers



Centraal Bureau voor de Statistiek

rivm

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Milieu- en Natuurplanbureau (MNP)

ISBN 90-6960-101-X

ISSN 1566-8908

NUGI 825

Voorwoord

Neemt het energieverbruik in Nederland nog steeds toe en wat betekent dit voor de uitstoot van kooldioxide? Hoeveel mest produceert de landbouw? Hoe groot is de kans op een milieuramp? De antwoorden op deze en vele andere vragen op het gebied van milieu vindt u in dit Milieucompendium 2004.

Gegevens voor een verantwoorde keuze

Feiten en cijfers vormen de basis voor verantwoorde keuzes op alle terreinen. Beslissingen waarbij milieu een onderdeel van de afweging vormt, zijn daarop geen uitzondering. In het Milieucompendium vindt u de belangrijkste gegevens over het milieu in Nederland bij elkaar.

Samenwerking MNP en CBS

Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) verzamelen al vele jaren gegevens, die beleidsmakers helpen hun beslissingen beter te onderbouwen. In publicaties als de Milieu- en Natuurbalansen van het MNP vormen gegevens de harde basis waarop het MNP zijn conclusies baseert.

Deze gegevens zijn natuurlijk ook voor de beleidsmakers, maatschappelijke organisaties, journalisten en wetenschappers erg nuttig. CBS en MNP hebben daarom sinds 1999 de handen ineengeslagen om deze gegevens voor een brede doelgroep toegankelijk te maken. Het Milieucompendium 2004 is één van de concrete resultaten van deze samenwerking. April vorig jaar is in samenwerking met de Stichting DLO (Dienst Landbouwkundig Onderzoek) van Wageningen Universiteit en Researchcentrum het Natuurcompendium 2003 uitgebracht.

Website Milieu- en Natuurcompendium

De gegevens in dit boek vormen slechts een selectie van de gegevens op de website van het Milieu- en Natuurcompendium. Van de 450 milieu-indicatoren op de website zijn er ruim 90 in dit boek opgenomen. De indicatoren zijn voor het laatst bijgewerkt tot en met april 2004. Daarnaast staan op de website ook nog zo'n 300 indicatoren over natuur en landschap.

Het boek is naast een zelfstandig te gebruiken naslagwerk ook een leeswijzer bij de website. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een lijst van alle indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan. Op de website vindt u voor alle indicatoren ook de cijfers bij grafieken, het archief met oudere versies van indicatoren en verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek. De website is te bereiken via www.milieucompendium.nl.

Verantwoordelijkheid voor de gegevens

De betrokken instituten blijven elk voor zich verantwoordelijk voor de juistheid, volledigheid en betrouwbaarheid van de door hen geleverde informatie.

De Directeur-Generaal
van het Centraal Bureau
voor de Statistiek



Drs. G. van der Veen

De Directeur Milieu en Natuurplanbureau
van het Rijksinstituut voor
Volksgezondheid en Milieu



Prof. ir. N.D. van Egmond

Inhoudsopgave

Voorwoord 3

Inleiding 7

Leeswijzer Milieucompendium: de milieuketen toegelicht 11

Sectie A Maatschappelijke ontwikkelingen 13

A1 Algemene ontwikkelingen 15

A2 Maatschappelijke ontwikkelingen per doelgroep 19

A3 Voorraden 31

Sectie B Milieudruk 35

B1 Emissies naar lucht, water en bodem 37

B2 Emissies en afvalstoffen per doelgroep 43

B2.1 Land- en tuinbouw 45

B2.2 Industrie 52

B2.3 Energievoorziening 59

B2.4 Verkeer en vervoer 62

B2.5 Consumenten 72

B2.6 Overige doelgroepen 78

B3 Milieudruk per thema 83

B3.1 Verandering van klimaat (broeikaseffect) 85

B3.2 Aantasting van de ozonlaag 96

B3.3 Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging 102

B3.4 Vermesting 111

B3.5 Verspreiding 121

B3.6 Afvalbeheer 124

B4 Milieu en economie (NAMEA) 131

Sectie C Milieukwaliteit 133

C1 Mondiale luchtkwaliteit 135

C2 Nationale luchtkwaliteit 146

C3 Oppervlaktewaterkwaliteit 154

C4 Bodemkwaliteit 163

C5 Grondwaterkwaliteit 170

C6 Verdroging 178

C7 Leefomgeving 183

C7.1 Geluid- en geurhinder 184

C7.2 Groen in en om de stad 192

C7.3 Externe veiligheid 195

C7.4 Straling 200

Sectie D Effecten op natuur en volksgezondheid 209

D1 Effecten op de natuur 210

D2 Effecten op de volksgezondheid 215

Sectie E Maatschappelijke respons 225

E1 Instrumenten 226

E2 Maatregelen 236

E3 Kosten en financiering van het milieubeheer 241

Bijlage: Hoe vind ik informatie op de website? 249

Bijlage: Methodiek en onzekerheid van gegevens 251

Verklaring der tekens 253

Index 254

Colofon 257

Inleiding

Al meer dan 25 jaar verzamelen het CBS en het RIVM gegevens, die een bijdrage leveren aan de onderbouwing van het milieubeleid in Nederland. Voorbeelden zijn:

- Emissies van stoffen.
- Metingen van de kwaliteit van lucht, water en bodem.
- Studies naar de effecten van milieuverontreiniging op mens en ecosystemen.
- De omvang van landbouw, industrie en verkeer.
- Geluidhinder.
- De kans op een milieuramp.
- De productie en verwerking van afval.

Milieu is een boeiend, maar ook complex onderwerp.

Dit Milieucompendium bevat de belangrijkste van al deze gegevens. Zo'n 90 milieustatistieken (indicatoren) met een toelichting op de geconstateerde trends. Een overzicht bedoeld voor de Tweede Kamer, beleidsmakers, medewerkers van maatschappelijke organisaties, journalisten en wetenschappers. Het Milieucompendium bevat geen beleidsmatige conclusies; die staan in de Milieubalans van het Milieu- en Natuurplanbureau.

De gegevens in dit boek vormen een selectie van de gegevens op de website van het Milieu- en Natuurcompendium. De ruim 90 indicatoren in dit boek vormen de krenten in de pap van de 450 milieu-indicatoren op de website. De indicatoren zijn voor het laatst bijgewerkt tot en met april 2004. Naast de milieu-indicatoren vindt u op de website nog zo'n 350 statistieken over natuur en landschap.

Selectie van de indicatoren

De in dit boek opgenomen indicatoren hebben we geselecteerd op basis van de volgende 5 criteria:

- De informatie in het boek moet zelfstandig leesbaar zijn. Dat wil zeggen dat de belangrijkste gegevens in het boek zelf moeten staan. Het boek is meer dan een leeswijzer voor de website.
- De gehele set moet de volle breedte van de milieuproblematiek in Nederland laten zien. Belangrijk is een evenwichtige behandeling van alle milieuthema's en de diverse onderdelen van de milieuketten (zie voor een uitleg van de milieuketten de Leeswijzer Milieucompendium: de milieuketten toegelicht).
- De indicatoren moeten relevant zijn voor beleid. Bijvoorbeeld omdat er beleidsmatige doelstellingen zijn of omdat een milieuprobleem het afgelopen jaar in de aandacht van de samenleving heeft gestaan.
- De indicatoren moeten direct betrekking hebben op het milieu. Dat wil zeggen dat slechts mondjesmaat algemene statistieken over omvang van doelgroepen, voorraden en dergelijke in het boek zijn opgenomen. Dit soort algemene gegevens vindt u op de website onder de kop 'maatschappelijke ontwikkelingen'.
- Het aantal bezoekers per indicator op de website. Dit bezoek wordt periodiek geanalyseerd.

Waarom ook nog een boek?

Het internet is bij uitstek geschikt voor het aanbieden van een omvangrijke verzameling van gegevens aan een breed publiek. Een website kan dagelijks worden bijgehouden, waardoor altijd de meest actuele gegevens kunnen worden aangeboden. Via een website kan eenvoudig worden doorverwezen naar actuele onderzoeken, meer gedetailleerde gegevens of recente beleidspublicaties. Waarom dan toch nog een boek?

We hebben bij onze doelgroep onderzocht of de tijd rijp is voor de definitieve overstap naar een website. Ongeveer 20% van de geënquêteerden geeft aan af te haken als we alleen nog op internet publiceren. Ongeveer 50% van de doelgroep geeft aan een voorkeur te hebben voor een doorlopend actuele website gecombineerd met tweejaarlijks een boek. “Een boek ligt lekker in de hand; een boek pak je zo uit de kast; ik zit niet graag op internet.” We hebben daarom besloten om ook een boek uit te brengen als een nuttige en noodzakelijke service naar onze doelgroep.

Opzet van het boek en de relatie met de website

Het boek is een zelfstandig te gebruiken naslagwerk over de toestand van het milieu in Nederland. De voor dit boek geselecteerde statistieken geven een zo representatief mogelijk beeld van de druk op en de kwaliteit van het milieu in Nederland anno 2003.

Opname van de ruim 450 milieustatistieken, die op het web staan, zou het boek onhandelbaar dik hebben gemaakt.

Het boek is ook een leeswijzer bij de website. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een lijst van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan. Verder staan op de website de meest actuele gegevens, de cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken, het archief en verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek.

De website is te bereiken via www.milieucompendium.nl en www.natuurcompendium.nl. Beide adressen leiden naar de openingspagina van het Milieu- en Natuurcompendium.

Het zogenaamde *kruimelpad* geeft aan hoe u de betreffende indicator stap voor stap op de website kunt vinden. Het kruimelpad staat in dit boek bij elke indicator onder aan de pagina. Bijvoorbeeld: Milieudruk > Doelgroepen > Landbouw. Als u op de website de stappen van dit kruimelpad volgt, komt u in de leeswijzer van de doelgroep Landbouw. In deze leeswijzer vindt u een overzicht van alle indicatoren over milieudruk door de doelgroep Landbouw.

Bijlage 1 van het boek bevat een uitgebreide toelichting over hoe u informatie kunt vinden op de website.



Natuurcompendium: natuur in cijfers

Op de website staan naast de milieu-informatie ook meer dan 300 statistieken over natuur en landschap: het Natuurcompendium. Het Natuurcompendium bevat feiten en cijfers over dier- en plantensoorten, soortgroepen, ecosystemen en landschap, alsmede informatie over gebruik en beleving van de natuur, de betrokkenheid van de samenleving bij de natuur en het natuurbeleid.

In april 2003 is het Natuurcompendium in zijn geheel ook als boek uitgebracht. Wilt u het Natuurcompendium 2003 bestellen? Kijk dan achter in dit boek bij het colofon.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

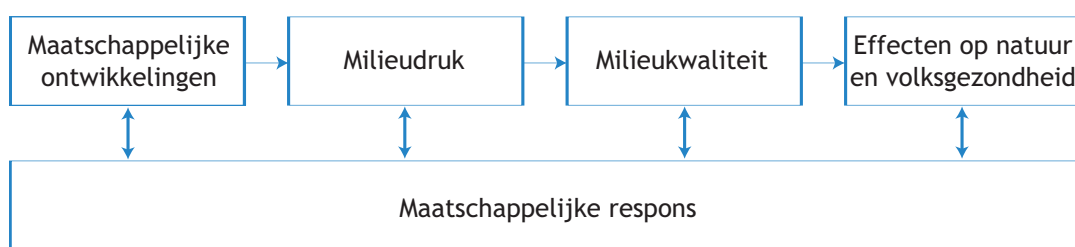
Leeswijzer Milieucompendium: de milieuketten toegelicht

De *eenheid* van het boek is de **indicator**. Een indicator presenteert en beschrijft de beschikbare gegevens over een afgebakend onderwerp. In dit boek vindt u ongeveer 90 indicatoren. Bijvoorbeeld de indicator ‘Kooldioxide-emissies in Nederland’.

De indicatoren in dit boek zijn geordend op basis van de zogenaamde milieuketten, of causaliteitsketen. De milieuketten beschrijft het ontstaan en de aanpak van milieuproblemen op basis van oorzaak-gevolg relaties (zie schema). In het kort:

- De activiteiten van de mens leiden tot druk op het milieu.
- Deze druk beïnvloedt de kwaliteit van bodem, water en lucht.
- Dit heeft gevolgen voor de natuur en de volksgezondheid.
- Met maatregelen proberen we deze problemen aan te pakken of te voorkomen.

Begrip van deze keten helpt u om snel de gegevens te vinden waarnaar u op zoek bent.



Schema: De milieuketten; voor elk blok in dit schema is in dit boek een apart hoofdstuk opgenomen.

Maatschappelijke ontwikkelingen

Aan de basis van de druk op het milieu staan de omvang van de bevolking, de behoeften van deze mensen en de activiteiten om daaraan te voldoen. Naarmate het aantal mensen en hun behoeften toenemen, wordt de vraag naar voedsel, water, energie, ruimte, producten en transport groter. De omvang van de bevolking, de omvang van productie en consumptie en het gebruik van voorraden, vallen in het Milieucompendium onder de noemer maatschappelijke ontwikkelingen (deze vindt u in hoofdstuk A).

Milieudruk

Bij de productie en consumptie van goederen, gebruiken we grondstoffen en energie en komen allerlei stoffen vrij die het milieu belasten. De uitstoot (emissie) van stoffen naar bodem, water en lucht en het storten en het verbranden van afval noemen we milieudruk.

In het hoofdstuk milieudruk (hoofdstuk B) maken we een onderscheid naar emissies per doelgroep en per milieuthema. Doelgroepen zijn onder meer landbouw, industrie en consumenten. Klimaatverandering, verzuring en vermisting zijn voorbeelden van milieuthema's. Het betreft hier verschillende doorsneden van dezelfde gegevens.

Milieukwaliteit

Milieukwaliteit is een aanduiding voor de toestand van het milieu. Die toestand wordt onder meer beïnvloed door uitstoot van stoffen naar bodem, water en lucht, door onttrekking van (grond)water en door de plaats en omvang van risicovolle activiteiten zoals vliegen, LPG-stations en vuurwerkfabrieken. Emissies beïnvloeden ook de kwaliteit van de leefomgeving (smog, geluid, stank). Informatie over milieukwaliteit vindt u in hoofdstuk C.

Effecten op natuur en volksgezondheid

Veranderingen in de milieukwaliteit kunnen leiden tot effecten op natuur en de gezondheid van mensen. Enkele voorbeelden zijn:

- Effecten op de natuur worden vaak zichtbaar door veranderingen in ecosystemen. Deze veranderingen variëren van het vergrassen van heide en de achteruitgang van weiden en roofvogels, tot ingrijpende effecten als het verdwijnen van planten- en diersoorten.
- Mensen ondervinden stress en slapen slecht door geluidhinder. Smog kan leiden tot problemen met de ademhaling en voortijdig overlijden. Verhoogde belasting met ultraviolette straling kan leiden tot huidkanker.

In hoofdstuk D vindt u de informatie over effecten.

Maatschappelijke respons

Burgers, bedrijven en overheden nemen tal van maatregelen om milieudruk te verminderen of te voorkomen en de milieukwaliteit te verbeteren. Deze reactie op milieuproblemen noemen we maatschappelijke respons. Maatregelen om milieuproblemen aan te pakken of te voorkomen, kunnen aangrijpen op elk niveau van de milieuketten:

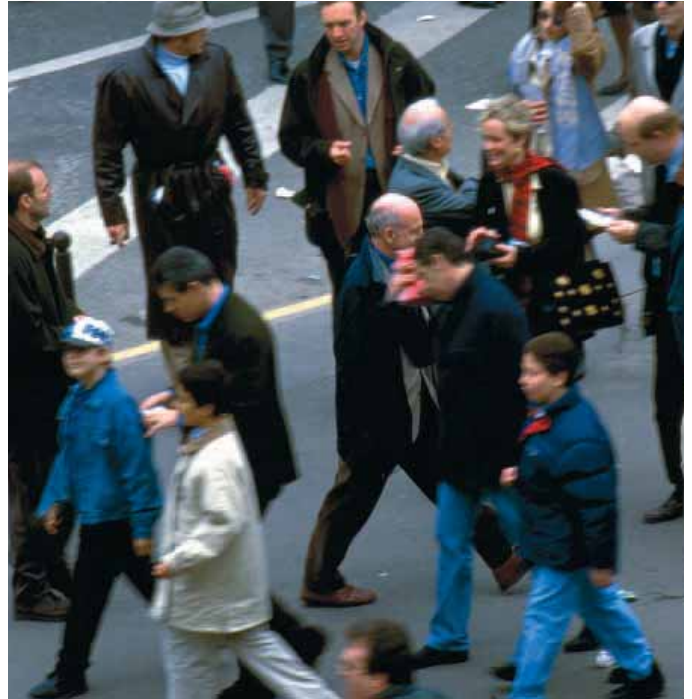
- Besparingen op het gebruik van energie en water of het terugdringen van de omvang van de hoeveelheid afval, grijpen aan op productie en consumptie (maatschappelijke ontwikkelingen).
- Door het ontwikkelen van schonere auto's, emissiearme stallen of het plaatsen van filters op schoorstenen kunnen de emissies worden verminderd (milieudruk).
- De milieukwaliteit verbetert door het zuiveren van water, het saneren van de bodem en het plaatsen van geluidsschermen.
- Eenmaal opgetreden effecten kunnen we aanpakken door bijvoorbeeld het plaggen van heide, het uitzetten van runderen en medische zorg.
- Door de inzet van onder meer subsidies, heffingen, voorlichting en het verlenen van vergunningen, probeert de overheid verandering van het gedrag van burgers en bedrijven te stimuleren en soms ook af te dwingen.

Naast informatie over de inzet van maatregelen en instrumenten staan in hoofdstuk E ook gegevens over de kosten en financiering van het milieubeleid.



Maatschappelijke ontwikkelingen

De ontwikkeling van de bevolking en de economie en de specifieke ligging van Nederland in Europa veroorzaken een hoge milieudruk in ons land. Zo is Nederland één van de meest dichtbevolkte landen van de wereld met een hoge graad van industrialisatie. Daarnaast heeft de dienstensector zich de laatste decennia sterk ontwikkeld. De ligging aan zee en de uitmonding van een aantal belangrijke rivieren in de Noordzee maakt Nederland ook een belangrijk transportland voor goederen over de Rijn en Maas, maar ook over de weg, richting Duitsland en België en verder gelegen landen binnen de Europese gemeenschap.



In dit hoofdstuk komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- A1 Algemene ontwikkelingen** 15
De belangrijkste factoren, die de druk op het milieu beïnvloeden, zijn de omvang van de bevolking en de economie.
- A2 Maatschappelijke ontwikkelingen per doelgroep** 19
Het milieubeleid onderscheidt binnen de Nederlandse economie een negental doelgroepen. Onder meer Landbouw, Industrie, Consumenten en Verkeer en vervoer. Wat zijn de belangrijkste milieubelastende activiteiten van deze doelgroepen?
- A3 Voorraden** 31
De natuurlijke voorraden op aarde, met name die van fossiele brandstoffen, zoet water en hout, vormen een basis voor alle menselijke activiteiten, en daarmee ook voor onze welvaart en ons welzijn. Het verstandig gebruik van deze voorraden is een belangrijke voorwaarde voor een duurzame toekomst.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

Algemene ontwikkelingen



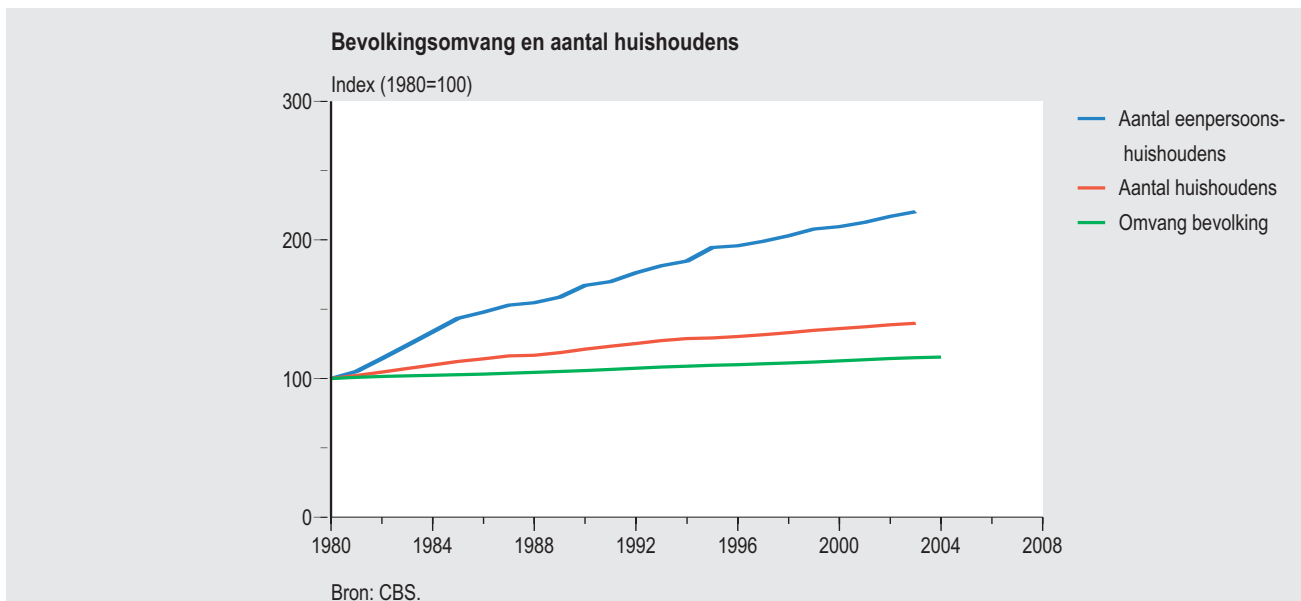
De belangrijkste factoren die de druk op het milieu beïnvloeden, zijn de omvang van de bevolking en de economie:

- De Nederlandse bevolking is sinds 1980 toegenomen van 14,1 miljoen tot 16,3 miljoen op 1 januari 2004; de bevolkingsdichtheid bedraagt circa 479 inwoners per km².
- Sinds 1990 is de bruto toegevoegde waarde voor de gehele Nederlandse economie toegenomen met 25%; door de afgenomen economische ontwikkeling van de laatste jaren vlakt de groei af.

	blz
• Bevolkingsomvang en aantal huishoudens, 1980-2004	16
• Bruto toegevoegde waarde en werkgelegenheid, 1980-2002	17

1. Bevolkingsomvang en aantal huishoudens, 1980-2004

Per 1 januari 2004 bedraagt de Nederlandse bevolking 16,3 miljoen mensen. Het aandeel personen jonger dan 20 jaar neemt af, terwijl het aandeel ouder dan 65 toeneemt. De levensverwachting van de inwoners neemt toe, zowel van vrouwen als van mannen.



Ontwikkeling bevolkingsomvang

De omvang van de Nederlandse bevolking neemt nog steeds toe. Op 1 januari 2004 bedroeg het aantal inwoners in Nederland 16,3 miljoen. Het percentage van de bevolking jonger dan 20 jaar is sinds 1980 gedaald van ruim 31,5% tot minder dan 24,5% ('groene druk'). Het percentage van de bevolking ouder dan 65 jaar is in de beschouwde periode iets toegenomen: van 11,5 naar 13,7% ('grijze druk') (CBS, 2003). De levensverwachting bij geboorte blijft toenemen. Mannen worden gemiddeld 75,9 en vrouwen 80,7 jaar (CBS, 2003). Rond 1980 bedroeg de levensverwachting nog respectievelijk 72 en 79 jaar.

Ontwikkeling aantal huishoudens

Het aantal huishoudens op 1 januari 2003 bedroeg 7,0 miljoen en neemt sterker toe dan de bevolkingsomvang. Dit wordt veroorzaakt door de sterke toename van het aantal eenpersoonshuishoudens tot 2,4 miljoen op 1 januari 2003.

Ontwikkeling bevolkingsdichtheid

Het gemiddeld aantal inwoners per km² is toegenomen van 415 in 1980 tot 479 in 2003. De randstad heeft de grootste bevolkingsdichtheid: tot circa 1.000 inwoners/km². De meeste ruimte per inwoner is te vinden in Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel (met uitzondering van Twente) en Zeeland (minder dan 200 inwoners/km²).

Referenties

> CBS (2003). Statline: Statistiek van de Nederlandse bevolking en Bevolkings- en huishoudensprognose. CBS, Voorburg/Heerlen.

2. Bruto toegevoegde waarde en werkgelegenheid, 1980-2002

De groei van de bruto toegevoegde waarde komt de laatste jaren bijna uitsluitend door de doelgroep Handel, diensten en overheid.

	1980	1990	1995	2000	2001*	2002*	Aandeel 2002* in totaal
	<i>miljard euro</i>						%
Bruto toegevoegde waarde¹⁾							
Totaal	160,7	243,2	302,2	402,3	429,1	444,6	100
Land- en tuinbouw ²⁾	5,9	9,9	9,6	10,0	10,3	9,7	2,2
Industrie	29,2	45,1	54,1	64,1	64,9	64,9	14,6
Energievoorziening ³⁾	12,4	11,7	13,3	17,3	20,3	20,0	4,5
Handel, diensten en overheid ⁴⁾	93,0	147,7	193,2	266,5	284,1	300,1	67,5
Bouw	10,9	13,5	15,2	21,3	23,3	24,3	5,5
Overig	9,4	15,3	16,8	23,1	26,2	25,6	5,8
	<i>x 1 000 arbeidsjaren</i>						%
Werkgelegenheid							
Totaal	.	5 441	5 663	6 423	6 506	6 521	100
Land- en tuinbouw ²⁾	.	245	237	236	227	223	3,4
Industrie	.	1 044	962	972	967	946	14,5
Energievoorziening ³⁾	.	54	50	43	41	41	0,6
Handel, diensten en overheid ⁴⁾	.	3 684	3 998	4 695	4 782	4 826	74,0
Bouw	.	414	416	478	489	485	7,4

Bron: CBS, 2003a en b.

1) Is gelijk aan het bruto binnenlands product in marktprijzen.

2) Inclusief bosbouw en visserij.

3) Inclusief delfstoffenwinning en waterleidingbedrijven.

4) Inclusief (delen van) de doelgroepen Verkeer en vervoer, Afvalbeheerbedrijven en Actoren in de waterketen.

* De cijfers over 2001 en 2002 zijn voorlopig.

Handel, diensten en overheid leveren grootste bijdrage

De grootste bijdrage aan de bruto toegevoegde waarde en werkgelegenheid levert de doelgroep Handel, diensten en overheid. Deze doelgroep is de laatste jaren bijna geheel verantwoordelijk voor de toename van het bruto binnenlands product.

Toelichting op gebruik sectoren en doelgroepen

Doordat de economische sectoren, zoals het CBS die waarneemt, niet één op één aansluiten op de doelgroepen voor het milieubeleid, omvatten de gepresenteerde doelgroepen in een aantal gevallen een bredere economische sector.

Referenties

- > CBS (2003a). Statline: Nationale Rekeningen. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2003b). De Nederlandse economie 2002. CBS, Voorburg/Heerlen.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over algemene maatschappelijke ontwikkelingen:

Bevolkingsomvang en aantal huishoudens

Bruto toegevoegde waarde en werkgelegenheid

Nederlandse in- en uitvoer

Meteorologische gegevens

Maatschappelijke ontwikkelingen per doelgroep



Het milieubeleid onderscheidt binnen de Nederlandse economie een negental doelgroepen, te weten: Land- en tuinbouw, Industrie, Energievoorziening, Verkeer en vervoer, Consumenten, Bouw, Actoren in de waterketen, Handel, diensten en overheid en Afvalbeheerbedrijven. De omvang van de activiteiten van deze doelgroepen is mede bepalend voor de druk op het milieu. Denk hierbij aan het aantal dieren in de landbouw, de productie door de industrie, het gebruik van energie en water, het aantal afgelegde kilometers door het verkeer en vervoer en de consumptie door huishoudens.

De meest milieubelastende doelgroepen zijn Land- en tuinbouw, Industrie, Energievoorziening, Verkeer en vervoer en Consumenten. De belangrijkste milieubelastende activiteiten voor deze doelgroepen zijn in dit hoofdstuk te vinden. Op de website vindt u ook gegevens over Bouw, Actoren in de waterketen, Handel, diensten en overheid en Afvalbeheerbedrijven.

De vaststelling van gegevens per doelgroep vindt plaats op basis van bedrijfstakken volgens de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) van het CBS. Deze indeling sluit echter niet altijd volledig aan bij de doelgroepindeling van het beleid. Wanneer dit tot afwijkingen leidt, is dit expliciet bij de betreffende gegevens aangegeven.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- Door de veeziekten van de afgelopen jaren (varkenspest in 1997, mond- en klauwzeer in 2000 en vogelpest in 2003) is de omvang van de veestapel in Nederland enigszins afgenomen.
- De industrie draagt circa 15% bij aan het bruto binnenlands product. De bruto toegevoegde waarde neemt nog steeds toe, al is deze toename door de verslechterende economische situatie minder dan aan het eind van de negentiger jaren.

- De vraag naar elektriciteit blijft toenemen. Ook de productie van elektriciteit neemt weer toe.
- Het aantal kilometers dat door reizigers in personenauto's wordt afgelegd is sinds 1980 met 41% toegenomen. Het goederenvervoer binnen Nederland is sinds 1980 met 55% toegenomen.
- De consumptie van alle huishoudens tezamen is sinds 1980 met circa 40% toegenomen.

	blz
• Aantal dieren in de veehouderij, 1980-2002	21
• Landbouwbedrijven: aantal en bedrijfsgrootte, 1980-2002	23
• Bruto toegevoegde waarde van de industrie, 1980-2002	24
• Brandstofverbruik en elektriciteitsproductie door elektriciteitscentrales, 1980-2002	25
• Verkeersprestaties in personen- en goederenvervoer, 1980-2002	26
• Passagiers- en goederenvervoer op Schiphol, 1980-2002	28
• Consumptieve bestedingen, 1998-2002	29

1. Aantal dieren in de veehouderij, 1980-2002

De meeste dieren in de veehouderij bevinden zich in de intensieve veehouderij. Dierziekten hebben lokaal een significante invloed gehad op de omvang van de veestapel.

	1980	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>x 1 000</i>					
Rundvee	5 226	4 926	4 654	4 070	4 047	3 858
w.o. melk- en kalfkoeien	2 356	1 878	1 708	1 504	1 546	1 496
vleeskalveren	582	302	669	783	712	713
Varkens	10 138	13 915	14 397	13 118	13 073	11 648
Pluimvee	82 593	94 903	91 861	106 813	102 956	103 651
w.o. leghennen	26 610	33 199	38 162	44 036	42 726	38 889
slachtkuikens	38 609	41 172	43 827	50 937	50 127	54 660
Paarden en pony's	67	70	100	118	120	121
Schapen	858	1 702	1 674	1 308	1 296	1 186
Geiten	0	61	76	179	221	255
Pelsdieren en konijnen	.	.	952	982	1 002	1 006

Bron: CBS, 2003.

Ontwikkeling aantal dieren

De sterke toename van het aantal dieren betreft voornamelijk de niet-grondgebonden veestapel (intensieve veehouderij). Het aantal melk- en kalfkoeien, in 2001 goed voor 52% van de mestproductie, is sinds de invoering van de Beschikking Superheffing (1984) gedaald met 42% (2002).

De afname van het aantal varkens sinds 1997 is het gevolg van een complex van factoren: gevolgen van de varkenspest, marktontwikkelingen, korting en opkoop van varkensrechten door de overheid en milieu- en dierwelzijnsmaatregelen.

Invloed van dierziekten op de aantallen dieren

De ziekte mond- en klauwzeer (MKZ) in 2001 is vooral lokaal van invloed geweest op de omvang van de veestapel. Voor Nederland als geheel was de invloed beperkt. Op langere termijn hebben dierziekten vooral gevolgen voor de economische positie van veebedrijven. Er zijn 377 bedrijven geweest die een aanvraag hebben ingediend om een vergoeding te krijgen uit het MKZ-fonds: 132 aanvragen werden toegewezen, waarbij gemiddeld 37.000 euro per bedrijf werd uitgekeerd. Hierbij waren 50 bedrijven uit niet-landbouwsectoren (horeca, transport, detailhandel).

Na het uitbreken van de vogelpest in Nederland in het begin van 2003 zijn 252 pluimvee-

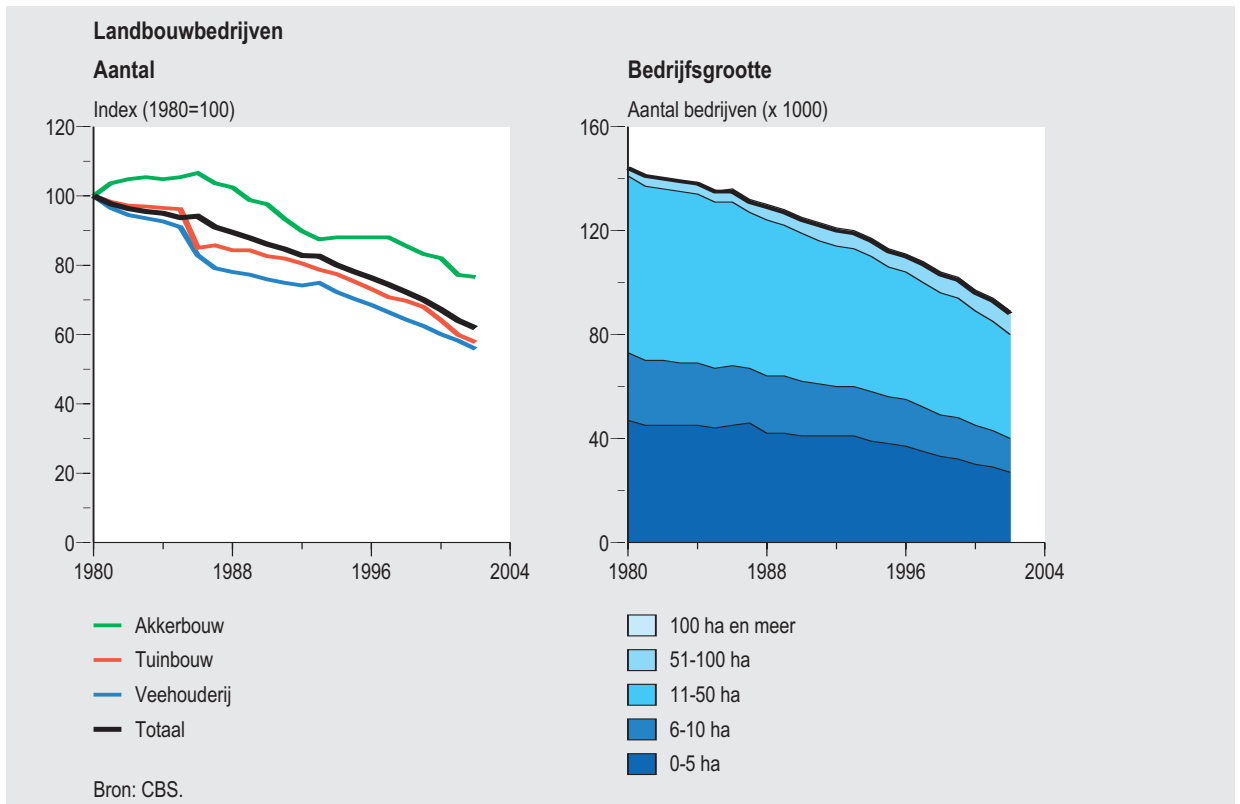
houderijen definitief besmet verklaard. Hiervan was in 22 gevallen sprake van hobbymatig gehouden dieren. Er zijn ruim 25 miljoen AI (Aviaire Influenza)-gevoelige dieren geruimd (circa 25% van het pluimvee).

Referenties

- > CBS (2003). Statline: Landbouwtelling. CBS, Voorburg/Heerlen. Het aantal dieren wordt jaarlijks op 1 april geteld.

2. Landbouwbedrijven: aantal en bedrijfs-grootte, 1980-2002

Het aantal bedrijven in de landbouw neemt gestaag af terwijl de oppervlakte cultuurgrond per bedrijf sterk toeneemt.



Ontwikkeling aantal bedrijven

Het aantal bedrijven in de land- en tuinbouw is gestaag afgenomen van 300.000 in 1960 tot iets minder dan 90.000 in 2002. Van deze 90.000 bedrijven in 2002 zijn de meeste (51.600) veehouderijbedrijven. Er waren in 2002 circa 16.600 tuinbouwbedrijven en circa 12.800 akkerbouwbedrijven. Van al deze bedrijfstypen is het aantal afgenomen sinds 1980.

Ontwikkeling oppervlakte bedrijven

De gemiddelde oppervlakte cultuurgrond per bedrijf nam toe van 13,9 ha in 1980 tot 21,8 ha per bedrijf in 2002.

Ontwikkeling aantal arbeidsplaatsen

Door mechanisatie kunnen werkzaamheden steeds sneller worden uitgevoerd. Als gevolg hiervan zijn steeds minder arbeidskrachten nodig om hetzelfde werk te doen. Sinds 1960 is het aantal arbeidskrachten in de land- en tuinbouw met de helft afgenomen tot 298.000 in 2002 (inclusief niet-regelmatig werkzame niet-gezinsarbeidskrachten).

Referenties

> CBS (2003). Statline: Landbouwtelling. CBS, Voorburg/Heerlen.

3. Bruto toegevoegde waarde van de industrie, 1980-2002

De bruto toegevoegde waarde van de doelgroep Industrie is in 2002 gelijk gebleven aan die van 2001. De voedings- en genotsmiddelenindustrie levert de grootste bijdrage.

	1980	1990	1995	2000	2001*	2002*
	<i>miljard euro¹⁾</i>					
Totaal industrie	29,2	45,1	54,4	64,1	64,9	64,9
w.o. voedings- en genotmiddelenindustrie	4,5	7,4	10,1	12,1	13,0	14,4
papier- en grafische industrie	3,1	5,4	6,2	7,5	7,7	7,6
chemische industrie	3,8	6,5	8,3	8,5	8,2	7,6
raffinaderijen ²⁾	2,8	3,0	4,4	5,8	5,8	5,7
productie van rubber en kunststof	0,6	1,5	1,6	1,9	1,9	1,9
basismetalaalindustrie	1,5	1,8	1,9	2,0	1,5	1,5
metaalproducten, machine-industrie	4,0	6,6	7,6	9,5	9,6	9,6
elektrotechnische en optische industrie	2,9	4,5	4,9	5,6	5,5	5,0

Bron: CBS, 2003.

1) In marktprijzen.

2) Inclusief vervaardiging van cokesovenproducten, bewerking van splijt- en kweekstoffen en een deel van de aardolie verwerking.

* De cijfers over 2001 en 2002 zijn voorlopig.

Ontwikkeling toegevoegde waarde stagneert

In 2002 droeg de industrie 14,6% bij aan het bruto binnenlands product. De bruto toegevoegde waarde van de bedrijfstak lag in 2002 ruim 45% hoger dan in 1990, maar is door de terugval in de economie gelijk gebleven ten opzichte van 2001. Ook bij de aardolie-industrie, waaronder de raffinaderijen, neemt de bruto toegevoegde waarde jaarlijks toe tot 2000. Daarna is er ook bij die bedrijfsgroepen een lichte terugloop. Alleen de voedings- en genotmiddelenindustrie vertoont in 2002 nog een toename ten opzichte van 2001.

Referenties

> CBS (2003). Statline: Nationale Rekeningen. CBS, Voorburg/Heerlen.

4. Brandstofverbruik en elektriciteitsproductie door elektriciteitscentrales, 1980-2002

De vraag naar elektriciteit neemt nog steeds toe. Door een hoger rendement bij combicentrales en stoom- en gasturbines kan meer elektriciteit worden opgewekt. Na een kleine terugval in het brandstofverbruik door import van elektriciteit neemt het verbruik weer toe omdat de import technisch begrensd is.

	1980	1990	1995	1999	2000	2001	2002
	<i>PJ</i>						
Brandstofverbruik	487	484	493	413	432	486	504
w.v.							
steenkool	63	231	240	187	211	225	227
stookolie	212	2,0	1,5	0,50	0,17	0,99	0,54
gasvormig	212	251	251	226	221	260	277
	<i>TWh</i>						
Electriciteitsproductie	58	60	61	55	57	62	65

Bron: CBS, 2002.

Ontwikkeling elektriciteitsproductie

De inzet van fossiele brandstoffen voor de productie van elektriciteit door de elektriciteitscentrales is gedurende de periode 1980-1999 afgenomen. De elektriciteitsproductie nam tot en met 1998 echter toe. Dit werd veroorzaakt door betere rendementen bij de opwekking van elektriciteit.

De afname van het gebruik van fossiele brandstoffen voor de elektriciteitsproductie in 1999 wordt veroorzaakt door de sterk toegenomen import van elektriciteit. De elektriciteitsproductie is in 2001 weer terug op het niveau van 1998. In 2002 neemt de productie weer verder toe. Dit wordt veroorzaakt door de toename van de vraag naar elektriciteit. Doordat de import technisch begrensd is, kan een toename van het gebruik niet worden gecompenseerd door import.

Ontwikkeling verbruik zware stookolie

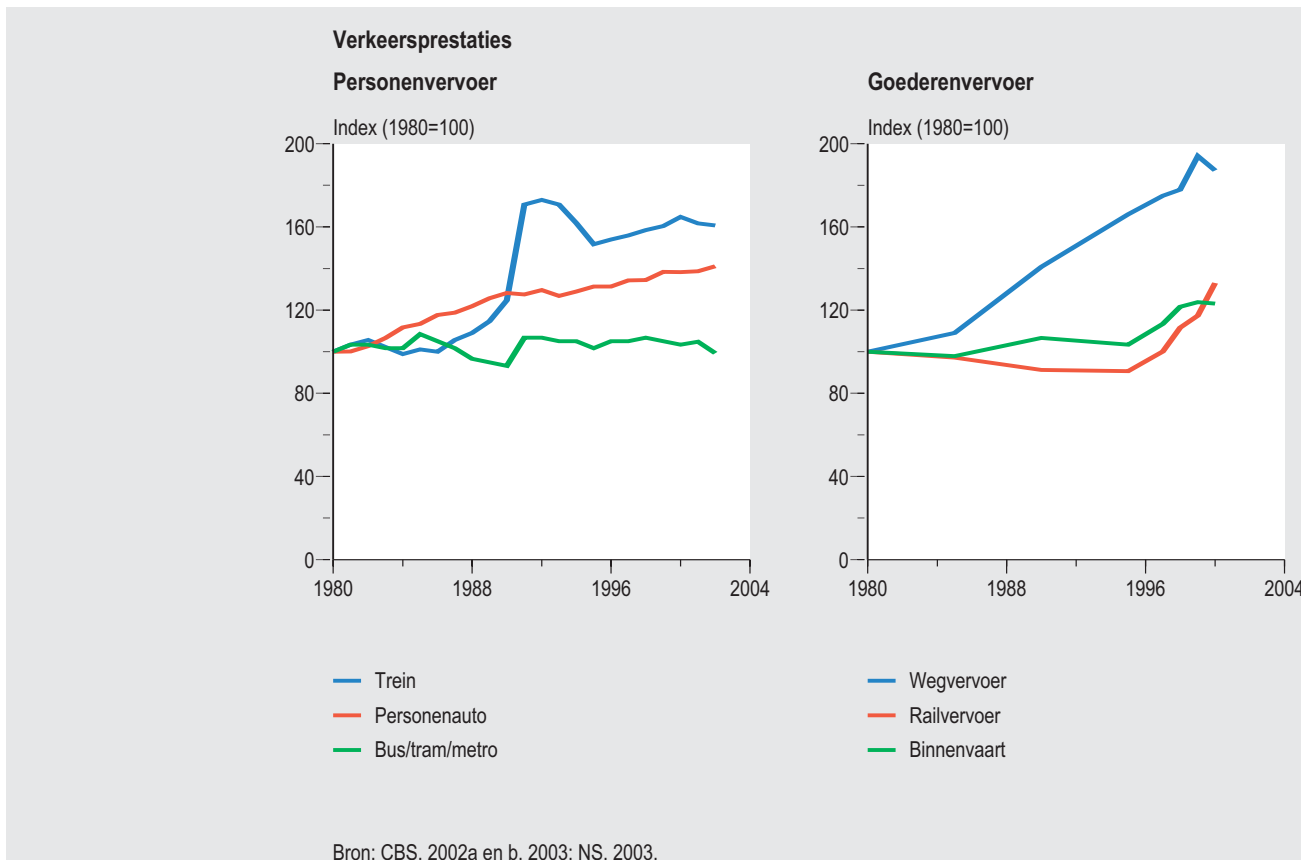
Het gebruik van zware stookolie als brandstof is met name in het eerste deel van de beschouwde periode sterk teruggelopen. Door technologische veranderingen bij de raffinaderijen is zware stookolie een grondstof geworden voor de omzetting in benzine en dieselolie in plaats van een goedkoop residu van het raffinageproces.

Referenties

> CBS (2002). Statline: Raming energieverbruik. CBS, Voorburg/Heerlen.

5. Verkeersprestaties in personen- en goederenvervoer, 1980-2002

De personenauto levert met 88% verreweg het grootste aandeel in het personenvervoer. Het aandeel van de trein is licht toegenomen.



Personenauto blijft meest populair

Het aandeel van de personenauto in het binnenlands personenvervoer is tussen 1980 en 2002 ongeveer gelijk gebleven op 88%. De personenauto blijft daarmee dus het meest populaire vervoermiddel. Het aandeel van de trein is in dezelfde periode licht toegenomen van 7,3 naar 8,4%. In de periode 1980 tot en met 2002 is het personenvervoer per trein sterker toegenomen dan het personenvervoer per personenauto. Dit is met name te danken aan de invoering van de studenten-OV-jaarkaart in 1991. Het personenvervoer per bus/tram/metro is de afgelopen twintig jaar min of meer constant gebleven. Een toename van het personenvervoer resulteert in een toename van de milieudruk, zoals emissies naar de lucht en geluidhinder.

Ontwikkeling goederenvervoer

Het goederenvervoer door het wegvervoer, de binnenvaart en het railvervoer nam tussen 1980 en 2000 met circa 50% toe. Het wegvervoer heeft de afgelopen twintig jaar de grootste groei gemaakt. Het railvervoer heeft na een jarenlange teruggang de afgelopen

vijf jaar weer terrein teruggewonnen op het wegvervoer en de binnenvaart. Het aandeel van het wegvervoer in het goederenvervoer op het Nederlands grondgebied is tussen 1980 en 1995 toegenomen van 40 tot circa 50%. De afgelopen vijf jaar is het aandeel van het wegvervoer ongeveer gelijk gebleven.

Beleidsontwikkelingen versus autonome ontwikkelingen

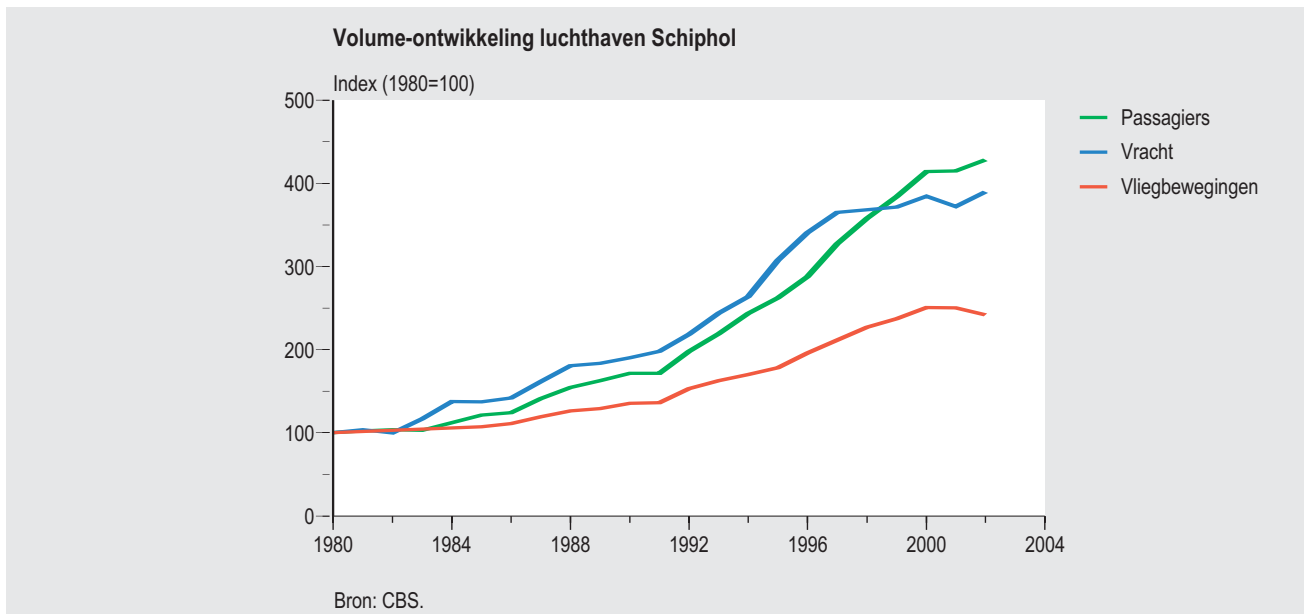
Het overheidsbeleid was gericht op het verminderen van het personenautogebruik. Dit heeft onder andere geresulteerd in hogere brandstofaccijnzen en vaste autobelastingen. Door middel van hogere accijnzen en een beleid om transport te verschuiven van de weg naar rails en binnenvaart poogt de overheid de druk van het goederenvervoer op de weg te verlagen. Andere beleidsinvloeden zorgen echter voor een tegengesteld effect, zoals de open grenzen van de EU en een toenemend aanbod van de weginfrastructuur. De verbeterde vervoersplanning compenseert deze invloeden voor een klein deel (RIVM, 2003).

Referenties

- > CBS (2002a). Statline: Statistiek van het binnenlands goederenvervoer. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2002b). Statistieken binnenvaart. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2003). Statline: Statistiek van het personenvervoer. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > NS (2003). Jaarverslag 2002. Nederlandse Spoorwegen, Utrecht.
- > RIVM (2003). Milieubalans 2003. Kluwer, Alphen aan den Rijn.

6. Passagiers- en goederenvervoer op Schiphol, 1980-2002

Het aantal passagiers en de hoeveelheid vracht op Schiphol is sinds 1980 verviervoudigd. Het aantal vliegbewegingen verdubbelde ruim.



Ontwikkeling vervoer op Schiphol

Zowel het aantal passagiers als de hoeveelheid vracht, die via de luchthaven Schiphol zijn vervoerd, zijn tussen 1980 en 2002 met ongeveer een factor 4 toegenomen. Doordat vliegtuigen gemiddeld groter zijn geworden, nam het aantal vliegbewegingen (cyclus van landen en stijgen van een vliegtuig) in dezelfde periode minder toe, namelijk met een factor 2,5.

De toename van het luchtverkeer heeft gezorgd voor een toename van het aantal klachten over geluidhinder. Daarmee zijn de gezondheidsproblemen als gevolg van slaapproblemen ook toegenomen.

Referenties

> CBS (2003). Statline: Vrachtvervoer in de luchtvaart en Passagiersvervoer in de luchtvaart. CBS, Voorburg/Heerlen.

7. Consumptieve bestedingen, 1998-2002

In 2002 zijn de consumptieve bestedingen minder toegenomen dan in het voorgaande jaar.

	1998	1999	2000	2001*	2002*
	<i>index (1995=100)</i>				
Voedingsmiddelen	104,8	105,3	106,8	106,8	107,6
Genotmiddelen	104,8	106,7	108,1	108,6	109,2
Duurzame consumptiegoederen	119,4	129,3	136,6	137,1	139,5
w.o. huishoudelijke apparaten	123,6	132,8	156,8	160,7	167,1
vervoermiddelen en onderdelen	121,0	135,4	137,3	130,0	142,5
Overige goederen en diensten	112,2	117,0	120,8	122,9	123,8
w.o. motorbrandstoffen	104,3	106,1	105,0	106,0	106,2
verwarming, verlichting en water	100,3	99,7	100,5	104,0	102,3
Werkelijke individuele binnenlandse consumptie	112,2	117,4	121,9	123,4	124,6
Werkelijke individuele consumptie nationaal	112,3	117,6	121,8	123,5	124,6

Bron: CBS, 2003.

* De cijfers over 2001 en 2002 zijn voorlopig.

Consumptie huishoudens neemt nog steeds toe in 2002

De consumptie van alle huishoudens tezamen is sinds 1980 met circa 40% toegenomen. Van 2001 tot 2002 namen de consumptieve bestedingen licht toe. Dit komt door de nog toegenomen omvang van de economie. Een stabilisatie of zelfs een afname van de consumptie door de stagnerende economie is pas echt in 2003 waarneembaar (CBS, 2003).

Referenties

> CBS (2003). Statline: Nationale Rekeningen. CBS, Voorburg/Heerlen.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over maatschappelijke ontwikkelingen per doelgroep:

Land- en tuinbouw

Volume-ontwikkelingen land- en tuinbouw

Landbouwbedrijven: aantal en bedrijfsgrootte

Akkerbouw, tuinbouw en grasland: betaalde oppervlakten

Biologische landbouw: aantal bedrijven en areaal

Aantal dieren in de veehouderij

Energiegebruik in de land- en tuinbouw

Waterverbruik in de land- en tuinbouw

Afzet van chemische bestrijdingsmiddelen in de land- en tuinbouw

Gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in de land- en tuinbouw

Afzet van chemische bestrijdingsmiddelen in enkele landen

Industrie

Bruto toegevoegde waarde van de industrie

Energiegebruik door de industrie

Waterverbruik door de industrie

Energievoorziening

Brandstofverbruik en elektriciteitsproductie door elektriciteitscentrales

Beschikbaarheid en verbruik van elektriciteit

Waterverbruik door energiebedrijven

Energieprijzen kleinverbruikers en wereldolieprijs

Opbouw elektriciteits- en gasprijs voor klein- en grootverbruikers

Verkeer en vervoer

Reizigerskilometers in het personenvervoer

Vervoersprestaties in het goederenvervoer

Aantal motorvoertuigen

Verkeersprestaties motorvoertuigen

Passagiers- en goederenvervoer op Schiphol

Binnenlands vervoer van gevaarlijke stoffen

Energiegebruik door mobiele bronnen

Zeescheepvaart in Nederland: aantal schepen en overslag

Consumenten

Consumptieve bestedingen

Elektrische apparaten in huishoudens

Energiegebruik door huishoudens

Huishoudelijk energiegebruik per inwoner

Huishoudelijk waterverbruik per inwoner

Afgelegde afstand per persoon per dag

Deelname aan vakanties

Belangstelling voor maatschappelijke problemen

Milieubesef

Milieubewust gedrag

Bouw

Woningvoorraad, investeringen en nieuwbouwwoningen

Energiegebruik door de bouw

Actoren in de waterketen

Capaciteit van afvalwaterzuiveringsinstallaties

Productie van leidingwater

Handel, diensten en overheid

Toegevoegde waarde en werkgelegenheid in de Handel, diensten en overheid

Energiegebruik van de Handel, diensten en overheid

Bestrijdingsmiddelengebruik door de overheid

Afvalbeheerbedrijven

Gegevens zijn te vinden onder maatschappelijke respons (E2.2).

Voorraden



De natuurlijke voorraden op aarde, waaronder die van fossiele brandstoffen, zoet water, ruimte en hout, vormen een basis voor alle menselijke activiteiten, en daarmee ook voor onze welvaart en ons welzijn. Verstandig gebruik van deze voorraden is een belangrijke voorwaarde voor een duurzame toekomst.

Op de website van het Milieucompendium zijn gegevens te vinden over de volgende natuurlijke voorraden: Energie, Water, Ruimte, Oppervlaktedelfstoffen, Hout en Vis. Ook vindt u er een sectie over de ecologische voetafdruk van Nederland. De ecologische voetafdruk geeft aan, wat de consumptie door Nederlanders voor gevolgen heeft, voor de voorraden ruimte en energie in zowel binnen- als buitenland.

	blz
• Bodemgebruik in Nederland, 1979-2000	32
• Stedelijk gebied in Nederland, 1970-2000	33

1. Bodemgebruik in Nederland, 1979-2000

In 2000 zijn de oppervlakten voor verkeer, bebouwd gebied, recreatie en bos toegenomen, terwijl het aandeel landbouwgebied in het bodemgebruik is afgenomen.

	1979	1985	1989	1993	1996	2000
	<i>km²</i>					
Totaal	37 283	37 334	39 858	41 028	41 526	41 528
Verkeer	1 263	1 328	1 306	1 331	1 125	1 130
w.o. spoorweg	101	103	101	101	91	88
hoofdweg	927	1 013	1 068	1 096	1 008	1 016
Bebouwd	2 674	2 885	2 905	3 027	3 048	3 183
w.v. woongebied	1 935	2 085	2 101	2 168	2 138	2 211
bedrijfsterrein	443	485	478	526	600	659
overig bebouwd gebied	296	316	326	333	311	312
Semi-bebouwd	531	452	414	440	378	486
w.o. delfstoffenwinning	70	65	65	66	31	32
bouwterrein	341	254	215	237	217	327
Recreatie	675	782	760	809	862	889
Landbouw	24 252	23 974	23 991	23 755	23 604	23 260
w.o. glastuinbouw	137	138	127	142	139	150
Bos en natuur	4 543	4 500	4 505	4 517	4 784	4 835
w.v. bos	2 940	3 003	3 098	3 108	3 441	3 501
droog natuurlijk terrein	866	839	867	866	836	833
nat natuurlijk terrein	737	659	540	543	507	501
Binnenwater	1 595	1 677	1 794	2 973	3 553	3 574
w.o. afgesloten zeearm	.	.	.	.	321	321
Buitenwater	1 749	1 737	4 182	4 175	4 173	4 170
w.o. Waddenzee	419	421	2 593	2 590	2 591	2 594
Oosterschelde	727	705	644	644	346	346
Westerschelde	.	.	.	.	298	298

Bron: CBS, 2003.

Ontwikkeling van het bodemgebruik

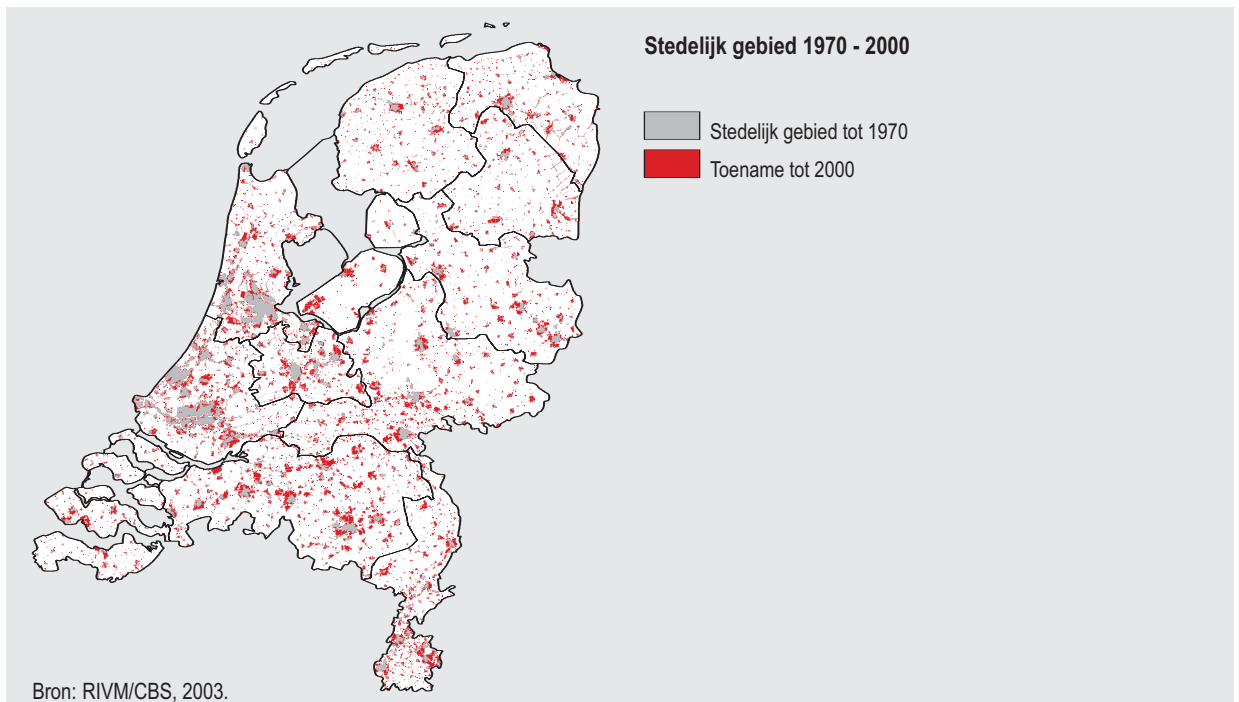
De oppervlakte in gebruik voor bebouwd gebied, recreatie en bos zijn toegenomen, vooral ten koste van landbouwgebied. Natuur is in geringe mate afgenomen ten gunste van cultuurbos.

Referenties

> CBS (2003). Statline: Bodemgebruik in Nederland. CBS, Voorburg/Heerlen.

2. Stedelijk gebied in Nederland, 1970-2000

Sinds 1970 is de omvang van het bebouwd gebied in Nederland toegenomen van 8 naar ruim 12% van de oppervlakte van Nederland.



Omvang stedelijk gebied neemt toe

In de periode 1970-2000 trad een aanzienlijke uitbreiding van het stedelijk gebied op. In 1970 besloeg het stedelijk gebied nog ongeveer 8% van het oppervlak in Nederland. In 2000 is dit toegenomen tot ruim 12% (CBS, 2003). Wonen en werken vragen een steeds groter deel van het oppervlak van Nederland. De economische groei van de jaren negentig en het begin van deze eeuw heeft het ruimtebeslag verder vergroot.

Duidelijk zichtbaar in het kaartbeeld is de stedelijke ontwikkeling in de Flevopolder. Verder heeft een groot deel van de stedelijke uitbreiding zich voorgedaan buiten de randstad. De Brabantse stedenrij is hier een voorbeeld van.

Interactieve atlas over verstedelijking op de website

Met de interactieve atlas op de website is het mogelijk om zelf kaarten te selecteren en over elkaar te projecteren. U kunt op deze manier zelf een kaartbeeld van de ontwikkeling van bebouwing en nieuwe wegen en de ligging hiervan ten opzichte van natuurgebieden en waardevolle cultuurlandschappen samenstellen.

Wat valt onder stedelijk gebied?

Ruwweg valt onder het stedelijk gebied alle bebouwing, zoals huizen, kantoren, fabriek-

ken. Daarnaast worden ook de (meeste) wegen binnen de bebouwde kom meegerekend en het stedelijk groen, zoals parken en plantsoenen.

Referenties

- > CBS (2003). Statline: Bodemgebruik in Nederland. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > RIVM/CBS (2003). Stedelijk gebied 1970: RIVM, samengesteld uit diverse bronnen. Stedelijk gebied 2000: CBS, bestand bodemgebruik in Nederland.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over voorraden:

Energie

Energie en energieverbruik: inleiding en beleid
 Mondiale voorraden energie
 Binnenlands energieverbruik per energiedrager
 Binnenlands energieverbruik van energiedragers per doelgroep
 Aanvoer en gebruik van energiedragers in Nederland (energiedragerbalans)
 Stroomdiagram energie voor Nederland

Water

Water: ontwikkeling in het verbruik en de gevolgen voor natuur en milieu
 Balans voor zoet oppervlaktewater
 Winning en verbruik van water in Nederland
 Grondwaterwinning door de industrie en waterleidingbedrijven

Ruimte

Ruimte: gebruik, ruimtelijk beleid en de gevolgen voor natuur en landschap
 Bodemgebruik Nederland
 Bodemgebruik Nederland; kaart
 Ruimte per inwoner
 Stedelijk gebied in Nederland
 Gebruiksfuncties van de Noordzee
 Ruimtegebruik openbare watervoorziening

Oppervlaktedelfstoffen

Oppervlaktedelfstoffen: winning en verbruik

Hout

Ontwikkeling van het Nederlandse bos
 Balans voor hout en houtproducten voor Nederland
 Netto invoer van tropisch hout

Vis

Visbestanden in de Noordzee
 Visvangst in de Noordzee

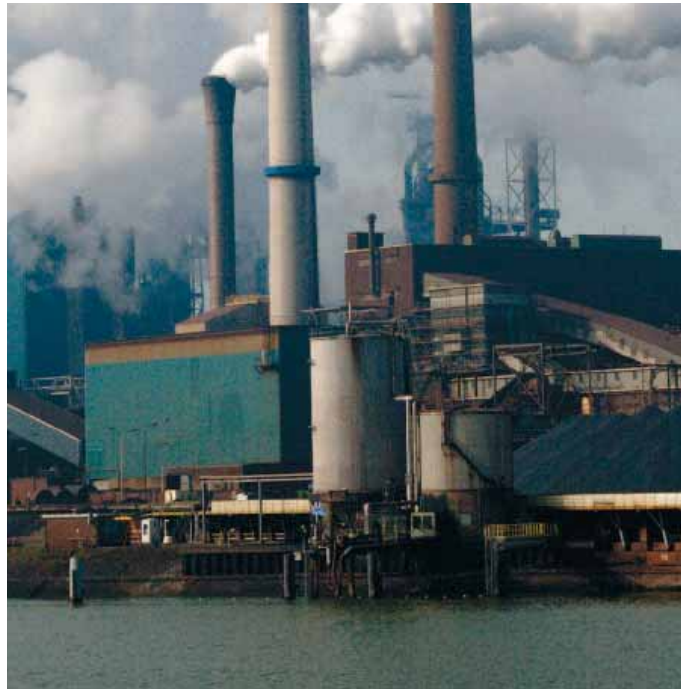
Ecologische voetafdruk

Mondiaal ruimtebeslag door Nederlanders
 Mondiaal ruimtebeslag door Nederlanders voor voeding en hout
 Ecologische voetafdruk CO₂-emissies in relatie tot de welvaart
 Ruimtebeslag in relatie tot de welvaart

Milieudruk



Bij de productie en consumptie van goederen, het transport van goederen en mensen, en het gebruik van voorraden als water, energie en hout, komen vaak allerlei ongewenste stoffen vrij. De uitstoot (emissie) van deze stoffen naar bodem, water en lucht en het storten en verbranden van afval belasten het milieu (milieudruk).



In dit hoofdstuk komen aan de orde:

- | | |
|--|-----|
| B1 Emissies naar lucht, water en bodem | 37 |
| De uitstoot van stoffen naar lucht, water en bodem door alle activiteiten in Nederland gezamenlijk. | |
| B2 Emissies en afvalstoffen per doelgroep | 43 |
| Het milieubeleid onderscheidt binnen de Nederlandse economie een negental doelgroepen. Hoeveel emitteren deze doelgroepen naar lucht, bodem en oppervlaktewater? | |
| B3 Milieudruk per thema | 83 |
| Een andere doorsnede van de emissies in Nederland is naar milieuprobleem, door het beleid thema's genoemd. Belangrijke thema's zijn Klimaatverandering, Aantasting van de ozonlaag, Verzuring en Vermesting. | |
| B4 Milieu en economie (NAMEA) | 131 |
| Deze sectie geeft een korte beschrijving van de relatie tussen milieu en economie volgens het systeem van de Nationale rekeningen (NAMEA). | |

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

Emissies naar lucht, water en bodem



In deze paragraaf worden de gegevens gepresenteerd van de nationale totale emissies naar lucht en water. De gegevens over de emissies naar de bodem zijn te vinden op de website van het Milieucompendium. De gegevens over het vrijkomen van afval zijn te vinden onder het milieuthema Afvalbeheer (B3.6).

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De emissies van de belangrijke luchtverontreinigende stoffen nemen af, met uitzondering van kooldioxide, waarvan de emissie licht toeneemt.
- De laatste jaren nemen de emissies naar water nog maar weinig af of stabiliseren zich. De grootste emissiereducties hebben zich eerder afgespeeld.

	blz
• Emissies naar lucht, 1990-2002	38
• Emissies naar lucht per doelgroep, 2002	39
• Emissies naar water, 1990-2002	40
• Emissies naar water per doelgroep, 2002	41

1. Emissies naar lucht, 1990-2002

De emissies van de meeste stoffen zijn in 2002 afgenomen ten opzichte van 2001. De emissie van kooldioxide blijft, zij het gering, toenemen.

