



MNP Rapport 500095002/2006

### **Salderingsmodel luchtkwaliteit**

Methodiek en uitgangspunten

R.J.M. Folkert, J.P. Wesseling<sup>1</sup>, H. van de Ven<sup>2</sup>, W. Korver<sup>3</sup>,  
K. Wieringa

<sup>1</sup> TNO, <sup>2</sup> DHV, <sup>3</sup> Goudappel Coffeng

Contact:

R.J.M. Folkert

Milieu- en Natuurplanbureau (MNP)

rob.folkert@mnp.nl

Dit onderzoek werd verricht in het kader van het project M500095, 'Modelinstrumentarium luchtkwaliteit'.

© MNP 2006

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Milieu- en Natuurplanbureau, de titel van de publicatie en het jaartal.'

## **Abstract**

### **The balance model for air quality**

The Netherlands Environmental Assessment Agency has constructed a balance model for air quality in cooperation with TNO (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research Building and Construction Research) and the Dutch companies DHV and Goudappel Coffeng. This report discusses the methodology and assumptions of this model. This model, designed for particulate matter and nitrogen dioxide, produces air quality balances for use in the proposal for a balance regulation. The proposal for new legislation is now under the consideration of the Dutch parliament. The Dutch government's objective with this regulation was to create a more flexible link between spatial activities and air quality. This regulation would make it possible to carry out construction which may cause exceedance of the European air quality limit values. This is on condition that the air quality deterioration in large construction is compensated (balanced) elsewhere in the region. On average, the air quality over the region must improve or at least stay the same. The balance can be calculated with the balance model, in which the increase in pollution due to construction is compared with the decrease in pollution due to abatement measures to be taken. Initial results using data for Zuid-Holland (a province in the western part of the Netherlands) show the average decrease in pollution from measures to be much larger than an increase in pollution from construction.

Keywords:

Balance, methodology, air quality, construction, measures, air pollution



## Voorwoord

Het salderingsmodel en deze rapportage is tot stand gekomen dankzij de bijdragen van het Milieu- en Natuurplanbureau, TNO, DHV en Goudappel Coffeng. In het bijzonder willen we bedanken Frank Hofman en Jan Francke van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer, het ministerie van Verkeer en Waterstaat en de provincie Zuid-Holland voor het leveren van gegevens. Daarnaast willen we bedanken:

J.M.M. Aben (MNP)  
J. Annema (MNP)  
W.F. Blom (MNP)  
L. van Bree (MNP)  
J. van Dam (MNP)  
H.E. Elzenga (MNP)  
G.P. Geilenkirchen (MNP)  
A. Hoen (MNP)  
J.B. Jutte (DHV)  
M. Keuken (TNO)  
A. van der Put (MNP)  
H. van Jaarsveld (MNP)  
M. Snelder (TNO)  
G.J.M. Velders (MNP)  
K. van Velze (MNP)  
K. Verweij (TNO)  
W. de Vries (MNP)



# Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Methodiek salderen</b> .....	<b>13</b>
2.1 Schaalniveau .....	13
2.2 Regio's .....	14
2.3 Tijdshorizon .....	14
2.4 Het NSL-referentiescenario .....	15
2.5 Effecten van projecten .....	15
2.6 Effecten van maatregelen en het NSL-scenario .....	17
2.7 Het saldo bepalen voor concentratie en blootstelling .....	18
<b>3 Bouwprojecten</b> .....	<b>21</b>
3.1 Woningbouw.....	22
3.2 Bedrijventerreinen.....	24
3.3 Kantoren.....	26
3.4 Infrastructuur.....	29
3.5 Kassen .....	30
<b>4 Maatregelen</b> .....	<b>31</b>
4.1 Generieke maatregelen.....	31
4.2 Regionale maatregelen.....	36
4.2.1 Reductie personen- en vrachtverkeer .....	38
4.2.2 Schonere bussen .....	38
4.2.3 Onzekerheden .....	39
<b>5 Verspreiding</b> .....	<b>41</b>
5.1 Bron-receptor matrix PM <sub>10</sub> , NO <sub>x</sub> en NO <sub>2</sub> .....	41
5.1.1 SRM-soorten.....	42
5.1.2 Resultaten .....	42
5.2 Verdeling verkeersemisies rondom projecten .....	44
<b>Referenties</b> .....	<b>47</b>
<b>Bijlage 1 Correctiefactor emissiefactoren</b> .....	<b>51</b>

<b>Bijlage 2 Conversie van NO<sub>x</sub> naar NO<sub>2</sub>.....</b>	<b>52</b>
<b>Bijlage 3 Gegevens pilot Zuid-Holland .....</b>	<b>53</b>
<b>Bijlage 4 Aandeel wegverkeer voor bedrijventerreinen.....</b>	<b>54</b>



