

**'Second opinion' TNO-onderzoek effecten  
wegverbreding op luchtkwaliteit**

R.M.M. van den Brink, W.F. Blom, J.A. Annema

januari 2005

Dit onderzoek werd verricht op verzoek van Rijkswaterstaat Corporate Dienst

Milieu- en Natuurplanbureau RIVM

Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon: 030 - 274 91 11; fax: 030 - 274 29 71



## Samenvatting en conclusies

Het MNP heeft een 'second opinion' gegeven op een TNO-onderzoek naar de luchtkwaliteit rond de A27 tussen Utrecht en Hilversum en de effecten van een plusstrook daarop. Het MNP schat de luchtkwaliteit in het studiegebied, los van de eventuele aanleg van de plusstrook, ongunstiger in dan TNO. De implicaties voor het areaal en aantal adressen waar de EU-grenswaarden wordt overschreden, zijn niet op voorhand verwaarloosbaar. Om de implicaties te kunnen beoordelen is herberekening nodig met het ruimtelijk gedetailleerde TNO-model. De aanleg van de plusstrook heeft geen noemenswaardig effect op de luchtkwaliteit.

### Onderzoeksmethoden TNO goed; bij de model-input kanttekeningen

Het MNP-RIVM deelt de TNO-zienswijze dat waar gedetailleerder inzicht in de lokale luchtkwaliteit langs wegen vereist is, berekeningen specifiek op de lokale situatie moeten worden toegespitst. TNO heeft een uitgebreide en goed leesbare onderzoeksrapportage afgeleverd. De door TNO gehanteerde onderzoeksmethoden voldoen aan de huidige stand der kennis. De wijze waarop TNO is omgegaan met het fenomeen 'dubbel telling'<sup>1</sup> bij het berekenen van de lokale NO<sub>2</sub>-concentraties is conform de meest recente inzichten.

### Onzekerheden niet gekwantificeerd

Vooropgesteld moet worden dat berekeningen van de luchtkwaliteit langs wegen voor toekomstige situaties omgeven zijn met grote onzekerheden. TNO benoemt wel onzekerheden, maar kwantificeert deze niet. Het MNP heeft daarom in zijn 'second opinion' daar waar mogelijk met bandbreedtes gewerkt.

### MNP berekent voor 2010 in de situatie zonder plusstrook hogere NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-concentraties dan TNO

Het MNP plaatst de volgende kanttekening bij het door TNO gehanteerde scenario voor 2010:

- TNO heeft emissiefactoren voor 2010 gebruikt uit een verouderde scenariostudie van het RIVM. De geactualiseerde verkeeremissiefactoren voor 2010 uit de 'Referentieraming 2003' van het MNP zijn hoger dan de verouderde factoren en reeds volop gebruikt in de beleidsvoorbereiding, zoals in Beleidsnota Verkeeremissies, de Nota Mobiliteit en het Nationaal Luchtkwaliteitsplan 2004. Over de status van de in 2003 door het MNP geactualiseerde emissiefactoren is mogelijk verwarring ontstaan, doordat de nieuwste emissiefactoren voor 2010 door VROM, gemotiveerd, niet zijn toegepast voor de rapportage in het kader van het Besluit luchtkwaliteit in voorjaar 2004. Gebruik van de verouderde emissiefactoren in deze TNO-studie leidt echter tot te lage schattingen voor de situatie in 2010. Hierdoor zijn de NO<sub>2</sub>-concentraties in de TNO-studie onderschat met 1,5 µg/m<sup>3</sup> en de PM<sub>10</sub>-concentraties met 1 µg/m<sup>3</sup>;

---

<sup>1</sup> Het MNP berekent grootschalige concentratievelden van Nederland. Voor de berekening van de invloed van een specifieke bestaande concentratiebron op de luchtkwaliteit moet worden nagegaan of de berekende achtergrond gecorrigeerd moet worden voor de bijdrage van deze bron aan de achtergrond (om zo dubbel tellen te voorkomen).

- Naast emissiefactoren voor 2010 zijn door het MNP-RIVM ook de NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-achtergrondconcentraties in 2004 bijgesteld. TNO heeft wel gebruik gemaakt van deze bijgestelde PM<sub>10</sub>-achtergrondconcentraties voor 2010, maar niet van de bijgestelde NO<sub>2</sub>-achtergrondconcentraties. Hierdoor zijn de NO<sub>2</sub>-concentraties in de TNO-studie onderschat met 1,0 tot 2,5 µg/m<sup>3</sup>, afhankelijk van de precieze locatie.

Bij de door RWS gedane keuzes voor de locatie-specifieke invoer plaatst het MNP de volgende opmerkingen:

- het door RWS aangeleverde aandeel vrachtverkeer (11%) in 2010 is vermoedelijk aan de hoge kant. Het MNP schat een bandbreedte van 7 tot 11%;
- de RWS-metingen naar de verkeerssamenstelling op de A27 in dit TNO-onderzoek hebben MNP aanleiding gegeven het effect op de verkeersemisies van het gesignaleerde jongere autopark (leidt tot lagere emissies) en hogere aandeel diesel (leidt tot hogere emissies) middels een bandbreedte te onderzoeken. TNO heeft dit aspect niet meegenomen;
- wanneer bovengenoemde bandbreedtes in ogenschouw wordt genomen, is het effect op de NO<sub>2</sub>-concentraties op 20 meter uit de wegas in de TNO-studie: een overschatting met 2 µg/m<sup>3</sup> tot een onderschatting met 1 µg/m<sup>3</sup>. Het effect op de PM<sub>10</sub>-concentratie is gering: 0 µg/m<sup>3</sup> tot een onderschatting met 0,5 µg/m<sup>3</sup>.

Per saldo is het beeld als volgt:

- in noordelijke deel van het traject onderschat TNO de NO<sub>2</sub>-concentratie op 20 m van de wegas met 2 µg/m<sup>3</sup> tot 5 µg/m<sup>3</sup>;
- in zuidelijke deel van het traject onderschat TNO de NO<sub>2</sub>-concentratie op 20 m van de wegas met 0,5 µg/m<sup>3</sup> tot 3,5 µg/m<sup>3</sup>;
- langs het gehele traject onderschat TNO de PM<sub>10</sub>-concentratie op 20 m van de wegas met 1 µg/m<sup>3</sup> tot 1,5 µg/m<sup>3</sup>.

### **Effect hogere NO<sub>2</sub>-concentraties op areaal en aantal adressen in overschrijdingsgebied NO<sub>2</sub>-norm is niet op voorhand verwaarloosbaar**

De hogere concentratie-inschatting van het MNP betekent ook grotere oppervlakken langs de weg waar grenswaarden worden overschreden. Voor deze specifieke situatie kan het MNP niet voldoende nauwkeurig inschatten of en in welke mate in 2010 adressen in het overschrijdingsgebied van de norm voor jaargemiddelde NO<sub>2</sub>-concentratie zullen liggen. In het ongunstige geval (bovengrens van de MNP-inschatting) is er langs het traject Utrecht Noord – Bilthoven een kans dat er adressen in het overschrijdingsgebied komen te liggen. Om dit te kunnen beoordelen is herberekening nodig met het TNO-model.

### **Relevante nieuwe inzichten en aanvullend beleid**

Enkele relevant nieuwe aspecten zijn nog niet verdisconteerd in emissiefactoren en grootschalige concentraties in Nederland, en daarom niet in TNO- en de MNP-studie verdisconteerd. Er is een NO<sub>2</sub>-verhogend effect en een PM<sub>10</sub>-verlagend effect te verwachten van de toepassing van roetfilters. Er is daarentegen geen rekening gehouden met eventueel extra aangekondigd beleid uit bijvoorbeeld de Nota Verkeersemisies, zoals de stimuleringsregeling voor schonere vrachtauto's en de introductie van roetfilters bij nieuwe dieselpersonen- en bestelauto's. Het op dit moment (januari 2005) gefinancierde extra beleid voor wegvoertuigen (stimulering Euro4 vrachtauto's gedurende 2005 en stimuleringsregeling

roetfilter gedurende een aantal jaren vanaf 2005) zal de berekende concentraties slechts beperkt verlagen. Uitvoering van het volledige maatregelpakket uit de Nota Verkeersemmissies, leidt tot verdere verlaging van de concentraties.