	1990	1995	2000	2001	2002
<i>miljoen kg</i>					
Verzurende emissies¹⁾					
Zwavel dioxide (SO ₂)	191	129	75	75	67
Stikstofoxiden (als NO ₂)	583	499	419	409	397
Ammoniak (NH ₃)	249	193	152	143	136
Broeikasgassen²⁾					
Kooldioxide (CO ₂)	164 384	178 002	178 436	185 417	185 187
Distikstofoxide (N ₂ O) ³⁾	53	58	53	51	48
Methaan (CH ₄)	1 297	1 192	972	952	899
HFK's, PFK's en SF ₆	0,74	0,97	1,26	0,86	0,72
Overige verbindingen¹⁾					
VOS ⁴⁾	488	359	262	244	232
Koolmonoxide (CO)	1 149	873	722	687	655
Fijn stof (PM ₁₀)	78	59	48	45	44

Bron: CCDM, 2004.

1) Emissies conform NEC-richtlijn.

2) Lucht, actuele emissies, exclusief zeescheepvaart.

3) Exclusief emissies niet-landbouwbodems (2,4 miljoen kg) en biogene processen oppervlaktewater (3,8 miljoen kg).

4) Vluchtig organische stoffen, exclusief methaan.

Oorzaken van de emissies naar lucht

De emissies worden veroorzaakt door de verbranding van brandstoffen in voertuigen en stationaire bronnen en door industriële processen. Emissies uit natuurlijke bronnen zijn niet meegenomen.

Toelichting op achterliggende bronnen

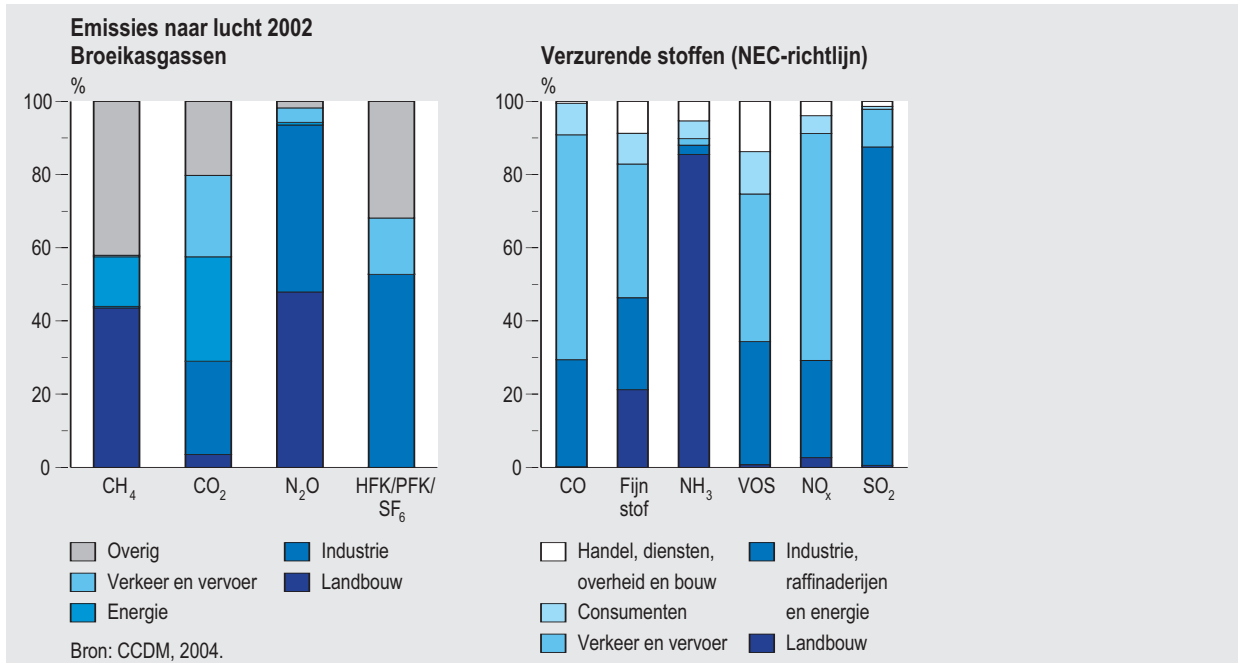
Een deel van de emissiegegevens komt voor stationaire bronnen uit de individuele milieujaarverslagen van bedrijven. Het overige deel is bijgeschat op basis van statistische gegevens uit onder andere de energie- en productiestatistieken van het CBS.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

2. Emissies naar lucht per doelgroep, 2002

De doelgroepen Land- en tuinbouw, Industrie en Verkeer en vervoer leveren de grootste bijdragen aan de luchtverontreinigende emissies.



Bijdragen doelgroepen aan de emissie broeikasgassen

De doelgroep Land- en tuinbouw levert een aanzienlijk deel aan de totale emissie van methaan (CH₄; 44%) en distikstofoxide (N₂O; 48%). De doelgroep Industrie levert een belangrijke bijdrage aan de totale emissie van kooldioxide (CO₂; 26%), N₂O (46%) en HFK/PFK/SF₆ (53%). De energiesector levert 29% van de CO₂-emissie. Het verkeer veroorzaakt 22% van de CO₂ en 15% van de HFK/PFK/SF₆.

Bijdragen doelgroepen aan de NEC-sectoren

De land- en tuinbouw levert de grootste bijdrage aan de totale emissie van ammoniak (NH₃; 86%). Ook de bijdrage aan de fijn stof emissies is aanzienlijk (21%). De industrie, inclusief raffinaderijen en energie, levert de grootste bijdrage aan de totale emissie van zwaveldioxide (SO₂; 87%). Het verkeer en vervoer draagt in belangrijke mate bij aan de totale emissie van koolmonoxide (CO; 61%), vluchtige organische stoffen (VOS, exclusief methaan; 40%) en stikstofoxiden (NO_x; 62%).

Toelichting op achterliggende bronnen

Een deel van de emissiegegevens komt voor stationaire bronnen uit de individuele milieujaarverslagen van bedrijven. Het overige deel is bijgeschat op basis van statistische gegevens uit onder andere de energie- en productiestatistieken van het CBS.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

3. Emissies naar water, 1990-2002

De laatste jaren nemen de emissies naar water nog maar weinig af of stabiliseren zich. De grootste emissiereducties hebben zich eerder afgespeeld.

	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>1 000 kg</i>				
Stikstof (als N-totaal)	93 300	90 800	89 100	88 900	89 300
Fosfor (als P-totaal)	21 900	15 100	13 300	12 200	12 100
Cadmium (Cd)	4,88	1,64	1,20	1,19	1,26
Chroom (Cr)	50,5	38,5	31,2	29,8	28,2
Koper (Cu)	217	214	209	207	211
Kwik (Hg)	3,44	1,69	0,740	0,775	0,752
Lood (Pb)	179	142	138	140	139
Nikkel (Ni)	52,3	38,3	28,5	30,1	27,0
Zink (Zn)	645	502	457	457	466
Arseen (As)	13,7	12,3	12,5	12,5	11,9
Benzeen	225	120	139	147	142
PAK (6 van Borneff)	17,1	14,5	4,17	3,66	3,25
Tolueen	475	298	357	360	348

Bron: CCDM, 2004.

N.B. De emissies omvatten zowel de directe emissies naar het oppervlaktewater als de indirecte lozingen op het riool.

Emissies nemen nog maar langzaam af

De emissies van een groot aantal stoffen nemen nog maar weinig af of stabiliseren zich. Bij de grote puntbronnen (industrie) zijn voor de meeste stoffen in de periode 1985-1995 emissiereducties tot 95% behaald. Het verder terugdringen van de emissies kost steeds meer inspanning. De maatregelen zijn de komende jaren met name gericht op de aanpak van diffuse bronnen, atmosferische depositie en buitenlandse bronnen. Voor de emissies van andere stoffen, zoals organische zwarte lijststoffen, wordt verwezen naar de website.

Toelichting begrippen emissie en belasting

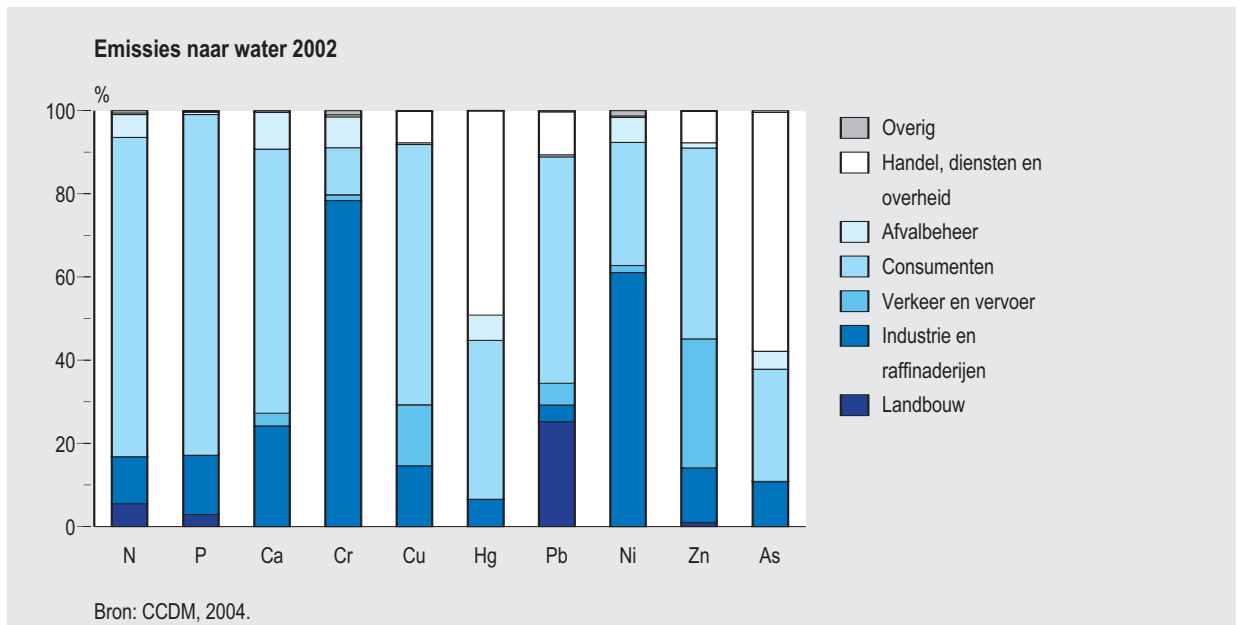
De emissies omvatten zowel de directe emissies naar het oppervlaktewater als de indirecte lozingen op het riool. Lozingen op het riool bereiken pas na zuivering het oppervlaktewater, dus indirect. Omdat een deel van de stoffen bij de zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties uit het water wordt verwijderd, ligt de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater lager.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

4. Emissies naar water per doelgroep, 2002

De doelgroepen Industrie en Consumenten leveren de grootste bijdrage aan de emissies van stoffen naar water.



Bijdragen van doelgroepen

De doelgroep Consumenten levert belangrijke bijdragen aan de totale emissie van stikstof (N; 77%), fosfor (P; 82%), cadmium (Cd; 63%), koper (Cu; 63%), lood (Pb; 54%) en zink (Zn; 46%). De doelgroep Industrie draagt in belangrijke mate bij aan de totale emissie van chroom (Cr; 78%) en nikkel (Ni; 61%). Voor kwik (Hg) en arseen (As) geldt dat de doelgroep Handel, diensten en overheid de belangrijkste bijdrage levert met respectievelijk 49 en 57%.

Toelichting begrippen emissie en belasting

De emissies omvatten zowel de directe emissies naar het oppervlaktewater als de indirecte lozingen op het riool. De lozingen op het riool komen pas na zuivering in het oppervlaktewater (indirect). Omdat een deel van de stoffen bij de zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties uit het water wordt verwijderd ligt de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater lager.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over de emissies naar lucht, water en bodem:

Emissies naar lucht

Emissies naar lucht per doelgroep

Emissies naar water

Emissies naar water en belasting van het oppervlaktewater

Emissies naar water per doelgroep

Toevoer van koper en cadmium naar de Noordzee

Emissiereductiedoelstellingen water

Emissies naar bodem

Onzekerheden in emissies naar lucht

Relatie cijfers emissies – milieukwaliteit

Emissies en afvalstoffen per doelgroep



Het milieubeleid onderscheidt binnen de Nederlandse economie een aantal doelgroepen. Voor elk van de doelgroepen heeft de overheid taakstellingen geformuleerd, gericht op de vermindering van de milieudruk (doelgroepenbeleid). Het betreft de volgende doelgroepen: Land- en tuinbouw, Industrie, Energievoorziening, Verkeer en vervoer, Consumenten, Bouw, Actoren in de waterketen, Handel, diensten en overheid en Afvalbeheerbedrijven. In deze sectie worden de emissies en de hoeveelheden geproduceerd afval gepresenteerd per doelgroep en getoetst aan de huidige milieutaakstellingen.

	blz
• Land- en tuinbouw	45
• Industrie	52
• Energievoorziening	59
• Verkeer en vervoer	62
• Consumenten	72
• Overige doelgroepen	78

Samenstelling doelgroepen

Vaststelling van gegevens per doelgroep vindt plaats op basis van bedrijfstakken volgens de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) van het CBS. Deze indeling sluit echter niet altijd volledig aan bij de doelgroepindeling van het beleid. Wanneer dit tot afwijkingen leidt, is dit expliciet bij de betreffende gegevens aangegeven.

Toedeling milieudruk aan doelgroepen

In principe wordt de milieudruk toegerekend aan de doelgroep, die de milieudruk veroorzaakt. Een voorbeeld zijn de emissies, die vrijkomen bij de productie van auto's; deze

worden toegekend aan de auto-industrie. Om dubbeltellingen te voorkomen kan deze regel echter niet altijd eenduidig worden toegepast. Bijvoorbeeld:

- De milieudruk die ontstaat door het recreatieve verkeer van huishoudens is niet toegerekend aan de doelgroep Consumenten, maar aan de doelgroep Verkeer en vervoer.
- De emissies die ontstaan bij de productie van elektriciteit wordt toegerekend aan de energiesector; niet aan de consumenten die deze elektriciteit gebruiken. De consument is *indirect* de veroorzaker van de emissies. De milieudruk wordt toegerekend aan de doelgroep, die de directe veroorzaker is van de emissies en niet aan de doelgroep die de elektriciteit of het product verbruikt.

Land- en tuinbouw



De land- en tuinbouw levert een aanzienlijke bijdrage aan de milieuthema's Klimaatverandering, Verzuring en Vermesting. Door ont- en afwatering draagt de landbouw ook bij aan de verdrogingsproblematiek. Verder levert onder meer het gebruik van bestrijdingsmiddelen een belangrijke bijdrage aan de verspreiding van belastende stoffen in het milieu. Tenslotte speelt de landbouw een grote rol bij de ruimtelijke inrichting van Nederland.

De belangrijkste ontwikkelingen in de land- en tuinbouw zijn:

- De landbouw levert een grote bijdrage aan de emissies van ammoniak, methaan en distikstofoxide. De emissies van de eerste twee zijn sterk afgenomen.
- De emissies van fosfor en stikstof naar water nemen af.

	blz
• Emissies naar lucht door de land- en tuinbouw, 1990-2002	46
• Emissies naar water door de land- en tuinbouw, 1990-2002	47
• Mestproductie door de veestapel, 1980-2002	48
• Belasting van landbouwgrond met zware metalen, 1980-2002	50

Samenstelling doelgroep Land- en tuinbouw

De doelgroep Land- en tuinbouw bestaat uit drie hoofdsectoren volgens de Standaard Bedrijfsindeling van het CBS: veehouderij, akkerbouw en tuinbouw (SBI 01).

1. Emissies naar lucht door de land- en tuinbouw, 1990-2002

De land- en tuinbouw levert een grote bijdrage aan de totale emissies van ammoniak, methaan en distikstofoxide. De emissies van ammoniak en methaan zijn sinds 1990 aanzienlijk afgenomen.

	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg</i>				
Zwavel dioxide (SO ₂)	0,96	0,60	0,28	0,34	0,35
Stikstofoxiden (NO _x)	9,8	13	12	12	11
Koolmonoxide (CO)	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2
Kooldioxide (CO ₂) ¹⁾	8 427	8 063	7 104	6 904	6 582
Fijn stof	8,9	9,5	9,8	9,4	9,3
VOS ²⁾	2,0	1,9	1,7	1,7	1,6
Methaan (CH ₄)	508	480	413	412	392
Distikstofoxide (N ₂ O)	22	27	23	23	21
Ammoniak (NH ₃)	237	179	139	129	123

Bron: CCDM, 2004.

1) Lucht, actuele emissies.

2) Vluchtige organische stoffen, exclusief methaan.

N.B. Exclusief emissies door mobiele werktuigen; deze vallen onder verkeer en vervoer.

Ammoniak, methaan en distikstofoxide zijn de belangrijkste landbouwemissies

De land- en tuinbouw levert een grote bijdrage aan de Nederlandse emissies van ammoniak, methaan en distikstofoxide. Ammoniak levert een belangrijke bijdrage aan de verzuring en vermessing. Methaan en distikstofoxide zijn beide broeikasgassen. De emissies van ammoniak en methaan zijn sinds 1990 aanzienlijk afgenomen.

Oorzaken emissies naar lucht

De emissies worden veroorzaakt door verbranding van brandstoffen door stationaire bronnen (deze bijdrage is slechts een klein deel van het landelijk totaal) en door overige processen. De volgende voor landbouw specifieke processen spelen daarbij een rol:

- emissies door aanwending van kunstmest (NH₃ en N₂O);
- emissies door dierlijke mest (NH₃, N₂O en CH₄);
- emissies door stikstofbinding door vlinderbloemige planten (N₂O);
- emissies door de stikstofvoorraad in de landbouwbodems (N₂O);
- emissies uit stallen (NH₃ en fijn stof).

De emissies door landbouwwerktuigen zijn onderdeel van de emissies door verkeer en vervoer.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

2. Emissies naar water door de land- en tuinbouw, 1990-2002

De emissies van stikstof en fosfaat door de land- en tuinbouw nemen steeds verder af. Maatregelen moeten de emissies van lood en zink verminderen.

	1990	1995	2000	2002	w.v.	
					direct	indirect
	<i>1 000 kg</i>					
Stikstof (als totaal-N)	8 890	6 380	5 670	4 900	4 890	9
Fosfor (als totaal-P)	609	438	421	350	350	-
Lood (Pb)	61,9	35,5	34,6	35,0	35,0	-
Zink (Zn)	2,43	2,93	4,34	4,35	4,32	0,03

Bron: CCDM, 2004.

Emissies van nutriënten naar water nemen af

De emissies van stikstof en fosfaat naar het oppervlaktewater door de land- en tuinbouw nemen steeds verder af. De stikstof- en fosforemissies ontstaan door het meemesten van sloten en de lozingen van agrarische bedrijven, met name melkveehouderijen. Doordat de mest tegenwoordig in de cultuurgrond wordt geïnjecteerd, komen veel minder nutriënten rechtstreeks in het oppervlaktewater terecht. Uit- en afspoeling van landbouwgronden is niet in de emissiecijfers meegenomen.

Emissie van metalen stabiel

De loodemissie wordt veroorzaakt door de jacht en visserij. Het gebruik van lood in jachtmunitie is inmiddels verboden. Strengere maatregelen moeten ook het nog omvangrijke illegale gebruik indammen. Het gebruik van vislood zal worden beëindigd zodra er een alternatief voorhanden is.

De emissie van zink wordt veroorzaakt door corrosie van verzinkt staal in tuinbouwkassen. Om de corrosie en afspoeling van zink te verminderen zijn afspraken met de metaalindustrie gemaakt over productverbeteringen (VROM, 2001).

Methodiek

De tabel vermeldt de emissies aan de bron. Deze emissies omvatten zowel de directe emissies naar het oppervlaktewater als de indirecte lozingen op het riool. De lozingen op het riool komen pas na zuivering in het oppervlaktewater (indirect). Omdat een deel van de stoffen bij de zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties uit het water wordt verwijderd, ligt de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater lager.

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.
- > VROM (2001). Emissiereductiedoelstellingen prioritare stoffen. Ministerie van VROM, Den Haag.

3. Mestproductie door de veestapel, 1980-2002

Als gevolg van diverse wettelijke regelingen vertoont de mestproductie door de Nederlandse veestapel na 1986 een dalende trend. Driekwart van de mest is afkomstig van rundvee.

	1980	1986	1990	2000	2001	2002
	<i>miljard kg</i>					
Totale mestproductie	85,7	94,2	86,0	74,8	74,2	70,7
Dunne mest	83,9	93,3	84,9	71,6	71,0	67,6
w.v. afkomstig van						
rundvee	68,5	71,7	65,4	55,6	56,0	53,9
w.o. in de wei	32,5	36,7	26,2	16,9	17,0	14,1
varkens	14,6	19,1	16,4	14,1	13,4	12,3
pluimvee	.	1,7	1,5	0,5	0,4	0,3
overig ¹⁾	0,8	0,8	1,6	1,4	1,3	1,2
Vaste mest	1,9	0,9	1,2	3,1	3,2	3,1
w.v. afkomstig van						
rundvee	.	.	.	1,1	1,1	1,1
pluimvee	1,7	0,7	0,9	1,6	1,6	1,6
overig ²⁾	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,5

Bron: CBS, 2004.

1) Weidemest van schapen.

2) Schapen, geiten, pelsdieren en konijnen.

Totale mestproductie neemt in 2002 verder af

Tot het midden van de jaren tachtig is de totale mestproductie in de landbouw sterk toegenomen. In 1986 lag de totale mestproductie 39% boven het niveau van 1970. De mestproductie is na 1986 met 25% afgenomen. Inkrimping van de melkveestapel als gevolg van de Superheffing veroorzaakte de laatste tien jaar een afname van de mestproductie met 17% voor rundvee.

De beleidsontwikkelingen die bij de afname van de mestproductie een rol spelen, worden toegelicht op de website van het Milieu- en Natuurcompendium.

Bijdragen van de verschillende dieren aan de mestproductie

Driekwart van de mest is afkomstig van rundvee. Het aandeel van varkens (17%) en pluimvee (3%) in de mestproductie is een stuk geringer. Doordat de varkens- en pluimveehouderij echter niet-grondgebonden (intensieve veehouderij) zijn, dragen zij in belangrijke mate bij aan het mestoverschot.

Superheffing

Met de invoering van de Beschikking Superheffing in 1984 heeft de EU alle lidstaten een maximum voor de melkproductie opgelegd, het zogenaamde melkquotum. Omdat de gemiddelde melkproductie per koe jaarlijks toeneemt, moet het aantal melk- en kalfkoeien afnemen, wil Nederland niet te veel melk produceren. Voor elke liter teveel geproduceerde melk moet de boer een heffing betalen.

Referenties

> CBS (2004). Statline: Productie van dierlijke mest. CBS, Voorburg/Heerlen.

4. Belasting van landbouwgrond met zware metalen, 1980-2002

De belasting van landbouwgrond met de metalen koper, zink en cadmium is sterk afgenomen. Vooral de hoeveelheid die via veevoer in dierlijke mest terechtkomt, is sterk verminderd.

	1980	1986	1990	2000	2001 ¹⁾	2002 ¹⁾
<i>1 000 kg</i>						
Koper (Cu)						
Bruto belasting	1 360	1 140	970	780	535	525
w.o. dierlijke mest	1 050	850	750	700	450	450
kunstmest	150	140	120	50	50	40
natte en droge depositie	80	90	50	20	20	20
Afvoer met gewas	140	140	130	100	105	100
Netto belasting	1 220	1 000	840	680	430	425
Zink (Zn)						
Bruto belasting	2 400	2 370	2 270	2 170	1 580	1 540
w.o. dierlijke mest	1 800	1 900	1 750	1 900	1 300	1 300
kunstmest	150	160	140	60	50	50
natte en droge depositie	260	130	180	70	70	80
Afvoer met gewas	700	750	690	570	570	580
Netto belasting	1 700	1 620	1 580	1 600	1 010	960
Cadmium (Cd)						
Bruto belasting	16	13	9	6	5	5
w.o. dierlijke mest	6	4	4	3	3	3
kunstmest	7	7	4	2	1	1
natte en droge depositie	2	1	1	1	1	1
Afvoer met gewas	3	4	3	3	3	3
Netto belasting	12	9	6	3	2	2

Bron: Van Eerd, 1999; Delahaye, 2003; CBS, 2004.

1) Cijfers vanaf 2001 op basis van nieuwe berekeningsmethode voor dierlijke mest (Bron: Delahaye *et al.*, 2003).

Afname belasting van landbouwgrond met zware metalen

Tussen 1980 en 2002 is de jaarlijkse netto belasting van landbouwgrond met koper (Cu) afgenomen van 0,6 tot 0,2 kg Cu/ha. Bij zink (Zn) trad een afname op van 0,8 naar 0,6 kg Zn/ha en bij cadmium (Cd) van circa 6 naar 1 gram Cd/ha. Deze ontwikkelingen zijn gedeeltelijk bepaald door regelgeving, die de gehalten zware metalen in veevoer aan een maximum bindt. Ook worden bij de kunstmestproductie schonere grondstoffen gebruikt. De voornaamste aanvoer van zware metalen gebeurt via dierlijke mest. Afvoer vindt plaats via de oogst van gewassen. Van de netto belasting van de bodem spoelt een deel uit naar het grond- en oppervlaktewater. De rest accumuleert in de bodem.

Een teveel aan zware metalen in de bodem is ongewenst uit oogpunt van gewasopbrengsten en gezondheid van mens en dier.

Referenties

- > CBS (2004). Statline: Zware metalen op landbouwgrond. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > Dalahaye, R., P.K.N. Fong, M.M. van Eerdt, K.W. van der Hoek en C.S.M. Olsthoorn (2003). Emissie van zeven zware metalen naar landbouwgrond. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > Eerdt, M.M. van, T. van der Meij en P.K.N. Fong (1999). Belasting van landbouwgrond met zware metalen, 1990-1997. Kwartaalbericht Milieustatistieken 1999/3. CBS, Voorburg/Heerlen.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over milieudruk door de land- en tuinbouw:

Milieudruk door de land- en tuinbouw: een overzicht
 Land- en tuinbouw: toegevoegde waarde en milieudruk
 Emissies naar lucht door de land- en tuinbouw
 Emissies van broeikasgassen door de land- en tuinbouw
 Ammoniakemissie door de land- en tuinbouw
 Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest
 Emissies naar water door de land- en tuinbouw
 Belasting van landbouwgrond met zware metalen
 Mestproductie door de veestapel
 Stikstof- en fosfaatproductie door de veestapel per landbouwgebied
 Stikstof en fosfaat in dierlijk mest en kunstmest
 Gebruik van dierlijke mest per gemeente
 Benutting van de plaatsingsruimte voor fosfaat en stikstof uit dierlijke mest
 Landbouwbedrijven met overschrijding van de verliesnormen
 Stikstof- en fosforbalans voor cultuurgrond
 Balans van stikstof in de landbouw
 Balans van fosfor in de landbouw
 Nutriëntenoverschotten in de landbouw

Industrie



De industrie draagt bij aan een groot aantal milieuproblemen. De belangrijkste zijn Verandering van klimaat (broeikaseffect), Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging, Vermesting, Verspreiding en Afvalbeheer.

Door een grote diversiteit aan productieprocessen veroorzaakt de industrie de emissie van een breed scala van stoffen naar lucht, water en bodem. Bij de fabricage van producten komt ook een groot aantal afvalstoffen vrij. De sector verbruikt natuurlijke voorraden, onder andere water en fossiele brandstoffen, voor haar processen en energievoorziening. Verder is de industrie een bron voor geluid- en geurhinder.

De belangrijkste ontwikkelingen bij de industrie zijn:

- De emissies naar lucht en water van de meeste stoffen zijn ten opzichte van 1990 afgenomen.
- De chemische industrie levert voor de meeste stoffen de grootste bijdrage.

	blz
• Emissies naar lucht door de industrie, 1990-2002	53
• Emissies naar lucht door de industrie, per bedrijfstak, 2002	54
• Emissies naar water door de industrie, 1990-2002	55
• Afvalstoffen van de industrie: aanbod per sector, 2001 en 2002	57

Samenstelling doelgroep Industrie

De doelgroep Industrie omvat industriële bedrijven uit de SBI-klassen 15 tot en met 36. De bedrijfsklasse Voorbereiding tot recycling (SBI 37) behoort tot de doelgroep Afvalbeheerbedrijven.

1. Emissies naar lucht door de industrie, 1990-2002

De industrie levert een aanzienlijk aandeel in de emissies van zwaveldioxide, kooldioxide, vluchtige organische stoffen, fijn stof, koolmonoxide, distikstofoxide en CFK's. Voor alle stoffen geldt dat de emissies een dalende trend laten zien.

	1990	1995 ¹⁾	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg</i>				
Zwaveldioxide (SO ₂)	118	91	48	50	45
Stikstofoxiden (NO _x)	98	74	44	46	43
Koolmonoxide (CO)	272	215	163	160	149
Kooldioxide (CO ₂) ²⁾	52 759	54 645	48 823	49 601	48 567
Fijn stof	35	22	12	11	10
VOS ³⁾	151	101	66	59	57
Methaan (CH ₄)	7,1	8,5	5,2	4,8	3,7
Distikstofoxide (N ₂ O)	25	24	23	21	20
Ammoniak (NH ₃)	4,6	4,1	2,8	2,8	2,5

Bron: CCDM, 2004.

1) Na 1995 is voor de basismetaleindustrie de definitie vuurhaarden- en procesemissies gewijzigd. Dit blijkt vooral uit de emissies van koolmonoxide.

2) Lucht, actuele emissies.

3) Vluchtige organische stoffen, exclusief methaan.

Emissies naar lucht door de industrie sterk afgenomen

Van de meeste stoffen is de emissie door de industrie (inclusief raffinaderijen) sinds 1990 aanzienlijk afgenomen. De emissie van kooldioxide blijft de laatste jaren vrijwel gelijk. De afnames zijn voornamelijk het gevolg van een verschuiving van zware stookolie naar gasen als brandstof. Ook spelen technische maatregelen zoals schonere brandertechnieken, rookgasontzwaveling en selectieve katalytische reductie een rol.

De emissie van kooldioxide houdt rechtstreeks verband met de hoeveelheid koolstof in de verbruikte brandstof.

De emissies worden veroorzaakt door verbranding van fossiele brandstoffen door stationaire bronnen (vuurhaarden of industriële processen) bij de industrie en raffinaderijen.

Methodiek

De tabel geeft de actuele emissies van stoffen naar de lucht. Zie de indicator 'Emissies van kooldioxide verklaard' (B3.1-4) voor een toelichting op het begrip actuele emissies en een vergelijking van 'actuele emissies' met andere methoden om de CO₂-emissie vast te stellen.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

2. Emissies naar lucht door de industrie, per bedrijfstak, 2002

Voor de emissie van kooldioxide, stikstofoxiden, zwaveldioxide en distikstofoxide is de chemische industrie de grootste bron. De basismetaalindustrie is de belangrijkste bron van koolmonoxide.

	CO ₂	CO	SO ₂	NO _x	N ₂ O
	<i>miljoen kg</i>				
Totale emissies in 2002	48 567	149	45	43	20
Voedings- en genotmiddelenindustrie	4 403	4,6	0,76	3,4	0,004
Textiel-, kledingwaren- en bontindustrie	275	0,050	0,018	0,21	0,001
Leer- en lederwarenindustrie	4,5	0,001	0,000	0,003	0,000
Papier(waren)- en karton(waren)industrie	1 945	2,1	0,11	1,9	0,000
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie	182	0,30	0,000	0,19	0,000
Raffinaderijen	11 738	4,4	30	9,9	0,074
Chemische industrie	18 478	24	3,9	13	20
w.o. kunstmestindustrie	8 122	0,044	0,005	2,2	12
Rubber- en kunststoffenindustrie	200	0,060	0,000	0,080	0,000
Glas-, glaswerk-, cement- en kalkindustrie	2 681	16	3,3	6,2	0,004
Basismetaalindustrie	6 958	95	6,5	7,3	0,019
Industrie overig	1 703	2,5	0,40	0,91	0,24

Bron: CCDM, 2004.

Emissiebronnen

De emissies worden veroorzaakt door verbranding van fossiele brandstoffen door stationaire bronnen (vuurhaarden en industriële processen) bij de industrie.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

3. Emissies naar water door de industrie, 1990-2002

De emissies naar water van de meeste stoffen nemen nog steeds verder af. Voor fosfor, cadmium en kwik zijn in de periode 1995-2002 aanzienlijke reducties bereikt.

	1990	1995	2000	2002	w.v.	
					direct	indirect
	<i>1 000 kg</i>					
Stikstof (als N-totaal)	20 950	13 510	10 250	10 060	3 110	6 950
Fosfor (als P-totaal)	12 340	5 160	2 910	1 730	560	1 170
Cadmium (Cd)	4,0	0,775	0,309	0,304	0,251	0,053
Chroom (Cr)	46,0	31,9	25,4	22,1	2,79	19,3
Koper (Cu)	53,7	39,1	28,8	30,8	11,7	19,1
Kwik (Hg)	0,723	0,328	0,040	0,049	0,0376	0,0117
Lood (Pb)	25,6	12,2	6,24	5,54	2,67	2,88
Nikkel (Ni)	42,9	28,4	18,2	16,5	4,13	12,4
Zink (Zn)	176	78,8	52,8	61,3	31,0	30,4
Arseen (As)	4,89	1,97	1,80	1,28	1,02	0,254
Benzeen	29,5	7,66	1,37	8,40	5,88	2,52
Ethylbenzeen	3,38	6,72	3,09	4,22	0,082	4,14
1,2-Dichloorethaan	5,58	1,47	1,50	1,14	1,0	0,14
1,1,1-Trichloorethaan	0,096	0,071	0,033	0,005	0,005	-
Trichlooretheen	66,3	0,421	0,755	0,659	0,002	0,657

Bron: CCDM, 2004.

Emissies naar water door de industrie nemen nog steeds af

De periode 1985-1995 wordt gekenmerkt door forse emissiereducties bij de doelgroep (tot 95%). Dit was onder meer het gevolg van het bereiken van de diverse nationale en internationale beleidsdoelstellingen. Ook in de periode 1995-2002 zijn voor fosfor, cadmium en kwik nog aanzienlijke reducties bereikt, onder andere door de sluiting van enkele kunstmestfabrieken.

Streefwaarden voor veel stoffen reeds gehaald

De emissies van prioritaire stoffen naar water moeten zodanig verminderen, dat wordt voldaan aan de normen voor de waterkwaliteit. Op de website is meer te vinden over de doelstellingen voor de reductie van emissies naar water.

Dankzij de reeds behaalde emissiereducties geldt voor onder andere organische microverontreinigingen, dat de bijdrage van de industrie aan de overschrijding van de streefwaarde nihil of slechts gering is. Met name bij de zware metalen zal er nog een aanvullende inspanning nodig zijn om de doelstelling voor 2010 te bereiken (VROM, 2001).

Aandeel van directe emissies en indirecte emissies

De totale emissies omvatten zowel de directe emissies naar het oppervlaktewater als de indirecte lozingen op het riool. De indirecte lozingen op het riool komen pas na zuivering in het oppervlaktewater. Voor enkele stoffen zijn de directe lozingen groter dan de indirecte lozingen. Omdat een deel van de indirect geloosde stoffen bij de zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties uit het water wordt verwijderd, ligt de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater lager.

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.
- > VROM (2001). Emissiereductiedoelstellingen prioritare stoffen – Thema verspreiding. Notitie in het kader van het vierde Nationaal Milieubeleidsplan. Ministerie van VROM, Den Haag.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

4. Afvalstoffen van de industrie: aanbod per sector, 2001 en 2002

Bij de meeste bedrijfstakken is in 2002 minder industrieel afval vrijgekomen dan in 2001.

	2001	2002	w.v.	
			proces-afhankelijk	proces-onafhankelijk
	<i>miljoen kg</i>			
Totaal	18 885	18 253	17 408	845
Totaal niet-gevaarlijk afval ¹⁾	18 165	17 553	16 707	843
Voedings- en genotmiddelenindustrie	10 220	9 703	9 528	174
Textiel-, kleding-, bont-, leer- en lederwarenindustrie	70	99	77	21
Papier(waren)- en karton(waren)industrie	835	837	805	32
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie	370	367	339	28
Raffinaderijen	510	409	399	10
Chemische industrie	1 310	1 256	1 109	147
Rubber- en kunststofverwerkende industrie	165	147	113	34
Glas-, aardewerk-, cement- en kalkindustrie	925	952	911	41
Basismetaal- en metaalverwerkende industrie	3 145	3 237	2 939	297
Industrie overig ²⁾	610	547	487	59
Totaal gemeld gevaarlijk afval	720	700	700 ³⁾	.

Bron: CBS, 2004.

1) Voor het slacht- en houtafval heeft een bijschatting plaatsgevonden voor de kleine bedrijven.

2) Exclusief de bedrijfsklasse Voorbereiding tot recycling.

3) Inclusief een geringe hoeveelheid procesonafhankelijk afval.

N.B. De cijfers gemeld gevaarlijk afval zijn nog niet definitief.

Hoeveelheid niet-gevaarlijk afval afgenomen

In 2002 is de totale hoeveelheid afval afgenomen. Dit werd met name veroorzaakt door de stagnerende economische ontwikkeling. Opvallend is de afname van het afval uit de voedingsmiddelenindustrie. Hier trad een afname op van plantaardige bulkstromen, zoals grondtarra, bietenpulp en oliehoudend schroot. Ook trad er een afname op van zwavel bij de olieraffinaderijen.

Methodiek

In de tabel staat het totaal geproduceerd niet-gevaarlijk afval. Hieronder vallen zowel de

hoeveelheden gestort en verbrand afval als de reststoffen, die vaak als secundaire grondstof in een ander proces worden toegepast. Kijk op de website onder Milieudruk-Doelgroepen-Industrie voor een toelichting op de gehanteerde indelingen en definities.

Referenties

> CBS (2004). Statline: Bedrijfsafvalstoffen per bedrijfsklasse. CBS, Voorburg/Heerlen.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over milieudruk door de Industrie:

Industrie: toegevoegde waarde en milieudruk

Emissies naar lucht door de industrie

Emissies naar lucht door de industrie, per bedrijfstak

Emissies naar water door de industrie

Emissies van zuurstofbindende stoffen door de industrie

Radioactieve stoffen: emissies naar lucht en water door de procesindustrie

Afvalstoffen van de industrie: begrippen en definities

Afvalproductie door de industrie, detaillering afvalstromen

Afvalstoffen van de industrie: aanbod per sector

Gescheiden aangeboden afval van de industrie

Energievoorziening



De milieudruk door de energievoorziening betreft voornamelijk de emissie van stoffen naar de lucht. Het gaat daarbij om procesemissies van methaan als gevolg van de winning van gas en olie, en om verbrandingsemissies van zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxiden (NO_x) en kooldioxide (CO₂) door de inzet van kolen en gas voor elektriciteitsproductie. Daarnaast gebruiken de elektriciteitscentrales koelwater om warmte, die vrijkomt bij de elektriciteitsproductie af te voeren.

De belangrijkste ontwikkelingen bij de energievoorziening zijn:

- De emissie van CO₂ neemt nog steeds toe door de stijgende vraag naar elektriciteit.
- Door maatregelen bij de doelgroep vertonen de emissies van de overige stoffen een dalende trend.

	blz
• Emissies naar lucht door de energievoorziening, 1990-2002	60

Samenstelling doelgroep Energievoorziening

Onder de doelgroep Energievoorziening vallen naast de elektriciteits- en warmteproductie ook de activiteiten winning van gas en olie, en distributie van energiedragers. Raffinaderijen behoren, tenzij anders vermeld, tot de doelgroep Industrie. Duurzame opwekking van energie speelt in deze doelgroep een steeds grotere rol.

1. Emissies naar lucht door de energievoorziening, 1990-2002

De emissies van vrijwel alle belangrijke stoffen door de energievoorziening zijn sinds 1990 afgenomen. Een uitzondering is de emissie van kooldioxide, die licht blijft toenemen.

	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg</i>				
Zwavel dioxide (SO ₂)	45	17	15	16	14
Stikstofoxiden (NO _x)	80	64	53	48	50
Koolmonoxide (CO)	15	21	28	26	28
Kooldioxide (CO ₂) ¹⁾	41 058	45 993	49 803	52 726	54 249
Fijn stof	1,6	0,7	0,4	0,5	0,6
VOS ²⁾	26	26	21	20	18
Methaan (CH ₄)	181	174	137	140	122
Distikstofoxide (N ₂ O)	0,35	0,38	0,37	0,36	0,31

Bron: CCDM, 2004.

1) Lucht, actuele emissies.

2) Vluchtige organische stoffen, exclusief methaan.

Ontwikkeling emissies: na afname een kleine toename in 2002

Na een afname van de emissies van zwavel dioxide tot 1999 zijn de emissies weer toegenomen. Dit komt door een grotere inzet van steenkool bij de elektriciteitsproductie en het hogere zwavelgehalte van de steenkool dan voorheen. De veranderingen van de emissies in 2002 ten opzichte van 2001 zijn voor een groot deel het gevolg van een toename van de inzet van steenkool en aardgas in de betreffende jaren ten koste van aardolie.

Door een hogere elektriciteitsproductie is de emissie van kooldioxide licht toegenomen. Methaan komt vooral vrij bij de winning van olie en aardgas. Er worden maatregelen getroffen om de emissie te verminderen.

Emissiebronnen

De emissies worden veroorzaakt door de verbranding van fossiele brandstoffen of biomassa bij de elektriciteitsvoorziening en warmteproductie, de winning van gas en olie, zowel op het land als bij de zeeconcessies, en bij het transport en de distributie van energiedragers.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over milieudruk door de Energievoorziening:

Energievoorziening: productie en milieudruk

Emissies naar lucht door de energievoorziening

Methaanemissie door de energievoorziening

Radioactieve stoffen: emissies door kerncentrales

Koelwaterverbruik en warmtelozing door elektriciteitscentrales

Afvalproductie door de delfstoffenwinning en elektriciteitscentrales: productie en verwerking

Verkeer en vervoer



Binnen de doelgroep veroorzaakt het wegverkeer de grootste milieudruk. Het gaat daarbij vooral om de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen, met name kooldioxide (CO₂), koolmonoxide (CO), stikstofoxiden (NO_x), vluchtige organische stoffen (VOS) en fijn stof (PM₁₀). Het verkeer draagt ook bij aan geluid- en geurhinder (zie C7.1).

De belangrijkste ontwikkelingen bij het verkeer en vervoer zijn:

- Dankzij schonere motoren nemen de emissies naar de lucht van de meeste stoffen af, met uitzondering van de emissies van CO₂.
- De grootste bijdrage in de emissies door wegverkeer is afkomstig van personenauto's.

	blz
• Emissies naar lucht door verkeer en vervoer, 1990-2002	63
• Emissies naar lucht door verkeer en vervoer, detaillering 2002	67
• Emissies naar water door verkeer en vervoer, 1990-2002	68
• Emissie van kooldioxide per voertuigkilometer voor personenauto's, 1995-2001	70

Samenstelling doelgroep Verkeer en vervoer

De doelgroep Verkeer en vervoer omvat het personen- (particulier en openbaar) en goederenvervoer via weg, spoor, lucht en water. De doelgroep is niet gekoppeld aan de Standaard Bedrijfsindeling van het CBS.

1a Emissies naar lucht door verkeer en vervoer, 1990-2002

Door de toepassing van onder andere de driewegkatalysator, oxidatiekatalysator en schonere motoren zijn de emissies door verkeer en vervoer naar lucht van de meeste stoffen afgenomen. De emissie van CO₂ neemt nog steeds toe.

	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg</i>				
Kooldioxide (CO ₂) ¹⁾	29 300	32 100	36 400	36 700	37 300
Wegverkeer	23 400	26 200	30 300	30 700	31 300
w.v. personenauto's	15 300	17 000	18 700	18 800	19 200
lichte bedrijfsvoertuigen	2 120	2 690	4 300	4 500	4 730
zware bedrijfsvoertuigen	5 750	6 310	6 930	7 020	7 100
motorfietsen en bromfietsen	234	272	299	303	318
Overig verkeer	3 260	3 530	3 780	3 850	3 770
Mobiele werktuigen	2 570	2 350	2 350	2 240	2 230
Zeescheepvaart	3 850	4 300	4 770	4 910	5 040
Stikstofoxiden (NO _x) ²⁾	356	309	273	264	255
Wegverkeer	267	219	184	177	170
w.v. personenauto's	151	109	73	66	60
lichte bedrijfsvoertuigen	19	19	21	21	21
zware bedrijfsvoertuigen	97	91	91	90	89
motorfietsen en bromfietsen	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
Overig verkeer	50	53	54	55	54
Mobiele werktuigen	39	36	34	32	31
Zeescheepvaart	89	102	116	120	123
Distikstofoxide (N ₂ O) ¹⁾	1,0	1,6	1,7	1,7	1,7
w.o. wegverkeer	0,8	1,5	1,5	1,5	1,5
Zeescheepvaart	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Methaan ¹⁾	7,4	5,7	4,4	4,0	3,8
w.o. wegverkeer	7,0	5,2	3,9	3,6	3,4
Zeescheepvaart	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Zwavel dioxide ²⁾	18	18	9	7	7
w.o. wegverkeer	13	12	3	1	1
Zeescheepvaart	51	54	67	69	71

Bron: CBS, 2004; CCDM, 2004.

1) Lucht, actuele emissies, exclusief zeescheepvaart.

2) Emissies volgens NEC-richtlijn.

Bijdrage van de doelgroep aan de totale Nederlandse emissies

Verkeer en vervoer (inclusief mobiele werktuigen) draagt voor een aanzienlijk deel bij aan de totale emissies van koolmonoxide (CO), stikstofoxiden (NO_x), vluchtige organische stoffen (VOS, exclusief methaan) en fijn stof (PM₁₀). De bijdrage van verkeer en vervoer aan de totale emissie van zwaveldioxide (SO₂) is ruim 10%. Verder is de doelgroep Verkeer en vervoer verantwoordelijk voor ruim 20% van de totale emissie van kooldioxide (CO₂).

Ontwikkeling emissie kooldioxide

Tussen 1990 en 2002 heeft de groei van de CO₂-emissie door het wegverkeer gelijke tred gehouden met de groei van het aantal voertuigkilometers. Dit betekent dat het wegvoertuigenpark gemiddeld in deze periode niet zuiniger is geworden. Per gewichtsklasse van de voertuigen is er wel een afname van de emissie, maar omdat het gemiddelde voertuig-gewicht is toegenomen, wordt de afname van de emissie tenietgedaan.

Ontwikkeling emissie stikstofoxiden

Na een lichte toename in de jaren tachtig nam de emissie van NO_x af vanaf 1990, door enerzijds het gebruik van driewegkatalysatoren in personen- en bestelauto's en anderzijds de toepassing van steeds schonere dieselmotoren. Dit laatste is vooral van belang bij zware bedrijfsvoertuigen. Ten opzichte van 1980 is de emissie van NO_x door het wegverkeer met ruim eenderde afgenomen. Bij een aantal automerken wordt bij duurdere modellen met een dieselmotor, een roetfilter toegepast om de emissie van fijn stof terug te dringen. Uitlaatgasrecirculatie (EGR), die tot doel heeft om de emissie van NO_x te verlagen, heeft tevens een verlagend effect op de emissie van fijn stof (zie tabel 1b).

Ontwikkeling emissies lood en zwaveldioxide

De emissies van loodverbindingen en SO₂ door het wegverkeer zijn in de loop der jaren drastisch verminderd. Dit is een gevolg van het door wettelijke maatregelen afgedwongen gebruik van loodvrije benzine en laagzwavelige dieselolie. Voor de zeescheepvaart gelden de maatregelen voor het zwavelgehalte in motorbrandstof niet. De emissie van loodverbindingen door voertuigen is verwaarloosbaar geworden. De emissie van distikstofoxide (N₂O) neemt sinds 2000 licht af. Dit komt door de invoering van de nieuwste generatie katalysatoren.

Referenties

- > CBS (2004). Statline: Emissies door mobiele bronnen. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

1b Emissies naar lucht door verkeer en vervoer, 1990-2002

Door de toepassing van onder andere de driewegkatalysator, oxidatiekatalysator en schonere motoren zijn de emissies naar lucht van koolmonoxide, VOS en fijn stof afgenomen.

	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg</i>				
Koolmonoxide (CO) ¹⁾	767	549	446	415	392
Wegverkeer	720	503	401	371	349
w.v. personenauto's	600	403	305	278	256
lichte bedrijfsvoertuigen	53	32	24	22	21
zware bedrijfsvoertuigen	26	21	20	19	19
motorfietsen en bromfietsen	41	48	52	52	53
Overig verkeer	22	23	24	24	23
Mobiele werktuigen	25	22	22	20	20
Zeescheepvaart	16	17	19	20	20
Vluchtige organische stoffen (VOS) ¹⁾²⁾	197	145	109	103	97
Wegverkeer	184	131	97	91	86
w.v. personenauto's	145	101	71	66	61
lichte bedrijfsvoertuigen	13	7,7	5,6	5,2	5,0
zware bedrijfsvoertuigen	9,8	7,0	4,9	4,7	4,6
motorfietsen en bromfietsen	16	15	15	15	15
Overig verkeer	8,4	9,9	8,0	8,4	7,6
Mobiele werktuigen	4,4	4,0	3,9	3,7	3,6
Zeescheepvaart	3,2	3,5	3,7	3,8	3,9
Fijn stof (PM ₁₀) ¹⁾³⁾	23	19	17	17	16
Wegverkeer	18	14	12	12	11
w.v. personenauto's	7,4	5,9	5,1	5,0	4,9
lichte bedrijfsvoertuigen	4,5	3,4	3,2	3,1	3,0
zware bedrijfsvoertuigen	6,1	5,0	3,7	3,5	3,4
motorfietsen en bromfietsen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Overig verkeer	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2
Mobiele werktuigen	3,4	3,1	2,9	2,7	2,6
Zeescheepvaart	7,4	8,2	9,5	9,8	10,1

Bron: CBS, 2004; CCDM, 2004.

1) Emissies conform NEC-richtlijn.

2) Emissies door zowel verbranding als verdamping.

3) Emissies door zowel verbranding als slijtage.

Ontwikkeling emissie koolmonoxide en vluchtige organische stoffen

Sinds 1980 zijn de emissies van koolmonoxide (CO) en vluchtige organische stoffen (VOS) met respectievelijk 65 en 60% verminderd. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan de stapsgewijs aangescherpte Europese emissie-eisen voor de typekeuring van motorvoertuigen, waardoor steeds meer voertuigen een (steeds betere) katalysator hebben.

Ontwikkeling emissie fijn stof

De emissie van fijn stof door het wegverkeer is in de periode 1980-2002 met 70% afgenomen. Dit is voornamelijk te danken aan schonere dieselmotoren in zware bedrijfsvoertuigen. Bij een aantal automerken wordt bij duurdere modellen met een dieselmotor een roetfilter toegepast om de emissie van fijn stof terug te dringen. Ook de, ter bestrijding van de stikstofoxiden, toegepaste uitlaatgasrecirculatie heeft een verlagend effect op de emissie van fijn stof.

Referenties

- > CBS (2004). Statline: Emissies door mobiele bronnen. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

2. Emissies naar lucht door verkeer en vervoer, detaillering 2002

Het leeuwendeel van de emissies door verkeer en vervoer wordt veroorzaakt door het wegverkeer. Uitzondering hierop zijn fijn stof en zwaveldioxide.

	CO	VOS ¹⁾	NO _x	SO ₂	Fijn stof ²⁾	Broeikasgassen			
						CO ₂ ³⁾	CH ₄	N ₂ O	
	<i>miljoen kg</i>								
Totaal ⁴⁾	392	97	255	7	16	37 300	3,8	1,7	
Wegverkeer	349	86	170	0,91	11	31 328	3,4	1,5	
Binnenscheepvaart	8,3	4,0	32	2,1	1,4	1 949	0,08	0,05	
Recreatievaart	7,1	1,8	1,3	0,07	0,13	108	0,08	0,00	
Visserij ⁴⁾	2,1	0,68	16	0,90	0,37	823	0,03	0,02	
Railverkeer ⁵⁾	0,36	0,11	1,7	0,11	0,08	105	0,00	0,00	
Luchtvaart ⁶⁾	5,4	0,94	3,1	0,15	0,18	786	0,08	0,03	
Landbouwwerktuigen	14	2,5	22	1,7	1,8	1 551	0,10	0,04	
Overige mobiele werktuigen	6,1	1,1	10	0,76	0,81	683	0,05	0,02	
Zeescheepvaart	20,7	3,9	123	71	10	5 044	0,16	0,13	
w.o. zeescheepvaart, NCP	16	3,0	101	59	8,5	3 926	0,12	0,10	
w.o. zeescheepvaart, binnengaats	4,7	0,87	22	12	1,5	1 118	0,04	0,03	

Bron: CBS, 2004; CCDM, 2004.

1) Vluchtige organische stoffen exclusief methaan, inclusief verdamping uit brandstofsysteemen.

2) Deeltjesdiameter kleiner dan 10 µm (PM₁₀), inclusief emissies door slijtage van banden, wegdek, remmen en bovenleidingen.

3) Lucht, actuele emissies, exclusief zeescheepvaart.

4) Emissies volgens NEC-richtlijn.

5) Emissies door dieseltractie en slijtage van bovenleidingen.

6) Emissies door starts, landingen en taxiën van vliegtuigen en het gebruik van interne transportmiddelen op vliegvelden.

Bijdragen van de verkeerscategorieën aan de emissie

Het wegverkeer is veruit de belangrijkste veroorzaker van emissies binnen verkeer en vervoer. Alleen bij fijn stof en zwaveldioxide is een belangrijk deel van de emissie afkomstig uit het overige verkeer en mobiele werktuigen. Bij alle andere stoffen is de personenauto veruit de belangrijkste bron (50 à 75%). De zeescheepvaart, die niet in het totaal (volgens de NEC-richtlijn) van de tabel is meegenomen, emitteert veel stikstofoxiden, zwaveloxiden en fijn stof.

Referenties

> CBS (2004). Statline: Emissies door mobiele bronnen. CBS, Voorburg/Heerlen.

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

3. Emissies naar water door verkeer en vervoer, 1990-2002

Sinds 1990 zijn de emissies van metalen en aromatische organische stoffen door verkeer en vervoer afgenomen. De laatste jaren treedt enige stabilisatie op.

	1990	1995	2000	2002	w.v.	
					direct	indirect
<i>1 000 kg</i>						
Metalen						
Koper (Cu)	33,2	34,1	34,1	30,9	28,7	2,14
Lood (Pb)	9,71	8,6	7,35	7,33	6,49	0,84
Zink (Zn)	149	139	143	144	83,3	61,1
Aromatisch organische stoffen						
Benzeen	167	111	137	132	132	-
Benzo(a)pyreen	2,7	2,48	0,49	0,33	0,27	0,062
Fluorantheen	8,67	7,92	2,29	1,72	1,65	0,068
PAK (6 van Borneff)	15	13,7	3,58	2,64	2,34	0,296
Tolueen	426	286	350	388	388	-
Xylenen	159	159	159	159	159	-

Bron: CCDM, 2004.

Herkomst emissies naar water

De emissies naar water door verkeer en vervoer zijn afkomstig van slijtage van wegdek, banden en bovenleidingen, afspoeling van lekkages van motorolie, uitloging en corrosieprocessen.

Emissie van lood vrijwel constant

De emissie van lood neemt niet meer af. Het gebruik van gelode benzine is inmiddels enige jaren gestaakt.

Emissie van koper neemt licht af

Voor de vermindering van de koperemissies is een aantal maatregelen te noemen. Sinds 1999 is het gebruik van koperhoudende aangroeiwerende verven (antifouling) in de pleziervaart verboden. Door maatregelen bij wasstraten van spoorwegmaterieel en afvoer van lozingen vanuit de bedding van nieuwe railverbindingen wordt getracht de emissie van koperslijtsel van bovenleidingen te controleren en te verminderen. Bij de aanleg van nieuwe railverbindingen wordt voorts zoveel mogelijk gebruikgemaakt van emissiearme materialen.

Emissie van zink neemt licht toe

De zinkemissies worden voornamelijk veroorzaakt door corrosie van verzinkt stalen vangrails en ander wegmeubilair, zoals lantaarnpalen. Een belangrijke reductie moet worden

bereikt door de ontwikkeling en toepassing van een nieuw type vangrail waarbij het verzinkt staal is voorzien van een coating.

Emissies aromatische organische stoffen

De toename van ZOAB-wegdek moet leiden tot een verminderde emissie van PAK's en metalen door verminderde wegdek- en bandenslijtage. De toepassing van gecreosoteerd hout (verduurzaamd hout) in de waterbouw is verboden, maar de uitloging van de bestaande toepassingen zorgt nog voor directe PAK-emissies naar het oppervlaktewater.

Wat zijn directe en indirecte emissies naar water?

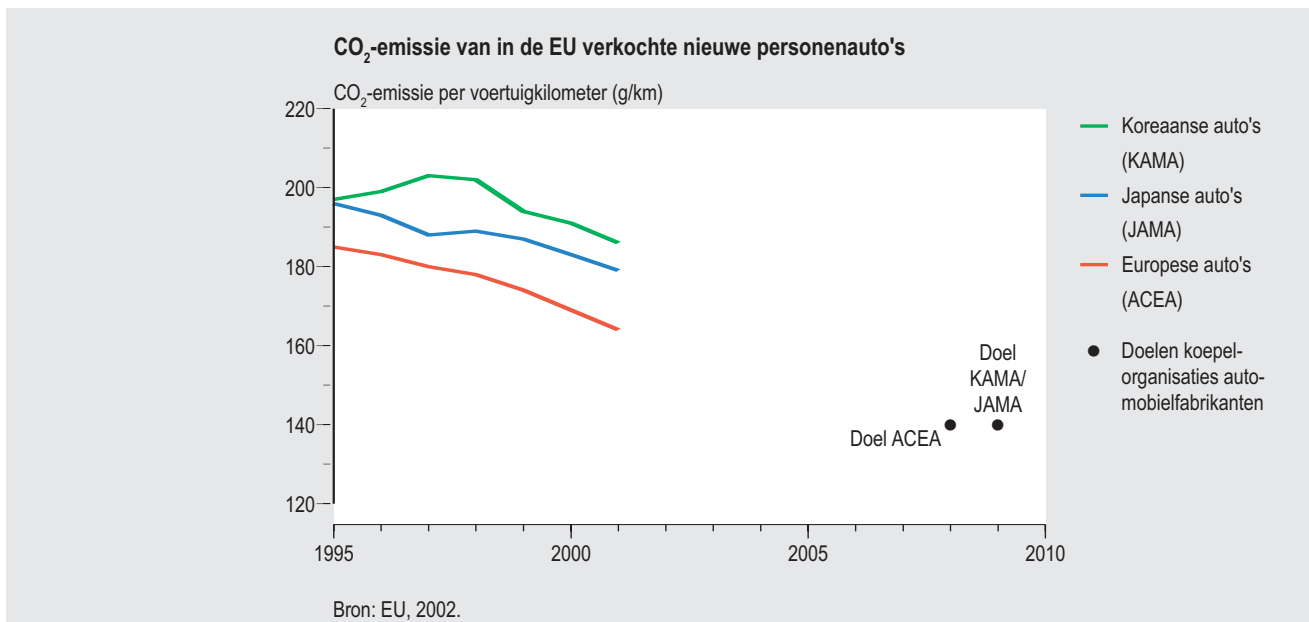
De tabel vermeldt de emissies vanuit de diverse bronnen. De emissies omvatten zowel de directe emissies naar het oppervlaktewater als de indirecte lozingen op het riool. De lozingen op het riool komen pas na zuivering in het oppervlaktewater (indirect). Omdat een deel van de stoffen bij de zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties uit het water wordt verwijderd ligt de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater lager.

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

4. Emissie van kooldioxide per voertuigkilometer voor personenauto's, 1995-2001

De emissie van kooldioxide per voertuigkilometer van in de EU verkochte nieuwe personenauto's neemt af. Dit geldt zowel voor auto's van Europese, Japanse als Koreaanse fabrikanten.



Ontwikkeling kooldioxide-emissies van personenauto's in de EU

Tussen 1995 en 2001 is de emissie van kooldioxide (CO₂) per voertuigkilometer van in de EU verkochte nieuwe personenauto's afgenomen. Europese autofabrikanten realiseerden in deze periode een afname van 11%. Doelstelling voor 2008 is een afname van de CO₂-emissie per verreden kilometer met 25% ten opzichte van 1995.

Koreaanse fabrikanten hebben tussen 1995 en 2001 de CO₂-uitstoot per kilometer met 6% verminderd. Zij zijn hiermee het verst verwijderd van de doelstelling. Tussen 2000 en 2001 hebben zij wel een behoorlijke inhaalslag gemaakt. In deze periode hebben de Koreaanse fabrikanten een zelfde reductie bereikt als in de periode 1995-2000.

Japanse autofabrikanten, tenslotte, verminderden in de periode 1995-2001 de CO₂-uitstoot van hun auto's met 9%.

Convenanten met de koepelorganisaties van automobiefabrikanten

De Europese Commissie heeft met de koepelorganisaties van de Europese, Japanse en Koreaanse automobiefabrikanten doelstellingen afgesproken over het terugdringen van de CO₂-emissie door personenauto's. Deze doelen zijn vastgelegd in een drietal convenanten.

- Met de ACEA, de koepelorganisatie van Europese automobiefabrikanten is in 1998 een CO₂-convenant gesloten. In dit convenant is vastgelegd dat ACEA zich maximaal inzet om de gemiddelde CO₂-uitstoot per gereden kilometer van de door haar in de EU ver-

kochte nieuwe personenauto's tussen 1995 en 2008 met 25% te verminderen. In 2008 mag de gemiddelde nieuwe Europese personenauto dus nog maar 140 gram CO₂ per gereden kilometer uitstoten ten opzichte van 185 gram per kilometer in 1995.

- Met de Japanse en Koreaanse automobielfabrikanten, verenigd in respectievelijk JAMA en KAMA, heeft de Europese Commissie vergelijkbare convenanten gesloten. JAMA en KAMA hebben in vergelijking tot ACEA een jaar uitstel gekregen om het doel van 140 gram CO₂ per kilometer te halen.

Bijdrage van Verkeer en vervoer aan de uitstoot van CO₂

Het aandeel van de doelgroep Verkeer en vervoer in de totale CO₂-uitstoot door alle EU-lidstaten bedroeg in 2000 circa 25%.

Ondanks de afname van de CO₂-emissie per voertuigkilometer van nieuwe personenauto's, neemt de totale CO₂-emissie door personenauto's nog steeds toe. Dit komt door de toename van het aantal gereden kilometers en het zwaarder worden van de voertuigen.

Technische toelichting vaststellen CO₂-emissiefactoren

De CO₂-emissiefactoren van nieuwe personenauto's worden bepaald onder testomstandigheden. Het is onzeker of deze testomstandigheden een goede representatie zijn van de gemiddelde autorit in de praktijk. De feitelijke emissiefactoren liggen daarom mogelijk hoger dan door de automobielfabrikanten wordt gerapporteerd.

Referenties

- > EU (2002). Voortgang convenanten met ACEA, JAMA en KAMA, verslagjaar 2001. In 1999 en 2000 zijn eerdere versies van de rapportages verschenen.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over milieudruk door het Verkeer en vervoer:

Milieudruk doelgroep Verkeer en vervoer: een overzicht
 Wegverkeer: volumeontwikkeling en milieudruk
 Emissies naar lucht door Verkeer en vervoer
 Emissies naar lucht door Verkeer en vervoer, detaillering
 Emissies naar lucht door wegverkeer, detaillering
 Emissie per voertuigkilometer voor wegverkeer
 Emissies en voertuigkilometers per wegtype
 Emissies naar water door Verkeer en vervoer
 Aantal autowrakken
 Emissie van kooldioxide per voertuigkilometer voor personenauto's

Consumenten



In deze sectie wordt de *directe*, aan de consumptie van goederen en diensten verbonden milieudruk, gepresenteerd. De milieudruk, die ontstaat bij de productie en levering van door consumenten aangekochte goederen en diensten, wordt toegeëld aan andere doelgroepen.

De belangrijkste ontwikkelingen bij consumenten zijn:

- Fluctuaties in de emissies naar lucht worden voornamelijk veroorzaakt door strengheid van winters.
- De hoeveelheid huishoudelijk afval neemt nog maar licht toe. De gescheiden inzameling van afval stabiliseert zich.

	blz
• Emissies naar lucht door consumenten, 1990-2002	73
• Emissies naar water door consumenten, 1990-2002	74
• Afval van huishoudens, 1985-2002	76

Samenstelling en toedeling milieudruk doelgroep Consumenten

De doelgroep Consumenten omvat alle consumenten in Nederland. Consumenten en huishoudens worden daarbij aan elkaar gelijkgesteld. De consumenten zijn niet ingedeeld in de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) van het CBS.

1. Emissies naar lucht door consumenten, 1990-2002

De emissies van kooldioxide, stikstofoxiden en koolmonoxide worden voornamelijk bepaald door de inzet van brandstoffen, voornamelijk aardgas, voor ruimteverwarming. Een koude winter zorgt voor een toename van de emissies.

	1990	1995	1999	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg</i>					
Zwavel dioxide (SO ₂)	1,1	0,69	0,50	0,51	0,53	0,52
Stikstofoxiden (NO _x)	20	22	20	20	21	20
Koolmonoxide (CO)	70	62	54	59	58	58
Fijn stof	4,4	3,9	3,6	3,7	3,6	3,7
VOS ¹⁾	37	33	27	27	27	26
Kooldioxide (CO ₂) ²⁾	20 410	21 670	19 619	19 966	20 724	19 683
Methaan (CH ₄)	17	17	16	16	17	16
Distikstofoxide (N ₂ O)	0,15	0,20	0,21	0,19	0,17	0,16
Ammoniak (NH ₃) ³⁾	6,5	6,7	6,9	6,9	7,0	7,0

Bron: CCDM, 2004.

1) Vluchtige organische stoffen, exclusief methaan.

2) Actuele emissie, dat wil zeggen niet gecorrigeerd voor temperatuur (zie B3.1-3).

3) Emissies door vuurhaarden nihil.

Bronnen van de emissies

De emissies worden veroorzaakt door verbranding van brandstoffen, vooral aardgas en hout, en andere activiteiten van huishoudens (inclusief huisdieren).

- De emissies van NO_x, CO₂ en CO hangen samen met het stoken van aardgas voor ruimteverwarming, koken en warmwaterbereiding.
- De emissies van CO en fijn stof worden in aanzienlijke mate bepaald door de verbranding van hout in houtkachels en open haarden.
- VOS komt vooral vrij bij het gebruik van verf, oplosmiddelen en cosmetica.
- De emissie van NH₃ wordt veroorzaakt door transpiratie en ademen, mest van huisdieren, het gebruik van schoonmaakmiddelen en het roken van sigaretten.

Technische toelichting

De emissies die ontstaan bij de opwekking van door consumenten gebruikte elektriciteit zijn al opgevoerd bij de doelgroep Energievoorziening. Deze emissies nemen overigens nog steeds toe door gebruik van meer huishoudelijke apparaten en door een toename van het aantal huishoudens.

Referenties

> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

2. Emissies naar water door consumenten, 1990-2002

De emissies naar water door consumenten nemen voor de meeste stoffen langzaam toe. Via productverbeteringen in woningen wordt getracht de emissies te verminderen.

	1990	1995	2000	2002	w.v.	
					direct	indirect
<i>1 000 kg</i>						
Nutriënten						
Stikstof (als totaal-N)	61 500	65 000	67 500	68 600	594	68 010
Fosfor (als totaal-P)	8 905	9 405	9 770	9 935	86	9 850
Metalen						
Cadmium (Cd)	0,712	0,754	0,785	0,799	0,005	0,794
Chroom (Cr)	2,85	3,02	3,14	3,19	0,020	3,17
Koper (Cu)	113	122	127	132	2,54	129
Kwik (Hg)	0,271	0,271	0,282	0,288	0,002	0,286
Lood (Pb)	68,4	71,6	74,3	75,6	0,69	74,9
Nikkel (Ni)	7,12	7,54	7,85	7,98	0,049	7,94
Zink (Zn)	253	230	212	214	7,66	206

Bron: CCDM, 2004.