## Samenvatting

Het kabinet wil via een salderingsregeling een flexibelere koppeling mogelijk maken tussen ruimtelijke investeringen en luchtkwaliteit. Hiervoor wil het kabinet de Wet milieubeheer aanpassen. Het voorstel voor deze aanpassing is in maart 2006 naar de Tweede Kamer gestuurd. Met de beoogde wetswijziging wordt het mogelijk dat grote bouwprojecten bij een dreigende overschrijding van een luchtkwaliteitsgrenswaarde doorgang vinden, mits de verslechtering in concentratie op een andere locatie gecompenseerd (gesaldeerd) wordt. Hierdoor moet de luchtkwaliteit in de regio verbeteren of tenminste gelijk blijven. In het voorstel worden alleen grote bouwprojecten die 'in betekenende mate' bijdragen beoordeeld. Beoordeling gebeurt niet op individuele basis, maar samen met andere bouwprojecten en maatregelen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). In dit programma staat tevens het bereiken van de grenswaarden centraal.

Op verzoek van het kabinet heeft het MNP een salderingsmodel ontwikkeld met TNO, DHV en Goudappel Coffeng. Hiermee kunnen saldo's voor concentratie en blootstelling aan fijn stof en stikstofdioxide worden berekend per regio. In deze saldobenadering in 2011 wordt de toename in vervuiling door voorgenomen bouwprojecten afgezet tegen de afname in vervuiling door te treffen bestrijdingsmaatregelen. Het gaat hierbij om bouwprojecten waarover een besluit wordt genomen tussen 2007 en 2012 en om bestrijdingsmaatregelen die getroffen worden vanaf 2005. Saldo's kunnen worden berekend voor de periode 2010 tot en met 2020.

Met het model kan op basis van vuistregels de toekomstige vervuiling van woningbouw, kantoren, bedrijventerreinen en kassen worden berekend. Op basis van het aantal woningen, de oppervlakte van kantoren, bedrijventerreinen en kassen berekent het model de vervuiling. Gebruikers kunnen ook eigen gegevens over voorgenomen bouwprojecten in het model invoeren. Het model bevat de concentratie-afname van generieke maatregelen die het kabinet inzet voor salderen. De afname van de vervuiling door regionale maatregelen kunnen op basis van vuistregels in kaart worden gebracht. Hiervoor moet de gebruiker het effect van het regionale beleidsplan in het model invoeren. De effecten hebben betrekking op volumevermindering van het wegverkeer en de inzet van schonere bussen.

Het model zet de vervuiling van voorgenomen bouwprojecten en de vermindering van vervuiling door voorgenomen regionale maatregelen om naar concentraties fijn stof en stikstofdioxiden. Deze vertaling is gebaseerd op het verspreidingsmodel OPS. Het model berekent vervolgens het saldo van de vervuilingtoename door alle voorgenomen bouwprojecten en de afname van vervuiling door alle voorgenomen generieke en regionale bestrijdingsmaatregelen.

Uit de eerste berekeningen met programmeergegevens voor Zuid-Holland blijkt dat de gemiddelde afname in concentratie en blootstelling aan PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> door generieke maatregelen vele malen groter is dan een toename hiervan door nieuwe projecten. Op basis van de voorgenomen wet zouden alle bouwprojecten hier dus doorgang kunnen vinden.



# 1 Inleiding

In Nederland worden de luchtkwaliteitsgrenswaarden van de Europese Unie overschreden voor fijn stof (vanaf 2005) en stikstofdioxide (vanaf 2010). Door de manier waarop Nederland de Europese richtlijnen voor luchtkwaliteit heeft geïmplementeerd, leiden deze overschrijdingen tot stagnatie in de ruimtelijk-economische ontwikkeling van Nederland. De Raad van State keurt plannen en vergunningen voor bouwprojecten af, omdat er sprake is van een dreigende overschrijding van Europese luchtkwaliteitsnormen.

Om de problemen bij de ruimtelijk-economische ontwikkeling op te lossen wil het kabinet een flexibelere koppeling tussen ruimtelijke activiteiten en luchtkwaliteit via een salderingsregeling. De wettelijke basis voor deze regeling wil het kabinet creëren met een wijziging van de Wet Milieubeheer. Het kabinet heeft deze wijziging in maart 2006 naar de Tweede Kamer gestuurd (Tweede Kamer, 2006/2006a).

Met deze nieuwe wet moet het mogelijk worden dat bouwprojecten bij dreigende overschrijding van luchtkwaliteitsgrenswaarden doorgang vinden, mits de verslechtering op een andere locatie binnen de regio gesaldeerd (gecompenseerd) wordt. De extra activiteiten van een project laten de concentratie van vervuiling in de regio stijgen. Door een te treffen maatregel zal de concentratie van vervuiling in de regio afnemen. Deze twee concentratieveranderingen worden bij salderen gesommeerd. Hierbij moet het saldo van deze concentratieveranderingen in de regio een afname opleveren of tenminste gelijk blijven.