**Effect plusstrook op verslechtering luchtkwaliteit zeer beperkt**

Volgens het TNO-rapport heeft het aanleggen van een plusstrook tussen Utrecht Noord en knooppunt Eemnes nauwelijks waarneembare effecten op de emissies op de snelwegen en daarmee op de mate van overschrijding van grenswaarden. De schattingen van TNO zijn op dit punt plausibel.

**Inschatting effecten van 80 km/h door TNO zijn plausibel**

Het MNP vindt de conclusie van TNO, dat een verlaging van de snelheidslimiet van 120 tot 80 km/h tot een emissiereductie leidt van 10 tot 20%, plausibel.



# Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>9</b>
<b>2. TNO-resultaten</b>	<b>11</b>
<b>3. MNP-bevindingen</b>	<b>13</b>
3.1 <i>Algemeen</i>	13
3.2 <i>Verkeersgegevens</i>	14
3.2.1 Verkeersintensiteiten	14
3.2.2 Aandeel vrachtverkeer	14
3.2.3 Effect plusstrook in 2010	15
3.3 <i>Emissiefactoren wegverkeer</i>	16
3.3.1 Emissiefactoren 2000 en 2010	16
3.3.2 Samenstelling personenauto's en vrachtauto's naar bouwjaar en brandstofsoort	17
3.4 <i>Emissies snelwegverkeer</i>	19
3.4.1 Autonome ontwikkeling 2010 (zonder plusstrook)	19
3.4.2 Effect plusstrook in 2010	20
3.4.3 Effect snelheidsverlaging tot 80 km/h	22
3.5 <i>Achtergrondconcentraties en correctie dubbeltelling</i>	22
3.6 <i>Concentraties op 20 meter uit de wegas</i>	22
3.7 <i>Relevante nieuwe inzichten</i>	23
3.7.1 Directe NO <sub>2</sub> -uitstoot door verkeer	23
3.7.2 Introductie roetfilters bij personenauto's	24
3.7.3 Overig additioneel beleid	24
<b>Literatuur</b>	<b>25</b>
<b>Bijlage 1 Emissiefactoren wegverkeer</b>	<b>27</b>



## 1. Inleiding

Ten behoeve van de geplande aanleg van een plusstrook op het traject A27 Utrecht noord – knooppunt Eemnes, heeft Rijkswaterstaat TNO opdracht gegeven de mate van overschrijding van Europese grenswaarden voor luchtkwaliteit te berekenen evenals effecten van de plusstrook op de lokale luchtkwaliteit te berekenen (Wesseling *et al.*, 2004a en 2004b). TNO heeft voor het betreffende snelwegtraject berekend hoeveel hectare en hoeveel gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, ziekenhuizen, etc.) in 2000, 2006 en 2010 werden/worden blootgesteld aan NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-concentraties hoger dan de voor de desbetreffende jaren geldende normen. TNO heeft deze berekeningen voor 2006 en 2010 uitgevoerd voor drie alternatieven:

- geen uitbreiding, snelheidslimiet 120 km/h (= ‘autonome ontwikkeling’);
- extra plusstrook traject Utrecht noord – knooppunt Eemnes (alleen in noordelijke richting); snelheidslimiet 120 km/h (= ‘voorkeursalternatief 120 km/h’);
- extra plusstrook traject Utrecht noord – knooppunt Eemnes (alleen in noordelijke richting); snelheidslimiet 80 km/h (= ‘voorkeursalternatief 80 km/h’).

In 2003 en 2004 zijn door TNO reeds verschillende luchtkwaliteitsstudies ten behoeve van de spoedwetprojecten verricht. Rijkswaterstaat gaf opdracht voor het doen van aanvullend onderzoek omdat de randvoorwaarden die in deze eerdere studies zijn gebruikt te generiek zouden zijn. In de meest recente TNO-studie (december 2004) zijn voor het traject Utrecht noord – knooppunt Eemnes daarom specifiekere randvoorwaarden gebruikt en zijn verfijningen in de rekenmethodiek aangebracht. De door TNO berekende concentraties komen hierdoor substantieel lager uit dan in de genoemde eerdere studies het geval was.

Aan het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) van het RIVM is door Rijkswaterstaat Fileplan ZSM gevraagd het TNO-onderzoek te onderwerpen aan een ‘second opinion’. Het MNP RIVM heeft de in de rapportages beschreven invoervariabelen en rekenmethodieken geëvalueerd. Met het CAR-model zijn verder indicatieve berekeningen uitgevoerd om de gevoeligheid van invoerparameters voor de concentratieberekeningen te bepalen. Het MNP beschikt niet over het juiste modelinstrumentarium om voor deze specifieke locatie voldoende nauwkeurig de verspreidingsmodellering te evalueren noch de mate van overschrijding van grenswaarden. In de evaluatie wordt de nadruk gelegd op het zichtjaar 2010.

Hoofdstuk 2 gaat kort in op de TNO-resultaten. Hoofdstuk 3 beschrijft onze bevindingen naar aanleiding van de evaluatie van de TNO-studie en Hoofdstuk 4 vat onze bevindingen vervolgens samen.



## 2. TNO-resultaten

In dit hoofdstuk vatten we de TNO-resultaten (Wesseling *et al.*, 2004a en 2004b) kort samen.

In Tabel 1 zijn de belangrijkste resultaten vermeld. De belangrijkste TNO-conclusies zijn:

- in 2010 worden de jaargemiddelde NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-concentraties op geen enkel adres meer overschreden;
- in 2010 wordt op ongeveer 2700 adressen de grenswaarde voor de daggemiddelde PM<sub>10</sub>-concentratie (50 µg/m<sup>3</sup>) vaker dan 35 maal overschreden.
- het aanleggen van de plusstrook heeft nauwelijks effect op mate van overschrijding van NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-grenswaarden;
- snelheidsverlaging van 120 naar 80 km/h leidt in 2010 tot een relatief grote vermindering van het overschreden oppervlak (10 tot 25%); het aantal adressen dat in het overschrijdingsgebied voor de etmaalgemiddelde PM<sub>10</sub>-grenswaarde ligt, neemt met 1 tot 2% af.

Tabel 1 Resultaten TNO-studie A27 Utrecht Noord – knooppunt Eemnes

Toetsing aan:	Scenario:	2000	2006- autonoom	2006- voorkeur	2010- autonoom	2010- voorkeur + 120	2010- voorkeur + 80 km/h
etmaalgemiddelde grenswaarde PM <sub>10</sub>	# ha. totaal	3344	2105	2115	844	843	766
	# ha. naast asfalt adressen	3255	2017	2027	763	762	685
			4631	4640	2747	2757	2720
jaargemiddelde grenswaarde PM <sub>10</sub>	# ha. totaal	61	10	8	0,1	0,1	0
	# ha. naast asfalt adressen	14	0,1	0	0	0	0
		1	0	0	0	0	0
uurgemiddelde grenswaarde NO <sub>2</sub>	# ha. totaal adressen	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
jaargemiddelde grenswaarde NO <sub>2</sub>	# ha. totaal	470	173	173	57	57	43
	# ha. naast asfalt adressen	389	97,5	97,5	11	10	7
		997	25	25	0	0	0
plandrempel jaargemiddelde NO <sub>2</sub> in 2006	# ha. totaal		62	62			
	# ha. naast asfalt adressen		9	9			
			0	0			
plandrempel uurgemid. NO <sub>2</sub> 2006	# ha. totaal adressen		0 0	0 0			



### 3. MNP-bevindingen

Dit hoofdstuk geeft de MNP-bevindingen naar aanleiding van de evaluatie van het TNO-rapport 'Effectbeoordeling (luchtkwaliteit) wegverbreding ZSM/Spoedwet: TNO Deelproject 25: A27 Utrecht Noord – knooppunt Eemnes' (TNO-rapport R 2004/583). Het MNP heeft de in de TNO-studie gehanteerde invoerparameters (verkeersintensiteiten en -samenstelling) en de gehanteerde emissiefactoren en achtergrondconcentraties beoordeeld. De door TNO in het onderzoek gebruikte verkeersgegevens zijn afkomstig van Rijkswaterstaat.

