



Minister Van der Hoeven (EZ) koopt CO<sub>2</sub>-emissierechten in Letland.

## 2.3 Lucht: emissies en lokale luchtkwaliteit

### 2.3.1 Inleiding

Luchtverontreiniging leidt tot negatieve effecten op de gezondheid en tot schade aan natuur, gewassen en gebouwen door blootstelling aan verzurende en vermistende stoffen, zoals SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> en NMVOS. Deze stoffen kunnen ook de opwarming van de aarde versnellen of juist vertragen. Blootstelling aan fijn stof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, verbrandingsaerosolen) kan eveneens gezondheidsschade veroorzaken.

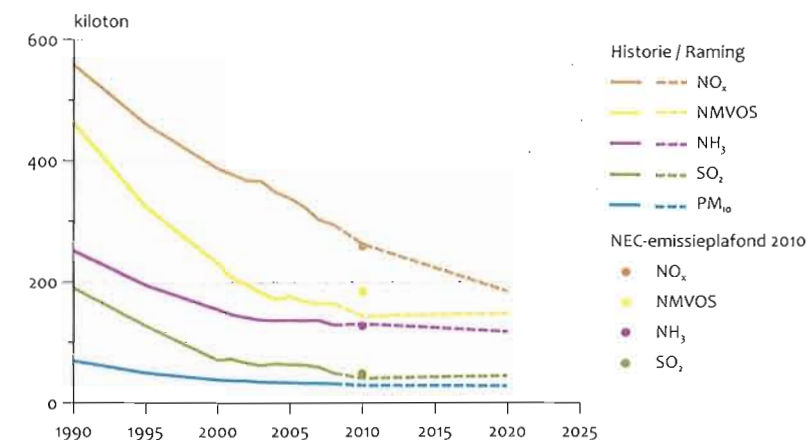
Om de nadelige effecten van luchtverontreiniging op gezondheid en natuur te verminderen, zijn op Europees niveau voor alle lidstaten emissieplafonds vastgesteld en wordt sectoraal bronbeleid gevoerd om de emissies onder die emissieplafonds te brengen (zie paragraaf 2.3.2). Daarnaast zijn in de Europese regelgeving grenswaarden vastgelegd voor concentraties van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>, waaraan de luchtkwaliteit minimaal moet voldoen (paragraaf 2.3.3). Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van het beleid op emissies en concentraties van luchtverontreinigende stoffen. De gevolgen voor de gezondheid komen aan de orde in paragraaf 2.3.4 en in hoofdstuk 4, de gevolgen voor natuur in hoofdstuk 5.

### 2.3.2 Emissies flink gereduceerd

Het luchtbeleid is effectief: de emissies SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> en NMVOS zijn sinds 1990 flink gedaald en komen in 2010 in de buurt van of zelfs onder de nationale emissieplafonds (NEC-plafonds). Naar verwachting zullen zij daar tot 2020 onder blijven (zie Figuur 2.3). Ook de emissies van PM<sub>10</sub> zijn sinds 1990 gedaald. Er zijn wel grote verschillen in de daling van de emissies van deze stoffen.

Figuur 2.3

### Emissie luchtverontreinigende stoffen



Bron: Webdocs 0017 t/m 0020

De EU-doelen voor de uitstoot van SO<sub>2</sub> en NMVOS in 2010 worden waarschijnlijk gehaald. De emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> komen waarschijnlijk enkele jaren na 2010 onder het afgesproken plafond.

### Luchtbeleid is effectief, zij het met kanttekeningen

De emissies nemen af en de lucht wordt schoner. Dit komt vooral door regelgeving die gericht is op normering van emissies en/of toepassing van best beschikbare technieken. Hierdoor verminderde de verzuringsproblematiek sterk evenals de depositie van vermistende stoffen op de natuur. Tevens zijn de risico's voor de volkgezondheid afgenomen.

Wel plaatsen we twee kanttekeningen. Ten eerste daalde – behalve bij NO<sub>x</sub> – het tempo van de emissiereductie na 2000. Ten tweede zijn de plafonds voor 2010 eigenlijk tussendoelen; de EU heeft het voornemen ze nog verder aan te scherpen om een situatie te bereiken zonder schadelijke effecten voor de natuur en de gezondheid van mensen. Binnen de EU en de UNECE wordt vanaf 2009 onderhandeld over strengere plafonds. Besluitvorming wordt op zijn vroegst in 2011 verwacht.

Hoeveel bedragen de respectievelijke dalingen, hoe kwam dat en wat zijn de verwachtingen tot 2020? We geven eerst een kort overzicht van de ontwikkelingen per stof en werken de belangrijkste resultaten van onze analyse daaronder verder uit.

De SO<sub>2</sub>-emissies zijn sinds 1990 vooral gedaald door de overschakeling op zwavelarme brandstoffen, rookgasontzwaveling en energiebesparing. De emissievermindering na 2005 was vooral het gevolg van de afspraken van de Nederlandse overheid met de elektriciteitssector en raffinaderijen over sectorale emissieplafonds voor 2010. In 2008 (het laatste jaar waarvoor realisatiedata beschikbaar zijn) bedroeg de SO<sub>2</sub>-emissie 51 kiloton; nog 1 kiloton boven het plafond voor 2010. Volgens de

raming neemt deze af tot circa 42 kiloton in 2010 en daarmee komt de emissie 8 kiloton onder het SO<sub>2</sub>-plafond uit. De daling tot 2010 ontstaat doordat raffinaderijen niet langer stoken op olie, maar zijn overgeschakeld op gas. Na 2010 stijgen de emissies naar circa 46 kiloton in 2020; dit komt doordat er enkele nieuwe kolencentrales in gebruik worden genomen en de emissies bij de industrie naar verwachting weer zal toenemen (Webdoc 0017).