Bronnen en maatregelen

De wateremissies door consumenten worden enerzijds veroorzaakt door de directe uitscheiding via urine en feces (onder andere nutriënten) en anderzijds door het gebruik van producten en de toepassing van bouwmetalen in woonhuizen. Waterleidingbuizen en vuurwerk zijn bronnen van koperemissies. Lood is voornamelijk afkomstig uit loodslabben van woningen en waterleidingsbuizen. De emissie van zink is een gevolg van de corrosie en afspoeling van zinken dakgoten.

Via afspraken met de bouwmetaalindustrie worden de komende jaren productverbeteringen doorgevoerd. Daarbij wordt onder meer gekeken naar nieuwe legeringen van metalen, het toepassen van coatings en alternatief materiaalgebruik. Op termijn moet dit leiden tot emissiereducties van circa 50% na invoering (VROM, 2001).

Wat zijn directe en indirecte emissies?

De emissies omvatten zowel de directe emissies naar het oppervlaktewater als de indirecte lozingen op het riool. De lozingen op het riool komen pas na zuivering in het oppervlaktewater (indirect). Omdat een deel van de stoffen bij de zuivering in rioolwaterzuiveringsinstallaties uit het water wordt verwijderd ligt de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater lager.

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.
- > VROM (2001). Emissiereductiedoelstellingen prioritaire stoffen. Notitie in het kader van NMP4. Ministerie van VROM, Den Haag.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

3. Afval van huishoudens, 1985-2002

De hoeveelheid afval van huishoudens neemt nog jaarlijks toe. De laatste jaren is de groei echter minder sterk.

	Totaal	w.v.			
		gemengd huishoudelijk afval	gemengd grof huisafval ¹⁾	gescheiden ingezameld door of in opdracht van gemeenten	overigen ²⁾
	<i>miljoen kg</i>				
1985	5 375	4 665 ³⁾		715	.
1987	5 890	5 105 ³⁾		785	.
1989	6 330	5 385 ³⁾		950	.
1991	6 785	4 385	860	1 470	75
1993	7 165	4 005	850	2 235	75
1994	7 230	3 650	855	2 650	75
1995	7 320	3 430	810	3 000	75
1996	7 555	3 480	725	3 270	85
1997	7 945	3 550	775	3 525	90
1998	8 060	3 650	770	3 575	70
1999	8 390	3 815	785	3 715	75
2000	8 650	3 935	845	3 795	75
2001	8 620	3 965	845	3 735	75
2002	8 695	3 935	800	3 880	75

Bron: CBS, 2003.

1) Inclusief niet gescheiden ingezameld verbouwingsafval.

2) Zoals detailhandel.

3) Inclusief gemengd grof huisafval.

Stabilisatie hoeveelheid afval

Sinds begin jaren negentig is zowel de totale hoeveelheid afval, als het gescheiden ingezameld afval, fors toegenomen. Dat laatste is vooral toe te schrijven aan de gescheiden inzameling van GFT-afval die in die periode op gang is gekomen. De laatste jaren stabiliseert de hoeveelheid afval.

Het afval van huishoudens bestaat uit gemengd huishoudelijk afval, ook wel restafval genoemd, gemengd grof huisafval en gescheiden ingezameld afval. Restafval wordt ingezameld via vuilniszakken of grijze containers.

Beleidsdoelstelling

De gescheiden inzameling van afval heeft als doel het hergebruik van afval te bevorderen. Hiermee tracht de overheid de hoeveelheid afval, die moet worden verbrand of gestort, te verminderen.

Technische toelichting

In de tabel is het afval beschreven dat bij huishoudens door de gemeentelijke reinigingsdiensten, of in opdracht van gemeenten door particuliere bedrijven wordt ingezameld. Daarnaast is een aantal gescheiden ingezamelde afvalstromen opgenomen die buiten de gemeenten om worden ingezameld. Dit betreft onder meer papier en karton dat door verenigingen en scholen wordt ingezameld.

Referenties

> CBS (2003). Statline: Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden. CBS, Voorburg/Heerlen.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over milieudruk door de Consumenten:

Milieudruk door consumenten: een overzicht

Consumenten: bestedingen en milieudruk

Emissies naar lucht door consumenten

Emissies naar water door consumenten

Afval van huishoudens

Afval van huishoudens per inwoner

Samenstelling van huishoudelijk restafval

Kunststoffen en PVC in huishoudelijk restafval

Gescheiden ingezameld afval van huishoudens

Overige doelgroepen



De overige doelgroepen bestaan uit Bouw, Actoren in de waterketen, Afvalbeheerbedrijven en Handel, diensten en overheid. De doelgroep Actoren in de waterketen omvat de (drink)watervoorziening en de riolering en zuivering van stedelijk afvalwater. Een beschrijving van de doelgroep Afvalbeheerbedrijven is te vinden in de paragraaf Afvalbeheer (B3.6).

De belangrijkste ontwikkelingen binnen deze doelgroepen zijn:

- **Bouw:** de hoeveelheid vrijgekomen bouw- en sloopafval neemt nog steeds toe; het meeste van het afval wordt hergebruikt, voornamelijk in de wegenbouw.
- **Actoren in de waterketen:** de belasting van het oppervlaktewater neemt steeds verder af, dankzij het verbeterd rendement van rioolwaterzuiveringsinrichtingen.
- **Afvalbeheerbedrijven:** veel van het ingezamelde afval wordt gereedgemaakt voor hergebruik, zodat steeds minder hoeft te worden gestort of verbrand.
- **Handel, diensten en overheid:** de sector levert een bijdrage van 5% aan de emissies van broeikasgassen door met name ruimteverwarming.

blz

• Lozing van zuurstofbindende stoffen en belasting van het oppervlaktewater, 1980-2000	79
• Zware metalen in afvalwater bij RWZI's, 1981-2002	81

Samenstelling overige doelgroepen

De in deze paragraaf opgenomen doelgroepen zijn volgens de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) van het CBS: Bouw (SBI 45), Actoren in de waterketen (winning en distributie van water: SBI 41 en afvalwaterinzameling en behandeling in openbare rioolwaterzuiveringsinrichtingen: SBI 9000.1), Afvalbeheerbedrijven (afvalinzameling: SBI 9000.2 en afvalbehandeling: SBI 9000.3) en Handel diensten en overheid (SBI 50 tot en met 99, met uitzondering van SBI 9000).

1. Lozing van zuurstofbindende stoffen en belasting van het oppervlaktewater, 1980-2000

De belasting van het oppervlaktewater door zuurstofbindende stoffen is weer verder afgenomen. Dit wordt vooral veroorzaakt door een verbeterd rendement bij de rioolwaterzuiveringsinstallaties.

	1980	1985	1990	1995	1999	2000
	<i>miljoen inwoner-equivalenten¹⁾</i>					
Consumenten	14,1	14,5	14,9	15,5	15,8	15,9
Land- en tuinbouw	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Industrie	9,7	5,9	5,6	3,3	3,3	3,2
Energievoorziening ²⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouw	0,4	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0
Afvalverwijdering	.	.	.	0,2	0,2	0,2
HDO en overige doelgroepen	3,7	3,5	3,7	3,7	3,7	3,7
Totale bruto lozing	28	24,3	24,5	22,9	23,3	23,2
w.v. rioolwaterzuiverinstallaties	16,5	18,4	20,8	21,8	22,3	22,3
zoet rijkswater, direct	2,2	1,1	1,0	0,5	0,4	0,3
zout rijkswater, direct	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
rijkswater, via lozingswerk in beheer bij regionale waterkwaliteitsbeheerders	3,6	1,7	0,5	0,2	0,0	0,0
overig oppervlaktewater	5,5	2,9	2,1	0,4	0,4	0,4
Lozing van effluent	4,3	4	5	3,6	3,4	3,1
Belasting van het oppervlaktewater³⁾	15,8	9,9	8,7	4,7	4,3	4,0

Bron: CBS, 2003.

1) Een inwoner-equivalent (i.e.) is de hoeveelheid stoffen waarvan het zuurstofverbruik bij aëroë afbraak overeenkomt met die van het afvalwater van 1 inwoner per etmaal. Berekend op basis van CZV + N-Kjeldahl; tot 1986 op basis van 180 g zuurstofverbruik, daarna op basis van 136 g zuurstofverbruik.

2) Inclusief waterleidingbedrijven.

3) Totale bruto lozing minus de lozing naar rioolwaterzuiveringsinstallaties plus de lozing van het effluent.

Ontwikkelingen

Vrijwel al het afvalwater wordt gezuiverd in openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Slechts een klein deel wordt nog geloosd op het oppervlaktewater. De afname van de totale vervuilingswaarde van bedrijven, met name in de industrie, is gerealiseerd door uitbreiding van de zuiveringscapaciteit en door maatregelen in de productieprocessen.

Technische toelichting

Zuurstofbindende stoffen zijn alle in afvalwater voorkomende organische en anorganische verontreinigingen, die bij afbraak zuurstof aan het water onttrekken. Bij overmatige lozing van deze stoffen kan de zuurstofhuishouding van het ontvangende oppervlaktewa-

ter ernstig worden verstoord, waardoor bijvoorbeeld vissterfte kan optreden. De hoeveelheid zuurstofbindende stoffen wordt meestal uitgedrukt in inwoner-equivalenten. De tabel geeft een totaaloverzicht van de lozingen van alle bedrijven en huishoudens op het riool en op het oppervlaktewater. De gegevens zijn gebaseerd op de vervuilingseenheden (uitgedrukt in inwoner-equivalenten) die door de waterbeheerders zijn vastgesteld voor het opleggen van de verontreinigingsheffing.

Referenties

> CBS (2003). Statline: Waterkwaliteitsbeheer. Zuivering van afvalwater. CBS, Voorburg/Heerlen.

2. Zware metalen in afvalwater bij RWZI's, 1981-2002

Ten opzichte van 1985 is de emissie via het effluent bij rioolwaterzuiveringsinstallaties voor de meeste metalen aanzienlijk afgenomen.

	1981	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>1 000 kg</i>					
In influent						
Cadmium	2,7	2,0	1,5	1,0	0,99	0,90
Chroom	64	39	32	21	20	18
Koper	132	177	189	158	152	142
Kwik	0,89	1,05	0,66	0,47	0,46	0,44
Lood	141	96	81	53	58	50
Nikkel	49	33	31	26	25	21
Zink	470	497	451	403	461	426
Arseen	2,4	4,9	5,6	5,7	6,4	6,2
In effluent						
Cadmium	1,1	0,82	0,36	0,41	0,40	0,37
Chroom	26	13	6,8	5,6	5,2	3,7
Koper	40	36	23	18	21	18
Kwik	0,27	0,31	0,17	0,14	0,13	0,13
Lood	57	25	10	10	13	8,1
Nikkel	35	19	13	13	14	10
Zink	141	140	124	110	109	105
Arseen	1,2	2,5	2,6	2,8	3,1	3,1
Zuiveringsrendement¹⁾						
	%					
Cadmium	60	60	76	59	60	60
Chroom	60	66	79	73	74	80
Koper	70	79	88	88	86	87
Kwik	70	70	75	70	71	71
Lood	60	74	87	81	78	84
Nikkel	30	40	57	49	44	50
Zink	70	72	73	73	76	75
Arseen	50	50	53	51	52	51

Bron: CBS, 2004.

1) Uitkomsten 1981-1992 zijn berekend op basis van de vrachten in het slib en een aangenomen zuiveringsrendement: koper, kwik en zink: 70%; cadmium, chroom en lood: 60%; arseen: 50%; nikkel: 30% (CUWVO, 1986).
Uitkomsten 1993-2001 zijn voor een deel ook gebaseerd op metingen in influent en effluent.

Ontwikkelingen

Ondanks de toegenomen aanvoer van afvalwater bij rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), is voor de meeste metalen de aanvoer via het influent en de emissie via het

effluent aanzienlijk afgenomen ten opzichte van 1985. Voor cadmium, kwik, chroom en nikkel is de sanering van industriële bronnen de belangrijkste reden voor de afname. Door de invoering van loodvrije benzine is de afspoeling van lood vanaf wegen naar de riolering aanzienlijk verminderd. Voor wat betreft koper en zink is de aanvoer ook iets verminderd. Via een gerichte bronaanpak van deze metalen wordt getracht deze aanvoer verder te verminderen. Door verbeterde zuiveringsrendementen is de lozing via het effluent al sterk afgenomen. De hogere rendementen zijn vermoedelijk een gevolg van het feit, dat het afvalwater in de huidige generatie RWZI's een langere verblijftijd heeft. Hierdoor kunnen de metalen beter aan het zuiveringsslib adsorberen. Ook de totale emissies naar water zijn flink afgenomen.

Technische toelichting

Het influent is het aangevoerde afvalwater, het effluent is het gezuiverde afvalwater dat wordt geloosd op het oppervlaktewater.

De gepresenteerde zuiveringsrendementen betreffen gewogen gemiddelden over alle RWZI's. Vanwege onnauwkeurigheden in de metingen in verband met detectiegrenzen, kunnen schommelingen in de vrachten en rendementen voorkomen, met name bij cadmium, kwik en arseen.

Referenties

- > CBS (2004). Statline: Zuivering van stedelijk afvalwater. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CUWVO (1986). Diffuse bronnen van waterverontreiniging. Coördinatie Commissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewater, werkgroep VI, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over milieudruk door Bouw, Actoren in de waterketen, Handel, diensten en overheid en Afvalbeheerbedrijven:

Bouw: investeringen en milieudruk

Bouw- en sloopafval: vrijkomen en verwerking

Emissies naar water: begrippen

Lozing van zuurstofbindende stoffen en belasting van het oppervlaktewater

Lozing van zuurstofbindende stoffen en belasting van het oppervlaktewater, stroomschema

Zuurstofbindende stoffen en nutriënten in afvalwater bij RWZI's

Zware metalen in afvalwater bij RWZI's

Afzet van zuiveringsslib naar bestemming

Afzet van zuiveringsslib naar de landbouw

Emissie van dioxinen naar lucht door afvalverbrandingsinstallaties

Emissie van methaan uit stortplaatsen

Emissies naar water door afvalbeheerbedrijven

Milieudruk door Handel, diensten en overheid

Kantoor,- winkel- en dienstenafval

Milieudruk per thema



Het kabinet formuleerde in het eerste Nationaal Milieubeleidsplan (VROM, 1989) het themagerichte milieubeleid. Een milieuthema is de noemer van een verzameling nauw met elkaar verbonden problemen, zoals:

	blz
• Verandering van klimaat (broeikaseffect)	85
• Aantasting van de ozonlaag	96
• Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging	102
• Vermesting	111
• Verspreiding	121
• Afvalbeheer	124

Verandering van klimaat

Emissie van kooldioxide, methaan, distikstofoxide en fluorhoudende stoffen leidt tot verhoogde concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer. Dit verstoort de energiebalans van de aarde en leidt tot verandering van het klimaat.

Aantasting van de ozonlaag

De emissie van chloor- en broomverbindingen leidt tot aantasting van de ozonlaag, waardoor meer UV-straling het aardoppervlak bereikt. Dit heeft gevolgen voor de volksgezondheid.

Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging

De emissies van stikstofoxiden, zwaveldioxide en ammoniak, voornamelijk afkomstig van de land- en tuinbouw, industrie, verkeer en vervoer en energievoorziening zorgen voor verzuring van de bodem. Verzuring heeft effecten op de natuur.

Vermesting

Stikstof en fosfor worden voornamelijk door de landbouw in het milieu gebracht. Een teveel aan deze stoffen in het milieu heeft effecten op de natuur en de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

Verspreiding

De belasting van toxische stoffen, zoals zware metalen en bestrijdingsmiddelen in het milieu leidt tot nadelige effecten voor de natuur en de volksgezondheid.

Afvalbeheer

Bij de productie en consumptie van goederen komt een grote hoeveelheid afval vrij. Dit afval wordt zoveel mogelijk hergebruikt of, deels met productie van energie, verbrand.

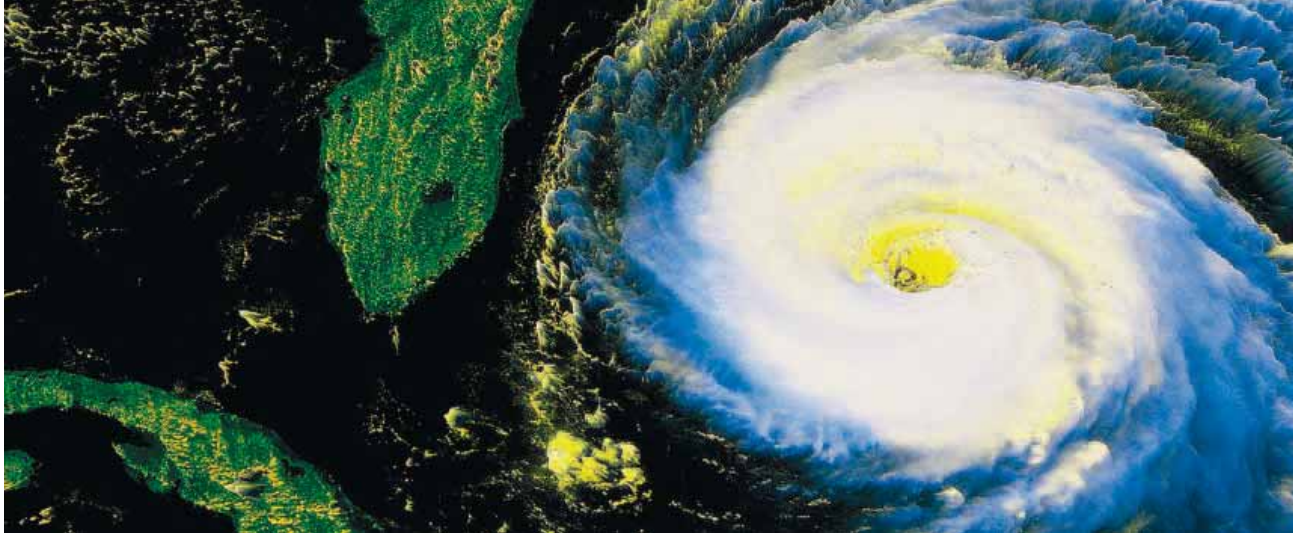
Verdroging en Verstoring

De thema's Verdroging en Verstoring (geluid en stank) ontbreken in deze sectie. Over Verdroging zijn gegevens te vinden op de website in het onderdeel Maatschappelijke ontwikkelingen-Voorraden-Water en in paragraaf C6 in dit boek. Gegevens over Verstoring, geluid- en geurhinder, zijn te vinden in paragraaf C7.1.

Overzicht van thema's en stoffen

Thema	Stoffen
Verandering van klimaat - broeikaseffect	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ , HFK's, PFK's, SF ₆
Aantasting van de ozonlaag	CFK's, halonen
Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging	SO ₂ , NH ₃ , NO _x , VOS, fijn stof
Vermesting	stikstof, fosfor
Verspreiding	dioxine, benzeen, zware metalen (zoals cadmium, koper, lood en zink), PAK's (zoals fluorantheen), bestrijdingsmiddelen, radioactieve stoffen
Afvalbeheer	afval

Verandering van klimaat (broeikaseffect)



De mens oefent invloed uit op het klimaat door de emissie van stoffen als kooldioxide (CO_2), methaan (CH_4) en distikstofoxide (N_2O). Deze broeikasgassen houden warmtestraling van de aarde vast, de zogenaamde broeikaswerking. Hierdoor kan opwarming van de aarde plaatsvinden. De belangrijkste menselijke bronnen van broeikasgassen zijn de energievoorziening, industrie, het verkeer en vervoer, de land- en tuinbouw en consumenten.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De totale Nederlandse broeikasgasemissies zijn de laatste jaren vrijwel stabiel. Niet- CO_2 -emissies nemen af, CO_2 -emissies nemen toe.
- De emissie van CO_2 is sinds 1990 toegenomen met 10%. De grootste bijdrage in de groei is afkomstig van de energiesector en verkeer en vervoer. Meer dan de helft van de totale CO_2 -emissie wordt geleverd door de industrie en de energiesector.

	blz
• Werking van het broeikaseffect	86
• Emissie van broeikasgassen in Nederland, 1990-2002	88
• Emissie van kooldioxide in Nederland per doelgroep, 1990-2002	90
• Emissie van kooldioxide verklaard, 1990-2002	92
• Broeikasgasemissies per doelgroep, 2002	94

1. Werking van het broeikaseffect

Menselijk handelen leidt tot verhoogde concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer. Dit verstoort de energiebalans van de aarde en leidt tot verandering van het klimaat.

Het broeikaseffect is een natuurlijk fenomeen

De temperatuur op aarde is voor een belangrijk deel afhankelijk van de aanwezigheid van zogenaamde broeikasgassen in de atmosfeer. Deze stoffen houden de warmtestraling van de aarde gedeeltelijk vast, de zogenaamde broeikaswerking. De belangrijke broeikasgassen zijn waterdamp (H_2O), kooldioxide (CO_2), methaan (CH_4), ozon (O_3) en distikstofoxide of lachgas (N_2O). Deze stoffen komen van nature al voor in de atmosfeer en worden gevormd en afgebroken door natuurlijke processen. Door de aanwezigheid van broeikasgassen in de atmosfeer is de temperatuur aan het aardoppervlak gemiddeld circa 14°C . Zonder broeikasgassen zou de temperatuur op aarde rond de -18°C zijn.

Versterkt broeikaseffect door menselijke invloed

Het natuurlijke evenwicht wordt verstoord door menselijke activiteiten. Hierdoor nemen de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer toe. Dit kan leiden tot extra opwarming van de atmosfeer en het aardoppervlak. Om deze reden spreekt men ook wel van het *versterkte* broeikaseffect. De waargenomen stijging van de temperatuur op aarde in de laatste 50 jaar is waarschijnlijk voor het grootste deel veroorzaakt door de toename van broeikasgassen.

Van de langlevende broeikasgassen draagt CO_2 voor meer dan 60% bij aan de menselijke beïnvloeding van het klimaat. CO_2 komt vrij bij verbranding van fossiele brandstoffen zoals olie, kolen en gas, en bij ontbossing. Sinds het begin van de industriële revolutie (circa 1750) is de CO_2 -concentratie in de atmosfeer met circa 34% toegenomen. De helft van deze toename vond plaats na 1970. Ook CH_4 , N_2O en gehalogeneerde koolwaterstoffen komen vrij door menselijk handelen en dragen bij aan het versterkte broeikaseffect.

Effecten van klimaatverandering

De gevolgen van klimaatverandering door het versterkte broeikaseffect kunnen ingrijpend zijn. Stijging van de zeespiegel en veranderingen in de waterhuishouding, zoals verandering van gemiddelde neerslag en extremen, zijn mogelijke effecten van klimaatverandering. Wereldwijde ecologische, economische en sociale veranderingen kunnen daarvoor optreden.

In de natuur treden al veranderingen in ecosystemen op, die verband lijken te houden met de klimaatverandering. Ook zijn op mondiale schaal gletsjers in lengte afgenomen en is de hoeveelheid zeeijs rond de Noordpool fors verminderd. Het is zeer waarschijnlijk dat de temperatuurstijging in de twintigste eeuw significant heeft bijgedragen aan de waargenomen stijging van de zeespiegel (IPCC, 2001). Dit is een gevolg van de thermische uitzetting van het zeewater en het wegsmelten van landijs.

Reactie klimaatsysteem op broeikaseffect

Door de trage reactie van het klimaatsysteem en door natuurlijke variaties, worden de gevolgen van menselijke beïnvloeding van het klimaat pas na lange tijd zichtbaar. Toch zijn in de afgelopen vijftien jaar gemiddeld op aarde de hoogste temperaturen waargenomen sinds 1880. Dit is ook in Nederland het geval.

Klimaatverdrag en Kyoto Protocol

Het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties (UNFCCC, 1992) heeft als doel om de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren op een niveau waarbij een gevaarlijke menselijke beïnvloeding van het klimaat wordt vermeden. Dit betekent dat op termijn (in 2100) de mondiale emissies van broeikasgassen met circa 40-50% moeten afnemen ten opzichte van 1990 (IPCC, 2001).

In 1997 is het Klimaatverdrag uitgebreid met het Kyoto Protocol (UNFCCC, 1997). In het Kyoto Protocol zijn afspraken gemaakt over de reductie van de emissies van broeikasgassen. Het doel is het bereiken van een gemiddelde emissiereductie van broeikasgassen van de geïndustrialiseerde landen met 5,2% over de periode 2008-2012 ten opzichte van 1990. Voor de EU als geheel is de reductiedoelstelling 8%, en voor Nederland 6%. Het Kyoto Protocol kan worden gezien als een eerste bescheiden stap om stabilisatie van broeikasgasconcentraties te bereiken.

Rapportages over het broeikaseffect

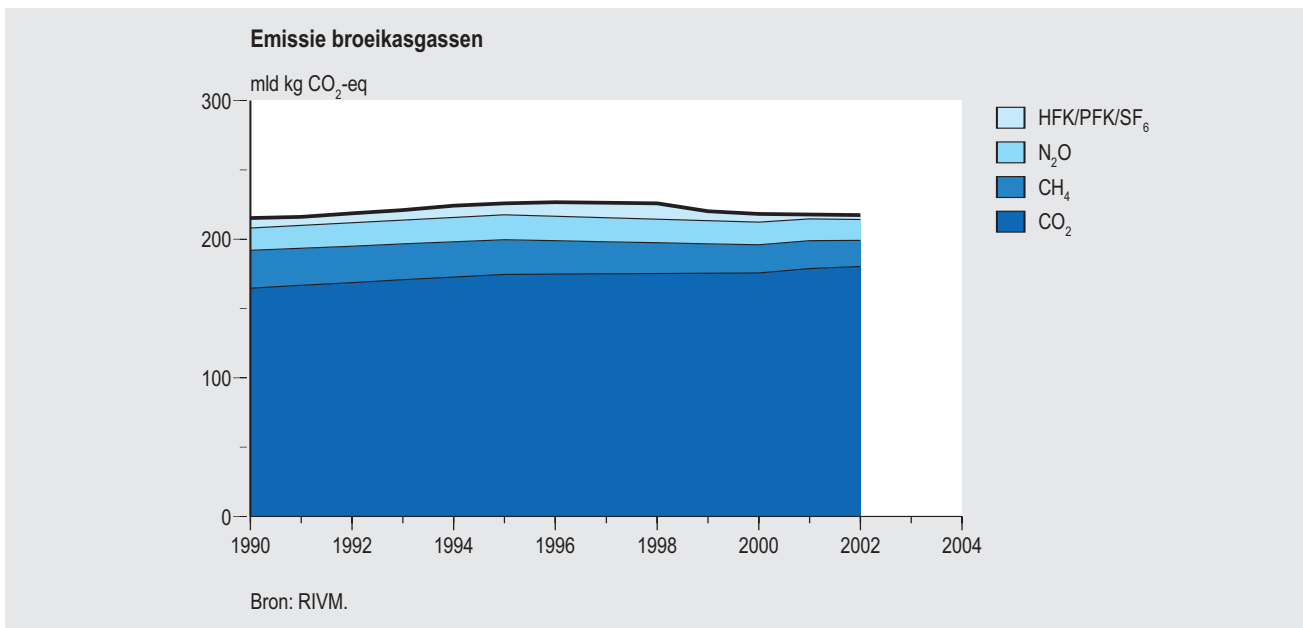
Het Intergouvernementele Panel voor Klimaatverandering (IPCC) beschrijft om de paar jaar de wetenschappelijke kennis van het versterkt broeikaseffect, de mogelijke effecten en de beleidsopties (onder meer IPCC, 2001).

Referenties

- > IPCC (2001). Climate Change 2001; IPCC Third Assessment Report. Geneve.
- > UNFCCC (1992). Raamverdrag klimaatverandering van de Verenigde Naties. Rio de Janeiro.
- > UNFCCC (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Kyoto.

2. Emissie van broeikasgassen in Nederland, 1990-2002

De totale Nederlandse broeikasgasemissies zijn de laatste jaren vrijwel stabiel. In de periode 1990-2002 namen de CO₂-emissies veelal toe, terwijl niet-CO₂-emissies afnamen. In 2003 neemt de CO₂-emissie naar verwachting af als gevolg van de economische recessie. Mede door de verdere afname van de niet-CO₂-emissies neemt de totale Nederlandse broeikasgasemissie naar verwachting af in 2003.



Emissie van broeikasgassen vrijwel stabiel in de periode 2000-2002

De emissie van broeikasgassen in Nederland was in 2002 ongeveer 1% hoger dan in 1990, wanneer gecorrigeerd wordt voor temperatuurinvloeden. Na een toename van circa 5% tussen 1990 en 1995 en een afname in de periode 1995-2000, blijven de totale Nederlandse broeikasgasemissies tussen 2000 en 2002 vrijwel stabiel. Dit komt door een afname van de emissies van de niet-CO₂-broeikasgassen (methaan, distikstofoxide en de fluorgassen) met 5%, terwijl de voor temperatuurinvloeden gecorrigeerde CO₂-emissie met bijna 2% is toegenomen.

Bij de niet-CO₂-broeikasgassen nam met name de emissie af van fluorhoudende gassen (HFK, PFK, SF₆) vanaf 1998, na jarenlang een gestage toename te hebben vertoond. Dit is grotendeels het gevolg van twee maatregelen in de industrie. De emissie van methaan (CH₄) neemt sinds 1990 af. De afname van het storten van afval leidt tot minder CH₄-emissie uit stortplaatsen. De emissie van lachgas (N₂O) is sinds 1995 langzaam aan het afnemen.

Emissie van broeikasgassen in 2003 naar verwachting afgenomen

In 2003 is de totale uitstoot van broeikasgassen naar verwachting afgenomen, wanneer gecorrigeerd wordt voor temperatuurinvloeden. Dit blijkt uit voorlopige energiestatistieken

en productiestatistieken over 2003 van het CBS en informatie van bedrijven.

Voor het eerst sinds 1999 lijkt de Nederlandse CO₂-emissie af te nemen in 2003, wanneer gecorrigeerd wordt voor temperatuurinvloeden. Ook de emissies van de niet-CO₂-broeikasgassen zijn in 2003 verder afgenomen. De afname van de CO₂-emissie is het gevolg van economische krimp in de meeste industriële sectoren, de bouw en de commerciële dienstverlening. Wel is er sprake van een lichte toename van de CO₂-emissie in het wegverkeer, de landbouw en bij elektriciteitscentrales.

Beleid broeikasgassen

Nederland heeft zich met ratificatie van het Kyoto Protocol tot doel gesteld om in de periode 2008-2012 6% minder broeikasgassen uit te stoten dan in het basisjaar (1990 voor CO₂, CH₄ en N₂O en 1995 voor de fluorhoudende gassen). Het daarvoor benodigde beleid is beschreven in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (VROM, 2001).

Berekening emissiecijfers

De emissies van broeikasgassen zijn berekend conform de RIVM-IPCC-methodieken (Spakman *et al.*, 1997/2003). De CO₂-emissie is gecorrigeerd voor jaarlijkse variaties in temperatuur.

Zie de indicator 'Emissie van kooldioxide verklaard' (B3.1-4). voor een uitgebreide toelichting op de verschillende methoden voor het vaststellen van de CO₂-emissie.

Referenties

- > Spakman, J., M.M.J. van Loon, R.J.K. van der Auweraert, D.J. Gielen, J.G.J. Olivier en E.A. Zonneveld (1997). Methode voor de berekening van broeikasgasemissies. Publicatiereeks Emissieregistratie/MilieuMonitor Nr. 37b, maart 2003: elektronische actualisatie van Nr. 37, juli 1997, Den Haag. Een digitale actuele versie van bovenstaand document is te vinden op www.broeikasgassen.nl onder documenten en achtergrondinformatie.
- > VROM (2001). Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. Ministerie van VROM, Den Haag.

3. Emissie van kooldioxide in Nederland per doelgroep, 1990-2002

De emissie van kooldioxide (CO₂) is sinds 1990 toegenomen met 10%. De grootste bijdragen in deze toename zijn van de doelgroepen Energievoorziening en Verkeer en vervoer. Meer dan de helft van de totale CO₂-emissie wordt veroorzaakt door de doelgroepen Industrie en Energievoorziening.

	1990	1995	2000	2001	2002
<i>miljard kg CO₂</i>					
Totaal					
IPCC	158	172	170	176	176
IPCC incl. temperatuurcorrectie	165	175	176	179	180
Actuele emissies ¹⁾	164	178	178	185	185
Land- en tuinbouw					
IPCC	8	8	7	7	7
IPCC incl. temperatuurcorrectie	10	9	8	7	7
Actuele emissies	8	8	7	7	7
Energiesector					
IPCC	41	46	50	52	53
IPCC incl. temperatuurcorrectie	41	46	50	52	53
Actuele emissies	41	46	50	53	54
Industrie (incl. raffinaderijen)					
IPCC	53	54	49	49	48
IPCC incl. temperatuurcorrectie	53	55	49	50	49
Actuele emissies	53	55	49	50	49
Consumenten					
IPCC	19	21	19	20	19
IPCC incl. temperatuurcorrectie	22	22	21	21	20
Actuele emissies	20	22	20	21	20
Verkeer en vervoer					
IPCC	29	31	35	35	36
IPCC incl. temperatuurcorrectie	29	31	35	35	36
Actuele emissies ¹⁾	29	32	36	37	37
Overige doelgroepen					
IPCC	8	12	11	13	13
IPCC incl. temperatuurcorrectie	10	12	13	14	15
Actuele emissies	12	16	16	19	19

Bron: CCDM, 2004.

1) Exclusief zeescheepvaart

Uitleg verschillende CO₂-emissiecijfers

In bovenstaande tabel worden drie soorten emissies getoond. Deze getallen gaan uit van dezelfde basiselementen, maar ontleen hun bestaansrecht aan verschillende uitgangspunten (zie B3.1-4 voor een uitgebreide toelichting).

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

4. Emissie van kooldioxide verklaard, 1990-2002

In de publicaties van onder meer het RIVM, CBS en IPCC verschijnen verschillende getallen voor de emissie van kooldioxide. Deze getallen gaan uit van dezelfde basiselementen, maar ontleen hun bestaansrecht aan verschillende gebruiksdoeleinden.

	1990	1995	2000	2001	2002
<i>miljard kg</i>					
Gepubliceerde totalen					
CBS, actuele emissies	164	178	178	185	185
CBS (NAMEA), emissies aansluitend op de Nationale Rekeningen	185	200	203	210	210
RIVM, IPCC-totaal	158	172	170	176	176
RIVM, IPCC-totaal voor temp.gecorrigeerd	165	175	176	179	180
RIVM, Klimaatverdrag	157	171	169	175	175
Basiselementen					
1. Stationaire bronnen ¹⁾²⁾	135	146	142	149	148
2. Kort-cyclische CO ₂ ³⁾	5,3	5,2	6,5	7,2	7,6
3. Verkeer en vervoer (CBS) ⁴⁾	29	32	36	37	37
4. Verkeer en vervoer volgens IPCC ⁵⁾	29	31	35	35	36
5. Temperatuurcorrectie	6,2	2,6	5,4	2,3	4,2
6. Bunkers	40	44	53	58	57
7. Vastlegging in biomassa ⁶⁾	-1	-1	-1	-1	-1
8. Emissies van ingezetenen in het buitenland (+)	21	22	26	26	26
9. Emissies van niet-ingezetenen in Nederland (-)	5	5	6	6	6
10. Zeescheepvaart	4	4	5	5	5

Bron: CCDM, 2004.

- 1) Inclusief de indirecte emissie van CO₂ (die bij gebruik van kortlevende producten, bijvoorbeeld oplosmiddelen, ontstaat). Voorheen ten onrechte ook wel potentiële CO₂ genoemd.
- 2) Inclusief kort-cyclische CO₂ van houtkachels en organisch afval/biochemische processen en indirecte CO₂.
- 3) De CO₂ uit deze bronnen wordt geacht op korte termijn weer te worden vastgelegd in biomassa en niet bij te dragen aan een toename van de CO₂-concentratie in de atmosfeer. Het betreft het verbranden van hout en biogas en het verbranden en ontleden van gestort afval van organische herkomst en het vrijkomen van CO₂ bij de rioolwaterzuiveringsinstallaties.
- 4) Emissie van CO₂ op basis van brandstofverbruik binnen Nederland, gecorrigeerd voor grensoverschrijdend verkeer.
- 5) Emissie van CO₂ op basis van alle in Nederland afgezette motorbrandstoffen.
- 6) Netto vastlegging in bossen volgens de huidige klimaatverdragmethodiek.

Verschillende CO₂-emissiecijfers voor verschillende doelen

- CBS – actuele emissies: Dit zijn de feitelijke plaatsgevonden emissies van CO₂. De emissiewaarde is opgebouwd uit de in de bovenstaande tabel beschreven basiselementen 1 (stationaire bronnen, inclusief kort-cyclische CO₂(2)) plus 3 (emissies door verkeer en vervoer (CBS)). Deze actuele emissies zijn terug te vinden in het Datawarehouse van de Emissieregistratie en worden gebruikt als input voor modelberekeningen (concentraties; transport) en voor de National Accounting Matrix including Environmental Accounts (NAMEA), de milieumodule bij de Nationale Rekeningen (zie B4).

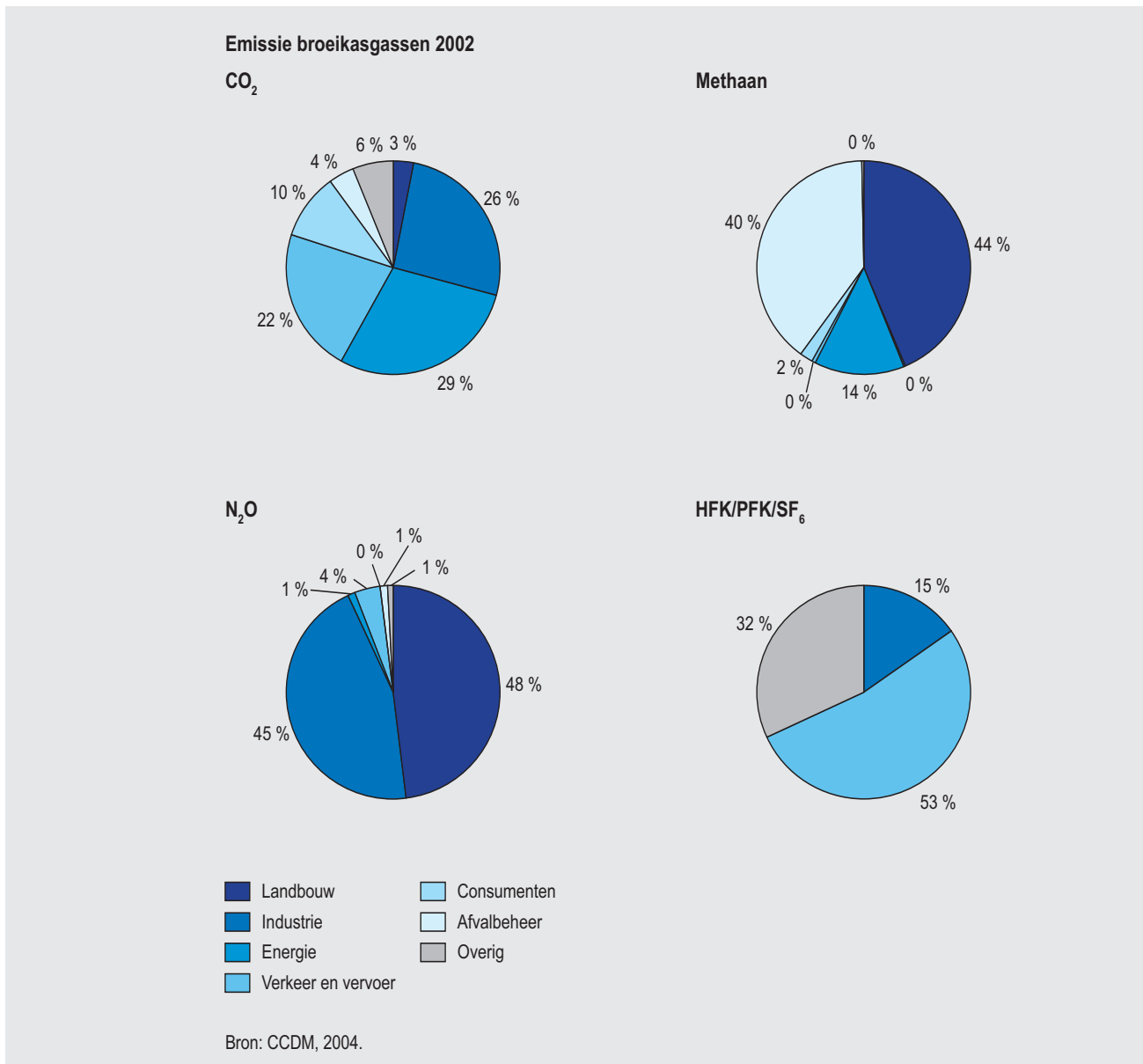
- CBS/NAMEA emissies: Voor de NAMEA wordt van de grondslagen van de Nationale Rekening uitgegaan. Daarbij gaat het om de emissie van activiteiten door Nederlandse ingezetenen. Het NAMEA-getal is de som van de basiselementen 1+3+8-9+10, waarbij de waarden onder 8 en 9 worden gevormd door de emissies door wegverkeer, luchtvaart en scheepvaart (Verduin, 1999).
- IPCC-totaal: Om internationaal beleid te kunnen voeren op het gebied van het tegengaan van het versterkt broeikas effect is door het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) een voorschrift opgesteld (IPCC, 1996+revisies), aan de hand waarvan ieder land moet rapporteren. De zo gerapporteerde emissies zijn tussen landen onderling vergelijkbaar en ook optelbaar tot een mondiaal getal (Olivier *et al.*, 2002). De emissie van de kort-cyclische CO₂ wordt niet meegenomen omdat ze geacht wordt geen nettobijdrage aan de broeikasproblematiek te leveren. Voor het IPCC-getal wordt de som van de basiselementen 1-2+4 gerapporteerd. Als afzonderlijk getal wordt door de IPCC ook de bunkeremissie (6) gevraagd.
- RIVM-IPCC-totaal temperatuurgecorrigeerd: Het RIVM stelt jaarlijks de Milieubalans op. Voor toetsing van het Nederlandse CO₂-beleid wordt daarbij uitgegaan van het IPCC-getal (exclusief bunkers). Om een voor het beleid relevante trend van de emissies te verkrijgen, wordt een temperatuurcorrectie op de emissies toegepast (Spakman *et al.*, 1997). Het RIVM-getal is gelijk aan het IPCC-getal plus temperatuurcorrectie (5).
- RIVM-Klimaatverdrag-totaal: De Europese Unie (EU) heeft het Kyoto Protocol geratificeerd en in april 2002 heeft de Europese raad in een juridisch bindende beschikking vastgelegd dat de verplichtingen uit het Kyoto Protocol door de EU-landen moeten worden nagekomen (EG, 2002). Voor Nederland geldt een reductiedoelstelling van gemiddeld 6% ten opzichte van 1990/1995. Indien landen eventuele tekorten voorzien, kunnen zij die via internationale emissiehandel trachten te vereffenen (het zogenaamde Kyoto mechanisme de *International Emission Trade*). Het totaal is gelijk aan het IPCC-getal minus temperatuurcorrectie (5) plus de vastlegging in biomassa (7).

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.
- > EG (2002). Beschikking van de Raad van 25 april 2002 betreffende de goedkeuring van het Protocol van Kyoto en de gezamenlijke nakoming van de in het kader aangegeven verplichtingen (2002/358/EG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen L130/1, Brussel.
- > IPCC (1996). Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 3 Volumes. Intergovernmental Panel on Climate Change, Bracknell, UK.
- > Olivier, J.G.J., L.J. Brandes, J.A.H.W. Peters and P.W.H.G. Coenen (2002). Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990-2000 (National Inventory Report 2002). RIVM (report 773 201 006), Bilthoven.
- > Spakman, J., M.M.J. Van Loon, R.J.K. van der Auweraert, D.J. Gielen, J.G.J. Olivier en E.A. Zonneveld (1997). Methode voor de berekening van broeikasgasemissies. Publicatiereeks Emissieregistratie nr. 37, Den Haag.
- > Verduin, H. (1999). Integration of energy statistics in the National accounts. Eurostat report, concerning the project entitled: 'further development of the NAMEA and its application in the Netherlands', module 1, ref.num.: 98/562/2040/b4/mm. Eurostat, Luxemburg.

5. Broeikasgasemissies per doelgroep, 2002

De industrie, energievoorziening en verkeer en vervoer leveren de grootste bijdragen aan de emissie van broeikasgassen. De landbouw levert een aanzienlijke bijdrage aan de emissie van methaan en distikstofoxide.



Ontwikkeling

De totale (actuele) emissies van broeikasgassen voor heel Nederland waren in 2002 als volgt: kooldioxide (CO₂); 185 miljard kg, lachgas (N₂O); 48 miljoen kg, methaan (CH₄); 899 miljoen kg en HFK/PFK/SF₆; 0,72 miljoen kg.

De verhouding tussen de Industrie en Overige doelgroepen bij de HFK/PFK/SF₆ is de

laatste jaren sterk gewijzigd, omdat binnen de industrie twee emissiereducerende maatregelen zijn genomen.

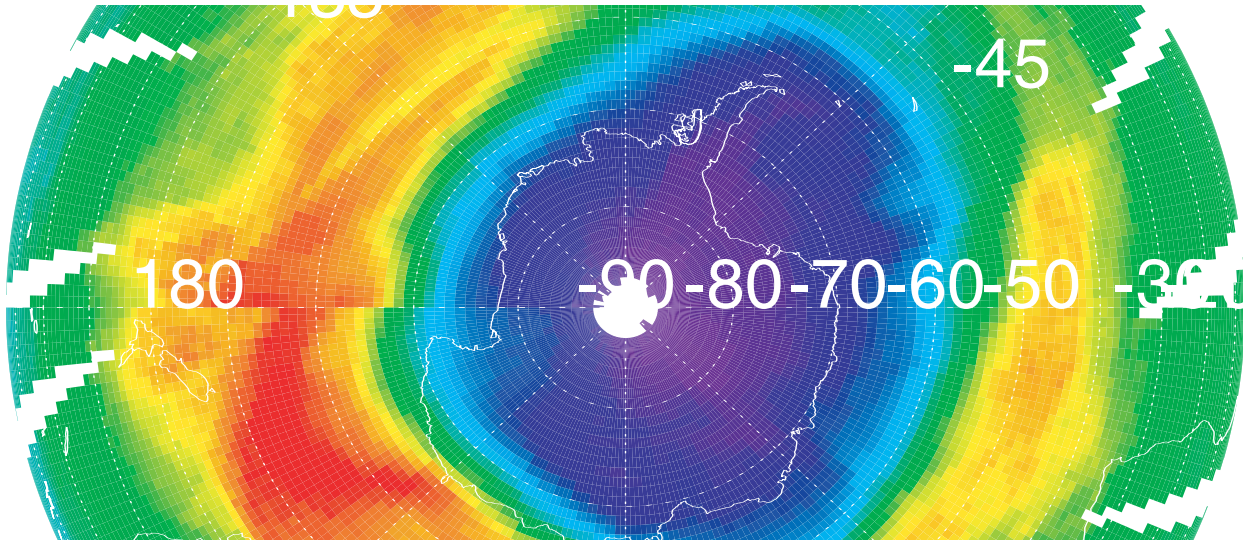
Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over Klimaatverandering:

Werking van het broeikaseffect
Klimaatverandering: beleid
Broeikasgasemissies Nederland
Broeikasgasemissies per doelgroep
Broeikasgasemissies Europa
Broeikasgasemissies mondiaal
CO₂-emissie Nederland, per doelgroep
CO₂-emissie in relatie tot bruto binnenlands product en bevolking
CO₂-emissie mondiaal
CO₂-emissies verklaard

Aantasting van de ozonlaag



De emissie van chloor- en broomverbindingen door de mens kan de ozonlaag aantasten. De ozonlaag beschermt de aarde tegen te hoge instraling van ultraviolet (UV-)licht. De belangrijkste ozonlaagaantastende stoffen zijn de zogenaamde chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) en halonen.

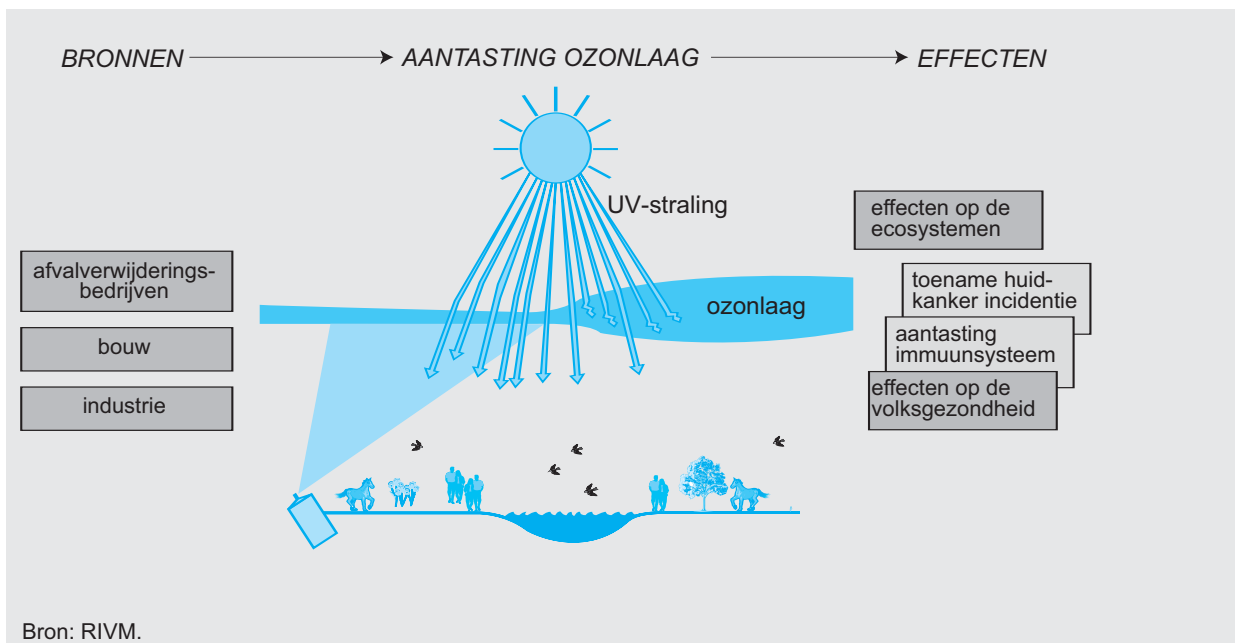
De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De wereldwijde productie en het gebruik van ozonlaagaantastende stoffen is met 90% sterk afgenomen sinds het topjaar 1988. Sinds 1996 is ook het gebruik van de vervangende HFCK's met meer dan 10% afgenomen.
- In Nederland is vanaf 1995 de emissie van CFK's en halonen vrijwel volledig gestopt. Een verkoopstop, inzameling en milieuverantwoorde vernietiging brachten dit tot stand.

	blz
• Aantasting van de ozonlaag: oorzaken en effecten	97
• CFK's en halonen, Nederlandse verkoop en emissie, 1980-2002	100

1. Aantasting van de ozonlaag: oorzaken en effecten

De ozonlaag beschermt de aarde tegen een te hoge instraling van ultraviolet (UV-) licht. Onder invloed van de uitstoot van stoffen als chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) en halonen, is de dikte van de ozonlaag de afgelopen 25 jaar afgenomen. De hierdoor toegenomen UV-straling heeft schadelijke gevolgen voor de mens en natuur.



Wat is de ozonlaag?

De stratosfeer, de luchtlag tussen ongeveer 15 tot 40 km hoogte, bevat van nature relatief veel ozon en wordt daarom ook wel de ozonlaag genoemd. Dit ozon beschermt de aarde tegen te hoge instraling van ultraviolet (UV-)licht afkomstig van de zon.

De dikte van de ozonlaag neemt af

Vanaf ongeveer 1980 neemt de dikte van de ozonlaag af. Waarschijnlijk is de maximale concentratie in de stratosfeer van stoffen, die de ozonlaag aantasten, nu vrijwel bereikt. Hierdoor kan op termijn herstel van de ozonlaag gaan optreden. Naar verwachting zal dit herstel echter niet zichtbaar worden voor 2010. Een volledig herstel zal meer dan 50 jaar duren (WMO, 2003).

De UV-belasting neemt toe

Het dunner worden van de ozonlaag leidt tot een toename van de UV-straling op het aardoppervlak. In Nederland is de totale, voor huidkanker relevante, UV-belasting de afgelopen twintig jaar met ruim 7% toegenomen. In Centraal-Europa is de toename van de UV-straling hoger: 7-9% ten opzichte van 1980.

Effecten van de toename van de UV-belasting

Een toename van de UV-straling veroorzaakt tal van schadelijke effecten voor gezondheid en milieu, waaronder extra gevallen van huidkanker. Op termijn kan jaarlijks het aantal personen met huidkanker in Nederland met bijna 2.000 toenemen ten opzichte van 1980. Van deze extra gevallen zullen naar schatting per jaar 30 tot 40 personen overlijden.

Oorzaken van de aantasting van de ozonlaag

Chloor-, broom- en stikstofverbindingen hebben een negatieve invloed op de concentratie van ozon in de stratosfeer:

- CFK's, halonen, HCFK's en methylbromide zijn de voornaamste menselijke bronnen van chloor en broom in de stratosfeer. De mens produceert deze stoffen sinds het begin van de twintigste eeuw. Ze zijn voornamelijk gebruikt als koelmiddel in koelkasten, voor chemische reiniging, in spuitbussen, als brandblusmiddel, voor het maken van schuimen en voor grondontsmetting (methylbromide). De productie van ozonlaagaantastende stoffen is sinds het midden van de jaren negentig wereldwijd sterk verminderd als gevolg van maatregelen zoals afgesproken in het Montreal Protocol (UNEP, 1987-2000).
- De grootste bijdrage aan de hoeveelheid stikstofverbindingen in de stratosfeer komt van distikstofdioxide (lachgas of N_2O). Dit gas komt voornamelijk van natuurlijke bronnen, maar wordt ook voor een deel door de mens in de atmosfeer gebracht.

Relatie verdunning ozonlaag en klimaatverandering

Er zijn diverse relaties tussen verdunning van de ozonlaag en klimaatverandering, zowel wat betreft oorzaken als effecten:

- Veel stoffen die de ozonlaag aantasten zijn ook krachtige broeikasgassen. Veel van deze stoffen blijven nog tientallen tot honderden jaren in de atmosfeer aanwezig, en zullen dus in die periode blijven bijdragen aan het versterkte broeikaseffect.
- Zowel door verdunning van de ozonlaag als door uitstoot van broeikasgassen koelt de stratosfeer af. Hierdoor kunnen windpatronen veranderen in de stratosfeer, maar ook in de troposfeer en nabij het aardoppervlak (Hartmann *et al.*, 2000).
- Afkoeling van de stratosfeer heeft effect op de dikte van de ozonlaag. In de hogere stratosfeer leidt dit tot minder snelle afbraak van ozon. In de lagere stratosfeer is het effect nog niet duidelijk, en kan leiden tot snellere of minder snelle afbraak van ozon (WMO, 2003).

Het Montreal Protocol over stoffen die de ozonlaag aantasten

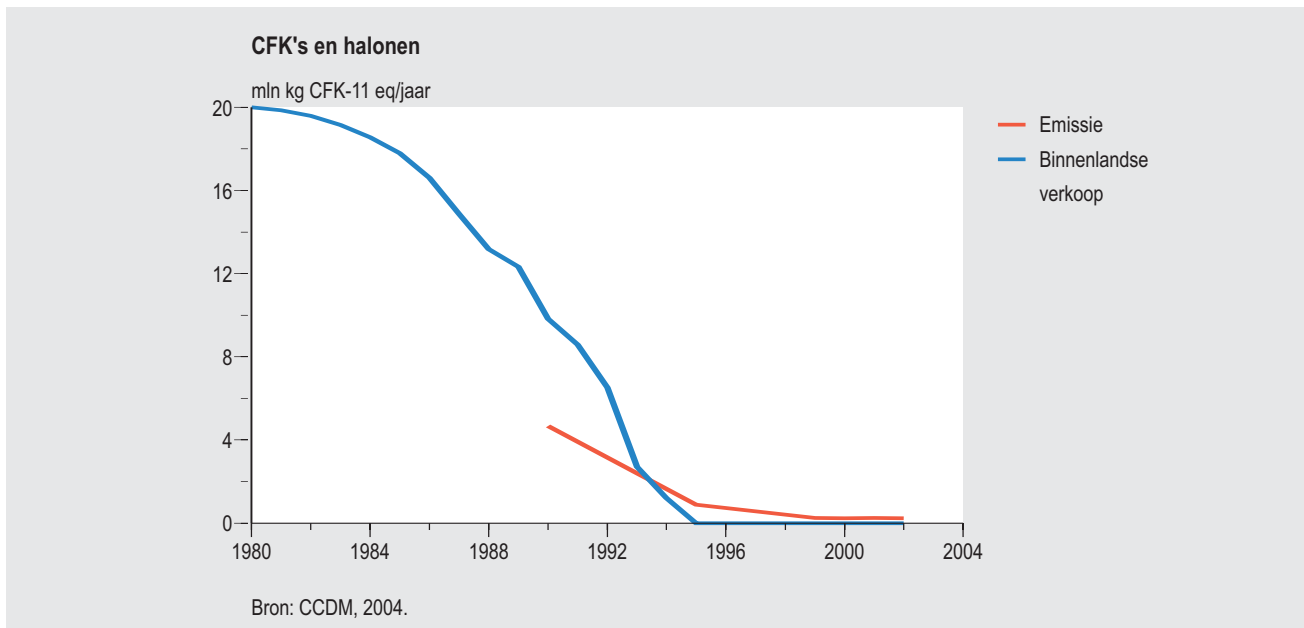
Het internationale beleid heeft tot doel het beperken of stopzetten van de productie en het gebruik van stoffen die de ozonlaag aantasten. Dit doel is in 1987 vastgelegd in het Montreal Protocol (UNEP, 1987-2000). De landen die het protocol hebben ondertekend, verplichten zich om vanaf 1996 geen chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) meer te gebruiken. Voor ontwikkelingslanden geldt deze verplichting vanaf 2010. In het protocol is het gebruik van HCFK's nog een aantal jaren toegestaan.

Referenties

- > Hartmann D.L. *et al.* (2000). Can ozone depletion and global warming interact to produce rapid climate change? PNAS, vol. 97, 1412-1417.
- > UNEP (1987-2000). The Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer (met amendementen).
- > WMO (2003). World Meteorological Organization: Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002. Global ozone research and monitoring project, report No. 47, Geneva.

2. CFK's en halonen, Nederlandse verkoop en emissie, 1980-2002

Vanaf 1995 zijn de emissies van CFK's en halonen vrijwel volledig gestopt. Een verkoopstop, inzameling en milieuverantwoorde vernietiging brachten dit tot stand.



Productie ozonlaagaantastende stoffen gestopt

Er worden in Nederland geen nieuwe chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) en halonen meer geproduceerd. Hiermee is het beleidsdoel, de volledig beëindiging van de binnenlandse productie van ozonlaagaantastende stoffen, gehaald. Vanaf 1995 worden in Nederland uitsluitend nog hergebruikte CFK's en halonen verkocht. Dit is conform internationale afspraken.

Emissie van CFK's en halonen neemt sterk af na stopzetting binnenlandse verkoop

Uit bestaande toepassingen, zoals koelinstallaties, isolatiemateriaal en brandblussers, blijven nog kleine emissies van CFK's en halonen plaatsvinden. Hierdoor neemt de emissie af in Nederland volgens voorlopige schattingen vanaf 1994 traag. Deze emissies zullen waarschijnlijk nog enige tijd voortduren. De afname ervan kan aanmerkelijk worden versneld door de CFK's en halonen uit de bestaande toepassingen te verwijderen.

Beleid CFK's en halonen

Doel is het volledig beëindigen van de binnenlandse verkoop van ozonlaagaantastende stoffen. Daarnaast vindt Nederland het belangrijk dat op 1 januari 2004 alle in omloop zijnde hoeveelheden halonen en CFK zijn ingezameld om deze vervolgens te vernietigen.

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.
- > Staatscourant (2002a, nr. 6). Inzameling en opslag van halon en CFK. KVI2002000905. 9 januari 2002, Den Haag.
- > Staatscourant (2002b, nr. 167). Inzamelingsregeling CFK en halonen. KVI2002045490. 2 september 2002, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over Aantasting van de ozonlaag:

Aantasting van de ozonlaag: oorzaken en effecten

Aantasting van de ozonlaag: beleid

Mondiaal gebruik ozonlaagaantastende stoffen

Ozonlaagaantastende stoffen, verkoop en emissies in Nederland

Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging



Verzuring ontstaat als gevolg van verontreiniging van de lucht met de stoffen zwaveldioxide, ammoniak en stikstofoxiden. Deze stoffen kunnen leiden tot verzuring van bodem en water en kunnen planten en materialen aantasten. Landbouw, verkeer en de industrie zijn de belangrijkste bronnen van verzurende stoffen.

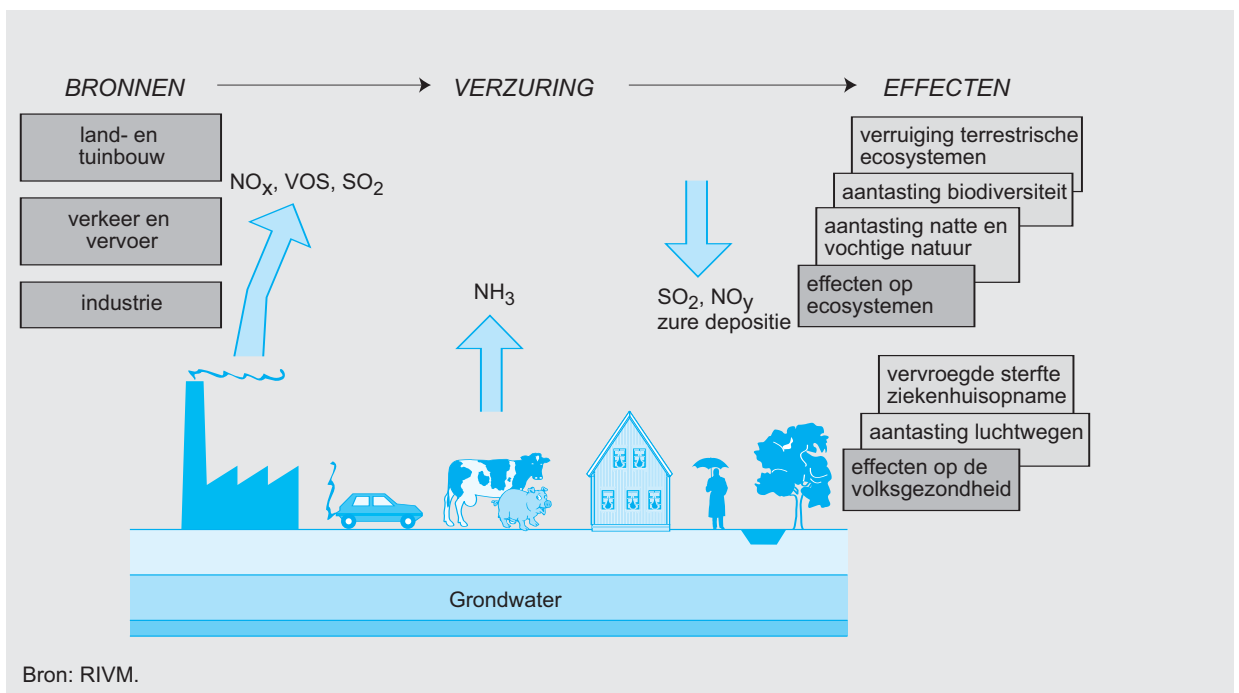
De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De totale emissie van verzurende stoffen in Nederland is sinds 1990 met circa 40% afgenomen. Ook in 2002 zijn de emissies van de verzurende stoffen verder afgenomen.
- Ook de depositie van verzurende stoffen is de afgelopen jaren sterk afgenomen. Desondanks ligt de zure depositie nog boven de doelstelling voor 2010.

	blz
• Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging: oorzaken en effecten	103
• Verzurende stoffen: emissies, 1990-2002	106
• Verzurende depositie, 1981-2002	108

1. Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging: oorzaken en effecten

Verzuring ontstaat als gevolg van verontreiniging van de lucht met de stoffen zwaveldioxide, ammoniak en stikstofoxiden. Deze stoffen kunnen leiden tot verzuring van bodem en water en kunnen planten en materialen aantasten. Landbouw, verkeer en de industrie zijn de belangrijkste bronnen van verzurende stoffen.



Wat is verzuring?

Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot (emissie) van gasen door industrie, landbouw, elektriciteitscentrales en wegverkeer. De uitstoot bevat onder andere zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH_3) en vluchtige organische stoffen (VOS). Deze gasen reageren met elkaar en worden omgezet in andere stoffen. Stoffen die ontstaan zijn, zijn onder andere salpeterzuur (HNO_3), zwavelzuur (H_2SO_4) en ammonium (NH_4^+). Deze vormen aerosolen, het zogenaamde secundair fijn stof. De blootstelling aan deze stoffen kan leiden tot gezondheidsschade en aantasting van materialen en ecosystemen.

Wat is grootschalige luchtverontreiniging?

Luchtverontreiniging stopt niet bij de landsgrenzen. Hoe langer de verblijftijd van een stof in de atmosfeer, hoe verder een stof zich kan verplaatsen.

De afstand waarover luchtverontreiniging zich kan verspreiden is van meerdere factoren afhankelijk. Belangrijke factoren zijn de omvang van emissies, chemische reacties, meteorologische omstandigheden en de depositiesnelheden. Zure depositie en stikstofdepositie komen voor respectievelijk circa 45 en 30% uit het buitenland.

Bronnen van verzurende stoffen

De belangrijkste bronnen van verzurende stoffen zijn landbouw, verkeer en de industrie.

- De landbouw draagt voor meer dan 90% bij aan de emissie van ammoniak in Nederland. De belangrijkste emissiebronnen zijn veestallen, toediening van dierlijke mest en kunstmest, beweiding en mestopslag.
- Het verkeer is de belangrijkste bron van stikstofoxiden, met in 2002 een bijdrage van meer dan 65% aan de emissie in Nederland. De industrie en de energiesector zijn andere belangrijke bronnen.
- De industrie stoot het meeste zwaveldioxide uit (circa 50%). Zwaveldioxide komt hoofdzakelijk vrij bij verbranding van kolen en olie.
- De uitstoot van vluchtige organische stoffen is vooral afkomstig van verkeer en industrie.

Effecten van verzurende stoffen

De verzurende stoffen dringen via bladeren en wortels in planten en bomen, waardoor deze vatbaarder worden voor ziekten. Zure depositie tast ook rivieren en meren aan en uiteindelijk de dieren die er in leven of uit drinken.

Verzuring tast ook het grondwater aan. Omdat tweederde van het Nederlandse drinkwater uit de grond komt, bedreigt het de volksgezondheid. Te hoge concentraties nitraat in het drinkwater zijn met name schadelijk voor baby's. Te hoge concentraties aluminium kunnen leiden tot de ziekte van Alzheimer.

Verzuringbeleid

In internationaal verband hebben 31 landen, waaronder alle EU-lidstaten, afspraken gemaakt over emissieplafonds voor 2010: het Gothenburg Protocol (UNECE, 1999).

Op 23 oktober 2001 zijn de EU-lidstaten nationale emissieplafonds overeengekomen: de NEC-richtlijn (EU, 2001).

De nationale doelstellingen, vastgelegd in het Vierde Nationaal Milieubeleidsplan, zijn inspanningsverplichtingen en zijn scherper gesteld dan wat er internationaal is afgesproken. De reden hiervan is om een veiligheidsmarge op te bouwen bij tegenvallers (VROM, 2001). Kijk op de website voor een uitgebreid overzicht van alle verzuringdoelstellingen.

Wat is potentieel zuur?

Om aan te geven hoe groot de verzuring is, wordt de term potentieel zuur gebruikt.

Potentieel zuur is gedefinieerd als de maximale verzuring, die zwaveldioxide, stikstofoxiden en ammoniak in bodem en water teweeg kunnen brengen. De daadwerkelijke verzuring in bodem en water kan lager zijn. Deze hangt af van een aantal processen en van de opname van de stoffen door planten.