Het voorstel voor salderen in het nieuwe wetsvoorstel wijkt af van de regeling salderen op projectniveau zoals gedefinieerd in het Besluitluchtkwaliteit 2005 (AMvB, 2005). In dat besluit moet de verbetering door maatregelen op dezelfde locatie plaatsvinden als de verslechtering door het project. De programmagebieden waarin gesaldeerd kan worden staan op dit moment nog niet vast. Het kabinet gaat deze gebieden aanwijzen in een ministeriële regeling.

Maatregelen die overheden na 1 januari 2005 hebben getroffen, mogen worden gebruikt om vervuiling van bouwprojecten te compenseren. In het wetsvoorstel is een uitvoeringsplicht opgenomen voor maatregelen. Dit betekent dat er een uitvoeringsplicht is voor maatregelen in een goedgekeurd programma. Wordt de maatregel niet getroffen, dan moet deze maatregel vervangen worden door een andere maatregel met een vergelijkbaar effect.

Met de nieuwe wet hoeven alleen bouwprojecten die ‘in betekenende mate’ bijdragen, te worden beoordeeld. Bouwprojecten die niet ‘in betekenende mate’ bijdragen, kunnen zonder meer doorgang vinden (Tweede Kamer, 2006/2006a). De ‘in betekenende mate’ projecten zijn bouwprojecten die na realisatie een concentratietoename veroorzaken van minstens 3% ten opzichte van de grenswaarde voor fijn stof of stikstofdioxide (Tweede Kamer, 2006/2006a). Het kabinet gaat de regels betreffende de ‘in betekenende mate’ projecten nader definiëren in een AMvB, waarin voor een aantal categorieën bouwprojecten de grens nader geconcretiseerd wordt (aantallen woningen of oppervlakte kantoor of bedrijfsterrein). De ‘in

betekenende mate' projecten worden niet individueel beoordeeld, maar op programmaniveau. De beoordeling van bouwprojecten en de compensatie met maatregelen gebeurt integraal in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Het kabinet beoogt met dit programma een meer integrale en efficiënte aanpak van de luchtkwaliteitsproblemen in Nederland (Tweede Kamer, 2006/2006a). Het NSL loopt van 2007 tot 2012 en het NSL toetsjaar waarvoor de saldo's worden opgemaakt is 2011. Het gaat hierbij om bouwprojecten waarover beslissingen worden genomen tussen 2007 en 2012 en maatregelen die getroffen worden vanaf 2005. Een ander belangrijk onderdeel in de beoogde wetswijziging is het bereiken van de grenswaarden in het NSL. Naast de salderingsaanpak heeft het kabinet in het NSL ook een aanpak voor alle overschrijdingen van EU-luchtkwaliteitsnormen. Voor deze saneringsopgave ontwikkelt Goudappel Coffeng een beleidstool (de zogenaamde saneringstool) voor lokale overheden (Korver et al., 2006a).

Op verzoek van het kabinet heeft het MNP een methodiek ontwikkeld voor de balansberekening voor salderen van luchtkwaliteit. Het MNP heeft in samenwerking met TNO, DHV en Goudappel Coffeng een methodiek en rekenregels opgesteld voor een saldobenadering die zowel voor fijn stof als stikstofdioxide geschikt is. Saldo's kunnen worden opgemaakt op basis van concentratie of blootstelling als criterium. Het kabinet heeft voor concentratie als criterium gekozen. De Raad van State adviseert dit ook omdat in de EU-regelgeving concentratie het criterium is. Blootstelling is een maat voor de gezondheidseffecten. In de methodiek is naast concentratie ook blootstelling opgenomen om een indicatie te krijgen hoe salderen uitwerkt op de volksgezondheid. De methodiek is in een model vastgelegd en kan gebruikt worden voor het opmaken van balansen tussen 2010 en 2020.

De gebruiksaanwijzingen van het salderingsmodel zijn weergegeven in Wesseling (2006). Dit rapport beschrijft de methodiek en de vuistregels om dit saldo op te maken. In dit rapport worden daarnaast de keuzes beschreven die gemaakt zijn voor de regeling salderen. Dit zijn zowel wetenschappelijke als beleidsmatige keuzes. De gemaakte beleidsmatige keuzes zijn in dit rapport door het Milieu- en Natuurplanbureau niet geëvalueerd of van kanttekeningen voorzien. In een aparte rapportage heeft het Milieu- en Natuurplanbureau het NSL inclusief de regeling salderen en de bijbehorende beleidskeuzes beoordeeld in de gehele context van de luchtverontreinigingsproblematiek (Folkert en Wieringa, 2006).