De NO<sub>x</sub>-emissies zijn gedaald en zullen nog verder dalen doordat de overheid steeds strengere eisen stelt aan auto's (zoals de driewegkatalysator) en aan de emissies van fabrieken en elektriciteitscentrales. Dat gebeurt o.a. via de Europese emissienormering voor voertuigen, het Nederlandse NO<sub>x</sub>-handelssysteem voor grote stookinstallaties en de Nederlandse emissieregelgeving voor kleine stookinstallaties (BEMS). De emissie van NO<sub>x</sub> in 2008 was 296 kiloton. Met het vastgestelde beleid daalt die verder tot circa 264 kiloton in 2010 – 4 kiloton boven het NO<sub>x</sub>-plafond. Dit komt vooral door schonere voertuigen en maatregelen bij bedrijven die handelen in NO<sub>x</sub>. Na 2010 zet de daling verder door naar circa 185 kiloton in 2020. Deze daling wordt vooral veroorzaakt door maatregelen bij het verkeer en in mindere mate bij de kleine stookinstallaties (BEMS) (Webdoc 0018).

Ook de NH<sub>3</sub>-emissies zijn tot nu toe gedaald. Hiervoor zijn drie verklaringen. Veruit de grootste bijdrage aan de daling komt van het onderwerken van mest. Bovendien heeft de overheid regels gesteld voor emissiearme stallen, afdekken van mestopslag en eiwitarm voer. Ten slotte is de veestapel gekrompen. In 2008 bedroeg de NH<sub>3</sub>-emissie 130 kiloton. Volgens de raming bedraagt de emissie 131 kiloton in 2010 en komt dan 3 kiloton boven het NH<sub>3</sub>-plafond uit. Na 2010 wordt een verdere daling voorzien naar circa 118 kiloton in 2020, vooral door de overschakeling naar emissiearme stallen, die vanaf 2013 verplicht zijn (Webdoc 0019). Deze officiële emissieramingen houden geen rekening met enkele mogelijke tegenvallers, zie bijlage 1.1.

De PM<sub>10</sub>-emissies zijn gedaald vanwege Europese emissienormen voor auto's (roetfilter) en eisen voor de reiniging van rookgassen van fabrieken en elektriciteitscentrales (filters en procesaanpassingen). De emissie van PM<sub>10</sub> in 2008 was 33 kiloton en zal verder afnemen tot circa 30 kiloton in 2010, aangezien steeds meer auto's met een roetfilter worden uitgerust. Na 2010 dalen de emissies nog licht naar circa 29 kiloton in 2020 als gevolg van strengere emissienormen voor personen- en vrachtauto's (Webdoc 0060). Voor fijn stof heeft de EU nog geen emissieplafond vastgesteld. Bij de herziening van de NEC-richtlijn zal wel een emissieplafond voor PM<sub>2,5</sub> – een fijnere fractie van fijn stof – worden opgenomen dat landen in 2020 moeten hebben bereikt.

Ten slotte daalden de NMVOS-emissies. Dit kwam om te beginnen doordat vluchtige oplosmiddelen in producten zoals in verf zijn vervangen door minder schadelijke oplosmiddelen. Bovendien is het gebruik van oplosmiddelen in de industrie beperkt. Ten slotte spelen de strengere Europese emissienormen voor verkeer een rol. In 2008 was de emissie van NMVOS 165 kiloton. Tot 2010 zal deze afnemen tot 144 kiloton en komt daarmee 41 kiloton onder het NMVOS-plafond uit. Na 2010 nemen deze emissies licht toe (Webdoc 0020).

#### NO<sub>x</sub>-emissies van wegverkeer hoger dan tot nu toe gedacht

De NO<sub>x</sub>-emissieraming in 2010 valt dit jaar circa 20 kiloton hoger uit dan vorig jaar. Deze bijstelling wordt volledig verklaard door nieuwe inzichten bij de sector verkeer en vervoer. Dat is vooral het gevolg van tegenvallende resultaten van metingen aan de nieuwste personen- en vrachtauto's. Zonder deze tegenvaller zou de emissie van NO<sub>x</sub> in 2010 op 244 kiloton zijn geraamd, ruim onder het plafond.

In de Milieubalans van vorig jaar (PBL, 2009) meldden we al dat de NO<sub>x</sub>-emissies van Euro IV-dieselpersonen- en bestelauto's in de praktijk hoger liggen dan op basis van de Europese regelgeving werd verwacht. Dit inzicht is dit jaar verwerkt in de emissie-raming. De NO<sub>x</sub>-emissie in 2010 komt daardoor voor deze auto's circa 2 kiloton hoger uit. Voor vrachtvoertuigen liggen de emissies in 2010 circa 12 kiloton hoger dan de raming van vorig jaar. Samen met een aantal andere inzichten bij verkeer heeft dit geleid tot een opwaartse bijstelling van de NO<sub>x</sub>-emissieraming met 20 kiloton.

#### Emissienormering voor NO<sub>x</sub> uit vrachtauto's beperkt effectief

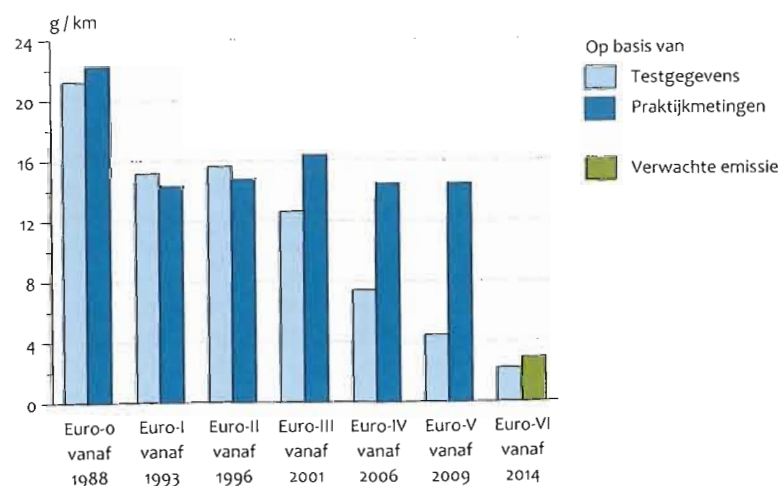
De aanscherping van euronormen voor vrachtauto's, zie Figuur 2.4, heeft voor stadsverkeer geen aantoonbaar effect gehad op de NO<sub>x</sub>-emissies. Dit bleek uit recente metingen door TNO aan NO<sub>x</sub>-emissies onder praktijkomstandigheden (Ligterink et al., 2009). TNO paste daarbij een meetsysteem toe waarmee voor het eerst met mobiele apparatuur de werkelijke emissie op de openbare weg werd gemeten. De NO<sub>x</sub>-emissies van vrachtauto's van Euroklasse V (geldig vanaf 2009) zijn hierdoor aanzienlijk hoger dan eerder verondersteld. Hetzelfde – zij het in mindere mate – geldt voor de vrachtauto's van Euroklasse III (geldig vanaf 2001) en IV (geldig vanaf 2006). Figuur 2.4 toont de NO<sub>x</sub>-uitstoot van vrachtauto's op stadswegen voor verschillende klassen voor oude en nieuwe emissieschattingen.