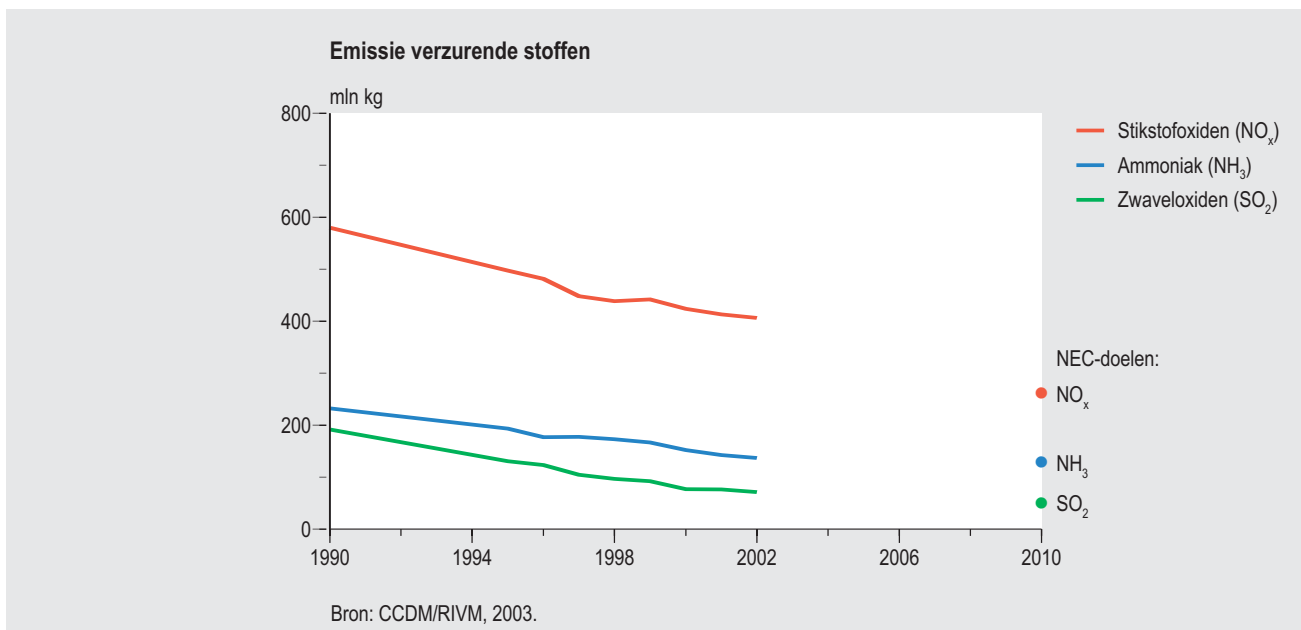
Het vermogen van een stof om verzurend te werken, wordt uitgedrukt in zuurequivalenten per hectare (z-eq/ha). Een zuurequivalent is de hoeveelheid zuur (H^+ in mol/ha) die kan ontstaan in bodem of water. Hierbij geldt: 1 mol zwaveldioxide levert 2 mol zuur, 1 mol stikstofoxide 1 mol zuur en 1 mol ammoniak 1 mol zuur.

Referenties

- > EU (2001). Richtlijn 2001/81/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2001 inzake nationale emissieplafonds voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen (NEC-richtlijn).
- > UNECE (1999). Protocol bij het Verdrag van 1979 betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand, Göteborg.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

2. Verzurende stoffen: emissies, 1990-2002

De emissies van verzurende stoffen zijn sinds 1990 sterk afgenomen. Ook in 2002 en 2003 zijn de emissies verder afgenomen.



Verzurende emissies sinds 1990 sterk afgenomen

De emissies van ammoniak (NH₃), stikstofoxiden (NO_x), zwaveloxiden (SO₂) conform het NEC-protocol zijn in de periode 1990-2002 fors afgenomen, respectievelijk met circa 45, 30 en 65%. De getoonde emissies zijn exclusief de bijdrage van de zeescheepvaart. Dit betreft 123 miljoen kg NO_x en 71 miljoen kg SO₂ in 2002.

De afname van de NH₃-emissie door de landbouw sinds 1990 is het gevolg van de emissiearme aanwending van dierlijke mest (Van der Hoek, 2002) en de krimp van de veestapel. Een verdere afname in 2003 wordt vooral veroorzaakt door de krimp van de pluimveestapel als gevolg van de vogelpest.

De grootste reductie van de NO_x-emissie is bereikt bij verkeer en vervoer door de Euronormering voor wegverkeer. Daarnaast hebben energiebesparing bij bedrijven, het verzuringconvenant met de energiesector en maatregelen bij de industrie geleid tot een afname van de NO_x-emissie. In 2003 neemt de NO_x-emissie naar verwachting verder af door de Euronormering voor wegverkeer en de economische krimp in vele sectoren.

De afname van de emissie van SO₂ is voornamelijk het gevolg van de BEES (Besluit Emissie-eisen Stookinstallaties) voor de energiesector, raffinaderijen en industrie en het verzuringconvenant met de energiesector.

De maatregelen waarmee de reductie werd bereikt zijn:

- rookgasreiniging bij raffinaderijen, de industrie en de energiesector;
- overgang van olie- naar gasstook bij raffinaderijen en de chemiesector;
- inzet van kolen met een lager zwavelgehalte in de kolengestookte energiecentrales.

Naast de reductie in de bovengenoemde sectoren is de SO₂-emissie van verkeer en vervoer afgenomen door de verlaging van het zwavelgehalte van de brandstoffen.

De SO₂-emissie was in 2003 waarschijnlijk stabiel.

Beleid met betrekking tot verzurende stoffen

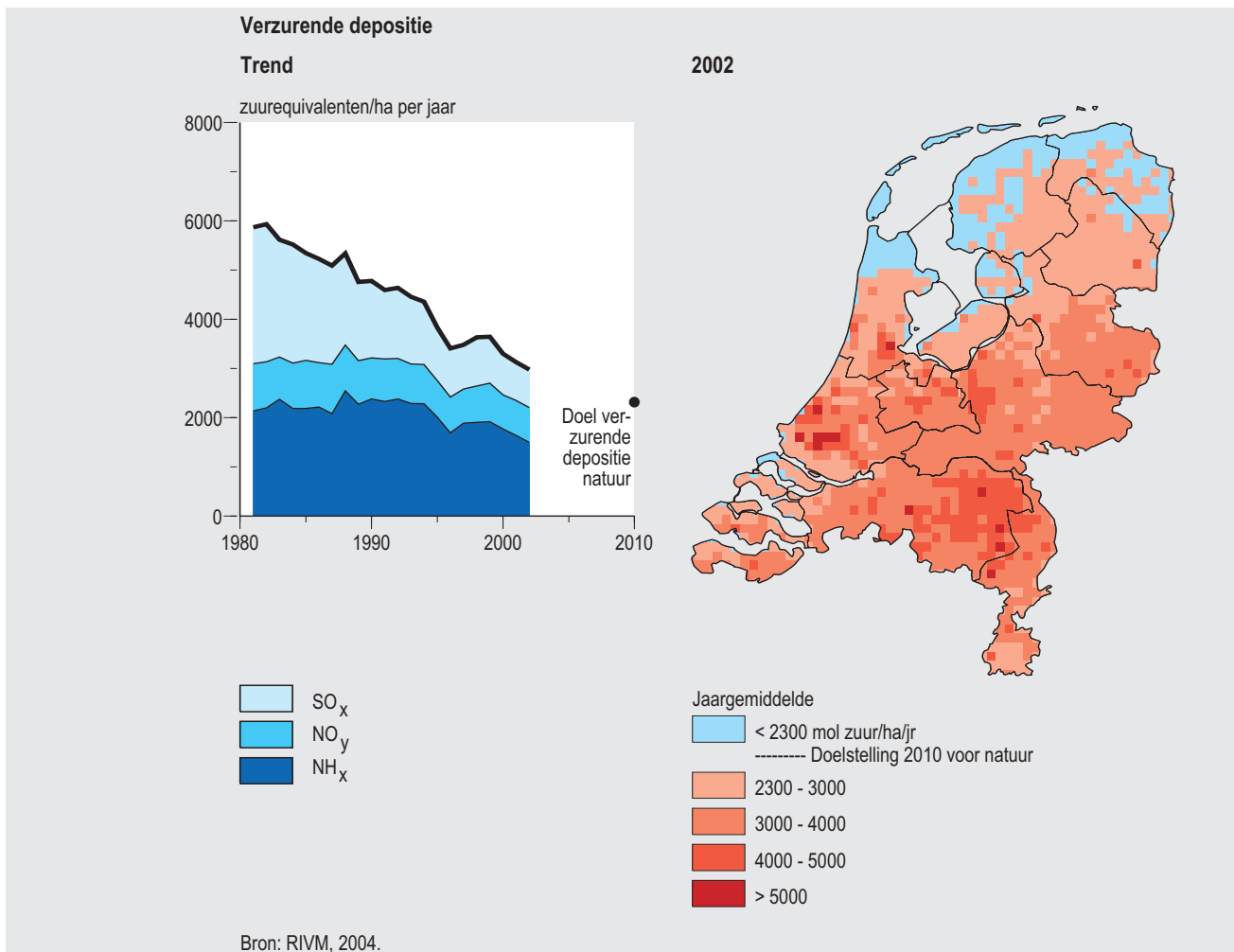
In de Europese NEC-richtlijn zijn nationale emissieplafonds vastgesteld voor deze stoffen, te realiseren vanaf 2010 (EU, 2001). De plafonds zijn voor Nederland vastgesteld voor respectievelijk NH₃, NO_x en SO₂ op 128, 260 en 50 miljoen kg. Dat is exclusief de emissies van zeescheepvaart. Deze doelen zijn een tussenstap op weg naar duurzame emissieniveaus. Voor de realisatie van de 2010-plafonds zijn extra emissiereducties nodig.

Referenties

- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.
- > EU (2001). Richtlijn 2001/81/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2001 inzake nationale emissieplafonds voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen (NEC-richtlijn).
- > Hoek, K.W. van der (2002). Uitgangspunten voor de mest- en ammoniakberekeningen 1999 tot en met 2001 zoals gebruikt in de Milieubalans 2001 en 2002, inclusief data set landbouwemissies 1980-2001. RIVM (rapportnr. 773 004 013), Bilthoven.

3. Verzurende depositie, 1981-2002

De depositie van verzurende stoffen is het afgelopen jaar verder afgenomen. Desondanks ligt de zure depositie nog boven de doelstelling voor 2010.



Verzurende depositie blijft afnemen

De gemiddelde depositie van verzurende stoffen is in de periode 1981-2002 gehalveerd. In het begin van de jaren tachtig bedroeg de zure depositie gemiddeld voor heel Nederland nog 6.000 mol per ha, in 2002 was dit circa 2.900 mol per ha. De doelstelling voor 2010 van 2.300 mol per ha voor natuur is hiermee nog niet bereikt.

Grote regionale verschillen in verzurende depositie

Regionaal komen grote verschillen voor in de depositie van verzurende stoffen. Vooral in gebieden met intensieve veehouderij, zoals de Peel en de Gelderse Vallei, kunnen deposities voorkomen van meer dan 5.000 mol per ha. Deze hoge depositie wordt vooral veroorzaakt door de hoge ammoniakuitstoot (NH₃) ter plaatse. De hoge emissie van zwavel-

dioxide (SO₂) en stikstofoxiden (NO_x) in het Rijnmondgebied is de oorzaak van de hogere depositie in dat gebied.

Oorzaken afname van de depositie

De depositie van verzurende stoffen is vooral afgenomen door de sterke reductie van de uitstoot van SO₂. De emissies van NO_x en NH₃ zijn minder sterk afgenomen. Het relatieve belang van de stikstofverbindingen (NH₃ en NO_x) in de zuurdepositie is door deze ontwikkelingen toegenomen van circa 50% in 1981 naar circa 80% in 2002.

- De afname in de zure depositie is vooral het gevolg van de sterke reductie van de SO₂-emissie in binnen- en buitenland sinds 1980. Voor 1990 namen SO₂-emissies sterk af door overschakeling van kolen op gas door raffinaderijen en energiecentrales. Maatregelen als rookgasontzwavelingsinstallaties hebben geleid tot een verdere afname van de SO₂-emissies. De reductie van de SO₂-emissie in Nederland bedraagt sinds 1980 ruim 80%.
- De emissie van NO_x in Nederland nam sinds 1980 af met meer dan 30%. Deze afname is het resultaat van maatregelen bij verkeer, zoals invoering van de katalysator aan het eind van de jaren tachtig, industrie en energie.
- De emissie van NH₃ door agrarische bronnen in Nederland is in dezelfde periode met 40% afgenomen. Vooral de laatste acht jaar hebben emissiebeperkende maatregelen voor een afname gezorgd. Tot deze maatregelen behoren verbeterde voersamenstelling, het gebruik van emissiearme stallen, het afdekken van mestilo's en het direct onderwerken van mest bij de aanwending.

Schade door zure depositie

Overmatige depositie van zuur kan leiden tot een verandering van de samenstelling van de vegetatie, verminderde bosvitaliteit en achteruitgang in biodiversiteit. De stikstofverbindingen dragen tevens bij aan vermisting van natuurlijke ecosystemen.

Beleid

De doelstelling voor de depositie van verzurende stoffen is onlangs verhoogd naar 2.300 mol zuur/ha gemiddeld over de Nederlandse natuur in 2010 (was 2.150 mol zuur/ha).

Referenties

- > RIVM/MNP (2004). Berekeningen door het Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM voor het Milieucompendium. RIVM/MNP, Bilthoven.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over Verzuring:

Milieudruk thema Verzuring: oorzaken en effecten

Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging: beleid

Verzurende stoffen: emissies Nederland

Verzurende stoffen: emissies per doelgroep (trend)

Verzurende stoffen: emissie per doelgroep

Verzurende stoffen: emissiereducties Nederland en omliggende landen

Verzurende depositie

Herkomst verzurende depositie op Nederland

Koolmonoxide, fijn stof en VOS, emissies

Koolmonoxide, fijn stof en VOS emissies per doelgroep

Vermesting



Vermesting handelt over de verrijking van ecosystemen met stikstof en fosfor. Belangrijkste bron van deze stoffen is de landbouw door het gebruik van dierlijke mest en kunstmest. Daarnaast leveren lozingen op oppervlaktewater door industrie en rioolwaterzuiveringsinstallaties een bijdrage aan vermesting.

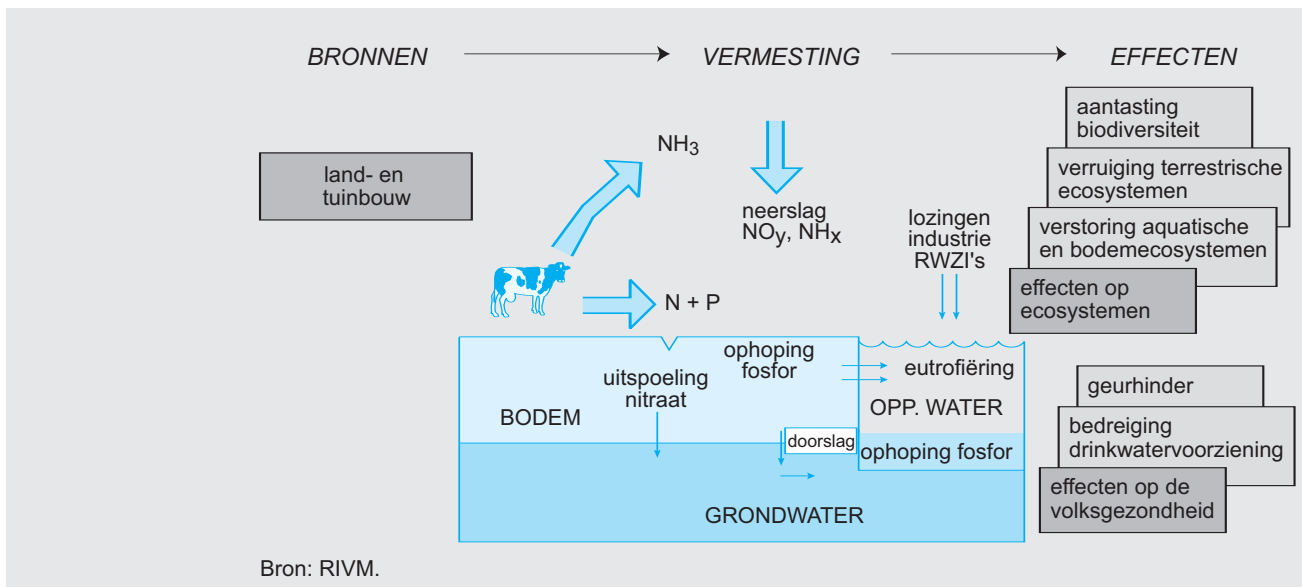
De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De totale emissie van de vermestende stoffen stikstof en fosfor naar het Nederlandse milieu is sinds 1985 met ruim 35% afgenomen. Deze afname was tot 1999 vooral het gevolg van een afnemende fosfaatemissie. Door de aanscherping van het mestbeleid is vanaf 2000 ook de stikstofemissie sterk afgenomen, in het bijzonder door de afname van het gebruik van stikstofkunstmest.
- De landelijk gemiddelde stikstofdepositie, ook wel vermestende depositie genoemd, is in de afgelopen jaren afgenomen naar 2.100 mol stikstof per hectare in 2002 en ligt dus nog boven de 2010-doelstelling van 1.650 mol per hectare voor natuur.
- De belasting van het oppervlaktewater door fosfaten is sterk afgenomen door de invoering van fosfaatvrije wasmiddelen en maatregelen bij de industrie. Defosfatering en denitrificering bij rioolwaterzuiveringsinstallaties zullen de belasting van fosfaten en stikstof verder doen afnemen.

	blz
• Vermesting: bronnen en effecten	112
• Emissies vermestende stoffen naar water, 1990-2002	113
• Vermestende depositie, 1981-2002	115
• Stikstofbalans van bodem en grondwater, 1986-2002	117
• Fosforbalans van bodem en grondwater, 1986-2002	119

1. Vermesting: bronnen en effecten

Het milieuthema Vermesting handelt over de verrijking van ecosystemen met stikstof en fosfor, voornamelijk via het op het land brengen van dierlijke mest en kunstmest. Deze verrijking kan leiden tot effecten op ecosystemen en volksgezondheid.



Bronnen van vermestende stoffen

Stikstof en fosfor worden voornamelijk door de landbouw in het milieu gebracht via dierlijke mest en kunstmest. Daarnaast leveren lozingen op oppervlaktewater door industrie en rioolwaterzuiveringsinstallaties een bijdrage aan vermisting.

Effecten van vermisting

Het gevolg van vermisting op land is een verandering in de samenstelling van levensgemeenschappen, veelal gekenmerkt door de overheersing van één of enkele planten- en diersoorten. Lozingen op oppervlaktewater kunnen onder meer leiden tot algengroei. Samen met verzuring en verdroging is vermisting de belangrijkste oorzaak voor de achteruitgang van de terrestrische natuur in Nederland. De functie van grondwater als grondstof voor drinkwater kan door een te hoge concentratie van nitraat worden bedreigd.

2. Emissies vermestende stoffen naar water, 1990-2002

De belasting van het oppervlaktewater met fosfaten is sterk afgenomen door de invoering van fosfaatvrije wasmiddelen en maatregelen bij de industrie. Defosfatering en denitrificering bij rioolwaterzuiveringsinstallaties zullen de belasting van fosfaten en stikstof verder doen afnemen.

Stof/doelgroep	1990	1995	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg</i>				
N-totaal	94	91	89	89	89
Industrie (incl. raffinaderijen)	21	14	10	10	10
Consumenten	61	65	67	68	69
Landbouw	8,9	6,4	5,7	4,9	4,9
Overige doelgroepen	2,9	5,9	5,7	5,7	5,8
P-totaal	22	15	13	12	12
Industrie (incl. raffinaderijen)	12,3	5,2	2,9	1,8	1,7
Consumenten	8,9	9,4	9,8	9,9	9,9
Landbouw	0,61	0,44	0,42	0,34	0,35
Overige doelgroepen	0,09	0,07	0,15	0,19	0,11

Bron: CCDM, 2004.

N.B. De som van de emissies op riool (indirect) en op oppervlaktewater (direct).

Ontwikkeling emissies

Door bronmaatregelen als de invoering van fosfaatvrije wasmiddelen en interne maatregelen in de industrie is bij fosfor al een aanzienlijke reductie van de emissie bereikt. Bovendien wordt op de rioolwaterzuiveringsinstallaties steeds meer gedefosfateerd, en gedenitrificeerd (end of pipe maatregelen). Dit leidt tot een extra vermindering van de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater. Op de meeste rioolwaterzuiveringsinstallaties zal in de periode tot 2006 tot vergaande stikstofverwijdering worden overgegaan.

Beleid

In het kader van internationale afspraken moeten de emissies van fosfor en stikstof sterk worden verminderd.

Toelichting bij de tabel

De in de tabel gepresenteerde emissies zijn opgebouwd uit de directe emissies naar het oppervlaktewater en de indirecte lozingen op het riool. De lozingen op het riool komen pas na zuivering in het oppervlaktewater (is indirect). Hierdoor is voor dit deel de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater lager dan de emissies.

Voor de landbouw geldt dat alleen de directe emissie van stikstof en fosfor naar het

oppervlaktewater, bijvoorbeeld door meemesten, in de emissie is opgenomen. Uit- en afspoeling van stikstof en fosfor uit (kunst)mest die op het land is gebracht, zit niet in de emissie naar het oppervlaktewater, maar is opgenomen in de emissies van stikstof en fosfor naar de bodem. Door die uit- en afspoeling is de uiteindelijke belasting van het oppervlaktewater groter dan de in de tabel opgenomen emissies.

Referenties

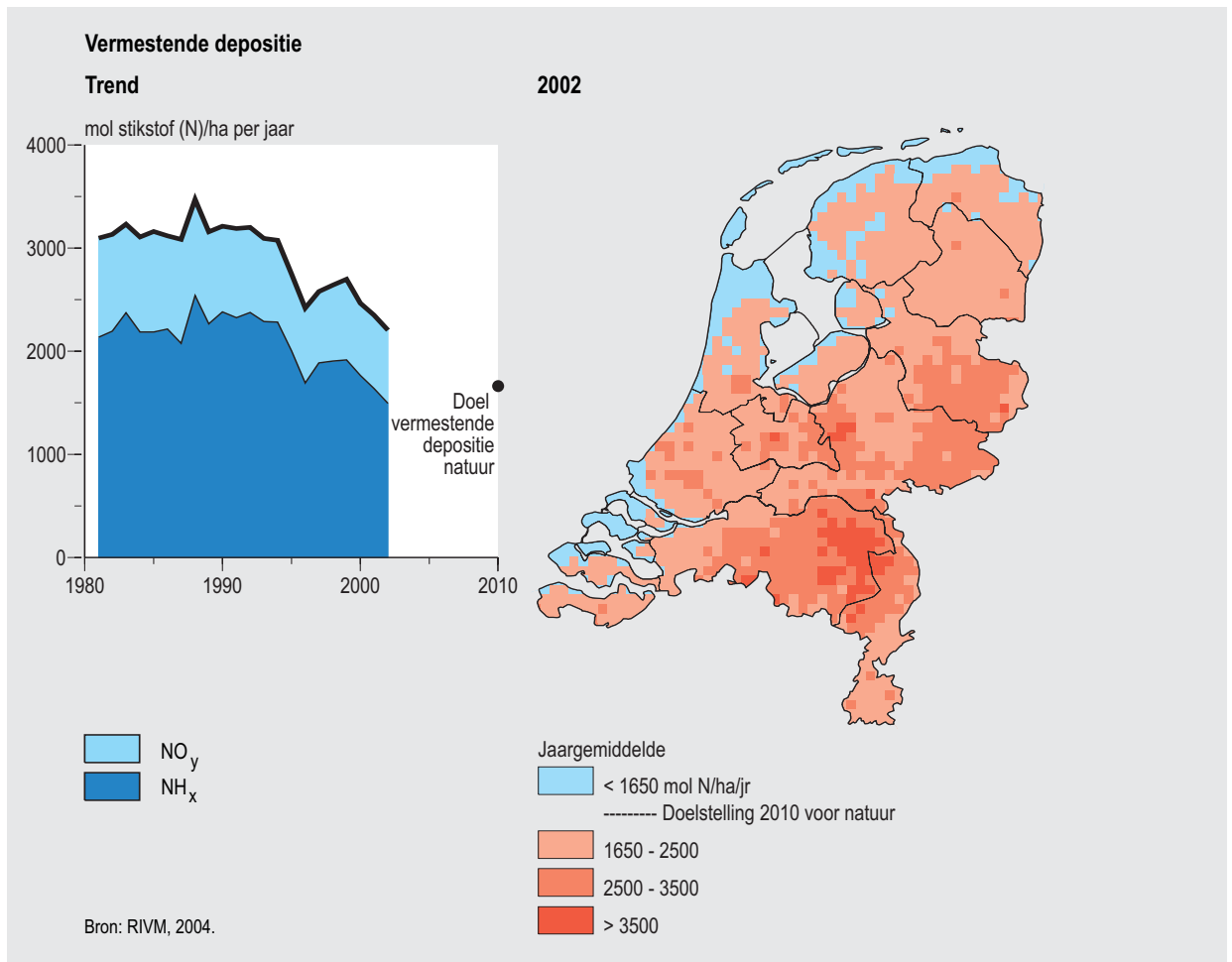
> CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

3. Vermestende depositie, 1981-2002

De landelijk gemiddelde stikstofdepositie, ook wel vermestende depositie genoemd, is in de afgelopen jaren afgenomen van 3.000 mol stikstof per hectare naar 2.100 mol per hectare in 2002. Desondanks ligt de stikstofdepositie nog boven de doelstelling voor 2010.



Stikstofdepositie neemt af

De landelijk gemiddelde stikstofdepositie lag tot halverwege de jaren negentig vrij constant rond de 3.000 mol stikstof per hectare. Vanaf 1994 nam de gemiddelde stikstofdepositie geleidelijk af naar circa 2.200 mol per hectare in 2002. Daarmee ligt de stikstofdepositie nog boven de 2010-doelstelling voor natuur van 1.650 mol per hectare.

Grote regionale verschillen in stikstofdepositie

In de Peel, de Gelderse Vallei en delen van de Achterhoek en Twente is de stikstofdepositie aanzienlijk hoger. In deze gebieden is een hoge bijdrage van ammoniak aan de stikstofdepositie door intensieve veehouderij. Ammoniak wordt op geringe hoogte uit-

geworpen en heeft een relatief hoge depositiesnelheid. Deze combinatie zorgt ervoor dat relatief veel ammoniak dicht bij de bron neerkomt.

Oorzaken afnemende depositie

De afname in stikstofdepositie is het gevolg van lagere emissies van zowel stikstofdioxiden als van ammoniak:

- De emissies van stikstofdioxiden in Nederland zijn onder andere afgenomen door de invoering van de geregelde driewegkatalysator bij auto's en door maatregelen in de industrie en de energiesector.
- De ammoniakemissies zijn voornamelijk afgenomen door het bij gebruik direct onderwerken van mest en het afdekken van meststapels.

In 2002 werd de stikstofdepositie voor 64% veroorzaakt door Nederlandse bronnen. De Nederlandse landbouw draagt 47% bij aan de totale stikstofdepositie.

Beleid

De doelstelling voor de stikstofdepositie is onlangs verhoogd naar 1.650 mol stikstof per hectare gemiddeld over de Nederlandse natuur in 2010 (was 1.550).

Referenties

- > RIVM (2004). Gegevens gebaseerd op metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit; bewerkt door het Milieu- en Natuurplanbureau. RIVM, Bilthoven.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

4. Stikstofbalans van bodem en grondwater, 1986-2002

De aanvoer van stikstof op landbouwgrond is in de periode 1986-2002 met bijna een derde afgenomen. Ongeveer 90% van de aanvoer van stikstof komt op landbouwgrond terecht, hoofdzakelijk van dierlijke mest en kunstmest.

Aanvoer	1986	1990	2000	2001	2002
<i>miljoen kg N</i>					
Totaal landbouwgronden	1 090	985	822	781	726
Dierlijke mest	479	462	386	389	350
Kunstmest	492	403	330	291	278
Andere organische meststoffen	9	9	11	12	11
Atmosferische depositie	84	82	67	63	59
Overig	26	29	28	26	28
Totaal overige gronden	94	96	98	100	97
Lokale stortingen					
w.v. zuiveringslib	5	7	3	3	2
baggerspecie	7	6	3	3	3
overig afval	9	11	22	22	22
Diffuse aanvoer					
w.v. atmosferische depositie	56	57	50	49	45
overige	17	15	20	23	25
<hr/>					
Afvoer	1986	1990	2000	2001	2002
<i>miljoen kg N</i>					
Totaal landbouwgronden	1 090	985	822	781	726
Afvoer gewassen (incl. gras)	489	497	414	400	414
Uit- en afspoeling ¹⁾	63	45	68	68	60
Accumulatie en denitrificatie	538	429	340	313	252
Totaal overige gronden	94	96	98	100	97
Uit- en afspoeling	4	4	4	4	4
Accumulatie en denitrificatie	90	92	94	96	93

Bron: CBS, 2004.

1) Berekeningen voor de werkelijke weerjaren volgens het rekenmodel STONE (CCDM, 2004).

Ontwikkeling aanvoer van stikstof

De aanvoer van stikstof op landbouwgrond is tussen 1986 en 2002 met circa 30% afgenomen. Van de totale aanvoer van stikstof naar de bodem komt circa 90% op landbouwgronden terecht, hoofdzakelijk in de vorm van dierlijke mest en kunstmest.

Ontwikkeling afvoer van stikstof

Van de aangevoerde hoeveelheid stikstof op landbouwgronden nemen de gewassen (inclusief gras) circa 50% op. De rest komt in het milieu terecht, door uit- en afspoeling naar het oppervlaktewater (circa 10% van het totaal), door denitrificatie naar de lucht en door accumulatie in bodem en grondwater.

Methodiek

Vanaf het jaar 2000 is er met een nieuwe berekeningsmethode (STONE) gewerkt (CCDM, 2004). Meer over achtergronden van de berekening is te vinden op het Datawarehouse Emissieregistratie (CCDM, 2004).

Referenties

- > CBS (2004). Statline: Stikstof en fosfor in Nederland. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

5. Fosforbalans van bodem en grondwater, 1986-2002

De aanvoer van fosfor op landbouwgrond is in de periode 1986-2002 met ruim eenderde afgenomen.

Aanvoer	1986	1990	2000	2001	2002
<i>miljoen kg P</i>					
Totaal landbouwgronden	157	137	108	103	95
Dierlijke mest	113	95	74	74	67
Kunstmest	36	33	27	23	22
Andere organische meststoffen	5	6	4	3	2
Atmosferische depositie	2	2	2	2	2
Overig	1	1	1	1	1
Totaal overige gronden	18	17	18	17	19
Lokale stortingen					
w.v. zuiveringsslib	2	3	1	1	1
baggerspecie	6	5	3	2	2
overig afval	7	6	5	5	5
Diffuse aanvoer					
w.v. atmosferische depositie	1	1	1	1	1
overige	3	2	8	8	10

Afvoer	1986	1990	2000	2001	2002*
<i>miljoen kg P</i>					
Totaal landbouwgronden	157	137	108	103	95
Afvoer gewassen (incl. gras)	65	62	58	55	58
Uit- en afspoeling ¹⁾	5	4	6	6	6
Accumulatie	87	71	44	42	31
Totaal overige gronden	18	17	18	17	19
Uit- en afspoeling	1	1	1	1	1
Accumulatie	18	16	17	16	18

Bron: CBS, 2004.

1) Berekeningen voor de werkelijke weerjaren volgens het rekenmodel STONE (CCDM, 2004).

Ontwikkeling aanvoer van fosfor

De totale aanvoer van fosfor naar landbouwgrond is tussen 1986 en 2002 met ruim 35% afgenomen. De afname is geheel toe te schrijven aan de verminderde aanvoer van fosfor in dierlijke mest en kunstmest op landbouwgrond. Van de totale aanvoer van fosfor naar de bodem komt circa 85% op landbouwgronden terecht, hoofdzakelijk in de vorm van dierlijke mest en kunstmest.

Ontwikkeling afvoer van fosfor

Van de totaal aangevoerde hoeveelheid fosfor op landbouwgronden accumuleerde in 2002 circa 35% (1990: circa 50% en 1986: circa 55%). Fosfor dat niet door de gewassen wordt opgenomen, accumuleert in eerste instantie in de bodem. Het vermogen van de bodem tot accumulatie (ophoping) van fosfor is echter gelimiteerd. Op een gegeven moment is de bodem verzadigd met fosfor en spoelt het uit naar grond- en oppervlaktewater. Het totale oppervlak van fosfaatverzadigde gronden neemt gestaag toe.

Methodiek

Vanaf het jaar 2000 is er met een nieuwe berekeningsmethode (STONE) gewerkt (CCDM, 2004). Meer over achtergronden van de berekening is te vinden op het Datawarehouse Emissieregistratie (CCDM, 2004).

Referenties

- > CBS (2004). Statline: Stikstof en fosfor in Nederland. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CCDM (2004). Datawarehouse-Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over Vermesting:

Milieudruk: thema Vermesting: inleiding en beleid
Emissies vermestende stoffen in Nederland
Vermestende emissies naar water
Toevoer vermestende stoffen naar de Noordzee
Stikstof- en fosforbalans van zoet oppervlaktewater
Stikstofbalans van bodem en grondwater
Fosforbalans van bodem en grondwater
Stikstofdepositie op vennen

Verspreiding



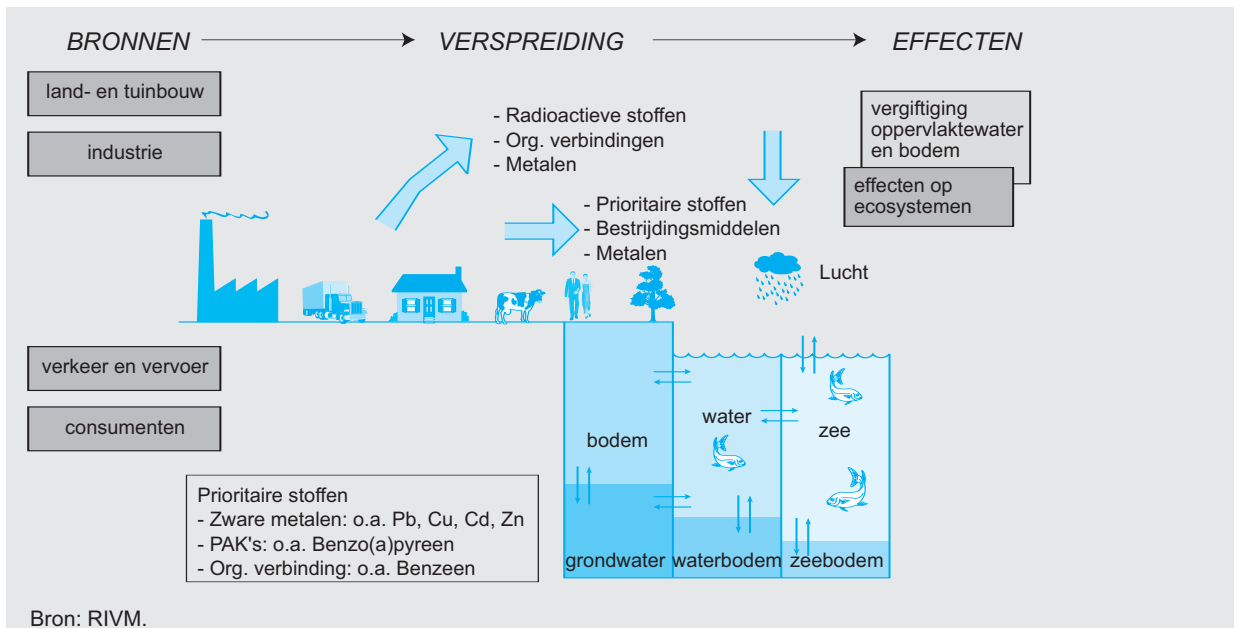
Verspreiding is een verzamelnaam voor de verontreiniging van bodem, water, lucht met toxische stoffen, die niet tot de overige thema's behoren. Tot het thema Verspreiding behoren:

- chemische stoffen, waaronder de prioritare stoffen zoals zware metalen, PAK's, PCB's, dioxinen en vluchtige organische stoffen;
- bestrijdingsmiddelen;
- radioactieve stoffen;
- straling;
- micro-organismen.

	blz
• Verspreiding: bronnen en effecten	122

1. Verspreiding: bronnen en effecten

Verspreiding is een verzamelnaam voor de verontreiniging van bodem, water, lucht met toxische stoffen, die niet tot de overige thema's behoren. De belasting van het milieu met deze stoffen kan leiden tot nadelige gevolgen voor de natuur en de volksgezondheid.



Herkomst toxische stoffen

Toxische stoffen worden verspreid naar water, bodem en lucht door gebruik van chemicaliën en producten door onder andere de industrie, landbouw en consumenten. Deze verspreiding vindt plaats via puntbronnen en via diffuse bronnen. Puntbronnen zijn bijvoorbeeld industriële lozingen. Onder diffuse bronnen vallen onder meer het gebruik van bestrijdingsmiddelen of de emissies van chemicaliën bij gebruik van consumentenproducten. Daarnaast is er grensoverschrijdende invoer van stoffen via het slib en water van de grote rivieren en via de lucht.

Effecten van toxische stoffen

Toxische stoffen in water en bodem kunnen ongewenste effecten hebben op het functioneren van ecosystemen en op de gezondheid van mensen. Verminderd functioneren (in de vorm van verminderd broedsucces, verminderde weerstand en dergelijke) uit zich vaak aan de top van voedselketens, als gevolg van het ophopen van stoffen in de voedselketen. Ongewenste effecten zijn onder andere waargenomen bij visdieren, uilen en muizen en bij micro-organismen op verontreinigde bodemlocaties.

Beleidsdoelen en strategie

De overheid streeft naar een duurzame situatie in 2010, waarin de streefwaarde voor de

kwaliteit van bodem, water, lucht en leefomgeving is gerealiseerd en kan blijven gehandhaafd. Als tussendoelstelling gold dat in 2000 het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) moest zijn bereikt.

Om de streefwaarde voor de kwaliteit van het milieu binnen bereik te brengen, voert de overheid het verspreidingsbeleid langs twee lijnen: brongericht en effectgericht.

- Brongericht beleid

Het brongerichte beleid richt zich op het vermijden van de verspreiding van toxische stoffen. Strategieën hiervoor zijn de reductie van de emissies van deze stoffen of de zuivering van afvalwater, voordat het afvalwater in het oppervlaktewater wordt geloosd.

- Effectgericht beleid

Als er al sprake is van verontreiniging, dan kan met effectgerichte maatregelen de risico's voor mens en natuur worden verminderd. Voorbeelden van effectgerichte maatregelen zijn het schoonmaken van verontreinigde bodems en baggerspecie. Deze maatregelen grijpen direct aan op de kwaliteit van water, bodem en lucht.

Het nieuwe stoffenbeleid

Als aanvulling op de twee strategielijnen heeft VROM het nieuw stoffenbeleid geformuleerd in de Strategienota omgaan met stoffen (VROM, 2001). Hiermee wil de overheid het volgende bereiken:

- implementatie van het voorzorgprincipe;
- openbaar maken van informatie;
- op zeer korte termijn verzamelen van gegevens over gevaarlijke eigenschappen van stoffen en producten;
- kwaliteitsverbetering van stoffenbeleid op ondernemingsniveau;
- invulling van ketenverantwoordelijkheid (communicatie over gevaren, risico's en beheersmaatregelen);
- het niet meer gebruiken van stoffen of producten, die een onaanvaardbaar gevaar of risico met zich meedragen;
- geen carcinogenen, mutagene, reprotoxische (CMR-)stoffen of zeer persistente, bioaccumulerende, toxische (PBT-)stoffen in consumentenproducten en open toepassingen en zoveel mogelijk vermijden van dergelijke stoffen in industriële toepassingen;
- streven naar beëindiging van emissies van PBT-stoffen binnen één generatie, uiterlijk 2020.

Referenties

> VROM (2001). Strategienota omgaan met stoffen. Ministerie van VROM, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over Verspreiding:

Verspreiding: bronnen en effecten

Emissie prioritaire stoffen naar lucht, water en bodem

Emissie van bestrijdingsmiddelen

Uitspoeling en drainage van bestrijdingsmiddelen

Afvalbeheer



Afvalbeheer omvat de gehele keten van afvalscheiding aan de bron, inzamelen, vervoeren, bewaren, bewerken, nuttig toepassen en verwijderen van afvalstoffen. Preventie van afval valt formeel niet onder de term afvalbeheer, maar gaat daaraan vooraf.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De totale hoeveelheid afval is in 2001 nagenoeg gelijk gebleven ten opzichte van 2000.
- De hoeveelheid industrieel afval is (verder) afgenomen door het stoppen van de lozing van fosforzuurgips in 2000 en de afname van enkele andere industriële afvalstromen. Voor het eerst in jaren is de hoeveelheid afval uit huishoudens niet meer gegroeid.
- In 2001 werd bijna 79% van het afval hergebruikt. De hoeveelheid gestort afval is sterk verminderd van 28% in 1990 naar 8% in 2001.

	blz
• Afvalbeheer: beleid	125
• Vrijgekomen afval en verwerkingswijze, detaillering, 1999-2001	127
• Vrijkomen en verwerking van afval – totaal en per doelgroep, 1990-2001	129

Verwijdering heet voortaan Afvalbeheer

Het thema Afvalbeheer vervangt het thema Verwijdering. Afvalbeheer omvat de gehele keten van afvalscheiding aan de bron, inzamelen, vervoeren, bewaren, bewerken, nuttig toepassen en verwijderen van afvalstoffen. Preventie van afval valt formeel niet onder de term afvalbeheer, maar gaat daaraan vooraf. Het beleid hiervoor wordt wel onder de noemer van dit thema behandeld.

1. Afvalbeheer: beleid

Eind 2002 trad het Landelijk AfvalbeheerPlan (LAP) in werking (VROM, 2002). In dit plan beschrijft het kabinet het afvalbeleid voor de komende vier jaar, met een doorkijk naar 2012.

Nieuwe definities in het Landelijke Afvalbeheerplan

Het Ministerie hanteert in het LAP nieuwe termen en definities voor het omgaan met afval. Deze zijn beter afgestemd op de Europese regelgeving dan de oude. Belangrijke wijzigingen zijn:

- De term 'verwijderen' (de totale keten) wordt vervangen door '(afval)beheer'.
- De term 'definitief verwijderen', voornamelijk verbranden in een verbrandingsinstallatie en storten, wordt vervangen door 'verwijderen'.
- De term 'nuttige toepassing' wordt de overkoepelende term voor producthergebruik, materiaalhergebruik en het gebruik van afvalstoffen als brandstof. Dit is gelegitimeerd door een wijziging in de Wet milieubeheer in mei 2002.

Nuttige toepassing heeft door de bovengenoemde definitie een bredere dekking dan hergebruik. Naast producthergebruik (bijvoorbeeld meermalig glas) en materiaalhergebruik (zoals eenmalig glas, papier, metalen) omvat nuttige toepassing nu ook het gebruiken van afvalstoffen als brandstof. Dit betreft bijvoorbeeld de toepassing als brandstof in cementovens en bij energiecentrales en het verbranden in eigen beheer bij bedrijven in de industrie (voor zover dat plaatsvindt met energierterugwinning). Tot nu toe vallen dergelijke toepassingen onder 'verbranden'.

De ladder van Lansink

Het afvalbeleid kent een hiërarchie in de wijze van beheer van afvalstoffen, die in grote lijnen overeenkomt met de 'Ladder van Lansink' (naar de indiener van de Kamerbreed aanvaarde motie in 1979). De volgorde is als volgt:

- Preventie van afval (hoogste prioriteit).
- Zo hoogwaardig mogelijke nuttige toepassing. Voor zover nuttige toepassing in de vorm van product- of materiaalhergebruik niet mogelijk is, wordt sterk ingezet op het benutten van de energie-inhoud van afvalstoffen door ze (na scheiding achteraf) in te zetten als brandstof in installaties met een hoog energetisch rendement.
- Verbranden als vorm van verwijdering met energiebenutting.
- Storten (de minst gewenste verwerkingswijze).

Beleidsdoelen 2012

In het LAP (VROM, 2002) zijn als doelstellingen voor 2012 opgenomen:

- Het versterken van de al bereikte relatieve ontkoppeling van het bruto binnenlands product en het totale afvalaanbod door voortzetting en intensivering van het preventiebeleid.
- Opvoeren van het percentage nuttige toepassing van afvalstoffen tot 83% in 2012.

- Beperking van de hoeveelheid te verwijderen afvalstoffen tot 9,5 miljard kg, waarvan 2 miljard kg te storten afval.

Referenties

> VROM (2002). Landelijk afvalbeheerplan. Ministerie van VROM, Den Haag.

2. Vrijgekomen afval en verwerkingswijze, detaillering, 1999-2001

De hoeveelheid afval is in 2001 ongeveer gelijk gebleven ten opzichte van 2000. Verreweg het grootste deel daarvan (78%) werd hergebruikt. In 1990 was dat nog maar 61%.

Afvalcategorie	1999 totaal ¹⁾	2000 totaal ¹⁾	2001* totaal ¹⁾	w.v.		
				her- gebruik	ver- branden	storten
	<i>miljoen kg</i>					
Totaal	57 255	57 775	57 880	45 650	7 470	4 760
Huishoudelijk en grof huisafval	8 385	8 650	8 675	3 975	3 470	1 230
Kantoor-, winkel- en dienstenafval	3 400	3 365	3 560	1 690	745	1 125
Communaal zuiveringsslib (RWZI's)	1 520	1 425	1 425	205	1 065	155
Autowrakken en -banden	365	410	415	325	45	45
Reinigingsdienstenafval	980	1 070	1 045	750	115	180
Bouw- en sloopafval	18 000	19 000	19 500	18 400	200	900
Afval landbouw	1 730	1 705	1 755	1 660	85	10
Reststoffen kolencentrales	1 320	1 540	1 490	1 490	-	-
Scheepvaartafval	505	445	395	345	50	-
Afval industrie (incl. raffinaderijen)	20 320	19 390	18 850	16 270	1 645	935
w.v. resten oliehoudende zaden	3 735	3 710	3 720	3 720	-	-
slachtafval	995	1 000	1 000	785	215	-
grondtarra	590	950	990	800	-	190
fosforzuurgips	1 210	400	0	-	-	-
fosforslak	535	555	560	560	-	-
hoogovenslakken	1 110	1 050	1 055	1 055	-	-
jarosiet	195	55	0	-	-	0
industriële zuiveringsslib	965	1 245	1 225	755	330	140
gevaarlijk afval	945	900	890	270	485	135
overig afval industrie	10 040	9 525	9 410	8 325	615	470
Overig afval (gevaarlijk en niet-gevaarlijk)	730	775	770	540	50	180

Bron: AOO/CBS/RIVM.

1) Exclusief verontreinigde grond, baggerspecie en mest; inclusief 'reststoffen' uit de industrie.

* De gegevens zijn nog niet definitief.

Ontwikkeling hoeveelheid afval

De totale hoeveelheid afval is in 2001 nagenoeg gelijk gebleven. De groei van een aantal afvalstromen wordt gecompenseerd door de afname van andere stromen:

- De hoeveelheid industrieel afval is (verder) afgenomen door het stoppen van de lozing van fosforzuurgips in 2000 en de afname van enkele andere industriële afvalstromen.
- Door het gebruik van een nieuw proces bij de productie van primair zink is er met ingang van 2001 tevens een eind gekomen aan het vrijkomen en storten van jarosiet.
- Ook de hoeveelheid scheepvaartafval is verder afgenomen. Dat komt omdat de hoeveelheid (verontreinigd) ballastwater uit schepen steeds verder afneemt door gescheiden tanks.
- Opvallend is dat voor het eerst in jaren de hoeveelheid afval uit huishoudens niet meer is gegroeid.
- Een gedeelte van het slachtafval is in 2001 verbrand als gevolg van de MKZ-crisis. Voorheen werd dit afval vrijwel volledig als grondstof in de diervoederindustrie afgezet.

Ontwikkeling wijze van verwerking van afval

Vooraf in de industrie komen nogal wat afvalstromen/reststoffen vrij die, vaak al gedurende vele jaren, volledig worden hergebruikt. Zoals in deze indicator zichtbaar is, worden de meeste afvalcategorieën echter op verschillende manieren verwerkt. Daarbij heeft in de loop van de jaren een sterke verschuiving plaatsgevonden van storten naar hergebruik en verbranden.

Het hergebruikpercentage voor de totale hoeveelheid afval lag in 1998 en 1999 op 76%. Vooral door het wegvallen van de lozing van fosforzuurgips, in 1998 bedroeg deze ruim 2% van de totale hoeveelheid afval, is het hergebruikpercentage toegenomen naar bijna 79% in 2001. Overeenkomstig het beleid gedurende het afgelopen decennium, is de hoeveelheid gestort afval sterk afgenomen. In 1990 werd nog 28% van het afval gestort; in 2001 nog slechts 8%. Zoals eerder aangegeven werden in 2001 geen afvalstoffen meer geloosd.

Referenties

AOO. De cijfers over afval zijn geleverd door het Afval Overleg Orgaan (AOO) en zijn afkomstig uit zeer verschillende bronnen. Enkele belangrijke referenties zijn:

- > CBS (2002a). Statline: Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2002b). Statline: Bedrijfsafvalstoffen. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2002c). Statline: Zuivering van afvalwater. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > RIVM (2002). Milieubalans 2002. Kluwer, Alphen aan den Rijn.

3. Vrijkomen en verwerking van afval - totaal en per doelgroep, 1990-2001

De hoeveelheid afval is sinds 1990 met circa 15% toegenomen. De doelgroepen Bouw, Consumenten en Handel, diensten en overheid leveren de grootste bijdrage aan deze toename. De vrijgekomen hoeveelheid afval in de industrie is enigszins afgenomen.

Doelgroep	Verwerkingswijze	1990	1995	1999	2000	2001*
		<i>miljoen kg¹⁾</i>				
Totaal	totaal	50 180	51 990	57 255	57 775	57 880
	hergebruik	30 605	37 660	43 445	45 365	45 650
	verbranden	3 885	4 695	7 100	7 165	7 470
	storten	13 880	8 215	5 500	4 845	4 760
	lozen	1 815	1 420	1 210	400	0
Consumenten	totaal	6 195	7 320	8 385	8 650	8 675
	hergebruik	985	2 925	3 790	3 875	3 975
	verbranden	1 925	1 865	3 615	3 485	3 470
	storten	3 285	2 530	980	1 290	1 230
Verkeer en vervoer	totaal	1 285	1 090	870	855	810
	hergebruik	1 060	990	785	710	670
	verbranden	70	60	50	100	95
	storten	155	40	35	45	45
Land- en tuinbouw	totaal	1 590	1 630	1 730	1 705	1 755
	hergebruik	1 210	1 250	1 675	1 650	1 660
	verbranden	75	75	45	45	85
	storten	305	305	10	10	10
Industrie	totaal	19 990	20 130	20 320	19 390	18 850
	hergebruik	13 880	16 240	16 535	16 530	16 270
	verbranden	645	890	1 200	1 410	1 645
	storten	3 660	1 580	1 375	1 050	935
	lozen	1 805	1 420	1 210	400	0
Handel, diensten en overheid	totaal	3 990	4 105	4 800	4 890	5 060
	hergebruik	740	1 580	2 370	2 725	2 790
	verbranden	900	750	890	845	895
	storten	2 350	1 775	1 540	1 320	1 375
Bouw	totaal	12 690	14 100	18 045	19 050	19 550
	hergebruik	9 315	12 910	16 615	17 970	18 420
	verbranden	165	160	210	210	210
	storten	3 200	1 030	1 220	870	920

Tabel vervolg

Doelgroep	Verwerkingswijze	1990	1995	1999	2000	2001*
Energievoorziening	totaal	1 390	1 380	1 450	1 675	1 610
	hergebruik	1 280	1 355	1 395	1 565	1 515
	verbranden	25	0	10	5	5
	storten	85	25	45	105	90
Rioolwaterzuiveringsinstallaties ²⁾	totaal	2 920	2 135	1 520	1 425	1 425
	hergebruik	2 075	360	170	205	205
	verbranden	80	895	1 080	1 065	1 065
	storten	770	880	270	155	155
Drinkwatervoorziening ²⁾	totaal	125	100	135	135	145
	hergebruik	60	50	110	135	145
	storten	65	50	25	0	0

Bron: AOO.

1) Exclusief verontreinigde grond, baggerspecie en dierlijke mest.

2) De rioolwaterzuiveringsinstallaties en drinkwatervoorziening vormen samen de doelgroep Actoren in de waterketen.

* De gegevens zijn nog niet definitief.

Hoeveelheid afval blijft ongeveer gelijk

De hoeveelheid afval is in 2001 nagenoeg gelijk gebleven. De groei van een aantal afvalstromen, waaronder kantoor-, winkel- en dienstenafval en bouw- en sloopafval, wordt gecompenseerd door de afname van andere stromen, waaronder fosforzuurgips dat door sluiting van een fabriek niet meer vrijkomt.

Referenties

AOO. De cijfers over afval zijn geleverd door het Afval Overleg Orgaan (AOO) en zijn afkomstig uit zeer verschillende bronnen. Enkele belangrijke referenties zijn:

- > CBS (2002a). Statline: Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2002b). Statline: Bedrijfsafvalstoffen. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2002c). Statline: Zuivering van afvalwater. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > RIVM (2002). Milieubalans 2002. Kluwer, Alphen aan den Rijn.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over Afvalbeheer:

Thema Afvalbeheer: beleid

Afvalproductie en wijze van verwerking

Geproduceerd afval en verwerkingswijze, detaillering

Vrijkomen en verwerking van afval per doelgroep

Gevaarlijk afval per deelstroom

Gevaarlijk afval per doelgroep en bedrijfstak

Gevaarlijk afval per verwerkingswijze

Baggerspecie: aanbod in Nederland

Milieu en economie (NAMEA)



Het CBS heeft een systeem ontwikkeld waarin zij milieuaspecten als emissies en milieuthema's in samenhang met de Nationale rekeningen (gestandaardiseerde cijfers over de economie) beschrijft. Dit systeem, te weten de nationale rekeningen met een module van milieurekeningen (NAMEA), toont de samenhang tussen een aantal belangrijke economische indicatoren (bruto binnenlands product, betalingsbalans en dergelijke) en emissies, afval en grondstoffengebruik.

In de NAMEA zijn twee rekeningen voor het milieu toegevoegd aan de nationale rekeningenmatrix: een stoffenrekening en een rekening voor milieuthema's. Deze rekeningen bevatten milieugegevens in fysieke eenheden (emissies en afval in kg; energiegebruik in joules). Niet alleen de emissie (vervuiling afkomstig van producenten en consumenten) wordt getoond, maar ook de immissie (bijvoorbeeld depositie van verontreinigingen) in het Nederlandse milieu.

Milieucijfers in de NAMEA en verder in het Milieucompendium

De milieucijfers in de NAMEA zijn vastgesteld conform de definities die in de Nationale rekeningen worden gehanteerd. Dat betekent dat er in een aantal gevallen verschillen optreden tussen de milieucijfers in de NAMEA en de verder in deze publicatie en de milieudruksecties op de website van het Milieucompendium worden gepresenteerd.

De belangrijkste verschillen ontstaan bij de berekening van verkeersemissies. Deze worden in de NAMEA, in tegenstelling tot de werkwijze die in het milieubeleid wordt gehanteerd, niet meegenomen bij Verkeer en vervoer, maar toegerekend naar de afzonderlijke economische activiteiten waar het transport daadwerkelijk plaatsvindt. Daarnaast worden in de NAMEA de emissies van Nederlandse ingezetenen in het buitenland meegerekend en emissies door 'buitenlanders' in Nederland niet meegerekend. Omdat Nederlandse internationale transportbedrijven voor een groot deel buiten Nederland actief zijn is deze bijdrage aan de emissie aanzienlijk. Dit geldt ook voor de luchtvaart: in de NAMEA wordt

niet alleen de landings- en stijgemissies van vliegtuigen meegenomen, maar alle emissies door Nederlandse luchtvaartmaatschappijen.

De op bovenstaande wijze berekende emissies zijn consistent met de wijze van berekening van het bruto binnenlands product. Daar wordt bij het berekenen van de productiekosten in transportbedrijven het verbruik van brandstoffen in zowel binnenland als buitenland meegeteld.

Het berekenen van de emissie door ingezetenen in het buitenland heeft twee voordelen. In de eerste plaats resulteert deze berekening in een mondiale emissie die volledig toedeelbaar is aan de afzonderlijke economieën van landen. In de tweede plaats kunnen dan de milieuprestaties en economische prestaties van verschillende landen worden vergeleken.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over Milieu en economie (NAMEA)

NAMEA: inleiding en methodiek

NAMEA: herkomst en bestemming van stoffen

CO₂-cijfers: definitieverschillen toegelicht

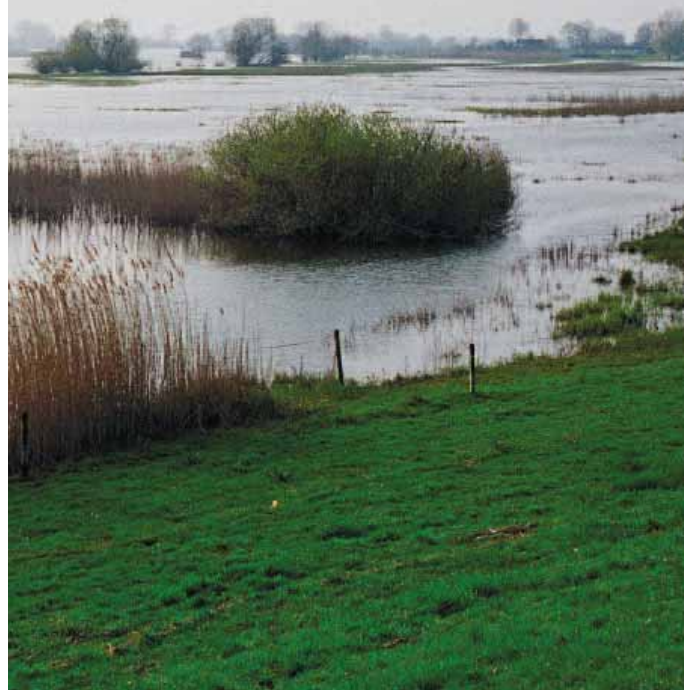
NAMEA: bijdragen van consumenten en producenten aan milieuthema's

NAMEA: bijdragen van economische activiteiten aan milieuthema's en toegevoegde waarde

NAMEA: CO₂-emissie toegerekend aan eindproducten

Milieukwaliteit

Milieukwaliteit is een aanduiding voor de toestand van het milieu. Onder milieukwaliteit vallen onder meer: concentraties van stoffen in bodem, water en lucht, belasting van de leefomgeving met geluid, stank en straling, de kans op een ongeluk door vliegverkeer, de productie, het gebruik, de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen, en de beschikbaarheid van water voor de natuur.



In dit hoofdstuk komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- | | | |
|-----------|---|-----|
| C1 | Mondiale luchtkwaliteit | 135 |
| | Problemen die op mondiale schaal spelen, zijn verandering van het klimaat door het broeikaseffect en de aantasting van de ozonlaag. | |
| C2 | Nationale luchtkwaliteit | 146 |
| | Op basis van de huidige normen zijn er problemen met de luchtkwaliteit in Nederland voor de stoffen ozon, fijn stof en stikstofdioxide. | |
| C3 | Oppervlaktewaterkwaliteit | 154 |
| | De emissies van zware metalen, vermestende stoffen, bestrijdingsmiddelen en het voorkomen van bacteriën in oppervlaktewater, bedreigen de kwaliteit van het oppervlaktewater. | |
| C4 | Bodemkwaliteit | 163 |
| | Verhoogde concentraties van metalen, PAK, bestrijdingsmiddelen en fosfaat in de bodem brengen risico's mee voor de volksgezondheid, planten en dieren. | |
| C5 | Grondwaterkwaliteit | 170 |
| | De grondwaterkwaliteit staat vooral onder druk door de belasting met nitraat en fosfaat, zware metalen en bestrijdingsmiddelen. | |

C6 Verdroging 178

Nederland is de afgelopen 50 jaar een stuk droger geworden. De afname van de beschikbaarheid van water, in het bijzonder door daling van de grondwaterstand, heeft gevolgen voor de natuur in Nederland.

C7 Leefomgeving 183

Onder kwaliteit van de leefomgeving vallen de belasting van de bevolking met geluid, stank en straling, de kans op een ongeluk (externe veiligheid) en de aanwezigheid van groen nabij woonlocaties.

Mondiale luchtkwaliteit



Problemen die op mondiale schaal spelen, zijn de verandering van het klimaat door het broeikaseffect en de aantasting van de ozonlaag.

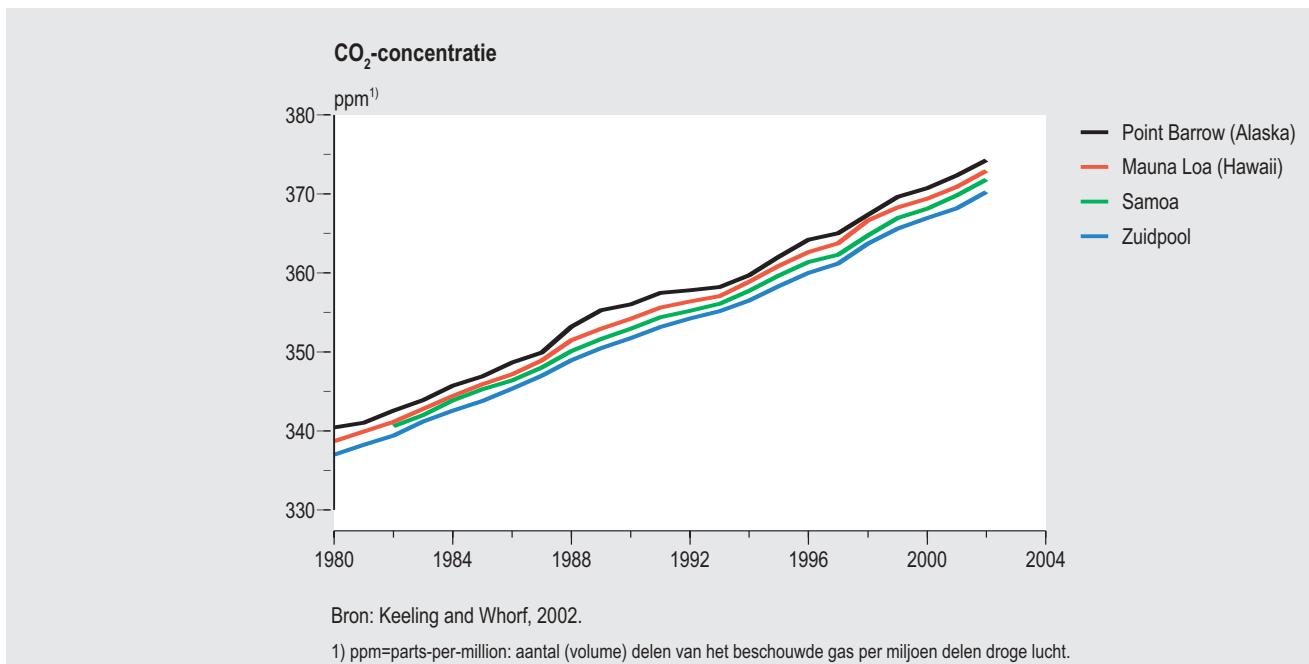
De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De mondiale concentratie van kooldioxide (CO_2) in de lucht is in 2002 verder gestegen, evenals de concentratie van distikstofoxide (N_2O) en diverse fluorbevattende gassen. De concentratie van methaan (CH_4) is de laatste jaren gestabiliseerd.
- De gemiddelde temperatuur in De Bilt was de laatste twintig jaar circa 1°C hoger dan aan het begin van de twintigste eeuw. Wereldwijd was deze toename rond de $0,6^\circ\text{C}$.
- Wereldwijd is de ozonlaag de afgelopen 22 jaar circa 3% dunner geworden. De laatste jaren is de dikte van de ozonlaag niet verder afgenomen. Naar verwachting zal herstel van de ozonlaag niet zichtbaar worden voor 2010. Een volledig herstel zal meer dan vijftig jaar duren.

	blz
• Concentratie kooldioxide, 1980-2002	136
• Temperatuur mondiaal en in Nederland, 1900-2002	138
• Lengte groeiseizoen in Nederland, 1900-2002	140
• Dikte van de ozonlaag, 1980-2002	142
• UV-straling in Nederland, 1980-2002	144

1. Concentratie kooldioxide, 1980-2002

De mondiale concentratie van kooldioxide (CO₂) is in 2002 verder toegenomen. De huidige concentratie van CO₂ ligt nu 34% boven het gemiddelde preindustriële niveau van meer dan een eeuw geleden.



Concentratie kooldioxide stijgt verder

In 2002 was de wereldgemiddelde concentratie kooldioxide (CO₂) 372,3 ppm en daarmee 0,5% hoger dan in 2001. De toename van de concentraties wordt mede veroorzaakt door emissies, die veroorzaakt worden door activiteiten van de mens. CO₂ komt vooral vrij bij het gebruik van fossiele brandstoffen en bij omvorming van bosgebieden naar landbouwgronden.

De concentraties van broeikasgassen zijn het hoogst op plaatsen waar de door de mens veroorzaakte emissies het grootst zijn. Voor de meeste gassen is dit op het Noordelijk Halfrond. Door de lange verblijftijd van broeikasgassen in de atmosfeer, doorgaans tientallen jaren of meer, verspreiden de broeikasgassen zich over de hele wereld.

Op de website staan ook de concentraties van de andere belangrijke broeikasgassen methaan (CH₄), distikstofoxide (N₂O of lachgas) en fluorhoudende gassen.

Bijdrage kooldioxide aan de broeikaswerking

De broeikaswerking die de mondiale broeikasgassen veroorzaken, komt nu voor 61% voor rekening van CO₂, 19% komt door CH₄, 6% door N₂O en 0,7% door de nieuwe broeikasgassen (HKF's, PFK's, en SF₆). De overige 13% komen voor rekening van chloor- en broombevattende koolwaterstofverbindingen, die daarnaast ook verantwoordelijk zijn voor afbraak van ozon in de stratosfeer.

Klimaatverdrag en Kyoto Protocol

Het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties (UNFCCC, 1992) heeft als doel om de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren op een niveau waarbij een gevaarlijke menselijke beïnvloeding van het klimaat wordt vermeden. Dit betekent dat op termijn (in 2100) de mondiale emissies van broeikasgassen met circa 40-50% moeten afnemen ten opzichte van 1990 (IPCC, 2001).

