



---

# RAMING VAN BROEIKASGASSEN EN LUCHTVERONTREINIGENDE STOFFEN 2011-2015

---

Beleidsstudie

## Raming van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen 2011-2015



# Raming van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen 2011-2015

Martijn Verdonk (PBL) en Bert Daniëls (ECN)

**Raming van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen 2011-2015**

©Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)  
Den Haag, 2011

Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking met het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN)

ISBN: 978-90-78645-64-1  
PBL-publicatienummer: 500253002

**Contact**

[martijn.verdonk@pbl.nl](mailto:martijn.verdonk@pbl.nl) en [daniëls@ecn.nl](mailto:daniëls@ecn.nl)

**Hoofdauteurs**

Martijn Verdonk (PBL) en Bert Daniëls (ECN)

**Projectteam**

PBL: E. Drissen, G. Geilenkirchen, A. Hoen, P.H.M. Janssen, D. Nijdam, C.J. Peek, M. van Schijndel, S. van der Sluis en M. Verdonk  
ECN: B. Daniëls, J. van Deurzen, M. Hekkenberg, P. Kroon, M. Menkveld, A. Plomp, J. Sipma, A. Seebregts, J. van Stralen, C. Tigchelaar, P. Vethman en C. Volkers

**Redactie figuren**

M. Abels en C.J. Peek

**Eindredactie**

Uitgeverij PBL

**Opmaak**

Textcetera, Den Haag

U kunt de publicatie downloaden via de website [www.pbl.nl](http://www.pbl.nl), of opvragen via [reports@pbl.nl](mailto:reports@pbl.nl) onder vermelding van het PBL-publicatienummer of het ISBN-nummer en uw postadres. Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Verdonk, M. & B. Daniëls (2011), Raming van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen 2011-2015, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en altijd wetenschappelijk gefundeerd.



# Errata

## Nieuwe RWE centrale vanaf 2013 (pagina 31)

In het eerder op de PBL website gepubliceerde rapport is helaas een storende fout geslopen. Op pagina 31 van het rapport stond dat de nieuwe centrale RWE-Eemshaven pas in 2016 in bedrijf zou gaan. Dit had 2013 moeten zijn. Deze fout heeft overigens geen invloed gehad op de resultaten van de raming, omdat in de berekeningen van 2013 is uitgegaan. Het rapport met het juiste jaartal is sinds 15 juni 2011 beschikbaar op de PBL website.

## Fout in bandbreedte broeikasgassen (pagina 20)

In tabel 3.1 van het rapport is de vermelde onzekerheidsbandbreedte van de uitstoot van broeikasgassen vanwege een rekenfout niet correct. De bandbreedte voor de uitstoot van broeikasgassen dat onder ETS valt is waarschijnlijk te ruim, terwijl die voor de broeikasgassen die niet onder ETS vallen te krap is. Dit geldt uitsluitend voor de jaren 2011 en 2012. Onderstaande tabel geeft de juiste bandbreedte voor die jaren weer voor de broeikasgassen die niet onder ETS vallen. Helaas was het niet mogelijk om een nieuwe bandbreedte voor de ETS-sectoren te geven.

**Tabel – Uitstoot niet-ETS-broeikasgassen in 2011 en 2012 (in Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten)**

	2011 (hersteld)	2011 (genoemd in rapport)	2012 (hersteld)	2012 (genoemd in rapport)
Laag	109	111	108	111
Puntschatting	116	116	115	115
Hoog	124	120	123	119

Afgerond op hele getallen.

De puntschatting is ongewijzigd. Deze nieuwe bandbreedte betekent wel dat er een mogelijkheid is dat er onvoldoende buitenlandse emissierechten beschikbaar zijn om aan de Kyoto-verplichting te kunnen voldoen. In het rapport wordt nog geconcludeerd dat Nederland zeer waarschijnlijk voldoende buitenlandse emissierechten beschikbaar heeft om de uitstoot in de niet-ETS-sectoren te kunnen compenseren. Op pagina 21 wordt genoemd dat er 32 (22 tot 42) Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan buitenlandse emissierechten nodig zijn om de uitstoot van niet-ETS in de Kyoto-periode te compenseren. Bij de nieuwe bandbreedte wordt dat 32 (15 tot 49) Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten. De overheid verwacht dat er 43 tot 52 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan buitenlandse emissierechten beschikbaar zijn voor de Kyoto-periode. Daarmee bestaat er dus een kans dat er een tekort aan buitenlandse emissierechten ontstaat (afgerond tot 7 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten). Een tekort kan optreden wanneer de uitstoot aan de bovenkant van de bandbreedte uitkomt in combinatie met een tegenvallende levering van buitenlandse emissierechten. De grotere bandbreedte betekent ook dat het overschot mogelijk groter kan uitvallen (afgerond tot 36 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten). Een overschot kan optreden wanneer de uitstoot aan de onderkant van de bandbreedte uitkomt en de levering van rechten meevalt.

## Hoe waarschijnlijk is het nu dat Nederland zijn Kyoto-verplichting kan nakomen?

Aangezien de puntschatting ongewijzigd blijft en het grootste deel van de bandbreedte nog op een overschot wijst, is het waarschijnlijk dat Nederland aan zijn Kyoto-verplichting zal kunnen voldoen. De kans op een overschot is waarschijnlijk groter dan de kans op een tekort. De te ruime bandbreedte voor broeikasgassen die onder ETS vallen heeft verder geen consequenties voor de kans of Nederland aan zijn Kyoto-verplichting kan voldoen.

BEVINDINGEN

BEVINDINGEN



# Raming van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen 2011-2015

## Samenvatting

In dit rapport presenteren het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) de geraamde uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen voor de periode 2011 tot en met 2015. Deze raming is uitgevoerd omdat er, naast beleid gericht op 2020 en verder, ook Europese en andere internationale afspraken zijn gemaakt over verplichtingen waaraan Nederland nu of binnen enkele jaren al moet voldoen. Het gaat daarbij om verplichtingen uit het Kyoto Protocol, het Europese *Effort Sharing*-besluit en de Europese richtlijn Nationale Emissieplafonds (*National Emission Ceilings*, NEC-richtlijn). Tot dusver was de te verwachten jaarlijkse uitstoot in de periode 2011-2015 niet expliciet geraamd. Op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Milieu is deze raming opgesteld om te beoordelen of het huidige, vastgestelde klimaat- en luchtbeleid nog op koers ligt om de Europese verplichtingen en andere internationale afspraken na te komen.

### *De doelen voor broeikasgassen worden tot en met 2015 zeer waarschijnlijk gehaald*

Op basis van de hier gepresenteerde raming concluderen PBL en ECN dat Nederland zijn verplichtingen jegens de uitstoot van broeikasgassen zeer waarschijnlijk zal kunnen nakomen. Hoewel de geraamde uitstoot van broeikasgassen hoger zal zijn dan de beschikbaar gestelde emissieruimte, geldt voor het Kyoto Protocol dat Nederlandse overheden en bedrijven zeer waarschijnlijk

voldoende emissierechten in het buitenland zullen hebben aangekocht om deze overschrijding te compenseren. Wat betreft het Europese *Effort Sharing*-besluit, ligt de geraamde uitstoot van broeikasgassen die niet onder het Europese emissiehandelssysteem vallen zeer waarschijnlijk onder de jaarlijks dalende emissieplafonds. Deze emissieplafonds zijn echter nog indicatief en worden pas eind 2012 door de Europese Commissie vastgesteld.

### *De haalbaarheid van doelen voor luchtverontreinigende stoffen is minder eenduidig*

Voor de stoffen die onder de NEC-richtlijn vallen, is het beeld minder eenduidig. De uitstoot van stikstofoxiden ligt volgens de puntschatting in 2012 net onder het Europese emissieplafond. Echter, vanwege grote onzekerheden bij deze puntschatting is de kans dat dit echt zo uitvalt ongeveer 50 procent. In de jaren na 2012 neemt de kans op overschrijding van het emissieplafond steeds verder af. Voor de uitstoot van ammoniak geldt dat de geraamde uitstoot in de periode 2011-2015 onder het Europese emissieplafond ligt. De kans bestaat evenwel dat de uitstoot in deze periode boven het plafond uitkomt. De inschatting is dat de kans daarop in 2011 ongeveer 50 procent is en dat deze kans in de loop van de periode nog verder (licht) afneemt. De uitstoot van zwaveldioxide en vluchtige organische stoffen (exclusief methaan) ligt in de periode 2011-2015 zeer waarschijnlijk onder de Europese emissieplafonds (de kans op doelbereik is meer dan 90 procent).

## Inleiding

Nederland dient naast de klimaat- en energiedoelen voor 2020 ook te voldoen aan Europese en andere internationale verplichtingen die al op de korte termijn gelden. Het gaat daarbij om verplichtingen die voortkomen uit afspraken in het Kyoto Protocol (reductie van broeikasgassen in de periode 2008-2012), het Europese *Effort Sharing*-besluit en de Europese richtlijn Nationale Emissieplafonds (NEC-richtlijn). Volgens het *Effort Sharing*-besluit moet de uitstoot van broeikasgassen die niet onder het Europese emissiehandelssysteem (ETS) vallen, vanaf 2013 jaarlijks worden gereduceerd. Voor de NEC-richtlijn gelden er vanaf 2010 nationale emissieplafonds voor vier luchtverontreinigende stoffen, te weten stikstofoxiden, ammoniak, zwaveldioxide en vluchtige organische stoffen.

Deze Europese en andere internationale afspraken leiden ertoe dat Nederland op dit moment of binnen enkele jaren moet voldoen aan diverse verplichtingen. Om te kunnen beoordelen of het nationale klimaat- en luchtbeleid op koers ligt om deze verplichtingen na te komen, heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) verzocht om een kortetermijnraming uit te voeren. Tot dusver hebben het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en het PBL ramingen voor 2015, 2020 en 2030 gepubliceerd. Daarbij werd echter het precieze verloop van de uitstoot in de tussenliggende jaren niet bepaald.

Deze kortetermijnraming bouwt voort op de *Referentieraming energie en emissies 2010-2020* van het PBL en ECN uit 2010, maar is op enkele onderdelen geactualiseerd. Zo is in de kortetermijnraming rekening gehouden met een minder diepe recessie dan indertijd in de *Referentieraming* is verondersteld, met nieuwe inzichten in kolen- en gasprijzen en de laatste ontwikkelingen omtrent de bouw van nieuwe energiecentrales. Ook zijn nieuwe inzichten in het effect van beleid meegenomen. In deze kortetermijnraming is rekening gehouden met het 'vastgestelde' luchtbeleid tot en met 2010 en met enkele (beperkte) wijzigingen in het vastgestelde klimaat- en energiebeleid ten opzichte van de *Referentieraming* uit 2010. Nieuw klimaatbeleid van het huidige kabinet is niet meegenomen in deze raming.

In dit rapport presenteren we de geraamde uitstoot van broeikasgassen (vallend onder het Kyoto Protocol en het *Effort Sharing*-besluit), de genoemde NEC-richtlijnstoffen en van fijn stof in Nederland voor de jaren 2011 tot en met 2015. Daarbij gaan we uit van het in 2010 vastgestelde klimaat- en luchtbeleid. We vergelijken de geraamde uitstoot met de toegestane uitstoot volgens de Europese en andere internationale verplichtingen. Voor de uitstoot

van fijn stof bestaat overigens nog geen Europese verplichting; deze wordt mogelijk opgenomen in een herziene NEC-richtlijn, met een emissieplafond vanaf 2020.

## Belangrijkste conclusies

### *Nederland zal zeer waarschijnlijk voldoen aan de Kyoto-verplichting*

In de periode 2008 tot en met 2012 stoot Nederland naar verwachting in totaal 1.039 megaton koolstofdioxide-equivalenten uit. Dit is meer dan de emissieruimte van 1.001 megaton koolstofdioxide-equivalenten die onder het Kyoto Protocol beschikbaar is gesteld. Deze overschrijding wordt echter gecompenseerd door de geplande aankoop van buitenlandse emissierechten door bedrijven en de overheid. Deze aankopen zijn zeer waarschijnlijk voldoende om aan de Kyoto-verplichting te voldoen.

### *De uitstoot van broeikasgassen die niet onder het Europese emissiehandelssysteem vallen, ligt in 2013-2015 zeer waarschijnlijk onder de Europese emissieplafonds*

Voor de uitstoot van broeikasgassen die niet onder het Europese emissiehandelssysteem (ETS) vallen, geldt voor de jaren 2013, 2014 en 2015 (en daarna) een jaarlijks dalend (niet-ETS-) emissieplafond. De voor Nederland belangrijkste 'niet-ETS-sectoren' zijn verkeer, de gebouwde omgeving en een deel van de landbouwsector. Hoewel de Europese Commissie deze plafonds nog moet vaststellen, zijn er op basis van de meest actuele inzichten indicatieve plafonds berekend. In de jaren 2013 tot en met 2015 ligt de uitstoot die niet onder het ETS valt zeer waarschijnlijk onder deze (indicatieve) emissieplafonds. Daarbij is rekening gehouden met verschillende onzekerheden rond de verwachte uitstoot.

### *De uitstoot van stikstofoxiden ligt vanaf 2012 mogelijk onder het Europese emissieplafond*

De uitstoot van stikstofoxiden neemt tussen 2011 en 2015 af. In 2012 ligt de geraamde uitstoot (puntschatting) voor het eerst (net) onder het emissieplafond van 260 kiloton. Vanwege de onzekerheden bij die puntschatting is de kans daarop in 2012 ongeveer 50 procent. Van 2013 tot en met 2015 daalt de uitstoot verder. Hoewel de kans op overschrijding van het emissieplafond hierdoor steeds verder afneemt, blijft de onzekerheid rond de puntschatting groot.

### *De uitstoot van zwaveldioxide ligt zeer waarschijnlijk onder het Europese emissieplafond*

De geraamde uitstoot van zwaveldioxide ligt tot en met 2015 zeer waarschijnlijk onder het emissieplafond van 50 kiloton. De verwachte jaarlijkse zwaveldioxide-uitstoot bedraagt tot en met 2015 rond de 40 kiloton.

Tabel 1

Overzicht geraamde broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen in 2011-2015<sup>1</sup>

	2011	2012	2013	2014	2015	
<b>Broeikasgassen (megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten)<sup>2</sup></b>						
Totaal	208	217	219	218	223	
ETS	93	102	112	111	117	
Niet-ETS	116	115	107	106	106	
<b>Luchtverontreinigende stoffen (kiloton)<sup>3</sup></b>						<i>Plafond</i>
Stikstofoxiden	266	259	251	243	237	260
Zwavedioxiden	39	41	40	39	41	50
Ammoniak	124	121	118	118	117	128
Vluchtige organische stoffen	152	152	151	151	150	185
Fijn stof (PM <sub>10</sub> )	29	29	29	28	28	-
Fijn stof (PM <sub>2,5</sub> )	14	14	14	13	13	-

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> De gepresenteerde raming betreft een op hele getallen afgeronde puntschatting. In bijlage 4 zijn de tabellen inclusief de onzekerheidsbandbreedte opgenomen.

<sup>2</sup> Exclusief uitstoot door (verandering in) landgebruik en bossen.

<sup>3</sup> Uitstoot luchtverontreinigende stoffen conform de NEC-richtlijn (met uitzondering van fijn stof). Het plafond betreft een jaarlijks, nationaal emissieplafond vanaf 2010.

Ook wanneer rekening wordt gehouden met onzekerheden, is de verwachting dat de uitstoot onder het plafond zal blijven.

#### *De uitstoot van ammoniak ligt onder het Europese emissieplafond*

De geraamde uitstoot van ammoniak neemt in de jaren 2011 tot en met 2015 licht af. Naar verwachting ligt de uitstoot in al deze jaren onder het Europese plafond van 128 kiloton. Vanwege de forse onzekerheden rond de puntschatting, is echter de kans dat de uitstoot in 2011 nog boven het plafond uitkomt ongeveer 50 procent. De kans op overschrijding neemt in de jaren daarna nog verder (licht) af, omdat de geraamde uitstoot tot en met 2015 steeds verder daalt.

#### *De uitstoot van vluchtige organische stoffen ligt zeer waarschijnlijk onder het Europese emissieplafond*

Het is zeer waarschijnlijk dat de uitstoot van vluchtige organische stoffen (exclusief methaan) in de jaren 2011 tot en met 2015 onder het Europese emissieplafond van

185 kiloton ligt. De verwachte jaarlijkse uitstoot bedraagt tot en met 2015 ongeveer 151 kiloton. De onzekerheden bij deze schatting zijn wel vrij groot (ongeveer 10 procent rond de puntschatting). Toch blijft de uitstoot naar verwachting onder het plafond, ook wanneer er rekening wordt gehouden met deze onzekerheden.

#### *De uitstoot van fijn stof neemt aftussen 2011 en 2015*

Tussen 2011 en 2015 neemt de uitstoot van fijn stof licht af. Vooral de uitstoot van de zeer fijne fractie van fijn stof (de zogenaamde PM<sub>2,5</sub>-fractie) daalt. In de landbouw neemt de fijnstofuitstoot juist licht toe. Voor fijn stof gelden overigens nog geen Europese emissieplafonds.

In tabel 1 zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

#### **Noot**

- 1 Het gaat hier om het beleid waarvan de besluitvorming is afgerond, inclusief de benodigde financiering en instrumentatie.

VERDIEPING

VERDIEPING

# Inleiding

**De Europese Unie voert op het gebied van klimaatverandering en luchtverontreiniging beleid om de uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen te verminderen. Zo heeft de Europese Unie zich als doel gesteld om tussen 1990 en 2020 de uitstoot van broeikasgassen met 20 procent te reduceren. Om dit doel te halen, heeft de Europese Unie in 2009 het Europese Klimaat- en Energiepakket aangenomen. In dit pakket is onder andere besloten tot een herziening van het Europese CO<sub>2</sub>-emissiehandelssysteem (ETS), tot een richtlijn ter bevordering van hernieuwbare energie en tot het opnemen van het *Effort Sharing*-besluit (of ESD, *Effort Sharing Decision*), dat betrekking heeft op de uitstoot van broeikasgassen die niet onder de CO<sub>2</sub>-handel vallen. Voor de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen gelden er vanaf 2010 jaarlijkse maximale uitstoothoeveelheden volgens het Gothenburg Protocol<sup>2</sup> en de richtlijn Nationale Emissieplafonds<sup>3</sup> (of NEC-richtlijn). Het beleid dat is gericht op het verminderen van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen wordt hoofdzakelijk ondersteund door de uitvoering van 'bronbeleid', dat is gericht op het verminderen van de uitstoot door installaties en voertuigen.**

Wat betreft de uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen heeft Nederland met enkele Europese verplichtingen te maken waaraan het als lidstaat van de Europese Unie moet voldoen. Het gaat dan om de uitvoering van het ESD en de NEC-richtlijn. Het ESD verplicht Nederland om de uitstoot van broeikasgassen die niet onder de Europese CO<sub>2</sub>-emissiehandel (ofwel de niet-ETS-uitstoot) vallen, tussen 2005 en 2020 met 16 procent te verminderen. Daarbij geldt er een jaarlijks emissieplafond dat vanaf 2013 tot en met 2020 lineair afneemt. In het kader van de NEC-richtlijn gelden er voor Nederland jaarlijkse, maximale emissieplafonds vanaf 2010 voor de stoffen stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>), zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) en vluchtige organische stoffen (VOS). Omdat de emissieplafonds onder het Gothenburg Protocol dezelfde stoffen betreffen en de NEC-richtlijn gelijke of strengere plafonds kent, wordt in dit rapport voor het bereiken van de beleidsdoelen alleen getoetst aan de emissieplafonds op basis van de NEC-richtlijn.