De oude emissieschattingen voor Euro IV- en Euro V-vrachtauto's waren gebaseerd op testgegevens zoals verkregen bij de typekeuring van voertuigen. Deze gegevens werden met modelberekeningen gecorrigeerd naar de praktijk. Door deze correctie lagen de NO<sub>x</sub>-emissies in de praktijk ongeveer 10 tot 15% hoger dan de emissienormen. De nieuwe metingen onder praktijkomstandigheden laten zien dat deze veronderstelling niet klopt, met name niet voor Euro IV- en Euro V-vrachtauto's op stadswegen.

- Op stadswegen zijn de NO<sub>x</sub>-emissies van Euro V-vrachtauto's ongeveer een factor drie hoger dan de emissienormen. Voor Euro-IV-vrachtauto's is dit een factor 2. Het verschil is kleiner voor Euro-III-vrachtauto's maar nog altijd substantieel. Figuur 2.4 laat zien dat de NO<sub>x</sub>-emissies van Euro I t/m Euro V-vrachtauto's op stadswegen nagenoeg gelijk zijn. Metingen van de TU Graz (Hausberger et al., 2009) aan Euro IV- en Euro V-vrachtauto's met een SCR-katalysator laten bij lage rijsnelheden soortgelijke resultaten zien: de NO<sub>x</sub>-emissies liggen ongeveer op hetzelfde niveau als die van Euro III-vrachtauto's.
- Op snelwegen liggen de gemeten praktijkemissies wel in de buurt van de norm en is wel een duidelijke afname van de emissies waarneembaar van Euro I naar Euro V. Dit houdt verband met de waarneming dat bij hogere rijsnelheden het verschil tussen de emissienorm en de werkelijke emissies afneemt.

### NO<sub>x</sub>-emissie per afgelegde kilometer

Voor trekker-opleggercombinaties op stadswegen



Bron: Webdoc 0018

Volgens de oude emissieschattingen (lichtblauw) resulteerden strengere Euronormen in lagere emissies, maar uit praktijkmetingen (donkerblauw) blijkt dat de emissies van vrachtauto's met Euro I- t/m Euro V-normen min of meer gelijk zijn. Als de typekeur wordt aangepast, zullen de emissies van Euro VI- vrachtauto's flink lager zijn dan van eerdere types. Ingangsjaren gelden voor bestaande motortypen, voor nieuwe motortypen is het ingangsjaar een jaar eerder.

Er zijn twee verklaringen voor de hoge NO<sub>x</sub>-emissies van Euro IV/V-vrachtauto's op stadswegen. De eerste is dat de SCR-katalysator – waarmee veel Euro IV/V-vrachtauto's zijn uitgerust om de NO<sub>x</sub>-emissies te reduceren – minder goed werkt doordat de temperatuur van het uitlaatgas relatief laag is door de lage motorbelasting van vrachtauto's op stadswegen. Een andere mogelijke verklaring is dat fabrikanten de inspuitstrategie van ureum in het uitlaatgas hebben geoptimaliseerd voor de Europese typegoedkeuring waardoor de effectiviteit van de katalysator in de praktijk mogelijk lager ligt dan bij deze typekeuring.

#### Aanpassing typekeuring nieuwe vrachtauto's noodzakelijk

Nederland heeft er inmiddels bij de EU voor gepleit de typekeuring voor nieuwe vrachtauto's, die vanaf 2014 moeten voldoen aan Euro VI-eisen, aan te passen. De Europese Commissie moet deze typekeuringseisen nog vaststellen. Tevens heeft Nederland de Commissie gevraagd in gesprek te gaan met vrachtautofabrikanten teneinde de fabrikanten ervan te overtuigen dat zij de motormanagementsoftware van de huidige Euro V-vrachtauto's zo moeten aanpassen, dat de praktijkemissies beter overeenkomen met de testemissies. Of dit lukt hangt af van de precieze oorzaak van het probleem en die is nog niet bekend.

Figuur 2.4

In de ramingen wordt aangenomen dat de Euro VI-normen wel volledig effectief zullen zijn. Voor Euro VI-vrachtauto's is de verwachting namelijk dat de typekeuring uiteindelijk zo wordt vastgesteld dat de praktijkemissies wel goed overeenkomen met de norm.

#### Praktijkmetingen PM<sub>10</sub>-uitsloot wegverkeer nog niet mogelijk

Emissiemetingen van PM<sub>10</sub> in de praktijk aan Euro IV- en Euro V-vrachtauto's zijn nog niet uitgevoerd want daarvoor bestaat nog geen mobiele meetapparatuur. De eerste laboratoriummeetresultaten voor PM<sub>10</sub> aan Euro IV- en Euro V-vrachtauto's laten wel een verdere afname zien tot wel 80% ten opzichte van Euro III. De komende jaren zal moeten blijken of de werkelijke PM<sub>10</sub>-emissies van Euro III naar Euro IV en Euro V ook in die mate afnemen.