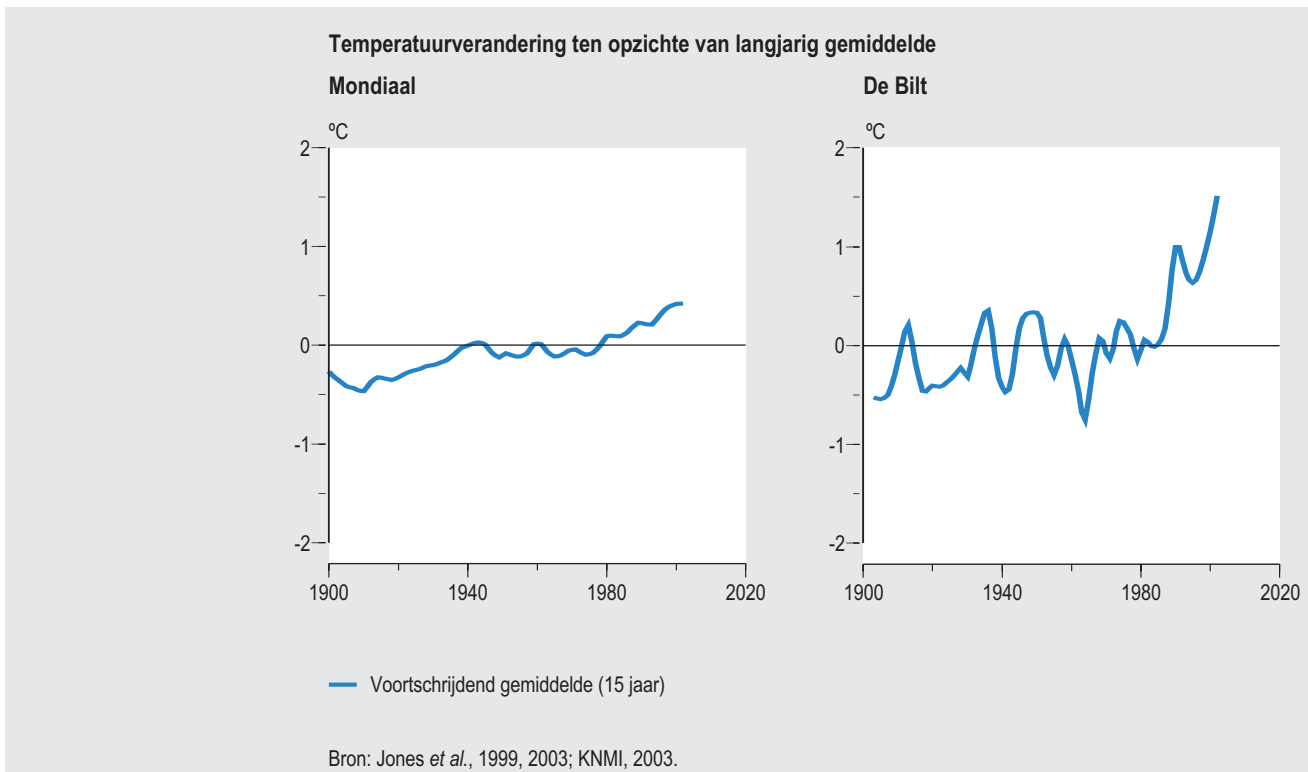
In 1997 is het Klimaatverdrag uitgebreid met het Kyoto Protocol (UNFCCC, 1997). In het Kyoto Protocol zijn afspraken gemaakt over de reductie van de emissies van broeikasgassen. Het doel is het bereiken van een gemiddelde emissiereductie van broeikasgassen van de geïndustrialiseerde landen met 5,2% over de periode 2008-2012 ten opzichte van 1990. Voor de EU als geheel is de reductiedoelstelling 8%, en voor Nederland 6%. Het Kyoto Protocol kan worden gezien als een eerste bescheiden stap om stabilisatie van broeikasgasconcentraties te bereiken. Naast CO₂ vallen de gassen CH₄, N₂O, HFK's, PFK's en SF₆ onder het Kyoto Protocol.

Referenties

- > IPCC (2001). Climate Change 2001; IPCC Third Assessment Report. IPCC, Geneve.
- > Keeling, C.D. and T.P. Whorf (2002). Atmospheric CO₂ records from sites in the SIO air sampling network. In Trends: A Compendium of Data on Global Change. CDIAC, Oak Ridge National Laboratory, U.S. DoE, Oak Ridge, Tenn., U.S.A.
- > UNEP (1987-2000). The Montreal Protocol on substances that deplete the ozonelayer (met amendementen).
- > UNFCCC (1992). Raamverdrag klimaatverandering van de Verenigde Naties. Rio de Janeiro.
- > UNFCCC (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Kyoto.

2. Temperatuur mondiaal en in Nederland, 1900-2002

De gemiddelde temperatuur in De Bilt was de laatste twintig jaar circa 1°C hoger dan aan het begin van de 20^e eeuw. Wereldwijd was deze toename rond de 0,6°C.



Temperatuur in Nederland stijgt

De gemiddelde temperatuur in De Bilt lag de laatste twintig jaar circa 1°C hoger dan in de periode 1901-1920. In de toptien van warmste jaren sinds 1901 komen uitsluitend jaren voor van na 1989 (KNMI, 2003). Ook 2002 was met 10,8°C een warm jaar; 1,4°C boven het gemiddelde in de periode 1961-1990. De laatste vijftien jaar zijn vooral de winters en lentes warmer dan normaal. De zomer van 2003 was de op één na warmste sinds 1901; alleen 1947 was warmer.

De grafiek laat de afwijking zien van de jaargemiddelde temperatuur ten opzichte van de gemiddelde temperatuur in de periode 1961-1990 (de nullijn).

De temperatuur stijgt ook mondiaal

De temperatuurstijging in Nederland past in het Europese en mondiale beeld. De waargenomen mondiale toename van de temperatuur in de twintigste eeuw bedraagt 0,6 ± 0,2°C (IPCC, 2001).

Relatie met klimaatverandering

De belangrijkste reden voor de toename van de gemiddelde temperatuur in de wereld is

waarschijnlijk het door de mens veroorzaakte versterkte broeikas­effect. Dit versterkte broeikas­effect is een gevolg van de uitstoot van broeikas­gas­sen in de atmosfeer. Daarnaast zijn er ook natuurlijke processen die de gemiddelde jaarlijkse temperatuur op aarde beïnvloeden. Dit zijn bijvoorbeeld variaties in de sterkte van de zonnestraling, het optreden van vulkaanuitbarstingen en El-Niño's.

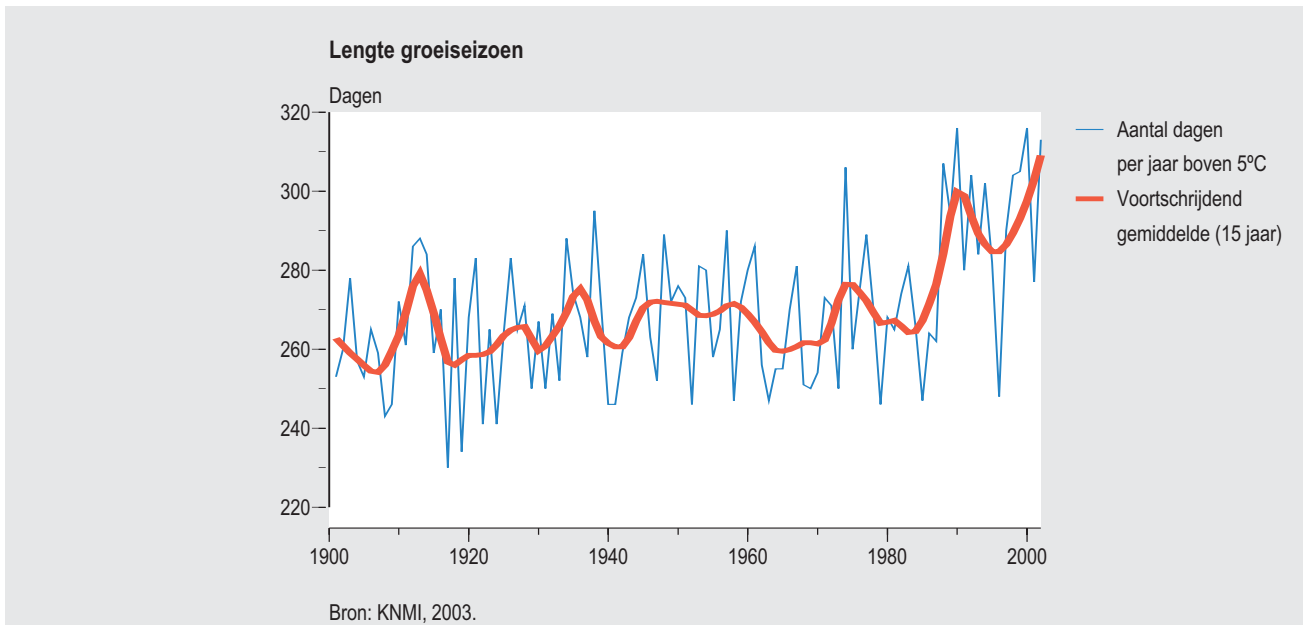
Ook de temperatuurtoename in Nederland is waarschijnlijk vooral een gevolg van het versterkte broeikas­effect. Daarnaast wordt ook een deel toegeschreven aan de toename van weertypen met zuidwestenwind (KNMI, 2003; Oldenborg en Van Ulden, 2003). Er zijn wetenschappelijke vermoedens, dat dit samenhangt met afkoeling van de hoge atmosfeer als gevolg van ozonafbraak en het broeikas­effect (KNMI, 2003; Hartmann *et al.*, 2000).

Referenties

- > Hartmann, D.L., *et al.* (2000). Can ozone depletion and global warming interact to produce rapid climate change? *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 97, pp. 1412-1417.
- > IPCC (2001). *Climate Change 2001: The scientific basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York.
- > Jones, P.D., *et al.* (1999). Surface air temperature and its changes over the past 150 years. *Rev. Geophys.*, vol. 37, pp 173-199. Data van de Climate Research Unit (CRU) in Engeland.
- > Jones, P.D. and A. Moberg (2003). Hemispheric and Large-scale surface air temperature variations: and extensive revision and an update to 2001, *Journal of Climate*, 16, pp. 206-223.
- > KNMI (2003). *De toestand van het klimaat in Nederland 2003*. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, De Bilt.
- > Oldenborgh, G.J. and A. van Ulden (2003). On the relationship between global warming, local warming in the Netherlands and changes in circulation in the 20th century, *International Journal of Climatology*.

3. Lengte groeiseizoen in Nederland, 1900-2002

Het groeiseizoen duurt de laatste vijftien jaar gemiddeld ruim drie weken langer dan in de periode 1961-1990.



Groeiseizoen ruim drie weken langer

Gemiddeld over de laatste vijftien jaar duurt het seizoen, dat planten groeien, nu ruim drie weken langer dan in de periode 1961-1990. In de periode 1961-1990 was de lengte van het groeiseizoen gemiddeld 269 dagen. De laatste vijftien jaar duurde het groeiseizoen gemiddeld 293 dagen, 24 dagen langer dan voorheen (KNMI, 2003).

De lengte van het groeiseizoen is bepaald als het aantal dagen per jaar met een gemiddelde temperatuur in de Bilt boven de 5°C. Sinds het midden van de jaren tachtig is dit aantal dus fors toegenomen.

Toename lengte groeiseizoen volgt de gemiddelde temperatuur

De verandering van de lengte van het groeiseizoen loopt in de pas met die van de gemiddelde temperatuur in Nederland. Deze is de laatste twintig jaar circa 1°C hoger dan aan het begin van de twintigste eeuw.

Het versterkte broeikas effect is hiervan waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak. Dit is het gevolg van de door menselijk handelen toegenomen emissies van broeikasgassen. In het Kyoto Protocol (UNFCCC, 1997) en het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties (UNFCCC, 1992) zijn afspraken gemaakt om concentraties van broeikasgassen te stabiliseren.

Hiermee wil men de menselijke beïnvloeding van het klimaat beperken.

Effecten op natuur

Een vroegere start van het groeiseizoen komt tot uiting in het eerder uitlopen en sneller ontwikkelen van plantensoorten. De snellere ontwikkeling van plantengroei komt ook tot uitdrukking in het steeds vroeger beginnen van het hooikoortsseizoen. Warmteminnende plantensoorten hebben hun leefgebied uitgebreid naar het noorden.

De hogere temperaturen en de effecten ervan op de plantengroei hebben ook invloed op dieren. Veel kleine vlindersoorten verschijnen tegenwoordig eerder dan vroeger. Ook worden de laatste jaren steeds vaker vlindersoorten waargenomen, die zich normaal in zuidelijker streken ophouden. Ook vogels broeden eerder.

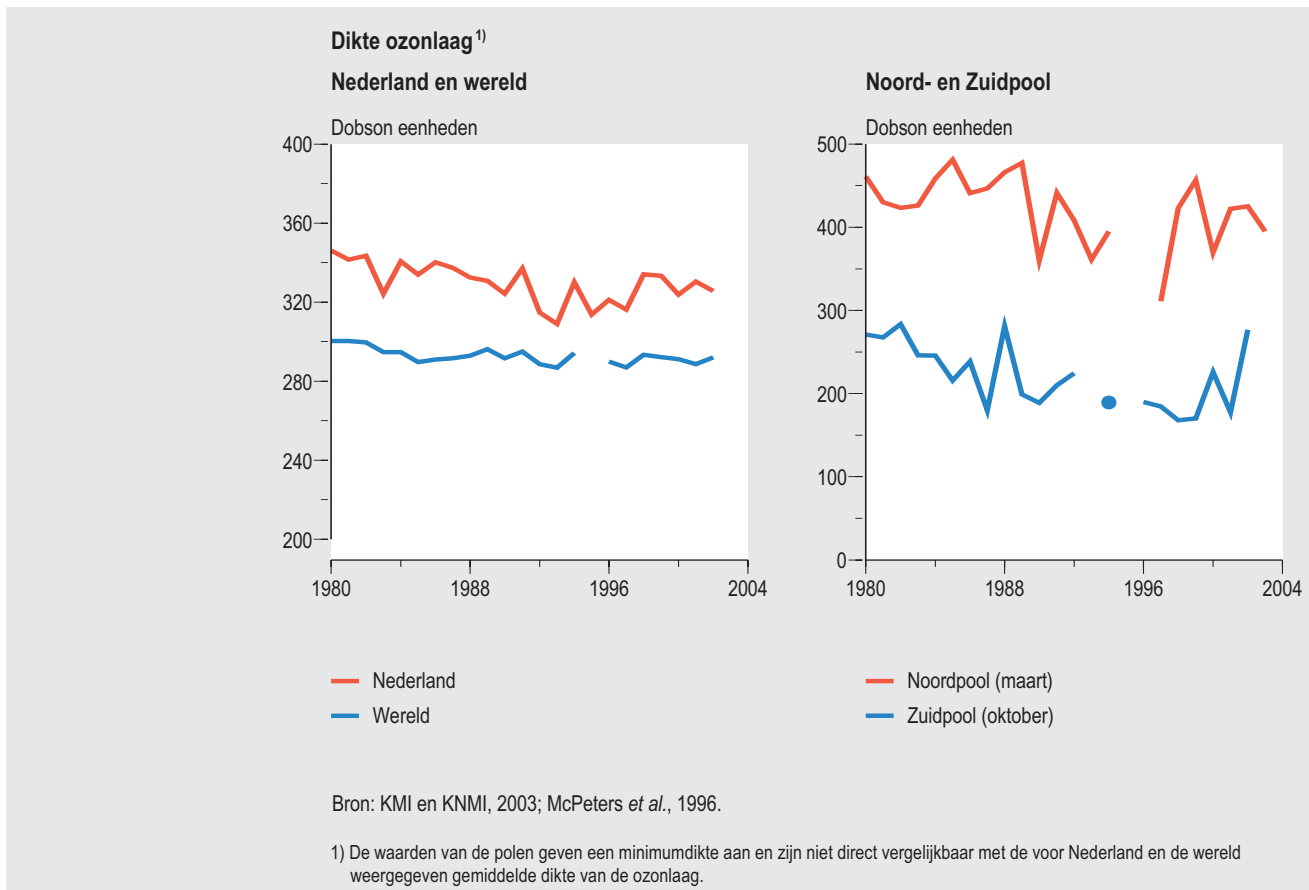
De snelheid van de temperatuuroename is zo hoog dat naar verwachting niet alle planten- en diersoorten zich kunnen aanpassen.

Referenties

- > KNMI (2003). Metingen van temperatuur in Nederland afkomstig van het KNMI, De Bilt.
- > UNFCCC (1992). Raamverdrag klimaatverandering van de Verenigde Naties. Rio de Janeiro.
- > UNFCCC (1997). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Kyoto.

4. Dikte van de ozonlaag, 1980-2002

Wereldwijd is de ozonlaag de afgelopen 22 jaar circa 3% dunner geworden. De laatste jaren is de dikte van de ozonlaag niet verder afgenomen.



Dikte van de ozonlaag wereldwijd en boven Nederland

Sinds 1980 is de dikte van de ozonlaag zowel wereldwijd als boven Nederland afgenomen (KMI/KNMI, 2003). Dit komt door de stijging in de atmosfeer van de concentratie van stoffen die de ozonlaag aantasten, zoals chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's). De ozonlaag is vooral dunner geworden in de periode 1980-1990. Sinds begin jaren negentig is de dikte ongeveer stabiel gebleven op dit lagere niveau.

In de periode 1997-2002 was de dikte van de ozonlaag wereldwijd en op gematigde breedten, zoals Nederland, circa 3% minder dan in de periode voor 1980. De afname in de dikte van de ozonlaag varieert met het seizoen. Deze afname is in de winter en het voorjaar ongeveer 4% en in de zomer en de herfst ongeveer 2%.

Dikte van de ozonlaag boven de polen

Vooral bij de polen is de ozonlaag sinds 1980 sterk aangetast (WMO, 2002). Bij de Zuidpool is er sinds het midden van de jaren negentig geen verdere afname. In de maan-

den september en oktober is de ozonlaag gemiddeld 40-50% dunner dan voor 1980. In 2002 heeft de ozonlaag boven de Zuidpool zich afwijkend gedragen; de verdunning was veel minder sterk dan normaal in september en oktober en het 'gat' was sneller verdwenen. Het verschijnsel is waarschijnlijk een gevolg van natuurlijke variaties in windstromingen in de atmosfeer. De afname van de concentraties van stoffen die de ozonlaag aantasten, is namelijk nog te gering om het kleine ozongat in 2002 te verklaren. In enkele recente jaren met koude winters in het Noordpoolgebied, is ook bij de Noordpool de ozonlaag tot circa 30% dunner geweest. Over het algemeen vertoont de verdunning bij de Noordpool grotere variaties van jaar op jaar dan die bij de Zuidpool. De ozonlaag bij de Noordpool is dikker dan die bij de Zuidpool.

Begin herstel ozonlaag verwacht na 2010

Waarschijnlijk is de hoogste concentratie in de stratosfeer van stoffen die de ozonlaag aantasten nu vrijwel bereikt. Hierdoor kan op termijn herstel van de ozonlaag gaan optreden. Naar verwachting zal dit herstel echter nog niet zichtbaar worden voor 2010. Een volledig herstel zal meer dan vijftig jaar duren.

Effecten op mens en milieu

Door de afgenomen hoeveelheid ozon in de stratosfeer is de UV-straling toegenomen. Deze toename is schadelijk voor de gezondheid en het milieu en leidt onder andere tot extra gevallen van huidkanker.

Het Montreal Protocol over stoffen die de ozonlaag aantasten

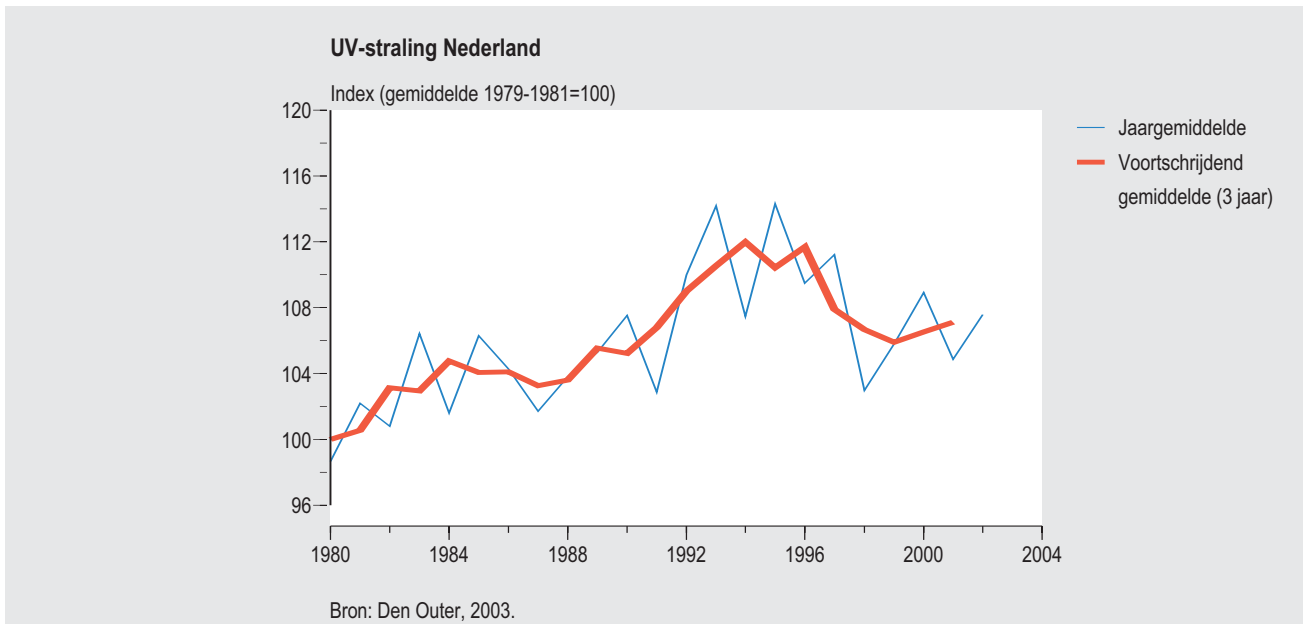
Het internationale beleid heeft tot doel het beperken of stopzetten van de productie en het gebruik van stoffen die de ozonlaag aantasten. Dit doel is in 1987 vastgelegd in het Montreal Protocol (UNEP, 1987-2000). De landen die het protocol hebben ondertekend, verplichten zich om vanaf 1996 geen CFK's meer te gebruiken. Voor ontwikkelingslanden geldt deze verplichting vanaf 2010. In het protocol is het gebruik van HCFC's nog een reeks van jaren toegestaan.

Referenties

- > KMI en KNMI (2003). Metingen vanaf de grond in De Bilt en in Ukkel. KMI/KNMI, Ukkel (België)/De Bilt.
- > McPeters, R.D., P.K. Bhartia, *et al.* (1996). Nimbus-7 total ozone mapping spectrometer (TOMS) data products user's guide. NASA/GSFC (reference publication), Greenbelt, MD.
- > UNEP (1987-2000). The Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer (met amendementen).
- > WMO (2003). Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002. Global ozone research and monitoring project. World Meteorological Organization, report No. 47, Geneva.

5. UV-straling in Nederland, 1980-2002

De UV-straling in Nederland lag de afgelopen twee decennia boven het niveau van 1980. In 2002 was de UV-jaardosis ruim 7% hoger dan in 1980. De laatste jaren is een lichte afname waar te nemen.



UV-straling in Nederland toegenomen

Sinds 1980 is de UV-straling in Nederland toegenomen. In 2002 was de UV-jaardosis ruim 7% hoger dan in 1980. De belangrijkste oorzaak is het dunner worden van de ozonlaag door de uitstoot van chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's).

De hier weergegeven UV-jaardosis is gecorrigeerd voor jaar tot jaar fluctuaties in de bewolking en geeft dan ook direct inzicht in de door ozonlaagaantasting veroorzaakte verschillen.

In de periode 1992-1997 was de UV-jaardosis 10-14% hoger dan in het begin van de jaren tachtig. Deze extra hoge waarden zijn waarschijnlijk veroorzaakt doordat het ozonafbrekend vermogen van de in de stratosfeer aanwezige CFK's sterk toenam door de aanwezigheid van vulkanische aerosolen in die periode. Die vulkanische aerosolen kwamen in de stratosfeer door de uitbarsting van de Pinatubo-vulkaan in 1991. Ook na 1997 blijft de hoeveelheid UV verhoogd, hoewel de verhoging minder sterk is.

Effecten van de toename van de UV-belasting

Een toename van de UV-straling is schadelijk voor gezondheid en milieu en leidt onder andere tot extra gevallen van huidkanker. Op termijn kan jaarlijks het aantal personen met huidkanker in Nederland met bijna 2.000 toenemen ten opzichte van 1980.

Beleid bescherming van de ozonlaag

Het internationale beleid heeft tot doel het beperken of stopzetten van de productie en het gebruik van stoffen die de ozonlaag aantasten. Dit doel is in 1987 vastgelegd in het Montreal Protocol (UNEP, 1987-2000). De landen die het protocol hebben ondertekend, mogen vanaf 1996 geen CFK's meer gebruiken. Voor ontwikkelingslanden geldt deze verplichting vanaf 2010.

Onder invloed van het Protocol is de productie en het gebruik van ozonlaagaantastende stoffen de afgelopen tien jaar wereldwijd sterk afgenomen. De genomen maatregelen moeten er toe leiden dat de ozonlaag zich gaat herstellen (dikker wordt) en terugkeert naar een situatie als in 1980.

Referenties

- > Outer, P.N. den (2003). Modelberekening met UVtrans voor het Milieucompendium 2003. RIVM, Bilthoven.
- > De Gruijl, F.R. and J.C. van der Leun (1994). Estimate of the wavelength dependency of ultraviolet carcinogenesis in humans and its relevance to the risk assessment of a stratospheric ozone depletion. Health Physics 67, pp. 319-325.
- > UNEP (1987-2000). The Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer (met amendementen).

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over mondiale luchtkwaliteit:

Klimaatverandering

Concentratie broeikasgassen

Broeikaswerking

Temperatuur mondiaal en in Nederland

Neerslagverloop in Nederland

Lengte groeiseizoen in Nederland

Zeespiegelstand aan de Nederlandse kust

Aantasting van de ozonlaag

Concentratie van stoffen die de ozonlaag aantasten

Dikte van de ozonlaag

Nationale luchtkwaliteit



Een goede luchtkwaliteit is van belang voor mens en ecosystemen. Onder invloed van het beleid is de luchtkwaliteit de afgelopen jaren sterk verbeterd. Toch zijn er nog normoverschrijdingen van fijn stof, verzurende en vermestende stoffen en van stikstofdioxide (NO₂) langs drukke verkeerswegen.

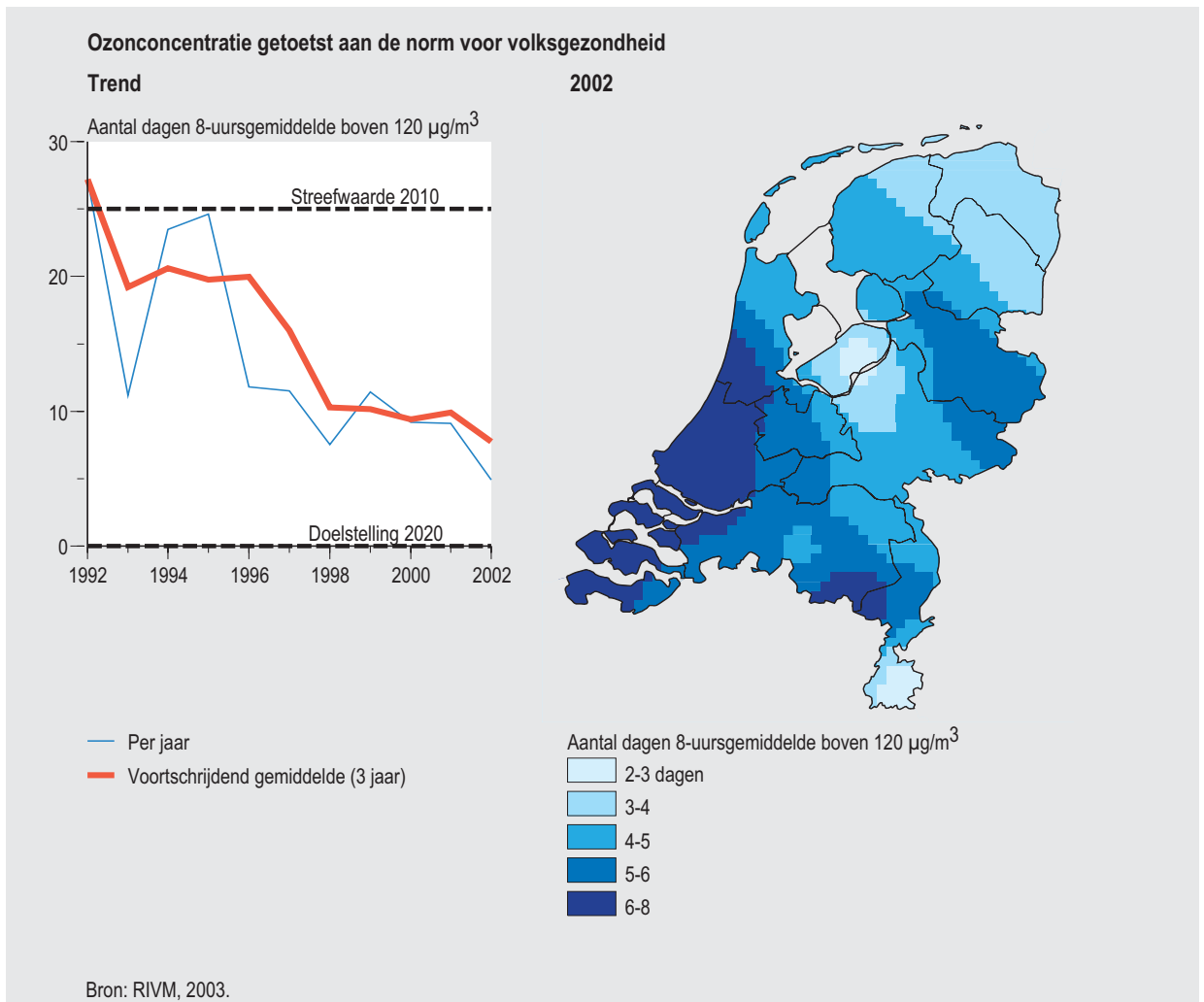
De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- Door de afnemende trend in het aantal dagen met hoge ozonconcentraties blijft Nederland ruim onder de ozonnorm voor de volksgezondheid voor 2010. Het Europese emissiebeleid lijkt in Nederland zijn vruchten af te werpen.
- De norm voor kortdurende blootstelling aan fijn stof (PM₁₀) wordt overschreden in bijna heel Nederland. Ondanks de afnemende trend in Nederland zullen er in 2005, als de norm van kracht wordt, nog steeds op grote schaal overschrijdingen plaatsvinden.
- De concentraties van luchtverontreinigende stoffen langs drukke verkeerswegen in steden namen af in de afgelopen tien jaar. Toch was er nog sprake van overschrijding van de EU-normen voor de jaargemiddelde concentratie van stikstofdioxide en fijn stof.

	blz
• Ozonconcentraties in de lucht, 1992-2002	147
• Fijn stof concentraties getoetst aan de dagnorm, 1994-2002,	149
• Stikstofdioxide-concentratie in lucht (jaargemiddelde), 1990-2002	151

1. Ozonconcentraties in de lucht, 1992-2002

Door de afnemende trend in het aantal dagen met hoge ozonconcentraties in de lucht blijft Nederland ruim onder de ozonnorm voor de volksgezondheid voor 2010. Het emissiebeleid van de EU lijkt zijn vruchten af te werpen.



Concentratie ozon neemt af

Het aantal dagen met hoge ozonconcentraties (boven 120 µg/m³) in lucht is voor heel Nederland in 2002 afgenomen tot gemiddeld vijf dagen. In Zeeland, de Randstad en onder Eindhoven kwamen de meeste dagen voor met hoge concentraties. Het maximum aantal bedroeg negen dagen. De norm van 25 dagen is al geruime tijd niet meer overschreden. Dit beeld bevestigt de aanwijzingen dat ozonconcentraties hier en elders in Europa lijken af te nemen. De meest waarschijnlijke oorzaak hiervoor is de reductie van de uitstoot van stoffen waaruit ozon wordt gevormd in Europa.

De invloed van het weer op de ozonconcentratie

De fluctuatie van ozonconcentraties wordt met name veroorzaakt door weersverschillen van jaar tot jaar. In jaren met veel zomerse dagen zoals 1994 en 1995, zijn er meer overschrijdingen dan gedurende jaren met minder zomerse dagen zoals het relatief natte 1998. Door over drie jaar te middelen is de weersinvloed op de weergegeven ozonconcentraties kleiner. Hierdoor is de invloed van het Europese emissiereductiebeleid beter zichtbaar.

Norm voor volksgezondheid

De Europese norm voor blootstelling van de bevolking aan hoge concentraties ozon (EU, 2002) betreft een streefwaarde van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voor de hoogste 8-uursgemiddelde ozonconcentratie per dag. Deze mag in 2010 niet vaker worden overschreden dan 25 dagen per kalenderjaar, gemiddeld over drie jaar. De doelstelling voor de lange termijn, na 2010, is dat deze streefwaarde op geen enkele dag meer wordt overschreden.

Relatie ozonnorm en emissiebeleid

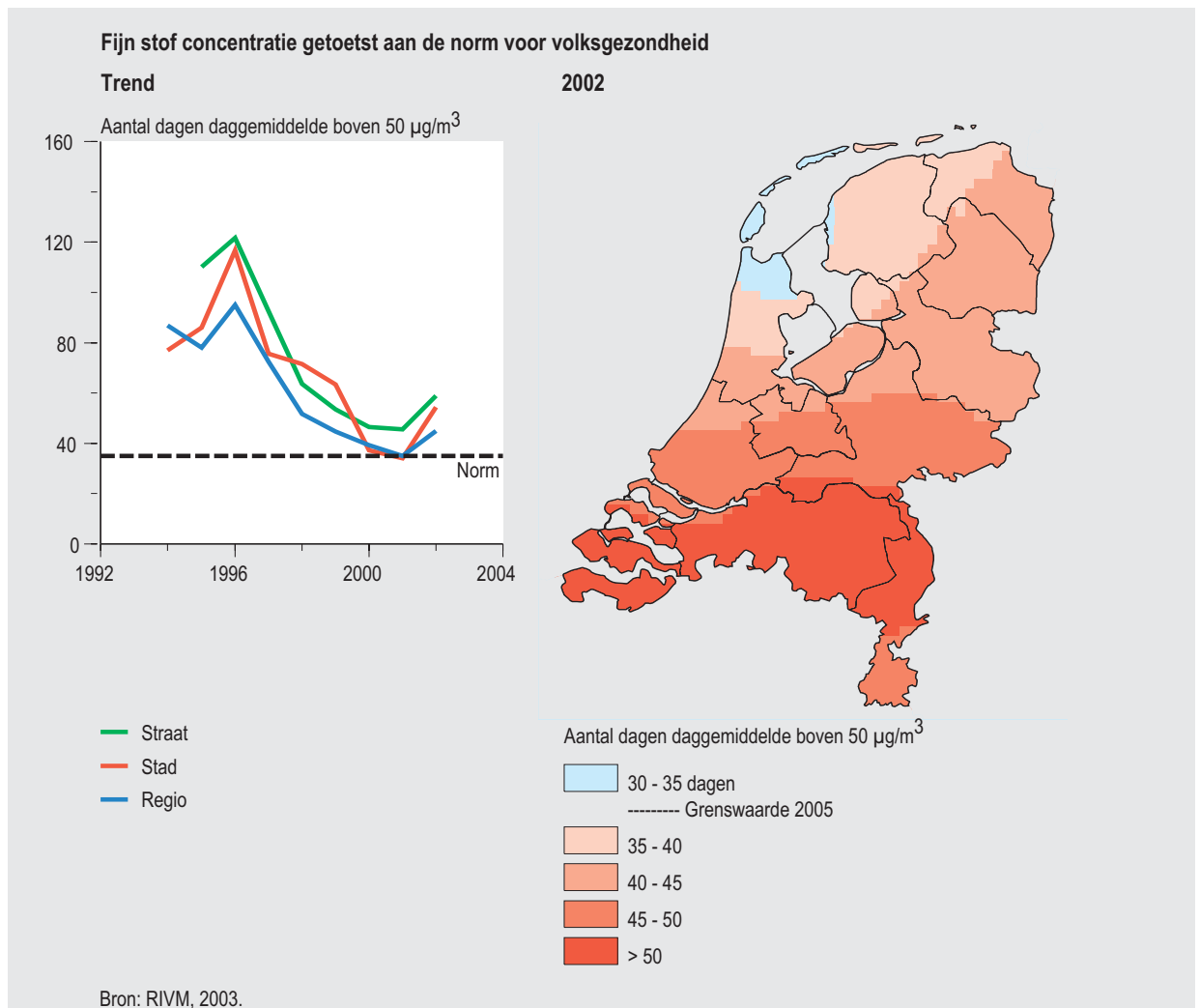
De EU heeft de tussentijdse normen voor 2010 voor ozonconcentraties in lucht gekoppeld aan een maximum toegestane uitstoot per EU-land van de zogenaamde ozonvormende stoffen, vluchtige organische stoffen (VOS) en stikstofoxiden (NO_x). Als blijkt dat de tussentijdse streefwaarden en de doelstellingen voor de lange termijn niet worden gehaald, kan de EU het toegestane maximum van de uitstoot van VOS en NO_x verlagen.

Referenties

- > EU (2002). Richtlijn 2002/3/EG van de raad van 12 februari 2002 betreffende ozon in lucht. (Derde dochterrichtlijn). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen No L 67/14.
- > RIVM (2003). Gegevens gebaseerd op metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, bewerkt door het Milieu- en Natuurplanbureau. RIVM, Bilthoven.

2. Fijn stof concentraties getoetst aan de dagnorm, 1994-2002

De norm voor kortdurende blootstelling aan fijn stof (PM_{10}) wordt overschreden in bijna heel Nederland. Ondanks de afnemende trend in Nederland zullen er in 2005, als de norm van kracht wordt, nog steeds op grote schaal overschrijdingen plaatsvinden.



Fijn stof concentratie in lucht in bijna heel Nederland boven de norm

Bijna de hele Nederlandse bevolking was in 2002 blootgesteld aan overschrijding van de dagnorm voor kortdurende blootstelling aan fijn stof. Een overschrijding vindt plaats als de grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de daggemiddelde concentratie fijn stof in lucht vaker dan 35 keer per jaar op een plaats wordt overschreden.

In het zuiden van Nederland wordt deze norm vaker overschreden dan in het noorden. Dit wordt veroorzaakt door een hogere uitstoot van fijn stof in het zuiden van Nederland en een grotere invloed van bronnen in het omringende buitenland.

Ondanks de forse overschrijdingen in 2002 neemt het aantal dagen met normoverschrij-

dingen sinds 1996 duidelijk af. Dit komt door emissiereducties in binnen- en buitenland van fijn stof en van stoffen die tot de vorming van fijn stof leiden. De jaarlijkse variatie van het aantal dagen dat de grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden wordt vooral veroorzaakt door meteorologische verschillen tussen de jaren. De lichte toename na 2001 is hiervan een voorbeeld.

De plandrempel voor 2002 ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) voor het daggemiddelde is in 2002 volgens de waarnemingen op niet meer dan 28 dagen overschreden (op twee meetstations in de provincie Noord-Brabant). De plandrempel mag niet vaker dan 35 keer per jaar worden overschreden.

Methodiek

Het ruimtelijk beeld en de trend van het aantal dagen met daggemiddelde concentraties van fijn stof boven $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zijn gebaseerd op metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML).

Referenties

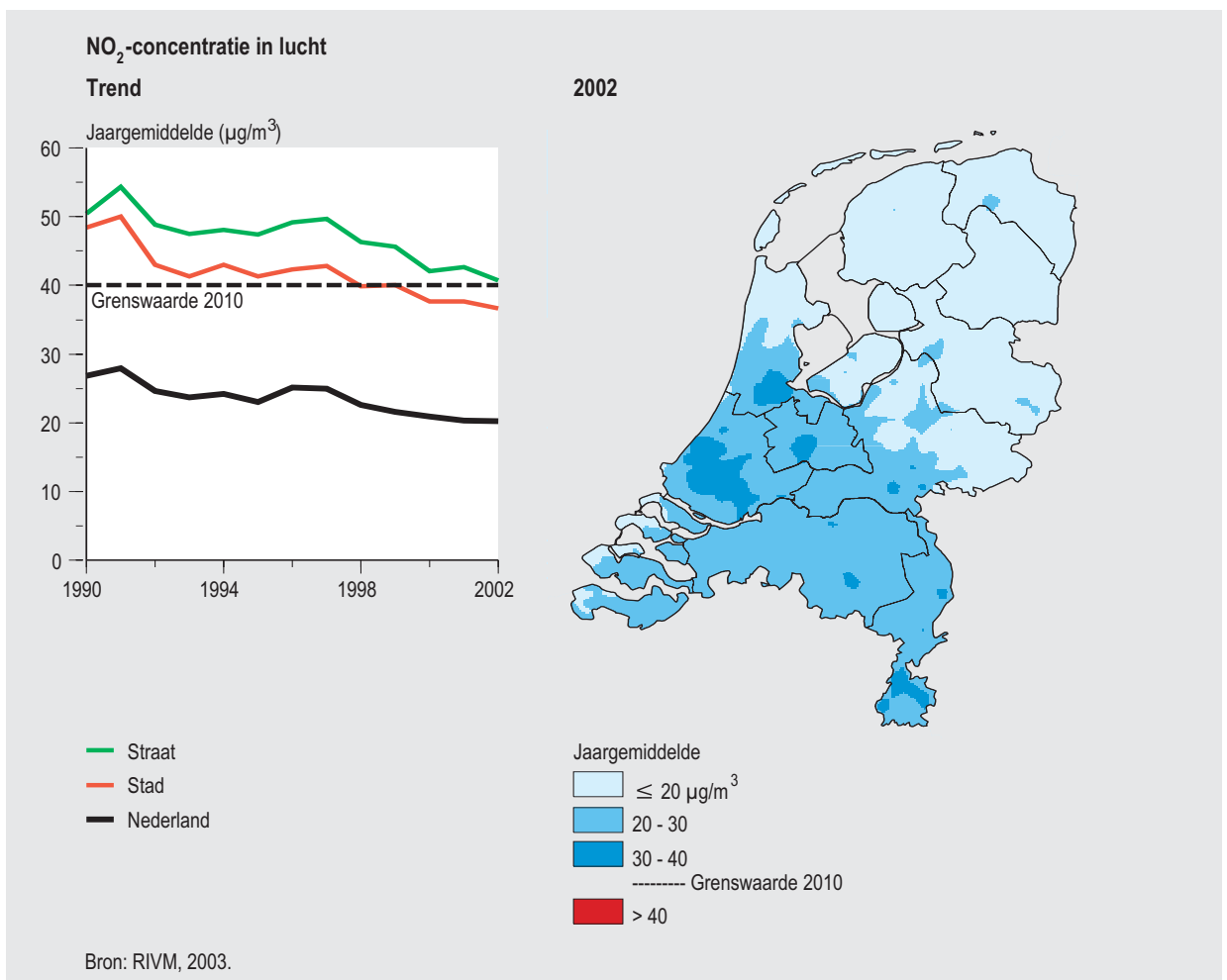
- > RIVM (2003). Gegevens gebaseerd op metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, bewerkt door het Milieu- en Natuurplanbureau. RIVM, Bilthoven.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

3. Stikstofdioxide-concentratie in lucht (jaargemiddelde), 1990-2002

De concentratie van stikstofdioxide (NO_2) in lucht nam in de afgelopen tien jaar af met circa 2% per jaar. Door deze afname werd in 2002 de EU-norm voor de jaargemiddelde concentratie van stikstofdioxide in Nederland alleen nog langs drukke verkeerswegen overschreden.



Gunstige ontwikkeling concentratie stikstofdioxide in lucht

De jaargemiddelde stikstofdioxide (NO_2)-concentratie bleef in 2002 in het overgrote deel van Nederland onder de EU-norm ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Overschrijdingen traden dit jaar alleen op langs drukke verkeerswegen. In steden lagen de concentraties op locaties, die niet gelegen zijn in een drukke verkeersstraat of nabij een snelweg, onder de norm. De hoogste gemeten concentraties worden waargenomen op de zogenaamde straatstations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML).

In 1990 lag nog in 5% van Nederland de NO_2 -concentratie boven de huidige EU-norm. Dit betrof vooral stedelijke gebieden.

De afname van de NO₂-concentratie in de afgelopen tien jaar met gemiddeld 2% per jaar is het resultaat van maatregelen bij verkeer, industrie en energie. De afname in emissies van stikstofoxiden (NO_x) door verkeer, onder andere door strengere eisen aan emissies door motorvoertuigen, wordt voor een deel tenietgedaan door toename van het aantal gereden kilometers.

Verschillende normen voor lange en korte blootstelling aan stikstofdioxide

De EU heeft een tweetal grenswaarden voor NO₂-concentraties vastgesteld ter bescherming van de volksgezondheid: voor langdurige blootstelling en voor kortdurende piekconcentraties (EU, 1999):

- Voor langdurige blootstelling geldt de grenswaarde van 40 µg/m³ voor de jaargemiddelde NO₂-concentratie (zie *linkerfiguur*).
- Voor de blootstelling aan piekconcentraties van NO₂ is de grenswaarde 200 µg/m³ voor het uurgemiddelde van NO₂. Deze waarde mag niet vaker dan achttien maal per kalenderjaar worden overschreden.

Per 19 juli 2001 zijn deze normen opgenomen in de Nederlandse wetgeving met het Besluit Luchtkwaliteit (Staatsblad, 2001). Op 1 januari 2010 moet aan de grenswaarden worden voldaan.

Effecten van stikstofdioxide op de natuur en volksgezondheid

Nadelige effecten van NO₂ bij mens en ecosystemen treden op bij kortdurende blootstelling aan hoge niveaus van NO₂ en bij langdurige blootstelling aan lage niveaus van NO₂.

- Effecten van verkeersemisies op de gezondheid worden steeds aannemelijker. NO₂ wordt hierbij gezien als een indicator van het mengsel van (deeltjesvormige) luchtverontreiniging, dat voornamelijk afkomstig is uit uitlaatgassen van het verkeer. Effecten zoals afname van de longfunctie kunnen op grote schaal onder de bevolking voorkomen. Andere effecten zoals toename van astma-aanvallen, ziekenhuisopnamen, hart- en vaatziekten en vroegtijdige sterfte komen minder vaak voor en betreffen vaak mensen met een zwakkere gezondheid.
- Effecten op de natuur zijn bladschade als gevolg van omzetting van NO_x in het bladvocht in stikstofverbindingen. Daarnaast vindt in de atmosfeer omzetting plaats van NO₂ naar nitraat, waarmee een bijdrage wordt geleverd aan de verzuring en vermesing van bodem en oppervlaktewater.

Referenties

- > EU (1999). Richtlijn 1999/30/EG van de raad van 22 april 1999 betreffende grenswaarden voor zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, zwevende deeltjes en lood in lucht. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen No L 163/41.
- > RIVM (2003). Gegevens gebaseerd op metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit; bewerkt door het Milieu- en Natuurplanbureau. RIVM, Bilthoven.

- > Staatsblad (2001). Besluit van 11 juni 2001, houdende uitvoering van de richtlijn 1999/30/EG van de Raad van de Europese Unie van 22 april 1999, betreffende grenswaarden zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, zwevende deeltjes en lood in de lucht (PbEG L 163) en de richtlijn 92/62/EG van de Raad van de Europese Unie van 27 september 1996 inzake de beoordeling van de luchtkwaliteit (PbEG L 296) (Besluit luchtkwaliteit). Staatsblad 269, 1-58, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over nationale luchtkwaliteit:

Algemene informatie over de luchtkwaliteit in Nederland

- Nationale luchtkwaliteit: beleid
- Nationale luchtkwaliteit: normen

Fotochemische luchtverontreiniging (zomer- en wintersmog)

- Fotochemische luchtverontreiniging: bronnen en beleid
- Ozonconcentraties – getoetst aan de norm voor volksgezondheid
- Bevolking blootgesteld aan ozonconcentraties boven de norm
- Ozonconcentraties – getoetst aan de norm voor vegetatie
- Natuur blootgesteld aan ozonconcentraties boven de norm voor vegetatie
- Alkanen-concentratie
- Aromaten-concentratie
- Gechloreerde alkanen-concentratie

Sectie Verzuring en vermesting

- Ammoniakconcentratie
- Stikstofdioxide-concentraties in Nederland (jaargemiddelde)
- Stikstofdioxide-piekconcentraties in Nederland
- Stikstofoxiden-concentraties in Nederland,
- Zwaveldioxide-concentratie in Nederland (jaar- en wintergemiddelde),
- Zwaveldioxide-concentratie – getoetst aan de norm voor volksgezondheid

Deeltjesvormige luchtverontreiniging

- Fijn stof concentraties in de buitenlucht
- Fijn stof concentraties in stad en regio
- Fijn stof concentraties – getoetst aan de dagnorm
- Fijn stof blootstelling aan overschrijding van de dagnorm
- Benzo[a]pyreen-concentratie in Nederland
- Concentratie zware metalen in lucht

Lokale luchtverontreiniging

- Luchtkwaliteit langs verkeerswegen
- Koolmonoxide-concentratie in Nederland

Oppervlaktewaterkwaliteit



De emissies van vermistende stoffen, bestrijdingsmiddelen en zware metalen en het voorkomen van bacteriën bedreigen de kwaliteit van het oppervlaktewater. Een goede waterkwaliteit is zowel van belang voor het voortbestaan van ecosystemen als voor gebruik door de mens. Denk bij dit laatste aan de productie van leidingwater, visserij en recreatie.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De concentraties stikstof en fosfor in zoet oppervlaktewater zijn nog steeds te hoog.
- De concentraties van zware metalen in onder meer Rijn, Maas en Schelde zijn de afgelopen vijftien jaar sterk afgenomen. Alleen de concentratie van koper ligt in nagenoeg heel Nederland boven de norm (maximaal toelaatbaar risico - MTR). De concentratie van nikkel en zink overschrijdt op enkele locaties de MTR-waarde.
- De concentraties van bestrijdingsmiddelen in zout oppervlaktewater nemen over het algemeen af, maar liggen op de meeste meetlocaties nog wel boven de norm.

	blz
• Waterkwaliteit Rijn en Maas, 1980-2002	155
• Zware metalen in zoet oppervlaktewater, 1990-2001	157
• Vermestende stoffen in zoet oppervlaktewater, 1985-2001	159
• Vermestende stoffen in zout oppervlaktewater, 1985-2001	161

1. Waterkwaliteit Rijn en Maas, 1980-2002

De kwaliteit van het Rijn- en Maaswater blijft de laatste jaren op ongeveer gelijk niveau. Alleen de concentratie fosfaat is enigszins toegenomen.

Parameter	Locatie	Eenheid	Jaargemiddelde waarden				
			1980	1990	2000	2001	2002
Rijn							
Zuurstof	Lobith	mg O ₂ /l	8,0	9,8	10,0	10,1	10,1
	Maassluis		8,1	9,1	10,3	10,1	9,0
Chloride	Lobith	mg Cl/l	168	187	92	86	84
	Maassluis		632	1 362	822	681	640
Stikstof ¹⁾	Lobith	mg N/l	1,9	1,3	<0,5	<0,54	<0,8
	Maassluis		1,7	1,0	<0,6	<0,7	0,7
Fosfaat	Lobith	mg P/l	0,66	0,30	0,18	0,11	0,22
	Maassluis		0,65	0,36	0,19	0,11	0,21
Debiet ²⁾	Lobith	m ³ /sec	2 572	1 856	2 521	2 849	2 974
Maas							
Zuurstof	Eijsden	mg O ₂ /l	9,7	8,2	8,9	8,9	8,8
	Keizersveer		10	9,6	9,2	9,8	9,5
Chloride	Eijsden	mg Cl/l	41	65	32	34	39
	Keizersveer		50	74	36	34	42
Stikstof ¹⁾	Eijsden	mg N/l	1,3	1,5	1,0	0,81	1,2
	Keizersveer		1,4	1,1	0,6	0,7	<0,9
Fosfaat	Eijsden	mg P/l	0,58	0,51	0,30	0,22	0,32
	Keizersveer		0,5	0,31	0,22	0,19	0,19
Debiet ²⁾	Eijsden	m ³ /sec	221	191	310	375	346

Bron: RIZA.

1) Kjeldahl-stikstof, de fractie hydrolyseerbaar organisch stikstof en ammonium.

2) Debietgegevens ontbreken voor Maassluis en Keizersveer.

Ontwikkeling

In zowel de Rijn als de Maas is voor de genoemde stoffen sinds 1980 een verbetering van de waterkwaliteit zichtbaar. De laatste jaren blijft de kwaliteit ongeveer gelijk.

Beleid

Het beleid is er op gericht de emissies van chloride, stikstof en fosfaat zodanig te verlagen dat in het jaar 2010 de streefwaarde – de concentratie die aangeeft wanneer sprake is van een verwaarloosbaar effect op het milieu – niet meer wordt overschreden. Hiertoe zijn internationale verdragen (met onder andere Duitsland, België en Frankrijk) gesloten.

Relevantie

Hoge concentraties chloride, stikstof en fosfor hebben effect op het ecosysteem van de grote rivieren. Verder kunnen zij problemen opleveren bij de zuivering als oppervlaktewater als grondstof voor drinkwater wordt gebruikt. Omdat met name Rijnwater in droge perioden wordt ingelaten in de lager gelegen gebieden, is de kwaliteit van de Rijn ook van invloed op de kwaliteit van de regionale wateren in het westelijk deel van het land.

Technische toelichting

De gegevens van de meetpunten in Rijn en Maas geven een beeld van de waterkwaliteit van deze rivieren waar zij het land binnenkomen (Lobith, Eijsden) en waar ze in zee uitmonden (Maassluis, Keizersveer). Voor de beide laatste meetpunten geldt dat het getij van invloed is op de waterkwaliteit. Dit komt duidelijk tot uiting in het chloridegehalte bij Maassluis.

Referenties

> RIZA. Monitoringsprogramma rijkswateren. RIZA, Lelystad.

2. Zware metalen in zoet oppervlakte- water, 1990-2001

De concentraties zware metalen in onder meer Rijn, Maas en Schelde zijn de afgelopen vijftien jaar sterk afgenomen. Alleen de concentratie van koper ligt in nagenoeg heel Nederland boven het maximum toelaatbaar risico (MTR). De concentratie van nikkel en zink overschrijdt op enkele locaties de MTR-waarde.

Stof/Normen ¹⁾		90-percentiel van jaargemiddelde concentraties ²⁾				
		1990	1995	1999	2000	2001
		<i>µg/l</i>				
Cadmium MTR: 2 SW: 0,4	Rijn	0,24	0,17	0,13	0,11	0,13
	Maas	1,07	0,66	0,36	0,45	0,42
	Schelde	0,29	0,27	0,76	0,28	0,24
	IJsselmeer	0,19	0,08	0,11	0,08	0,10
	rijkswateren	0,33	0,28	0,28	0,20	0,20
	regionale wateren	0,59	1,14	0,53	0,61	0,73
Chroom MTR: 84 SW: 2,4	Rijn	6,8	5,1	4,2	4,6	3,5
	Maas	9,6	5,7	4,5	6,9	3,8
	Schelde	9,4	8,8	7,4	2,3	4,9
	IJsselmeer	3,8	6,0	2,3	1,7	1,9
	rijkswateren	6,1	5,3	4,2	3,7	3,2
	regionale wateren	7,7	5,0	3,8	5,7	6,0
Koper MTR: 3,8 SW: 1,1	Rijn	7,9	7,4	5,6	5,3	5,6
	Maas	10,4	8,7	7,3	7,5	7,3
	Schelde	5,1	5,5	7,1	5,9	5,2
	IJsselmeer	5,2	4,0	4,1	3,1	3,8
	rijkswateren	6,3	6,7	5,7	5,5	5,7
	regionale wateren	10,6	10,2	8,3	8,8	8,0
Kwik MTR: 1,2 SW: 0,07 (anorganisch kwik)	Rijn	0,08	0,06	0,04	0,04	0,05
	Maas	0,09	0,07	0,04	0,03	0,05
	Schelde	0,08	0,05	0,04	0,05	0,04
	IJsselmeer	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
	rijkswateren	0,09	0,05	0,04	0,04	0,05
	regionale wateren	0,34	0,14	0,16	0,07	0,06
Nikkel MTR: 6,3 SW: 4,1	Rijn	4,8	4,2	3,9	3,6	3,8
	Maas	5,9	6,0	5,2	5,1	4,3
	Schelde	9,0	7,4	9,9	8,4	6,0
	IJsselmeer	5,1	3,8	2,7	2,8	2,4
	rijkswateren	5,6	5,7	5,3	5,5	4,4
	regionale wateren	10,9	10,2	9,9	9,0	9,4

Tabel vervolg

Stof/Normen ¹⁾		90-percentiel van jaargemiddelde concentraties ²⁾				
		1990	1995	1999	2000	2001
		<i>µg/l</i>				
Lood MTR: 220 SW: 5,3	Rijn	7,4	6,4	4,4	4,8	4,2
	Maas	10,8	13,5	10,4	11,0	6,6
	Schelde	4,4	5,5	8,4	7,6	5,1
	IJsselmeer	4,4	3,5	3,3	1,8	1,9
	rijkswateren	7,1	8,0	6,2	6,2	5,4
	regionale wateren	8,9	9,0	10,7	12,6	14,1
Zink MTR: 40 SW: 12	Rijn	48	29	24	20	24
	Maas	116	101	63	56	44
	Schelde	23	32	57	30	26
	IJsselmeer	18	27	17	9	12
	rijkswateren	55	62	37	30	30
	regionale wateren	57	50	55	49	50

Bron: CIW, 2002.

1) Maximaal toelaatbaar risico (MTR) en streefwaarde (SW).

2) Een 90-percentiel is het concentratieniveau dat in 10% van de metingen wordt overschreden.

Concentraties zware metalen nemen af

De concentraties zware metalen in zoet oppervlaktewater nemen in de loop van de tijd af, al is het verloop soms wat grillig. Chroom, kwik en lood overschrijden nergens het maximaal toelaatbaar risico (MTR), cadmium alleen in 1998 in de Schelde. Nikkel overschrijdt nog het MTR in de Schelde en in de regionale wateren, zink in de Maas en in de regionale wateren. Koper overschrijdt overal het MTR, in 2000 voor het eerst met uitzondering van het IJsselmeer. Over het algemeen zijn de concentraties metalen in de regionale wateren relatief hoog; het IJsselmeer kenmerkt zich door relatief lage metaalconcentraties.

Beleid

Het beleid is er op gericht de concentraties metalen terug te dringen tot onder het MTR en op wat langere termijn tot onder de streefwaarde.

Technische toelichting

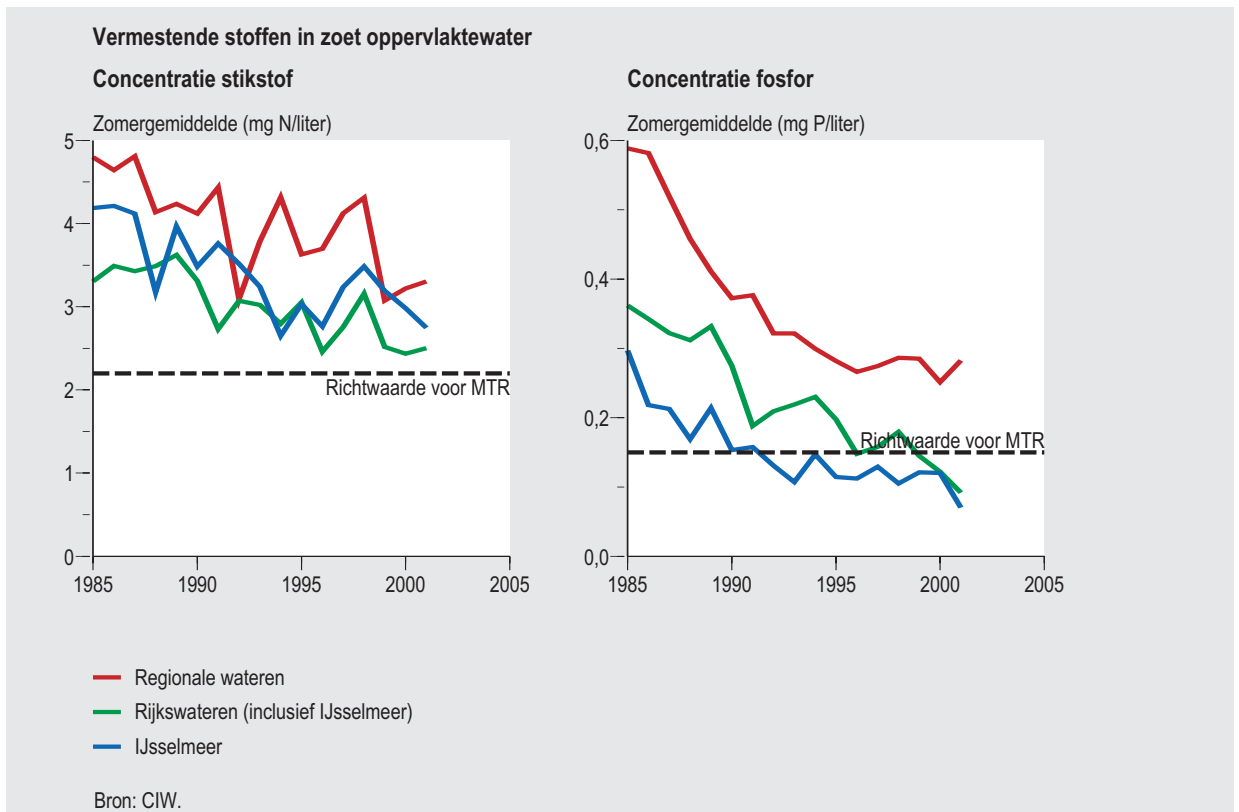
Het MTR is een norm voor de concentratie, die gebaseerd is op ecotoxicologische gronden. Bij een overschrijding van de MTR-waarde bestaat een extra risico op negatieve effecten op organismen. De streefwaarde geeft aan wanneer er sprake is van een verwaarloosbaar effect op het milieu.

Referentie

> CIW (2002). Water in Beeld 2002. Voortgangsrapportage over het Waterbeheer in Nederland. Commissie Integraal Waterbeheer, Den Haag.

3. Vermestende stoffen in zoet oppervlaktewater, 1985-2001

De concentraties stikstof en fosfor in zoet oppervlaktewater zijn nog steeds te hoog. Nieuw beleid richt zich op normstelling per watertype in plaats van één generieke norm.



Concentraties stikstof en fosfor blijven te hoog

De concentraties van stikstof in de zoete wateren zijn licht afgenomen. De waarden voldoen echter bijna nergens aan de richtinggevende waarde voor het maximaal toelaatbaar risico (MTR), de doelstelling voor 2000. De concentratie fosfor is sterker afgenomen dan die van stikstof in de afgelopen jaren. In de rijkswateren voldoet de concentratie sinds een aantal jaren aan het MTR; in het IJsselmeer voldoet de concentratie al ruim tien jaar aan de norm. In de regionale wateren lijkt de laatste jaren sprake van stagnatie.

Aanpassing huidig beleid nodig

De overheid wil de overbesteding (eutrofiëring) van oppervlaktewater tegengaan. Overschrijding van MTR-waarden voor stikstof en fosfor kan leiden tot ongewenste effecten op ecosystemen zoals overmatige algen groei.

Bij rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) zijn al tal van maatregelen genomen, zoals defosfatering. Ook zijn fosfaten uit wasmiddelen verbannen en zijn diverse maatregelen in de landbouw genomen.

MTR-waarden voor de nutriënten stikstof (2,2 mg N/l) en fosfor (0,15 mg P/l) zijn vastgesteld voor 'stagnante wateren gevoelig voor eutrofiëring', dat wil zeggen voor wateren met weinig of geen stroming. Voor andere wateren zijn deze waarden 'richtinggevend'. Deze generieke waarden doen geen recht aan de grote verschillen in gebieden en watertypen. Daarom geven de Vierde Nota Waterhuishouding (V&W, 1999) en het Nationaal Milieubeleidsplan 3 (VROM, 1997) ruimte aan gedifferentieerde normstelling. Recent zijn hiervoor voorstellen gedaan (CIW, 2002; Van Liere en Jonkers, 2002).

Nieuw EU-beleid gaat verder

Het halen van de MTR biedt geen garantie voor herstel van stagnante wateren die gevoelig zijn voor eutrofiëring. Hiervoor is het bereiken van een lagere streefwaarde noodzakelijk.

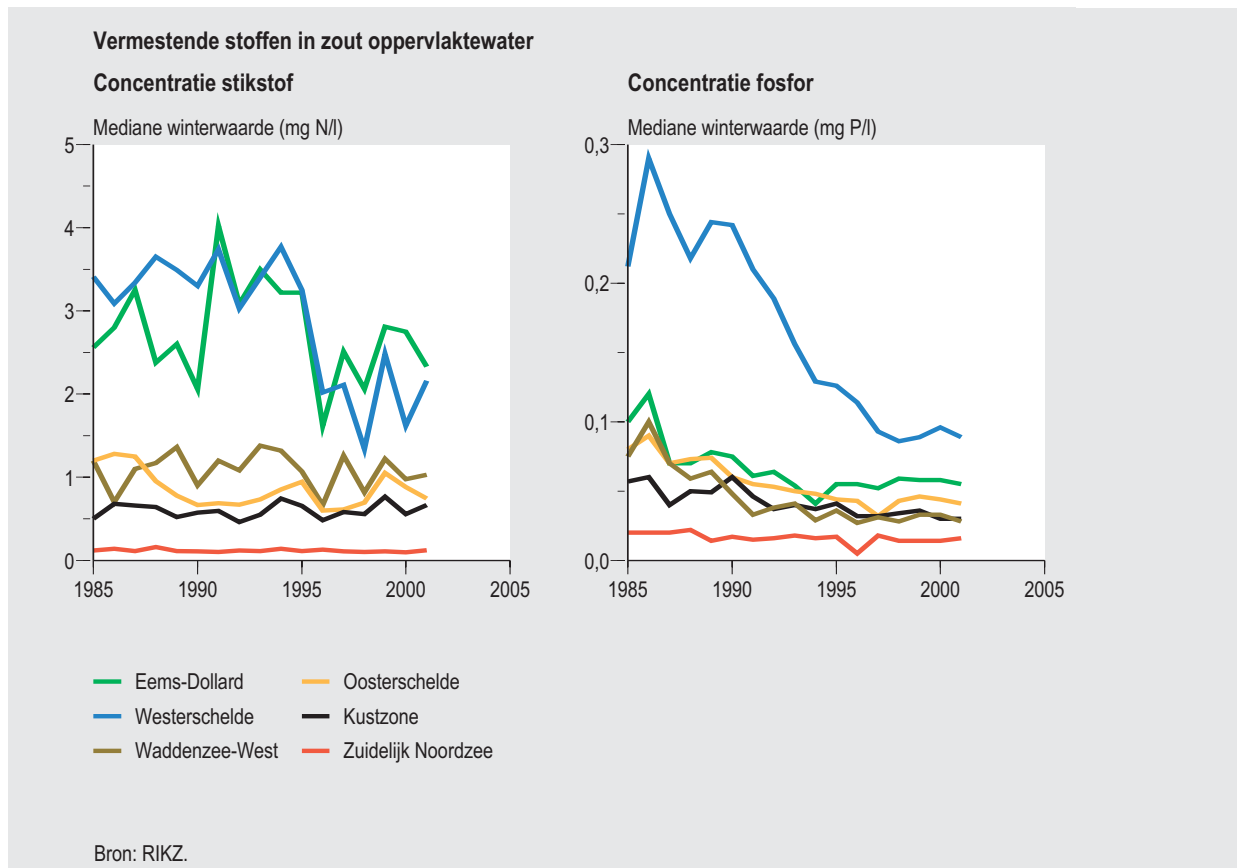
Recent is de Europese Kaderrichtlijn Water van kracht geworden. Doel van deze richtlijn is op termijn te komen tot een 'Goede Ecologische Toestand'. Verwacht wordt dat dit nieuwe Europese beleid tot aanvullende maatregelen zal leiden.

Referenties

- > CIW (2002). Gedifferentieerde normstelling voor nutriënten in oppervlaktewater. Commissie Integraal Waterbeheer, werkgroep 4, Den Haag.
- > Liere, E. van en D.A. Jonkers (red.) (2002). Watertypegerichte normstelling voor nutriënten in oppervlaktewater. RIVM (rapportnr. 703 715 005), Bilthoven.
- > V&W (1999). Vierde Nota waterhuishouding. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- > VROM (1997). Nationaal Milieubeleidsplan 3. Ministerie van VROM, Den Haag.

4. Vermestende stoffen in zout oppervlaktewater, 1985-2001

De stikstof- en fosforconcentraties in de Westerschelde zijn in de periode 1985-2001 afgenomen. In andere zoute oppervlaktewateren zijn de concentraties ook afgenomen of stabiel gebleven.



Ontwikkeling van vermestende stoffen in zout oppervlaktewater

In de Westerschelde en Eems-Dollard is de stikstofconcentratie al jaren hoger dan in andere zoute wateren. Ten opzichte van 1985 is de concentratie in de Westerschelde en Eems-Dollard in 2001 afgenomen.

In de Westerschelde is ook de fosfaatconcentratie hoog, maar al geruime tijd afnemend. Inmiddels lijkt aan de afname een eind gekomen. In andere zoute wateren is sprake van een afname of stabilisatie.

Beleid met betrekking tot vermestende stoffen in zout oppervlaktewater

Voor het zoute water ontbreken normen voor vermestende stoffen (nutriënten). Wel heeft de overheid zich tot doel gesteld de concentraties te verlagen tot een niveau waarop geen negatieve effecten op het ecosysteem van de Noordzee optreden.