Naast dit Europese beleid, geldt ook het Kyoto Protocol<sup>4</sup> dat de uitstoot van broeikasgassen beperkt. De Europese Unie heeft de verplichtingen die daaruit volgen verdeeld over de Europese lidstaten. Voor Nederland betekent dit dat het de gemiddelde uitstoot van broeikasgasemissies in de periode 2008 tot en met 2012 met 6 procent dient te reduceren ten opzichte van 1990 (en ten opzichte van 1995 wat betreft de gefluoreerde broeikasgassen). Bijlage 1 bevat een nadere toelichting bij het Kyoto Protocol, het ESD en de NEC-richtlijn.

Deze Europese en andere internationale afspraken leiden ertoe dat Nederland op dit moment of op de korte termijn moet voldoen aan diverse verplichtingen. Om te kunnen beoordelen of het nationale klimaat- en luchtbeleid op koers ligt om deze verplichtingen na te komen, heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) verzocht om met een betrouwbare kortetermijnraming te komen. Tot dusver hebben het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en het PBL ramingen voor de komende tien tot twintig jaar gepubliceerd. Daarbij was echter het precieze verloop van de uitstoot in de tussenliggende jaren niet goed bekend.

In dit rapport presenteren we de geraamde uitstoot van broeikasgassen (vallend onder het Kyoto Protocol en het ESD), de NEC-stoffen en van fijn stof voor de jaren 2011 tot en met 2015. Daarbij gaan we uit van het vastgestelde klimaat- en luchtbeleid. We vergelijken de geraamde uitstoot met de toegestane uitstoot volgens de hiervoor besproken verplichtingen. Voor de uitstoot van fijn stof bestaat overigens nog geen Europese verplichting, maar deze wordt mogelijk opgenomen in een herziene NEC-richtlijn, met een emissieplafond vanaf 2020.

We gaan in dit rapport niet in op de regels omtrent de uitstoot van broeikasgassen die onder de Europese CO<sub>2</sub>-emissiehandel (ETS) vallen, omdat daar een Europees emissieplafond voor geldt (en geen nationaal emissieplafond). Overigens wordt de uitstoot van

ETS-sectoren wel in de raming meegenomen in het kader van het Kyoto Protocol.

In hoofdstuk 2 bespreken we de gehanteerde methode en uitgangspunten. In hoofdstuk 3 presenteren we de resultaten.

### Noten

- 1 Besluit 406/2009/EG van het Europese Parlement en de Raad.
- 2 Protocol bij het Verdrag van 1979 betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand, inzake vermindering van verzuring, eutrofiëring en ozon op leefniveau.
- 3 Richtlijn 2001/81/EG van het Europese Parlement en de Raad.
- 4 Protocol van Kyoto uit 1997 bij het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering.

# Methode en uitgangspunten

## 2.1 Algemene uitgangspunten

### *De raming van de uitstoot is op onderdelen geactualiseerd*

De kortetermijnraming bouwt voort op de *Referentieraming energie en emissies 2010-2020* van het PBL en ECN uit 2010, maar is op enkele onderdelen geactualiseerd. Zo is in de kortetermijnraming rekening gehouden met een minder diepe recessie dan indertijd in de *Referentieraming* is verondersteld, en met nieuwe inzichten in kolen- en gasprijzen en in de bouw van nieuwe energiecentrales. Ook zijn nieuwe inzichten in het effect van beleid meegenomen.

### *Alleen vastgesteld beleid tot en met 2010; nieuw beleid is beperkt meegenomen*

De kortetermijnraming is in beperkte tijd uitgevoerd. Nieuwe inzichten zijn daardoor niet uitputtend verwerkt, maar slechts daar waar het nieuwe inzicht naar verwachting substantieel doorwerkt op de uitstoot in de periode 2011-2015. Dit is door sectorexperts geschat. In deze raming is rekening gehouden met het vastgestelde klimaat- en energiebeleid, conform de *Referentieraming* uit 2010. Daarnaast is in beperkte mate nieuw klimaat- en energiebeleid meegenomen – beleid waarmee nog geen rekening was gehouden in de *Referentieraming*. Dit is in beperkte mate gedaan, omdat het effect van nieuw beleid op korte termijn gering is. Nieuw klimaatbeleid van het huidige kabinet is niet in de raming meegenomen. Wat betreft het luchtbeleid, geldt het tot en met 2010 vastgestelde beleid, conform de rapportage over grootschalige luchtverontreiniging in Nederland (Velders

et al. 2011). In de kortetermijnraming is overigens alleen rekening gehouden met vastgesteld beleid.

### *Berekening van de uitstoot in tussenvallende jaren 2010-2015*

Voor de referentieraming voor 2010-2020 waren resultaten beschikbaar voor de jaren 2010, 2015 en 2020. In deze kortetermijnraming is over de periode 2011-2015 voor elk jaar afzonderlijk een raming gemaakt. De manier waarop dat is gedaan, wordt in de volgende paragraaf besproken. Voor de periode 2016-2020 is geen nieuwe doorrekening gemaakt.

### *Recente statistieken zijn gebruikt*

Het startpunt voor de kortetermijnraming zijn de meest recente gegevens over het historische energiegebruik en de historische emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen. In deze raming zijn dat in het algemeen statistieken over 2009. In enkele gevallen is gebruikgemaakt van statistieken over 2007 of 2008, wanneer recentere statistieken nog niet beschikbaar waren. Overigens is in de raming van de uitstoot van broeikasgassen in de Kyoto-periode (2008 tot en met 2012) ook gebruikgemaakt van de (voorlopige) statistieken over 2010. Deze '2010-statistieken' zijn echter niet gebruikt voor het ramen van de uitstoot in de jaren daarna, omdat ze daarvoor te laat beschikbaar kwamen en te weinig gedetailleerd waren.

### *De economische groei in 2012-2015 is lager dan in Referentieraming*

Hoewel de kortetermijnraming is gebaseerd op de meest recente statistieken en ramingen omtrent de macro-

economie voor 2010 en 2011, is in de kortetermijnraming voor 2015 uitgegaan van een volume van het bruto binnenlands product (bbp) dat gelijk is aan het volume dat in de *Referentieraming* voor 2015 is gehanteerd. Dit is gedaan om consistentie te behouden met de geraamde uitstoot van luchtverontreinigende stoffen in 2015 zoals die is gerapporteerd in de Grootchalige Concentratie- en Depositiekaarten voor Nederland (Velders et al. 2011). Daarnaast was de doorlooptijd en beschikbare capaciteit voor deze kortetermijnraming te beperkt om een nieuw achtergrondscenario vast te stellen. Omdat de economie zich in 2010 sneller herstelde dan in de *Referentieraming* werd verondersteld, ligt de gehanteerde economische groei in de jaren 2012 tot en met 2015 juist weer wat lager (1,3 in plaats van 1,7 procent). Voor 2011 is uitgegaan van een iets lagere groei van 1,5 procent. De verwachte economische groei in de jaren 2012-2015 volgens de puntschatting<sup>1</sup> is op basis van de huidige inzichten echter niet de meest waarschijnlijke raming (zie bijvoorbeeld CPB 2010). De kans dat de groei hoger uitvalt, lijkt momenteel groter dan dat deze onder de 1,3 procent per jaar uitkomt. De verwachting is echter dat de uitstoot volgens de puntschatting in die jaren niet sterk zal afwijken wanneer rekening zou zijn gehouden met een hogere economische groei. In de onzekerheidsbandbreedte van de uitstoot (zie paragraaf 2.3) is voor de periode 2011-2015 overigens rekening gehouden met een macro-economische groei van 0,9 tot 2,5 procent per jaar. Deze bandbreedte is conform de *Referentieraming* en ligt rond een macro-economische groei van 1,7 procent.<sup>2</sup>

In bijlage 2 worden de algemene en sectorale aannames (inclusief eventueel nieuw beleid) die in deze raming van toepassing zijn, nader besproken.

## 2.2 Aanpak op hoofdlijnen

### *De uitstoot is bepaald op basis van fysieke ontwikkelingen*

Voor het ramen van de uitstoot in de periode 2011-2015 is grotendeels aangesloten bij de aanpak uit de *Referentieraming* uit 2010. Startend vanuit een macro-economisch beeld, is in die *Referentieraming* een inschatting gemaakt van de productie en consumptie van producten en diensten. Dit is vervolgens omgerekend naar fysieke ontwikkelingen (zoals het aantal gereden kilometers, tonnen staalproductie). Deze fysieke ontwikkelingen zijn gebruikt voor het bepalen van de uitstoot, waarbij rekening is gehouden met verwachte technologische ontwikkelingen, zoals een verbetering van de energie-efficiency of een verandering in de brandstofmix van elektriciteitscentrales.

### *De berekening van de uitstoot verschilt per sector*

In de kortetermijnraming is de systematiek uit de *Referentieraming* ook toegepast. De manier waarop de jaar-op-jaarontwikkelingen in de periode 2011-2015 zijn berekend, verschilt echter per sector. Bij de sectoren 'handel, diensten en overheid' (HDO), 'industrie', 'landbouw', 'elektriciteitsopwekking', 'raffinaderijen' en de 'overige broeikasgassen'<sup>3</sup>, is uitgegaan van een jaar-op-jaarberekening waarin rekening is gehouden met kortetermijnontwikkelingen in economische groei, fysieke volumes, beleid en dergelijke. De rekenmethodiek is hierbij dezelfde als de methodiek die in de *Referentieraming* voor de vijfjaarsintervallen is gehanteerd. Voor de sectoren 'verkeer' en 'huishoudens' zijn de resultaten voor 2010 en 2015 uit de meest recente *Referentieraming* gebruikt, waar nodig aangepast en geïnterpoleerd voor de jaren 2011-2014. Hierbij is eveneens rekening gehouden met de hiervoor genoemde kortetermijnontwikkelingen. Voor de sector 'huishoudens' is bovendien een rekenmethode ontwikkeld waarmee de uitstoot gedetailleerder kan worden berekend dan wanneer zou zijn uitgegaan van interpolatie.

### *De kortetermijnraming is minder nauwkeurig dan de Referentieraming*

Hoewel de toegepaste aanpak zo veel mogelijk aansluit bij de *Referentieraming*, zijn de resultaten minder nauwkeurig. Dit komt omdat er voor de kortetermijnraming een kortere doorlooptijd en een beperkter budget beschikbaar was dan voor de *Referentieraming*. Hierdoor zijn de resultaten beperkt geanalyseerd, en konden nieuwe inzichten niet altijd worden meegenomen. Of een nieuw inzicht wel of niet is meegenomen, is bepaald aan de hand van het oordeel van de sectorexperts of dit in de periode 2011-2015 tot een significant effect zou leiden.

## 2.3 Onzekerheidsanalyse

Voor de uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen is voor de periode 2011-2015 een onzekerheidsmarge bepaald. Bij de broeikasgassen is deze marge bovendien gedifferentieerd naar de uitstoot die wel en niet onder het ETS valt. De resultaten van de onzekerheidsanalyse uit de *Referentieraming* vormen hiervoor de basis. Per geïdentificeerde onzekerheid is bekeken of deze relevant is voor de korte termijn, of deze moet worden geactualiseerd en hoe het verloop in de tijd is.

Hierbij zijn de volgende stappen uitgevoerd:

1. De (relatieve) waarden voor de individuele onzekerheden (bepaald voor het jaar 2020) uit de *Referentieraming* zijn als vertrekpunt gebruikt voor de onzekerheden in de periode 2011-2015. Daarnaast zijn



nieuwe onzekerheden (zie volgende punt) geïdentificeerd die relevant zijn voor de kortetermijnraming.

2. De onzekerheden zijn ondergebracht in de volgende categorieën:
  - a. Monitoringsonzekerheden. Omdat deze constant zijn verondersteld in de tijd, gelden de waarden volgens de *Referentieraming*.
  - b. Cumulerende onzekerheden (economische groei, demografie). Hierbij neemt de onzekerheid toe met het verstrijken van de tijd. Hier is een lineair in de tijd oplopende onzekerheid verondersteld, met onderscheid naar een onder- en bovenkantbandbreedte. Voor elke sector is de nieuwe bandbreedte voor de sectorale groei voor de kortetermijnraming afgeleid van de bandbreedte uit de *Referentieraming*, gecorrigeerd voor het verschil in bandbreedte tussen beide ramingen voor de macro-economische groei.
  - c. Andere onzekerheden, al geïdentificeerd in *Referentieraming*. Als dit dominante onzekerheden zijn, is in overleg met de sectorexpert bepaald of de waarde uit de *Referentieraming* moest worden aangepast en hoe de onzekerheid verloopt in de tijd. Kleine onzekerheden zijn verwaarloosd.
  - d. Nieuwe onzekerheden, geïdentificeerd als onderdeel van de kortetermijnraming. Bepaalde onzekerheden zijn voor de korte termijn wel belangrijk en voor de langere termijn niet (zoals een fluctuerende inzet van kolen- en gascentrales, afhankelijk van fluctuerende kolen- en gasprijzen). Als dit dominante onzekerheden zijn, is in overleg met de sectorexpert de waarde voor de verschillende jaren vastgesteld. Kleine onzekerheden zijn verwaarloosd.
  - e. Onvolkomenheden in de aanpak van de kortetermijnraming. In een aantal gevallen was het niet mogelijk om de nieuwste inzichten, die tot hogere of lagere uitstoot zouden leiden, te verwerken in de modelberekeningen. In dit soort gevallen is het verwachte effect van het nieuwe inzicht als mutatie op de puntwaarde toegevoegd aan de onzekerhedenberekening. Een voorbeeld hiervan is de effectinschatting van de gewijzigde rekenmethodiek voor de uitstoot van ammoniak door de landbouwsector.

3. Voor alle aangegeven stoffen is op basis van de geïdentificeerde onzekerheden en met behulp van de zogenaamde Monte Carlo-analyse (een statistische methode) een bandbreedte berekend voor de totale onzekerheid. In de kortetermijnraming is een bandbreedte bepaald waarin de kans 90 procent is dat de uitstoot binnen de bandbreedte valt.<sup>4</sup> Bij deze berekening zijn de waarden gebruikt die in de vorige stappen voor de verschillende onzekerheden zijn bepaald. Bij elke onzekerheid is daarbij aangegeven hoe de kans is verdeeld waarmee een onzekerheid optreedt (uniform, normaal of driehoek). Bij een 'uniforme' kansverdeling geldt dat de kans dat de uitstoot aan de boven- of onderkant van de bandbreedte uitkomt, even groot is als de kans dat de uitstoot op de puntschatting uitkomt. Voor cumulerende onzekerheden geldt vaak dat de kans dat de uitstoot aan de boven- of onderkant van de bandbreedte uitkomt, kleiner is dan de kans dat de uitstoot op of rond de puntschatting ligt ('normale' kansverdeling). In een aantal gevallen geldt bovendien een bepaalde correlatie tussen afzonderlijke onzekerheden; een voorbeeld is dat een hoge groei in de ene sector samengaat met een grotere kans op een hogere groei in andere sectoren.

Overigens is er geen onzekerheidsbandbreedte bepaald voor de uitstoot van de fijne fractie fijn stof ( $PM_{2,5}$ ), omdat dit ook in de *Referentieraming* niet is gedaan. Er is wel een bandbreedte bepaald voor de grovere fractie van fijn stof ( $PM_{10}$ ).

#### Noten

- 1 De puntschatting is gedefinieerd als 'de centrale raming van de uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen'.
- 2 In de *Referentieraming* is voor 2010 tot en met 2020 rekening gehouden met een gemiddelde economische groei van 1,7 procent per jaar, met een bandbreedte van 0,9 tot 2,5 procent. Dit is vrijwel in lijn met de *Economische Verkenning 2011-2015* van het Centraal Planbureau (zie CPB 2010), waarin is uitgegaan van een gemiddelde jaarlijkse economische groei van 1,75 procent.
- 3 Onder 'overige broeikasgassen' worden de niet- $CO_2$ -broeikasgassen verstaan, zoals methaan en lachgas.
- 4 Gebaseerd op 10.000 trekkingen voor combinaties van de verschillende onzekerheden.



# Resultaten

**In dit hoofdstuk bespreken we de resultaten voor de kortetermijnraming per stof. Bij de broeikasgassen gaan we eerst in op de ontwikkelingen van de uitstoot, daarna bespreken we de verplichtingen in de periode 2008-2012 (Kyoto Protocol) en 2013-2015 (Effort Sharing-besluit, ESD). Bij de luchtverontreinigende stoffen gelden de huidige NEC-emissieplafonds (vanaf 2010). In bijlage 4 is een uitgebreid overzicht van de resultaten in tabelvorm opgenomen.**

## 3.1 Broeikasgassen

### 3.1.1 Ontwikkelingen

#### *De uitstoot van broeikasgassen neemt toe*

Uit figuur 3.1 blijkt dat de geraamde uitstoot van broeikasgassen toeneemt in de periode 2011-2015. In de puntschatting neemt de uitstoot in deze periode met bijna 15 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten toe. Dit valt voor een belangrijk deel te verklaren door de uitbreiding van het elektriciteitsproductiepark. De uitstoot door de industrie neemt naar verwachting licht toe. Beide sectoren vallen voor een groot deel onder het ETS. De totale uitstoot die niet onder de ETS valt, neemt naar verwachting juist af (zie tabel B3 in de bijlage 4). Het gaat daarbij om een dalende uitstoot in de sectoren 'verkeer' en 'gebouwde omgeving' en een daling van de uitstoot van overige broeikasgassen (zoals methaan en lachgas).