Dit rapport bevat de gegevens zoals opgenomen in de 'NSL-Tool, versie 1.02' en bevat nieuwe cijfers voor uitstoot van woningen, kantoren en kassen ten opzichte van Wesseling (2006). Hoofdstuk 2 behandelt de methodiek. In hoofdstuk 3 staan de vuistregels voor het berekenen van vervuiling door projecten. Hoofdstuk 4 behandelt de berekening van effecten door maatregelen. Hoofdstuk 5 beschrijft de vertaling van emissie naar concentratie.

## 2 Methodiek salderen

Belangrijk uitgangspunt van de salderingsmethode is dat de methode eenvoudig, transparant en wetenschappelijk onderbouwd moet zijn. Salderen is vanuit bestuurlijk oogpunt lastig en complex. Mogelijk zijn er verschillende iteratieve rekenrondes nodig. Dit stelt eisen aan de snelheid en de eenvoud van de berekeningen.

Salderen betekent dat de verslechtering van de luchtkwaliteit door een project gecompenseerd wordt door te treffen maatregelen in de regio. De extra activiteiten van een project laten de concentratie van vervuiling in de regio stijgen. Door een te treffen maatregel zal de concentratie van vervuiling in de regio afnemen. Deze twee concentratieveranderingen worden bij salderen gesommeerd. Hierbij moet het saldo gemiddeld over de regio van deze concentratieveranderingen een afname opleveren of tenminste gelijk blijven.

De salderingsmethode heeft als eindresultaat vier saldo's: de jaargemiddelde concentratie voor fijn stof ( $PM_{10}$ ) en stikstofdioxide ( $NO_2$ ) en de blootstelling aan deze twee componenten. Met behulp van de methodiek kan de extra vervuiling van bouwprojecten en de afname van vervuiling door maatregelen in kaart worden gebracht. Het salderingsmodel vertaalt de vervuiling in concentratietoename door bouwprojecten en -afname door maatregelen. Opgeteld geeft het model als resultaat het saldo van alle bouwprojecten en maatregelen in een regio. Het model brengt ook de bevolkingsgewogen concentratie in kaart. Dit is een maat voor de blootstelling. Het salderingsmodel berekent geen absolute concentratieniveaus, omdat die niet nodig zijn voor het opmaken van het saldo. Dit hoofdstuk beschrijft op welke manier het schaalniveau, de regio-indeling en de effecten van bouwprojecten en maatregelen tegen elkaar wegen en hoe het saldo wordt berekend. Ter illustratie worden de eerste berekeningen voor Zuid-Holland (de Zuidvleugel) getoond.

### 2.1 Schaalniveau

Als resolutie is gekozen 1 bij 1 kilometer. Met deze resolutie is goed te bepalen of de luchtkwaliteit gemiddeld over de regio verbetert of gelijk blijft. Het resolutieniveau sluit ook aan bij het schaalniveau van de kaarten voor grootschalige concentraties, de zogeheten GCN-kaarten, zoals die worden gebruikt als invoer voor de lokale luchtkwaliteitsmodellen in Nederland (Velders et al., 2006). Eveneens sluit het schaalniveau aan bij het schaalniveau van berekeningen van de gezondheidseffecten. De huidige kennis over de relatie tussen de concentratie en het effect van  $PM_{10}$  beperkt zich tot het schaalniveau van de stadsachtergrond. Dit is ook het concentratieniveau waaraan het grootste deel van de mensen is blootgesteld. Hierdoor is dit schaalniveau het relevantste niveau geworden voor beoordeling van vermindering van gezondheidsrisico's. Gezondheidswinst wordt geboekt als het niveau van blootstelling aan fijn stof netto daalt. Bij een netto verbetering is het mogelijk dat in een deel van de grids een verslechtering kan optreden door een project. Dit kan het model in kaart brengen. Ook kan op lokale schaal door een project de situatie verslechteren

op straatniveau bij zogenaamde 'hot spots' (locaties met hoge concentraties). Grenswaarden zijn gesteld om iedereen van een bepaald minimumbeschermingsniveau tegen luchtverontreiniging te verzekeren. Door de keuze voor een zo eenvoudig mogelijk model (resolutie van achtergrondconcentraties en relatieve concentratieveranderingen) kan het model deze ontwikkelingen op hot spots niet in kaart brengen. Het verband tussen salderen en de ontwikkeling op hot spots (saneringslocaties) kan alleen buiten het model in kaart worden gebracht.