Technische toelichting

De gegevens voor stikstof betreffen het opgelost anorganisch stikstof (in het jargon 'DIN'), dat is het anorganisch stikstof in gefiltreerd water. Dat geldt ook voor fosfor: deze gegevens zijn van opgelost anorganisch fosfor ('DIP').

Uitgezet in de grafiek is de mediaan van de winterwaarden. De winterwaarden betreffen metingen tussen 1 december en 1 maart. Winterwaarden zijn representatief voor de natuurlijke concentratie nutriënten omdat in de winter de biologische activiteit minimaal is. De mediaan is de waarde waar 50% van de waarnemingen boven ligt. Dit is de middelste gemeten waarde; niet de gemiddelde waarde.

Referentie

> RIKZ, monitoringsprogramma Rijkswaterstaat.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over oppervlaktewaterkwaliteit:

Oppervlaktewaterkwaliteit: beleid

Waterkwaliteit Rijn en Maas

Zware metalen in zoet oppervlaktewater

Zware metalen in zwevend stof in zoet oppervlaktewater

Nutriënten in zoet oppervlaktewater

Vermesting zoet water

Nutriënten in zout oppervlaktewater

Zware metalen in zwevend stof van zout oppervlaktewater

Bestrijdingsmiddelen in zout oppervlaktewater

PCB en PAK in zwevend stof van zout oppervlaktewater

Tributyltin in jachthavens

Kwaliteit zwemwater

Bodemkwaliteit



Verhoogde concentraties van metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), bestrijdingsmiddelen en fosfaat in de bodem leiden tot risico's voor de volksgezondheid, planten en dieren. Bodemverontreiniging beperkt daardoor de gebruiksmogelijkheden van de bodem en heeft gevolgen voor drinkwaterwinning en biodiversiteit. Door de vaak hoge kosten van sanering kan bodemverontreiniging de ontwikkeling van bijvoorbeeld volkshuisvesting, bedrijventerreinen en landbouw stagneren.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- Door de aanvoer van zware metalen via kunstmest en dierlijke mest vindt nageenog in alle landbouwgebieden van Nederland ophoping van zware metalen in de bodem plaats.
- In bijna heel Nederland is de bodem verzadigd met fosfaat. De grootste problemen doen zich voor in Noord-Brabant en Noord-Limburg.
- Het aantal bodemverontreinigingslocaties lijkt te groot om met het huidige saneringstempo de Nederlandse bodem over twintig jaar zo schoon te krijgen als het bodemsaneringbeleid beoogt.

	blz
• Jaarlijkse ophoping van zware metalen in de bodem	164
• Fosfaatverzadiging landbouwgronden, 1986-1999	166
• Aantal locaties bodemverontreiniging, 1982-2002	168

1. Jaarlijkse ophoping van zware metalen in de bodem

Door de aanvoer van zware metalen via kunstmest en dierlijke mest vindt nagenoeg in alle landbouwgebieden ophoping van zware metalen in de bodem plaats.

	Cadmium	Lood	Koper	Zink
	<i>verandering gehalte zware metalen in g/ha/jr¹⁾</i>			
Melkveehouderij-extensief-zand	3	65	147	201
Melkveehouderij-intensief-zand	2	67	189	258
Intensieve veehouderij-zand	2	50	255	668
Akkerbouw-zand	2	39	275	349
Bos-zand	-7	41	-15	-1 217
Melkveehouderij-veen	3	30	112	320
Akkerbouw-zeeklei	2	55	199	378
Melkveehouderij-zeeklei	2	37	98	192
Melkveehouderij-rivierklei	3	64	341	700
Groenteteelt	2	52	-57	-484
Bollen	3	161	198	461

Bron: Groot *et al.* (1998).

1) De gegevens zijn verzameld in de periode 1993-1997.

Ontwikkelingen

In nagenoeg alle landbouwgebieden in Nederland vindt momenteel accumulatie (ophoping; is aanvoer minus afvoer) van zware metalen in de bodem plaats. Dit komt vooral door de aanvoer van zware metalen via kunstmest en dierlijke mest. Verwacht wordt dat in de komende tientallen jaren op een deel van het Nederlandse landbouwareaal de kritische metaalgehalten in de bodem voor gewaskwaliteit zullen worden overschreden.

In bossen van Zuid-Nederland vindt als gevolg van verzuring vooral uitspoeling van zware metalen naar het grondwater plaats. Daardoor nemen de historisch gegroeide zware metaalgehalten in de bosbodem af. In het grondwater echter, worden streefwaarden en plaatselijke interventiewaarden overschreden.

De atmosferische depositie van zware metalen is de afgelopen decennia afgenomen door onder andere de sanering van de zinkindustrie in Zuid-Nederland en de invoering van loodvrije benzine. Ook zijn de zware metaalgehalten in veevoer en kunstmest afgenomen.

Beleid

Het beleid is er op gericht om op lange termijn voor alle stoffen de streefwaarde niet te overschrijden.

Gevolgen voor natuur en landbouw

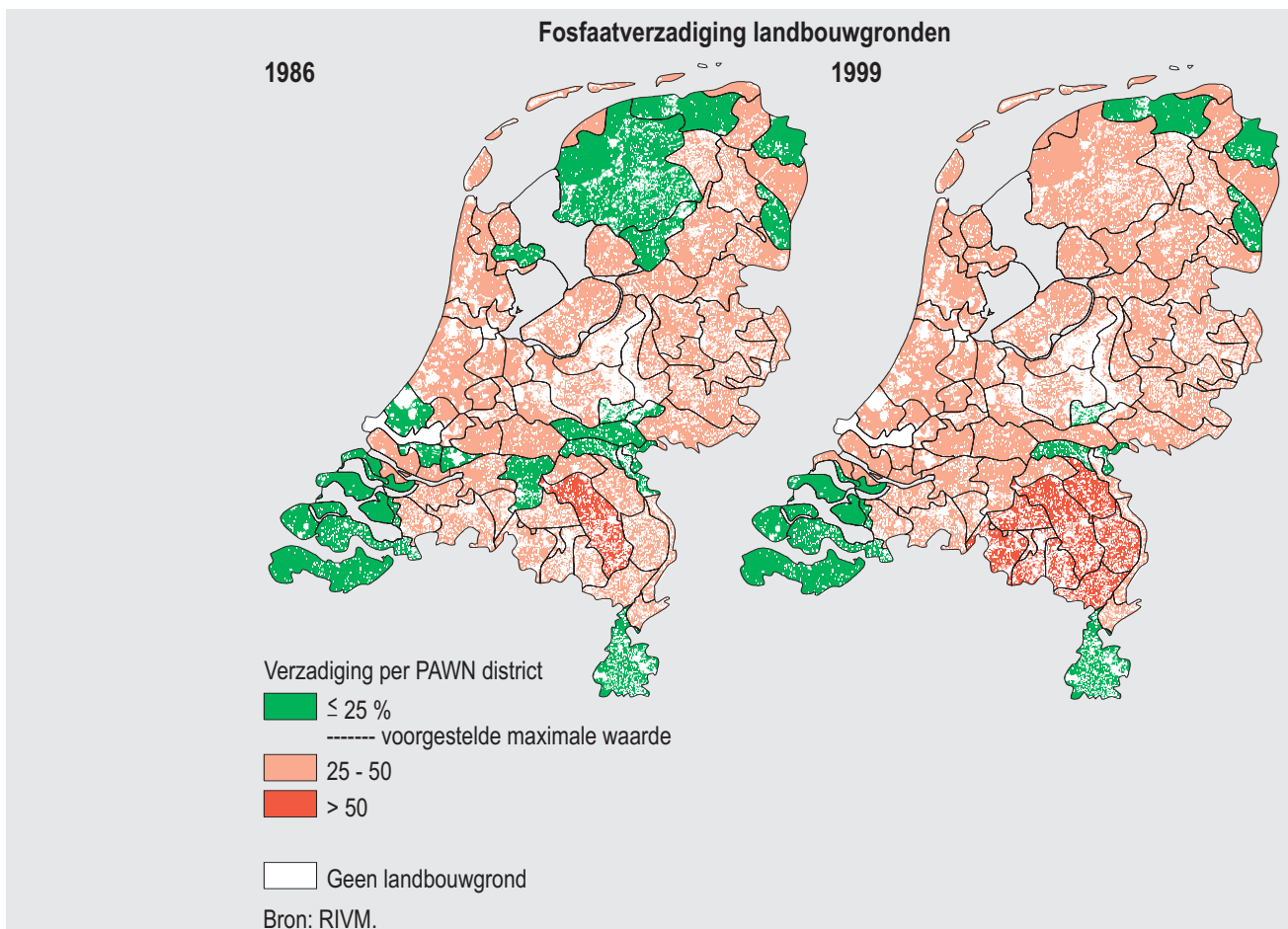
Hoge zware metaalgehalten in de bodem hebben een negatieve invloed op bodemecosystemen. Hoge (en toenemende) gehalten in de landbouwbodem kunnen bovendien een bedreiging gaan vormen voor de kwaliteit van landbouwgewassen (De Vries *et al.*, 2001).

Referenties

- > Groot, M.S.M., J.J.B. Bronswijk, *et al.* (1998). Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit; Resultaten 1995. RIVM (rapportnr. 714 801 024), Bilthoven.
- > Vries, W. de, P.F.A.M. Römken, *et al.* (2001). Risico's van bodemverontreiniging in het landelijk gebied. Alterra (rapport 244), Wageningen.

2. Fosfaatverzadiging landbouwgronden, 1986-1999

In bijna heel Nederland komen gebieden voor waar de bodem verzadigd is met fosfaat. De grootste problemen doen zich voor in Noord-Brabant en Noord-Limburg.



Ontwikkelingen

De fosfaatverzadiging van de bodem is sinds 1986 sterk toegenomen. In bijna geheel Nederland is sprake van fosfaatverzadiging, met uitzondering van sommige kleigebieden en Zuid-Limburg. Verzadigingswaarden van meer dan 50% vindt men in Noord-Brabant en Noord-Limburg. Voor klei- en veengebieden zijn de resultaten nog voorlopig (Schröder en Corré, 2000).

Fosfaatverzadigde gronden met een hoge grondwaterstand vormen een risico omdat fosfaat gemakkelijk uitspoelt naar het oppervlaktewater, met negatieve gevolgen voor ecosystemen.

Beleid

Via de invoering van het mineralenaangiftesysteem (MINAS) is het de bedoeling de toevoer van fosfaat naar landbouwgronden te verminderen. Omdat ook met MINAS

de toevoer van de bodem met fosfaat doorgaat en omdat de bodem al grote hoeveelheden fosfaat bevat, is op korte termijn geen verbetering van de fosfaatverzadigingstoestand van de bodem te verwachten.

Referenties

- > Schröder, J.J. en W.J. Corré (eds.) (2000). Actualisering stikstof en fosfaat desk studies. PRI-WUR PRI-Rapportnr. 22, Wageningen.
- > Zee, S.E.A.T.M. van der, W.H. van Riemsdijk en F.A.M. de Haan (1990, 1992). Het protocol fosfaatverzadigde gronden, Deel 1. Toelichting (1990). Deel 2. Technische uitwerking (1992). Landbouwniversiteit Wageningen.
- > RIVM (2002). MINAS en Milieu, Balans en verkenning. RIVM (rapportnr. 718 201 005), Bilthoven.

3. Aantal locaties bodemverontreiniging, 1982-2002

Het aantal bodemverontreinigingslocaties lijkt te groot om met het huidige sanerings-tempo de Nederlandse bodem over twintig jaar zo schoon te krijgen als het bodemsaneringsbeleid beoogt. Er wordt gewerkt aan een compleet beeld van het aantal te saneren locaties. Dit zal in 2004 worden afgerond.

Inventarisaties bodemverontreiniging	1982	1990	1997	2002 'tussenstand' landsdekkend beeld
	officieel aantal locaties			niet-officieel aantal locaties
Verdacht	2 000	100 000	175 000	ca. 350 000
w.v. urgent			60 000	60 000 - 80 000

Bron: VROM/RIVM, 2003.

Landelijk beeld van het aantal te saneren locaties

Bij de Interim-wet Bodemsanering van 1983 werd uitgegaan van een eindige saneringsoperatie voor de historische bodemverontreiniging. Door het uitgevoerde bodemonderzoek werden in de loop der jaren steeds meer verdachte locaties bekend (zie tabel). Om een planning te kunnen maken voor afronding van de saneringen op de gewenste einddatum (2023) is besloten tot een grondige landelijke inventarisatie 'Het landsdekkend beeld bodemverontreiniging'.

In 1999 zijn de Bevoegde Overheden Bodemsanering gestart met de opbouw van het Landsdekkend Beeld Bodemsanering. Dit betreft onder andere de inventarisatie van alle van bodemverontreiniging verdachte locaties. Aan het eind van 2002 was de tussenstand voor de schatting van het aantal verdachte locaties ongeveer 350.000. Dit betreft legale en illegale stortplaatsen, voormalige en huidige industrie- en bedrijfsterreinen, ophogingen en dempingen.

Op basis van de inventarisatie van verdachte locaties wordt een inschatting gemaakt van de ernst en urgentie van de verdachte locaties. De schatting van het aantal potentieel urgente locaties ligt op 60.000-80.000. Dit zijn voorlopige getallen. De inventarisatie van te onderzoeken en eventueel te saneren locaties zal in 2004 worden afgerond. In de toekomst kunnen locaties alsnog urgent worden als gevolg van veranderend bodemgebruik.

Verwachte ontwikkeling tot 2023

In de periode 1980-2002 zijn er totaal circa 9.300 saneringen uitgevoerd. Een veelvoud van de onderzochte verdachte locaties is beoordeeld als niet-ernstig (geen maatregelen) of ernstig, maar niet-urgent (alleen beheer, circa 500 locaties per jaar). Momenteel worden er circa 1.000 saneringen per jaar uitgevoerd. Het aantal te saneren locaties lijkt te groot om met het huidige tempo de Nederlandse bodem over twintig jaar zo schoon te krijgen als het saneringsbeleid beoogt. Daarom zijn er voorbereidingen getroffen voor een versnelling van de bodemsaneringoperatie door te investeren in:

- Het ontwikkelen van het instrumentarium dat aansluit op de doelstellingen van de beleidsvernieuwing bodemsanering (BEVER).
- Inventarisaties van verdachte locaties.
- Stimuleren van derden tot onderzoek en sanering.

Vergelijking met andere landen

Hoewel men in andere landen niet altijd even ver is met het vaststellen van verontreinigde locaties, toch enige cijfers ter vergelijking. In het jaar 2000 had Duitsland een tussenstand van 360.000 verdachte locaties op voormalige stortplaatsen en industrieterreinen. In Vlaanderen verwacht men op bestaande bedrijfsterreinen (met onderzoeksplicht) circa 60.000-70.000 oriënterende onderzoeken te moeten uitvoeren, gevolgd door 18.000 nader onderzoeken en 8.000 saneringen. Hiernaast zijn er in Vlaanderen circa 11.000 locaties met risicodragende activiteiten in het verleden en onderzoeksplicht bij overdracht (AMINAL *et al.*, 2002).

Referenties

- > AMIMAL/OVAM/VLM/VVM (2002). Verontreiniging en aantasting van de bodem. In: Ontwerp Vlaams Milieubeleidsplan 2003-2007, p.115-116. Directoraat-Generaal, Administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer (AMIMAL) van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- > VROM/RIVM (2003). Jaarverslag bodemsanering over 2002, de monitoringsrapportage. Ministerie van VROM en RIVM, Den Haag/Bilthoven.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over bodemkwaliteit:

Bodemkwaliteit en bodemverontreiniging: beleid
 Bodemverontreiniging en bodemsanering: begrippen en definities
 Bodemkwaliteit: het huidige beeld en toekomstige bedreigingen
 Lokale bodemverontreiniging: de risico's
 PAK-gehalten in de bodem
 Bestrijdingsmiddelen in de bodem
 Zware metalen ophoping in de bodem
 Zware metalen in landbouwgronden
 Fosfaatverzadiging landbouwgronden
 Aantal locaties bodemverontreiniging
 Radiumgehalte in baggerspecie uit het Rijnmondgebied

Grondwaterkwaliteit



De grondwaterkwaliteit staat met name onder druk door de belasting met nitraat en fosfaat, zware metalen en bestrijdingsmiddelen. De aantasting van de kwaliteit van het grondwater bedreigt het gebruik van grondwater als bron voor drinkwater en kan leiden tot effecten op ecosystemen.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De nitraatconcentraties in het bovenste grondwater onder landbouw in zandgebieden nemen af, maar overschrijden nog steeds vaak de EU-norm. De nitraatconcentraties in de kleigebieden bevinden zich rond de norm en in veengebieden liggen ze er ruim onder.
- De nitraatconcentratie in het ondiepe grondwater onder landbouw in zandgebieden overschrijdt in 2003 op circa 22% van het oppervlak de EU-norm. In 1995 was dat nog 25%. In het middeldiepe grondwater vindt overschrijding op circa 7% van het oppervlak plaats.
- Op diverse locaties in Nederland liggen de concentraties van zware metalen in ondiep grondwater boven de streefwaarde. Dit kan een bedreiging vormen voor de kwaliteit van het drinkwater.

	blz
• Nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwgebieden, 1992-2002	172
• Metalen en arseen in ondiep grondwater, 1990-2003	174
• Nitraat in ondiep grondwater onder landbouwgrond in zandgebieden, 1984-2003	176

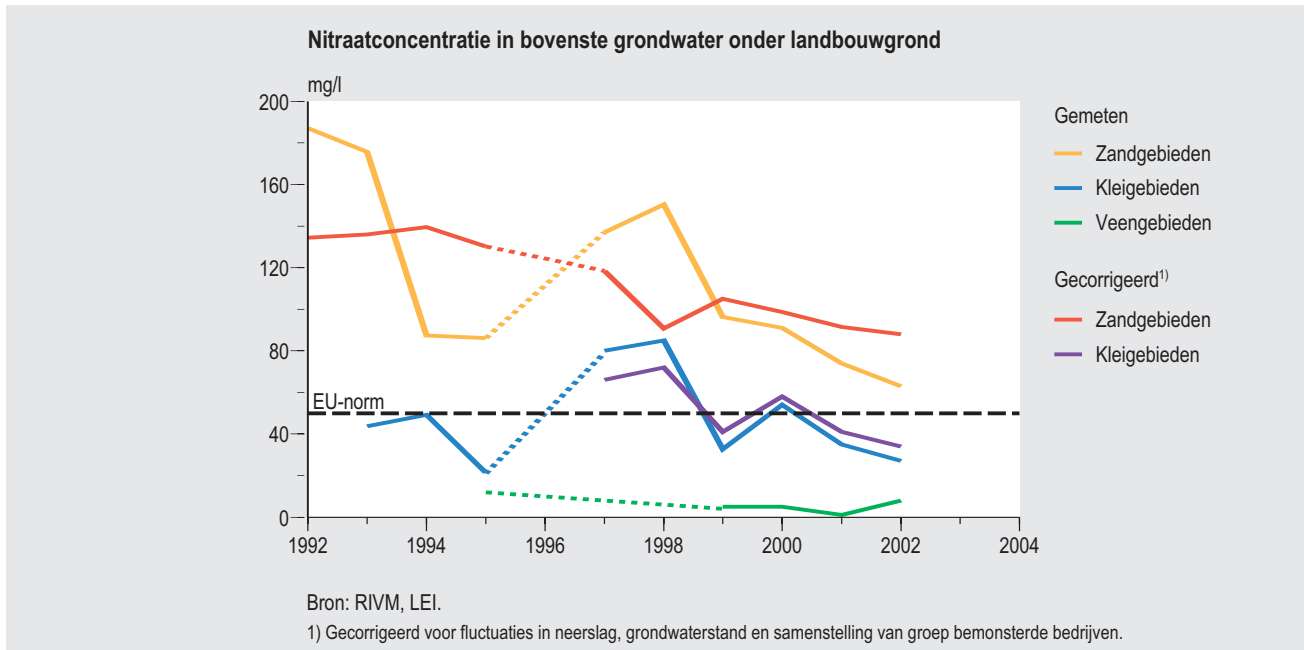
Verschillende grondwaterniveaus

In deze sectie worden gegevens gepresenteerd over de grondwaterkwaliteit op diverse diepten. Hoe langer geleden de milieubelasting heeft plaatsgevonden, hoe dieper het grondwater zit dat op dit moment daarvan de invloed ondervindt.

- Recente belastingen van het maaiveld beïnvloeden de kwaliteit van het *bovenste* grondwater (de bovenste meter).
- De milieudruk van circa tien jaar geleden is zichtbaar in het *ondiepe* grondwater (op een diepte van 5-15 meter).
- Het *middeldiepe* grondwater (15-30 meter diepte) ondervindt nu de invloeden van enkele tientallen jaren geleden.

1. Nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwgebieden, 1992-2002

De nitraatconcentraties in het bovenste grondwater in zandgebieden nemen af, maar overschrijden nog steeds de norm. De nitraatconcentraties in kleigebieden bevinden zich rond de norm en in veengebieden ruim er onder.



Ontwikkeling nitraatconcentratie in zandgebieden

De nitraatconcentraties in het bovenste grondwater onder landbouw op zand liggen op grote schaal boven de norm van 50 mg/l. De nitraatconcentraties in de zandgebieden vertonen de laatste jaren wel een afnemende trend.

Door verschillen in neerslag komen tussen de jaren grote verschillen voor. De hiervoor gecorrigeerde nitraatconcentratie geeft in de periode 1992-2000 een licht afnemende tendens te zien.

Ontwikkeling nitraatconcentratie in klei- en veengebieden

Nitraatconcentraties in de kleigebieden zijn duidelijk lager dan die in zandgronden, hoewel ook in kleigebieden vaak concentraties van 50 mg/l voorkomen. In veengebieden blijven de concentraties het laagst.

Beleid

De Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO), de Europese Unie (EU; Drinkwaterrichtlijn in 1980) en de Nederlandse overheid (Waterleidingwet) hebben voor nitraat een waarde van 50 mg/l vastgesteld als maximaal toelaatbaar risico (MTR-)waarde voor water voor de menselijke consumptie. De EU-Nitraatrichtlijn gaat ervan uit dat de MTR-waarde moet gelden voor al het water dat een mogelijke bron is voor de drinkwatervoorziening. Het

gevolg is dat ook het grondwater in Nederland aan deze MTR-waarde dient te voldoen. Onderdeel van de EU-Nitraatrichtlijn is een beperking van de hoeveelheid toegediende stikstof via dierlijke mest tot 170 kg/ha. Nederland gaf invulling aan de Nitraatrichtlijn via het mineralenaangiftesysteem (MINAS) en een systeem van mestafzetcontracten (MAO). Het huidige Nederlandse mestbeleid is echter in oktober 2003 door het Europese Hof van Justitie veroordeeld. MINAS zal daarom vanaf 2006 vervangen worden door een stelsel van gebruiksnormen voor zowel kunstmest als dierlijke mest.

Effecten van nitraat in het bovenste grondwater

Stikstofuitspoeling (waaronder nitraat) naar het grondwater bedreigt de kwaliteit van het drinkwater. In de lager gelegen zand-, klei- en veengebieden spoelt stikstof vooral uit naar het oppervlaktewater, waardoor het waterecosysteem (inclusief oevers) wordt bedreigd. Momenteel (situatie 1999) wordt op elf pompstations de streefwaarde voor nitraat (25 mg/l) overschreden. Voor winningen in het Zuid-Limburgse lössgebied geldt dat bij meerdere winningen de concentratie tussen 30 en 40 mg/l ligt. Bij twee pompstations zijn aanvullende zuiveringsmaatregelen nodig om de drinkwaternorm in het afgeleverde water niet te overschrijden (Willems *et al.*, 2002).

Referenties

- > Willems, W.J., B. Fraters *et al.* (2002). Nutriënten in bodem en grondwater: kwaliteitsdoelstellingen en kwaliteit 1984-2000. RIVM (rapportnr. 718 201 004), Bilthoven.
- > Boumans, L.J.M., G. van Drecht *et al.* (1997). Effecten van neerslag op nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwbedrijven in de zandgebieden. RIVM (rapportnr. 714 831 002), Bilthoven.

2. Metalen en arseen in ondiep grondwater, 1990-2003

Op diverse locaties in Nederland liggen de concentraties van zware metalen in ondiep grondwater boven de streefwaarde. Dit kan een bedreiging vormen voor de kwaliteit van het drinkwater.

Stof, per grondsoort en grondgebruik	1990	1995	2000	2003
<i>% waarnemingen boven de streefwaarde</i>				
Cadmium (streefwaarde 0,0004 mg/l)				
Zand (landbouw)	14	17	15	15
Zand (natuur)	24	22	17	20
Rivierklei (landbouw)	43	0	0	0
Zeeklei (landbouw)	2	7	2	2
Veen (landbouw)	0	0	0	0
Zink (streefwaarde 0,065 mg/l)				
Zand (landbouw)	10	10	11	12
Zand (natuur)	23	23	23	23
Rivierklei (landbouw)	4	4	0	0
Zeeklei (landbouw)	0	7	14	14
Veen (landbouw)	4	4	4	4
Nikkel (streefwaarde 0,015 mg/l)				
Zand (landbouw)	14	18	14	12
Zand (natuur)	24	24	24	27
Rivierklei (landbouw)	0	0	0	0
Zeeklei (landbouw)	0	0	2	0
Veen (landbouw)	0	0	0	0
Koper (streefwaarde 0,015 mg/l)				
Zand (landbouw)	5	4	4	4
Zand (natuur)	5	5	7	7
Rivierklei (landbouw)	0	0	0	0
Zeeklei (landbouw)	0	0	0	0
Veen (landbouw)	0	0	4	0
Chroom (streefwaarde 0,001 mg/l)				
Zand (landbouw)	.	40	34	38
Zand (natuur)	.	42	44	51
Rivierklei (landbouw)	.	4	8	4
Zeeklei (landbouw)	.	35	56	49
Veen (landbouw)	.	48	56	44

Tabel vervolg

Stof, per grondsoort en grondgebruik	1990	1995	2000	2003
	<i>% waarnemingen boven de streefwaarde</i>			
Arseen (streefwaarde 0,01 mg/l)				
Zand (landbouw)	4	4	2	4
Zand (natuur)	2	0	2	2
Rivierklei (landbouw)	15	22	18	18
Zeeklei (landbouw)	2	5	5	5
Veen (landbouw)	0	0	0	0
Lood (streefwaarde 0,015 mg/l)				
Zand (landbouw)	4	2	.	.
Zand (natuur)	2	0	.	.
Rivierklei (landbouw)	4	0	.	.
Zeeklei (landbouw)	0	2	.	.
Veen (landbouw)	0	4	.	.

Bron: RIVM, 2002.

Concentraties zware metalen in zandgronden hoger dan de streefwaarde

In een aanzienlijk deel van de zandgebieden zijn de gehalten van zware metalen in het ondiepe grondwater (5–15 m diep) hoger dan de streefwaarde. Dit komt door atmosferische depositie, aanvoer via mest en verzuring van de bodem. Voor koper en lood worden relatief lage gehalten gevonden.

Er zijn de afgelopen tien jaar geen opmerkelijke veranderingen waargenomen. Wel is de atmosferische depositie van zware metalen de afgelopen decennia afgenomen. Dit komt onder andere door de sanering van de zinkindustrie in Zuid-Nederland en de invoering van loodvrije benzine. Ook zijn de gehalten van zware metaal in veevoer en kunstmest afgenomen.

Beleid

Het beleid is er op gericht om op lange termijn nergens de streefwaarde te overschrijden.

Effecten van zware metalen in grondwater

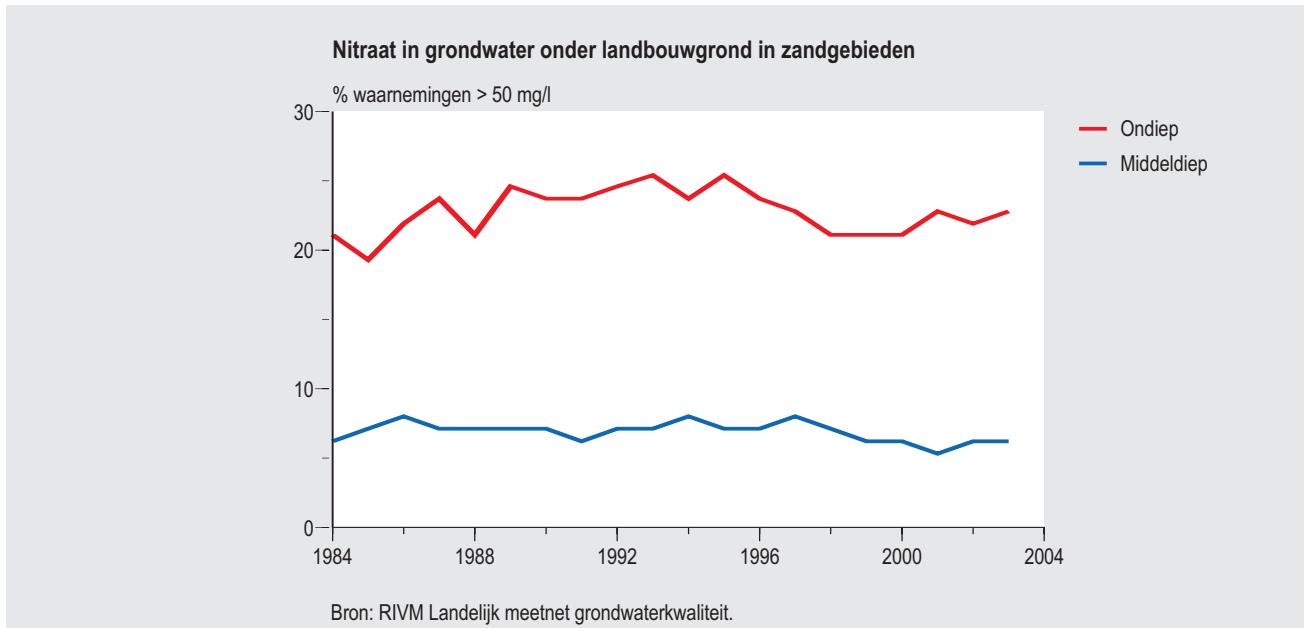
Hoge concentraties van zware metalen in het grondwater vormen een bedreiging voor de drinkwaterkwaliteit.

Referenties

> RIVM (2002). Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit. RIVM, Bilthoven. Kijk voor meer informatie op de website van het LMG (<http://milntj34.rivm.nl/website/lmg/viewer.html>).

3. Nitraat in ondiep grondwater onder landbouwgrond in zandgebieden, 1984-2003

De concentratie van nitraat overschrijdt in 2003 de EU-norm in ruim 20% van het ondiepe grondwater. In 1995 was dat nog 25%. In het middeldiepe grondwater vindt overschrijding op 6% van de meetlocaties plaats.



Ontwikkeling nitraatconcentratie

In het ondiepe grondwater (5-15 meter diepte) onder landbouw op zand is tussen 1989 en 1995 het percentage overschrijdingen van de EU-waarde voor nitraat van 50 mg/l circa 25%. Daarna lijkt sprake van een afname tot ongeveer 22%. Deze afname is mogelijk het positieve effect van de afnemende giften van stikstofkunstmest aan het einde van de jaren tachtig.

In het middeldiepe grondwater (15-30 meter) blijft het aantal meetpunten met een overschrijding van de EU-waarde circa 6%. In de veen- en kleigebieden zijn de nitraatgehalten in het grondwater op 5-30 meter diepte lager dan 50 mg/l.

Oorzaken afname nitraatconcentratie

De afname van de nitraatconcentraties met de diepte heeft drie oorzaken. In de eerste plaats heeft grondwater tijd nodig om naar beneden te stromen. Zelfs in zandgronden waar de stroming sterker naar beneden gericht is, zal het water er vaak meer dan tien jaar over doen om de aangegeven diepte te bereiken. Als hiervoor gecorrigeerd wordt ontstaat een duidelijk verband tussen bemesting en nitraat in het grondwater (Bronswijk en Prins, 2001). Ten tweede kan in de bodem denitrificatie optreden, waardoor nitraat verdwijnt. Tenslotte stroomt in veel gebieden een deel van het ondiepe grondwater (en nitraat) horizontaal af naar sloten, beken, et cetera.

Beleid

Nederland streeft er naar om de nitraatgehalten in het grondwater te verlagen tot minder dan 50 mg/l. Sinds 1991 is de EU-Nitraatrichtlijn van kracht. Onderdeel van de richtlijn is een beperking van de hoeveelheid toegediende stikstof via dierlijke mest tot 170 kg/ha. Nederland gaf invulling aan de Nitraatrichtlijn via het mineralenaangiftesysteem (MINAS) en een systeem van mestafzetcontracten (MAO). Het huidige Nederlandse mestbeleid is echter in oktober 2003 door het Europese Hof van Justitie veroordeeld. MINAS zal daarom vanaf 2006 vervangen worden door een stelsel van gebruiksnormen voor zowel kunstmest als dierlijke mest.

Effecten van nitraat in het bovenste grondwater

Stikstofuitspoeling naar het grondwater bedreigt de kwaliteit van het drinkwater. Enkele waterwinputten in Oost-Nederland zijn gesloten, soms moet dieper grondwater worden gewonnen of moeten extra kosten voor zuivering worden gemaakt.

Referenties

- > Bronswijk, J.J.B. en H.F. Prins (2001). Stikstofbemesting en nitraatconcentraties in het diepere grondwater van Nederland. *H₂O*, 25: pp.21-23.
- > RIVM (2002). MINAS en milieu. RIVM (rapportnr. 718 201 005), Bilthoven.
- > RIVM, Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit. RIVM, Bilthoven. Kijk voor meer informatie op de website van het LMG (<http://milntj34.rivm.nl/website/lmg/viewer.html>).

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over grondwaterkwaliteit:

Grondwaterkwaliteit, inleiding
 Grondwaterkwaliteit, beleid
 Nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwgebieden
 Metalen en arseen in het ondiepe grondwater
 Overige stoffen in ondiep grondwater
 Nitraat in ondiep grondwater onder landbouw/zand
 Nitraat in ondiep grondwater (kaart)
 Grondwaterkwaliteit onder bossen
 Bestrijdingsmiddelen in water van pompstations
 Innamestops waterwinbedrijven

Verdroging



Nederland is de afgelopen 50 jaar een stuk droger geworden. Dit ondanks de (bijna) overstromingen in het gebied van de grote rivieren van enkele jaren geleden, de soms overvloedige neerslag en de daardoor met enige regelmaat terugkerende wateroverlast in het Westland. De afname van de beschikbaarheid van water, in het bijzonder door de daling van de grondwaterstand, heeft grote gevolgen voor de vochtminnende natuur in Nederland.

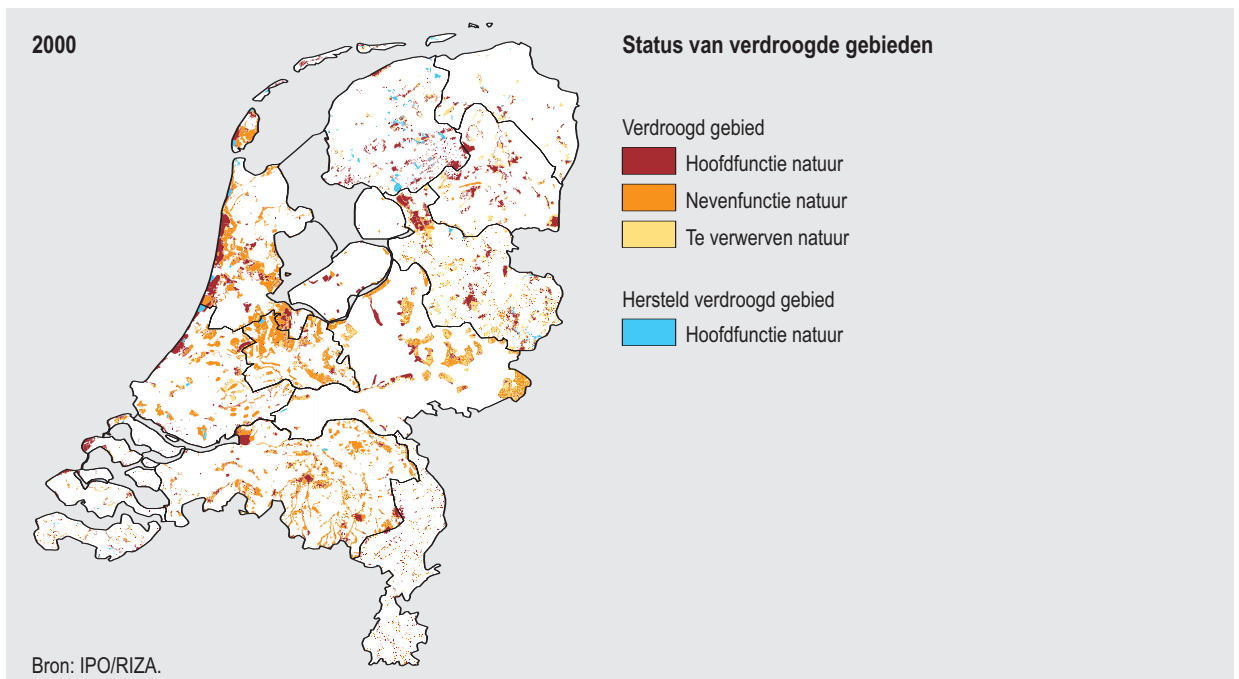
De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- In 2000 was 492.000 ha verdroogd.
- Het hydrologisch herstel van verdroogde gebieden loopt achter op schema. De doelstelling voor 2000 was 25% minder verdroging dan in 1985. In 2010 moet dat 40% zijn. Deze doelstellingen worden niet gehaald.
- Verlaging van de ondiepe grondwaterstand gebeurde onder invloed van ruilverkaveling; verlaging van de diepe grondwaterstand door grondwaterwinning.

	blz
• Verdroogde gebieden in Nederland, 2000	179
• Herstel van verdroogde gebieden, 2001	181

1. Verdroogde gebieden in Nederland, 2000

In 2000 was 492.000 ha verdroogd. De doelstelling was 25% minder verdroging dan in 1985. In 2010 moet dat 40% zijn. De eerste doelstelling is niet gehaald.



Omvang van het verdrogingsprobleem

In 2000 was een gebied met een omvang van 492.000 ha verdroogd (IPO/RIZA, 2000). Daarvan heeft circa 257.000 ha als hoofdfunctie natuur en 235.000 ha heeft als nevenfunctie natuur, zoals weidevogelgebied of bloemrijke slootkanten.

Ten opzichte van de vorige inventarisatie uit 1998 is het areaal verdroogd gebied met 100.000 ha afgenomen. Daarvan was in 2000 circa 15.000 ha (3%) 'hydrologisch geheel hersteld'. Dit areaal blijkt bij nader inzien toch niet te zijn verdroogd of wordt door een functiewijziging niet langer als verdroogd aangemerkt.

Tot dusver zijn voor circa 185.000 ha verdrogingsprojecten in uitvoering of al uitgevoerd.

Beleid

De verdrogingsdoelstelling voor het jaar 2000 was een afname van het verdroogde areaal met 25% ten opzichte van 1985. Dat wil zeggen dat 25% van het areaal volledig hydrologisch hersteld moet zijn. De omvang van het verdroogde areaal natuur in 1985 is onbekend. In de Evaluatienota Water (V&W, 1994) is gesteld dat het areaal 1985 gelijk is aan het areaal 1994, het eerste jaar van de landsdekkende inventarisatie.

Uit de inventarisaties van 1994, 1996 en 1998 bleek dat het verdroogde areaal globaal 600.000 ha bedroeg (IPO/RIZA). Een afname met 25% komt overeen met circa 150.000 ha. In 2010 moet de afname ten opzichte van 1985 40% bedragen (VROM, 1997).

Referenties

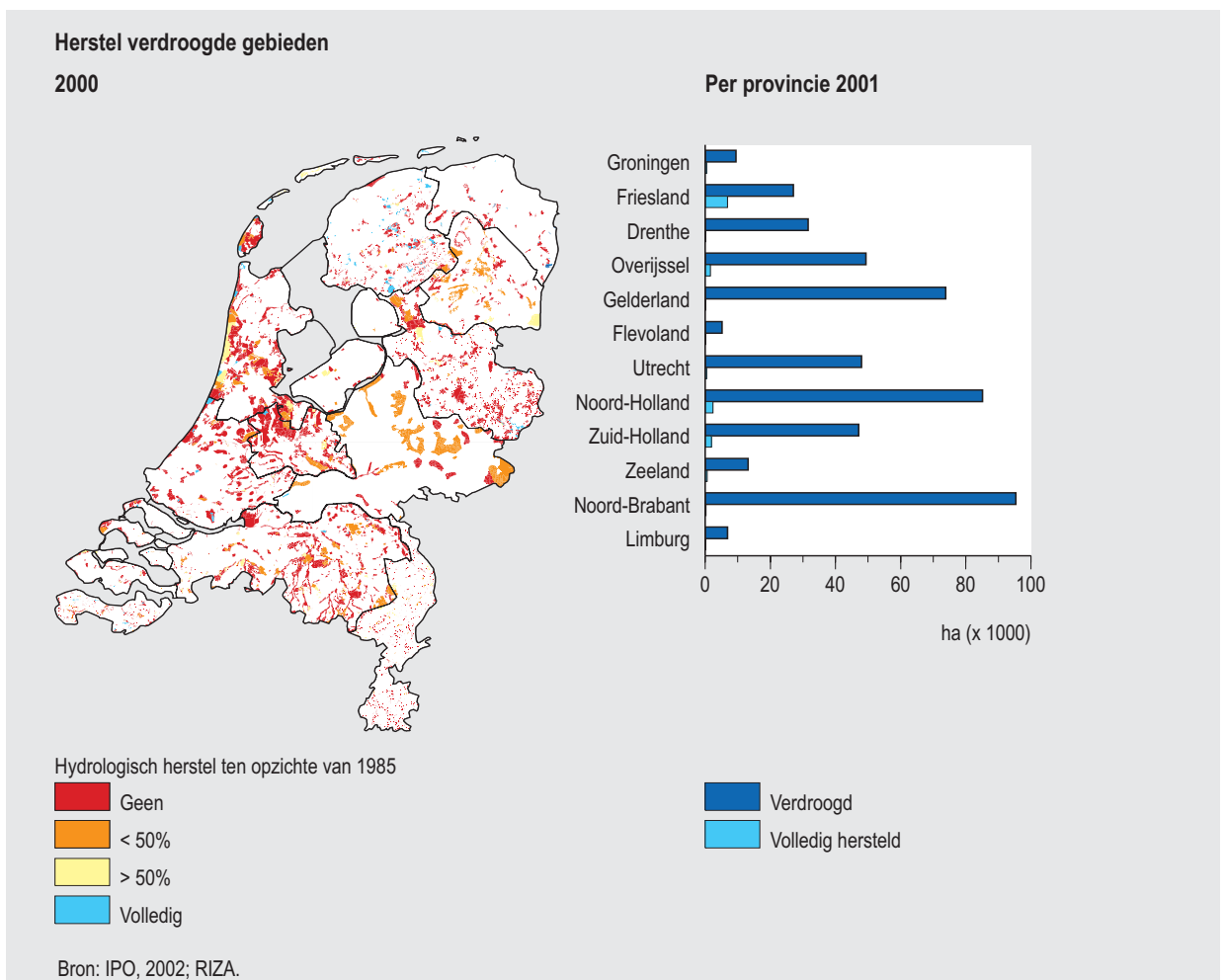
- > IPO/RIZA (2000). Inventarisatie van verdroogde gebieden 2000. Interprovinciaal Overleg/Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, IPO (publicatienr. 145), Den Haag. Het IPO/RIZA bracht ook rapporten uit in 1994, 1996 en 1998.
- > VROM (1997). Nationaal Milieubeleidsplan 3. Ministerie van VROM, Den Haag.
- > V&W, (1994). Evaluatienota Water. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. TK 21250, nr. 29 vergaderjaar 1993-1994, Den Haag.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

2. Herstel van verdroogde gebieden, 2001

Het hydrologisch herstel van verdroogde gebieden loopt achter op schema. Over het ecologisch herstel van deze gebieden valt daarom nog weinig te zeggen.



Effecten van de bestrijding van verdroging

In 2000 was er in Nederland in totaal circa 492.000 ha verdroogd gebied. Circa 3% (15.000 ha) van het verdroogde areaal natuur was in hydrologisch opzicht volledig hersteld.

Over het uiteindelijke doel van hydrologische verdrogingsbestrijding, het ecologische herstel in de verdroogde gebieden, valt nog weinig te zeggen. Ecologisch herstel ijlt immers na ten opzichte van het hydrologisch herstel. Daarnaast is behalve milieudruk door verdroging vaak sprake van milieudruk door vermessing en verzuring. Verder ontbreekt een adequaat monitoringsysteem, waarmee de mate van verdroging en het herstel kunnen worden gevolgd.

Beleid

Het doel van de verdrogingsbestrijding was een vermindering van het verdroogd areaal met 25% in 2000 ten opzichte van 1985 (VROM, 1997; V&W, 1998). In 2010 moet het verdroogd areaal met 40% zijn verminderd (VROM, 1997).

Beleidsprestaties

Inmiddels is een evaluatie uitgevoerd naar wat de oorzaken zijn van de achterblijvende prestatie (Van Vliet *et al.*, 2002). De belangrijkste conclusies van dat onderzoek zijn:

- De water- en natuurdoelen, maar ook de criteria voor herstel zijn onvoldoende eenduidig en meetbaar. Dit bemoeilijkt de uitvoering van het verdrogingsbeleid.
- Ook de verantwoordelijkheden van de vele betrokkenen, landelijke overheid, provincies, waterschappen en gemeenten, zijn niet helder. De afstemming en coördinatie tussen de betrokkenen verloopt daardoor moeizaam.
- De continuïteit van de financieringsinstrumenten was onder de maat.
- Het monitoren van de mate van verdroging en van het herstel van verdroging zijn tot nu toe slecht geregeld.

Referenties

- > IPO (2002). Interprovinciale rapportage Milieu, Water, Landbouw en Natuur 2001. Interprovinciaal overleg, Lelystad.
- > Vliet, C.J.M. van, H. van Blitterswijk, A. Blankena en C.A. Balduk (2002). Blauw voor groen: nog veel te doen. Een evaluatie van de verdrogingsbestrijding in Nederland. Wageningen, Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte (rapport 462), Wageningen.
- > VROM (1997). Nationaal Milieubeleidsplan 3. Ministerie van VROM, Den Haag.
- > V&W (1998). Vierde nota Waterhuishouding. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over verdroging:

Inleiding thema verdroging
Hoe werkt verdroging?
Verdroogde gebieden in Nederland
Grondwaterstijghoogte
Grondwatersituatie, landelijk beeld
Herstel van verdroogde gebieden

Leefomgeving



Onder kwaliteit van de leefomgeving vallen de belasting van de bevolking met geluid, stank en straling, de kans op een ongeluk (externe veiligheid) en de aanwezigheid van groen nabij woonlocaties.

De volgende leefomgevingsaspecten komen aan de orde:

	blz
• Geluid- en geurhinder	184
• Groen in en om de stad	192
• Externe veiligheid	195
• Straling	200

Interactieve atlas geluid en veiligheid Schiphol en 'Groen in en om de stad'

Op de website van het Milieu- en natuurcompendium is een interactieve atlas Geluidhinder door vliegverkeer en de veiligheidsrisico's van Schiphol opgenomen. Problemen met geluid en veiligheid zijn al jaren onderwerp van soms heftige discussie in de samenleving. Hoe zitten deze complexe problemen in elkaar? En op welke wijze probeert de overheid ze aan te pakken? Met een voor Internet geschikte interactieve atlas, kan zelf inzicht worden verworven in het geluid- en risicobeleid rond Schiphol. Ook voor Groen in en om de stad is op de website een interactieve atlas te vinden.

Geluid- en geurhinder



Geluid door weg- en vliegverkeer en buren kan leiden tot hinder. Bij langdurige blootstelling aan hoge niveaus, kan geluid zelfs leiden tot klinische waarneembare gezondheidsschade. De bevolking kan ook hinder ondervinden door stank van onder meer wegverkeer, industrie, landbouw en open haarden.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- Het aandeel van de Nederlandse bevolking, dat hinder ondervindt van geluid, stabiliseert zich net boven de door het beleid gestelde norm van 40%.
- Het aantal Nederlanders dat hinder ondervindt van geur neemt nog steeds langzaam af.
- Door de toenemende mobiliteit en de oprukkende bebouwing en infrastructuur neemt het aantal plekken waar mensen kunnen genieten van rust en stilte steeds verder af.

	blz
• Geluidhinder per bron, 1990-2002	185
• Geluidbelasting stiltegebieden en EHS, 2002	186
• Geluidbelasting en aantal geluidbelaste woningen Schiphol, 1990-2002	188
• Geurhinder per bron, 1990-2002	190

1. Geluidhinder per bron, 1990-2002

Het deel van de Nederlandse bevolking dat hinder ondervindt van geluid stabiliseert zich net boven de door het beleid gestelde norm van 40%.

Geluidsbron	1990	1995	1999	2000	2001	2002
<i>% van de bevolking met geluidhinder</i>						
Verkeer en/of industrie	50	44	41	43	42	43
w.v. vliegverkeer	25	21	18	19	18	19
railverkeer	5	5	6	7	6	7
wegverkeer	34	30	28	29	30	32
industrie	5	4	4	4	3	4
Buren	27	24	20	20	21	20

Bron: CBS, 2003.

Ontwikkeling van geluidhinder

In 2002 gaf 43% van de bevolking aan 'last' of 'soms last' te hebben van geluid van verkeer (vlieg-, rail- en/of wegverkeer) en/of industrie of bedrijven. Hierbij zijn personen die van beide bronnen hinder ondervinden dus maar één keer meegeteld. Daarnaast maakte in 2002 ruim één op de vijf Nederlanders melding van geluidhinder door burens (CBS, 2003). De laatste jaren blijft het percentage personen dat 'last' of 'soms last' heeft van geluid vrijwel constant.

Beleidsdoelstelling bijna gehaald

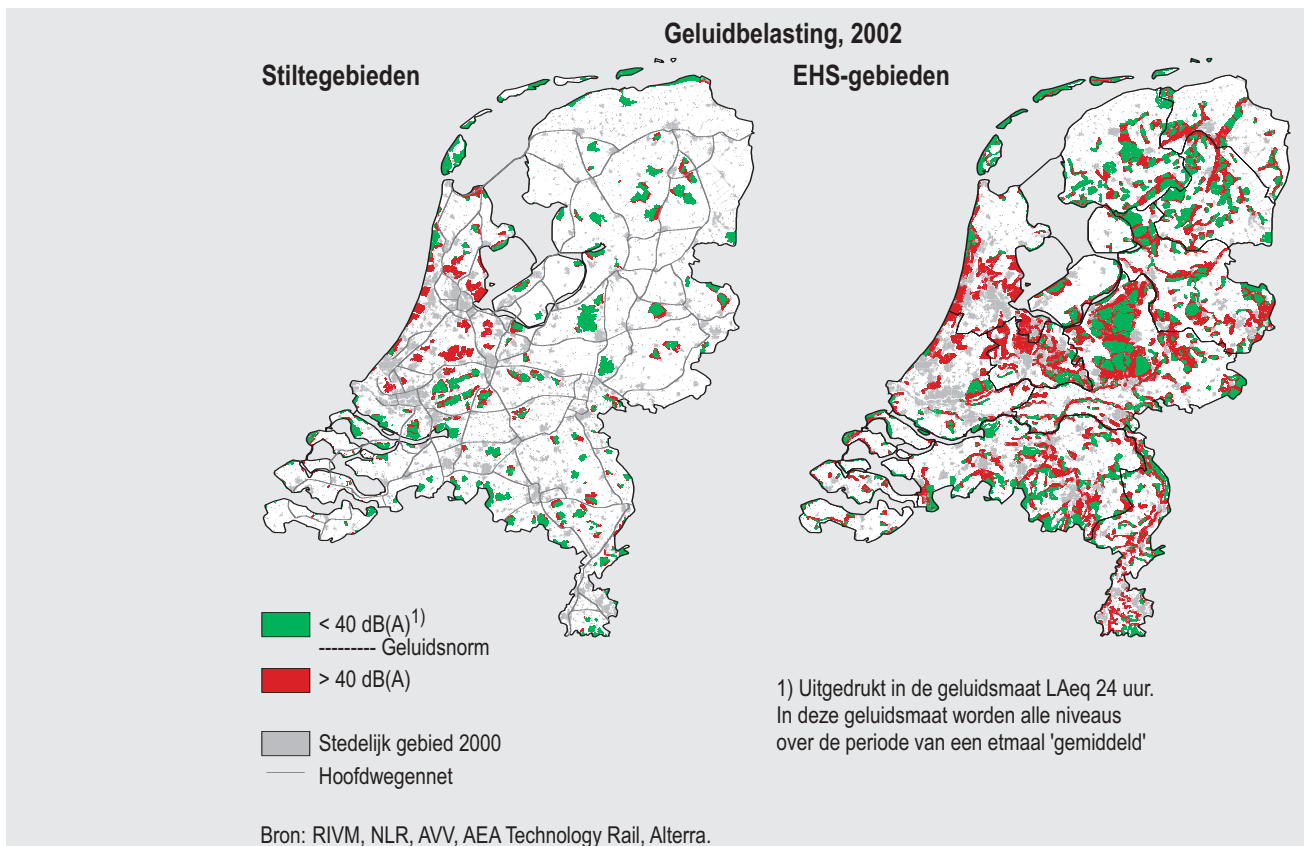
Het aantal gehinderden lijkt zich de laatste jaren iets boven de doelstelling van 40% te stabiliseren (VROM, 1997). Daarmee lijkt de doelstelling bijna gehaald.

Referenties

- > CBS (2003). Statline: Permanent Onderzoek Leefsituatie. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > VROM (1997). Nationaal Milieubeleidsplan 3. Ministerie van VROM, Den Haag.

2. Geluidbelasting stiltegebieden en EHS, 2002

Zowel in stiltegebieden als in de Ecologische Hoofdstructuur neemt het aantal plekken waar mensen kunnen genieten van rust en stilte steeds verder af. Oorzaken hiervan zijn de toenemende mobiliteit en de oprukkende bebouwing en infrastructuur.



Steeds minder rust en stilte in Nederland

De geluidbelasting van stiltegebieden en de EHS is toegenomen door de toenemende mobiliteit en de oprukkende bebouwing en infrastructuur. Het totale gebied waar natuurlijk geluid overheerst wordt kleiner. Ook de periodes worden korter waarin alleen natuurlijke geluiden te horen zijn.

Wat zijn stiltegebieden?

In het kader van de Wet milieubeheer kunnen provincies gebieden aanwijzen waarvan de kwaliteit van een of meerdere milieuaspecten bijzondere bescherming behoeft. Een voorbeeld hiervan zijn de stiltegebieden. In 2002 is circa 500.000 ha van Nederland aangewezen als stiltegebied.

De Ecologische Hoofdstructuur

De EHS is het belangrijkste onderdeel van het natuurbeleid. Het doel van de EHS is een

aangesloten netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden met een integrale gebiedsbescherming. De geluidbelasting bepaalt mede de kwaliteit van de EHS.

Beleidsnorm EHS niet duidelijk

In het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) zijn geluidsdoelstellingen opgenomen voor de EHS (VROM, 2001). Dit is een gebied met een totaal oppervlak van circa 750.000 ha. Deze doelstellingen houden in dat de geluidskwaliteit binnen het gebied van de EHS in 2010 niet verslechterd mag zijn ten opzichte van 2000. In 2030 dient de geluidskwaliteit binnen de EHS overal goed te zijn. In het NMP4 is in het midden gelaten waar de geluidskwaliteit van de EHS precies aan moet voldoen. Als wordt uitgegaan van de in het NMP3 nog gestelde geluidsnorm van 40 dB(A) voor stiltegebieden, dan is in een groot deel van het areaal de geluidskwaliteit onvoldoende.

Toelichting van de gebruikte eenheid

De geluidbelasting is uitgedrukt in de geluidsmaat $L_{Aeq, 24}$ uur. De $L_{Aeq, 24}$ uur is een geluidsmaat die wordt gebruikt bij de beoordeling van stiltegebieden. In deze geluidsmaat worden alle geluidsniveaus over de periode van een etmaal 'gemiddeld'. De niveaus tijdens de avond- en nachtperiode tellen even zwaar als tijdens de dag. Dit veronderstelt dat mensen die in de avond (en nacht) in de natuur verblijven, het (menselijke) geluid niet als hinderlijker ervaren dan overdag.

Referenties

- > RIVM (2004). Cijfers gebaseerd op gegevens van NLR, AVV, AEA Rail Technology, en Alterra bewerkt door het Milieu- en Natuurplanbureau. RIVM-MNP, Bilthoven.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

3. Geluidbelasting en aantal geluidbelaste woningen Schiphol, 1990-2002

De geluidbelasting rond Schiphol is in 2002 afgenomen. De normen voor geluidhinder werden in 2002 niet overschreden.

	1990	1999	2000	2001	2002*
<i>aantal woningen</i>					
Aantal locaties met overschrijdingen buiten de 35 KE-zone	-	11	5	0	0
<i>aantal woningen (x 1 000)</i>					
Woningen binnen 35 Ke-zone	15,1	18	18	18	18
Woningen blootgesteld aan geluidbelasting 35 Ke of meer	14,5	13,5	12	11,5	11
Woningen blootgesteld aan 26 dB(A) L_{Aeq} -nacht of meer	25	4,8	4,7	4,3	4,0

Bron: RIVM/NLR, 2003.

* De cijfers zijn nog niet definitief.

Geluidbelasting rondom Schiphol neemt af

Door de voortgaande inzet van modernere vliegtuigen is in 2002 de geluidbelasting rond Schiphol verder afgenomen. Buiten de wettelijke zones is geen overschrijding van de geluidbelasting vastgesteld van het 35 Ke of 26 dB(A) L_{Aeq} -niveau. Het aantal woningen binnen de wettelijke zones met een geluidbelasting boven deze waarden is licht afgenomen. Verder nam het aantal klachten in 2002 af ten opzichte van 2001 (met circa 15%). Het aantal klagers nam af met 1%.

In 2002 hebben op Schiphol 417.000 vluchten plaatsgevonden. In 2001 waren dit er 432.000. In 2001 was het vliegverkeer van en naar Schiphol voor het eerst sinds lange tijd niet toegenomen ten opzichte van het voorgaande jaar.

Het doel van verschillende geluidszones

In de Luchtvaartwet uit 1978 is bepaald dat rond luchtvaartterreinen geluidszones dienen te worden vastgesteld. Het doel van deze zones is drieledig. Ten eerste vervullen ze een rol bij de handhaving van de geluidsnormen. Jaarlijks wordt getoetst of de geluidbelasting op geen enkele plek buiten een zone een bepaalde (norm)waarde heeft overschreden. Dit ter beperking van geluidhinder in de omgeving. Ook worden nieuwe hindersituaties voorkomen door een verbod op nieuwbouw binnen de zone. Tot slot vormen de zones een wettelijke basis voor de geluidsisolatie van woningen.

Afhankelijk van het type vliegverkeer (lichte of zware vliegtuigen, uitsluitend overdag of ook 's nachts) zijn er verschillende geluidszones. Rond Schiphol zijn zowel zones voor de totale geluidbelasting door 'grote' luchtvaart (in Kosteneenheden, Ke) als voor de geluidbelasting door luchtvaart gedurende de nachtelijke uren (23:00-6:00 u) (in dB(A) L_{Aeq} -nacht) vastgesteld.

De Ke is een unieke Nederlandse maat voor het jaargemiddelde geluid van het vliegverkeer rondom luchthavens, waarbij de piekniveaus van alle vluchten worden 'opgeteld'. Daarbij worden alleen de vluchten meegeteld, die meer dan 65 dB(A) (piek)geluid veroorzaken (de '65 dB(A) afkap'). De L_{Aeq} -nacht is een equivalente maat zonder afkap, waarbij op jaarbasis de niveaus van alle vluchten tussen 23:00 u en 6:00 u worden 'opgeteld'. Doordat rekening wordt gehouden met de demping door de woninggevel, geldt de waarde voor de geluidbelasting binnenshuis.

Handhavingpunten vervangen geluidszones

Met de ingebruikname van de Polderbaan (5^e baan) in 2003 zijn de geluidszones als handhavinginstrument verdwenen. De nieuwe systematiek van de gewijzigde Wet luchtvaart gaat uit van een toetsing aan grenswaarden voor de totale en nachtelijke geluidbelasting op 35, respectievelijk 25 handhavingpunten rondom de voormalige geluidzone én aan de grenswaarde voor het Totale Volume Geluid (TVG) (Tweede Kamer, 2001/2002). De TVG-norm stelt een grens aan de totale geluidproductie van de luchtvaart op Schiphol.

Vanwege de invoering van een EU-richtlijn voor geluid, zijn de grenswaarden gesteld in equivalente geluidmaten (L_{den} voor het totale geluid en L_{night} voor het nachtelijke geluid). Bij de berekening van de L_{den} en de L_{night} wordt geen drempelwaarde toegepast. De toepassing van een drempelwaarde van 65 dB(A) in de berekening van de Ke-waarde, had tot gevolg dat een steeds groter aandeel van de passages niet meetelden in de berekening van de Ke-waarde. Op wat grotere afstand van de luchthaven Schiphol waar wel meer, maar ook 'stillere' vliegtuigen overkomen, leek de geluidbelasting in Ke daardoor veel meer te zijn afgenomen dan nu op basis van de equivalente geluidbelasting het geval blijkt te zijn.

Ke-waarden kunnen niet eenvoudig worden omgerekend in L_{den} -waarden. 35 respectievelijk 20 Ke komt ongeveer overeen met 58 respectievelijk 53 dB(A) L_{den} ; 20 en 26 L_{Aeq} met ongeveer 41 respectievelijk 49 dB(A) L_{night} .

Referenties

- > RIVM/NLR (2003). Verantwoord ondernemen Schiphol Group 2002, indicatief gecorrigeerd voor actuele woninglocaties door het Milieu- en Natuurplanbureau. RIVM, Bilthoven.
- > Tweede Kamer (2001/2002). Wijziging van de Wet luchtvaart inzake de inrichting en het gebruik van de luchthaven Schiphol. Eerste en Tweede Kamer der Staten Generaal, dossier nr. 27603.

4. Geurhinder per bron, 1990-2002

Het aantal Nederlanders dat hinder ondervindt van geur neemt nog steeds langzaam af.

Geurbron	1990	1995	1999	2000	2001	2002
	<i>% van de bevolking met geurhinder</i>					
Verkeer en/of industrie	23	18	15	15	15	13
w.v. verkeer	10	8	7	7	7	7
industrie	17	12	10	10	10	9
Landbouw	.	16	11	11	10	10
Open haarden en/of allesbranders	.	11	9	9	9	8

Bron: CBS, 2003.

Geurhinder (definitie CBS) is gedefinieerd als het last hebben of soms last hebben van stank, zoals gevraagd wordt in het Permanent Onderzoek Leefsituatie. Geurbronnen waarnaar gevraagd wordt zijn wegverkeer, industrie of bedrijven, landbouw en open haarden/allesbranders.

Ontwikkeling geurhinder

Het aantal Nederlanders dat zegt hinder te ondervinden van geur neemt de laatste jaren licht af. De meeste hinder in 2002 is afkomstig van het verkeer, industrie, landbouw en open haarden. De hinder afkomstig van industrie en landbouw is sterker afgenomen dan die afkomstig van verkeer en open haarden.

Ernstige geurhinder

Naast het CBS voert ook TNO regelmatig onderzoek uit naar geurhinder. Volgens het TNO vragenlijstonderzoek was in 1993 12% van de Nederlandse bevolking ernstig gehinderd door stank; in 1998 was dit 14% (De Jong en Steenbekkers, 1999).

Uit het TNO-onderzoek blijkt verder dat in 1998 riolering de grootste bron van geurhinder is (19% hinder en 11% ernstige hinder), gevolgd door het wegverkeer (16% respectievelijk 8%), fabrieken en (middenstands) bedrijven (9% respectievelijk 4%), het vliegverkeer (8% respectievelijk 5%) en agrarische bedrijven en het uitrijden van mest (8% respectievelijk 5%).

Ernstige geurhinder (definitie TNO) is gebaseerd op de vraag uit de periodieke hinder-enquête van TNO in welke mate mensen een bepaalde bron in de woonomgeving als hinderlijk ervaren op basis van een 10-puntsschaal van 1 (helemaal niet hinderlijk) tot 10 (heel erg hinderlijk). Mensen die 8, 9 of 10 antwoorden, worden getypeerd als zijnde 'ernstig gehinderd'. Het vragenlijstonderzoek van TNO is voor het laatst in 1998 gehouden. Door verschil in vraagstelling en analysemethode van de gegevens zijn de gegevens van het CBS en TNO niet zonder meer te vergelijken.

Beleidsdoel

Het beleidsdoel uit het Nationaal Milieubeleidsplan 2 (NMP2) was, dat in het jaar 2000 maximaal 12% van de Nederlandse bevolking geurhinder zou ondervinden door wegverkeer en industrie, waarbij landbouw onder industrie wordt gerekend (VROM, 1993). Het percentage van 12% heeft betrekking op de geurhinder zoals vastgesteld door het CBS. Naast de doelstelling voor geurhinder in het jaar 2000, mag in het jaar 2010 geen ernstige geurhinder meer onder de Nederlandse bevolking voorkomen. Deze doelstelling heeft betrekking op de ernstige geurhinder, vastgesteld volgens de TNO-methode. In het NMP4 (VROM, 2001) zijn geen nieuwe doelen geformuleerd. De doelstelling voor 2010 voor ernstige hinder is gehandhaafd.

Referenties

- > CBS (2003). Statline: Permanent Onderzoek Leefsituatie. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > Jong, R.G. de, J.H.M. Steenbekkers en H. Vos (2000). Hinder en andere zelf-gerapporteerde effecten van milieuverontreiniging in Nederland, Inventarisatie Verstoringen 1998. TNO-PG, Delft.
- > VROM (1993). Nationaal Milieubeleidsplan 2. Ministerie van VROM, Den Haag.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over geluid en geur:

Inleiding geluidhinder: bronnen, beleid en maatregelen
 Inleiding geurhinder: bronnen en beleid
 Begrippen geluid- en geurhinder
 Geluidhinder per bron
 Geluidhinder: ernstige hinder
 Geluidbelasting oppervlak en geluidbelaste woningen
 Geluidbelasting weg-, rail- en vliegverkeer in Nederland
 Geluidbelasting in stiltegebieden en EHS
 Geluidbelasting en aantal geluidbelaste woningen Schiphol
 Interactieve atlas geluidhinder Schiphol
 Geurhinder per bron

Groen in en om de stad

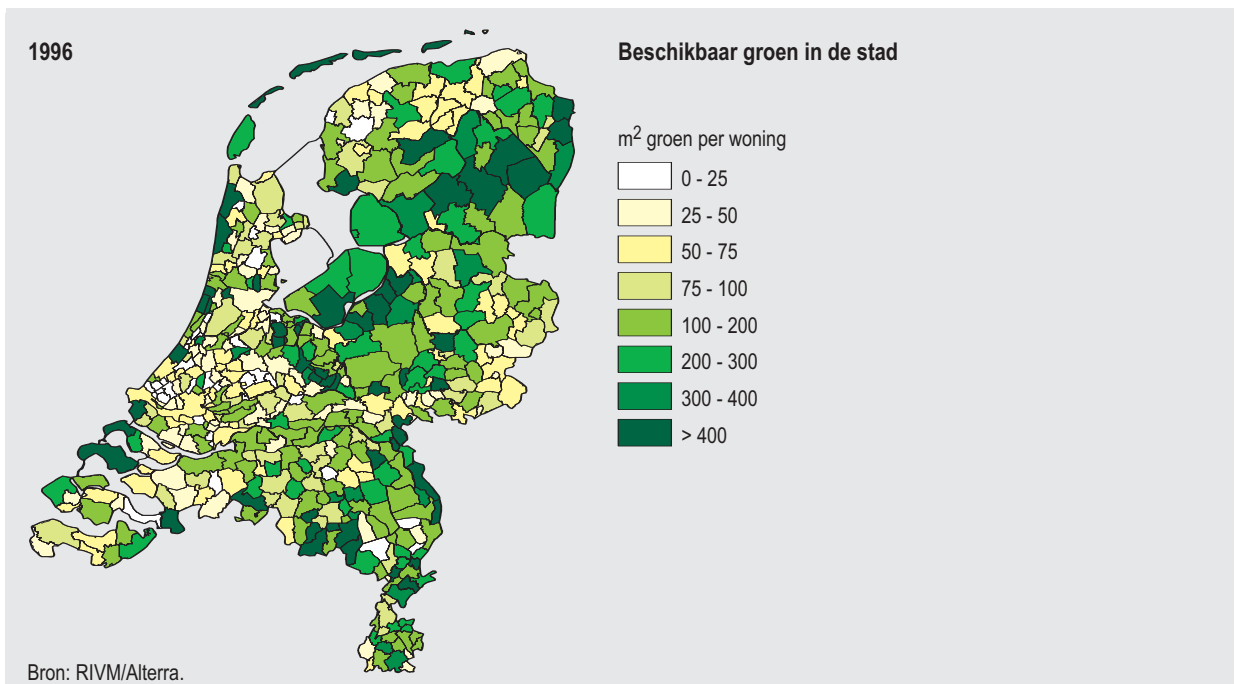


Bewoners kennen bij de waardering van de eigen woonomgeving een hoge waarde toe aan groen. Groen voor recreatie, natuur, rust en ruimte. Hoeveel groen is er in en nabij steden in Nederland? Hoe bereikbaar is dat groen?

	blz
• Beschikbaarheid groen in de stad	193

1. Beschikbaarheid groen in de stad

Voor het dagelijks gebruik van groen, zoals spelen, luieren en sporten, zijn openbare groengebieden, zoals parken, bossen, natuurgebieden en dagrecreatieve terreinen, dicht bij de woning van belang. Hoeveel groen is er in de steden in Nederland?