#### *Fluctuaties in de energiesector door nieuwbouw en veranderende energieprijzen*

Uit figuur 3.1 blijkt ook dat de geraamde uitstoot in de periode 2011-2015 jaarlijks fluctueert. Deze jaar-op-jaarfluctuaties worden vooral veroorzaakt door de elektriciteitsopwekking en, in mindere mate, de industrie. Bij de elektriciteitsopwekking komen er in de periode 2011-2015 nieuwe centrales bij. Bovendien kunnen exploitanten van centrales op korte termijn reageren op veranderingen in de brandstofprijzen. Bij de industrie speelt vooral een rol dat een deel van de

productiecapaciteit in 2009 en 2010 is stilgelegd vanwege de weggevallen vraag naar producten, en dat deze vraag in 2010 weer meer op peil kwam.

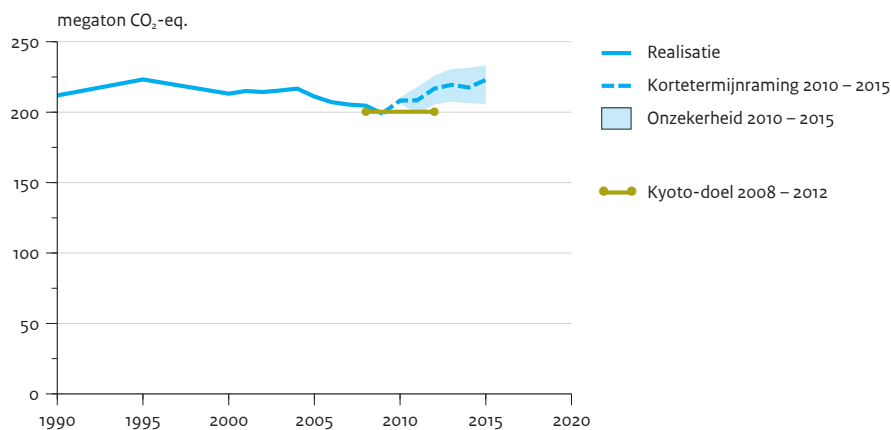
#### *De uitstoot door verkeer neemt af*

Tussen 2009 en 2015 daalt de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de verkeerssector met circa 0,5 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Deze daling wordt vooral veroorzaakt door een zuiniger wordend autopark (als gevolg van de Europese CO<sub>2</sub>-emissienormen voor personenauto's en het fiscale beleid dat zuinige auto's stimuleert) en een toenemend aandeel biobrandstoffen. De CO<sub>2</sub>-uitstoot van biobrandstoffen wordt overigens conform internationale afspraken niet meegerekend. De uitstoot van lachgas blijft nagenoeg constant, en die van methaan neemt in deze periode licht af.

#### *De uitstoot van overige broeikasgassen neemt af tussen 2011 en 2015*

De uitstoot van overige broeikasgassen (zoals methaan en lachgas) neemt in de periode 2011-2015 met ruim 1 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten af. Dit is vooral het gevolg van een dalende uitstoot van lachgas in de landbouwsector (circa 0,5 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten). Dit komt door een afname in de toevoer van stikstof naar landbouwgrond, onder invloed van de aangescherpte gebruiksnormen voor mest. Daarnaast stoten stortplaatsen steeds minder methaan uit, omdat er steeds minder wordt gestort en de organische activiteiten in stortplaatsen (daardoor) langzaam afnemen. De uitstoot van gefluoreerde broeikasgassen

Figuur 3.1  
Uitstoot broeikasgassen



Bron: PBL en ECN

Het gaat hier om broeikasgassen volgens het Kyoto Protocol, exclusief de uitstoot uit (verandering in) landgebruik en bossen ('LULUCF'). Bij de onzekerheidsbandbreedte geldt dat er een kans van 90 procent is dat de uitstoot binnen de bandbreedte valt.

('F-gassen') neemt in deze periode met 0,2 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten toe door een toename van het gebruik van koelingsinstallaties (die F-gassen 'lekkers').

#### De uitstoot van lachgas uit de landbouw is nog niet helemaal zeker

In deze raming is het effect geschat van de gewijzigde rekenmethodiek van lachgas uit de landbouw (Maas et al. 2011). Aangezien deze methodiekwijziging nog niet is geverifieerd door internationale reviewers in het kader van de klimaatconventie van de Verenigde Naties, is het nog niet helemaal zeker in hoeverre deze wijziging wordt geaccepteerd (of gewijzigd). In het najaar van 2011 wordt daar meer zekerheid over verwacht. De uitstoot in de landbouwsector ligt hierdoor jaarlijks circa 2 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten lager dan in eerdere ramingen. Overigens heeft deze methodiekwijziging naar verwachting geen invloed op het doelbereik van het ESD, omdat ook het basisjaar (2005) hiervoor wordt gecorrigeerd. Het doelbereik van de verplichting uit het Kyoto Protocol wordt hierdoor echter wel beïnvloed, omdat het basisjaar *niet* wordt aangepast.

#### 2010 bovengemiddeld koud

Door zowel de koude winter van 2009-2010 als die van eind 2010 is het gasverbruik voor ruimteverwarming fors toegenomen. Dit is, naast het economische herstel (zie hierna) een belangrijke verklaring voor de toename van de uitstoot tussen 2009 en 2010 met ongeveer 8 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten (CBS 2011). Deze toename vormt tevens de verklaring waarom de uitstoot tussen 2010 en 2011 volgens de raming niet lijkt toe te nemen. Bij de berekening van de uitstoot in 2011 en de

daaropvolgende jaren wordt namelijk uitgegaan van een gemiddeld koude winter.

#### Herstel recessie is sneller dan verwacht; energieprijzen stijgen ook sneller dan verwacht

Een belangrijke afwijking ten opzichte van de Referentieraming van 2010 wordt gevormd door de minder diepe recessie in 2009 en een sneller herstel in 2010. Daarnaast is er vanaf 2011 juist een wat lagere economische groei verondersteld. Een andere belangrijke afwijking zijn de wat hogere prijzen voor aardgas en (vooral) kolen. De kortetermijnraming sluit tot 2014 aan bij de contractprijzen voor deze brandstoffen, en gaat vanaf 2014 over op de prijzen uit de World Energy Outlook van 2010. De gevolgen hiervan komen voornamelijk tot uitdrukking in een gewijzigde inzet van de elektriciteitscentrales en warmte-krachtkoppeling (WKK).

### 3.1.2 Doelbereik periode 2008-2012

#### Kyoto Protocol: uitstoot reduceren met 6 procent

In de periode 2008-2012 moet Nederland de uitstoot van broeikasgassen met 6 procent hebben gereduceerd ten opzichte van het basisjaar. Het basisjaar voor koolstofdioxide, methaan en lachgas is 1990 en voor fluorhoudende gassen is dat 1995. De Nederlandse emissieruimte wordt gevormd door het emissiebudget dat uit de doelstelling van het Kyoto Protocol volgt, vermeerderd met emissierechten die overheden en bedrijven kunnen aankopen in het buitenland. De emissieruimte voor de Kyoto-periode bedraagt circa 1.001 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten, ofwel gemiddeld

Tabel 3.1

Uitstoot en plafonds in Kyoto-periode 2008-2012 (in megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten)

		2008	2009	2010	2011	2012	Totaal
Nationaal	uitstoot	205	200	208 (206 tot 211)	209 (199 tot 218)	217 (206 tot 226)	1.039 (1.016 tot 1.060)
	plafond	200	200	200	200	200	1.001
	tekort	5	-1	8 (6 tot 11)	8 (-1 tot 18)	17 (6 tot 26)	38 (15 tot 58)
ETS	uitstoot	84	81	84	93 (87 tot 98)	102 (94 tot 107)	443 (431 tot 454)
	plafond	87	87	87	87	87	437
	tekort	-4	-6	-3	5 (0 tot 21)	14 (7 tot 20)	6 (-7 tot 16)
Niet-ETS	uitstoot	122	119	124 (122 tot 126)	116 (111 tot 120)	115 (111 tot 119)	596 (585 tot 606)
	plafond	113	113	113	113	113	564
	tekort	9	6	11 (9 tot 13)	3 (-1 tot 7)	3 (-1 tot 7)	32 (22 tot 42)

Bron: PBL en ECN

De cijfers in de tabel zijn afgerond op hele getallen, en de uitstoot is inclusief de uitstoot uit de zogenoemde Kyoto-bossen (zie bijlage 2 voor een toelichting). De onzekerheidsbandbreedte is tussen haakjes vermeld, waarbij de kans dat de uitstoot binnen deze bandbreedte valt 90 procent is.

200 megaton per jaar (zie tabel 3.1). Aan de Kyoto-verplichting kan worden voldaan door het beperken van de binnenlandse uitstoot, het aankopen van projectgebonden emissierechten via projecten uit het Clean Development Mechanism (CDM) en Joint Implementation (JI), en het aankopen van ongebruikte emissieruimte van andere landen (zogenoemde AAU-emissierechten).

#### Bedrijven onder het Europese emissiehandelssysteem komen waarschijnlijk rechten tekort

Om na te gaan in hoeverre de doelen worden gerealiseerd, wordt er conform het klimaatbeleid onderscheid gemaakt tussen bedrijven die deelnemen aan het ETS en niet-ETS-sectoren, zoals huishoudens en verkeer. De beschikbaar gestelde emissieruimte voor Nederlandse ETS-bedrijven bedraagt 437 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten voor de gehele Kyoto-periode van 2008 tot en met 2012. Naar verwachting zullen de ETS-bedrijven in deze periode tezamen 443 (431-454) megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten uitstoten. Waarschijnlijk moeten de ETS-bedrijven gezamenlijk extra emissierechten gaan inkopen (6 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten volgens de puntschatting,

met een 'bovengrens' van 16 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten). Bedrijven kunnen daarvoor emissierechten uit het buitenland aankopen. De kans dat er een overschot aan rechten ontstaat, is kleiner. Uit de raming blijkt dat een overschot kan oplopen tot 7 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Bedrijven mogen een eventueel overschot verkopen of opsparen voor de volgende handelsperiode na 2012.

#### Voor niet-ETS-sectoren heeft de overheid buitenlandse emissierechten nodig

Voor de sectoren die niet aan het ETS meedoen, bedraagt de onder het Kyoto Protocol beschikbaar gestelde emissieruimte 564 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. De verwachte emissie van de niet-ETS-sectoren in de periode 2008-2012 bedraagt 596 (585-606) megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dat betekent dat de emissieruimte waarschijnlijk wordt overschreden met 32 (22-42) megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. In dit geval is het Rijk hiervoor verantwoordelijk en niet de emittenten zelf, zoals bij de ETS-bedrijven. Voor 2011 en 2012 is overigens uitgegaan van een gemiddeld koude winter. Als de winters in die jaren kouder zijn dan gemiddeld, zal de overschrijding (inclusief de bandbreedte) hoger uitvallen.

Tabel 3.2

**Niet-ETS-uitstoot en plafonds in de periode 2013-2015 (in megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten)**

	2013	2014	2015
Niet-ETS plafonds	119	117	115
Niet-ETS uitstoot	107 (101 tot 115)	106 (99 tot 114)	106 (98 tot 114)
Overschot	12 (18 tot 4)	10 (18 tot 3)	9 (17 tot 1)

Bron: PBL en ECN

De cijfers in de tabel zijn afgerond op hele getallen. De indicatieve emissieplafonds voor Nederland zijn berekend op basis van het ESD, conform het voorstel van de Europese Commissie (Verdonk 2011). De onzekerheidsbandbreedte is tussen haakjes vermeld, met een kans van 90 procent dat de uitstoot binnen deze bandbreedte valt.

Bij minder koude winters valt de verwachte uitstoot juist weer lager uit. Voor het Kyoto Protocol geldt namelijk de feitelijke uitstoot, zonder dat er wordt gecorrigeerd voor koude (of warme) winters.

**Waarschijnlijk zijn er ruim voldoende buitenlandse emissierechten beschikbaar**

Om een overschrijding van de Kyoto-emissieruimte te compenseren, koopt de Rijksoverheid buitenlandse emissierechten aan. Deze rechten worden verkregen uit buitenlandse projecten die de uitstoot van broeikasgassen reduceren (CDM- en JI-projecten) en uit handel tussen landen met een Kyoto-verplichting. In totaal verwacht de Rijksoverheid dat er 43 tot 52 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan buitenlandse emissierechten beschikbaar zal zijn voor de Kyoto-periode (I&M 2011). Dit is ruim voldoende om een overschrijding van 32 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten te compenseren. Ook in het uiterste geval, wanneer de uiteindelijke levering van buitenlandse emissierechten tegenvalt én de geraamde uitstoot aan de bovenkant van de bandbreedte zou uitvallen, zijn er zeer waarschijnlijk voldoende buitenlandse emissierechten beschikbaar om een overschrijding te compenseren. Er is dus een vrij grote kans op een overschot aan buitenlandse emissierechten. Dit beeld kan echter veranderen als de lagere uitstoot van lachgas uit de landbouw als gevolg van een methodewijziging significant naar boven wordt bijgesteld (zie paragraaf 3.1.1).

**3.1.3 Doelbereik periode 2013-2015****Jaarlijks dalende plafonds voor Nederlandse niet-ETS-uitstoot**

Nederland dient in het kader van het ESD tussen 2005 en 2020 de uitstoot van bronnen die niet onder het ETS vallen met 16 procent te reduceren. Het ESD bepaalt dat er niet alleen een plafond voor 2020 geldt, maar er vanaf 2013 tot en met 2020 ook jaarlijkse plafonds zijn die op een lineaire wijze afnemen. Het plafond in 2013 is daarbij gebaseerd op de gemiddelde uitstoot van niet-ETS-bronnen in de periode 2008-2010. In tabel 3.2 zijn op basis van de meest recente inzichten de niet-ETS-

emissieplafonds voor Nederland berekend. Dit resulteert in een emissieplafond van 119 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2013, dat daalt tot 115 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten in 2015 (PBL 2011). Overigens stelt de Europese Commissie de definitieve emissieplafonds in het najaar van 2012 vast; de plafonds in tabel 3.2 kunnen dus afwijken van deze definitieve emissieplafonds.

**Meer installaties onder ETS vanaf 2013**

Ten opzichte van de periode tot en met 2012, ligt vanaf 2013 de uitstoot van broeikasgassen door bedrijven die onder het ETS vallen enkele megatonnen hoger, en die door niet-ETS-sectoren evenveel megatonnen lager. Dit komt omdat er in 2013 een nieuwe handelsfase van het ETS van start gaat (van 2013 tot en met 2020). Die nieuwe handelsfase gaat gepaard met een uitbreiding van het aantal onder het ETS vallende installaties; vanaf 2013 zullen in vergelijking met de huidige handelsperiode (van 2008 tot 2012) meer industriële bedrijven onder het ETS vallen. Deze worden dus niet langer tot de niet-ETS-bronnen gerekend.

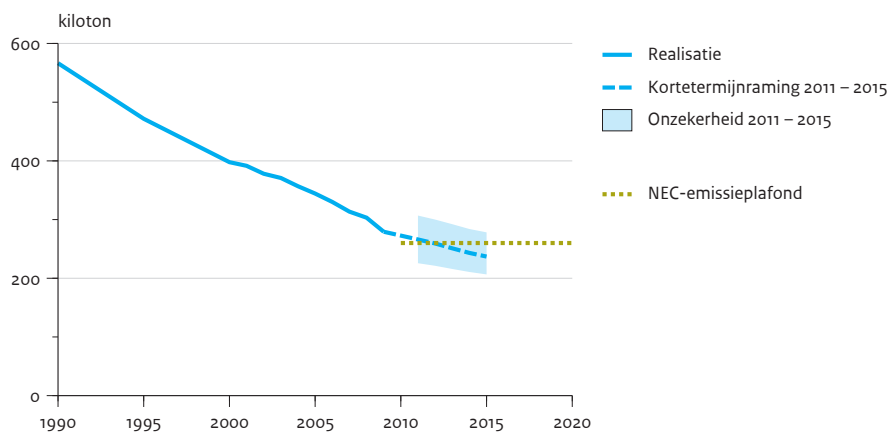
**De uitstoot ligt in 2013-2015 zeer waarschijnlijk onder de Europese emissieplafonds**

In de periode 2013-2015 ligt de uitstoot van de bronnen die niet onder het ETS vallen zeer waarschijnlijk onder de emissieplafonds die voor die jaren mogelijk gaan gelden. Daarbij is rekening gehouden met de onzekerheden omtrent de verwachte uitstoot. Hierbij is wel uitgegaan van gemiddeld koude winters. Wanneer de winters in deze jaren kouder dan gemiddeld blijken te zijn, kan de uitstoot in tabel 3.2 enkele megatonnen hoger uitvallen. In combinatie met een uitstoot aan de bovenkant van de bandbreedte, kan een koude winter in een uitstoot resulteren die in de buurt van het plafond ligt.

**Waarschijnlijk zijn er voldoende mogelijkheden om een eventuele overschrijding te compenseren**

Wanneer de uitstoot hoger uitvalt dan verwacht (bijvoorbeeld door bovengemiddeld koude winters) en er daardoor een overschrijding dreigt, mag Nederland emissierechten van andere lidstaten aankopen of

Figuur 3.2  
Uitstoot stikstofoxiden



Bron: PBL en ECN

Het gaat hier om de uitstoot van emissiebronnen vallend onder de Europese NEC-richtlijn. Bij de onzekerheidsbandbreedte geldt dat er een kans van 90 procent is dat de uitstoot binnen de bandbreedte valt.

emissierechten 'lenen' uit de emissieruimte van het volgende jaar. Dit laatste is alleen mogelijk om aan de plafonds te voldoen vóór 2020. Nederland zou eventueel ook een deel van het verwachte overschot van buitenlandse emissierechten uit CDM- en JI-projecten kunnen inzetten om aan de plafonds te voldoen (zie paragraaf 3.1.2). Afhankelijk van de uitstoot in de Kyoto-periode 2008-2012 en de uiteindelijke levering van buitenlandse emissierechten, zijn er mogelijk 1 tot maximaal 30 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten aan rechten beschikbaar voor een eventuele overschrijding van de Europese niet-ETS-emissieplafonds. Op basis van de huidige raming zijn deze rechten naar verwachting niet nodig.