Paragraaf 3.1 geeft onze algemene bevindingen, paragraaf 3.2 gaat in op de door Rijkswaterstaat geleverde verkeersgegevens en paragraaf 3.3 op de door TNO gebruikte emissiefactoren. Paragraaf 3.4 geeft de MNP-inzichten voor wat betreft de totale emissies door het snelwegverkeer en het effect van de plusstrook op deze emissies en vergelijkt deze met de TNO-resultaten. Paragraaf 3.5 gaat in op de door TNO gehanteerde achtergrondconcentraties en de verspreidingsberekeningen en paragraaf 3.6 kwantificeert als laatste het verschil in inzicht tussen MNP en TNO voor wat betreft de concentraties op 20 meter uit de weg in 2010.

#### 3.1 Algemeen

Het MNP-RIVM is van mening dat waar gedetailleerder inzicht in de lokale luchtkwaliteit vereist is, berekeningen op de lokale situatie moeten worden toegespitst, hetgeen TNO ook heeft gedaan. Dat de grenswaarden van andere stoffen dan NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> uit het Besluit Luchtkwaliteit niet worden overschreden komt overeen met MNP-inzichten.

TNO heeft een uitgebreide en goed leesbare onderzoeksrapportage afgeleverd. De meeste invoerparameters voor de berekeningen zijn goed gedocumenteerd, echter van de gebruikte verkeersgegevens is in het TNO-rapport geen onderbouwing gegeven. Ten behoeve van de transparantie verdient het aanbeveling om over de onderbouwing van de gebruikte verkeersgegevens wel te rapporteren. De door TNO gehanteerde onderzoeksmethoden voldoen aan de huidige stand der kennis.

TNO rekent met puntschattingen en geeft geen onzekerheidsmarges in de eindresultaten. Het lijkt daardoor alsof met redelijke zekerheid kan worden vastgesteld of in 2010 wel of geen overschrijding van grenswaarden plaatsvindt. Bij alle berekeningsstappen die nodig zijn om de concentratie op een bepaalde locatie te berekenen komen echter in meer en mindere mate onzekerheden om de hoek kijken. Volgens een onderzoek door KEMA en CE uit 2003 blijkt dat de onzekerheid in verspreidingsmodellering zelf 20 tot 35% bedraagt, de onzekerheid in de invoergegevens komt daar bovenop (Erbrink *et al.*, 2003). Het verdient aanbeveling om in de conclusies het effect van de onzekerheden in de invoerparameters (o.a. verkeersintensiteiten, aandelen vrachtverkeer en effecten van plusstroken) te betrekken.

Een belangrijke kanttekening bij het debat rondom de NO<sub>2</sub>- en PM<sub>10</sub>-problematiek betreft de gezondheidsimplicaties. De huidige inzichten in de gezondheidseffecten door NO<sub>2</sub> wijzen erop dat bij de huidige relatief lage buitenluchtconcentraties geen gezondheidseffecten door

NO<sub>2</sub> zelf te verwachten zijn. Het belang van de NO<sub>2</sub>-norm, geadviseerd door de WHO en opgenomen in de Europese regelgeving, ligt in het feit dat deze component representatief is voor de mix van verkeeremissies die naar verwachting wel schadelijkheid is voor de volksgezondheid. Voor PM<sub>10</sub> heeft onderzoek aangetoond dat er een verband is tussen concentraties en gezondheidseffecten. Voorzichtigheidshalve wordt verondersteld dat dit verband causaal is, waarbij op te merken is dat sommige fracties van PM<sub>10</sub>, zoals primaire verbrandingsdeeltjes, gezondheidsrelevanter zijn dan andere fracties. Verder is geen drempelwaarde voor gezondheidseffecten aangetoond. Dit betekent dat ook bij concentraties van PM<sub>10</sub> onder de grenswaarde nog negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden.

## 3.2 Verkeersgegevens

### 3.2.1 Verkeersintensiteiten

Het TNO-rapport vermeldt dat de gegevens over verkeersintensiteiten door de opdrachtgever Rijkswaterstaat zijn verstrekt (hoofdrapport; pag. 12). Navraag bij RWS leert dat de informatie over de verkeersintensiteiten in 2010 afkomstig is uit een regionaal verkeersmodel, de intensiteiten voor 2006 zijn verkregen door middel van extrapolatie van de periode 2000-2003. De door RWS voor de TNO-studie gehanteerde intensiteiten en aandeel vrachtverkeer voor 2000 zijn door het MNP-RIVM vergeleken met AVV<sup>2</sup>-verkeerstellingen (2000 – 2003). Tabel 2 geeft de resultaten van deze vergelijking.

Tabel 2 Weekdaggemiddelde verkeersintensiteiten (aantal voertuigen per etmaal)

	TNO-onderzoek (bron: RWS- Directie Utrecht)		AVV (metingen + schattingen)		toename 2000-2010 (per jaar) TNO
	2000	2010	2000	2003	
A27 Utrecht N. – Bilthoven	87.800 <sup>a)</sup>	96.000	93.000 <sup>a)</sup>	97.967 <sup>a)</sup>	0,9%
A27 Bilhoven – Hilversum	77.800	86.000	77.763	81.491	1,0%
A27 Hilversum – Knp. Eemnes	79.800 <sup>a)</sup>	89.000	82.934 <sup>a)</sup>	87.800 <sup>a)</sup>	1,1%

a) betreft schattingen door RWS Directie Utrecht en AVV

Uit Tabel 2 wordt duidelijk dat de verkeersintensiteiten van TNO/RWS in 2000 voor het traject Bilthoven – Hilversum goed overeenkomen met AVV-verkeerstellingen. Voor de andere twee trajecten zijn de RWS intensiteiten circa 5% lager dan de AVV-telgegevens. Dit komt volgens RWS doordat zich op deze wegvakken geen telpunten bevinden en de verkeersintensiteiten worden ingeschat. De verschillen tussen beide inschattingen wordt veroorzaakt doordat RWS Directie Utrecht de op- en afritten meeneemt in de schattingsmethode en AVV niet. Het MNP gaat ervan uit dat de schattingsmethode van RWS Directie Utrecht voor deze specifieke situatie beter is dan die van AVV.

### 3.2.2 Aandeel vrachtverkeer

Een eventuele verandering van het aandeel vrachtverkeer in de hiervoor genoemde verkeersintensiteiten is relatief sterk bepalend voor de ontwikkeling van de luchtkwaliteit (zie

paragraaf 3.4). Met name de prognoses voor de groei van het vrachtverkeer zijn erg onzeker, waarmee ook het toekomstig aandeel vrachtverkeer. Het door RWS gehanteerde aandeel vrachtverkeer van 11% in 2000 ligt hoger dan AVV-telcijfers. RWS veronderstelt verder dat dit aandeel in 2010 ook 11% bedraagt. Ook LMS-prognoses geven aan dat het aandeel vrachtverkeer op dit traject tussen 2000 en 2010 niet of nauwelijks toeneemt.