## 2.2 Regio's

Salderingsprogramma's worden opgesteld op regioniveau. De gebiedsafbakening (de grenzen van de regio) is een beleidsmatige keuze. De programmagebieden waarin gesaldeer kan worden, staan op dit moment nog niet vast. De volgende regio's zijn door het kabinet vooralsnog onderscheiden: Noordvleugel (Noord-Holland, Utrecht en een deel van Flevoland), Zuidvleugel (Zuid-Holland), Gelderland, Zeeland, Noord-Brabant, Limburg, Overijssel en overig Nederland. Het kabinet gaat de definitieve gebieden aanwijzen in een ministeriële regeling. De keuzes voor regio's kunnen worden gedefinieerd in het model. Het model bevat standaard de provincies als regio's. De effecten die ontstaan door nationale maatregelen en bouwprojecten worden toegerekend aan de gridcellen waar ze optreden. Als een project bijvoorbeeld aan de rand van een regio ligt, waait een deel van de vervuiling van dit project naar de aanliggende regio. Dit deel van de vervuiling telt dan mee voor het saldo in de aanliggende regio. Hetzelfde geldt voor de afname in vervuiling door maatregelen. Deze afname geldt daar waar het effect optreedt. Er verdwijnt dus geen vervuiling in het model door de keuze van een gebiedsafbakening. Om echter alle regio-overstijgende effecten in kaart te brengen, moeten wel alle bouwprojecten van alle regio's tegelijk worden doorgerekend met het model. Effecten die optreden buiten Nederland worden niet meegenomen.

## 2.3 Tijdshorizon

Het salderingsmodel berekent het saldo voor het toetsjaar 2011 van het NSL van alle nieuwe bouwprojecten sinds de start van het NSL (2007) met alle maatregelen getroffen na 1 januari 2005. Dit is een beleidskeuze uit het NSL. In het eindjaar wordt de balans opgemaakt van de effecten van bouwprojecten met de effecten van alle maatregelen ten opzichte van de referentie. Naast 2011 berekent het model saldo's voor 2020 en alle tussenliggende jaren. Het model berekent dan eveneens het saldo voor het toetsjaar van alle nieuwe bouwprojecten sinds de start van het NSL (2007) met alle maatregelen getroffen na 1 januari 2005. In bijvoorbeeld 2015 wordt de balans opgemaakt van de effecten van alle bouwprojecten tot en met 2015 met de effecten van alle maatregelen tot en met 2015 ten opzichte van de referentie.

## 2.4 Het NSL-referentiescenario

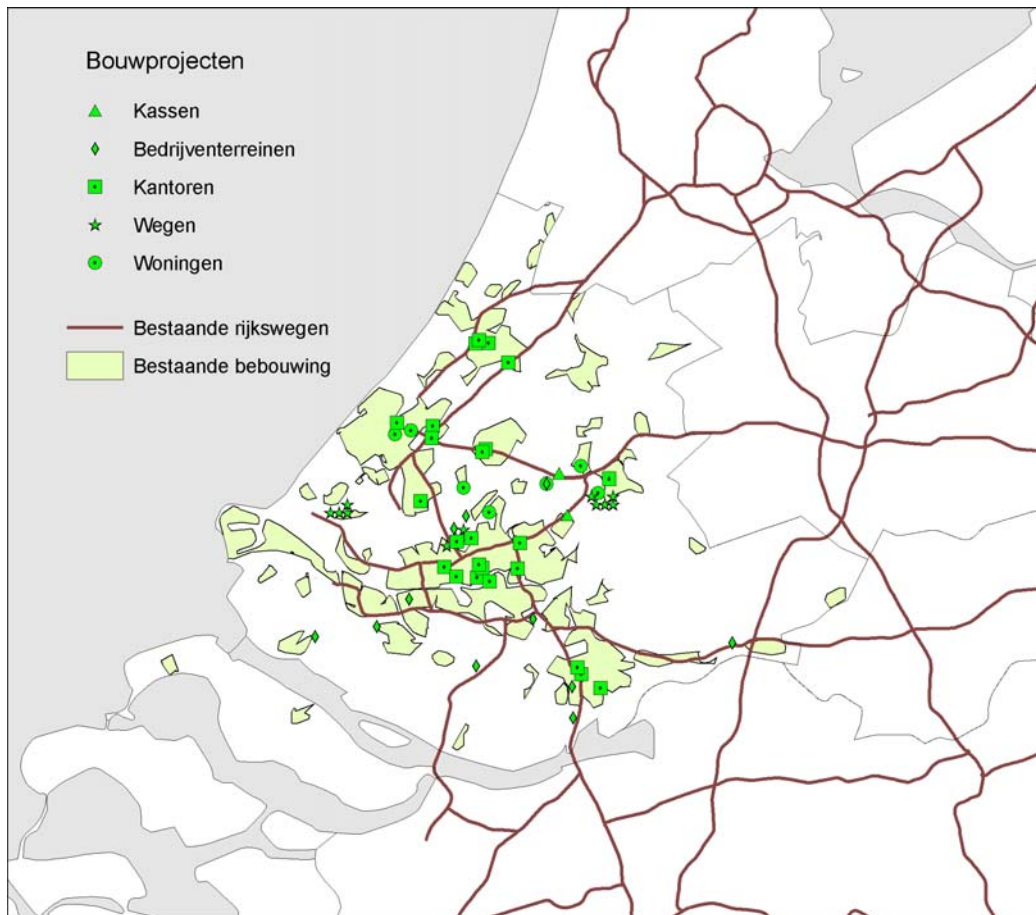
De salderingsmethode berekent concentratieveranderingen in afwijking op het NSL-referentiescenario. Hiervoor is het recentste GCN-referentiescenario gebruikt (Velders et al., 2006). De primaire PM<sub>10</sub>-emissies van de op- en overslag zijn gebaseerd op nieuwe cijfers (CPB, MNP en RPB, 2006). Dit scenario moest gecorrigeerd worden, omdat een belangrijk beleidsuitgangspunt in het NSL-kader is dat alle nationale beleidsmaatregelen getroffen na 1 januari 2005 gebruikt kunnen worden ter compensatie van de extra vervuiling door bouwprojecten. In het recente GCN-referentiescenario zitten ook maatregelen die na 1 januari 2005 zijn vastgesteld, zoals het prinsjesdagpakket 2005 en de NO<sub>x</sub>-emissiehandel.