## 3.2 Luchtverontreinigende stoffen

### 3.2.1 Stikstofoxiden

*De uitstoot van stikstofoxiden ligt vanaf 2012 mogelijk onder het Europese emissieplafond*

Uit figuur 3.2 blijkt dat de uitstoot van stikstofoxiden in de periode 2011-2015 afneemt. In 2012 ligt de geraamde uitstoot voor het eerst onder het emissieplafond van 260 kiloton. Vanwege de onzekerheden rond de puntschatting is de kans daarop ongeveer 50 procent. Vanaf 2013 tot en met 2015 neemt de kans verder toe dat de uitstoot onder het plafond zal uitkomen. Hoewel de kans op overschrijding steeds verder afneemt, is de onzekerheid rond de puntschatting groot. Overigens

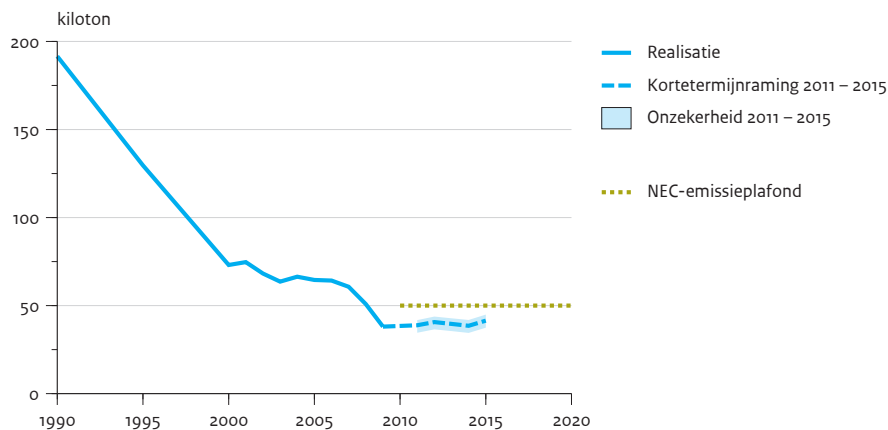
hebben meer Europese landen moeite met het voldoen aan het emissieplafond voor stikstofoxiden. Zeven landen hebben in 2009 bij de Europese Commissie aangegeven dat zij dat plafond in 2010 met meer dan 10 procent overschrijden (EEA 2010). Nederland hoort daar niet bij.

Figuur 3.2 laat voor de periode van 2011-2015 de geraamde uitstoot zien van stikstofoxiden, inclusief een bandbreedte vanwege onzekerheden in de monitoring, economische ontwikkelingen, brandstofprijzen en beleidseffecten. De cijfers over de uitstoot van stikstofoxiden zijn met veel onzekerheid omgeven, omdat het meten van deze uitstoot ingewikkeld is; de bandbreedte rond de raming wordt daarom voornamelijk bepaald door deze meetonzekerheid.

*De uitstoot van stikstofoxiden door energiebedrijven is vanaf 2012 stabiel, ondanks een toename van de productie*

De transportsector is, met circa 60 procent van de uitstoot, de grootste bron van stikstofoxiden, gevolgd door de industrie en de energiebedrijven, met elk ongeveer 13 procent. Waar in de transportsector de uitstoot als gevolg van een schoner wordend autopark daalt, blijft de uitstoot in de industrie vrijwel stabiel. Ook bij de energiebedrijven is de uitstoot over de periode 2011-2015 relatief stabiel, ondanks een forse toename van de elektriciteitsproductie. Dat komt omdat de nieuwe kolen- en gascentrales veel schoner zijn dan de bestaande centrales, en een deel van de bestaande

Figuur 3.3  
Uitstoot zwaveldioxide



Bron: PBL en ECN

Het gaat hier om de uitstoot van emissiebronnen vallend onder de Europese NEC-richtlijn. Bij de onzekerheidsbandbreedte geldt dat er een kans van 90 procent is dat de uitstoot binnen de bandbreedte valt.

centrales minder draaiuren zal maken of uit bedrijf zal worden genomen.

*Het effect van nieuwe centrales op de totale uitstoot van stikstofoxiden is onzeker door emissiehandel*

Het is onzeker wat het effect van emissiehandel in stikstofoxiden zal zijn op de uitstoot ervan. In Nederland vallen veel bedrijven uit de industrie- en energiesector onder de Nederlandse emissiehandel in stikstofoxiden. Binnen dit handelssysteem kunnen bedrijven onderling handelen in rechten om stikstofoxiden te mogen uitstoten. De hoeveelheid beschikbare emissierechten wordt bepaald via een *performance standard rate* (PSR): een bepaalde emissie per hoeveelheid ingezette brandstof. Meer inzet van brandstof betekent dat er meer emissierechten worden gegenereerd. De nieuwe, schone elektriciteitscentrales krijgen op basis van de huidige PSR echter meer rechten dan zij nodig hebben. Dit biedt andere bedrijven binnen het handelssysteem ruimte om meer stikstofoxiden uit te stoten. Onzeker is of andere bedrijven al deze ruimte echt nodig hebben, omdat de uitstoot van stikstofoxiden van bedrijven veelal in de milieuvergunning is gemaximeerd. Hierdoor is er een kans dat er een overschot aan stikstofoxidenrechten ontstaat. Als er een overschot ontstaat, kan de totale uitstoot van stikstofoxiden door de bedrijven binnen de emissiehandel tot 4 kiloton per jaar lager uitvallen dan nu is geschat.

Bijlage 4 bevat een nadere toelichting op de ontwikkeling van de uitstoot van stikstofoxiden van stationaire bronnen.

### 3.2.2 Zwaveldioxide

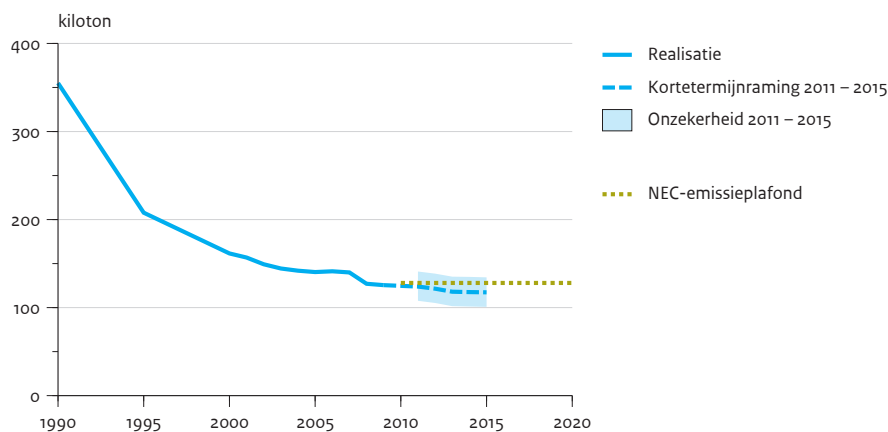
*De uitstoot van zwaveldioxide ligt zeer waarschijnlijk onder het Europese emissieplafond*

Uit figuur 3.3 blijkt dat de uitstoot van zwaveldioxide tot en met 2015 zeer waarschijnlijk onder het emissieplafond van 50 kiloton zal liggen. De geraamde zwaveldioxide-uitstoot bedraagt voor elk jaar tot en met 2015 rond de 40 kiloton. Ook wanneer rekening wordt gehouden met onzekerheden, is de verwachting dat de uitstoot onder het plafond zal blijven. Na industrie (ongeveer 14 kiloton uitstoot) en raffinaderijen (ongeveer 13 kiloton) zijn de energiebedrijven een belangrijke bron, met een zwaveldioxide-uitstoot die in de periode 2011-2015 fluctueert tussen de 8 en 12 kiloton. De bijdrage van de verkeerssector daalt vanaf 2011 tot bijna nul vanwege de verplichte toepassing van laagzwavelige rode diesel. De jaarlijkse fluctuatie in de uitstoot van zwaveldioxide hangt samen met veranderingen in de verhouding tussen kolen- en gasprijzen in de gebruikte forwardprijzen, waardoor de inzet van kolencentrales varieert.

Figuur 3.3 laat voor de periode van 2011 tot 2015 de geraamde uitstoot zien van zwaveldioxide, inclusief een bandbreedte vanwege onzekerheden in monitoring, economische ontwikkelingen, brandstofprijzen en beleidseffecten. Bij zwaveldioxide wordt de bandbreedte door verschillende onzekerheden gedomineerd. Het gaat hier onder andere om het type kolen dat wordt ingezet in kolencentrales en om jaarlijkse fluctuaties van procesemissies in de industrie.



Figuur 3.4  
Uitstoot ammoniak



Bron: PBL en ECN

Het gaat hier om de uitstoot van emissiebronnen vallend onder de Europese NEC-richtlijn. Bij de onzekerheidsbandbreedte geldt dat er een kans van 90 procent is dat de uitstoot binnen de bandbreedte valt.

Bijlage 4 bevat een nadere toelichting op de ontwikkeling van de uitstoot van zwaveldioxide van stationaire bronnen.

### 3.2.3 Ammoniak

#### *De ammoniakuitstoot daalt door een lagere uitstoot in de landbouw*

Tussen 2011 en 2015 dalen de ammoniakemissies met ruim 6 kiloton (figuur 3.4). Dit is het gevolg van een lagere uitstoot in de landbouwsector. De uitstoot van ammoniak vanuit de landbouw daalt in die periode namelijk met bijna 7 kiloton. De daling treedt vooral op bij de uitstoot door huisvesting van dieren, vanwege de voortschrijdende implementatie van emissiearme stallen voor varkens en pluimvee. Daarnaast wordt er een daling van het kunstmestgebruik verwacht. In de overige sectoren (zoals in de dienstensector en bij huishoudens) wordt een lichte toename verwacht. De onzekerheden in de verwachte uitstoot van ammoniak zijn overigens wel groot, namelijk circa 17 procent boven en onder de puntschatting. De voornaamste onzekerheid wordt bepaald door het monitoren van de uitstoot van ammoniak.

#### *De uitstoot van ammoniak ligt onder het Europese emissieplafond*

De geraamde uitstoot van ammoniak neemt in de periode 2011-2015 licht af. Naar verwachting ligt de uitstoot in alle jaren onder het Europese plafond van 128 kiloton. Vanwege de forse onzekerheden rond de puntschatting, is er echter een kans van ongeveer

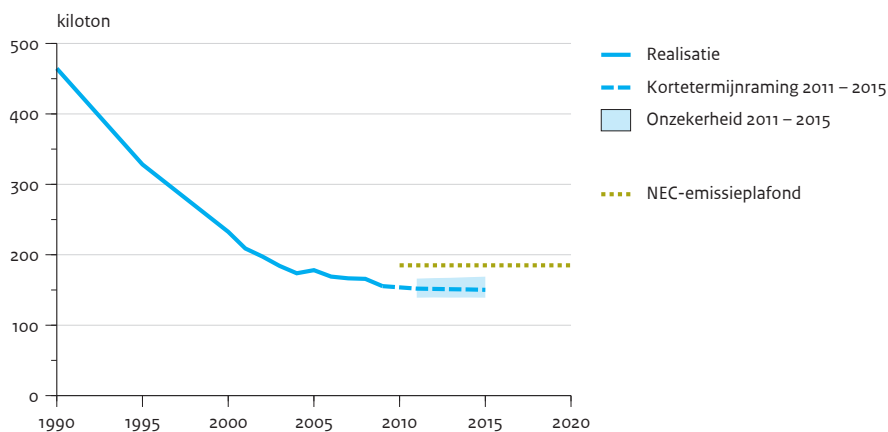
50 procent dat de uitstoot in 2011 nog boven het plafond uitkomt. De kans op overschrijding neemt in de jaren daarna nog verder (licht) af, omdat de geraamde uitstoot tussen 2011 en 2015 ongeveer met 7 kiloton afneemt. Volgens de puntschatting voor 2015 bedraagt de uitstoot van ammoniak dan 117 kiloton.

### 3.2.4 Vluchtige organische stoffen

#### *De uitstoot van vluchtige organische stoffen neemt licht toe in de periode 2011-2015*

De uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) (exclusief methaan) neemt tussen 2011 en 2015 met bijna 2 kiloton toe (figuur 3.5). Gezien de relatief grote onzekerheid bij deze schatting, is dit echter niet significant. Op sectoraal niveau zijn er echter wel significante verschillen. Bij het verkeer daalt de verwachte uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (waaronder de vluchtige organische stoffen) als gevolg van Europese emissienormering (euronormen) die het voertuigpark steeds schoner maakt. De uitstoot door consumenten neemt echter weer toe met bijna 4 kiloton. Dit valt te verklaren door het toenemend gebruik van cosmetica en andere VOS-houdende producten (in 2015 ongeveer 20 procent meer dan in 2009). De uitstoot door de energie- en industriële sectoren blijft in deze periode nagenoeg constant. De grote onzekerheidsbandbreedte wordt hoofdzakelijk verklaard door onzekerheden in het monitoren van deze uitstoot. Dit speelt vooral bij huishoudens.

Figuur 3.5  
Uitstoot vluchtige organische stoffen (exclusief methaan)



Bron: PBL en ECN

Het gaat hier om de uitstoot van emissiebronnen vallend onder de Europese NEC-richtlijn. Bij de onzekerheidsbandbreedte geldt dat er een kans van 90 procent is dat de uitstoot binnen de bandbreedte valt.

#### De uitstoot van vluchtige organische stoffen ligt zeer waarschijnlijk onder het Europese emissieplafond

Het is zeer waarschijnlijk dat de uitstoot van vluchtige organische stoffen in de periode 2011-2015 onder het Europese emissieplafond van 185 kiloton ligt. De verwachte uitstoot bedraagt tot en met 2015 ongeveer 151 kiloton. De onzekerheden rond deze schatting zijn echter wel vrij groot. Ook wanneer er rekening wordt gehouden met deze onzekerheden, is de verwachting evenwel dat de uitstoot onder het plafond zal blijven.

#### 3.2.5 Fijn stof

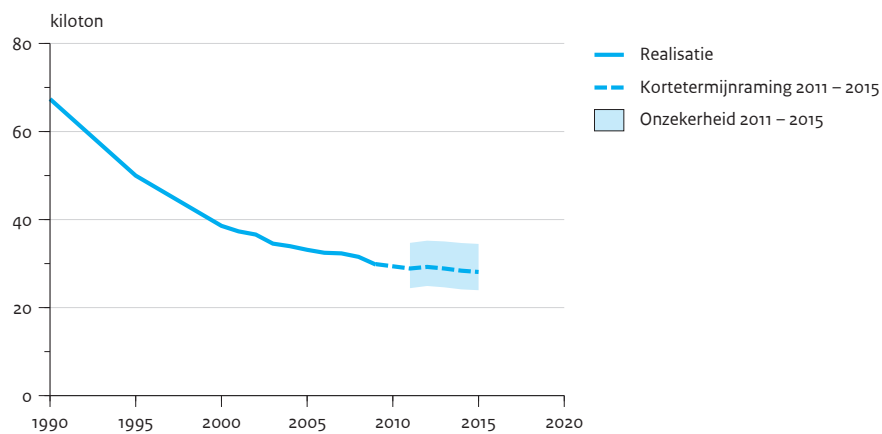
##### De uitstoot van fijn stof neemt aftussen 2011 en 2015

Tussen 2011 en 2015 neemt de uitstoot van fijn stof licht af (zie figuur 3.6). Vooral de uitstoot van de zeer fijne fractie van fijn stof (de zogenaamde  $PM_{2,5}$ -fractie) daalt (zie figuur 3.7). In de verkeerssector neemt de uitstoot van  $PM_{2,5}$  met ruim 30 procent af. Dit is het gevolg van het schoner wordende wegverkeer, wat afgedwongen wordt met het huidige Europese bronbeleid (zoals de verplichte toepassing van roetfilters via eisen aan de maximale uitstoot van fijn stof door voertuigen). De uitstoot als gevolg van slijtage van banden, remmen en wegdek neemt in dezelfde periode echter iets toe door de

toename van het verkeersvolume. In de landbouwsector stijgt de  $PM_{2,5}$ -uitstoot in 2011 en 2012 doordat legpluimveehouders overschakelen van legbatterijen naar grondhuisvesting. Na 2012 daalt deze uitstoot weer, omdat bedrijven onder invloed van de schaalvergroting aanvullende maatregelen treffen om te voldoen aan lokale milieu- en luchtkwaliteitseisen. De uitstoot van de grovere fractie van fijn stof ( $PM_{10}$ ) neemt bij de landbouw ook iets toe als gevolg van de overschakeling van legbatterijen naar grondhuisvesting. De uitstoot van fijn stof uit de energie- en industriële sectoren neemt licht toe als gevolg van toenemende productie. De onzekerheidsbandbreedte bij de fijnstoframing wordt voornamelijk beïnvloed door onzekerheden in de monitoring van fijn stof. De reden hiervoor is dat er nog weinig metingen worden verricht en de uitstoot veelal wordt berekend op basis van schattingen.

Voor fijn stof gelden overigens geen Europese emissieplafonds. Op verzoek van het ministerie van I&M is fijn stof toch in de kortetermijnraming meegenomen, omdat er naar aanleiding van de lopende revisie van de Europese NEC-richtlijn mogelijk alsnog emissieplafonds zullen worden afgesproken. Dat zou waarschijnlijk pas vanaf 2020 gaan spelen.

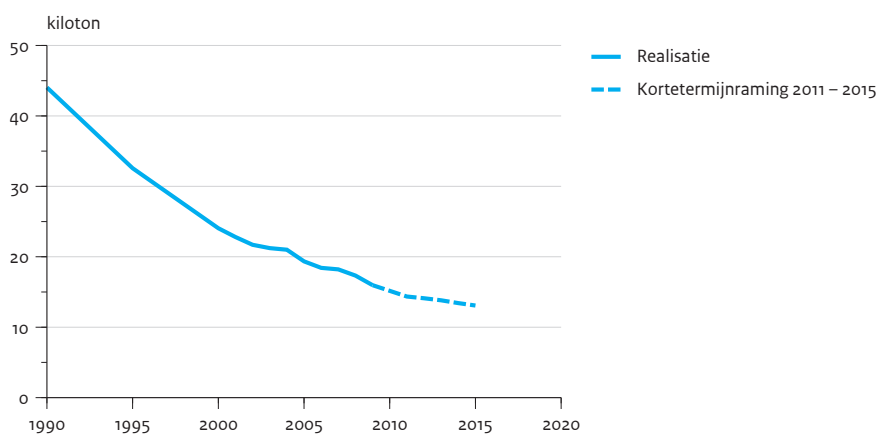
Figuur 3.6  
Uitstoot fijn stof (PM<sub>10</sub>)



Bron: PBL en ECN

Bij de onzekerheidsbandbreedte geldt dat er een kans van 90 procent is dat de uitstoot binnen de bandbreedte valt.

Figuur 3.7  
Uitstoot fijn stof (PM<sub>2,5</sub>)



Bron: PBL en ECN

Voor de uitstoot van PM<sub>2,5</sub> is geen onzekerheidsbandbreedte beschikbaar.