Tabel 3 Weekdaggemiddeld aandeel vrachtverkeer

	TNO (bron: RWS)		AVV <sup>a)</sup>		LMS	
	2000	2010	2000	2003	2000	2010
A27 Utrecht N. – Bilthoven	11%	11%	geen data	geen data	7%	7%
A27 Bilhoven – Hilversum	11%	11%	10%	10%		
A27 Hilversum – Knp. Eemnes	11%	11%	geen data	geen data	10%	10%

a) het betreft een werkdaggemiddelde, het weekdaggemiddeld aandeel vrachtverkeer is lager, circa 7 tot 8%

Wanneer TNO in de berekeningen lagere aandelen vrachtverkeer zou hebben verondersteld, zouden de NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissies door het lokale verkeer lager zijn geweest (zie paragraaf 3.4) en daarmee de concentraties (zie paragraaf 3.6).

### 3.2.3 Effect plusstrook in 2010

Door het verbreden van bestaande wegen zullen op die locaties meer mensen in de spits met de auto gaan reizen. Dat kunnen mensen zijn die anders een andere route zouden kiezen, of eerder of later zouden zijn vertrokken, maar ook mensen die vaker de auto het traject met de auto zullen afleggen of overstappen van de trein naar de auto. Buitenlandse evaluaties van de effecten van de aanleg van wegen geven aan dat de totale verkeerstoename op korte tot middellange termijn op de betreffende wegvakken 10 tot 25% bedraagt (Geurs en Van Wee, 2003). De effecten zijn op de korte termijn waarschijnlijk nog beperkt, zoals ook blijkt bij het traject Everdingen-Culemborg waar recent spitsstroken zijn aangelegd. Op langere termijn zal de verkeerstoename waarschijnlijk groter zijn omdat gedragsreacties zoals verandering van woon- of werklocatie meer tijd in beslag nemen. Modelberekeningen met het LMS voor het zichtjaar 2020 wijzen uit dat het effect van een uitbreiding van de wegcapaciteit met 50% (2 naar 3 rijstroken) op de verkeersintensiteit tussen de 0 en +40% bedraagt (gemiddeld 15%).

Voor een specifiek wegvak zijn de effecten moeilijk ex-ante in te schatten. Hiervoor zijn goede verkeersmodellen of ervaringscijfers noodzakelijk. Het MNP kan op basis van de informatie in het TNO-rapport niet beoordelen of de inschatting door RWS, dat de verkeersintensiteit in 2010 (4 jaar na de aanleg van de plusstrook) 5% hoger is in vergelijking met de situatie zonder plusstrook, plausibel is. In een schriftelijke toelichting door RWS over dit punt, stelt RWS dat de relatief lage waarde van 5% wordt veroorzaakt doordat de plusstrook maar in één richting wordt aangelegd en forenzen mogelijk wel in de ochtendspits van de files verlost zijn, maar dan niet in de avondspits (of andersom). MNP acht deze redenering plausibel.

<sup>2</sup> Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat

De inschatting door RWS dat de files door de plusstrook volledig verdwijnen acht het MNP te optimistisch. Onderzoek naar de spitsstrook bij Everdingen wijst uit dat de files een jaar na opening van de spitsstrook ongeveer zijn gehalveerd (Van der Loop en Perdok, 2004). Het is zeer aannemelijk dat na verloop van tijd de files weer toenemen doordat de verbeterde doorstroming op den duur tot meer verkeer leidt. Ook modelberekeningen met het LMS ten behoeve van de Nota Mobiliteit wijzen ook uit dat uitbreiding van de wegcapaciteit in het algemeen niet leidt tot het volledig verdwijnen van congestie.

Het verdient aanbeveling om de effecten van de aanleg van extra spits- of plusstroken integraal te beschouwen en niet te kijken naar de effecten van afzonderlijke uitbreidingsprojecten. De uitbreiding van de wegcapaciteit heeft namelijk niet alleen effect op de verkeersintensiteit op de betreffende weg, maar ook op de verkeersintensiteit van aansluitende wegen.

### **3.3 Emissiefactoren wegverkeer**

#### **3.3.1 Emissiefactoren 2000 en 2010**

De scenario's van het MNP geven een onderling consistente prognose voor nationale en internationale emissies, emissiefactoren van verkeer en grootschalige concentratievelden. Hierin is het lopende en het nog te verwachten vaststaande (concreet en gefinancierde) beleid verdisconteerd. Veranderende inzichten vereisen een jaarlijkse bijstelling van de emissiecijfers, waardoor mee- en tegenvallers door nieuwe wetenschappelijke inzichten, bijstellingen in economische ontwikkelingen en nieuw geïnstrumenteerd beleid, opgenomen kunnen worden in de prognoses van de uitwerking van het beleid voor 2010.

Medio 2003 heeft het MNP-RIVM de verkeersemisatieprognoses voor 2010 bijgesteld (Geactualiseerde Referentieraming 2003, zie Van den Brink, 2003), onder andere doordat bekend was geworden dat de effecten van emissienormstelling bij vrachtauto's in de praktijk sterk tegenviel ("cycle-bypassing"). Tevens is in de Geactualiseerde Referentieraming het aandeel dieselauto's in de toekomstige personenautoverkoop naar boven bijgesteld. In januari 2004 heeft het MNP-RIVM deze inzichten in de CAR-emissiefactoren verwerkt, is daarover gerapporteerd (zie Bijlage 1) en zijn deze beschikbaar gesteld aan onder andere TNO. Deze gegevens zijn op dit moment de beste schatting voor de verkeersemisaties in 2010 op basis van de nu beschikbare inzichten en onder het huidige vaststaande beleid. In de recent verschenen Nota Verkeersemisaties en de Nota Mobiliteit evenals in het binnenkort te verschijnen Nationaal Luchtkwaliteitsplan 2004 is gebruik gemaakt van deze meest recente bijgestelde MNP-scenario's.

TNO heeft in haar studie naar de effecten van de wegverbreding tussen Utrecht Noord en knooppunt Eemnes echter gebruik gemaakt van verouderde emissiefactoren (emissies per voertuigkilometer) zoals in januari 2003 afgegeven door het MNP-RIVM (voor gebruik in het CAR II 2.0). De emissiefactoren voor 2010 waren gebaseerd op de Milieuverkenning 5 van het RIVM (verschenen in 2000). Over de status van de in 2003 door het MNP geactualiseerde emissiefactoren is mogelijk verwarring ontstaan doordat de nieuwste emissiefactoren voor

2010, op verzoek van VROM, niet zijn opgenomen in het model CAR II 3.0 v2 (uit 2004) waarmee in het kader van het Besluit luchtkwaliteit door lagere overheden gerapporteerd wordt. De motivatie van VROM ligt onder andere in het feit dat in de praktijk voor deze rapportage veelal niet wordt gecorrigeerd voor eventuele dubbeltellingen wat kan leiden tot te hoge waarden voor de gevonden concentraties. Door vast te houden aan de oude lagere prognoses ontstaat een zekere compensatie hiervoor. Voor de toepassing van deze ingreep voor de decentrale rapportages voor het Besluit Luchtkwaliteit, mede op basis van bestuurlijke afwegingen, valt iets te zeggen. Bij andere toepassingen leidt dit echter tot te lage schattingen voor de situatie in 2010.

Het gebruik van de meest recente emissiefactoren voor 2010 uit het CAR-model 2004 leidt tot 20 tot 25% hogere (free flow) emissiefactoren voor respectievelijk NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> (zie Tabel 4). De hogere emissiefactoren leiden op 20 meter van de weg gemiddeld tot een circa 1,5 µg/m<sup>3</sup> hogere NO<sub>2</sub>-concentratie en een verhoging van circa 1 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>10</sub>.