#### Landbouw stoot minder fijn stof uit dan tot nu toe gedacht

De raming van PM<sub>10</sub>-emissie uit de landbouw in 2010 valt dit jaar circa 2 kiloton (25%) lager uit dan vorig jaar. Deze bijstelling is gebaseerd op nieuwe metingen van PM<sub>10</sub>-emissies uit pluimveestallen. De emissies van bedrijven met leghennen in scharrelhuisvesting zijn met 40% naar boven bijgesteld en die voor vleeskuikens en kalkoenen met 50% naar beneden. Deze nieuwe inzichten in emissies hebben gevolgen voor de bedrijven waar de luchtkwaliteitsnorm voor fijn stof mogelijk wordt overschreden (zie paragraaf 2.3.3).

#### Veel EU-lidstaten verwachten overschrijding emissieplafond voor NO<sub>x</sub> in 2010

Hoewel de emissies van NEC-stoffen in alle landen dalen, verwacht ongeveer de helft van de EU-lidstaten dat de emissies in 2010 boven een of meer van de emissieplafonds zullen uitkomen (EEA, 2010). Het blijkt vooral een probleem te voldoen aan het NO<sub>x</sub>-plafond. In totaal rapporteren elf (van de 27) lidstaten een raming boven dit plafond; vijf daarvan (Ierland, België, Oostenrijk, Frankrijk en Spanje) zelfs met meer dan 20%. Als belangrijkste oorzaak noemt het Europese Milieuagentschap de tegenvallende emissieafname bij het verkeer. Allereerst is de groei in het verkeer in veel landen groter dan verwacht. Daarnaast is de Europese emissienormering voor auto's minder effectief geweest dan voorspeld. Voor de stoffen NH<sub>3</sub>, NMVOS en SO<sub>2</sub> verwachten slechts enkele landen hun plafonds in 2010 te overschrijden (EEA, 2010).

#### 2.3.3 Beleid voor lokale luchtkwaliteit moet zich nog bewijzen

Door de uitvoering van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) vermindert het aantal locaties met een overschrijding van de luchtkwaliteitsnormen voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. Wel blijft er bij een beperkt aantal sterk belaste wegen bij de grote steden een risico dat de normen niet tijdig (voor NO<sub>2</sub> in 2015 en voor PM<sub>10</sub> in 2011) worden gehaald, vooral in meteorologisch ongunstige jaren. Hierna zal dit risico afnemen doordat de luchtkwaliteit verder zal verbeteren door uitvoering van de vastgestelde maatregelen. In de buurt van circa 150 intensieve veehouderijbedrijven wordt de PM<sub>10</sub>-norm nog overschreden. Het is onzeker of de norm hier tijdig kan worden gehaald.

#### Jaarlijkse monitoring ingezet om overal tijdig NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-normen te halen

Nederland heeft tot 2015 (NO<sub>2</sub>) en medio 2011 (PM<sub>10</sub>) uitstel gekregen van de EU om aan de normen voor luchtkwaliteit te voldoen. Om tijdig aan deze normen te voldoen, is op 1 augustus 2009 het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwa-



Bij een beperkt aantal sterk belaste wegen bij de grote steden blijft een risico dat de normen niet tijdig (voor NO<sub>2</sub> in 2015 en voor PM<sub>10</sub> in 2011) worden gehaald.

iteit (NSL) van kracht geworden. Het NSL houdt rekening met het vastgestelde en voorgenomen (Europese, nationale en lokale) luchtbeleid. Voor alle NSL-maatregelen (vastgesteld en voorgenomen) bestaat een wettelijke uitvoeringsplicht. Het NSL beperkt het risico op normoverschrijding door de luchtkwaliteit jaarlijks te volgen en zo nodig bij te sturen met extra maatregelen. De Nederlandse wetgeving voor luchtkwaliteit schrijft daarbij voor dat betrokken overheden extra maatregelen moeten nemen wanneer uit de jaarlijkse monitoring blijkt dat op bepaalde locaties naar verwachting niet tijdig wordt voldaan aan de normen.

#### NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-concentratie langs wegen tijdig op of onder norm volgens NSL

Wanneer geen rekening wordt gehouden met de effecten van lokale maatregelen, zal – met alleen het generieke vastgestelde en voorgenomen beleid – het aantal locaties langs wegen met (meer dan 33% kans op) overschrijdingen van NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-normen de komende jaren fors dalen. Na uitvoering van dit generieke beleid resteert in 2015 voor NO<sub>2</sub> nog een lokale saneringsopgave van circa 120 km snelweg en 130 km stadsweg. De lokale saneringsopgave voor PM<sub>10</sub> in 2011 is aanzienlijk kleiner: circa 50 km langs stadswegen en nagenoeg nul langs snelwegen (Webdoc 0022 en 0023; Velders et al., 2010).

De problemen met normoverschrijdingen die nog overblijven na doorvoering van het vastgestelde en voorgenomen generieke beleid zullen met lokale maatregelen moeten worden opgelost. Gemeenten en Rijkswaterstaat berekenen de effecten van lokale maatregelen (en van lokale ruimtelijke projecten) zelf op basis van gedetailleerde lokale informatie. De meest actuele lokale berekeningen dateren van 2009 en vormen de basis voor het kabinetsbesluit NSL (VROM, 2009). Deze berekeningen laten zien dat de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in de lucht langs alle Neder-

landse snelwegen en stadswegen, in een meteorologisch gemiddeld jaar, tijdig op of onder de norm zullen uitkomen.

#### NSL houdt beperkt rekening met tegenvallers

Bij de rekenuitkomsten van het NSL past een kanttekening. Lokale ramingen van de luchtkwaliteit kennen een onzekerheidsmarge van 15 tot 20%. Daarnaast zijn er nog onzekerheden die verband houden met de jaarlijkse fluctuaties in het weer (zie volgende alinea). Dit betekent dat niet met zekerheid kan worden bepaald of op sterk belaste locaties de normen daadwerkelijk tijdig haalbaar zijn. De lokale NSL-rekenuitkomsten laten zien dat er een aantal hoogbelaste stadswegen in de grote steden zijn waar de geraamde concentraties van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in 2015 resp. 2011 slechts 1 à 2 µg/m<sup>3</sup> (ofwel 3-6%) onder de norm liggen. Gezien de grote onzekerheid in lokale ramingen blijft op deze locaties het risico bestaan dat de concentratie niet tijdig onder de norm uitkomt, bijvoorbeeld door een ongunstig meteorologisch jaar of door eventueel tegenvallende effecten van maatregelen (Velders et al., 2009a; VROM, 2009). Na 2011 en 2015 neemt dit risico af aangezien de luchtkwaliteit met de uitvoering van vastgestelde generieke maatregelen verder zal verbeteren.