BIJLAGEN

BIJLAGEN

# Toelichting beleid voor de korte termijn

## *Kyoto Protocol*

Nederland heeft zich in het Kyoto Protocol verplicht om de totale uitstoot van broeikasgassen in de periode 2008-2012 te beperken tot 1.001 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Nederland ging er bij aanvang van uit dat de uitstoot in die periode boven dit plafond zou uitkomen. Daarom heeft Nederland destijds besloten om de helft van de overschrijding te compenseren door extra beleid dat is gericht op het verminderen van de binnenlandse uitstoot van broeikasgassen. De andere helft van de (destijds) verwachte overschrijding zou worden gecompenseerd door de aankoop van buitenlandse emissierechten. Inmiddels gaat de overheid ervan uit dat er minder buitenlandse emissierechten nodig zijn. Met behulp van een kortetermijnraming kan het aankoopbeleid van de overheid verder worden bijgesteld.

## *Effort Sharing-besluit (EDS)*

Nederland is verplicht om zijn emissies die buiten het Europese emissiehandelssysteem (ETS) vallen tot en met 2020 jaarlijks te reduceren. De Europese richtlijn voorziet in een bindend en jaarlijks dalend emissieplafond vanaf 2013, waarbij lidstaten de mogelijkheid hebben om hun emissiebudget aan te vullen met de aankoop van emissierechten (emissiebudget van andere lidstaten en/of buitenlandse emissierechten uit de flexibele mechanismen van het Kyoto Protocol). Ook kan een lidstaat een deel van zijn budget van het komende jaar 'lenen'. Bij het niet voldoen aan de verplichtingen wordt het tekort van het emissiebudget van het volgende jaar afgetrokken (inclusief een boetefactor van 1,08), is het

niet toegestaan om emissiebudget of buitenlandse emissierechten te verkopen aan andere lidstaten en moet er bij de Europese Commissie een correctieplan worden ingediend. Met behulp van een kortetermijnraming kunnen beleidsmakers hun strategie voor de inzet van emissierechten bepalen.

## *Richtlijn Nationale Emissieplafonds en Gothenburg Protocol*

Wat betreft de emissie van luchtverontreinigende stoffen – zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), niet-methaan-vluchtige organische koolwaterstoffen (NMVOS), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en ammoniak (NH<sub>3</sub>) – is Nederland gehouden aan de Europese emissieplafonds per 2010. Ook in de jaren daarna dienen de emissies onder dit plafond te blijven. Deze emissieplafonds zijn opgenomen in de richtlijn Nationale Emissieplafonds van de Europese Unie (NEC-richtlijn) en zijn identiek aan of lager dan de emissieplafonds die zijn overeengekomen in het protocol van Gothenburg bij de Conventie inzake grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand (CLRTAP). Aangezien de uitstoot van NO<sub>x</sub> in 2010 nog niet onder het plafond uitkomt, is het wenselijk om de kortetermijnontwikkeling van deze emissies in de komende jaren te ramen. Beleidsmakers kunnen dan, indien nodig, het beleid hierop aanpassen. Ook bij NH<sub>3</sub> bestaat er een kans op overschrijding van het plafond. SO<sub>2</sub>- en NMVOS-emissies worden meegenomen in de kortetermijnraming om een 'vinger aan de pols' te houden. Mogelijk wordt er bij de herziening van de NEC-richtlijn ook een emissieplafond voor fijn stof (PM<sub>2,5</sub>) opgenomen.

# Aannames en kanttekeningen bij de kortetermijnraming

Deze bijlage geeft inzicht in de gehanteerde aannames en uitgangspunten. Deze moeten worden gezien als afwijkingen of aanvullingen ten opzichte van de *Referentieraming* uit 2010 (zie ECN & PBL 2010).

## 2.1 Economische en demografische ontwikkelingen

- Nieuwe prognoses voor de bevolkingsgroei en het aantal huishoudens wijken voor de komende jaren nauwelijks af van de prognoses die voor de *Referentieraming* zijn gebruikt. Gezien de beperkte tijd die voor de kortetermijnraming beschikbaar was, zijn alleen substantiële wijzigingen in de berekeningen meegenomen en zijn er derhalve *geen* wijzigingen in de demografische ontwikkelingen doorgevoerd.
- Voor het bepalen van de economische groei voor 2010 en 2011 zijn recente prognoses van het Centraal Planbureau (CPB) gebruikt, zoals gepresenteerd in de Decemberraming van 2010. De nieuwe prognoses uit het Centraal Economisch Plan (CEP) van maart 2011, die voor de jaren 2010 en 2011 niet fundamenteel afwijken, konden niet meer worden verwerkt, omdat de berekeningen toen al grotendeels waren afgerond.
- Voor de middellange termijn is vastgehouden aan een gemiddelde groei van 1,7 procent, zoals die ook voor de *Referentieraming* was gebruikt. Aangenomen is dat de groei over de hele periode 2010-2015 zodanig is dat het volume van het bruto binnenlands product (bbp) in 2015 op hetzelfde niveau ligt als in de *Referentieraming* het geval was. De jaarlijkse groei voor 2012-2015 is op deze aanname gebaseerd. Zie voor een bespreking van de motivatie en de gevolgen daarvan voor de raming hoofdstuk 2.
- Op basis van de twee voorgaande punten en rekening houdend met herziene groeicijfers voor 2007-2009, is in de kortetermijnraming gerekend met een macro-economische groei zoals weergegeven in tabel B1.
- Het effect op de uitstoot van een lagere economische groei in de jaren vanaf 2011 ten opzichte van de hogere groei in de *Referentieraming* is niet onderzocht.
- In de Decemberraming van het CPB (2010) was de cumulatieve groei over de periode 2007-2011 hoger dan in het CEP van 2009, dat als basis diende voor de *Referentieraming*. Omdat voor de kortetermijnraming is verondersteld dat het volume van het bbp in 2015 gelijk moet zijn aan het volume in de *Referentieraming*, komt de groei in 2012-2015 in de kortetermijnraming lager uit dan in de *Referentieraming*. Eenzelfde patroon geldt voor de uitvoer, investeringen en overheidsinvesteringen. Voor de particuliere consumptie is het patroon echter juist omgekeerd. Daarvoor is de cumulatieve groei in de jaren 2007-2011 in de Decemberraming juist lager dan in het CEP van 2009. Dat heeft tot gevolg dat de particuliere consumptie in 2012-2015 in de kortetermijnraming hoger uitvalt dan in de *Referentieraming*.
- Op basis van de herziene macro-economische groeiprognoses voor de kortetermijnraming zijn ook de prognoses voor de sectorale groei herzien.

Tabel B1

**Macro-economische groei (bbp) in de kortetermijnraming en de Referentieraming 2010**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Kortetermijnraming	3,9	1,9	-3,9	1,75	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3
Referentieraming	3,5	2,0	-3,5	-0,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

## 2.2 Industrie

### Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010

- Het verbruikssaldo fossiele energie van de industrie is hoger dan in de Referentieraming omdat het effect van de recessie kleiner is ingeschat dan eerder geraamd.
- De groei van de warmte-krachtkoppeling (WKK) in de industrie is wat minder sterk dan in de Referentieraming.
- Commodityprijzen voor aardgas, kolen, aardolie en CO<sub>2</sub>-emissierechten zijn geactualiseerd (zie prijzen genoemd in paragraaf 2.3 hierna). Vanaf 2015 wordt aangesloten bij het prijsscenario van de World Energy Outlook 2010 van het IEA.

### Historische gegevens en actualisatie

- Het energieverbruik tot en met 2009 is gebaseerd op de Energiestatistiek van het CBS.
- Data voor fysieke productie in de industrie tot en met 2008, voornamelijk afkomstig van het CBS.
- Vanaf 2009 is de ontwikkeling van de productiewaarde en de fysieke productie gebaseerd op de groeiraming van het PBL.
- Aannames over de verdeling van de uitstoot in ETS en niet-ETS (op basis van zogenaamde ETS-aandelen) zijn afkomstig van PBL. Dit geldt voor alle sectoren.

### Kanttekeningen

- Vanwege een definitiewijziging van het CBS bestaat er een trendbreuk in het niet-energetisch verbruik van de chemische industrie. Enkele producten worden nu geclassificeerd als chemische producten in plaats van als energiedragers. Het niet-energetisch verbruik van de bouw wijkt hierdoor ook af.
- Er heeft maar een beperkte actualisatie/calibratie plaatsgevonden van de eigenschappen van het WKK-park.
- Inzicht in het effect van de recessie op het energieverbruik in de industrie is nog beperkt.
- De ETS-aandelen zijn gebaseerd op de situatie in 2005 en houden geen rekening met sectorale ontwikkelingen tot en met 2015 (geldt voor alle sectoren).

### Uitgangspunten voor de uitstoot van overige broeikasgassen door de industrie

- Ten opzichte van de Referentieraming zijn door het gebruik van 2009 als basisjaar en geactualiseerde economische groeireeksen voor de kortetermijnraming, de uitstoot voor de volgende reeksen aangepast:
  - salpeterzuurproductie (N<sub>2</sub>O);
  - caprolactamproductie (N<sub>2</sub>O);
  - productie primair aluminium (PFK's).

### Uitgangspunten voor de uitstoot van fijn stof door de industrie

- Ten opzichte van de Referentieraming zijn door het gebruik van 2009 als basisjaar en geactualiseerde economische groeireeksen voor de kortetermijnraming, de volgende reeksen aangepast:
  - 'inzet kolen in centrales (PJ)' voor de energiesector;
  - groei op- en overslag Droge Bulk van het Havenbedrijf Rotterdam (vertrouwelijke informatie);
  - de overige groeireeksen zijn afkomstig uit het bestand 'KTR Resultaten sectoren.xls' van het PBL;
  - invoering reductiemaatregel in basismetaal.

### Uitgangspunten voor de uitstoot van vluchtige organische stoffen door de industrie

- Ten opzichte van de Referentieraming zijn door het gebruik van 2009 als basisjaar en geactualiseerde economische groeireeksen voor de kortetermijnraming, de volgende reeksen aangepast:
  - 'olie- en gaswinning' en 'inzet aardgas in centrales' voor de energiesector;
  - groei in verfgebruik in de metaal-elektrosector is in overleg met de branche tot stand gekomen.

## 2.3 Energie

### 2.3.1 Elektriciteitsproductie

#### Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010

- Voor de centrale elektriciteitsopwekking wijken de volgende aannames af van de Referentieraming (zie tabel 4.2 uit de Referentieraming):

Tabel B2

**Energieprijzen zoals gehanteerd in de kortetermijnraming (exclusief de verkeerssector)**

€ <sub>2010</sub>		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aardgas	ct/m <sup>3</sup>	18,4	20,8	21,6	21,7	21,8	24,2
Olie	euro/ton	359	387	416	445	474	503
Kolen	euro/ton (25,1 GJ/ton)	68	78	78	82	89	87
€ <sub>2010</sub>		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aardgas	€/GJ	5,8	6,6	6,8	6,9	6,9	7,7
Olie	€/GJ	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	12,0
Kolen	€/GJ	2,7	3,1	3,1	3,3	3,5	3,5

Bron: prijzen 2011 tot en met 2014 zijn gebaseerd op de ENDEX (<http://www.apxindex.com/>), vanaf 2015 op WEO 2010 van het IEA

- Almere-centrales gaan van Electrabel naar Nuon per 2010;
- Nuon Velsen HO-gas stopt per 2013 in plaats van 2016;
- Corus HO-gas WKK-installatie begint in 2013 in plaats van 2016 met 525MW;
- RWE-Eemshaven begint in 2013 met 1560 MW kolenvermogen in plaats van 1.600MW;
- Magnumcentrale van Nuon gaat van 1.300MW naar 1.200MW;
- Hemweg 9-centrale komt er vanaf 2013 bij: 550 MW;
- Een extra gascentrale in Diemen komt er vanaf 2013 bij: 435MW.
- Offshore windcapaciteit loopt na 2016 niet meer op.
- Interconnectiecapaciteit met Duitsland (de kabel Wesel- Doetichem met een capaciteit van 1.500MW) komt in 2015 online in plaats van in 2014.
- Interconnectiecapaciteit met het Verenigd Koninkrijk is iets eerder online: verondersteld was 250MW in 2011, nu is 750MW per 2011 ingeboekt in de kortetermijnraming.
- Brandstofprijzen zijn hoger in de kortetermijnraming in vergelijking met de Referentieraming. Daarin werden de prijzen gehanteerd (gemiddelde prijs in de periode 2010-2020): 6,5 euro per GJ voor aardgas, 8 euro per GJ voor olie en 2,2 euro per GJ voor kolen (prijspeil 2008). Zie tabel B2 voor een overzicht van de gehanteerde prijzen in de kortetermijnraming:

**Resultaten**

- De elektriciteitsprijzen zijn in de periode 2011-2015 gemiddeld 37 eurocent per kilowattuur hoger.
- Van 2011 tot en met 2015 wordt er ruim 6 terawattuur meer elektriciteit naar het buitenland geëxporteerd.

**2.3.2 Warmte-krachtkoppeling (WKK)**

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010*

- De groei van WKK in de industrie is wat minder sterk dan in de Referentieraming.
- Commodityprijzen voor aardgas, kolen, aardolie en CO<sub>2</sub>-emissierechten zijn geactualiseerd (zie tabel B2 en B3).

*Historische gegevens en actualisatie*

- WKK tot en met 2009 is gebaseerd op de Energiestatistiek van het CBS.
- Data voor fysieke productie in de industrie tot en met 2008 zijn voornamelijk afkomstig van het CBS.
- Arealontwikkeling en productie-index voor de glastuinbouw tot en met 2009.
- Vanaf 2009 is de ontwikkeling van de productiewaarde en de fysieke productie gebaseerd op de groeiraming van het PBL.

*Kanttekeningen*

- Er heeft maar een beperkte actualisatie/calibratie plaatsgevonden van de eigenschappen van het WKK-park.

**2.3.3 Raffinaderijen**

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010*

- In 2009 heeft er een belangrijke wijziging plaatsgevonden. In dat jaar is de Pergen opgestart, een elektriciteitscentrale op het terrein van de Shell-raffinaderij. In de statistieken wordt Pergen tot de distributiebedrijven gerekend en levert deze stoom en een deel van de elektriciteit aan de raffinagesector. Als gevolg hiervan is de sector 'raffinaderijen' nu netto-importeur van elektriciteit en warmte geworden. Ook is de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de sector daardoor in 2009 sterk gedaald. In de



Tabel B3

Europese prijzen voor CO<sub>2</sub>-emissierechten zoals gehanteerd in de kortetermijnraming

€ <sub>2010</sub>	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO <sub>2</sub> -prijs €/ton	14	15	17	20	20	20

Bron: prijzen tot en met 2012 zijn gebaseerd op de gemiddelde forwardprijzen afkomstig van Norpool SPOT (www.nordpoolsport.com); 2012 is een interpolatie (gemiddelde van prijs 2013 en 2011); prijzen vanaf 2013 zijn conform de Referentieraming

- Referentieraming was er nog niet van uitgegaan dat de centrale in een andere sector zou worden gerapporteerd.
- De olievraag voor 2015 is overgenomen uit de Referentieraming. Er is wel opnieuw gekeken naar de verdeling tussen autodiesel versus huisbrandolie, Euro 95-benzine versus premiumbenzine en zware stookolie versus bunkerolie. Tussentijdse jaren zijn gemiddeld.
  - De CO<sub>2</sub>-opslag bij Barendrecht is niet meer verondersteld.
- Historische gegevens en actualisatie*
- Als voorbereiding op de berekeningen heeft een simulatie plaatsgevonden van de sector met het SERUM model (Static ESC (Energy Study Centre) Refinery Utility Model) voor de jaren 2000 en 2005 tot en met 2009.
  - Voor het jaar 2010 is een inschatting gemaakt van de productie op basis van de beschikbare statistische cijfers van eind februari 2011. Na de productiedaling van 2009 lijkt de productie in 2010 weer op peil te zijn.
- Op basis van de nieuwe 2010-statistiek (Home), zijn de bezitsgraden voor enkele apparaten aangepast voor 2015 (en 2020).
  - Bezitsgraden uit Sawec zijn overgenomen voor: collectieve warmwatersystemen, collectieve verwarming, warmtepompen, ventilatie, individuele combiketels, gasboilers, badgeisers en lokale verwarming. Dit betreft meer apparaten dan in de Referentieraming. Sawec is het Simulatie- en Analysemodel voor verklaring en voorspelling van het Woninggebonden Energieverbruik en CO<sub>2</sub>-emissie.
  - Enkele apparaten zijn niet meer meegenomen (nu uit Sawec): elektrische geiser, hoofdverbruik warmtepomp.
  - Stand-by-effect is aangepast voor cv-ketels (apparaatgroep verwarming) in verband met verbetering van de berekeningswijze. Het vastgestelde beleid gericht op stand-by heeft daardoor een lager besparingseffect van 3,7 kilowattuur per jaar (4,3-0,6 kWh).
  - Fout in het verbruik van scheerstopcontacten is hersteld. Hierdoor ligt het totaalverbruik 4,9 kilowattuur per jaar lager. Er is geen effect op energiebesparing.

2.3.4 Oliewinning

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010*

- Op basis van de nieuwste cijfers over de olie- en gaswinning in Nederland (TNO 2010) heeft een beperkte bijstelling van de oliewinning in de komende jaren plaatsgevonden. Ten aanzien van de heropening van de oliewinning bij Schoonebeek is verondersteld dat de productie begin 2011 op gang komt en in 2012 het normale niveau heeft bereikt.

*Historische gegevens en actualisatie*

- Voor 2010 zijn gegevens van Home (bezitsgradenapparaten) en CBS-cijfers (aantal huishoudens en finaal elektriciteitsverbruik ten behoeve van validatie) gebruikt. Voor een heel beperkt aantal apparaten zijn cijfers van 2005 of eerder gebruikt. In het aantal huishoudens is alleen voor 2010 een klein verschil ten opzichte van de Referentieraming.

2.4 Huishoudens

2.4.1 Elektriciteitsverbruik

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010*

- Het vaststaande beleidsscenario is uitgebreid met effect op vaatwassers en wasmachines, vanwege de nieuwe Ecodesign-richtlijn.
- De statistiek voor 2010 is aangepast, voor sommige apparaten ook voor eerdere jaren.

*Kanttekeningen*

- Berekening bezit eerste, tweede en derde tv per jaar kan worden verbeterd. Het effect is niet in te schatten.
- Er is geen controle uitgevoerd of er beleidseffecten van voorgenomen beleid zijn ingeboekt in de kortetermijnraming. De kans daarop lijkt overigens klein.
- Een controle of het stand-by-effect bij apparaten volgens de nieuwe richtlijn niet dubbelop is berekend,

is niet uitgevoerd. Schatting van het effect is maximaal 0,2 PJ teveel aan besparing.