Het NSL-referentiescenario bevat dus alleen de nationale beleidsmaatregelen die voor 1 januari 2005 zijn getroffen. Andere uitgangspunten van het referentiescenario zijn een hoge economische groei (2,8% per jaar) en bevolkingsgroei (17,9 miljoen inwoners in 2020). In dit scenario wordt een bouwprogramma voor hoofdwegeninfrastructuur uitgevoerd voor een bedrag van €14,5 miljard. Het wegverkeer groeit in dit scenario voor personenauto's met 43%, bestelauto's met 37% en vrachtwagens met 50% in 2020 ten opzichte van 2000 (Hoen et al., 2006). Daarnaast bevat dit scenario volume-activiteiten van de verschillende sectoren en de ontwikkeling van toekomstige emissies in het buitenland conform het huidige vastgestelde beleid.

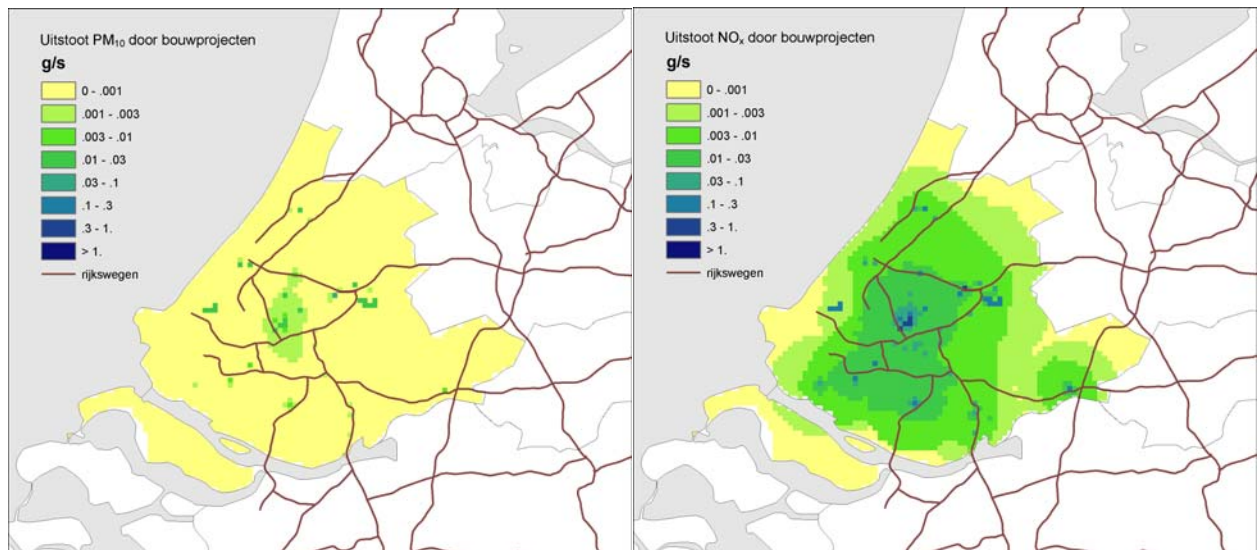
Het NSL-referentiescenario bevat alle ontwikkelingen en alle nieuwe bouwprojecten inclusief de 'in betekenende mate'-projecten. Er treedt echter geen dubbeltelling op, omdat het salderingmodel alleen de emissiefactoren uit het referentiescenario gebruikt om de vervuiling van de 'in betekenende mate'-projecten te bepalen. Als een project gesaldeerd wordt, dan wordt de netto bijdrage van dat project aan de totale vervuiling bepaald op basis van de emissiefactoren van het referentiescenario. De vervuiling van deze bouwprojecten moet vervolgens gecompenseerd worden met te treffen bestrijdingsmaatregelen.