De gegeven marge van 15 tot 20% houdt overigens geen rekening met de invloed van meteorologische variaties op de concentraties PM<sub>10</sub> of NO<sub>2</sub>. Jaarlijkse fluctuaties in het weer veroorzaken variaties in de jaargemiddelde concentratie van 5% tot 9%. De NSL-berekeningen gaan uit van een langjarige gemiddelde meteorologie. In een jaar met ongunstige meteorologische condities kunnen de concentraties NO<sub>2</sub> echter circa 5% en PM<sub>10</sub> circa 9% hoger of lager zijn dan in een jaar met gemiddelde weercondities. Bij sterk belaste locaties komt dit overeen met 2 µg/m<sup>3</sup> voor NO<sub>2</sub> en 3 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>10</sub> (Velders et al., 2010; Velders en Matthijsen, 2009), meer dus dan bovengenoemde verschillen tot de norm.

Om het beleid robuuster te maken voor eventuele tegenvallers, kunnen de betrokken overheden voor de sterk belaste locaties extra maatregelen overwegen, bijvoorbeeld door te sturen op een concentratieniveau dat enkele microgrammen onder de norm ligt. Voor NO<sub>2</sub> hebben overheden tot 2015 nog voldoende tijd om extra maatregelen voor te bereiden en te implementeren. Voor PM<sub>10</sub> is de resterende tijd van één jaar tot medio 2011 erg beperkt om zo nodig tijdig extra maatregelen te treffen.

#### Lokale NSL-saneringsopgave voor NO<sub>2</sub> groter door tegenvaller bij wegverkeer

Doordat auto's in de praktijk meer NO<sub>2</sub> uitstoten dan de norm, zijn de geraamde NO<sub>2</sub>-concentraties voor 2015 hoger dan in 2009 berekend. Gemiddeld over de stedelijke agglomeraties Utrecht en Rotterdam bijvoorbeeld is de verhoging iets meer dan 3 µg/m<sup>3</sup> in 2015. Dicht bij snelwegen is de berekende verhoging circa 3 tot 6 µg/m<sup>3</sup> in 2015. Afgezet tegen de luchtkwaliteitsnorm van 40 µg/m<sup>3</sup> gaat het dus om een forse tegenvaller. De (lokale) saneringsopgave voor NO<sub>2</sub> langs snelwegen en stadswegen is hierdoor groter dan vorig jaar bij de vaststelling van het NSL werd geraamd. Toen was de schatting dat het risico van normoverschrijding (met een kans groter dan 33%) zou optreden langs 80 km stadswegen; nu geldt dat voor 130 km stadswegen. Bij snelwegen is de schatting aangepast van circa 50 km naar 120 km in 2015 (Webdoc 0022; Velders et al., 2009a; Velders et al., 2010).

De exacte gevolgen voor de (lokale) saneringsopgave en de realisatie van de normen zijn op dit moment nog niet bekend; daarvoor is het wachten op de resultaten van de nieuwste lokale berekeningen door gemeenten (voor lokale wegen) en Rijkswaterstaat (voor snelwegen). Het Bureau Monitoring NSL coördineert deze berekeningen en zal hierover uiterlijk 1 oktober 2010 rapporteren. De betrokken overheden zullen vervolgens beoordelen of en, zo ja, welke aanvullende maatregelen zij moeten treffen.

#### Kabinet kan kilometerheffing niet zonder meer afschaffen

Voor alle in het NSL opgenomen maatregelen bestaat een wettelijke uitvoeringsplicht. De door het vorige kabinet voorgenomen invoering van een kilometerheffing maakt onderdeel uit van het NSL (VROM, 2009). Mocht een nieuw kabinet besluiten deze maatregel later of niet in te voeren, dan zal deze dus vervangen moeten worden door een maatregel met een vergelijkbaar effect op de luchtkwaliteit.

#### Tijdig halen $PM_{10}$ -norm bij 150 veehouderijbedrijven in 2011 is onzeker

Naast de normoverschrijdingen voor fijn stof langs drukke wegen zijn er lokaal overschrijdingen in de buurt van stallen voor de intensieve veehouderij. Uit het NSL is gebleken dat bij ongeveer 150 intensieve veehouderijbedrijven de norm voor fijn stof niet tijdig (medio 2011) zal worden gehaald (VROM, 2009). Normoverschrijdingen komen vooral voor bij grotere bedrijven met legkippen gehuisvest in scharrelsystemen en bij bedrijven met vleeskuikens.

Het is onzeker of de normoverschrijdingen bij de circa 150 bestaande veehouderijbedrijven overal tijdig (medio 2011) terug te brengen zijn. Allereerst wil de overheid de bedrijven in kwestie vragen op vrijwillige basis maatregelen te treffen (LNV, 2010). Hiertoe is een subsidieregeling beschikbaar. Omdat de subsidie echter slechts maximaal 60% van de investeringskosten dekt, is het niet waarschijnlijk dat veel bedrijven dit zullen doen. Als deze vrijwillige aanpak niet mocht werken, wil de overheid de maatregelen juridisch afdwingen door de milieuvergunning te actualiseren of gedeeltelijk in te trekken (LNV, 2010). Ook de resultaten van deze aanpak zijn echter onzeker. De overheid kan namelijk wel emissiebeperkende eisen stellen aan uitbreidende en nieuwe bedrijven op grond van lokale luchtkwaliteitsnormen, maar het is de vraag of ze dat ook kan bij bestaande bedrijven die al een vergunning hebben. De voorbereiding en invoering van de benodigde maatregelen zoals de plaatsing van luchtwassers vraagt tijd. De resterende tijd tot medio 2011, wanneer aan de  $PM$ -norm moet zijn voldaan, is daarvoor erg krap.