Tabel 4 Emissiefactoren wegverkeer (g/km) voor 2010 zonder congestie (free flow)

	TNO (CAR II 2.0)		MNP (Referentieraming)		MNP t.o.v. TNO	
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
personenauto's (120 km/h)	0,28	0,03	0,29	0,04	+2%	+35%
middelzwaar vrachtverkeer (90 km/h)	3,15	0,12	4,45	0,12	+40%	+5%
zwaar vrachtverkeer (90 km/h)	4,73	0,14	5,60	0,15	+20%	+15%
gewogen naar samenstelling <sup>a)</sup>	0,66	0,04	0,79	0,05	+20%	+25%

a) samenstelling conform het TNO-rapport (89% personenautos's, 7% middelzwaar en 4% zwaar)

### 3.3.2 Samenstelling personenauto's en vrachtauto's naar bouwjaar en brandstofsoort

De gemiddelde emissiefactoren van het snelwegverkeer zijn afhankelijk van de samenstelling naar leeftijd en brandstofsoort. Intuïtief mag worden verwacht dat personenauto's op de autosnelweg gemiddeld jonger zijn dan auto's op het onderliggend wegennet en in de steden, omdat jongere auto's meer kilometers afleggen en veelrijders relatief meer op de autosnelweg rijden. Uit kentekenonderzoeken, veelal door Rijkswaterstaat verricht, in de omgeving van Amsterdam (MORA), op de A27 bij Eemnes en op de A27 bij Gorinchem bleek inderdaad dat de gemiddelde leeftijd van het personenautoverkeer op de autosnelweg lager is dan de gemiddelde leeftijd van het personenautoverkeer op alle wegen tezamen (zie Tabel 5). Voor het vrachtverkeer bij Eemnes en Gorinchem is het beeld diffuus: bij Eemnes ligt de gemiddelde leeftijd iets hoger en bij Gorinchem is de gemiddelde leeftijd vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde. Uit de drie kentekenonderzoeken bleek ook dat het aandeel van dieselpersonenauto's op autosnelwegen hoger ligt dan gemiddeld (zie Tabel 6).

Bij de berekeningen van de emissiefactoren<sup>3</sup> voor het CAR-model, zoals gebruikt door TNO, wordt bij gebrek aan voldoende meetgegevens verondersteld dat de samenstelling van het

<sup>3</sup> deze worden voor het heden jaarlijks vastgesteld door CBS, MNP-RIVM, TNO, AVV en RIZA en voor toekomstige jaren door het MNP-RIVM, op basis van onder andere TNO-informatie

personenautoverkeer naar bouwjaar en brandstofsoort op de autosnelweg gelijk is aan de samenstelling van het totale personenautoverkeer in heel Nederland. Voor het vrachtautoverkeer geldt hetzelfde.

Omdat de samenstelling van het wegverkeer naar bouwjaar en brandstofsoort grote invloed heeft op de gemiddelde emissiefactor, heeft Rijkswaterstaat voor het TNO-onderzoek informatie verzameld over de samenstelling van het verkeer op de A27 tussen Utrecht Noord en knooppunt Eemnes en heeft speciaal een kentekenonderzoek laten uitvoeren op de A27 bij Gorinchem. Dit om de hypothese te toetsen dat de emissiefactoren van met name personenauto's naar beneden bijgesteld zouden kunnen worden omdat de gemiddelde leeftijd van het personenautoverkeer lager is dan gemiddeld. Uit berekeningen door het MNP op basis van de door RWS aangeleverde meetgegevens bleek echter dat het verhogende effect op NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub>-emissiefactoren van het hogere aandeel dieselauto's, het verlagende effect van het de lagere gemiddelde leeftijd ruimschoots compenseerde. Met andere woorden: wanneer specifiekere informatie over de samenstelling van het personenautoverkeer op de snelweg wordt gehanteerd, worden de NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub>- emissiefactoren hoger.

*Tabel 5 Gemiddelde leeftijd van het Nederlandse wagenpark (gewogen naar aantal afgelegde kilometers) en gemiddelde leeftijd van het verkeer op de autosnelweg op verschillende locaties (in jaren)*

	landelijk gemiddeld <sup>a)</sup> (= gebruikt in TNO-studie)		Ring A'dam	A27 Utrecht- Eemnes	A27 Gorinchem
	jaar:	2000	2003	2000	2003
personenauto's	6	7	5 <sup>b)</sup>	5 <sup>b)</sup>	5
personen- en bestelauto's	-	-			5
vrachtvoertuigen	5	5	-	7	5

a) bron: Klein *et al.*, 2003

b) het is niet duidelijk of het gaat om personenauto's of dat personen- en bestelauto's zijn samengenomen

*Tabel 6 Aandeel diesel in het totaal aantal voertuigkilometers in Nederland en het gemeten aandeel diesel op de autosnelweg op verschillende locaties*

	landelijk gemiddeld <sup>a)</sup> (= gebruikt in TNO-studie)		Ring A'dam	A27 Utrecht- Eemnes	A27 Gorinchem
	jaar:	2000	2003	2000	2003
personenauto's	25%	27%	30% <sup>a)</sup>	40% <sup>a)</sup>	50%
personen- en bestelauto's	30%	33%			58%
vrachtvoertuigen	100%	100%	-	100%	100%

a) bron: Klein *et al.*, 2003

b) het is niet duidelijk of het gaat om personenauto's of dat personen- en bestelauto's zijn samengenomen

De resultaten van de kentekenonderzoeken zijn niet in het TNO-onderzoek gebruikt. Volgens TNO zijn de resultaten niet eenduidig. Het MNP deelt de mening dat metingen gedurende een enkele werkdag geen representatief beeld hoeven te geven van de jaargemiddelde verkeerssamenstelling. De resultaten in Tabel 5 en Tabel 6 geven echter voldoende aanleiding het effect van een jonger autopark en een hoger aandeel diesel in een gevoeligheidsanalyse te onderzoeken. Zou de bij Eemnes gemeten samenstelling van het personen-autopark wel door TNO zijn gebruikt, dan zouden de NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissies door het snelwegverkeer in 2010 aanmerkelijk hoger zijn geweest dan in het TNO-rapport wordt

vermeld. In paragraaf 3.4 van dit rapport worden de effecten van een andere personenverkeersamenstelling (leeftijd en aandeel diesel) op de snelwegemissies gekwantificeerd. De samenstelling naar bouwjaar wordt voor vrachtverkeer niet gevarieerd. Wel wordt opgemerkt dat de samenstelling van het vrachtverkeer naar bouwjaar sterk kan verschillen tussen een achterlandverbinding met veel internationaal vrachtverkeer (relatief jonge voertuigen) en andere verbindingen.

### 3.4 Emissies snelwegverkeer

Paragraaf 3.4.1 vergelijkt voor de situatie zonder plusstrook (autonome ontwikkeling) de emissies door het snelwegverkeer in 2010 zoals berekend door TNO en zoals berekend door MNP-RIVM op basis van de bevindingen in paragraaf 3.2 en 3.3 voor de verschillende invoerparameters. Het MNP-RIVM heeft voor de verschillende invoerparameters een bandbreedte gehanteerd om recht te doen aan de onzekerheden rondom deze invoerparameters (zie Tabel 7). Paragraaf 3.4.2 vergelijkt de TNO- en MNP-resultaten voor wat betreft de effecten van de plusstrook op de emissies door het snelwegverkeer. Paragraaf 3.4.3 gaat in op de effecten van snelheidsverlaging tot 80 km/u.

#### 3.4.1 Autonome ontwikkeling 2010 (zonder plusstrook)

Hieronder volgen de veronderstellingen die aan de lage en hoge inschatting van het MNP-RIVM ten grondslag liggen:

**laag:**

- groei intensiteiten conform TNO-RWS-studie (ca. 1% per jaar);
- aandeel vrachtverkeer: laagste waarde in LMS voor traject A27 Utrecht-Eemnes (7%);
- emissiefactoren: conform CAR-model 2004 (ReferentieRaming);
- effecten leeftijd en aandeel diesel op emissiefactoren.
  - o licht verkeer: conform metingen Ring Amsterdam (relatief laag dieselaandeel)
  - o zwaar verkeer: conform TNO-studie

**hoog:**

- groei intensiteiten conform TNO-RWS-studie (ca. 1% per jaar);
- aandeel vrachtverkeer: conform TNO/RWS-studie (11%);
- emissiefactoren: conform CAR-model 2004 (ReferentieRaming);
- effecten leeftijd en aandeel diesel op emissiefactoren;
  - o licht verkeer: conform metingen A27 Gorinchem (relatief hoog dieselaandeel);
  - o zwaar verkeer: conform TNO-studie.