- Een controle van de aangenomen beleidseffecten op het energiegebruik van vaatwassers en wasmachines is niet uitgevoerd. Het effect is onbekend.
- Het EVA-model (ElektriciteitsVerbruik huishoudelijke Apparaten) levert voor de jaren tussen de vijfjaarsintervallen 2010 en 2015 resultaten op basis van interpolatie. Beleidseffecten voor die jaren zijn daardoor beperkt realistisch.
- Er is verondersteld dat er geen wijzigingen zijn geweest in de volgens de *Referentieraming* vastgestelde Ecodesign-richtlijnen
- Er is geen effect van de herziene richtlijn voor energielabels verondersteld, omdat die alleen een nieuwe classificatie betrof. Er zijn ook geen nieuwe energielabels bij gekomen, behalve voor televisies.

#### 2.4.2 Gebouwbonden energiegebruik

##### *Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010*

- De veronderstelde gasprijs is in vergelijking met de *Referentieraming* verhoogd (zie bijlage 2.3.1). Hierdoor wordt het nemen van besparingsmaatregelen kosteneffectiever. De penetratie van besparingsmaatregelen zal hierdoor sneller toenemen en het gebouwgebonden energiegebruik dus ook sneller afnemen (dan in de *Referentieraming* was verondersteld).
- De voorgenomen EPC-aanscherping van 0,8 naar 0,6 is per 1 januari 2011 omgezet in wetgeving en is dus inmiddels vastgesteld beleid. Er is verondersteld dat nieuwbouwplannen die vanaf die datum worden ingediend aan deze eis voldoen. In woningen die over twee jaar worden opgeleverd, zullen daardoor meer of betere energiebesparingsmaatregelen zijn geïnstalleerd. Het gebouwgebonden energiegebruik voor nieuwbouwwoningen zal hierdoor dus lager zijn.
- In de *Referentieraming* is voor het Meer met Minder-programma een aparte berekening uitgevoerd, waarmee is bepaald dat dit programma in 2020 naar verwachting 11 PJ aan besparing gaat opleveren. Door aanpassingen in het model is het mogelijk om dit beleidsprogramma met SAWEC uit te rekenen. In de doorrekening is het effect van Meer met Minder nu bepaald op circa 8 PJ. De inschatting van het effect voor 2020 is vervolgens vertaald naar een effect voor de jaren 2011-2015.
- De klimaatgegevens in SAWEC zijn geactualiseerd, zodat zij in overeenstemming zijn met de recentste KNMI-schattingen. Deze klimaatgegevens worden in de vorm van graaddagen ingevoerd en vertaald in een stookfactor. Door deze verandering is de basis-warmtevraag voor de periode 2010-2015 iets hoger geworden.

##### *Historische gegevens en actualisatie*

- Voor het energieverbruik tot en met 2005 zijn de energiestatistieken (NEH) van het CBS gebruikt.
- Voor de ontwikkeling van energiebesparingsmaatregelen zijn 1990, 1995, 2000 volgens de Kwalitatieve WoonRegistratie (KWR) en het WoonOnderzoek (WoON) 2006 gebruikt.
- Voor het bepalen van investeringskosten voor maatregelen zijn de kostenkennallen van PRC gebruikt. Deze zijn door PRC-kostenmanagement geïndexeerd van 1985-2040, met prijspeil 2008.

##### *Kanttekeningen*

- Het SAWEC-model is in beperkte mate gewijzigd. Dit heeft onder andere tot gevolg dat de berekende historische ontwikkeling van het energiegebruik iets is gewijzigd en dat het gebruik in het basisjaar 2005 ten opzichte van de *Referentieraming* 1,9 PJ lager ligt. Het model zou hiervoor opnieuw moeten worden gekalibreerd op het werkelijke gasverbruik.
- Er zijn nieuwe inzichten beschikbaar over het energiegebruik voor koken. Deze gegevens zijn nog niet verwerkt in het energiegebruik. Waarschijnlijk moet de inschatting voor het gasgebruik voor koken in historische jaren enigszins naar boven worden bijgesteld. Dit betekent dat het gebouwgebonden gasverbruik iets lager ligt dan tot nu toe is verondersteld. Dit kan een gering negatief effect hebben op de kosteneffectiviteit van maatregelen.

#### 2.4.3 Fijn stof (consumenten en bouw)

##### *Uitgangspunten*

- Voor de uitstoot van fijn stof is ten opzichte van de *Referentieraming* geen nieuw beleid meegenomen. De belangrijkste uitstoot komt voort uit sloopwerken, vuurwerk, open haarden en sigaretten. De uitstoot is net als bij vluchtige organische stoffen (zie hierna) gekoppeld aan economische groei maal een dematerialisatiefactor (0,7).

#### 2.4.4 Vluchtige organische stoffen (Consumenten, HDO en bouw)

##### *Uitgangspunten*

- In het algemeen worden de meest recente monitoringswaarden (2009) als uitgangspunt gebruikt. Deze worden vermenigvuldigd met een bijpassende volumegroei.
- Een verdere doorwerking van bestaand beleid na dit laatste monitoringsjaar wordt niet verwacht.
- De EU decopaint-richtlijn (2004/42/EG) zal naar verwachting pas worden herzien in 2013. Eventuele nieuwe eisen zullen dan pas waarschijnlijk na 2015

ingaan. De eisen van fase 2 (per 1 januari 2010) kunnen mogelijk nog enige reductie met zich brengen, maar volgens de VVVF voldoet de Nederlandse markt anno 2009 al vrijwel volledig aan deze eisen. De vrijwillige afspraken die zijn gemaakt in het kader van het NRP 2010 (Nationaal Reductieplan NMVOS) worden niet als hard beleid beschouwd, en er worden geen reducties na 2009 van verwacht (zie ook hierna). Uitstoot uit (consumenten) producten valt buiten het bereik van het NRP.

- De uitstoot vanuit de bouw (voornamelijk verf en lijm) en HDO (voornamelijk op- en overslag en autospuiters) neemt met de economische groei toe, maal een ‘dematerialisatiefactor’ van 0,7 (de empirische factor voor fysieke groei ten opzichte van volumegroei).
- De uitstoot door consumenten (voornamelijk uit verf, haarlak en deosprays, autoprodukten en schoonmaakmiddelen) stijgt mee met de consumptieve bestedingen, ook hier weer met de dematerialisatiefactor 0,7.

## 2.5 Handel, diensten en overheid

### *Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010*

- Nieuwe invoer arbeidsvolume (in FTE's) en toegevoegde waarde op basis van PBL-inschattingen voor de kortetermijnraming.
- Nieuwe invoer (bewerkte) CBS-gegevens over historisch gas- en elektriciteitsverbruik tot 2009.
- Het model om het energiegebruik in de HDO te berekenen is aangepast, omdat het verval in gasverbruik van 2005 naar 2006 in de *Referentieraming* foutief werd berekend. Deze fout is er deels uitgehaald. De inschatting is dat het gehele gasverbruik in de kortetermijnraming vanaf 2006 3,6 PJ hoger zou moeten liggen.
- Een aanpassing van de veronderstelde implementatie van de Ecodesign-richtlijn; alleen regelgeving die het stadium van ‘Final regulation’ heeft bereikt is verondersteld.

### *Historische gegevens en actualisatie*

- Nieuwe invoer (bewerkte) CBS-gegevens over historisch gas- en elektriciteitsverbruik tot 2009.

### *Kanttekeningen*

De volgende werkzaamheden zijn niet uitgevoerd maar kunnen gevolgen voor de resultaten hebben:

- impact bepalen van de recente wijzingen in historische CBS-data;
- aanpassen van het sloop- en nieuwbouwtempo;
- effect andere bouwtypen dan het dominante type evalueren.

## 2.6 Landbouw

### 2.6.1 Glastuinbouw

#### *Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010*

- Het verbruikssaldo aardgas in de landbouw is lager dan in de *Referentieraming*. De energiestatistiek voor overige verbruikers is door het CBS namelijk aangepast. De toepassing van WKK in de glastuinbouw is hierdoor ook lager.
- Groei alternatieve kasconcepten is minder sterk. Er is niet meer verondersteld dat de MEI-regeling (regeling Marktintroductie Energie-Innovatie) tot 2020 van kracht blijft, maar tot en met 2014.

#### *Historische gegevens en actualisatie*

- Het energieverbruik tot en met 2009 is gebaseerd op de Energiestatistiek van het CBS.
- Gegevens over areaalontwikkeling en productie voor de glastuinbouw zijn bijgewerkt tot en met 2009.

#### *Kanttekeningen*

- De langetermijnraming voor het glastuinbouwareaal is niet geactualiseerd ten opzichte van de *Referentieraming*.
- Voor de jaren 2011 en 2012 is er een proefperiode voor het CO<sub>2</sub>-sectorsysteem voor de glastuinbouw. Voor de periode daarna is het sectorsysteem nog geen vastgesteld beleid en dus niet meegenomen in de kortetermijnraming.

### 2.6.2 Overige landbouw

#### *Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010: ammoniak*

Enkele uitgangspunten zijn aangepast waardoor de totale ammoniakuitstoot vanuit de landbouw in 2010 en 2015 respectievelijk 6 en 7 kiloton lager uitvalt dan in de *Referentieraming*:

- Circa 2 kiloton van de daling komt voort uit een verschuiving van de uitstoot naar sectoren buiten de landbouw (gebruik van dierlijke mest en kunstmest op hobbybedrijven bijvoorbeeld).
- Daarnaast is er sprake van nieuwe monitoringsinzichten die zijn verwerkt in de kortetermijnraming ten opzichte van de *Referentieraming*, namelijk:
  - grotere mate van gebruik van emissiearmere bemestingstechnieken vanaf 2008 (CLO 2011; Van Bruggen et al. 2011);
  - lager kunstmestgebruik vanaf 2008 (LEI & CBS 2010).
- Verder is er een nieuwe methodiek ontwikkeld voor de berekening van de ammoniakuitstoot op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten (Velthof et al. 2009). Deze methodiek is onlangs voor het eerst toegepast in de Emissieregistratie (zie onder andere

het Compendium voor de Leefomgeving). Deze nieuwe methode is niet toegepast in de kortetermijnraming vanwege de korte doorlooptijd ervan. Wel is er een inschatting gemaakt van het effect van de nieuwe berekeningsmethodiek op de totale ammoniakuitstoot. Netto zijn de resultaten van de nieuwe methode vrijwel gelijk aan de vorige methode: het verschil bedraagt circa 1 kiloton meer ammoniak bij toepassing van de nieuwe methode. Er zijn wel grote verschuivingen tussen de bronnen: de uitstoot uit stallen, opslagen en weide is lager, terwijl de uitstoot bij bemesting hoger is.

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010: lachgas*

Op basis van nieuwe inzichten is de totale uitstoot van N<sub>2</sub>O ruim 2 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten lager dan in *Referentieraming*. Dit wordt verklaard door:

- Het verwerken van nieuwe inzichten in de monitoring: lager kunstmestgebruik in 2009 (Van Bruggen et al. 2011).
- Er is een nieuwe berekeningsmethode ontwikkeld voor uitstoot van N<sub>2</sub>O als gevolg van bemesting (Velthof & Mosquera 2011). Deze methode is onlangs voor het eerst toegepast in de Emissieregistratie ([www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl)). Deze methode is niet toegepast in de kortetermijnraming vanwege de korte doorlooptijd ervan. Wel is een inschatting gemaakt van het effect van de nieuwe berekeningsmethodiek op de totale uitstoot van N<sub>2</sub>O vanuit de landbouw. Toepassing van de nieuwe methode leidt tot een circa 2 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten lagere uitstoot van N<sub>2</sub>O.

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010: methaan*

- Een uitgangspunt bij de rantsoensamenstelling van melkkoeien is op basis van een nieuw inzicht aangepast, waardoor er een geringe daling is van de methaanemissie van melkkoeien. Voor 2015 is dat niet zichtbaar als gevolg van de afronding (in 2010 is sprake van een daling van ongeveer 0,1 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten).
- Het aandeel maïs in het rantsoen voor melkkoeien is iets hoger ingeschat (stijging van circa 25 naar circa 30 procent) in 2009 ten opzichte van de jaren daarvoor. Dit leidt tot een iets lagere emissiefactor voor CH<sub>4</sub>-vorming door pensfermentatie door melkkoeien.

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010: fijn stof*

- De emissiefactoren van rundvee en varkens zijn lager dan in de *Referentieraming* is verondersteld. Deze aanpassing van de emissiefactor is gebaseerd op resultaten van nieuwe metingen.
- In de monitoring zijn twee nieuwe bronnen toegevoegd: uitstoot van fijn stof als gevolg van het

houden van landbouwpaarden en als gevolg van de bewerking van landbouwgronden.

*Kanttekeningen*

- Uit metingen blijkt dat de uitstoot van ammoniak uit melkveestallen wordt onderschat. Dit zal ertoe kunnen leiden dat na correctie de uitstoot van ammoniak jaarlijks circa 1 tot 2 kiloton hoger gaat uitvallen. Dit is nog niet verwerkt in de raming.

## 2.7 Verkeer en vervoer

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010: broeikasgassen*

- In deze kortetermijnraming zijn de fiscale maatregelen uit de Belastingplannen 2010 en 2011 meegenomen als vastgesteld beleid. Het Belastingplan 2010, dat in de *Referentieraming* nog als voorgenomen beleid werd aangemerkt, bevat onder andere de MRB-vrijstelling voor zeer zuinige auto's. Deze vrijstelling heeft er mede toe geleid dat de nieuwverkoop van zeer zuinige (diesel)auto's het afgelopen jaar sterk is toegenomen. Het Belastingplan 2011 behelst onder andere het stopzetten van de omzetting van de BPM in de MRB vanaf begin 2011. De effecten van deze fiscale maatregelen op de omvang en samenstelling van het Nederlandse personenautopark zijn bepaald met het automarktmodel Dynamo (MuConsult 2010). De effectiviteit van de Europese CO<sub>2</sub>-normering voor nieuwe personenauto's (maximaal 130 gram CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilometer per 2015) is in de kortetermijnraming hetzelfde ingeschat als in de *Referentieraming*. Indien deze aanpassingen niet zouden zijn doorgevoerd, zou de geraamde CO<sub>2</sub>-emissie in de periode 2011-2015 iets (circa 0,1 tot 0,2 megaton) hoger zijn geweest.
- De geraamde CH<sub>4</sub>-uitstoot van verkeer en vervoer is eveneens gewijzigd ten opzichte van de *Referentieraming*. Dit komt voort uit het gebruik van nieuwe VOS-profielen, die worden gebruikt om de uitstoot van CH<sub>4</sub> te berekenen uit de totale uitstoot van Vluchtige Organische Stoffen (VOS). TNO heeft vorig jaar op basis van literatuuronderzoek nieuwe VOS-profielen afgeleid voor het wegverkeer (Ten Broeke & Hulskotte 2009). Door toepassing van deze nieuw profielen valt de geraamde CH<sub>4</sub>-uitstoot van verkeer in de kortetermijnraming iets hoger uit dan in de *Referentieraming*.

*Afwijkingen ten opzichte van de Referentieraming 2010: luchtverontreinigende stoffen (NEC en fijn stof)*

De ramingen voor luchtverontreinigende stoffen zijn conform de inschattingen uit Velders et al. (2011). In dat

rapport zijn ook de nieuwe inzichten beschreven ten opzichte van de *Referentieraming*.

## 2.8 Schatting uitstoot broeikasgassen in 2010

### *Belangrijkste uitgangspunten*

- De gepresenteerde uitstoot van broeikasgassen in 2010 is gebaseerd op een schatting, gebaseerd op voorlopige statistieken.
- De uitstoot in 2010 van bedrijven die onder het ETS vallen, is afkomstig van de EEA EU ETS Dataviewer<sup>1</sup> (april, 2011) en betreft definitieve statistieken.
- Omdat de nationale statistieken nog voorlopig zijn, is er rekening gehouden met een onzekerheidsbandbreedte van plus en min 1 procent ten opzichte van de centrale schatting. Aangezien de ETS-statistieken al definitief zijn, wordt deze onzekerheid dus volledig toegerekend aan de niet-ETS-sectoren.

## 2.9 Aanvullende aannames bij de uitstoot in de Kyoto-periode

- Voor het Kyoto Protocol telt de nationale uitstoot, exclusief de sector LULUCF (landgebruik, verandering van landgebruik en (her)bebossing), maar plus de uitstoot van zogenaamde Kyoto-bossen. De uitstoot uit deze bossen die in de jaren 2008 tot en met 2012 is verondersteld, staat in tabel B4. Aangezien er voor de

jaren na 2008 nog geen monitoringsgegevens beschikbaar zijn, is deze constant verondersteld voor de overige jaren in de Kyoto-periode.

## 2.10 Verdeling ETS- en niet-ETS-uitstoot broeikasgassen

Om de uitstoot van broeikasgassen te verdelen in een ETS- en niet-ETS-deel, is gebruikgemaakt van zogenaamde ETS-aandelen. Deze aandelen geven per sector aan welk deel onder het ETS valt. Ten opzichte van de *Referentieraming* zijn de ETS-aandelen voor de periode 2013-2020 geactualiseerd. De ETS-aandelen voor de periode 2008-2012 zijn niet gewijzigd. Zie voor een uitgebreide toelichting op de (totstandkoming van deze) aandelen Verdonk (2011). Tabel B5 geeft de gehanteerde ETS-aandelen weer (per MONIT-sector).

### *Kanttekeningen*

- De ETS-aandelen zijn gebaseerd op de situatie in 2005 en houden niet per se rekening met ontwikkelingen in de periode 2013-2020. De verdeling van de uitstoot in een ETS- en niet-ETS-deel kan in die periode dus wat afwijken van de gehanteerde ETS-aandelen. Voor de meeste sectoren zal dit marginaal zijn, maar voor de glastuinbouw en de decentrale energieproductie en distributie is de onzekerheid hierover groter.

### **Noot**

- 1 [Http://dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=473](http://dataservice.eea.europa.eu/PivotApp/pivot.aspx?pivotid=473).