#### EU-doelen voor $PM_{2,5}$ in 2015 en 2020 zijn haalbaar

Naast de norm voor  $PM_{10}$  heeft de EU normen ingesteld voor  $PM_{2,5}$ . De grenswaarden voor  $PM_{2,5}$  zijn minder streng dan die voor  $PM_{10}$ . Als Nederland er in 2011 in slaagt te voldoen aan de norm voor  $PM_{10}$ , voldoet het automatisch ook aan de grenswaarden voor  $PM_{2,5}$  (Matthijssen et al., 2009, Webdoc 0024).

De  $PM_{2,5}$ -normen zijn relevanter voor bescherming van de volksgezondheid dan de normen voor  $PM_{10}$  en  $NO_2$ , omdat de  $PM_{2,5}$ -normen betrekking hebben op stofdeeltjes die dieper in de longen doordringen. In 2015 moet de jaargemiddelde concentratie van  $PM_{2,5}$  overal lager zijn dan  $25 \mu g/m^3$ . Met het vastgestelde en voorgenomen beleid ligt de concentratie, bij gemiddelde meteorologische omstandigheden,



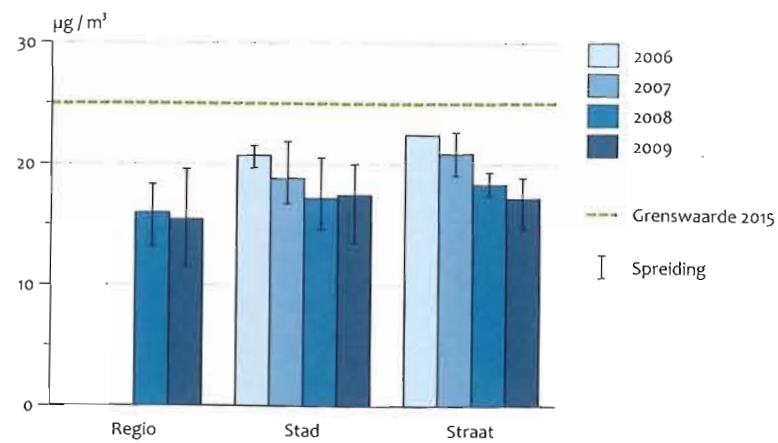
Rond 150 grote veehouderijbedrijven – vooral pluimveebedrijven – ligt de concentratie fijn stof ( $PM_{10}$ ) boven de norm.

lager dan de norm en wordt de norm waarschijnlijk overal gehaald (zie Figuur 2.5). Het is echter niet uit te sluiten dat zich op een enkele locatie, bij ongunstige meteorologische omstandigheden, nog een normoverschrijding voordoet. Daarnaast is in steden een bindende norm vastgesteld voor de gemiddelde  $PM_{2,5}$ -concentratie in het stedelijk gebied van  $20 \mu g/m^3$ ; die gaat ook vanaf 2015 gelden. Ook deze norm wordt met het vastgestelde en voorgenomen beleid zeer waarschijnlijk gehaald.

Naast de grenswaarde van  $25 \mu g/m^3$  (overal geldig) en de grenswaarde van  $20 \mu g/m^3$  (concentratie gemiddeld in stedelijk gebied) heeft de EU ook een richtwaarde geformuleerd voor de reductie van  $PM_{2,5}$ -concentraties in steden tussen 2010 en 2020. Van de normen voor  $PM_{2,5}$  is deze streefwaarde voor Nederland het moeilijkst te halen. Als de gemiddelde concentratie in de jaren 2009-2011 lager is dan  $18 \mu g/m^3$ , dan heeft de lidstaat in kwestie een inspanningsverplichting om de concentratie van  $PM_{2,5}$  in steden tussen 2010 en 2020 met 15% te laten dalen. Is de gemiddelde concentratie in 2009-11 hoger dan  $18 \mu g/m^3$  dan moet dat land zich inspannen om 20%-reductie te realiseren. Bij de herziening van de luchtkwaliteitsrichtlijn in 2013 gaat de EU na of zij deze richtwaarden omzet in juridisch bindende grenswaarden.

Omdat in Nederland de gemiddelde  $PM_{2,5}$ -concentratie over de jaren 2009-2011 naar verwachting onder de grens blijft van  $18 \mu g/m^3$ , krijgt het een reductiedoel van 15% opgelegd. Met het vastgestelde en voorgenomen beleid kan het deze reductie waarschijnlijk halen (Matthijssen et al., 2010). Met alleen het vastgestelde beleid is de kans hierop circa 50%. Een reductie van 20% in steden is waarschijnlijk alleen haalbaar met een beleidsinspanning die verdergaat dan het vastgestelde en voorgenomen nationale en Europese beleid. Nederland en andere Europese landen zullen dan maatregelen moeten treffen die verdergaan dan de Europese ambitie voor aanscherping van de emissieplafonds in het kader van de NEC-richtlijn.

### Concentratie fijn stof (PM<sub>2,5</sub>)



Bron: Webdoc 0024

De concentratie van PM<sub>2,5</sub> daalt de laatste jaren. Het is nog onduidelijk of de gemiddelde concentratie in de jaren 2009-2011 lager zal zijn dan 18 µg/m<sup>3</sup>.

#### 2.3.4 Discussie over schadelijkheid verschillende fracties fijn stof

Reductie van de concentraties PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en NO<sub>2</sub> in de lucht tot de normen vermindert de ziektelast, maar neemt de gezondheidsschade niet volledig weg. Bij blootstelling onder de normen is nog een aanzienlijke ziektelast te verwachten. Er is steeds meer aandacht voor de gezondheidsrisico's van blootstelling aan de niet gereguleerde (ultra)fijne stofdeeltjes die ontstaan bij verbrandingsprocessen en die in sterk verhoogde concentraties voorkomen in de nabijheid van drukke wegen. Daarom kan de concentratie verbrandingsaerosol een nuttige aanvullende indicator voor luchtkwaliteit zijn.