Tabel 7 *Vergelijking tussen TNO-resultaten en gevoeligheidsanalyse MNP-RIVM voor emissies door snelwegverkeer in 2010*

	TNO		MNP-RIVM			
			laag	hoog		
intensiteit (vrt/etmaal) <sup>a)</sup>	90.333		90.333	90.333		
aandeel vrachtverkeer	11%		7%	11%		
samenstelling						
<i>licht</i>	89%		93%	89%		
<i>middelzwaar</i>	7%		4%	7%		
<i>zwaar</i>	4%		3%	4%		
emissiefactoren (g/km) <sup>b)</sup>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>
<i>licht</i>	0,28	0,030	0,29	0,040	0,29	0,040
<i>middelzwaar</i>	3,15	0,120	4,45	0,120	4,45	0,120
<i>zwaar</i>	4,73	0,140	5,60	0,150	5,60	0,150
effecten leeftijd en aandeel diesel op emissiefactoren			NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>
<i>licht</i>			11%	6%	37%	20%
<i>middelzwaar+ zwaar</i>			0%	0%	0%	0%
emissies (kg/km/dag)	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup>
<i>licht</i>	22	2,4	27	3,6	32	3,9
<i>middelzwaar</i>	21	0,8	18	0,5	28	0,8
<i>zwaar</i>	18	0,5	13	0,3	20	0,5
TOTAAL	61	3,8	58	4,4	80	5,2
<b>MNP-RIVM t.o.v. TNO</b>			<b>-3%</b>	<b>+20%</b>	<b>+35%</b>	<b>+41%</b>
effect afzonderlijke aspecten:						
hogere emissiefactoren			+20%	+23%	+20%	+23%
onzekerheid verkeerssamenstelling <sup>d)</sup>			-20%	-2%	+12%	+14%

a) gemiddelde intensiteit op het onderzochte traject;

b) emissiefactoren uitgaande van de gemiddelde samenstelling van het personenauto- en vrachtverkeer naar leeftijd en brandstofsoort (exclusief congestie);

c) het betreft PM<sub>10</sub> uitlaatgas- + slijtage-emissies;

d) aandeel vrachtverkeer, aandeel diesel en leeftijdsopbouw personenautopark.

Tabel 7 leert dat het MNP-RIVM voor de NO<sub>x</sub>-emissies door het snelwegverkeer circa 5% lagere tot circa 35% hogere waarden berekent dan TNO. De door MNP-RIVM berekende PM<sub>10</sub>-emissies zijn circa 20 tot 40% hoger dan de waarden die door TNO zijn berekend. De voornaamste redenen zijn de naar boven bijgestelde emissiefactoren en de door het MNP-RIVM uitgevoerde aanpassing van de bouwjaarverdeling en het aandeel diesel van het personenverkeer. Paragraaf 3.6 geeft een indicatieve inschatting van het effect van de hogere verkeersemissies op de concentraties langs de snelweg.

### 3.4.2 Effect plusstrook in 2010

Volgens TNO heeft het aanleggen van een plusstrook tussen Utrecht Noord en knooppunt Eemnes nauwelijks waarneembare effecten op de emissies op de snelweg (zie Tabel 8) en daarmee op de mate van overschrijding van grenswaarden. TNO gaat hierbij uit van de door RWS geleverde informatie dat de plusstrook tot 5% meer verkeer leidt. Verder rekt TNO met de inschatting van RWS dat de plusstrook tot het vrijwel volledig verdwijnen van de files leidt. Door de plusstrook wordt volgens RWS het aantal voertuigkilometers dat tussen Utrecht Noord en knooppunt Eemnes in de file wordt afgelegd gereduceerd van 3 tot 2% van het

totaal aantal voertuigkilometers op het totale onderzoekstraject (beide rijrichtingen). Voor onderdelen van het traject wijkt dit sterk af: zo neemt tussen Utrecht Noord en Bilthoven de congestie als gevolg van de plusstrook volgens RWS af van 17 naar 8% en is op het traject Bilthoven – knooppunt Eemnes ook zonder plusstrook geen congestie aanwezig.

In paragraaf 3.2.3 is aangegeven dat de aanname dat een extra rijstrook de files ook op middenlange termijn volledig doet oplossen, waarschijnlijk te optimistisch is, gezien de ervaring op de A2 bij Everdingen. Om een indruk te krijgen van de gevoeligheid voor de invoerparameters heeft MNP-RIVM een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (zie Tabel 8). Voor de effecten van congestie op de emissiefactoren van het snelwegverkeer zijn dezelfde gegevens gebruikt als die door TNO zijn gehanteerd. De invoerparameters zijn als volgt:

**laag:**

- hoog percentage congestie in 2010 in situatie zonder plusstrook;
- door plusstrook halveren de files;
- door plusstrook neemt de verkeersintensiteit met 5% toe.

**hoog:**

- geen congestie in 2010 in situatie zonder plusstrook;
- idem in situatie met plusstrook;
- door plusstrook neemt de verkeersintensiteit met 5% toe.

*Tabel 8 Effecten van andere veronderstellingen over de effecten van de plusstrook op de snelwegemissies*

traject	TNO		MNP-RIVM laag		MNP-RIVM hoog	
	Utrecht noord – knooppunt Eemnes	Utrecht noord – Bilthoven	Utrecht noord – Bilthoven	Hilversum – knooppunt Eemnes		
congestie zonder plusstrook (beide richtingen)	3%	16,7%	0%	0%		
congestie met plusstrook (beide richtingen)	2%	12,5%	0%	0%		
toename intensiteit door plusstrook <sup>a)</sup>	+5%	+5%	+5%	+5%		
toename emissies t.o.v. situatie zonder plusstrook	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
	+1%	+3%	0%	0%	+2,5%	+2,5%

a) toename in de rijrichting Utrecht – Knp Eemnes, in de andere rijrichting wordt in de TNO-studie geen plusstrook voorzien.

Tabel 8 laat zien dat in een zeer gunstig scenario de snelwegemissies ongeveer gelijkblijven na aanleg van de plusstrook, indien deze weinig extra verkeer aantrekt en de files halveren. In een ongunstiger scenario dat de plusstrook meer extra verkeer aantrekt en de files niet of nauwelijks afnemen (of er reeds geen congestie aanwezig was in de situatie zonder plusstrook) nemen de emissies met circa 2 tot 3% toe. Deze 2 tot 3% toename leidt vermoedelijk tot een zeer beperkte verhoging van de concentraties in het studiegebied. Daar komt bovenop dat nog niet is meegenomen dat tijdens de openstelling van de plusstrook in de spits de maximum snelheidslimiet wordt verlaagd naar 100 km/h, zodat de toename in emissies nog lager zal zijn dan in Tabel 8. Zoals eerder opgemerkt is dit PM<sub>10</sub> afkomstig door verkeer mogelijk schadelijker voor de gezondheid dan het gemiddelde PM<sub>10</sub> in de buitenlucht.

### 3.4.3 Effect snelheidsverlaging tot 80 km/h

Het MNP acht de inschatting door TNO van het effect de emissiefactoren van een verlaging van de snelheidslimiet van 120 tot 80 km/h plausibel. Het MNP vindt daarmee ook de conclusie van TNO plausibel, dat een verlaging van de snelheidslimiet van 120 tot 80 km/h tot een emissiereductie leidt van circa 10 tot 20%. RWS maakt voor wat betreft verkeersgegevens geen onderscheid tussen het scenario 'plusstrook 120 km/h' en 'plusstrook 80 km/h'. Verlaging van de snelheid heeft mogelijk wel gevolgen voor de mate van congestie en wellicht ook voor de verkeersintensiteiten.