Groen in de stad: graag dicht bij de woning

Voor het dagelijks gebruik van groen, zoals spelen, luieren en sporten, zijn openbare groengebieden, zoals parken, bossen, natuurgebieden en dagrecreatieve terreinen, binnen een afstand van 500 meter van de woning van belang. Semi-openbare groengebieden zoals sportvelden, volkstuinten en begraafplaatsen kunnen ook zo gebruikt worden mits ze opengesteld zijn en voldoende voorzieningen bieden. Dit zal naar verwachting in de toekomst vaker het geval zijn.

Beleid groen in de stad

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor groen in de stad. Het Rijk stimuleert de aanleg van nieuwe parken en de verbetering van verbindingen en bestaande parken met de Investeringsregeling Stedelijke Vernieuwing. Voor de periode 2000-2004 is hiervoor in totaal 45,5 miljoen euro beschikbaar.

De meest gangbare norm voor de hoeveelheid openbaar groen en semi-openbaar groen per woning is 75 m² (Middelkoop *et al.*, 2001).

Referenties

- > Middelkoop *et al.* (2001). Rood en groen in balans; een verkenning van groennormen en alternatieve benaderingen. Stichting Recreatie, Kennis en Innovatiecentrum, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over groen in en om de stad:

Beschikbaarheid groen in de stad

Beschikbaarheid groen om de stad

Groenstructuur: robuust en samenhangend

Externe veiligheid



Bij externe veiligheid gaat het om risico's, die omwonenden lopen door vliegverkeer en de productie, het gebruik, de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Voorbeelden van type bedrijven, die onder het externe veiligheidsbeleid vallen, zijn: luchthavens, spoorwegemplacements, LPG-stations en grote chemische bedrijven. Daarbij gaat het niet alleen om de bedrijfsplekken zelf, maar ook om het vervoer van en naar zulke plaatsen.

Het externe veiligheidsbeleid onderscheidt twee soorten risico's: het plaatsgebonden en het groepsrisico.

- Bij het plaatsgebonden risico gaat het om de kans die een *denkbeeldige* persoon loopt om op een bepaalde plek dodelijk getroffen te worden door een ongeluk in een bedrijf. Hierbij is het dus niet van belang of op die plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is.
- Bij het groepsrisico gaat het om een berekening van de kans op een ramp waarbij een deel van de aanwezige personen om het leven komt.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

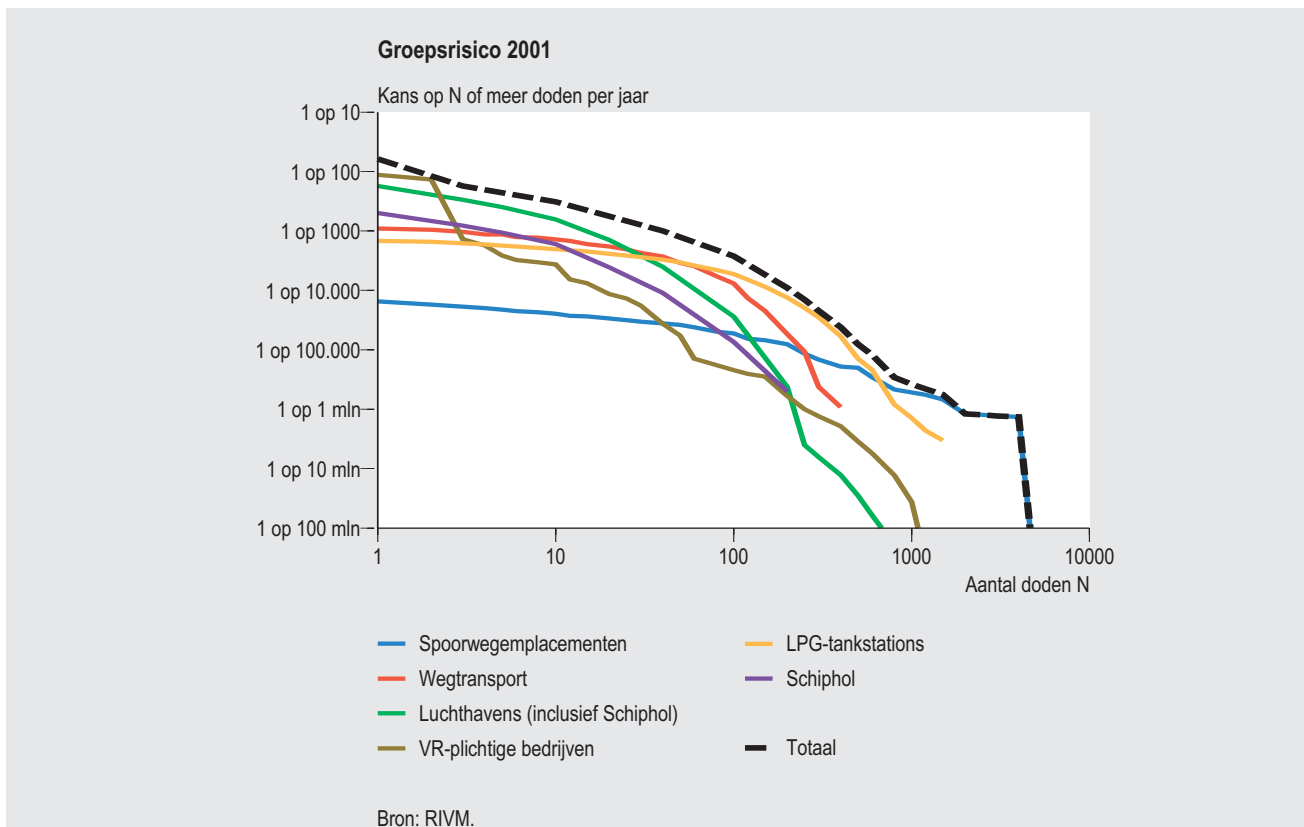
- Op dit moment wonen minstens 52.000 mensen in gebieden waar de norm voor het plaatsgebonden risico wordt overschreden.
- Voor alle sectoren bij elkaar is de kans op een ramp met minstens tien dodelijke slachtoffers eens op de 300 jaar.
- De risico's worden voor een groot deel veroorzaakt door de luchtvaart en het vervoer van gevaarlijke stoffen, met name LPG.

blz

• Groepsrisico: de kans op een ramp in Nederland per bedrijfstak, 2001	196
• Het plaatsgebonden risico in Nederland, 2003	198

1. Groepsrisico: de kans op een ramp in Nederland per bedrijfstak, 2001

Overzicht van de kans op een ramp in Nederland per bedrijfstak, en voor verschillende aantallen (tien, honderd) slachtoffers.



De kans op een ramp per bedrijfstak

De kans op een ramp met dodelijke slachtoffers verschilt per bedrijfstak. En per bedrijfstak hebben rampen van uiteenlopende omvang niet dezelfde kans. Zo is bij de bedrijven met een verplichte veiligheidsrapportage (VR-plichtige bedrijven) de kans op een ongeluk met tien of meer doden eens in de 3.000 jaar, en de kans op een groter ongeluk met meer dan 1.000 doden, bij benadering, eens in de 40 miljoen jaar.

De kans op een ongeluk met tien of meer doden

Vergelijkenderwijs is de kans op een ongeluk met tien of meer doden bij luchthavens het grootst: eens in de 600 jaar. Voor het wegtransport is dit eens in de 1.400 jaar, voor VR-plichtige bedrijven eens in de 3.000 jaar en voor spoorwegemplacementen één keer per 25.000 jaar. Voor alle sectoren bij elkaar is de kans op een ramp met minstens tien dodelijke slachtoffers eens op de 300 jaar. Dit risico wordt voor een groot deel veroorzaakt door de luchtvaart en het vervoer van gevaarlijke stoffen, met name LPG.

Toelichting groepsrisico

Bij het groepsrisico gaat het om de kans op een ramp waarbij een deel van de aanwezige personen om het leven komt. Welke kans nog acceptabel geacht wordt, is afhankelijk van de omvang van de ramp. Een ongeval met 100 doden leidt tot meer ontwrichting, leed en emoties, dan een ongeval met tien dodelijke slachtoffers. Aan de kans op een ramp met 100 doden wordt dan ook een grens gesteld, die een factor 100 lager ligt dan voor een ramp met tien doden.

Toelichting bedrijven die vallen onder het externe veiligheidsbeleid

Voorbeelden van het type bedrijven, die vallen onder het externe veiligheidsbeleid zijn: luchthavens, spoorwegemplacements, LPG-stations en grote chemische bedrijven. Bedrijven die een groot risico vormen, omdat er grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen zoals chloor omgaan, worden verplicht om veiligheidsrapporten op te stellen. Deze veelal grote chemische bedrijven worden VR-plichtige bedrijven genoemd. In een 'veiligheidsrapport' beschrijft een bedrijf – volgens wettelijke voorschriften – onder meer hoe het bedrijf er uitziet en welke maatregelen zijn genomen om de risico's terug te dringen en te beheersen. Elke vijf jaar, of bij grote veranderingen in het bedrijf, moet een dergelijk rapport aan de overheid – provincie of gemeente – worden overlegd (VROM, 1993 en 1999).

Referenties

- > VROM (1993). Inrichtingen- en vergunningenbesluit milieubeheer. Staatsblad 50. Sdu, Den Haag.
- > VROM (1999). Besluit Risico's zware ongevallen. Staatsblad 234. Sdu, Den Haag.

2. Het plaatsgebonden risico in Nederland, 2003

Op circa 670 km² in Nederland wordt de norm voor het plaatsgebonden risico overschreden. Eind 2003 woonden in deze gebieden ruim 52.000 mensen.

Risicobron	Plaatsgebonden risico (per jaar)			
	> 1 op 100 000 (10 ⁻⁵)	>1 op 1 miljoen (10 ⁻⁶)	>1 op 10 miljoen (10 ⁻⁷)	>1 op 100 miljoen (10 ⁻⁸)
<i>Aantal blootgestelde personen</i>				
VR-plichtige bedrijven	47	800	22 000	149 000
LPG-tankstations	910	29 000	370 000	790 000
Spoorwegemplacements	-	3 000	40 000	168 000
Luchthavens	790	19 000	112 000	.
<i>Ruimtebeslag (km²)</i>				
VR-plichtige bedrijven	26	83	212	489
LPG-tankstations	8	47	208	415
Spoorwegemplacements	-	3	17	62
Luchthavens	5	30	142	.
Transport over het spoor	-	9	170	705
Gasleidingen	.	460	.	.
Transport over de weg	-	33	630	1 610

Bron: RIVM, 2003.

Norm voor het plaatsgebonden risico stelt beperkingen aan de woningbouw

Volgens de huidige norm voor het plaatsgebonden risico (VROM, 2001) mag op een oppervlakte van circa 670 km², dat is bijna 2% van Nederland, geen woningbouw meer plaatsvinden. Op deze plekken is de kans op een dodelijk ongeluk door een VR-plichtig bedrijf, een spoorwegemplacement, luchthaven, LPG-station of vanwege transport groter dan aanvaardbaar. Namelijk groter dan 1 op 1 miljoen per jaar (10⁻⁶).

Het ruimtebeslag per type activiteit is voor:

- alle VR-plichtige bedrijven samen 83 km²;
- spoorwegen en spoorwegemplacements 12 km²;
- luchthavens 30 km²;
- transport over de weg 33 km²;
- LPG-stations 47 km²;
- en voor de grote Nederlandse gasleidingen 460 km².

Op dit moment wonen in deze gebieden samen minstens 52.000 mensen (het eerste deel van de tabel). Dit zijn dus alle personen opgeteld, die een groter risico lopen dan 1 op 1

miljoen. Hiervan wordt dit verhoogde risico voor 19.000 personen veroorzaakt door de luchtvaart en voor 29.000 mensen door LPG-tankstations.

Toelichting plaatsgebonden risico

Bij het plaatsgebonden risico gaat het om de kans, die een denkbeeldige persoon loopt om op een bepaalde plek dodelijk getroffen te worden door een ongeluk in een bedrijf. Hierbij is het dus niet van belang of op die plaats daadwerkelijk een persoon aanwezig is.

Beleid

In Nederland heeft de overheid bepaald dat het plaatsgebonden risico in principe nergens groter mag zijn dan 1 op 1 miljoen (ofwel 10^{-6}). Dus: de kans dat een denkbeeldig persoon, die zich een jaar lang permanent op de betreffende plek bevindt dodelijk verongelukt door een bedrijfs- of transportongeval, mag niet groter zijn dan eens in de miljoen jaar. Uiterlijk in 2010 moet dit zijn gerealiseerd. Er zijn enkele uitzonderingen op deze regel. Zoals wanneer dit niet mogelijk is vanwege internationale verplichtingen; denk aan de vrije doorvaart over de Westerschelde naar Antwerpen.

Referenties

- > RIVM (2003), Berekeningen RIVM op basis van gegevens van onder meer AVIV, DHV, NLR, KPMG/VAG en VROM.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over externe veiligheid:

Inleiding externe veiligheidsrisico's: de kans op een ongeluk

Risicobronnen in Nederland (kaart)

Het plaatsgebonden risico in Nederland

Overschrijding norm groepsrisico in Nederland (kaart)

Groepsrisico: de kans op een ramp in Nederland per bedrijfstak

Externe veiligheidsrisico's rond Schiphol

Risico's door mogelijke ongevallen met Europese kerncentrales (kaart)

Risico's van Europese kerncentrales in Nederland (trend)

Interactieve atlas veiligheid Schiphol

Straling



Mensen worden in hun leefomgeving blootgesteld aan allerlei vormen van straling. Op grond van de natuurkundige eigenschappen wordt vaak een indeling gemaakt in ioniserende en niet-ioniserende straling.

- Ioniserende straling is de verzamelnaam voor straling met hoge energie. Deze straling wordt uitgezonden door radioactieve stoffen en kan kunstmatig worden geproduceerd met bijvoorbeeld een röntgenapparaat. Door de hoge energie kan ioniserende straling materie ‘ioniseren’: er wordt een elektron uit een atoom vrijgemaakt. Als dat gebeurt in weefsel kan kanker ontstaan.
- Niet-ioniserende straling bestaat uit elektromagnetische (EM) golven met lage energie. Naast ultraviolette (UV-)straling, vallen hieronder ook de EM-velden afkomstig van hoogspanningslijnen, mobiele telefoons, elektrische apparaten en radio en TV. UV-straling kan onder meer huidkanker en staar veroorzaken. Over schadelijke effecten van de EM-velden bestaat nog geen duidelijkheid.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

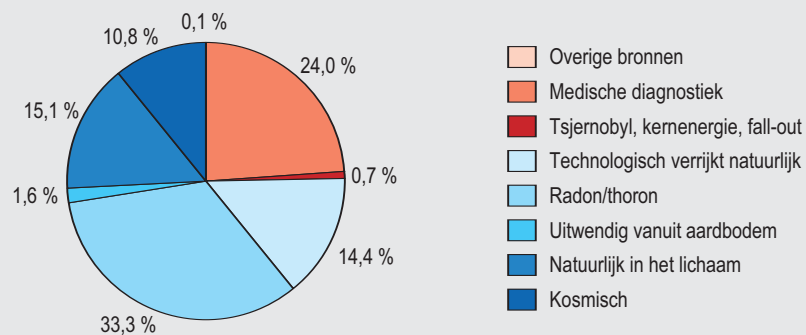
- In woningen gebouwd na 1980 is de radonconcentratie gemiddeld 50% hoger dan in woningen van voor 1970. Hierdoor worden de bewoners aan hogere niveaus van ioniserende straling blootgesteld. Door toevoeging van relatief ‘radonrijke’ nieuwbouwwoningen neemt de gemiddelde radonconcentratie in de woning sinds 1970 voortdurend toe tot circa 23 Bq/m³ in 2002.
- De UV-straling in Nederland lag de afgelopen twee decennia boven het niveau van 1980. In 2002 was de UV-jaardosis ruim 7% hoger dan in 1980. Deze toename is niet meer zo sterk als in het midden van de jaren negentig.
- Kinderen die in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wonen, lopen mogelijk een verhoogd risico om leukemie te krijgen. Het magnetische veld zou de oorzaak kunnen zijn. In Nederland wonen er ongeveer 18.000 kinderen dicht bij een hoogspanningslijn.

	blz
• Stralingsdosis per bron, 2000	202
• Radonconcentraties in woningen, 1930-2002	204
• Blootstelling kinderen aan magnetische velden van hoogspanningslijnen, 2002	206

1. Stralingsdosis per bron, 2000

De jaarlijkse stralingsdosis per hoofd van de Nederlandse bevolking bedroeg in 2000 circa 2,5 millisievert. Hiervan is 75% van natuurlijke oorsprong. De overige 25% komt nagenoeg geheel voor rekening van de medische diagnostiek.

Stralingsdosis per bron 2000



Bron: Eleveld, 2003.

Meeste straling afkomstig van natuurlijke bronnen

In 2000 was 75% van de stralingsdosis in Nederland van natuurlijke oorsprong. De totale stralingsdosis per persoon was in dat jaar gemiddeld circa 2,5 millisievert (Eleveld, 2003).

- Circa eenderde van de stralingsdosis wordt bepaald door binnenshuis aanwezig radon en thoron.
- 'Natuurlijk in het lichaam' is voor bijna 85% het gevolg van inname van kalium (^{40}K), lood (^{210}Pb) en polonium (^{210}Po) via de voeding.
- Kosmische straling ontstaat doordat de aarde vanuit de ruimte voortdurend met deeltjes wordt gebombardeerd. Dit bombardement leidt tot blootstelling aan ioniserende straling op het aardoppervlak.
- Een deel van de natuurlijke bijdrage is door tussenkomst van de mens verhoogd. Deze component duiden we aan als 'technologisch verrijkt natuurlijk'. Hiertoe behoort blootstelling aan kosmische straling in een vliegtuig en radionucliden in de uitstoot van elektriciteitscentrales.
- De component 'overige bronnen' omvat bijvoorbeeld blootstelling aan straling door lozing van de industrie en laboratoria (totaal minder dan 1%).

Medisch onderzoek is de belangrijkste kunstmatige bron van straling

Van de jaarlijkse stralingsdosis ontstaat 25% door menselijk handelen. Binnen deze groep domineert onderzoek in het ziekenhuis, zoals röntgendiagnostiek, met een dosis van ruw-

weg 0,6 millisievert per jaar. De blootstelling als gevolg van deze medische diagnostiek is sinds 1988 met ongeveer 25% toegenomen, vooral door een toename van het aantal CT-scans.

Gevolgen voor de bevolking

De gemiddelde individuele jaardosis door ioniserende straling in Nederland bedroeg in 2000 circa 2,5 mSv. Op het geheel van de Nederlandse bevolking leidt, onder de aanname van een sterfterisico van circa 5% per Sv (ICRP, 1991), deze dosis per jaar tot circa 2.000 sterfgevallen door kanker.

Stralingsbeleid

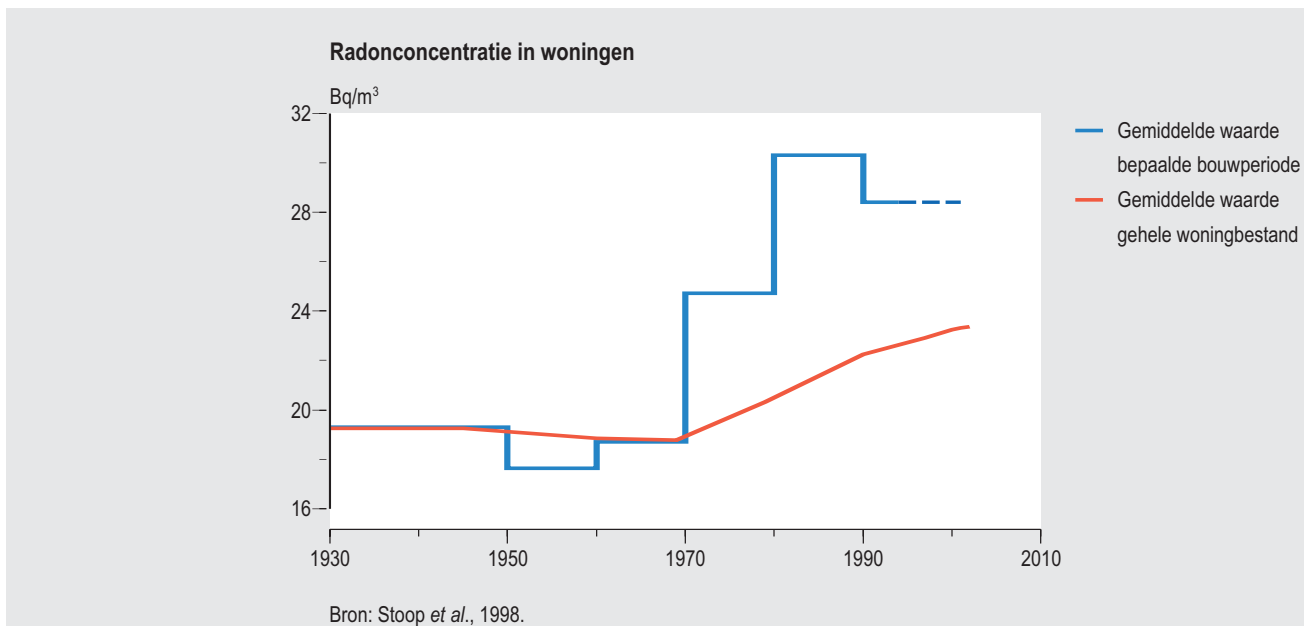
Het beleid richt zich op drie speerpunten: milieubeheer, arbeidsbescherming en patiëntenbescherming. Het milieubeleid is gericht op de blootstelling aan kunstmatige bronnen en aan radon en vervalproducten in de bebouwde omgeving. Beleid op het gebied van radon (deels technologisch verrijkt) is gericht op nieuwbouw. Een nadere toelichting op het beleid is te vinden op de website bij de relevante indicatoren (zie ook Eleveld *et al.*, 2003).

Referenties

- > Eleveld, H. (2003). Ionising radiation exposure in the Netherlands. RIVM (report 861 020 002), Bilthoven.
- > Eleveld, H. en R.O. Blaauboer (2003). Emissies en doses door bronnen van ioniserende straling in Nederland – Jaarrapport 2001 'Beleidsmonitoring straling'. RIVM (rapportnr. 610 100 001), Bilthoven.
- > ICRP (1991). Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication no. 60, Annals of the ICRP 21(1-3). Pergamon Press, Oxford.

2. Radonconcentraties in woningen, 1930-2002

In woningen gebouwd na 1980 is de radonconcentratie gemiddeld 50% hoger dan in woningen van voor 1970. Door toevoeging van relatief 'radonrijke' nieuwbouwwoningen neemt de gemiddelde radonconcentratie in de woning sinds 1970 voortdurend toe tot circa 23 becquerel/m³ in 2002.



Radonconcentratie in nieuwbouwwoningen toegenomen

Vanaf 1970 treedt een duidelijke toename van de radonconcentratie in nieuwbouwwoningen op, vergeleken met woningen die voor 1970 zijn gebouwd. De toename van de radonconcentratie binnenshuis wordt veroorzaakt doordat meer radon vrijkomt uit de huidige bouwmaterialen en doordat nieuwbouwwoningen steeds beter worden geïsoleerd. Hierdoor wordt de lucht in woningen minder vaak verversd.

Radon ontstaat uit radium dat van nature voorkomt in de bodem. Uit bouwmaterialen die klei, zand of grind – en daarom ook radium – bevatten, kan radon vrijkomen.

Effecten van radon op de volksgezondheid

Voor een inwoner van Nederland bepalen de edelgassen radon (²²²Rn) en thoron (²²⁰Rn) ongeveer 30% van de jaarlijkse stralingsdosis. Thoron draagt aan deze dosis voor circa 1/10 deel bij. Bewoners worden blootgesteld via inademen van radonvervalproducten en door externe straling afkomstig van bouwmaterialen.

- De gemiddelde individuele dosis door inademen van radonvervalproducten bedroeg in 2002 circa 700 microsievert. Deze dosis veroorzaakt in Nederland ongeveer 800 sterfgevallen per jaar.
- De gemiddelde individuele dosis door uitwendige straling vanuit bouwmaterialen bedroeg in 2000 circa 280 microsievert. Deze dosis komt overeen met ongeveer 220 sterfgevallen in Nederland op jaarbasis.

Stralingsprestatienorm

Beleidsvoornemen van de rijksoverheid is de gemiddelde radonconcentratie binnenshuis te handhaven op het niveau van 1994. Hiervoor is de stralingsprestatienorm (SPN) ontwikkeld (zie bijvoorbeeld Van der Graaf *et al.*, 2001). Deze legt voor nieuwbouwwoningen een maximum vast voor de blootstelling van de bewoner aan straling afkomstig van bouwmaterialen en radon. De SPN combineert de doses door inhalatie van radonvervalproducten en de externe blootstelling door radionucliden in bouwmaterialen. Het ligt in de bedoeling deze SPN in het bouwbesluit te integreren.

Toelichting bij de grafiek

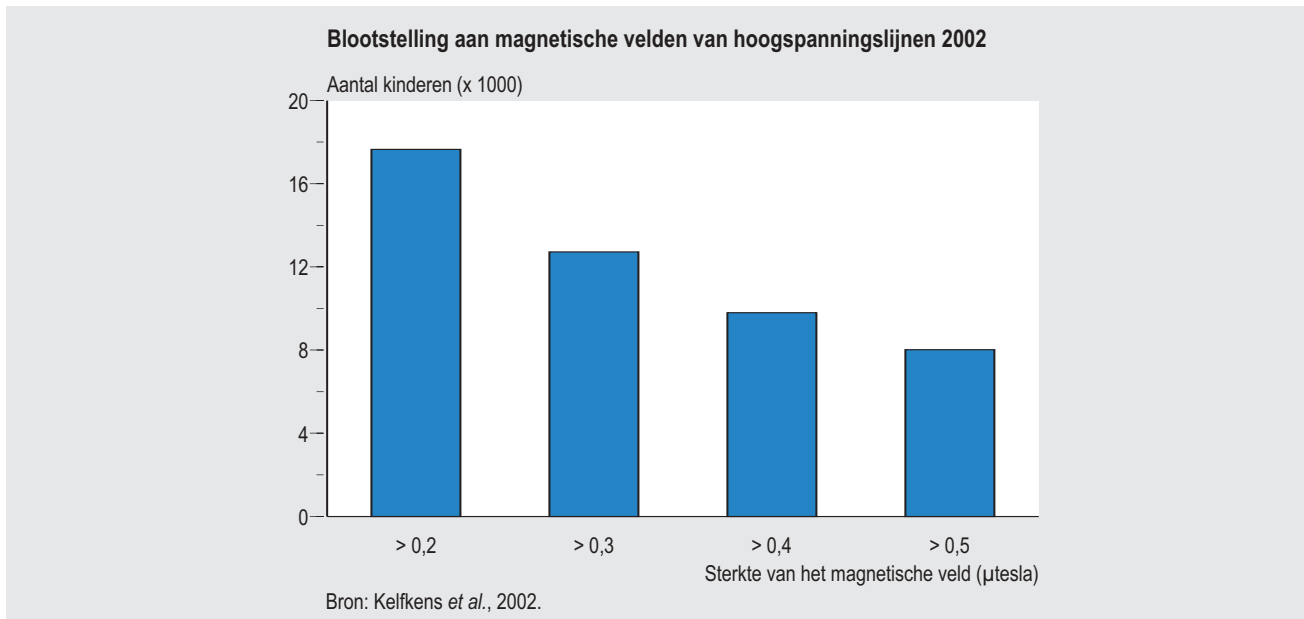
Het landelijke gemiddelde tot 1994 is gebaseerd op metingen. Voor de volgende jaren zijn schattingen gemaakt, ervan uitgaande dat in nieuwbouw dezelfde gemiddelde concentratie heerst als in woningen gebouwd in de laatste gemeten jaren. Doordat het percentage relatief 'radonrijke' nieuwbouwwoningen toeneemt en er vooral bij de oudere bestaande bouw afbraak plaatsvindt, is er een lichte toename in de gemiddelde radonconcentratie over het gehele woningbestand.

Referenties

- > Graaf, E.R. van der, L.E.J.J. Schaap and G. Bosmans (2001). Radiation performance index for Dutch dwellings: consequences for some typical situations. *The Science of The Total Environment* 272(1-3): pp.151-158.
- > Stoop, P., P. Glastra, Y. Hiemstra, L. de Vries and J. Lembrechts (1998). Results of the second Dutch national survey on radon in dwellings. RIVM (report no. 610 058 006), Bilthoven.

3. Blootstelling kinderen aan magnetische velden van hoogspanningslijnen, 2002

Kinderen die in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wonen, lopen mogelijk een verhoogd risico om leukemie te krijgen. Het magnetische veld zou de oorzaak kunnen zijn. In Nederland wonen ongeveer 18.000 kinderen dicht bij een hoogspanningslijn.



Mogelijk leukemie bij kinderen door wonen nabij hoogspanningslijnen

Buitenlands onderzoek wijst op een mogelijk verband tussen het wonen in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen en het optreden van leukemie bij kinderen. Het magnetische veld zou de oorzaak van dit mogelijk verhoogde risico kunnen zijn. In gebieden waar de magnetische veldsterkte hoger is dan ergens tussen 0,2 microtesla en 0,5 microtesla is er mogelijk sprake van een verhoogd risico op kinderleukemie. Op grond van deze onderzoeken heeft IARC, het International Agency for Research on Cancer, een agentschap van de Wereldgezondheidsorganisatie, de magnetische velden rond hoogspanningslijnen als 'mogelijk kankerverwekkend' gekwalificeerd.

Aantal kinderen dat nabij bovengrondse hoogspanningslijnen woont

Van de drie miljoen Nederlandse kinderen wonen er ongeveer 18.000 in het gebied bij een hoogspanningslijn waar de sterkte van het magnetische veld hoger is dan 0,2 microtesla. Circa 10.000 kinderen worden blootgesteld aan veldsterkten hoger dan 0,4 microtesla.

Blootstelling aan magnetische velden rond hoogspanningslijnen in Nederland zou maximaal 0,5 van de 110 nieuwe gevallen van kinderleukemie per jaar kunnen verklaren (Van der Plas *et al.*, 2001; Pruppers, 2003). In de groep van 18.000 blootgestelde kinderen zou het aantal gevallen van kinderleukemie maximaal 1,2 per jaar bedragen.

Invloed van de afstand tot de hoogspanningslijn op de blootstelling

De afstand waarop de veldsterkte van 0,4 microtesla wordt bereikt, is sterk afhankelijk van het type hoogspanningslijn en de stroom door de elektriciteitsdraden (Kelfkens *et al.*, 2002).

- Bij 50 kV-lijnen, de laagst voorkomende spanning van een bovengrondse hoogspanningslijn, is deze afstand tussen de 25 en 40 meter.
- Voor 150 kV-lijnen is de afstand tussen de 35 en 80 meter. 150 kV is de meest voorkomende spanning.
- Bij 380 kV-lijnen is deze afstand tussen de 100 en 200 meter. 380 kV is de hoogst voorkomende spanning.

Hoogspanningslijnen en overheidsbeleid

In Nederland is er geen restrictief beleid voor het wonen in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen. Wel laat de overheid in het kader van het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (VROM, 2001), op basis van het voorzorgprincipe, inventariseren welke mogelijkheden er zijn om de blootstelling aan magnetische velden rond hoogspanningslijnen te reduceren.

In een gemeenschappelijk onderzoek naar dergelijke reductiemogelijkheden heeft het RIVM berekend hoeveel woningen in diverse zones rond hoogspanningslijnen staan (Kelfkens *et al.*, 2002) en heeft de KEMA de ruimtelijke effecten en de kosten van technische maatregelen bepaald (Stuurman *et al.*, 2002). Verder heeft het RIVM in een aanvullend onderzoek geschat dat er de komende 25 jaar 10.000 nieuwbouwwoningen binnen de 0,4 microtesla contour bijgebouwd zullen worden (Kelfkens *et al.*, 2003).

Referenties

- > Kelfkens, G., R.M.J. Pennders en M.J.M. Pruppers (2002). Woningen bij bovengrondse hoogspanningslijnen in Nederland. RIVM (rapportnr. 610 150 001), Bilthoven.
- > Kelfkens, G., R.M.J. Pennders en M.J.M. Pruppers (2003). Plannen voor nieuwbouwwoningen bij bovengrondse hoogspanningslijnen. RIVM (rapportnr. 610 150 004), Bilthoven.
- > Stuurman, C.S. en J.F. van Wolven (2002). Kostenanalyse van de technische maatregelen ter beperking magnetische velden nabij bovengrondse hoogspanningslijnen (vooronderzoek). KEMA T&D Consulting (rapportnr. 40130074-TDC 02-25766A), Arnhem.
- > Plas, M. van der, D.J.M. Houthuijs, A. Dusseldorp, R.M.J. Pennders en M.J.M. Pruppers (2001). Magnetische velden van hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen. RIVM (rapportnr. 610 050 007), Bilthoven.
- > Pruppers, M.J.M. (2003). Blootstelling aan extreem laag frequente elektromagnetische velden van hoogspanningslijnen – Herberekening naar aanleiding van het KEMA/RIVM-onderzoek naar de kosten en baten van maatregelen ter beperking van magnetische velden bij hoogspanningslijnen. RIVM (Briefrapport 032/2003), Bilthoven.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over straling:

Ioniserende straling: bronnen, effecten en beleid

Radioactiviteit in oppervlaktewater

Radonconcentraties in woningen

Stralingsbelasting per bron

Stralingsdosis door radioactieve stoffen in gebruiksartikelen

Stralingsdosis door kunstmatige radioactieve stoffen

Stralingsdosis door emissies van de Nederlandse industrie

Niet-ioniserende straling: bronnen, effecten en beleid

UV-straling in Nederland

UV-straling in Europa

Invloed bewolking op UV-straling in Nederland

Blootstelling kinderen aan magnetische velden van hoogspanningslijnen

Effecten op natuur en volksgezondheid

Veranderingen in de milieukwaliteit kunnen leiden tot aantasting van de natuur en de gezondheid van mensen.



In dit hoofdstuk komen de volgende onderwerpen aan de orde

D1 Effecten op de natuur 210

De gevolgen van maatschappelijke activiteiten en milieudruk op de natuur worden vaak zichtbaar door veranderingen in ecosystemen. Deze veranderingen variëren van het vergrassen van heide en de achteruitgang van weide- en roofvogels, tot ingrijpende effecten als het uitsterven van planten- en diersoorten.

D2 Effecten op de volksgezondheid 215

Mensen ondervinden stress en slapen slecht door geluidhinder. Smog kan leiden tot problemen met de ademhaling en voortijdig overlijden. Verhoogde belasting met ultraviolette straling kan leiden tot huidkanker. Giftige stoffen, onder andere dioxines, furanen en PCB's, komen ook voor in voeding en zelfs in moedermelk.

Het Natuurcompendium (www.natuurcompendium.nl) geeft nog veel meer informatie over de gevolgen van milieudruk op de natuur in Nederland.

Effecten op de natuur



De effecten van veranderingen in de milieukwaliteit op de natuur worden vaak zichtbaar door veranderingen in de aantallen en soortensamenstelling van planten en dieren. Verschillende milieuaspecten spelen daarbij een rol.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- De laatste jaren worden steeds meer soorten uit zuidelijker streken ook in Nederland aangetroffen. Mogelijk komt dit door veranderingen in het klimaat.
- Vermesting, verzuring en verdroging hebben invloed op de aanwezigheid van planten- en diersoorten.
- De verspreiding van milieugevaarlijke stoffen als bestrijdingsmiddelen en zware metalen kan leiden tot vergiftiging van organismen.
- Door het veranderde bodemgebruik en de versnippering van het landschap verdwijnen leefgebieden en raken leefgebieden van elkaar geïsoleerd. Populaties verdwijnen hierdoor of raken opgesplitst in kleine, geïsoleerde groepen die een verhoogd risico lopen om uit te sterven.

	blz
• Overzicht milieuthema's en effecten op de natuur	211
• Soorten onder druk van (milieu)stress	213

1. Overzicht milieuthema's en effecten op de natuur

Klimaatverandering, vermesting, verzuring, verspreiding van milieugevaarlijke stoffen, verdroging en versnippering beïnvloeden het voorkomen van planten- en diersoorten.

Klimaatverandering - versterkt broeikaseffect

De mondiale temperatuurstijging als gevolg van het versterkt broeikaseffect heeft gevolgen voor planten en dieren. Vooral de toekomstige effecten van de zeespiegelrijzing door afsmelten van de ijskappen aan de polen en de veranderingen in neerslagpatronen kunnen grote gevolgen hebben.

Op dit moment wordt het verschuiven van arealen van planten en dieren in de richting van de polen en het hooggebergte steeds duidelijker zichtbaar. In Nederland heeft dit het verschijnen van zuidelijke soorten en mogelijk verdwijnen van noordelijke soorten ten gevolge. Toch kunnen deze verschijnselen niet simpelweg alleen worden toegeschreven aan de mondiale temperatuurstijging. De noordelijke soorten die uit Nederland zijn verdwenen, of op het punt staan te verdwijnen, worden vooral getroffen door verlies van leefgebied. Behalve areaalverschuivingen zijn ook veranderingen in het tijdstip van groeien en bloeien van planten en het broedseizoen van vogels waarneembaar.

Vermesting en verzuring

Vermestende en verzurende stoffen maken het milieu voedselrijker en zuurder. De effecten van deze stoffen zijn moeilijk te scheiden, omdat een deel van de verzurende stoffen ook vermestend werkt. De toename van de voedselrijkdom en zuurgraad heeft grote invloed op de natuur, met name op het voorkomen van plantensoorten. Niet alleen de totale hoeveelheid meststoffen maar ook de verhouding tussen stikstof en fosfor kan van invloed zijn op het voorkomen van soorten, zoals het opbloeien van algen in de kustzone. Verbetering van de waterkwaliteit heeft gevolgen voor watervogels in de randmeren. Korstmossen die gevoelig zijn voor zwaveldioxide hebben sterk geprofiteerd van de afgenomen aanvoer van verzurende stoffen. Lokaal is er een negatieve invloed van ammoniak op korstmossen zichtbaar. De laatste jaren is er enig herstel opgetreden. Verzuring en vermesting, maar ook verdroging zijn de oorzaken van de achteruitgang van karakteristieke vegetaties bij vennen.

Verspreiding van milieugevaarlijke stoffen

Door toedoen van de mens komen in het milieu stoffen voor die daar van nature niet of slechts in zeer lage concentraties thuishoren. Sommige van deze stoffen, zoals bestrijdingsmiddelen, zware metalen, PCB's, dioxinen en stookolie zijn schadelijk voor dieren en planten. In de jaren zestig namen de roofvogels en grote stern af door vergiftiging met organochloorverbindingen. Zeevogels hebben last van stookolie, schelpdieren van aangroeiwerende verven en zeehonden tot voor kort van PCB's. Door een gerichte aanpak van de betreffende lucht-, water- en bodemverontreinigingen hebben de populaties van een aantal soorten zich weer hersteld.

Verdroging

Door drinkwaterwinning in de duinen is het oppervlak vochtige en natte duinvalleien sterk afgenomen, wat geleid heeft tot de achteruitgang van sommige soorten. Om de voorraad drinkwater aan te vullen vindt in de duinen infiltratie van gezuiverd rivierwater plaats. Door infiltratie is het oppervlak riet toegenomen, waarvan sommige vogelsoorten hebben geprofiteerd.

Verdroging leidt indirect in meer gevallen tot toename van de vermessing. In de veengebieden vindt bij verdroging een versnelde afbraak van organisch materiaal plaats, dat leidt tot extra voedingsstoffen in bodem en water.

De heiden zijn vergeleken met vroeger veel droger waardoor soorten van vennen en vochtige en natte heiden zijn afgenomen. Tot slot zijn ook veel vochtige en natte graslanden verdwenen door verdroging, meestal in combinatie met vermessing.

Niet alleen de oppervlakte maar ook de kwaliteit van bepaalde leefgebieden wordt door verdroging beïnvloed. Verdroging in hogere gebieden leidt tot vermindering van kalkrijk kwelwater in lagere gebieden, waarvan een aantal plantensoorten afhankelijk zijn.

Het huidige beleid is gericht op een hydrologisch en ecologisch herstel van verdroogde gebieden. In veel gebieden vindt nu juist weer vernatting plaats.

Versnippering

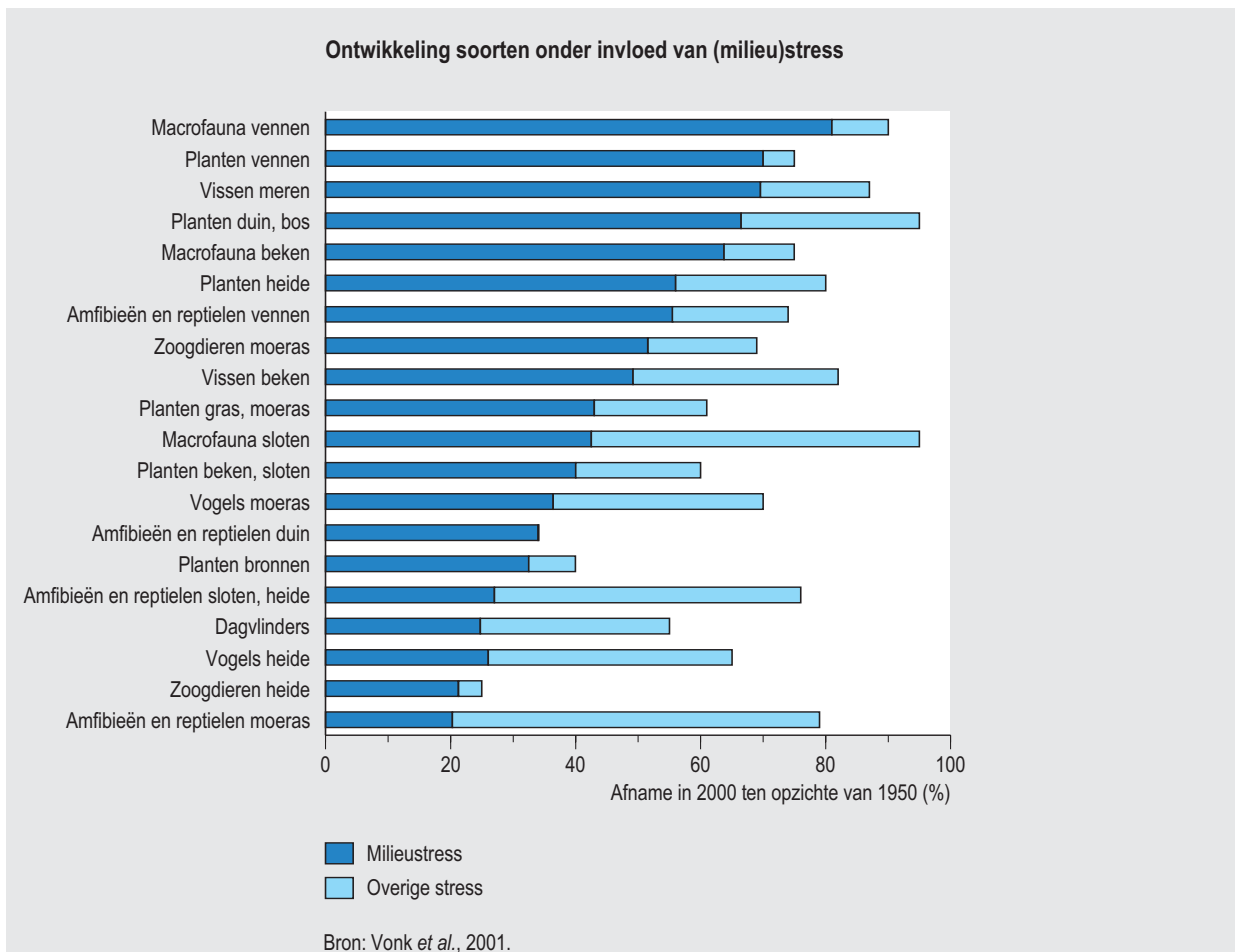
Eén van de bedreigingen voor het voortbestaan van planten en dieren is de versnippering van het geschikte leefgebied. Versnippering kan met name bij soorten, die afhankelijk zijn van grote aaneengesloten gebieden en bij soorten met een geringe verspreidingsmogelijkheid, van grote invloed zijn. Heide en moerassen zijn in Nederland steeds meer versnipperd geraakt.

Naast de verdeling over grote en kleine gebieden speelt ook de afstand tussen de gebieden en de barrières tussen de gebieden een rol. Eén van de barrières voor veel soorten is het dichte wegennet in Nederland, gekoppeld aan een toenemende verkeersintensiteit. Het verkeer heeft ook een directe invloed op dieren, omdat er in het verkeer veel slachtoffers vallen, zoals onder de das.

Het beleid is erop gericht de versnippering terug te dringen. Belangrijke instrumenten zijn de vorming van de ecologische hoofdstructuur (EHS) met aaneengesloten gebieden en verbindingzones, en de aanleg van allerlei faunapassages bij wegen.

2. Soorten onder druk van (milieu)stress

De verslechtering van de milieukwaliteit heeft de afgelopen eeuw een grote bijdrage geleverd aan de achteruitgang van de natuur in Nederland. Verzuring, vermessing en verdroging van de leefgebieden zijn de belangrijkste oorzaken. Daarnaast speelt ook versnippering een rol.



Afname soortgroepen in Nederland

De natuur in Nederland is in de twintigste eeuw sterk achteruitgegaan. De grafiek vermeldt voor een aantal soortgroepen de afname (in procenten) ten opzichte van 1950 (RIVM, 2000). Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar oorzaak:

- Onder totale stress vallen zowel milieufactoren, als versnippering en de afwezigheid van beheer.
- De aanduiding milieustress geeft de vermindering door alleen milieufactoren, zoals verzuring, vermessing en verdroging.

Toelichting stress en milieustress

Om kwantitatief uit te drukken hoe soorten reageren op veranderingen in de milieukwaliteit is de term 'milieustress' geïntroduceerd. De mate waarin soorten nu voorkomen wordt daarbij vergeleken met de situatie van 1950. Is er sprake van achteruitgang, bijvoorbeeld van het aantal vindplaatsen van een plantensoort ten opzichte van het aantal vindplaatsen in 1950, dan wordt dat geïnterpreteerd als het resultaat van stress. Het deel van de stress dat is terug te voeren op veranderingen in de milieukwaliteit wordt milieustress genoemd.

Voorbeeld: Als het voorkomen van een soort ten opzichte van 1950 gelijk is gebleven of is toegenomen, dan wordt de stress op die soort als afwezig verondersteld (Vonk *et al.*, 2001). Als het voorkomen door verslechtering van milieukwaliteit ten opzichte van 1950 met 50% is afgenomen dan wordt de milieustress op 50% gesteld.

Uit voorgaande figuur kan onder andere worden afgelezen dat de achteruitgang van de flora en fauna van vennen sterker wordt beïnvloed door milieufactoren (milieustress) dan door andere factoren. Bij dagvlinders spelen factoren als versnippering en verkeerd beheer een minstens even grote rol als milieufactoren.

Referenties

- > RIVM (2000). Nationale Milieuverkenning 5, 2000-2030. Samsom bv, Alphen aan den Rijn.
- > Vonk, M. *et al.* (2001). Berekening van effecten van milieu op natuur ten behoeve van de 5e Nationale Milieuverkenning. RIVM (rapportnr. 408 129 017), Bilthoven.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over effecten op de natuur:

Effecten van milieudruk op de natuur: oorzaken en beleid
 Overzicht milieuthema's en effecten op de natuur
 Soorten onder druk van (milieu)stress
 Milieustress bij planten in enkele ecosystemen
 Korstmossen en luchtverontreiniging
 Zwanen in de randmeren
 Vermesting van zoute wateren en het optreden van algen
 Roodschubbige gordijnzwam en hanenkam: verzuring bossen
 Verdroging: effecten op de ronde zonnedauw en natte heide
 Bestrijdingsmiddelen: effecten op de havik
 Grote stern en organochloorverbindingen
 Hormoonontregelaars: effecten op het milieu
 Purperslak en wulk en milieugevaarlijke stoffen
 Zeevogels en olieverontreiniging Noordzee
 Pimpelmees: klimaatverandering en broedgedrag
 Voorkomen exotische planten- en diersoorten in Nederland
 Eikenprocessierups en klimaatverandering
 Wespenspin en klimaatverandering

Effecten op de volksgezondheid



De gezondheid van de mens staat onder druk door aantasting van de milieukwaliteit. Naar schatting kan ongeveer 2 tot 5% van de totale ziektelast in Nederland aan het fysieke milieu worden toegeschreven. De belangrijkste oorzaken zijn luchtverontreiniging, UV-straling, geluid, een ongezond binnenmilieu en microbiële verontreiniging van voedsel.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- Luchtverontreiniging door fijn stof of ozon was in 2001 verantwoordelijk voor 1 tot 3% van de totale vroegtijdige sterfte en 1 tot 4% van de spoedopnamen voor long- en hart- en vaataandoeningen in Nederland.
- In 2002 is het aantal klachten over vliegtuiglawaai op Schiphol met circa 15% afgenomen. Het aantal klagers is nauwelijks afgenomen.
- Tussen 1990 en 2001 is het aantal personen rond Schiphol, die hinder ondervinden door nachtelijk vliegtuiggeluid, binnen de 20dB(A) nachtcontour met 83% en in een gebied van 55 bij 55 km met circa 30% afgenomen.
- De toename van de UV-straling kan op termijn in Nederland leiden tot 2.000 extra gevallen van huidkanker per jaar. De UV-straling in Europa en Nederland neemt vooral toe als gevolg van de aantasting van de ozonlaag.

	blz
• Gezondheidseffecten door milieufactoren in Nederland	216
• Gezondheidseffecten van fijn stof en ozon, 2001	218
• Geluidhinderklachten door vliegtuiggeluid Schiphol, 1986-2002	220
• Slaapverstoring door vliegtuiggeluid rond Schiphol, 1990-2005	222

1. Gezondheidseffecten door milieufactoren in Nederland

Het milieu veroorzaakt naar schatting ongeveer 2 tot 5% van de totale ziektelast in Nederland. De belangrijkste oorzaken zijn luchtverontreiniging, UV-straling, geluid, een ongezond binnenmilieu en microbiële verontreiniging van voedsel.

Omvang gezondheidsverlies door milieufactoren

Naar schatting kan 2 tot 5% van de totale ziektelast in Nederland aan het fysieke milieu worden toegeschreven (De Hollander *et al.*, 1999; RIVM, 2000). Luchtverontreiniging (fijn stof, ozon), UV-straling, geluid, een ongezond binnenmilieu, en microbiële verontreiniging van voedsel dragen relatief sterk bij aan het milieugerelateerde gezondheidsverlies. De lange lijst van mogelijk schadelijke milieufactoren uit 'Zorgen voor morgen' (RIVM, 1988) is flink ingekort. Dit komt enerzijds door het voortschrijdend inzicht in de onschaadelijkheid van bepaalde milieufactoren, en anderzijds doordat de niveaus van blootstelling door succesvol milieubeleid aanzienlijk zijn gereduceerd. Ondanks deze successen blijven er milieufactoren aanwezig die gezondheidsschade veroorzaken.

Ongerustheid over gezondheidseffecten door milieufactoren neemt toe

De samenleving stelt de laatste jaren in toenemende mate vragen over milieufactoren, die een bedreiging voor de volksgezondheid zouden kunnen betekenen, maar waarover nog onvoldoende bekend is. Denk aan zendmasten, gsm's, exogene oestrogenen (hormoonontregelende stoffen) en genetisch gemodificeerde organismen. De overheid neemt deze ongerustheid serieus en stimuleert onderzoek naar de effecten van deze factoren op de gezondheid. Daarnaast is de overheid bezig met het verbeteren van de communicatie tussen overheid en burgers.

Beleid op het gebied van gezondheid en milieu

De overheid wil het beleid op het gebied van milieu en gezondheid versterken. Daartoe is in november 2001 de notitie 'Gezondheid en Milieu, opmaat voor een beleidsversterking' aan de Tweede kamer aangeboden (VROM/VWS, 2001). In het actieprogramma Gezondheid en Milieu werken de betrokken ministeries deze notitie uit (VROM/VWS, 2002). VROM en VWS hebben in april 2002 het actieprogramma aan de Kamer aangeboden.

De overheid richt zich op het terugdringen van gezondheidseffecten door milieufactoren. Daarnaast probeert de overheid, waar mogelijk, de oorzaak van ongerustheid over milieurisico's weg te nemen. In het actieprogramma wordt dit uitgewerkt in drie strategieën:

- het realiseren van een integraal overheidsbeleid;
- het verbeteren van communicatie tussen overheid en burgers;
- het geven van een nieuwe impuls aan onderzoek op het gebied van milieu en gezondheid.

Effecten van milieu op de volksgezondheid in historisch perspectief

De gezondheid in Nederland is in de laatste 150 jaar aanzienlijk verbeterd. Zo is de levensverwachting in deze periode meer dan verdubbeld: van ruim 35 tot ongeveer 77 jaar. Deze ontwikkeling wordt voor een belangrijk deel verklaard door een toegenomen kwaliteit van de milieuhygiënische infrastructuur zoals drinkwatervoorziening, riolering en afvalverwijdering en van de huisvesting (binnenmilieu). Daarnaast leveren factoren zoals de toegenomen welvaart, de verbeterde gezondheidszorg (vaccinatieplicht, technologie) en het steeds verder uitgewerkte stelsel van gezondheidsbescherming (milieu, voeding, arbeid) een belangrijke bijdrage.

Op het gebied van levensverwachting is dus al veel bereikt. Daarom verschuift de aandacht nu van 'langer leven' naar 'kwaliteit van leven'. Hetzelfde geldt voor het domein van volksgezondheid en milieu (Gezondheidsraad, 1999).

Referenties

- > Gezondheidsraad (1999). Public health impact of large airports. Adviesnummer 1999/14E, Den Haag.
- > Hollander, A.E.M. de., J.M. Melse, E. Lebrecht and P.G.N. Kramers (1999). An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environment exposures. *Epidemiology*, vol. 10, 606-617.
- > RIVM (1988). Zorgen voor Morgen. Nationale Milieuverkenning 1985-2010. RIVM, Bilthoven.
- > RIVM (2000). Nationale Milieuverkenning 5 2000-2030. Samsom bv, Alphen aan den Rijn.
- > VROM/VWS (2001). Gezondheid en Milieu, opmaat voor een beleidsversterking. Ministerie van VROM/Ministerie van VWS, Den Haag.
- > VROM/VWS (2002). Actieprogramma Gezondheid en Milieu. Uitwerking van een beleidsversterking. Ministerie van VROM/Ministerie van VWS, Den Haag.

2. Gezondheidseffecten van fijn stof en ozon, 2001

Luchtverontreiniging door fijn stof of ozon was in 2001 verantwoordelijk voor 1 tot 3% van de totale vroegtijdige sterfte en 1 tot 4% van de spoedopnamen voor long- en hart- en vaataandoeningen in Nederland.

	Totaal	w.v.	
		fijn stof ¹⁾	ozon ²⁾
<i>aantal mensen</i>			
Sterfte in 2001			
Alle oorzaken	140 377	2 850	2 350
w.v. luchtwegaandoeningen	13 387	750	200
w.v. COPD ³⁾	6 373	350	150
longontsteking	5 952	350	150
hart- en vaataandoeningen	47 643	700	650
Spoedopnamen in 2001			
Alle luchtwegaandoeningen	45 818	700	0
Hart- en vaataandoeningen	98 187	200	200

Bron: RIVM, 2003.

1) Uitgaande van een weekgemiddelde 24-uurs fijn stofconcentratie.

2) Uitgaande van een daggemiddelde 8-uurs ozonconcentratie (van 12 tot 20 uur).

3) Chronic Obstructive Pulmonary Disease, hieronder vallen chronische bronchitis en longemfyseem.

Effecten van fijn stof en ozon op de gezondheid

Luchtverontreiniging door fijn stof of ozon was in 2001 verantwoordelijk voor 1 tot 3% van de totale vroegtijdige sterfte en 1 tot 4% van de spoedopnamen voor long- en hart- en vaataandoeningen in Nederland. De geschatte risico's verbonden aan ozon zijn ongeveer van dezelfde omvang als die van fijn stof.

Het is onbekend of ozon en fijn stof de stoffen zijn die het effect veroorzaken of dat zij alleen de indicatoren voor een schadelijk mengsel zijn.

Beleid

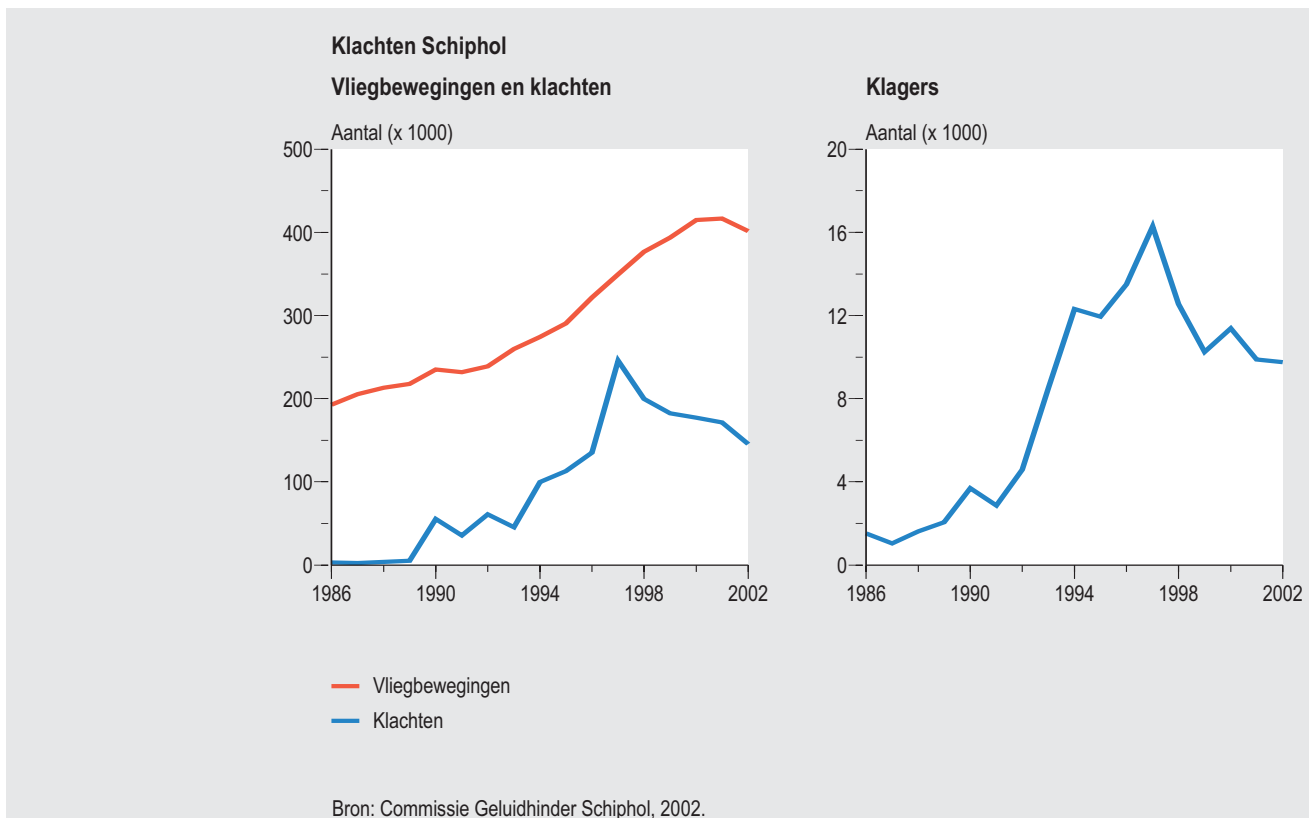
Het beleid beoogt het voorkomen, verhinderen of verminderen van schadelijke effecten van luchtverontreiniging op de gezondheid van mens en milieu. Daarvoor is beleid ingezet, dat aangrijpt op zowel luchtkwaliteit als emissies. Op Europees niveau zijn er voor veel luchtvervuilende stoffen normen gesteld. In het NMP4 (VROM, 2001) zijn voor Nederland luchtkwaliteitsdoelen gesteld, die overeenkomen met de Europese normen. Naast luchtkwaliteitsdoelen zijn in de Europese 'National Emission Ceiling'-richtlijn (NEC-richtlijn, EU 2001) nationale emissieplafonds vastgesteld. Overigens bevat de NEC-richtlijn, net als het NMP4, geen emissiedoel voor fijn stof.

Referenties

- > EU (2001). Richtlijn 2001/81/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2001 inzake nationale emissieplafonds voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen (NEC-richtlijn).
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

3. Geluidhinderklachten door vliegtuiggeluid Schiphol, 1986-2002

In 2002 is het aantal klachten over vliegtuiglawaai op Schiphol met circa 15% afgenomen ten opzichte van 2001.



Aantal klachten over Schiphol in 2002 afgenomen

In 2002 is het totaal aantal klachten over vliegtuiglawaai door Schiphol met circa 15% afgenomen ten opzichte van 2001. Het aantal klachten gedurende de dag nam af met 18%, het aantal klachten gedurende de nacht nam echter met 10% toe.

Het aantal klagers is in 2002 nauwelijks afgenomen. Ten opzichte van 2001 klaagden 1% minder mensen een of meerdere keren bij de Commissie Geluidhinder Schiphol (CGS). Van alle klagers in 2002 komt 23% uit het gebied met een geluidbelasting van 20 Ke of meer en 5% uit het gebied met een geluidbelasting van 35 Ke of meer; 6% woont buiten een straal van 30 km rondom Schiphol.

De geregistreerde klachten zijn een signaal aan de belanghebbende partijen over de geluidhinder die de omgeving van Schiphol ervaart.

Aantal klachten in 2003

De opening van de vijfde baan in 2003 zal waarschijnlijk het aantal klachten beïnvloeden. Kijk voor een overzicht van de klachten in 2003 op de website van de Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol (CROS): www.crosinfo.nl.

De Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol

De Commissie Regionaal Overleg luchthaven Schiphol (CROS) heeft als hoofddoel om door informatie-uitwisseling en overleg, oplossingen te vinden ter vermindering van hinder en verbetering van de leefbaarheid in de omgeving van de luchthaven. De CROS is in 2003 ontstaan uit de Commissie Geluidhinder Schiphol (CGS).

De monitoring van de hinder en behandeling van klachten is een van de activiteiten van CROS. Tot en met 2002 registreerde de CGS deze klachten.

Referenties

> Commissie Geluidhinder Schiphol (2002).

4. Slaapverstoring door vliegtuiggeluid rond Schiphol, 1990-2005

Tussen 1990 en 2001 is de slaapverstoring door vliegtuiggeluid rond Schiphol afgenomen. De verwachting is echter dat na 2005 een toename zal optreden.

	In gebied 55x55 km rond Schiphol		Binnen 20 dB(A) nachtcontour	
	totale bevolking	aantal personen slaapverstoring	totale bevolking	aantal personen slaapverstoring
	<i>aantal mensen</i>			
1990	2 640 000	400 000	> 875 000	> 168 000
2001	2 880 000	275 000	59 400	11 700
2005	2 990 000	320 000	162 600	28 400

Bron: RIVM, 2003.

Slaapverstoring door vliegtuiglawaai Schiphol neemt af

Recent onderzoek door TNO en het RIVM heeft een verband vastgesteld tussen nachtelijk vliegtuiglawaai en slaapverstoring (RIVM/TNO, 2002). Op basis van de resultaten van deze studie is berekend, dat tussen 1990 en 2001 het aantal personen rond Schiphol met slaapverstoring door nachtelijk vliegtuiglawaai is afgenomen van 400.000 tot 275.000.

De verwachting is dat tot 2005 een lichte toename in het aantal slaapverstoorden zal optreden. Het aantal personen met slaapverstoring binnen de 20 dB(A) nachtcontour rond Schiphol is veel sterker afgenomen, maar zal naar verwachting ook gaan toenemen in de komende jaren.

Doelstelling slaapverstoring gehaald

De overheid beoogt een forse vermindering in het aantal slaapverstoorden vanaf de ingebruikname van de vijfde baan, ten opzichte van de situatie in 1990. Dit is vastgelegd in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Schiphol en Omgeving uit 1994 (V&W/VRM/EZ 1995). Voor deze verbetering is in de PKB een referentiegetal van 39.000 slaapverstoorden binnen de 20 dB(A) nachtcontour opgenomen. Dit komt overeen met een afname van circa 70% van het aantal slaapverstoorden ten opzichte van 1990. Deze doelstelling is gehaald (RIVM, 2003).

Referenties

- > RIVM/TNO (2002). Slaapverstoring door vliegtuiggeluid. RIVM (rapportnr. 441 520 019), Bilthoven, Leiden.
- > V&W/VRM/EZ (1995). PKB Schiphol en omgeving. Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Ministerie van VROM/Ministerie van Economische Zaken, Sdu-DOP, Leiden.
- > RIVM (2003). Vergelijking van de schattingen slaapverstoringsonderzoek Schiphol met referentiegetal PKB Schiphol. RIVM (rapportnr. 441 520 020), Bilthoven.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over effecten op de volksgezondheid

Inleiding gezondheidseffecten door milieufactoren in Nederland

Overzicht milieugerelateerde gezondheidsrisico's

Gezondheidseffecten van fijn stof en ozon

Dioxinen, furanen en PCB's in moedermelk

PCB en kwik in aal

Huidkankerrisico door toename UV-belasting

Gezondheidsklachten binnenmilieu

Gezondheidsklachten in verband met recreatie in oppervlaktewater

Milieuklachten over bedrijven

Geluidhinderklachten door vliegtuiggeluid Schiphol

Slaapverstoring door vliegtuiggeluid rond Schiphol

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

Maatschappelijke respons

Burgers, bedrijven en overheden nemen tal van maatregelen om milieudruk te verminderen of te voorkomen en de milieukwaliteit te verbeteren. Deze reactie op milieuproblemen wordt maatschappelijke respons genoemd. Tot maatschappelijke respons behoren onder meer:

- het maken van wet- en regelgeving en het vaststellen van doelen en normen;
- de uitvoering en handhaving van wetten, regels en doelstellingen;
- gedragsverandering van mensen, bedrijven en organisaties;
- de inzet van (technische) maatregelen.



In dit hoofdstuk komen de volgende onderwerpen aan de orde:

E1 Instrumenten 226

Beleidsinstrumenten beogen burgers en bedrijven aan te zetten tot gedragsverandering en de inzet van technische maatregelen mogelijk te maken. Instrumenten zijn onder meer wetten, doelstellingen, subsidies, heffingen, voorlichting en afspraken tussen overheid en bedrijfsleven.