#### Overheid hanteert indirecte maten voor gezondheidsschade door luchtvervuiling

Om de volksgezondheid te beschermen, heeft de EU normen vastgesteld voor de concentratie van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. PM<sub>10</sub> is een aanduiding voor alle stofdeeltjes met een doorsnee kleiner dan 10 micrometer. PM<sub>2,5</sub> is een onderdeel van PM<sub>10</sub> en betreft het fijne inhaalbare stof (kleiner dan 2,5 micrometer) dat tot in de diepere luchtwegen kan doordringen. De ultrafijne verbrandingsaerosolen (kleiner dan 0,1 micrometer), die voornamelijk vrijkomen bij de verbranding van benzine en diesel, zijn ook onderdeel van PM<sub>10</sub>. NO<sub>2</sub> is een gidsstof voor het gezondheidsschadelijke mengsel van de verkeersuitstoot. De basis voor de norm voor NO<sub>2</sub> ligt slechts in beperkte mate bij de vastgestelde toxische eigenschappen van NO<sub>2</sub> zelf. NO<sub>2</sub> is vooral een indicator voor andere schadelijke stoffen zoals het fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) en de verbrandingsaerosolen.

Fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) is een verzamelnaam voor alle niet-gasvormige luchtverontreiniging en bestaat uit een mengsel van verschillende chemische stoffen met verschillende fysische eigenschappen. Volgens nieuwe inzichten bestaan PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> voor gemiddeld 70%-75% uit de anorganische 'witte fractie' van fijn stof. Hiertoe

Figuur 2.5

behoren secundair anorganisch aerosol SIA, zeezout, metalen, bodemstof en een niet nader bepaalde rest die mogelijk grotendeels uit water bestaat. De overige 25%-30% bestaat uit koolstof houdend stof, waaronder de gezondheidsrelevante en niet gereguleerde (ultra)fijne stofdeeltjes die ontstaan bij verbrandingsprocessen en die in sterk verhoogde concentraties voorkomen in de nabijheid van drukke wegen (Webdoc 0054).

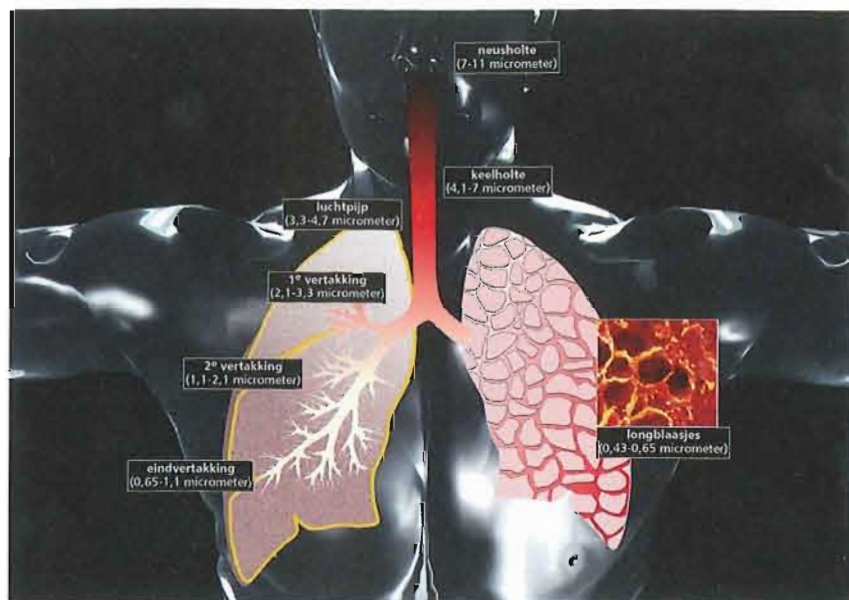
De gestelde normen voor luchtkwaliteit garanderen een minimaal beschermingsniveau voor alle Europese burgers. Het halen van de gestelde luchtkwaliteitsnormen wil dus niet zeggen dat er geen risico's meer zijn op gezondheidseffecten. Voor fijn stof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) is er geen veilige drempelwaarde waaronder geen schadelijke effecten meer optreden (WHO, 2004; WHO, 2005). Ook bij concentraties onder de normen is er een aanzienlijke ziektelast als gevolg van blootstelling aan fijn stof (PBL, 2009).

#### Verbrandingsaerosol kan nuttige aanvullende indicator luchtkwaliteit zijn

Niet alle bouwstenen van PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zijn even schadelijk. Hoewel het nog onzeker is welke bouwstenen van fijn stof welke gezondheidseffecten veroorzaken, is de afgelopen jaren wel duidelijk geworden dat (ultra)fijne roetdeeltjes die ontstaan bij verbrandingsprocessen, tot de meest schadelijke fracties behoren. Dit (ultra)fijne verbrandingsaerosol dringt tot in de longblaasjes en de bloedsomloop door en bevat toxicologisch verdachte reactieve stoffen zoals overgangsmetalen en organische verbindingen (Webdoc 0072).

Momenteel loopt er onderzoek naar de mogelijkheden voor een nieuwe indicator voor dit verbrandingsaerosol. De huidige indicatoren PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zijn mogelijk namelijk niet onderscheidend genoeg om ook het schadelijke verbrandingsaerosol effectief aan te pakken. Zo'n nieuwe indicator kan nuttig zijn voor het luchtbeleid. Het ruimtelijk patroon van verbrandingsaerosol verschilt namelijk significant van dat van de bestaande indicatoren PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> (zie paragraaf 3.3.3). PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> vertonen een relatief vlak patroon (deken) over Nederland. De concentratie van verbrandingsaerosol kent echter veel meer ruimtelijke variatie en kan wel tot een factor 4 verhoogd zijn dicht bij drukke verkeerswegen (Webdoc 0072).