## 3.5 Achtergrondconcentraties en correctie dubbeltelling

TNO heeft in haar onderzoek bij de berekening van NO<sub>2</sub>-concentraties in 2010 gebruik gemaakt van gegevens uit 2003. In 2004 heeft het MNP-RIVM naar aanleiding van nieuwe inzichten (zie paragraaf 3.4.1) zowel de emissiefactoren als de grootschalige concentraties over Nederland (GCN) voor 2010 naar boven bijgesteld (tussen 1 en 2,5 µg/m<sup>3</sup>, afhankelijk van de precieze locatie). MNP gaat bij deze prognoses uit van het op dit moment vaststaande beleid. TNO heeft naar eigen zeggen geen gebruik gemaakt van deze geactualiseerde GCN omdat deze, op verzoek van VROM, niet zijn opgenomen in het CAR-model 2004 (zie ook discussie onder paragraaf 3.3.1). De informatie is echter wel beschikbaar en wordt door MNP wel toegepast bij luchtkwaliteitsberekeningen omdat dit naar de mening van MNP de beste beschikbare informatie is.

Het MNP acht een dergelijke keuze niet consistent met het in het rapport gestelde doel om voor het onderzoeksgebied zo representatief mogelijke invoerparameters te hanteren. TNO heeft immers wel gebruik gemaakt van een door het MNP eind 2004 geactualiseerde kaart van PM<sub>10</sub>-concentraties over Nederland. In de nieuwe kaart zijn de PM<sub>10</sub>-concentraties met circa 0,4 tot 1,2 µg/m<sup>3</sup> naar beneden bijgesteld.

De verwijdering door TNO van de dubbeltelling bij het berekenen van de lokale NO<sub>2</sub>-concentraties is juist. Het MNP berekent immers grootschalige concentraties over Nederland (GCN) waarin alle Nederlandse emissiebronnen en buitenlandse bijdragen zijn opgenomen. Als het effect van een bestaande emissiebron op de concentratie wordt berekend, moet gecorrigeerd worden voor die bijdrage van die bron aan de achtergrond, mits relevant. De emissiebron is immers in de GCN reeds verdisconteerd. Voor grote bronnen als rijkswegen is deze dubbeltelling relevant. Het MNP-RIVM heeft in haar onderzoek voor VROM naar NO<sub>2</sub>-aandachtspunten rond snelwegen in 2010 en 2015 (augustus 2003) ook gecorrigeerd voor de dubbeltelling (Blom *et al.*, 2003).

## 3.6 Concentraties op 20 meter uit de weg

Om te bepalen hoe hogere emissies de concentraties langs de weg beïnvloeden, is het CAR-model gebruikt (emissiefactoren en grootschalige concentraties over Nederland: stand van zaken januari 2004). Dit model is minder geschikt om concentraties langs specifieke snelwegvakken te berekenen, maar is wel bruikbaar om een indicatie te geven hoe de

verkeersbijdrage aan de concentratie op een bepaalde afstand van de wegas verandert. Voor deze afstand is 20 meter gekozen, wat neerkomt op een locatie dicht naast de weg. Het CAR-model kan niet berekenen hoe de contourlijnen verschuiven, waardoor niet getoetst kan worden op gevolgen voor het aantal hectares en adressen met overschrijding. De effecten zijn berekend met een verkeersintensiteit van 90.000 voertuigen per etmaal en een aandeel vrachtverkeer van 11%. Tabel 9 geeft de indicatieve effecten van de hogere snelwegemissies op de concentraties op 20 meter uit de wegas.

Per saldo schat het MNP in dat de NO<sub>2</sub>-concentratie op 20 meter uit de wegas tussen de 0,5 en 5 µg/m<sup>3</sup> hoger is dan in de TNO-berekeningen. De PM<sub>10</sub>-concentratie op 20 meter uit de wegas is gemiddeld tussen de 1,0 en 1,5 µg/m<sup>3</sup> hoger dan door TNO is berekend.

*Tabel 9 MNP-inzichten in jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentraties op 20 meter uit de wegas (verschil met TNO-resultaten) afgerond op 0,5 µg/m<sup>3</sup>*

verschilconcentratie op 20 meter uit de wegas (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	laag	hoog	laag	hoog
door actuelere emissiefactoren (zie Tabel 4)	+1,5		1,0	
door actuelere achtergrondconcentraties NO <sub>2</sub> (zie § 3.5) <sup>b)</sup>	1,0 – 2,5		n.v.t.	
door onzekerheid verkeerssamenstelling <sup>a)</sup>	-2,0	+1,0	0,0	0,5
<b>totaal</b>	<b>0,5 – 2,0</b>	<b>3,5 – 5,0</b>	<b>+1,0</b>	<b>+1,5</b>

- a) bandbreedte wordt veroorzaakt door onzekerheid in aandeel vrachtverkeer en samenstelling personenautopark;
- b) in het zuiden van het onderzochte traject geldt het lage verschil, in het noorden het hoge verschil.

### 3.7 Relevante nieuwe inzichten

Dit hoofdstuk gaat kort in op de voor dit type onderzoek relevante toekomstige veranderingen die nog niet door het MNP zijn verdisconteerd in CAR-emissiefactoren en grootschalige concentraties over Nederland (GCN) en die tevens niet zijn geadresseerd in het TNO-onderzoek.

#### 3.7.1 Directe NO<sub>2</sub>-uitstoot door verkeer

De NO<sub>2</sub>-concentratie langs autowegen wordt voor een groot deel veroorzaakt door chemische omzetting van het door verkeer uitgestoten NO in NO<sub>2</sub>. Daarnaast emitteren wegvoertuigen ook in beperkte mate NO<sub>2</sub> (directe emissies). Uit wetenschappelijke hoek wordt sinds enige tijd het signaal afgegeven dat het aandeel van NO<sub>2</sub> in de NO<sub>x</sub>-emissies<sup>4</sup> door het verkeer hoger is dan tot dusver in de verspreidingsmodellen wordt aangenomen (veelal 5%). De reden voor deze toename wordt gezocht in het feit dat moderne dieselpersonen- en bestelauto's zijn voorzien van een oxidatiekatalysator die NO omzet in NO<sub>2</sub> en het aandeel van dieselauto's in het park de laatste jaren sterk is toegenomen. Ook voor de komende jaren wordt een toename van het aandeel NO<sub>2</sub> verwacht door de introductie van het roetfilter bij dieselpersonenauto's. Er zijn op dit moment nog te weinig meetgegevens om een betrouwbare uitspraak te doen

<sup>4</sup> NO<sub>x</sub> staat voor de som van NO en NO<sub>2</sub>, uitgedrukt in NO<sub>2</sub>-equivalenten

over het te verwachten NO<sub>2</sub>-aandeel in de NO<sub>x</sub>-verkeersemisies in 2010, maar dat het NO<sub>2</sub>-aandeel in de NO<sub>x</sub>-emisies in 2010 hoger is dan de nu gehanteerde 5% is redelijk zeker.

Een verdubbeling van het aandeel NO<sub>2</sub> in de NO<sub>x</sub>-emisies van het snelwegverkeer tot 10%, wat op zich nog een conservatieve schatting is, leidt op 20 meter van de weg tot een toename van de NO<sub>2</sub>-concentratie met circa 2 tot 3 µg/m<sup>3</sup> (op basis van de door TNO gehanteerde emissiefactoren). Hogere snelwegemisies leiden tot een groter effect van een verdubbeling van het NO<sub>2</sub>-aandeel. Gezien de gelijktijdige verlaging van de PM<sub>10</sub>-emisies door het roetfilter, zal het effect op de volksgezondheid van de introductie van roetfilters waarschijnlijk wel positief zijn, ondanks een eventuele toename van de NO<sub>2</sub>-uitstoot door het verkeer.