Naast informatie over de inzet van instrumenten, vindt u in deze sectie ook informatie over de uitvoering en handhaving van het milieubeleid.

E2 Maatregelen 236

Burgers, bedrijven en overheden nemen tal van maatregelen om milieudruk te verminderen of te voorkomen en de milieukwaliteit te verbeteren. Deze kunnen aangrijpen op elk onderdeel van de milieuketten.

E3 Kosten en financiering van het milieubeleid 241

De uitvoering van milieubeleid is niet gratis. Dit geldt voor de overheid, die bijvoorbeeld door middel van subsidies milieuvriendelijk gedrag bij bedrijven en huishoudens probeert te stimuleren, maar ook voor bedrijven die bijvoorbeeld moeten investeren in maatregelen om aan de door de overheid opgelegde milieunormen te kunnen voldoen. Ook voor huishoudens heeft milieubeleid financiële consequenties, bijvoorbeeld doordat er meer betaald moet worden voor diensten of milieuvriendelijke producten.

Instrumenten



Beleidsinstrumenten beogen burgers en bedrijven aan te zetten tot gedragsverandering en de inzet van technische maatregelen mogelijk te maken. Instrumenten zijn onder meer wetten, doelstellingen, subsidies, heffingen, voorlichting en afspraken tussen overheid en bedrijfsleven.

Naast informatie over de inzet van instrumenten vindt u in deze paragraaf ook informatie over de uitvoering en handhaving van het milieubeleid.

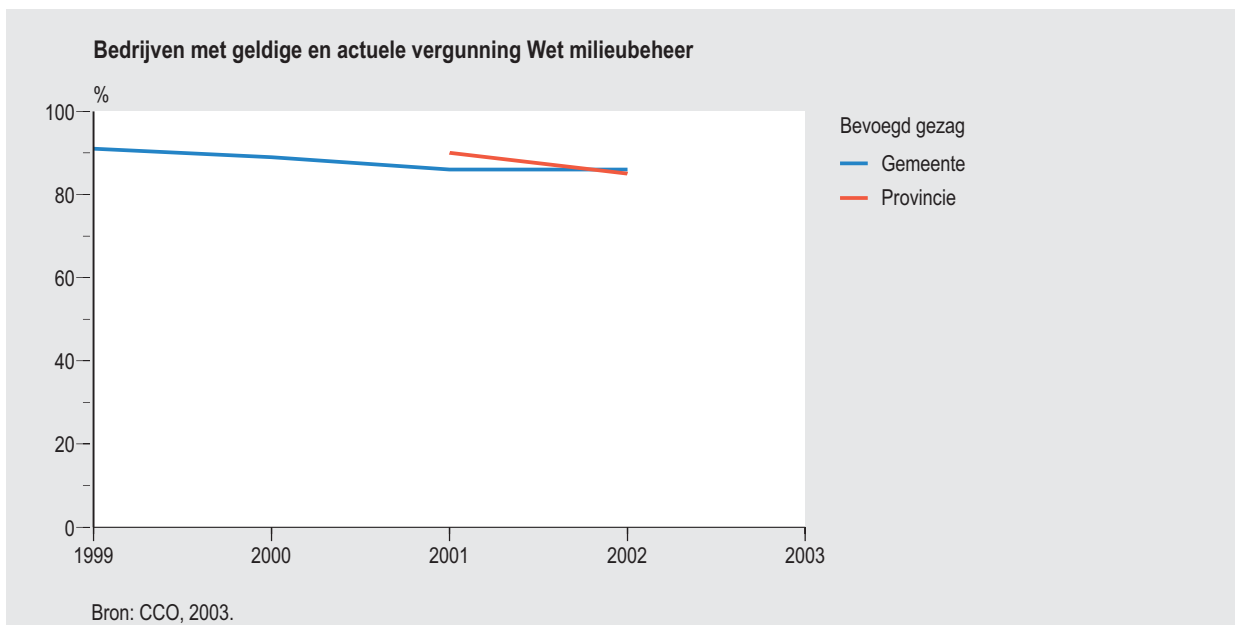
De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- Ongeveer 85% van de vergunningplichtige bedrijven beschikt over een geldige en actuele vergunning.
- In 2001 en 2002 hebben de groene belastingen van het Rijk naar schatting een opbrengst van circa 14 miljard euro. Dat komt overeen met 13% van de totale opbrengst van de rijksbelastingen in die jaren. In 1992 bedroeg dit aandeel 9%.

	blz
• Bedrijven met geldige en actuele vergunningen Wet milieubeheer, 1999-2002	227
• Vergunningverlening Wet milieubeheer door provincies en gemeenten, 1999-2002	229
• Opbrengsten van milieuheffingen, 1990-2003	230
• Groene belastingen, 1985-2003	232
• Rampenbestrijdingsplannen door gemeenten, 1999-2000	234

1. Bedrijven met geldige en actuele vergunningen Wet milieubeheer, 1999-2002

Ongeveer 85% van de vergunningplichtige bedrijven beschikt over een geldige en actuele vergunning.



Bedrijven die vallen onder het bevoegd gezag van provincies

Van de vergunningplichtige bedrijven, die vallen onder het bevoegd gezag van provincies (totaal circa 5.000), beschikt 85% over een geldige en actuele vergunning in 2002. Met een geldige en actuele vergunning wordt bedoeld dat de vergunning zowel juridisch als inhoudelijk is toegesneden op de actuele situatie.

Per provincie varieert het percentage bedrijven met een geldige en actuele vergunning van 65% tot bijna 100%. In 2001 was dit gemiddeld over alle provincies 90%. Ten opzichte van 2001 is het percentage iets afgenomen.

Bij de interpretatie van de gegevens moet rekening gehouden worden met het feit dat elf van de twaalf provincies informatie hebben verstrekt.

Bedrijven die vallen onder het bevoegd gezag van gemeenten

In 2002 beschikt 86% van de circa 64.000 vergunningplichtige bedrijven over een geldige en actuele vergunning. Na een lichte afname in de periode 1999 tot 2001 is het aandeel de laatste twee jaren gestabiliseerd. De meeste gemeenten vertonen dit beeld, maar bij sommige gemeenten worden (sterke) toe- of afnamen geconstateerd. De respons van gemeenten was circa 50%.

Beleid met betrekking tot vergunningverlening

In Artikel 8.1 van de Wet milieubeheer (Wm) is de vergunningplicht geregeld voor het oprichten, het veranderen of het in werking hebben van een inrichting. Via de vergun-

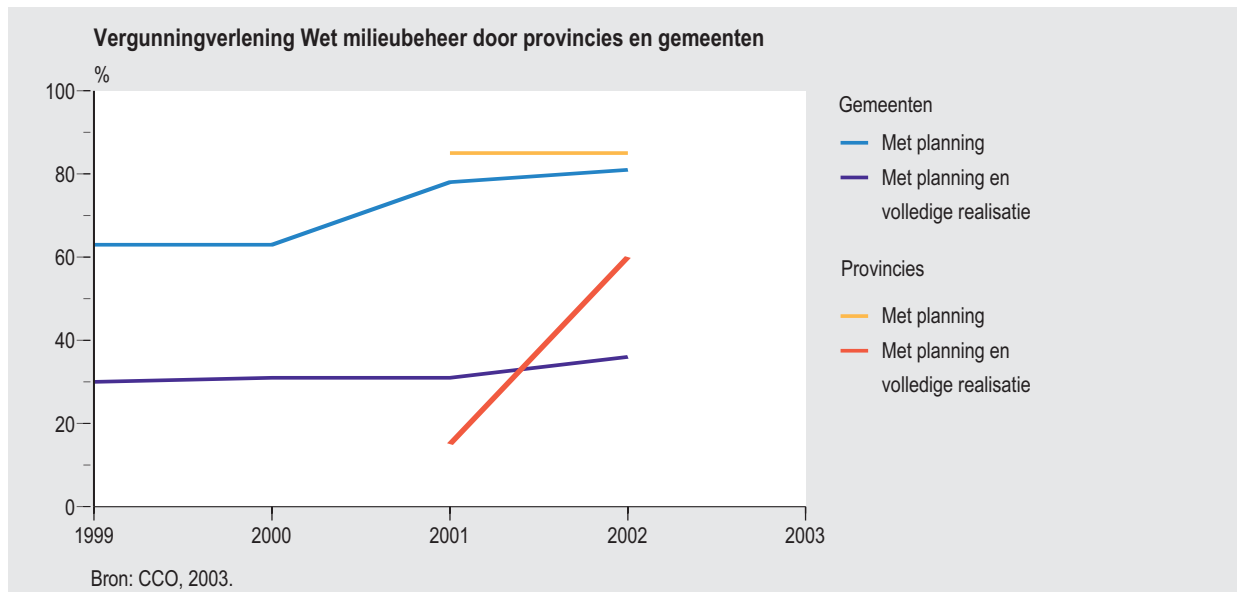
ningverlening is het mogelijk binnen de landelijk wettelijke kaders de inrichting maatregelen op te leggen. Over het algemeen geldt de vergunningplicht voor de meer milieubelastende inrichtingen. Minder milieubelastende inrichtingen zijn meestal niet vergunningplichtig en vallen onder direct werkende regels die binnen het kader van de Wet milieubeheer zijn opgesteld (met name Algemene Maatregelen van Bestuur onder artikel 8.40 van de Wm). Deze bedrijven dienen een melding in het kader van artikel 8.40 van de Wm in te dienen.

Referenties

- > CCO (2003). Overheidsmonitor, Jaarrapportage 2002. Rapportagereeks Milieu Monitor nr 10. Coördinatiecommissie Overheidsmonitoring.
- > IPO (2003). Interprovinciale rapportage Milieu, Water, Landbouw en Natuur 2003, onderdeel vergunningverlening en handhaving. Interprovinciaal Overleg, Den Haag.

2. Vergunningverlening Wet milieubeheer door provincies en gemeenten 1999-2002

De provincies en gemeenten hebben in 80-85% van de gevallen een planning voor de vergunningverlening. De provincies hebben in 2002 een veel groter deel van de planning gerealiseerd dan in 2001.



Realisatie planning vergunningverlening door provincies

In 2002 beschikken elf van de twaalf provincies plus Amsterdam over een planning voor de vergunningverlening. Dat komt neer op 85%; hetzelfde percentage als in 2001. Acht provincies hebben deze planning ook volledig gerealiseerd. In 2001 waren dit er slechts twee. Voor de drie provincies die de planning niet volledig hebben gerealiseerd, ligt het gerealiseerde percentage op 77%. Dit is een toename ten opzichte van 2001 (68%).

Het geplande aantal vergunningen was in 2001 en 2002 ongeveer gelijk. De procentuele toename betekent dus ook een absolute toename in het verleende aantal vergunningen.

Realisatie planning vergunningverlening door gemeenten

In 2002 heeft 81% van de gemeenten een planning voor de vergunningverlening. Dit is een lichte toename ten opzichte van vorig jaar (78%). De eigen planning wordt volledig gerealiseerd door 36% van de gemeenten. Dit is ook een lichte toename ten opzichte van 2001. De gemeenten die de planning niet volledig hebben gehaald in 2002, hebben gemiddeld daarvan wel 63% gerealiseerd.

Referenties

- > CCO (2003). Overheidsmonitor, Jaarrapportage 2002. Rapportagereeks Milieu Monitor nr 10. Coördinatiecommissie Overheidsmonitoring.
- > IPO (2003). Interprovinciale rapportage Milieu, Water, Landbouw en Natuur 2003, onderdeel vergunningverlening en handhaving. Interprovinciaal Overleg, Den Haag

3. Opbrengsten van milieuheffingen, 1990-2003

De opbrengsten van de meeste milieubestemmingsheffingen, heffingen waarvan de opbrengsten direct ten goede komen aan het milieu, zijn de laatste jaren toegenomen.

	1990	1995	2000	2001	2002* ¹⁾	2003* ¹⁾
<i>miljoen euro</i>						
Afvalwater ²⁾	608	842	980	1 001	1 037	1 089
w.v. Rijk	44	44	36	34	33	32
provincies	86	86	-	-	-	-
water- en zuiveringsschappen gemeenten	478	707	964	987	1 025	1 079
Rioolrechten	32	34	-	-	-	-
Geluidhinder burgerluchtvaart	246	457	656	701	785	797
Afvalstoffenheffing/reinigingsrechten						
Gemeenten ³⁾	4	7	35	43	43	45
Gemeenschappelijke regelingen	377	1 009	1 219	1 283	1 346	1 450
Overschot dierlijk mest	10	27	42	44	47	.
Grondwaterheffing provincies	17	17	18	11	7	7
Heffing/leges ontgrondingen provincies	3	6	14	15	16	14
Heffing nazorg stortplaatsen provincies	5	1	0	1	1	1
			21	26	22	20

Bron: CBS, 2003.

1) Begrotingscijfer.

2) Na aftrek van onderlinge overdrachten.

3) Vanaf 1999 uitsluitend inkomsten uit inzameling van huishoudelijke afvalstoffen.

* Cijfers zijn nog niet definitief.

Opbrengst afvalstoffenheffing neemt nog steeds toe

De sterke toename van de opbrengst uit de afvalstoffenheffing wordt vooral veroorzaakt door de introductie van gescheiden inzameling en de sterke toename verwerkingskosten waardoor de heffingstarieven zijn toegenomen.

Vanaf 1996 vlakt de toename van de opbrengst enigszins af, onder andere omdat diverse gemeenten een verschuiving aanbrachten in hun belastingmix: tegenover een lagere afvalheffing staan hogere onroerend zaak belastingen. Daarbij komt dat vanaf 1999 de cijfers niet goed vergelijkbaar zijn met voorgaande jaren. Met ingang van dat jaar worden de opbrengsten in verband met de inzameling van bedrijfsafval (voor gemeenten geen verplichte zorgtaak) niet meer in deze reeks opgenomen. De totale opbrengst komt dan ruwweg 140 miljoen euro lager te liggen.

Meer gemeenten heffen rioolrecht

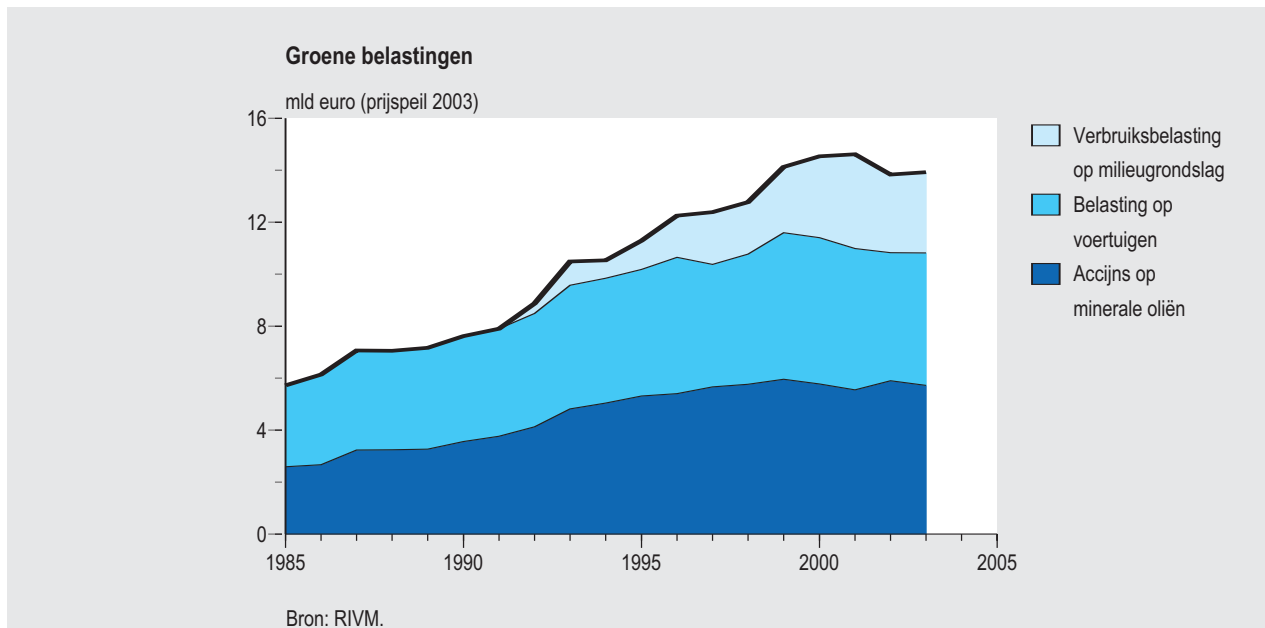
De toename van de opbrengsten wordt niet alleen veroorzaakt door de toegenomen tarieven, maar ook omdat veel gemeenten een rioolrecht instelden waar ze deze voorheen niet hadden.

Referenties

> CBS (2003). Statline: Milieuheffingen en belastingen. CBS, Voorburg/Heerlen.

4. Groene belastingen, 1985-2003

De belastingontvangsten uit groene belastingen door het Rijk zijn toegenomen van 6 miljard euro in 1985 naar 14 miljard euro in 2003. Groene belastingen dragen voor circa 13% bij aan de totale belastingontvangsten van het Rijk.



Aandeel groene belastingen toegenomen sinds 1985

De belastingontvangsten uit groene belastingen zijn toegenomen van 6 miljard euro in 1985 naar 14 miljard euro in 2002. Voor 2003 is de geraamde opbrengst weergegeven zoals die is opgenomen in de Miljoenennota 2004 (Financiën, 2003). Deze bedraagt eveneens 14 miljard euro. In de periode 1992-1996 is het aandeel groene belastingen in de totale belastingopbrengst toegenomen van 9 tot 13%. In de jaren na 1996 is dit aandeel min of meer constant gebleven rond de 13%.

De opbrengst van groene belastingen voor het Rijk in 2002 en 2003 van circa 14 miljard euro is lager dan in 2001. Dit is veroorzaakt door wijzigingen in het fiscaal beleid; onder andere door de verlaging van de motorrijtuigenbelasting. Daarnaast komt dit door ontwikkelingen in de belaste activiteit, zoals de sterke toename in het gebruik van verschillende faciliteiten met betrekking tot de regulerende energiebelasting (REB), zoals het nihil-tarief voor groene stroom.

Vergroening van het belastingstelsel

Eén van de doelstellingen van de Belastingherziening 2001 was een vergroening van het belastingstelsel om zo een duurzame economische ontwikkeling te stimuleren. Ook in het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (VROM, 2001) wordt aangegeven dat het voor het oplossen van grote milieuproblemen in de komende jaren noodzakelijk is om 'het milieu' in de

prijzen van goederen en diensten te verdisconteren, onder andere door een vergroening van het belastingstelsel. Hieronder wordt verstaan een verschuiving van de belastingdruk naar activiteiten die een negatief effect hebben op het milieu. Door het invoeren van milieubelastingen komen de maatschappelijke kosten met betrekking tot het milieu meer in de prijzen tot uitdrukking. De prijsverhoging van deze milieuvervuilende activiteiten zal een gedragsverandering uitlokken waardoor het negatieve milieueffect zal afnemen.

Wat zijn groene belastingen?

Onder 'groene belastingen' worden niet alleen de belastingen verstaan, die zijn ingevoerd met als primair doel een bijdrage te leveren aan het bereiken van milieudoelstellingen. Ook andere belastingen, die invloed hebben op activiteiten met een milieueffect, vallen onder het begrip groene belastingen. De opbrengsten van deze belastingen worden toegevoegd aan de algemene middelen van de rijksoverheid.

Onder groene belastingen worden gerekend de belastingen op milieugrondslag (belastingen op grondwater, leidingwater, afvalstoffen, brandstoffen en de REB), accijns van minerale oliën en belastingen op voertuigen (motorrijtuigenbelasting, belasting op personenauto's en motorrijwielen en belasting op zware motorrijtuigen).

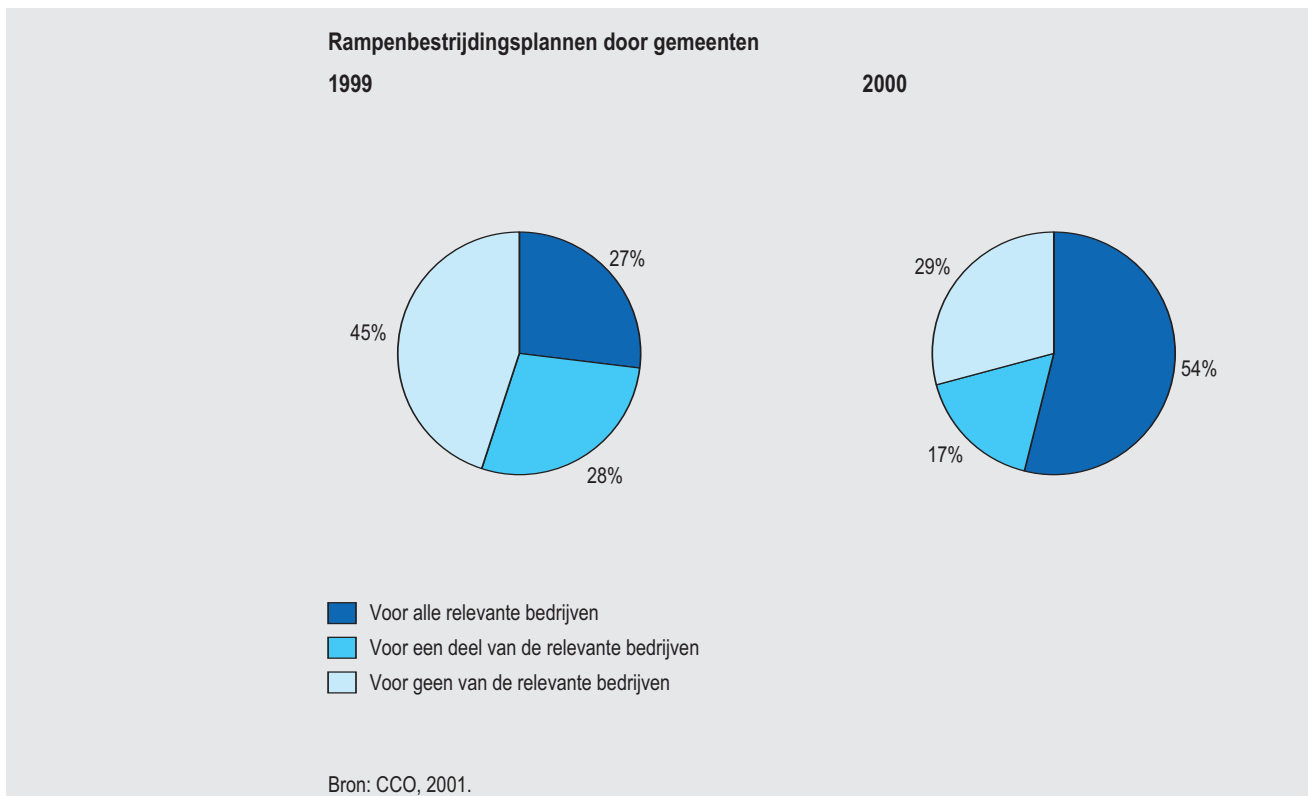
De opbrengsten van de groene belastingen kunnen worden gebruikt om positieve prikkels te geven voor milieuvriendelijk gedrag, bijvoorbeeld door subsidies en fiscale regelingen. Ze kunnen ook worden gebruikt voor algemene lastenverlichting voor huishoudens en bedrijven, zoals verlaging van de loon- en inkomstenbelasting.

Referenties

- > Financiën (2003). Miljoenennota 2004. Ministerie van Financiën, Den Haag.
- > VROM (2001). Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.

5. Rampenbestrijdingsplannen door gemeenten, 1999-2000

Het aantal gemeenten met adequate rampenbestrijdingsplannen is sterk toegenomen. In een rampenbestrijdingsplan beschrijft een gemeente welke acties ondernomen worden bij rampen of zware ongevallen.



Rampenbestrijdingsplannen in 2000

Ruim 50% van de gemeenten heeft voor alle in aanmerking komende bedrijven een rampenbestrijdingsplan opgesteld. In 1999 was dit nog voor 27% van de gemeenten het geval.

Van de gemeenten, die hebben gereageerd op de enquête, heeft circa eenderde specifieke bedrijven waarvoor rampenbestrijdingsplannen nodig zijn. In totaal gaat het om 200 bedrijven. Voor 129 bedrijven (64%) zijn rampenbestrijdingsplannen vastgesteld.

Beleid

Op basis van de Wet rampen en zware ongevallen zijn gemeenten verplicht tot het opstellen van een rampenbestrijdingsplan voor elke ramp waarvan plaats, aard en gevolgen zijn te voorzien. Dit betekent niet, dat een dergelijk plan voor alle bedrijven in een gemeente moet worden opgesteld. Het Besluit rampbestrijdingsplannen inrichtingen uit 1999 wijst bedrijven, die verplicht zijn een veiligheidsrapportage (VR) op te stellen, aan als inrichtingen waarvoor in ieder geval een rampenbestrijdingsplan beschikbaar moet

zijn. VR-plichtige bedrijven zijn bedrijven, die een groot risico vormen omdat er grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen, zoals chloor, omgaan.

Referenties

- > CCO (2001). Overheidsmonitoring, Jaarrapportage 2000. Coördinatiecommissie Overheidsmonitoring, Milieumonitor Nr. 3.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over instrumenten:

Vergunningen

Bedrijven met geldige en actuele vergunningen Wet milieubeheer
 Termijnen vergunningverlening door provincies
 Vergunningverlening Wet milieubeheer door provincies en gemeenten
 Bedrijven met een vergunning op hoofdzaken
 Vergunningen voor industrielawaai
 Geluidbelasting: beschikkingen voor hogere grenswaarden per provincie
 Geluidbelasting: beschikkingen voor hogere grenswaarden naar bron

Financiële instrumenten

Opbrengsten van milieueffingen
 Groene belastingen
 Belastingen op een milieugrondslag
 Tarieven van enkele milieueffingen en verwijderingsbijdragen
 Opbrengsten van verwijderingsbijdragen
 Fiscale faciliteiten op milieugebied: overheidsuitgaven

Sociale instrumenten

Milieukeur en EKO-keur van certificaathouders
 Bedrijfsmilieuplannen
 Milieujaarverslagen op basis van convenanten
 Milieujaarverslagen op basis van de Wet milieubeheer
 Milieuzorgsystemen bij gemeenten en provincies
 Duurzame bedrijventerreinen per provincie

Uitvoering en handhaving

Handhaving milieuregels bij bedrijven door overheden
 Gedoogbeschikkingen per provincie
 Rampenbestrijdingsplannen door gemeenten
 Doorwerking vervoer gevaarlijk stoffen in bestemmingsplannen
 Veiligheidsrapportageplichtige bedrijven
 Bedrijven met risico op zware ongevallen

Maatregelen



Burgers, bedrijven en overheden nemen tal van maatregelen om milieudruk te verminderen of te voorkomen en de milieukwaliteit te verbeteren. Deze kunnen aangrijpen op elk onderdeel van de milieuketen.

De belangrijkste ontwikkelingen zijn:

- Het aandeel van duurzame energie in de totale energievoorziening van Nederland is in 2002 met 15% toegenomen ten opzichte van 2001 tot 47,5 PJ, of 1,5 % van het totale binnenlandse energieverbruik. De invoer van duurzame energie neemt door de grote vraag sterk toe.
- Het totale aantal afgesloten bodemsaneringen is in 2002 afgenomen ten opzichte van 2001. Het aantal bodemonderzoeken en -saneringen door de marktpartijen is in 2002 afgenomen en het aantal door de overheid is licht toegenomen.

	blz
• Productie duurzame energie, 1990-2002	237
• Voortgang bodemsanering, 2000-2002	239

1. Productie duurzame energie, 1990-2002

Het aandeel van duurzame energie in de totale energievoorziening van Nederland is in 2002 met 15% toegenomen tot 47,5 PJ, of 1,5% van het totale binnenlandse energieverbruik. De invoer van duurzame energie neemt door de grote vraag sterk toe.

	1990	1995	1999	2000	2001	2002
<i>TJ vermeden primaire energie¹⁾</i>						
Totaal	16 369	21 215	34 624	39 219	41 277	47 500
Stromingsenergie	1 457	3 855	3 855	7 510	9 886	11 049
w.v. waterkracht	703	728	745	1 179	971	1 028
windenergie	463	2 617	5 326	6 845	6 815	7 513
zonne-energie	77	160	371	442	548	646
warmtepompen	200	279	696	788	901	1 022
warmte/koude opslag	14	71	372	516	651	840
Bio-energie	14 912	17 360	17 360	27 114	29 449	36 451
w.v. afvalverbranding	5 821	5 885	12 710	12 981	12 132	12 280
verbranding						
en vergassing						
van biomassa	6 476	6 508	9 137	10 670	13 442	18 743
biomassa vergisting	2 615	4 967	5 267	5 798	5 817	5 428
w.v. stortgas/GFT	336	2 091	1 923	2 417	2 393	2 109
zuiveringsinstallaties	2279	2 876	3 344	3 381	3 424	3 319

Bron: CBS/Novem, 2001.

1) De hoeveelheid duurzame energie wordt uitgedrukt in het aantal terajoules vermeden primaire energie; dit is de hoeveelheid vermeden fossiele energiedragers.

Ontwikkelingen rondom duurzame energie

Het aandeel van duurzame energie in de totale energievoorziening van Nederland is in 2002 met 15% toegenomen tot 47,5 PJ, of 1,5% van het totale binnenlandse energieverbruik. Desondanks zal het nog vele inspanningen vergen om in 2020 de doelstelling van 10% duurzaam als aandeel van het nationaal energieverbruik te behalen (EZ, 1996).

Bijdragen van biomassa in de productie

De grootste bijdrage aan de productie van duurzame energie wordt in 2002 geleverd door bio-energie (77%). Verbranding en vergassing van biomassa en afvalverbranding zijn de belangrijkste vormen. Deze categorie is sinds 1990 bijna verdrievoudigd. De verbranding van afval en biomassa wordt gebruikt voor zowel de winning van elektriciteit als warmte. Vergisting van biomassa geeft gasen die bij verbranding energie opleveren.

Bijdragen van stromingsenergie in de productie

In 2002 draagt stromingsenergie voor 23% bij aan de productie van duurzame energie. Windenergie levert de grootste bijdrage. Uit waterkracht en windenergie wordt elektriciteit gewonnen. Zonne-energie wordt gebruikt voor de winning van zowel elektriciteit als warmte. Warmtepompen leveren warmte. Relatief is er in 2002 een flinke toename in de toepassing van zonne-energie en benutting van de omgevingswarmte (warmtepompen en warmte/koude opslag).

Invoer van duurzame energie neemt toe

De invoer van duurzame energie neemt sterk toe als gevolg van fiscale aantrekkelijkheid van geïmporteerde duurzame elektriciteit. In 2000 was de invoer nog maar 1.500 GWhe (gigawattuur-elektrisch); in 2002 bedroeg de invoer 10.350 GWhe. De energie bestaat bijna volledig uit opgewekte elektriciteit uit biomassa en waterkracht.

Referenties

- > CBS/Novem (2001). Duurzame energie in Nederland. CBS/Novem, Voorburg/Heerlen en Sittard/Utrecht.
- > CBS (2002). Duurzame energie: binnenlandse productie gering; forse toename import in 2001. Webartikel. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > CBS (2003). Statline: Winning van duurzame energie. CBS, Voorburg/Heerlen.
- > EZ (1996). Derde Energienota. Tweede Kamer, vergaderjaar 1995-1996, 24 525, nrs, 1-2. Ministerie van Economische Zaken, Sdu Uitgeverij, Den Haag.

2. Voortgang bodemsanering, 2000-2002

Het totale aantal afgesloten saneringen is in 2002 lager dan in 2001. Het aantal bodemonderzoeken en -saneringen door de marktpartijen is in 2002 afgenomen en het aantal door de overheid is licht toegenomen.

	Saneringen overheid			Saneringen in eigen beheer		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
<i>aantal locaties</i>						
Oriënterend onderzoek	1 156	795	829	-	-	-
Nader onderzoek	185	242	259	1 403	1 325	1018
Urgent te saneren	68	92	99	694	932	647
Afgesloten sanering	71	68	78	1 088	1 029	650
<i>hectare</i>						
Gesaneerd oppervlak (> interventiewaarde)	59	17	26	185	84	87
<i>miljoen m³</i>						
Gesaneerd grondwatervolume (> interventiewaarde)	0,5	0,6	1,1	1,1	2,1	1,4

Bron: VROM/RIVM, 2003.

Totaal aantal saneringen afgenomen

Het aantal afgesloten saneringen is in 2002 lager dan in voorgaande jaren. Het gesaneerde oppervlak en grondwatervolume zijn echter niet zo sterk afgenomen, omdat relatief grotere locaties zijn aangepakt. Het aantal bodemonderzoeken en saneringen door de marktpartijen is afgenomen en het aantal door de overheid is licht toegenomen. Dit gaat tegen de trend in die de overheid nastreeft.

Het aantal saneringen in eigen beheer door marktpartijen is in 2002 afgenomen ten opzichte van 2001 door het aflopen van het convenant SUBAT (Stichting Uitvoering Bodemsanering en Amovering Tankstations) voor benzineservicestations en door verminderde bouwactiviteiten. De afname moet ook voor een deel toegeschreven worden aan een administratieve achterstand.

Voor grote saneringen is er een minder duidelijke koppeling met de verzamelde gegevens over activiteiten in het genoemde jaar. Het bovenstaande is namelijk gebaseerd op de locaties waarvan de sanering in het genoemde jaar volledig is afgesloten met een goedgekeurde saneringsevaluatie. Kleine saneringen worden binnen een jaar afgesloten, maar grotere saneringen kunnen vijf tot tien jaar duren en ook lang voor de goedkeuring van de evaluatie al technisch zijn afgesloten.

Referenties

> VROM/RIVM (2003). Jaarverslag bodemsanering over 2002, de monitoringsrapportage. Ministerie van VROM en RIVM, Den Haag/Bilthoven.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over maatregelen:

Maatregelen energie

Duurzame energiebronnen: opgesteld vermogen
 Productie van duurzame energie
 Windvermogen in Nederland
 Warmte/krachtvermogen
 Wegvoertuigen naar milieuklasse
 Energieprestaties bedrijven: covenant Benchmarking
 Isolatiemaatregelen woningen
 Energieprestatie advies (EPA) voor woningen

Maatregelen afvalbeheer

Milieudienstverlening: bedrijven, arbeidsplaatsen en opbrengsten
 Stortplaatsen: aantal en capaciteit
 Afvalverbrandingsinstallaties: aantal en capaciteit
 Verwerking van afval van huishoudens
 Composteerinstallaties voor huishoudelijk GFT-afval
 Voorbereiding tot recycling
 Recycling van autowrakken
 Baggerdepot capaciteit per regio
 Tweede covenant Verpakkingen
 Convenant 'plus' voor zwerfafval

Maatregelen landbouw en vermisting

Bestrijdingsmiddelenbeleid door provincies
 Emissiearme stallen
 Transport en verwerking van mest
 Vervallen mestproductierechten en dierrechten
 Wettelijke normen voor het gebruik van meststoffen (MINAS)
 Benutting van de plaatsingsruimte voor fosfaat en stikstof uit dierlijke mest
 Landbouwbedrijven met overschrijding van de verliesnormen

Maatregelen leefomgeving

Geluidsschermen en ZOAB
 Sanering industrielawaai
 Geluidbeleid bij gemeenten
 Provinciale doelstellingen verkeer en vervoer

Maatregelen bodem en water

Afgesloten bodemonderzoek en bodemsanering
 Voortgang bodemsanering
 Waterbesparende voorzieningen in woningen

Maatregelen natuur en verdroging

Milieubeschermingsgebieden
 Gebieden Subsidieregeling Gebiedsgericht Beleid
 Oplossingsrichtingen verdroging
 Projecten verdrogingsbestrijding
 Gewenst grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR)

Kosten en financiering van het milieubeheer



De uitvoering van milieubeleid is niet gratis. Dit geldt voor de overheid, die bijvoorbeeld door middel van subsidies milieuvriendelijk gedrag bij bedrijven en huishoudens probeert te stimuleren, maar ook voor bedrijven die bijvoorbeeld moeten investeren in maatregelen om aan de door de overheid opgelegde milieunormen te kunnen voldoen. Ook voor huishoudens heeft milieubeleid financiële consequenties, bijvoorbeeld doordat er meer betaald moet worden voor diensten of milieuvriendelijke producten.

blz

• Milieu-investeringen per sector, 1980-2001	243
• Milieukosten per thema, 1985-2002	245
• Milieu-uitgaven Rijk per thema, 1985-2003	247

Definities

In de tabel op de volgende pagina worden enkele veel gebruikte begrippen toegelicht. Niet alle tabellen en figuren in deze sectie zijn opgebouwd volgens de definities van begrippen in kosten en financiering van het milieubeheer. Wanneer van de definities is afgeweken, wordt dat bij de betreffende indicator vermeld.

Milieumaatregelen	Maatregelen met het primaire motief om de belasting van het milieu te verminderen.
Milieukosten	De jaarlijkse kosten (kapitaalskosten en operationele kosten) van maatregelen die in het kader van milieubeheer worden genomen. De kosten van maatregelen die een positief effect op het milieu hebben 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.
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.
Milieulasten	De milieukosten vermeerderd met milieuheffingen en verminderd met milieusubsidies.
Milieu-uitgaven	Alle concrete uitgaven die samen hangen met het nemen van milieumaatregelen.

1. Milieu-investeringen naar sector, 1980-2001

De milieu-investeringen bij bedrijven en de overheid nemen de laatste jaren licht toe. Bij de nijverheid blijven de investeringen vrijwel stabiel.

	1980	1990	1995	1999	2000	2001
<i>miljoen euro</i>						
Bedrijven ¹⁾	200	625	1 364	881	919	952
w.v. landbouw	.	64	83	116	146	207
nijverheid	200	562	426	477	417	418
milieudienstverlening	.	.	855	288	356	327
Verkeer	26	369	272	253	299	292
Overheid	.	454	705	864	835	983
w.v. provincies	29	19	20	19	1	0
waterschappen	116	142	313	382	310	342
gemeenten	.	201	323	442	500	614
gemeenschappelijke regelingen	.	93	48	21	24	27
Totaal	.	1 448	2 341	1 998	2 053	2 227

Bron: CBS, 2002.

1) De doelgroepen Industrie, Energievoorziening en Actoren in de waterketen voor zover het de drinkwatervoorziening betreft; vanaf 1985 inclusief de landbouw; vanaf 1993 inclusief de milieudienstverlening.

Milieu-investeringen nemen licht toe

Strengere milieueisen hebben vooral in het midden van de jaren negentig tot forse investeringen door waterschappen en afvalbedrijven in respectievelijk nieuwe afvalwaterzuiveringsinstallaties en nieuwe verbrandingsinstallaties geleid. Ook zorgden grote projecten binnen de chemie, openbare nutsbedrijven en raffinaderijen voor grote investeringsimpulsen. De laatste jaren nemen de investeringen licht toe.

Investeringen bij provincies naar nul; sterke stijging bij gemeenten

De provincies hebben hun laatste waterzuiveringsactiviteiten naar de waterschappen afgestoten. Hierdoor zijn de milieu-investeringen door provincies tot nul afgenomen. Bij gemeenten zijn de milieu-investeringen de laatste jaren sterk toegenomen. Dit wordt veroorzaakt doordat vele oude rioleringsstelsels moeten worden vervangen. In 2001 bedroegen de investeringen bijna 540 miljoen euro, hetgeen 55% is van de totale investeringen in het milieu door de overheid.

Toelichting van de gehanteerde begrippen

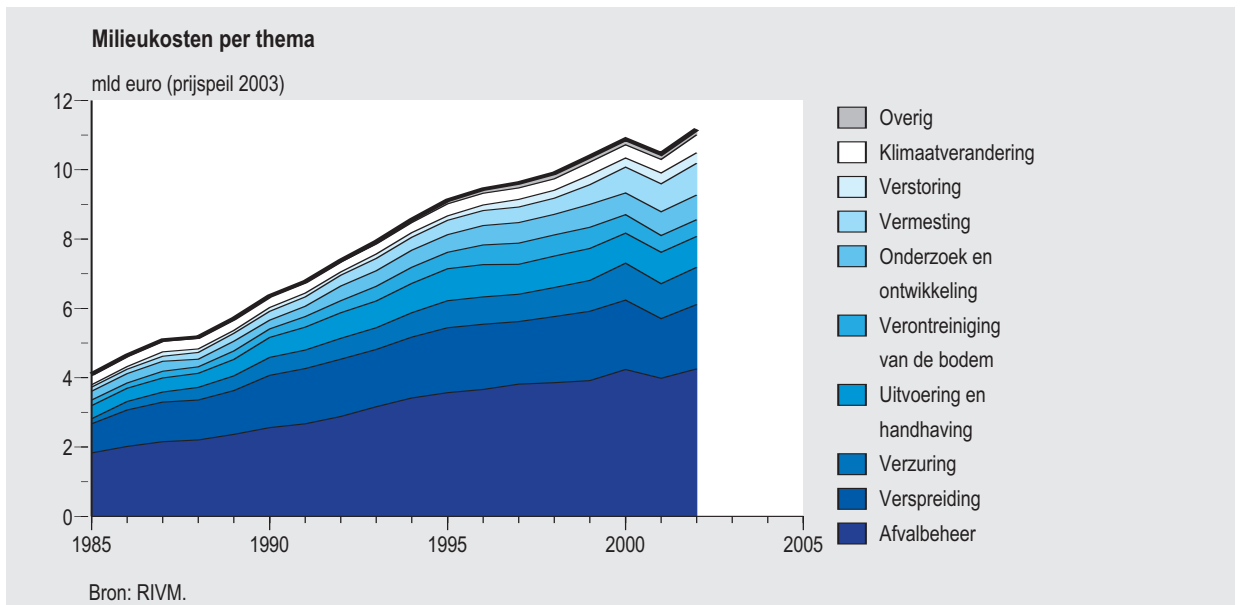
Investerings zijn gedefinieerd als de totale waarde van de bruto materiële vaste activa, die in een jaar gebruiksklaar ter beschikking zijn gekomen. Deze definitie brengt met zich mee dat grote investeringsprojecten voor pieken in het investeringsniveau van sectoren kunnen zorgen. De nijverheid betreft bedrijven met tien en meer werkzame personen, exclusief bouw en milieudienstverlening.

Referenties

> CBS (2002). Statline: Kosten en financiering van het milieubeheer. CBS, Voorburg/Heerlen.

2. Milieukosten per thema, 1985-2002

Het grootste deel van de milieukosten wordt besteed aan de milieuthema's Afvalbeheer en Verspreiding.



Ontwikkeling milieukosten in de periode 1995-2002

De totale milieukosten zijn in de periode 1995-2002 met circa 2 miljard euro toegenomen. Deze stijging is vooral veroorzaakt door extra milieu-uitgaven van de rijksoverheid en door de toegenomen capaciteit van afvalverbrandingsinstallaties.

Bijdragen milieuthema's aan milieukosten

Van de totale milieukosten wordt het grootste deel besteed aan de milieuthema's Afvalbeheer en Verspreiding. Milieukosten voor het thema Afvalbeheer zijn met name kosten voor riolering en voor de inzameling en verwerking van afval. Milieukosten voor het thema Verspreiding zijn met name kosten voor het zuiveren van afvalwater en kosten voor een aantal maatregelen om emissies van vluchtige organische stoffen (VOS) te reduceren in het kader van het project Koolwaterstoffen 2000.

Methodiek

Conform de Methodiek Milieukosten wordt de rentevoet waarmee de jaarlijkse kosten van het vermogensbeslag door investeringen worden berekend, bepaald op basis van de reële kapitaalmarktrente (Hanemaaijer en Dirkx, 2001). Met de kapitaalmarktrente varieert daarom ook de rentevoet in de tijd. Door de hoge inflatie in 2001 was de reële kapitaalmarktrente laag in vergelijking met andere jaren. Dit heeft tot gevolg dat de berekende rentekosten van investeringen in 2001 duidelijk lager zijn dan in de omliggende jaren. Dit is de oorzaak van de dip in de totale milieukosten in 2001.

Referenties

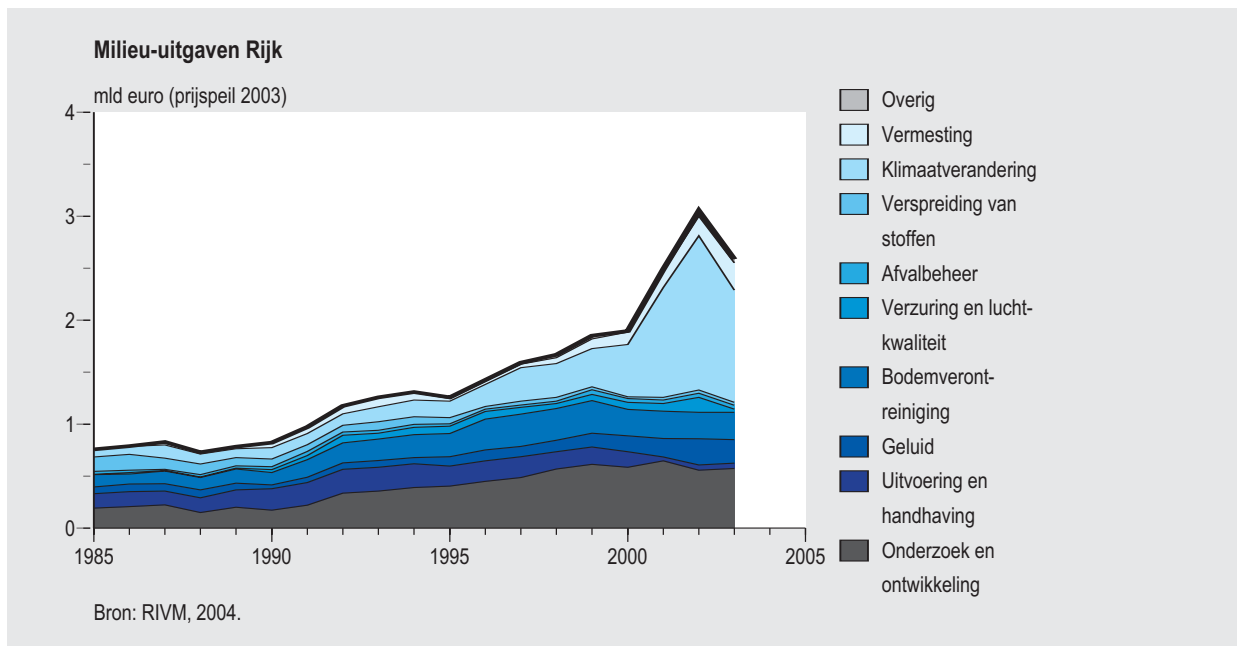
- > Hanemaaijer, A.H. en M.C.A.P. Dirkx (2001). MONNIE 2000: Milieukostenmodel RIVM (RIVM, rapportnr. 773 401 003), Bilthoven.

Bezoek de website www.milieucompendium.nl voor

- Ruim 350 extra indicatoren over maatschappelijke ontwikkelingen, milieudruk, milieukwaliteit, effecten en maatschappelijke respons. Aan het einde van elk hoofdstuk in dit boek vindt u een overzicht van de extra indicatoren, die over dat onderwerp op de website staan
- 300 indicatoren over natuur en landschap in Nederland
- Een interactieve atlas over Schiphol, Verstedelijking en Groen in en om de stad
- De meest actuele gegevens
- Een dossier met een verwijzing naar alle indicatoren die ook in het boek voorkomen, waarbij is aangegeven wanneer er een update heeft plaatsgevonden op de website
- Cijfers bij de in het boek opgenomen grafieken
- Het archief met links naar oude indicatoren uit het Milieucompendium
- Verwijzingen (links) naar andere gegevensbronnen en actueel onderzoek

3. Milieu-uitgaven Rijk per thema, 1985-2003

De milieu-uitgaven door de rijksoverheid zijn in de periode 1985-2003 toegenomen van 0,8 miljard tot ruim 2,5 miljard euro. De toename komt vooral door grotere uitgaven voor het thema Klimaatverandering.



Ontwikkeling milieu-uitgaven per thema

De milieu-uitgaven van het Rijk zijn toegenomen van 0,8 miljard euro in 1985 tot ruim 2,5 miljard euro in 2003. De toename komt vooral door grotere uitgaven voor het milieuthema Klimaatverandering, onder andere het stimuleren van energiebesparing en duurzame energie. Door fundamentele wijzigingen in het klimaatbeleid zijn de uitgave voor dit thema in 2003 ten opzichte van 2002 met 400 miljoen euro afgenomen.

Het aandeel milieu-uitgaven in de totale uitgaven door het Rijk is in de periode 1985-2003 toegenomen van 0,7 tot 1,9%.

Referenties

> RIVM (2003). Berekeningen Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM op basis van begrotingen tot en met 2003. Diverse Ministeries, Den Haag.

Indicatoren op www.milieucompendium.nl over kosten en financiering

Milieukosten gerelateerd aan het BBP

Milieukosten per doelgroep en thema

Milieukosten per doelgroep

Milieukosten per thema

Kosten storten en verbranden van afval

Milieu-uitgaven Rijk in totale rijksuitgaven

Milieu-uitgaven Rijk naar milieuthema

Milieu-uitgaven in enkele landen

Rijksuitgaven voor de bestrijding van verkeerslawaaï

Netto milieulasten bedrijven in de industrie

Milieu-investeringen naar sector

Milieu-investeringen in de industrie en energievoorziening

Hoe vind ik informatie op de website?

www.milieucompendium.nl

Net als in dit boek is de *eenheid* van de website de **indicator**. Een indicator presenteert en beschrijft de beschikbare gegevens over een afgebakend onderwerp. In dit boek vindt u zo'n 90 indicatoren. Op de website bijna 800. Daarvan vallen ruim 450 indicatoren onder de noemer milieu. De overige indicatoren hebben betrekking op natuur en landschap.

U kunt op de website op vier manieren zoeken:

1. Vrij zoeken op trefwoord, met behulp van een zoekmachine.
2. Zoeken op onderwerp, waarbij via een alfabetische lijst dossiers kunnen worden geopend.
3. Bladeren in het Milieu- en Natuurcompendium. U daalt stap voor stap af in het Compendium, op weg naar de gewenste informatie. Het zogenaamde kruimelpad boven aan elke pagina vertelt u waar u zich op dat moment bevindt.
4. De sitemap geeft een overzicht van de structuur van de website.

Deze vier methoden vindt u op alle pagina's van het Compendium. Kies de manier die u het prettigst vindt.

1 - Vrij zoeken met een zoekmachine

U tikt één of meerdere trefwoorden in. U krijgt als resultaat een lijst met indicatoren, waarin alle trefwoorden voorkomen. Om een pagina te zien, klikt u op de titel van het gewenste document.

2 - De alfabetische lijst met milieu- en natuuronderwerpen.

U wilt iets weten over vermessing? Klik op de knop *Alfabetische lijst van trefwoorden*. Kies daar de letter V en selecteer aan de linkerkant het onderwerp *vermessing*. U krijgt nu een overzicht van alle informatie in het Milieu- en Natuurcompendium, die een relatie heeft met vermessing.

De alfabetische lijst bevat ook synoniemen. Ook via de trefwoorden *eutrofiëring*, *fosfaat*, *nitraat* en *stikstof* komt u terecht in het dossier Vermesting.

Een indicator kan in meerdere dossiers terugkomen. Zo vindt u de indicator *Mestproductie door de veestapel* onder meer via de dossiers Vermesting, Landbouw en Maatregelen.

3 - Bladeren in het Milieu- en Natuurcompendium

Om orde in de chaos te scheppen heeft de redactie de 800 indicatoren geordend in elf secties: vijf secties over milieu en zes secties over natuur. Binnen deze secties is een verdere onderverdeling in subsecties aangebracht.

De milieu-informatie is geordend op basis van de zogenaamde milieuketen, of causaliteitsketen. Begrip van deze keten helpt u om snel de indicator te vinden waarnaar u op zoek bent. De onderdelen van de keten zijn:

- Maatschappelijke ontwikkelingen
- Milieudruk

- Milieukwaliteit
- Effecten op natuur en volksgezondheid
- Maatschappelijke respons

Een toelichting op de milieuketten vindt u zowel in dit boek (hoofdstuk *Leeswijzer bij het boek Milieucompendium*) als op de website.

De natuurinformatie is onderverdeeld in de secties:

- Landschap
- Biodiversiteit
- Natuur en milieu
- Ecosystemen
- Natuur en samenleving
- Natuurbeleid

Klik op een sectietitel voor een toelichting (leeswijzer) op de keuzemogelijkheden in de betreffende sectie. In deze leeswijzer vindt u weer links om een stap dieper te gaan. U kunt zo stap voor stap afdalen (bladeren) in het Compendium. Bijvoorbeeld: U wilt weten hoeveel kooldioxide de industrie in Nederland uitstoot.

- Klik op *Milieudruk* (emissies vallen onder de noemer milieudruk)
- Ga daarna naar *Emissies en afvalstoffen per doelgroep* (de industrie is een doelgroep)
- Klik op *industrie*
- Zoek de gewenste indicator; bijvoorbeeld *Emissies naar lucht door de Industrie, 1990-2002*.

Vindt u dit te lastig? Gebruik de zoekmachine met bijvoorbeeld de trefwoorden industrie en kooldioxide. Of kijk in de alfabetische lijst bij industrie of kooldioxide en zoek daar naar de gewenste indicator.

4 - Sitemap

De sitemap geeft een overzicht van de structuur van de website. De elf secties, die onder punt 3 *bladeren* zijn toegelicht, vormen de basis. In de sitemap ziet u ook de subsecties, tot aan het laagste sectioniveau. Klik in de sitemap voor een toelichting (leeswijzer) voor de betreffende sectie.

De sitemap bevat geen lijst van alle 800 indicatoren. De links naar de indicatoren vindt u in de leeswijzers.

Methodiek en onzekerheid van gegevens

CBS en RIVM-MNP streven er in het Milieucompendium naar om een zo betrouwbaar mogelijk beeld te geven van de belasting en toestand van het milieu in Nederland. Absolute zekerheid bestaat daarbij niet. Soms ontbreken gegevens, is de kennis van hoe bepaalde processen werken niet compleet of kent de meetapparatuur zijn beperkingen. Uitgangspunt is dat in ieder geval de beschikbare kennis en informatie is gebruikt. Toch zijn nagenoeg alle cijfers in het Milieucompendium schattingen op basis van incomplete gegevens en daarmee in principe onzeker.

Emissiegegevens

Emissies kunnen in veel gevallen niet direct worden gemeten, zeker niet op nationale schaal. Het gaat altijd om een combinatie van metingen, bedrijfsopgaven en modelberekeningen. Veel van de gepresenteerde emissiegegevens zijn beschikbaar gesteld door de Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, een breed samenwerkingsverband onder auspiciën van de Hoofdinspectie Milieuhygiëne, en de Commissie Integraal Waterbeheer. Zij rapporteren deze gegevens ook jaarlijks in het rapport Emissie en afval in Nederland en in het Datawarehouse (CCDM), een via Internet te raadplegen database.

Milieukwaliteit

De gepresenteerde ontwikkeling van de milieukwaliteit is, op een enkele uitzondering na, gebaseerd op metingen. Modellen worden soms ingezet om op basis van metingen uitspraken op nationale schaal te kunnen doen. In dergelijke modellen wordt de beschikbare kennis over het milieusysteem samengebracht, worden meetgegevens met elkaar in verband gebracht en kan de relatie worden gelegd tussen emissies en de daaruit voortvloeiende milieukwaliteit.

Toelichting onzekerheden bij de indicatoren

In het boek vindt u geen informatie over de onzekerheid in de gepresenteerde getallen. Op de website zijn wel een aantal pagina's te vinden, die een toelichting geven op de onzekerheden in emissies en metingen van de milieukwaliteit.

- Onzekerheden in emissiecijfers
- Relatie cijfers emissies – milieukwaliteit
- CO₂-emissies verklaard
- Monitoring van overheidsprestaties

Een overzicht met verwijzingen naar deze pagina's vindt u op de website in de *Alfabetische lijst trefwoorden*, onder het trefwoord *betrouwbaarheid*.

In het rapport *Metten, rekenen en onzekerheden* gaat het RIVM uitgebreid in op de modellen, meetnetten en methodieken, die het in de Milieubalans toepast en op de onzekerheden in het cijfermateriaal (RIVM, 1999).

Referenties

- > CCDM. Datawarehouse van de Emissieregistratie. Coördinatiecommissie Doelgroepmonitoring, Den Haag. www.emissieregistratie.nl
- > RIVM (1999). Meten, Rekenen en Onzekerheden. De werkwijze van het RIVM-Milieu-onderzoek. RIVM (rapportnr. 408 129 005), Bilthoven.

Verklaring der tekens

.	=	gegevens ontbreken
*	=	voorlopig cijfer
-	=	nihil
-	=	(indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	=	het getal is minder dan de helft van de gekozen eenheid
niets (blank)	=	een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2002-2003	=	2002 tot en met 2003
2002/2003	=	het gemiddelde van de jaren 2002 tot en met 2003
2002/'03	=	oogstjaar, boekjaar, schooljaar etc., beginnend in 2002 eindigend in 2003
1992/'93-2002/'03	=	boekjaar enzovoort, 1992/'93 tot en met 2002/'03

In geval van afronding kan het voorkomen, dat de totalen niet geheel overeenstemmen met de som der getallen.

Zijn gegevens in een bepaalde tabel niet afkomstig uit een publicatie, dan is de bron zonder referentie onder de tabel vermeld.

Index

- Aantasting van de ozonlaag 35, 83-84, 96-101, 133, 135, 145, 215
- Actoren in de waterketen 17, 19, 30, 43, 78-82, 130, 243
- Afvalstoffen 35, 43, 52, 57-58, 72, 76-77, 124-130, 230, 233
- Afvalbeheer 124-130, 245-247
- Afvalwaterzuivering zie Actoren in de waterketen
- Ammoniak (NH₃) 38-39, 45-46, 53, 73, 83-84, 102-110, 111-120, 170-177, 211
- Beleidsinstrumenten 225-235
- Beleidsmaatregelen 236-240
- Bestrijdingsmiddelen 29, 45, 84, 121-123, 133, 154, 162, 163, 169, 170, 177, 210-211, 214
- Bevolking 13, 15-16, 29-30, 72-75, 134, 147-148, 149, 151-153, 183-208, 209, 215-223
- Bodem(kwaliteit) 163-169
- Bodemsanering 168-169, 236, 239-240
- Bodemverontreiniging 163-169
- Broeikaseneffect 52, 83-95, 98, 133-141, 211
- Broeikasgassen 39, 46, 51, 67, 78, 83, 85-95, 98, 135-141, 145
- Bruto toegevoegde waarde 15, 17-18, 24, 30
- Consumenten 19, 29-30, 39, 41, 43-44, 72-77, 79, 85, 90, 113, 122, 129, 131-132, 225, 241
- Depositie verzurende stoffen 102-110
- Deeltjesvormige luchtverontreiniging zie Fijn stof
- Fijn stof 38, 39, 45-46, 53-54, 60, 63-64, 67, 73, 83-86, 88, 94-95, 98, 135-136
- Duurzame energie 236-238, 240, 247
- Ecologische voetafdruk 31, 34
- Effecten op de natuur 209-214
- Effecten op de volksgezondheid 209, 215-223
- Elektriciteit 19-20, 25, 30, 34, 59-61, 73, 237-238
- Emissies naar de lucht 35-82, 85-91, 96-101, 103-110
- Emissies naar water 35-82, 111-119
- Energie (sector) 13, 25, 59-61, 127, 129-130, 237-238
- Eutrofiëring 112-120, 154-162, 173
- Externe veiligheid 134, 183, 195-199
- Fijn stof (PM₁₀) 38-39, 46, 53, 60, 62, 64-66, 67, 73, 103-105, 110, 146, 149-150, 153, 218-219
- Fosfaat 40-41, 47, 51, 55-56, 74-75, 111-114, 119-120, 133, 154-156, 159-162, 163, 166-167, 169, 170, 240
- Fosfor zie Fosfaat
- Fotochemische luchtverontreiniging 146-153
- Geluidhinder 26, 28, 52, 62, 84, 183-189, 191, 209, 215-217, 220-223, 230
- Geurhinder 52, 62, 84, 183-184, 190-191
- Gevaarlijk afval 57, 127, 130
- Gewasbeschermingsmiddelen zie Bestrijdingsmiddelen
- Groene belastingen 226, 232-233, 235
- Grondwater(kwaliteit) 170-177
- Grootschalige luchtverontreiniging 52, 83, 102-103, 110
- Halonen 84, 96-98, 100-101
- Handel, diensten en overheid 17, 19, 30, 39, 41, 43, 78, 82, 129
- Handhaving 188, 225-226, 228-229, 235
- Hout 13, 31, 34, 92
- Huishoudens zie Consumenten
- Industrie 17, 19-20, 24, 30, 39-41, 43, 52-58, 79, 85, 90, 94-95, 102-109, 111-113, 116, 122, 125, 127-130, 184-185, 190-191, 208, 243, 248
- Ioniserende straling 200, 202-203, 208

Kans op een ongeluk	133-134, 183, 195-199	NAMEA (milieu en economie)	92-93, 131-132
Klimaatverandering	35, 45, 85-95, 98, 136-141, 145, 211, 214, 245-247	Nationale luchtverontreiniging	146-153
Kooldioxide (CO ₂)	37-39, 46, 53-54, 59-60, 62-67, 70-71, 73, 83-95, 135-137	Natuureffecten door milieudruk	210-214
Koolmonoxide (CO)	38-39, 46, 53-54, 60, 62, 64-67, 73, 110	Niet-ioniserende straling	200-201, 206-208
Land- en tuinbouw	13, 17, 19, 21-23, 29, 39, 43, 45-51, 79, 83, 85, 90, 94, 111-114, 117-120, 129, 190	Nitraat	103-104, 112, 133, 152, 170-173, 176-177
Leefomgeving	133-134, 183-208, 240	Noordzee	13, 34, 42, 120, 161, 214
Luchtkwaliteit	115-116, 133, 135-145, 146-153, 218	Nutriënten	47, 74, 82, 112-120, 154-162, 173
Luchtvaart	28, 93, 131, 188-189, 195-199, 220-223	Oppervlaktedelfstoffen	31, 34
Luchtverontreiniging	35, 37-39, 45-46, 52-54, 59-60, 62-67, 70-71, 72-73, 83-84, 85-95, 96-101, 102-109, 115-116, 133, 135-137, 146-153, 211, 214, 215-219, 243-248	Oppervlaktewater(kwaliteit)	155-162
Maatregelen	40, 47, 53, 59-60, 64, 68, 74, 79, 88, 95, 98, 106-107, 109, 111, 113, 116, 123, 145, 152, 159-160, 168, 191, 197, 207, 225-226, 228, 236-242, 245	Ozonlaag aantasting	96-101
Maatschappelijke respons	225-248	PM ₁₀ zie Fijn stof	
Mest (productie)	45-51, 104, 106, 111-120	Radioactiviteit	200-205, 208
Metalen	40-41, 45, 47, 50-51, 55, 68-69, 74, 81-82, 84, 121-123, 125, 133, 153, 154, 157-158, 162, 164, 169-170, 174-175, 177, 210-211	Radon	202-206
Methaan (CH ₄)	38-39, 45-46, 53, 59-60, 63-64, 67, 73, 82, 83-84, 85-88, 94, 135-137	Rampen	195-199, 234-235
Milieuheffingen	226, 230-231, 235, 242	Rioolwaterzuivering	40, 47, 56, 69, 74, 78-82
Milieu-investeringen	241-244, 248	Risico's	123, 133, 163, 169, 195-199, 218
Milieukosten	241-242, 245, 248	Ruimte	16, 31-34, 182, 192-194
Milieuthema's	83-132, 210-211, 214, 245	Schiphol	20, 28, 30, 183-184, 188-189, 191, 199, 215, 220-223
Mobiele bronnen zie Verkeer en vervoer		Stank(hinder) zie Geurhinder	
Mondiale luchtverontreiniging	135-145	Stedelijk groen	34, 192-194
		Stikstof	40-41, 45, 47, 51, 55, 74, 84, 111-118, 120, 154-156, 159-162, 172-173, 176-177, 211, 240
		Stikstofdioxide (NO ₂ -) (concentratie)	146, 151-153
		Stikstofoxiden (NO _x) (emissies)	38, 39, 46, 53, 54, 59, 60, 62-64, 67, 73, 84, 102-109, 112
		Stof zie Fijn stof	
		Straling	121, 133-134, 183, 200-208, 209
		Uitvoering en handhaving	225, 226-235
		Ultra-violette straling	96-101, 200, 208
		Veiligheid	134, 183, 195-199
		Verandering van het klimaat	83, 86-87, 133, 135-145

Verdroging	84, 112, 134, 178-182, 210-214, 240	Vluchtige organische stoffen (VOS)	38, 39, 46, 53, 60, 62, 64-67, 73, 84, 103-105, 110, 148, 245
Vergunningen	226-229, 235	Volksgezondheid	83-84, 104, 112, 122, 133, 146-148, 152, 153, 163, 204, 209, 215-223
Verkeer en vervoer	17, 19, 26-28, 30, 39, 41, 43-44, 46, 62-71, 83, 85, 90-94, 106-107, 129-130, 131, 151-152, 185-191, 196-199, 240	Waterkwaliteit	154-162, 211
Vermesting	35, 45-46, 52, 83-84, 109, 111-120, 152, 153, 162, 181, 210-214, 240, 245-247	Waterverontreiniging	zie Emissies naar water
Verspreiding	45, 52, 83-84, 121-123, 210-211, 245-247	Zuivering van afvalwater	zie Actoren in de waterketen
Verstoring	84, 183-191, 245-247	Zwaveldioxide (SO ₂)	38-39, 46, 53-54, 59, 60, 63-64, 67, 73, 83, 102-110, 153, 211
Verwijdering	zie Afvalbeheer		
Verzuring	35, 45-46, 52, 83-84, 102-110, 112, 152, 153, 164, 175, 181, 210-214, 245-247		

Colofon

Dit boek is een product van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) van het RIVM.

Coördinatie en eindredactie

P. Klein (CBS); S.A. van Esch (MNP); A.K.H. Wit (CBS); A.D. Slokker (MNP); L. Brandes (MNP); J.J.B. Bronswijk (MNP); P. Masereeuw (MNP)

E-mail redactie Milieucompendium: Milieucompendium@rivm.nl

Productie kaarten en grafieken

M.J.L.C. Abels - van Overveld (MNP, grafieken); C. Bartels (MNP, kaarten); R. de Man (MNP, kaarten)

Vormgeving en opmaak

Studio RIVM

Fotoverantwoording

Studio RIVM blz. 13,15, 31, 35, 37, 43, 45, 52, 59, 62, 72, 78, 85, 102, 111, 121, 124, 131, 146, 154, 163, 170, 178, 183, 184, 192, 195, 200, 215, 236, 241; M.Wijnberg blz. 19, 133, 209, 225, 226; EUMETSAT 2003 bladzijden 83 en 135; NASA/TOMS-satelliet: <http://toms.gsfc.nasa.gov/> blz. 96; Saxifraga, Janus Verkerk blz. 210.

Bestellen boeken Milieu- en Natuurcompendium

- De publicatie **Milieucompendium 2004** is te bestellen bij verkoop@cbs.nl.
Het boek kost € 25,- (exclusief verzendkosten)
Het boek is ook verkrijgbaar via de boekhandel. ISBN nr 90 3572 4992
- U kunt het boek **Natuurcompendium 2003** met CD-rom bestellen bij:
KNNV-uitgeverij, Postbus 19320, 3501 DH Utrecht (tel 030-2333544)
Het boek is ook verkrijgbaar via de boekhandel. ISBN nr 90-6960-101-X

Informatie over CBS en het Milieu- en Natuurplanbureau/RIVM

Centraal Bureau voor de Statistiek

CBS-Voorburg

Prinses Beatrixlaan 428

Postbus 4000

2270 JM Voorburg

Telefoon: 070-3373800

Fax: 070-3877429

Internet: www.cbs.nl en statline.cbs.nl

Infoservice CBS

Telefoon: 045-5707070

Fax: 045-5706268

E-mail: infoservice@cbs.nl

Milieu- en Natuurplanbureau-RIVM

Anthonie van Leeuwenhoeklaan 9

Postbus 1

3720 BA Bilthoven

Telefoon: 030-2749111

Fax: 030-2742971

Voorlichting RIVM

Telefoon: (030) 274 30 05

Fax: (030) 274 44 71

E-mail: info@rivm.nl

Internet: www.rivm.nl