## 2.5 Effecten van projecten

Met de nieuwe Wet milieubeheer hoeven alleen bouwprojecten die 'in betekenende mate' bijdragen te worden beoordeeld (Tweede Kamer, 2006/2006a; VROM, 2006). Hiervoor dienen dus eerst de bouwprojecten te worden geïnventariseerd en ingevoerd in het salderingmodel met de juiste geografische coördinaten (zie Figuur 2.1). Met het salderingsmodel kan de vervuiling van woningen, kantoren, infrastructuur, wegen en kassen worden berekend. Het model bevat daarnaast beperkte mogelijkheden voor invoer van emissies van lage bronnen die niet in vuistregels zijn gevat of waarvoor betere gegevens voorhanden zijn (zie hoofdstuk 5).



Figuur 2.1 *Bouwprojecten in Zuid-Holland 2007-2011.*



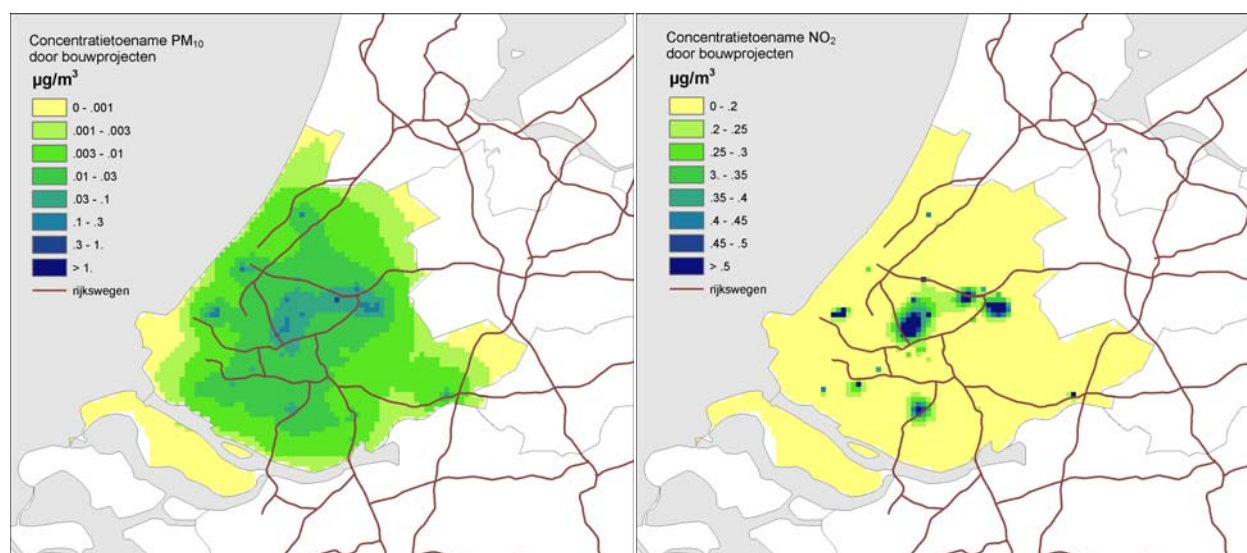
Figuur 2.2 *Uitstoot van  $PM_{10}$  en  $NO_x$  door bouwprojecten in Zuid-Holland in 2011.*

Voor de salderingsmethodiek moet de vervuiling die een ‘in betekende mate’-project aan de totale vervuiling toevoegt worden bepaald voor stikstofdioxide en fijn stof. Het gaat hierbij om de netto vervuiling die het project aan de totale vervuiling toevoegt ten opzichte



van de situatie zonder dit project. Een deel van de nieuwe activiteiten van een project kan vervanging van bestaande activiteiten zijn, zoals bij snelwegen, woningbouw, kantoren en bedrijventerreinen. Bij snelwegen is hier rekening mee gehouden door naar effecten op het gehele hoofdwegennet te kijken (netwerkeffecten). Hierbij wordt rekening gehouden met de toename van de mobiliteit op de nieuwe snelweg, de afname van de mobiliteit op bestaande snelwegen (c.q. vermindering van de congestie) en het algemene mobiliteitsgenererende effect van nieuwe snelwegen. Rijkswaterstaat heeft deze gegevens geleverd en het salderingsmodel verwerkt deze effecten in het saldo (zie paragraaf 3.4). Voor de andere bouwprojecten moeten gebruikers het netto effect (het totale effect minus het vervangingseffect) invoeren, zoals het netto aantal woningen bij herstructureringslocaties.