### **3.7.2 Introductie roetfilters bij personenauto's**

In de door het MNP opgestelde emissiefactoren (CAR2003 en CAR2004) is nog geen rekening gehouden met de in de Nota Verkeersemisies aangekondigde stimuleringsregeling voor toepassing van roetfilters bij dieselpersonen- en dieselbestelauto's, die in 2005 van kracht zal worden. Roetfilters verlagen de PM<sub>10</sub>-emisies drastisch (> 90%). Het is op dit moment moeilijk in te schatten hoeveel dieselauto's in 2010 met een roetfilter zal zijn voorzien. Het is wel vrij zeker dat de PM<sub>10</sub>-emissiefactoren voor lichte wegvoertuigen in 2010 lager zal zijn dan in Tabel 4 is weergegeven. Eerdere inschattingen door het MNP-RIVM gingen ervan uit dat gemiddeld 50% van alle nieuwverkochte personenauto's tussen 2005 en 2010 is voorzien van een roetfilter. Dit leidt per saldo tot een verlaging van de gemiddelde PM<sub>10</sub>-emissiefactor van lichte wegvoertuigen in 2010 met circa 5 tot 10%. Het relatief geringe effect wordt veroorzaakt doordat in 2010 circa 55% van de totale PM<sub>10</sub>-emisies door het wegverkeer afkomstig is van uitlaatgassen en 55% van slijtage van banden, remvoering en wegdek. Daarnaast is in 2010 nog maar ongeveer de helft van de dieselauto's uitgerust met een roetfilter. De correctie voor roetfilters leidt tot een verlaging van de gemiddelde emissiefactor voor snelwegverkeer met circa 5%.

### **3.7.3 Overig additioneel beleid**

In deze second opinion is geen rekening gehouden met eventueel extra aangekondigde beleid uit bijvoorbeeld de Nota Verkeersemisies, zoals de stimuleringsregeling voor schonere vrachtauto's en de introductie van roetfilters bij nieuwe dieselpersonen- en bestelauto's. Het op dit gefinancierde extra beleid voor wegvoertuigen (stimulering Euro4 vrachtauto's gedurende 2005 en stimuleringsregeling roetfilter gedurende een aantal jaren vanaf 2005) zal de berekende concentraties slechts beperkt verlagen. Uitvoering van het volledige maatregelenpakket uit de Nota Verkeersemisies, leidt tot verdere verlaging van de concentraties.

## Literatuur

- Blom, W.F., H.S.M.A. Diederens, R.J.M. Folkert, K. van Velze (2003) *Notitie NO<sub>2</sub>-aandachtspunten rond snelwegen in 2010 en 2015 in Nederland*, Milieu- en Natuurplanbureau - RIVM, Bilthoven
- Brink, van den R.M.M. (2003) *Actualisatie van emissieprognoses verkeer en vervoer voor 2010 en 2020*. Milieu- en Natuurplanbureau - RIVM, Bilthoven
- Erbrink, H., J.P.L. Vermeulen, L.J. Kortmann (2003) *Modellen onder de loep; analyse en beoordeling van modellen en methoden voor de bepaling van de luchtkwaliteit langs snelwegen*, CE/KEMA, Delft/Arnhem, december 2003
- Hoen, A. (2004) *Vrachtwagens stoten meer uit dan gedacht; de gevolgen van cycle-bypassing op beleidsdoelstellingen*, ARENA, 10 oktober 2004, pp. 105-108
- Klein, J., Brink, R.M.M. van den, J. Hulskotte, N. van Duynhoven, E. van de Burgwal, D. Broekhuizen (2003) *Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland*, Rapportagereeks Milieumonitor, Nr. 10, Taakgroep Verkeer ([www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl))
- Loop, Han van der, Jan Perdok (2004) *Ex-Post Evaluation of Policy Programmes on Traffic Congestion*, paper gepresenteerd op het European Transport Conference, 4-6 oktober 2004, Straatsburg, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam
- RIVM (2003) *On health risks of ambient PM in the Netherlands*, RIVM, Bilthoven
- Wee, B. van, K. Geurs (2003) *Onderbouwing spoedwet wegverbreding zwak*, *Verkeerskunde*, nr. 2-2003, pp. 18-19
- Wesseling, J.P., O. Weinhold, P.Y.J. Zandveld, J. den Boeft, R. Gense, H.C. van den Burgwal (2004a) *Effectbeoordeling (luchtkwaliteit) wegverbreding ZSM/Spoedwet: TNO Deelproject 25: A27 Utrecht noord – knooppunt Eemnes*, R2004/583 + bijlagerapport, TNO-MEP, Apeldoorn
- Wesseling, J., P. Zandveld, S. Teeuwisse (2004b) *Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van ZSM/Spoedwet*, R2004/582, TNO-MEP, Apeldoorn



## Bijlage 1 Emissiefactoren wegverkeer

Eén van de punten in het TNO-rapport waarover het MNP een ander inzicht heeft zijn de gebruikte emissiefactoren (zie Tabel 4 van dit rapport). TNO rekent met emissiefactoren die in januari 2003 door het MNP zijn meegeleverd met het CAR-model versie 2 2.0. MNP hanteert in de second opinion emissiefactoren die zij begin 2004 heeft vastgesteld ten behoeve van het CAR-model en onder andere geleverd aan TNO. In deze bijlage volgt een korte opsomming ter toelichting op de status van door het MNP deze second opinion gebruikte emissiefactoren voor het wegverkeer in 2010:

- bij de vaststelling van de landelijke emissiecijfers voor de periode 1990-2002 (medio 2003) zijn de nieuwste inzichten over de tegenvallende praktijkemissiefactoren van vrachtvoertuigen (“cycle bypassing”) voor het eerst verwerkt (o.a. NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub>). Deze emissiefactoren zijn afkomstig van TNO Automotive (Delft) en worden in samenspraak tussen MNP-RIVM, CBS, TNO, AVV, RIZA elk jaar vastgesteld;
- de nieuwe inzichten voor vrachtvoertuigen zijn in 2003 ook verwerkt in de inschattingen voor emissiefactoren voor 2010 en 2020 en op verzoek van VROM op 3 november 2003 gerapporteerd onder de titel: ‘Actualisatie van emissieprognoses verkeer en vervoer voor 2010 en 2020’. Tevens zijn in deze emissiefactoren nieuwe inzichten verwerkt voor wat betreft het hogere aandeel diesel in de personenautoverkoop in de periode 2000-2010.
- in januari 2004 is ten behoeve van het CAR-model een levering van RIVM naar TNO gegaan met de geactualiseerde emissiefactoren voor 2010;
- in de Milieubalans 2004 van 7 mei 2004 staat op p. 83 een uitgebreide tekstbox over de tegenvaller bij de NO<sub>x</sub>-emissies door vrachtvoertuigen door het geconstateerde fenomeen van ‘cycle bypassing’;
- in het tijdschrift Arena is in oktober 2004 een artikel geschreven door MNP om de vakwereld te doordringen van de nieuwste inzichten in emissiefactoren van vrachtvoertuigen (Hoen, 2004);
- VROM gaat bij de beleidsontwikkeling in de Nota Verkeersemissies en het Nationaal Luchtkwaliteitsplan 2004 uit van de geactualiseerde emissiefactoren;
- V&W gebruikt in de Nota Mobiliteit ook de emissiecijfers uit de referentieraming van het MNP RIVM;
- in de recente handleiding van CAR II 3.0 v2 (zie de site van [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl), 12 januari 2004) worden voor 2010 emissiefactoren gepresenteerd die gelijk zijn aan de door MNP in deze second opinion gebruikte emissiefactoren.