Mocht verbrandingsaerosol inderdaad het grootste deel van de gezondheidseffecten van fijn stof veroorzaken, dan heeft dit consequenties voor de berekening van de gezondheidswinst en voor de stedenbouwkundige planning. In dat geval dragen in Nederland immers vooral de bewoners van woningen in de nabijheid van drukke verkeerswegen de ziektelast door fijn stof. De gezondheidswinst van lokale verkeersmaatregelen zou in dit geval veel groter zijn dan nu wordt verwacht op basis van de huidige indicatoren PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> (PBL, 2009). Ook zou in dat geval de gezondheidswinst toenemen van lokaal ruimtelijk beleid, gericht op het niet bouwen van gevoelige bestemmingen (kinderdagverblijven, bejaardentehuizen en scholen) langs drukke verkeerswegen. Om een onevenredig hoge blootstelling aan het schadelijke verbrandingsaerosol tegen te gaan, is terughoudendheid bij het bouwen van gevoelige bestemmingen en woningen dicht bij drukke wegen gewenst, ongeacht of er sprake is van overschrijding van de normen (zie ook paragraaf 3.3.3).



Kleinere fracties fijn stof dringen dieper in de longen door en zijn daardoor vermoedelijk schadelijker voor de gezondheid.

#### Mensen veroorzaken groter deel PM<sub>10</sub>

Uit recente metingen aan de samenstelling van fijn stof (PM<sub>10</sub>) is gebleken, dat circa 75% ervan door menselijk handelen in de lucht wordt gebracht. Dat is ongeveer 25 procentpunten meer dan waar men tot voor kort van uitging. Het geraamde effect van het vastgestelde beleid op de concentratie fijn stof in de lucht neemt hierdoor toe. Meer dan de helft van de extra 25% bestaat namelijk uit deeltjes die al beïnvloed worden door het vastgestelde beleid, zoals secundair anorganisch aerosol SIA (sulfaat, nitraat, ammonium). Het resterende deel van de extra 25% bestaat uit opgewerveld bodem- en landbouwstof. De concentratie van dit type fijn stof is maar moeilijk door de mens te beïnvloeden (Webdoc 0054).

#### Zeezoutcorrectie voor PM<sub>10</sub> te ruim

Het aandeel zeezoutaerosol in PM<sub>10</sub> blijkt kleiner te zijn dan tot nu toe werd verondersteld. Dit blijkt uit nieuwe metingen (Matthijssen en Koelemeijer, 2010). De gemeten concentratie PM<sub>10</sub> mag gecorrigeerd worden voor het zeezoutgehalte want zeezout is een niet door de mens beïnvloedbare natuurlijke fractie en is bovendien niet schadelijk voor de volksgezondheid. Nu blijkt dat deze zeezoutcorrectie in de Nederlandse regelgeving groter is dan op grond van de nieuwe metingen gerechtvaardigd zou zijn. Voorbereidend onderzoek voor een eventuele aanpassing van de zeezoutcorrectie loopt. Wordt de zeezoutcorrectie inderdaad bijgesteld, dan kan het op belaste locaties moeilijker worden aan de PM<sub>10</sub>-norm te voldoen. De overschatting van het aandeel zeezout is het grootst in het oosten van het land.

Tabel 2.2 Doelen voor hernieuwbare energie en energiebesparing in Nederland

Doelen	aandeel	doeljaar	niveau
Aandeel hernieuwbare energie in het <i>finale</i> energiegebruik NL (EU-doel)	14%	2020	
Hernieuwbare energie in transport (EU-doel)	10%	2020	
Aandeel biobrandstoffen wegverkeer NL (EU-doel)	4%	2010	
Hernieuwbare elektriciteit (EU-doel)	9%	2010	
Aandeel hernieuwbare energie in <i>primaire</i> energiegebruik NL	20%	2020	
Windenergie op zee		2020	6.000 MW
Tussendoel hernieuwbare energieproductie (te committeren via SDE)		2011	2.285 MW
Bestaande woningen met hernieuwbare energie		2011	100.000 woningen
Tussendoel windenergie op land (gecommiteerd via SDE)		2011	2.000 MW
Energiebesparing		2011-2020	Gemiddeld 2% per jaar
Tussendoel energiebesparing		2011	29-61 PJ

## 2.4 Energie: hernieuwbare energie en energiebesparing

### 2.4.1 Inleiding

Energiebesparing en overschakeling op hernieuwbare energiebronnen zijn effectieve manieren om de emissies naar de lucht te verminderen. Het gebruik van fossiele energie draagt namelijk in belangrijke mate bij aan de uitstoot van broeikasgassen en andere schadelijke stoffen naar de lucht. Bovendien verminderen zij de afhankelijkheid van import van fossiele brandstoffen (zoals aardolie). De EU stimuleert het gebruik van hernieuwbare energiebronnen (zoals windmolens, biobrandstoffen en zonnestroom) door aan lidstaten verplichte aandelen hernieuwbare energie op te leggen. Zo moet in Nederland in 2020 14% van het finale energiegebruik afkomstig zijn van hernieuwbare bronnen. Daarbij moet de transportsector in 2020 10% van de brandstof of elektriciteit uit hernieuwbare bronnen betrekken.

Het kabinet-Balkenende IV wilde echter verdergaan en heeft voor 2020 een aandeel van 20% hernieuwbare energie in het primaire energiegebruik als doel gesteld. De Nederlandse en Europese doelen zijn echter niet direct met elkaar te vergelijken, omdat de Nederlandse definitie rekening houdt met de omzetting van primaire energie (kolen, olie, gas) in finale energie (elektriciteit en warmte) en de Europese definitie niet. Afhankelijk van de energiemix komt het Europese doel van 14% overeen met een doelstelling van 12% tot 17% volgens de Nederlandse definitie. Tabel 2.2 laat de geldende doelen zien.

In deze paragraaf gaan we na in hoeverre deze doelen gehaald zullen gaan worden. In paragraaf 2.4.2 evalueren we wat er terecht komt van de doelen voor energiebesparing en in paragraaf 2.4.3 hoe het is gesteld met de productie van hernieuwbare brandstoffen in Nederland. Tot slot bezien we in paragraaf 2.4.4 de productie van biobrandstoffen voor het verkeer.