Tabel B4

**Verwachte uitstoot door Kyoto-bossen in 2008-2012 (megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten)**

Jaar	Uitstoot
2008	0,23
2009	0,23
2010	0,23
2011	0,23
2012	0,23
Totaal	1,17

Bron: Kyoto Monitor 2008-2009 van de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa)

Tabel B5

**ETS-aandelen in de periode 2013-2020**

MONIT-sector	ETS-aandeel	
	Referentieraming	Kortetermijnraming
Huishoudens	0%	0%
Voedings- en genotmiddelenindustrie	65%	67%
Basismetaal	100%	100%
Chemie	99%	100%
Papier	100%	94%
Overige metaalindustrie	10%	7%
Bouwmaterialen	95%	99%
Overige industrie	7%	26%
Land- en tuinbouw	16%	6%
Bouw	0%	0%
Diensten en overheid	3%	3%
Transport	0%	0%
Raffinaderijen	100%	99%
Grootschalige elektriciteitsproductie	99%	97%
Afvalverbranding	0%	0%
Decentrale energieproductie	90%	94%
Cokesfabrieken	100%	100%
Olie- en gaswinning	73%	14%
Energiedistributie	0%	10%

Bron: Verdonk (2011)

# Nadere toelichting ontwikkeling stikstofoxiden en zwaveldioxide

## 3.1 Nadere toelichting ontwikkeling stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>)

Naast de toelichting op de ontwikkeling van de uitstoot van stikstofoxiden zoals beschreven in hoofdstuk 3, bespreken we hier nog enkele relevante ontwikkelingen in de uitstoot van stikstofoxiden door stationaire bronnen.

- Bij gasmotoren is de BEMS-wetgeving (Besluit Emissie-eisen Middelgrote Stookinstallaties) van kracht geworden. Deze stelt een eis van circa 28 g/GJ aan motoren groter dan 2,5 MW<sub>th</sub>. Voor kleinere motoren en biogasmotoren is de nieuwe BEMS-norm circa 95 g/GJ. Een belangrijk verschil met de *Referentieraming* is dat de normen voor 2020 nu ook voor bestaande installaties gaan gelden.
- Zoals ook in de *Referentieraming* is aangegeven, is het aantal gasmotoren in de glastuinbouw de laatste vijf jaar fors gestegen. Deze motoren zijn grotendeels voorzien van rookgasreiniging om de CO<sub>2</sub> die vrijkomt voor CO<sub>2</sub>-bemesting te kunnen gebruiken. Ondanks de relatief lage kosten wordt deze rookgasreiniging toch regelmatig uitgezet. Hoe vaak dit gebeurt is niet precies bekend, maar het beïnvloedt wel de uitstoot van de landbouwsector. Ook de statistiek (CBS-cijfers) lijkt moeite te hebben om de emissieontwikkeling goed te volgen.
- De uitstoot van NO<sub>x</sub> door nieuwe HR-CV-ketels blijkt zich gunstig te ontwikkelen, en ligt beduidend lager dan de geldende uitstoot-eis. Hierdoor valt de uitstoot van de huishoudsector lager uit dan in de *Referentieraming* (Gastec 2007). Bij een vergelijking tussen de berekeningen en de statistiek (CBS-cijfers) lijkt het erop dat dit effect nog niet is meegenomen in de recente uitstootcijfers.
- Er is bij de consumenten (huishoudens) en de landbouw een verschil in de uitstoot volgens het CBS (betreft voorlopige cijfers over 2009) en de berekende uitstoot. Dit is voor een deel te verklaren door de hiervoor genoemde factoren.
- Het NO<sub>x</sub>-handelssysteem geldt voor inrichtingen met een vermogen van meer dan 20 MW<sub>th</sub> (behoudens uitzonderingen) en met een hoge procesemissie.<sup>1</sup> Sinds de invoering in 2005 is er een overschot aan emissierechten (NEa 2010), maar de hoeveelheid beschikbare rechten vermindert wel in de loop van de tijd. In 2010 lag de *performance standard rate* (PSR) van verbrandingsinstallaties op 40 gram NO<sub>x</sub> per gigajoule brandstofinzet. Bij een hogere uitstoot moet men rechten aankopen, bij een lagere mag men het overschot verkopen. Voor procesemissies geldt een reductiedoelstelling. De gemiddelde

verbrandingsemissie lag in 2009 met 40,9 gram NO<sub>x</sub> per gigajoule onder de PSR van 2009 (46 g/GJ), maar wel al bijna op de PSR van 2010 (40 g/GJ). Met de stapsgewijze aanscherping van de PSR naar 37 gram NO<sub>x</sub> per gigajoule in 2013 krijgen emissierechten in de loop van 2010-2013<sup>2</sup> voor het eerst een handelswaarde die is gerelateerd aan de kosten van het verminderen van de uitstoot. De aanscherping kan in 2011 en 2012 nog worden opgevangen met gespaarde rechten uit 2009. Naar verwachting ligt de gemiddelde uitstoot van de elektriciteitssector in de jaren 2010 en 2011 rond de PSR. Doordat de NO<sub>x</sub>-uitstooteisen in de milieuvergunning van nieuwe centrales scherper zijn dan de PSR van 37 g/GJ brandstof, hebben de centrales vanaf 2012 een overschot aan emissierechten, van circa 1 kiloton oplopend naar 4 kiloton (3 door kolen en 1 door gas) in 2013. Hiermee kan de industrie precies de aanscherping van 40 naar 37 g/GJ compenseren (indien het overschot in de energiesector wordt verhandeld). Voortzetting van het huidige reductietempo in 2010 en 2011 zou tot 4 kiloton extra reductie leiden, met als gevolg opnieuw een overschot aan emissierechten in het handelssysteem. Het overschot van ruim 4 kiloton door elektriciteitscentrales kan worden opgevangen door de PSR aan te scherpen naar 34-35 g/GJ (met bij procesemissies een vergelijkbare reductie).

### 3.2 Nadere toelichting ontwikkeling zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>)

Naast de toelichting op de ontwikkeling van de uitstoot van zwaveldioxide zoals beschreven in hoofdstuk 3, bespreken we hier nog enkele relevante ontwikkelingen in de uitstoot van zwaveldioxide door stationaire bronnen.

- Volgens voorlopige CBS-cijfers is er in 2009 een daling van de emissies door de economische crisis. In dat jaar zijn enkele productieprocessen tijdelijk stilgelegd of ingekrompen.
- De ontwikkeling van de SO<sub>2</sub>-uitstoot van de industrie is evenredig verondersteld aan de fysieke groei van de betreffende sector. Voor de sectoren basismetalaal, chemie en bouwmaterialen is de veronderstelde groei op het niveau van subsectoren berekend, waarbij de ontwikkeling van de SO<sub>2</sub>-uitstoot over de periode 2005-2009 leidend is. Bij een aantal sectoren is rekening gehouden met het stilleggen van installaties in 2009. Verondersteld is dat de gerapporteerde emissies lager zijn door dit effect en niet door de inzet van emissiereducerende technieken. Bij het opnieuw opstarten van de installaties door economische groei zal dit effect weer teniet worden gedaan. Dit geldt vooral voor de sectoren chemie en basismetalaalindustrie. In bijvoorbeeld de sector bouwmaterialen is wel rekening gehouden met de gerealiseerde reductie over de periode 2006-2009.
- Met de raffinaderijen is enkele jaren geleden afgesproken dat deze stoppen met het stoken van zware stookolie, in die zin dat de emissies voor 2010 niet meer hoger zouden zijn dan bij gasstook. Volgens een nadere afspraak blijft de maximale emissie in 2010 en de jaren erna beperkt tot 16 kiloton, en wordt de hierbij horende emissie per bedrijf in de vergunning vastgelegd. Met een veronderstelde marge van 10 procent in de bedrijfsvoering betekent dit een verwachte maximale uitstoot van 14,5 kiloton. Ook indien de raffinaderijen geen olie meer zouden stoken en bovendien hun installaties in de Best Beschikbare Techniek-range van de IPPC-richtlijn houden, komt de emissie beduidend lager uit dan in 2005. Naar verwachting gaat de doorzet van de Europese raffinaderijen de komende jaren eerder dalen dan stijgen, onder andere door het zuiniger worden van de personenauto's en het gebruik van biobrandstoffen. Mede daardoor blijft de emissie de komende jaren beneden het vastgelegde emissieplafond.
- De kortetermijnraming houdt rekening met het covenant dat met de elektriciteitssector is afgesloten om de SO<sub>2</sub>-uitstoot in de periode 2010-2019 te beperken tot 13,5 kiloton. In 2010 komt de uitstoot in de berekeningen beduidend lager uit dan het afgesproken plafond, doordat de sector de laatste jaren al maatregelen heeft genomen om de SO<sub>2</sub>-uitstoot te verlagen. Hierdoor is er voldoende ruimte om ook met de nieuwbouwplannen onder het emissieplafond van 2019 te blijven. Mede door de scherpe eisen voor de nieuwe centrales blijft de uitstoot binnen het afgesproken plafond.
- Bij de basismetalaalindustrie wordt vanaf 2015 een reductie van de SO<sub>2</sub> uitstoot gerealiseerd door ontzwaveling van procesgassen bij de aluminiumproductie. Dit is gebaseerd op een relatief recente milieuvergunning voor deze sector. Bij de sector huishoudens en HDO gaat de emissie omlaag, doordat het zwavelgehalte van huisbrandolie in 2008 van 0,2 naar 0,1 procent is gedaald.



## Noten

- 1 ECN heeft geen rekening gehouden met vrijstellingen. De omvang van het handelssysteem volgens ECN is daardoor wat groter dan volgens de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa). Ook het aandeel van procesemissies is een inschatting van ECN.
- 2 Deelnemers mogen 5 procent van de emissierechten van het verkoopplafond sparen voor (of lenen van) een volgend jaar. Het maximum spaar- of leensaldo in 2011 ligt op bijna 9 kiloton. De afgelopen jaren is veel gespaard, en door grote overschotten is ook al veel vervallen. Het spaarsaldo uit 2009 van 7,7 kiloton kan worden gebruikt voor tekorten in 2010 en daarna. In de toelichting op de wetgeving van het systeem voor emissiehandel staat: 'Door dit mechanisme zullen steeds die emissiebeperkende maatregelen worden getroffen die op de meest kosteneffectieve wijze bijdragen aan het behalen van de totale emissiedoelstelling.' Dit mechanisme zou dan vanaf 2010 (tijdelijk, zie hoofdstuk) kunnen gaan werken. Het achterliggende doel van het systeem, het realiseren van ambitieuze reductiedoelstellingen voor NO<sub>x</sub> in 2010, wordt wat tempo betreft zeer goed gerealiseerd. Door de druk van het handelssysteem en door lokaal beleid (bijvoorbeeld gericht op NO<sub>x</sub>-verwijdering bij kolencentrales) is de uitstoot van de energie en industriële sector in snel tempo verminderd.

# Resultaten in tabellen

## A. Energiebalansen en CO<sub>2</sub>-uitstoot

2011	Huis-houdens	Industrie	waarvan Chemie	Land en tuinbouw	Handel, diensten, overheid	Verkeer <sup>1</sup>	Totaal eindverbruik	Raffinaderijen	Elektr. productie	Aardgas en olie-winning	Totaal energie bedrijf	TOTAAL
	400	1139	774	130	320	547	2537	209	452	54	715	3252
Verbruikssaldo [PJ]												
kolen	0	114	1	0	0	0	114	0	275	0	275	389
olie	3	454	425	5	0	541	1002	119	29	0	148	1151
wv biobrandstof	0	0	0	0	0	21	21	0	0	0	0	21
aardgas	287	363	241	125	172	1	948	70	476	43	588	1536
stoom uit kernenergie	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	43
elektriciteit	94	118	37	-16	114	6	316	2	-333	10	-321	-6
warmte	17	88	70	7	30	0	142	18	-37	1	-18	125
fermentatiegas	0	2	0	9	4	0	15	0	0	0	0	15
Non-energetisch verbruik [PJ]	0	524	444	0	0	3	527					527
kolen	0	60	1	0	0	0	60					60
olie	0	379	358	0	0	3	382					382
aardgas	0	85	85	0	0	0	85					85
Winning [PJ]	10	10	5	2	7	0	30	12	99	1	113	142
warmte	10	9	5	2	7	0	29	12	82	1	96	125
wv hernieuwbaar	2	0	0	2	7	0	12	0	26	0	26	38
wv biomassa	7	1	0	0	0	0	8	0	31	1	32	41
elektriciteit	0	1	0	0	0	0	1	0	17	0	17	18
wv hernieuwbaar	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17	17
Finaal elektriciteit [PJ]	94	139	48	25	120	6	383	10	20	13	43	426
Primair energieverbruik [PJ]	526	1267	809	110	461	571	2936				316	3252
<b>CO<sub>2</sub>-emissie [megaton]</b>												
verbranding	16.5	28.0	13.6	7.4	9.8	37.4	99.7	11.3	59.5	2.5	73.2	172.4
energetisch proces	0.0	5.0	3.4	0.0	0.0	0.0	5.0	0.9	0.0	0.0	0.9	6.0
overig	0.1	2.0	0.3	0.0	0.1	0.0	2.2	0.0	0.0	0.1	0.1	2.3
CO <sub>2</sub> -opslag	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
totaal	16.6	35.1	17.3	7.4	9.9	37.4	107.0	12.2	59.5	2.6	74.2	180.7
<b>CO<sub>2</sub>-emissie [megaton]</b>												
ETS	0.0	23.6	10.2	1.5	0.3	0.0	25.4	12.2	54.4	0.3	66.9	92.3
niet-ETS	16.6	11.5	7.1	5.9	9.6	37.4	81.6	0.0	5.1	2.3	7.3	88.4

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> Energiebalans en CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verkeer zijn niet compleet consistent; de geïmporteerde CO<sub>2</sub>-uitstoot is leidend.

2012	Huis- houdens	Industrie	waarvan Chemie	Land en tuinbouw	Handel, diensten, overheid	Verkeer <sup>1</sup>	Totaal eind- verbruik	Raffina- derijen	Elektr. productie	Aardgas en olie- winning	Totaal energie bedrijf	TOTAAL
Verbruiksaldo [PJ]	396	1156	786	127	319	548	2546	205	494	56	755	3301
kolen	0	117	1	0	0	0	117	0	388	0	388	505
olie	3	464	435	5	0	541	1013	119	30	0	148	1161
wv biobrandstof	0	0	0	0	0	23	23	0	0	0	0	23
aardgas	283	366	243	120	171	1	941	63	439	46	547	1488
stoom uit kernenergie	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	43
elektriciteit	93	119	36	-16	114	6	315	3	-362	10	-350	-34
warmte	17	88	70	8	31	0	144	21	-43	1	-21	122
fermentatiegas	0	2	0	10	4	0	16	0	0	0	0	16
Non-energetisch verbruik [PJ]	0	535	453	0	0	3	538					538
kolen	0	62	1	0	0	0	62					62
olie	0	387	366	0	0	3	390					390
aardgas	0	86	86	0	0	0	86					86
Winning [PJ]	10	10	5	3	8	0	31	15	93	1	109	141
warmte	10	9	5	3	8	0	30	15	76	1	92	122
wv hernieuwbaar	2	0	0	3	8	0	14	0	26	0	26	40
wv biomassa	7	1	0	0	0	0	8	0	23	1	24	32
elektriciteit	0	1	0	0	0	0	1	0	17	0	17	18
wv hernieuwbaar	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17	17
Finaal elektriciteit [PJ]	93	140	49	26	120	6	385	10	21	14	44	429
Primair energieverbruik [PJ]	527	1291	823	105	468	572	2963				338	3301
CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]												
verbranding	16.3	28.6	13.9	7.2	9.7	37.3	99.7	10.7	68.4	2.7	81.7	179.8
energetisch proces	0.0	5.1	3.4	0.0	0.0	0.0	5.1	1.1	0.0	0.0	1.1	6.2
overig	0.1	2.0	0.3	0.0	0.1	0.0	2.2	0.0	0.0	0.1	0.1	2.3
CO <sub>2</sub> -opslag	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
totaal	16.4	35.7	17.5	7.2	9.8	37.3	107.0	11.8	68.4	2.7	82.9	189.3
CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]												
ETS	0.0	24.0	10.4	1.5	0.3	0.0	25.8	11.8	63.2	0.3	75.2	101.1
niet-ETS	16.4	11.6	7.2	5.7	9.5	37.3	81.1	0.0	5.2	2.4	7.6	88.2

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> Energiebalans en CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verkeer zijn niet compleet consistent; de geïmporteerde CO<sub>2</sub>-uitstoot is leidend.

2013	Huishoudens	Industrie	waarvan Chemie	Land en tuinbouw	Handel, diensten, overheid	Verkeer <sup>1</sup>	Totaal eindverbruik	Raffinaderijen	Elektr. productie	Aardgas en olie-winning	Totaal energie bedrijf	TOTAAL
Verbruikssaldo [PJ]	392	1167	796	127	318	548	2553	209	501	55	765	3318
kolen	0	116	1	0	0	0	116	0	411	0	411	527
olie	3	474	445	5	0	541	1023	122	27	0	149	1172
wv biobrandstof	0	0	0	0	0	25	25	0	0	0	0	25
aardgas	279	373	247	118	169	2	942	63	453	44	561	1502
stoom uit kernenergie	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	43
elektriciteit	92	119	36	-16	115	6	317	3	-388	10	-375	-58
warmte	18	82	66	8	30	0	138	21	-45	1	-23	115
fermentatiegas	0	2	0	12	4	0	18	0	0	0	0	18
Non-energetisch verbruik [PJ]	0	545	461	0	0	3	548					548
kolen	0	64	1	0	0	0	64					64
olie	0	394	373	0	0	3	398					398
aardgas	0	87	87	0	0	0	87					87
Winning [PJ]	10	10	5	4	8	0	32	15	85	1	102	134
warmte	10	9	5	4	8	0	31	15	67	1	84	115
wv hernieuwbaar	3	0	0	4	8	0	15	0	26	0	26	41
wv biomassa	7	1	0	0	0	0	8	0	14	1	15	24
elektriciteit	0	1	0	0	0	0	1	0	18	0	18	19
wv hernieuwbaar	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	18	18
Finaal elektriciteit [PJ]	92	141	49	27	121	6	387	10	21	14	46	433
Primair energieverbruik [PJ]	516	1301	833	107	463	573	2960				358	3318
CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]												
verbranding	16.1	28.6	14.2	7.1	9.6	37.2	99.1	11.0	71.7	2.6	85.3	183.8
energetisch proces	0.0	5.1	3.4	0.0	0.0	0.0	5.1	1.1	0.0	0.0	1.1	6.2
overig	0.1	2.0	0.3	0.0	0.1	0.0	2.2	0.0	0.0	0.1	0.1	2.3
CO <sub>2</sub> -opslag	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
totaal	16.2	35.7	17.9	7.1	9.7	37.2	106.4	12.1	71.7	2.6	86.5	192.4
CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]												
ETS	0.0	32.5	17.9	0.6	0.4	0.0	33.4	11.9	65.8	0.4	78.1	111.5
niet-ETS	16.2	3.2	0.0	6.5	9.3	37.2	73.0	0.2	6.0	2.3	8.4	80.8

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> Energiebalans en CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verkeer zijn niet compleet consistent; de geïmporteerde CO<sub>2</sub>-uitstoot is leidend.

2014	Huis- houdens	Industrie	waarvan Chemie	Land en tuinbouw	Handel, diensten, overheid	Verkeer <sup>1</sup>	Totaal eind- verbruik	Raffina- derijen	Elektr. productie	Aardgas en olie- winning	Totaal energie bedrijf	TOTAAL
Verbruikssaldo [PJ]	388	1182	807	127	317	549	2563	216	490	54	760	3323
kolen	0	120	1	0	0	0	120	0	361	0	361	481
olie	3	481	452	5	0	540	1029	125	30	0	155	1185
wv biobrandstof	0	0	0	0	0	27	27	0	0	0	0	27
aardgas	276	376	249	116	167	2	937	67	502	42	611	1547
stoom uit kernenergie	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	43
elektriciteit	92	119	36	-16	116	6	317	3	-393	11	-380	-63
warmte	18	84	69	9	31	0	142	21	-52	1	-30	112
fermentatiegas	0	2	0	13	4	0	19	0	0	0	0	19
Non-energetisch verbruik [PJ]	0	556	470	0	0	3	559					559
kolen	0	66	1	0	0	0	66					66
olie	0	402	381	0	0	3	405					405
aardgas	0	88	88	0	0	0	88					88
Winning [PJ]	10	10	5	5	8	0	34	16	85	1	101	135
warmte	10	9	5	5	8	0	33	16	62	1	79	112
wv hernieuwbaar	3	0	0	5	8	0	16	0	26	0	26	42
wv biomassa	7	1	0	0	0	0	8	0	10	1	11	19
elektriciteit	0	1	0	0	0	0	1	0	22	0	22	23
wv hernieuwbaar	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22	23
Finaal elektriciteit [PJ]	92	143	50	28	121	6	389	10	22	15	47	436
Primair energieverbruik [PJ]	507	1311	842	107	457	573	2956				367	3323
CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]												
verbranding	15.9	29.0	14.2	6.9	9.5	37.1	98.9	11.1	69.8	2.5	83.3	181.7
energetisch proces	0.0	5.1	3.4	0.0	0.0	0.0	5.1	1.5	0.0	0.0	1.5	6.6
overig	0.1	2.0	0.3	0.0	0.1	0.0	2.2	0.0	0.0	0.1	0.1	2.3
CO <sub>2</sub> -opslag	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
totaal	16.0	36.1	18.0	6.9	9.6	37.1	106.3	12.6	69.8	2.5	84.9	190.7
CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]												
ETS	0.0	33.0	18.0	0.6	0.4	0.0	33.9	12.4	63.9	0.4	76.7	110.5
niet-ETS	16.0	3.2	0.0	6.4	9.2	37.1	72.4	0.2	5.9	2.2	8.2	80.1

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> Energiebalans en CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verkeer zijn niet compleet consistent; de gepresenteerde CO<sub>2</sub>-uitstoot is leidend.

2015	Huis-houdens	Industrie	waarvan Chemie	Land en tuinbouw	Handel, diensten, overheid	Verkeer <sup>1</sup>	Totaal eind-verbruik	Raffina-derijen	Elektr. productie	Aardgas en olie-winning	Totaal energie bedrijf	TOTAAL
	Verbruiksaldo [PJ]	1196	819	126	316	550	2569	224	515	52	791	3361
	kolen	122	1	0	0	0	122	0	477	0	477	599
	olie	490	461	5	0	540	1039	138	30	0	168	1207
	wv biobrandstof	0	0	0	0	29	29	0	0	0	0	29
	aardgas	378	253	111	165	3	929	58	402	40	500	1429
	stoom uit kernenergie	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	43
	elektriciteit	88	119	36	116	6	314	4	-382	11	-366	-52
	warmte	84	67	10	31	0	144	23	-54	2	-30	114
	fermentatiegas	0	2	0	4	0	21	0	0	0	0	21
	Non-energetisch verbruik [PJ]	565	478	0	0	3	568					568
	kolen	67	1	0	0	0	67					67
	olie	410	388	0	0	3	413					413
	aardgas	89	89	0	0	0	89					89
	Winning [PJ]	10	5	6	9	0	35	17	89	2	108	143
	warmte	9	5	6	9	0	34	17	61	2	80	114
	wv hernieuwbaar	0	0	6	9	0	18	0	26	0	26	44
	wv biomassa	1	0	0	0	0	8	0	9	2	10	19
	elektriciteit	1	0	0	0	0	1	0	28	0	28	29
	wv hernieuwbaar	0	0	0	0	0	0	0	28	0	28	28
	Finaal elektriciteit [PJ]	144	50	28	121	6	388	11	21	15	47	436
	Primair energieverbruik [PJ]	1335	857	106	465	575	2984				377	3361
	CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]											
	verbranding	15.6	29.4	14.5	6.7	9.4	37.0	10.9	75.3	2.3	88.6	186.7
	energetisch proces	0.0	5.2	3.5	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	2.2	7.4
	overig	0.1	2.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	2.3
	CO <sub>2</sub> -opslag	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	totaal	15.7	36.6	18.3	6.7	9.5	37.0	13.1	75.3	2.4	90.9	196.4
	CO <sub>2</sub> -emissie [megaton]											
	ETS	0.0	33.5	18.3	0.5	0.3	34.3	12.9	69.2	0.3	82.4	116.8
	niet-ETS	15.7	3.1	0.0	6.1	9.1	37.0	0.2	6.2	2.1	8.4	79.6

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> Energiebalans en CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verkeer zijn niet compleet consistent; de geïmporteerde CO<sub>2</sub>-uitstoot is leidend.

## B. Broeikasgassen

1.

**Broeikasgassen (totaal in megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten), exclusief uitstoot uit LULUCF<sup>1</sup>**

[megaton CO <sub>2</sub> -equivalenten]	Realisatie			Kortetermijnraming				
	1990	2000	2009	2011	2012	2013	2014	2015
Koolstofdioxide (CO <sub>2</sub> )	159,3	170,0	169,8	180,6	189,3	192,3	190,6	196,3
Industrie- en energiesector	93,1	97,3	95,1	109,3	118,6	122,1	121,0	127,4
w.v. industrie en bouw	39,8	33,3	29,8	35,1	35,7	35,7	36,1	36,6
w.v. energiesector	42,3	51,8	54,6	62,0	71,1	74,4	72,3	77,8
w.v. raffinaderijen	11,0	12,1	10,8	12,2	11,8	12,1	12,6	13,1
Landbouw	7,6	7,4	7,4	7,4	7,2	7,1	6,9	6,7
Verkeer	30,4	37,1	37,6	37,4	37,3	37,2	37,1	37,0
Gebouwde omgeving	28,1	28,3	29,6	26,5	26,2	25,9	25,6	25,2
w.v. consumenten	19,7	19,4	18,1	16,6	16,4	16,2	16,0	15,7
w.v. HDO	8,5	8,9	11,5	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5
Overige broeikasgassen	52,6	43,2	29,0	27,8	27,5	27,1	26,9	26,6
w.v. landbouw	22,4	18,8	16,7	16,3	16,1	15,9	15,9	15,8
w.v. overige sectoren	30,2	24,4	12,3	11,5	11,3	11,2	11,0	10,8
Totaal	211,9	213,2	198,9	208,4	216,8	219,4	217,5	222,9

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> De cijfers betreffen afgeronde getallen.



2.

**Overige broeikasgassen (megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten)<sup>1</sup>**

[megaton CO <sub>2</sub> -equivalenten]	Realisatie			Kortetermijnraming				
	1990	2000	2009	2011	2012	2013	2014	2015
Methaan (CH <sub>4</sub> )	25,5	19,7	16,9	15,5	15,3	15,1	14,9	14,7
w.v. landbouw	10,5	9,3	9,4	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
w.v. afvalverwijdering	12,0	8,2	4,7	3,8	3,5	3,3	3,0	2,8
w.v. energiesector	1,6	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Distikstofoxide (N <sub>2</sub> O)	20,1	17,7	9,7	9,5	9,4	9,2	9,1	9,1
w.v. landbouw	11,8	9,5	7,4	7,0	6,9	6,8	6,7	6,6
w.v. industrie	7,1	6,8	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
HFK's	4,4	3,9	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
PFK's	2,3	1,6	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
SF <sub>6</sub>	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Totaal overige broeikasgassen	52,6	43,2	29,0	27,8	27,5	27,1	26,9	26,6

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> De cijfers betreffen afgeronde getallen.

3.

**Broeikasgassen verdeeld over ETS en niet-ETS, exclusief uitstoot uit LULUCF (megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten)<sup>1</sup>**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Totaal	208 (206-210)	208 (199-218)	217 (206-226)	219 (207-231)	218 (206-231)	223 (206-233)
Totaal ETS		84	93 (87-98)	102 (94-107)	112 (103-119)	117 (103-124)
Totaal niet-ETS	124 (122-126)	116 (111-120)	115 (111-119)	107 (101-115)	106 (99-114)	106 (98-114)
W.v. Gebouwde omgeving			26	26	26	25
W.v. Industrie/energie			19	19	12	11
W.v. Verkeer en Vervoer			37	37	37	37
W.v. Landbouw			6	6	7	6
W.v. Overige broeikasgassen uit de landbouw			17	17	17	17
W.v. Overige broeikasgassen uit overige sectoren			10	10	10	9

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> De cijfers betreffen afgeronde getallen; tussen haakjes is de onzekerheidsbandbreedte vermeld, waarbij de kans dat de uitstoot binnen deze bandbreedte valt 90 procent is.

## C. NEC-stoffen en fijn stof

	1990	2000	2009	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Stikstofoxiden (kiloton)<sup>1</sup></b>								
Industrie, Energie, Raffinaderijen	188,6	103,2	65,1	69,0	70,4	70,4	70,5	71,2
Verkeer	326,9	243,0	170,5	159,3	153,2	147,1	141,0	134,9
Consumenten	20,3	18,4	13,4	8,9	8,3	7,8	7,2	6,6
HDO en Bouw	14,0	13,5	12,8	10,5	9,9	9,1	8,6	8,5
Landbouw	16,6	19,7	17,4	18,3	17,3	16,7	15,9	15,8
Totaal	566,4	397,8	279,3	266 (226-307)	259 (221-300)	251 (216-292)	243 (211-284)	237 (207-278)
<b>Zwaveloxiden (kiloton)<sup>1</sup></b>								
Industrie, Energie, Raffinaderijen	168,3	61,8	34,6	37,7	39,5	38,5	37,4	40,3
Verkeer	18,5	9,3	2,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Consumenten	1,1	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
HDO en Bouw	2,7	1,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Landbouw	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Totaal	191,6	73,0	38,1	39 (35-42)	41 (37-44)	40 (36-43)	39 (35-42)	41 (38-45)
<b>Ammoniak (kiloton)<sup>1</sup></b>								
Industrie, Energie, Raffinaderijen	4,6	3,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Verkeer	0,9	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6
Consumenten	12,7	9,0	10,0	10,1	10,1	10,2	10,2	10,2
HDO en Bouw	3,9	3,4	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
Landbouw	333,0	143,5	107,9	106,1	103,6	99,9	99,4	99,0
Totaal	355,1	161,5	125,5	124 (108-141)	121 (105-139)	118 (102-135)	118 (101-135)	117 (101-134)
<b>Vluchtige organische stoffen exclusief methaan (kiloton)<sup>1</sup></b>								
Industrie, Energie, Raffinaderijen	169,4	86,0	48,9	49,5	49,5	49,6	49,8	49,7
Verkeer	180,6	79,4	44,5	39,6	37,8	36,0	34,2	32,5
Consumenten	39,2	33,8	32,6	33,0	34,0	34,9	35,9	37,0
HDO en Bouw	73,5	31,6	27,7	28,1	28,4	28,7	29,0	29,2
Landbouw	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal	464,5	232,6	155,5	152 (139-166)	152 (139-167)	151 (139-167)	151 (139-168)	150 (139-169)

Fijn stof (PM <sub>10</sub> ) (kiloton) <sup>1</sup>	1990	2000	2009	2011	2012	2013	2014	2015
Industrie, Energie, Raffinaderijen	35,0	12,7	8,5	8,6	8,8	8,9	8,9	8,9
Verkeer	20,3	14,5	9,8	8,2	7,9	7,5	7,2	6,8
Consumenten	4,4	3,5	3,2	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5
HDO en Bouw	2,9	2,7	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
Landbouw	4,8	5,2	6,0	6,5	7,0	6,8	6,6	6,6
Totaal	67,4	38,6	29,8	29 (24-35)	29 (25-35)	29 (25-35)	28 (24-35)	28 (24-34)
Fijn stof (PM <sub>2,5</sub> ) (kiloton) <sup>1</sup>	1990	2000	2009	2011	2012	2013	2014	2015
Industrie, Energie, Raffinaderijen	20,0	6,9	4,0	4,0	4,2	4,2	4,2	4,2
Verkeer	18,3	12,4	7,6	5,9	5,5	5,1	4,7	4,3
Consumenten	4,2	3,4	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3
HDO en Bouw	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Landbouw	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Totaal	44,0	24,1	16,0	14,4	14,1	13,7	13,4	13,1

Bron: PBL en ECN

<sup>1</sup> De cijfers betreffen afgeronde getallen; tussen haakjes is de onzekerheidsbandbreedte vermeld, waarbij de kans dat de uitstoot binnen deze bandbreedte valt 90 procent is. Voor PM<sub>2,5</sub> is geen bandbreedte beschikbaar.

# Literatuur

- Broeke, H.M. & J.H.J. Hulskotte (2009), *Actuele VOS- en PAK-profielen van wegverkeer*, TNO-rapport TNO-034-UT-2009-00604\_RPT-ML, Utrecht: TNO Bouw en Ondergrond.
- Bruggen, C. van, G.L. Velthof, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans & S.M. van der Sluis (2011), *Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2009. Berekend met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA)*.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (2011), *Persbericht 'Energieverbruik niet eerder zo hoog'*, 6 april 2011, Den Haag: CBS.
- CPB (Centraal Planbureau) (2010), *Economische Verkenning 2011-2015*, Den Haag: CPB.
- Compendium voor de Leefomgeving (CLO) (in voorbereiding), *Ammoniakemissie door de land- en tuinbouw, 1990-2009*, Den Haag/Wageningen: PBL, CBS en Wageningen Universiteit. [<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0101-Ammoniakemissie-door-de-land--en-tuinbouw.html?i=5-106>]
- ECN (Energieonderzoek Centrum Nederland) & PBL (Planbureau voor de Leefomgeving) (2010), *Referentieraming energie en emissies 2010-2020*, Rapportnummer ECN-E-10-004, Petten/Den Haag: ECN/PBL.
- European Environment Agency (2010), *NEC Directive status report 2009*, EEA Technical Report 10/2010, Kopenhagen: EEA.
- Gastec (2007), *Inventarisatie van NOx-emissiegegevens. Een inventarisatie van de NOx-emissies van huishoudelijke centrale verwarmingstoestellen over de periode 2002 tot en met 2006*, VGI/319/LE, Apeldoorn: Gastec Technology BV.
- LEI & CBS (2010), *Land- en tuinbouwcijfers 2010*, Den Haag/Wageningen: CBS/Wageningen Universiteit.
- Maas, C.W.M. van der, P.W.H.G. Coenen, P.J. Zijlema, K. Baas, G. van den Berghe, J.D. te Biesebeek, A.T. Brandt, G. Geilenkirchen, K.W. van der Hoek, R. te Molder, R. Dröge, C.J. Peek, J. Vonk & I. van den Wyngaert (2011), *Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2009. National Inventory Report 2011*, RIVM report 680355004 / 2011, Bilthoven: RIVM.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011), *Communicatie tussen I&M/Internationale Zaken en PBL*, Den Haag: Ministerie van I&M.
- MuConsult (2010), *Dynamo 2.2. Technische eindrapportage*, Amersfoort: MuConsult.
- NEa (Nederlandse Emissieautoriteit) (2010), *Nadere analyse NOx-emissiegegevens, 2005-2009*, Den Haag: NEa.
- PRC kostenmanagement (2010), *Actualisatie investeringskosten maatregelen EPA-maatwerkadvies, bestaande woningbouw 2010*, Bodegraven: PRC kostenmanagement.
- TNO (2010), *Delfstoffen en aardwarmte in Nederland. Jaarverslag 2009*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Velders, G.J.M., J.M.M. Aben, B.A. Jimmink, E. van der Swaluw, W.J. de Vries, G.P. Geilenkirchen & J. Matthijsen (2011), *Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2011*, RIVM-rapport 680362001, Bilthoven: RIVM.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen & J.F.M. Huijsmans (2009), *Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland*,. WOt-rapport 70, Wageningen: Universiteit Wageningen.
- Velthof, G.L. & J. Mosquera (2011), *Calculation of nitrous oxide emission from agriculture in the Netherlands. Update of emission factors and leaching fraction*, Alterra report 2151, Wageningen: Alterra.
- Verdonk, M. (2011), *Emissions and targets of greenhouse gases not included in the Emission Trading System 2013-2020*, PBL-publicatienummer 500253003, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- VROM (2009), 'Besluit van 7 december 2009 houdende nieuwe regels voor de emissie van middelgrote stookinstallaties (Besluit emissie-eisen middelgrote stookinstallaties milieubeheer)', *Staatsblad*, 2009: 547.

Nederland dient naast de klimaat- en energiedoelen voor 2020 ook al in de komende jaren te voldoen aan Europese en andere internationale verplichtingen. Het gaat daarbij om verplichtingen uit het Kyoto Protocol, het Europese Effort Sharing-besluit, en de Europese richtlijn Nationale Emissieplafonds (NEC-richtlijn).

In dit rapport brengen het Planbureau voor de Leefomgeving en het Energieonderzoek Centrum Nederland voor de periode 2011 tot en met 2015 in beeld wat de te verwachten uitstoot zal zijn van luchtverontreinigende stoffen – waaronder ammoniak en fijn stof – en broeikasgassen – vooral koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), maar bijvoorbeeld ook methaan en lachgas. Gekeken is of Nederland in die periode zal voldoen aan de Europese en andere internationale verplichtingen.



Planbureau voor de Leefomgeving

### Planbureau voor de Leefomgeving

Postadres  
Postbus 30314  
2500 GH Den Haag

Bezoekadres  
Oranjevuitensingel 6  
2511 VE Den Haag  
T +31 (0)70 3288700

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

Mei 2011