Effecten van bouwprojecten worden op basis van emissiefactoren uit de referentie vertaald naar emissie van fijn stof en stikstofoxiden in 2011, 2015 en 2020 (Figuur 2.2). Het model berekent effecten op de luchtkwaliteit op een 1 bij 1 km grid voor fijn stof en stikstofdioxide (Figuur 2.3) voor deze jaren. De tussenliggende jaren worden geïnterpoleerd.

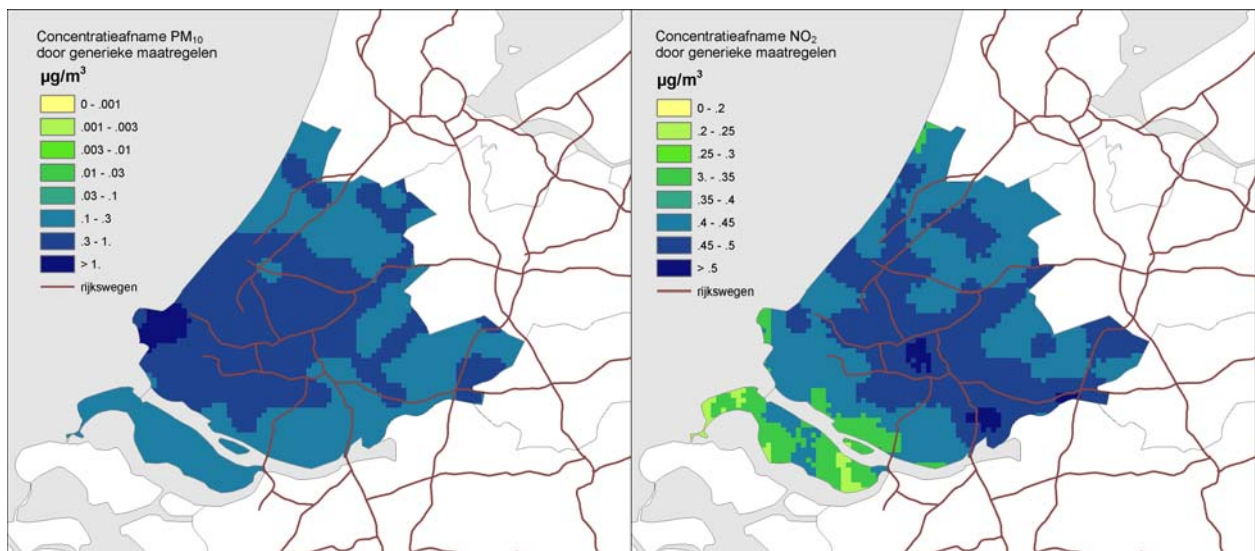


*Figuur 2.3 Concentratietoename van PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> door bouwprojecten in Zuid-Holland in 2011.*

## 2.6 Effecten van maatregelen en het NSL-scenario

Verbeteringen in luchtkwaliteit door maatregelen worden bepaald ten opzichte van het referentiescenario. Het effect van generieke maatregelen is als totaalpakket ten opzichte van deze referentie bepaald voor 2011, 2015 en 2020. Het kabinet heeft bepaald dat Europese maatregelen zoals emissie-eisen voor het wegverkeer en autonome ontwikkelingen zoals het vrijwillig inbouwen van roetfilters op nieuwe personenauto's niet mogen worden meegenomen voor salderen, omdat de Nederlandse overheid onvoldoende invloed heeft op deze maatregelen (VROM, 2006). Het scenario waarin het generieke NSL-beleid is meegenomen is het NSL-scenario. Het beleid dat hierin verwerkt zit, is beschreven in paragraaf 4.1. Het verschil in concentratietermen tussen het NSL-referentiescenario en het

NSL-scenario is de milieuruimte die mag worden ingezet voor salderen. Deze effecten zijn in concentratietermen in het model opgenomen in een 1 bij 1 km grid (Figuur 2.4). De concentratieberekeningen zijn uitgevoerd met het verspreidingsmodel OPS conform Velders et al. (2006). De gebruiker moet zelf de regionale maatregelen invoeren in het model. Dit gebeurt op basis van verschillende effecten van regionale beleidspakketten (zie paragraaf 4.2). Het salderingsmodel berekent de effecten van regionale maatregelen ten opzichte van het referentiescenario.



*Figuur 2.4 Concentratieafname van  $PM_{10}$  en  $NO_2$  door generieke maatregelen in Zuid-Holland in 2011.*

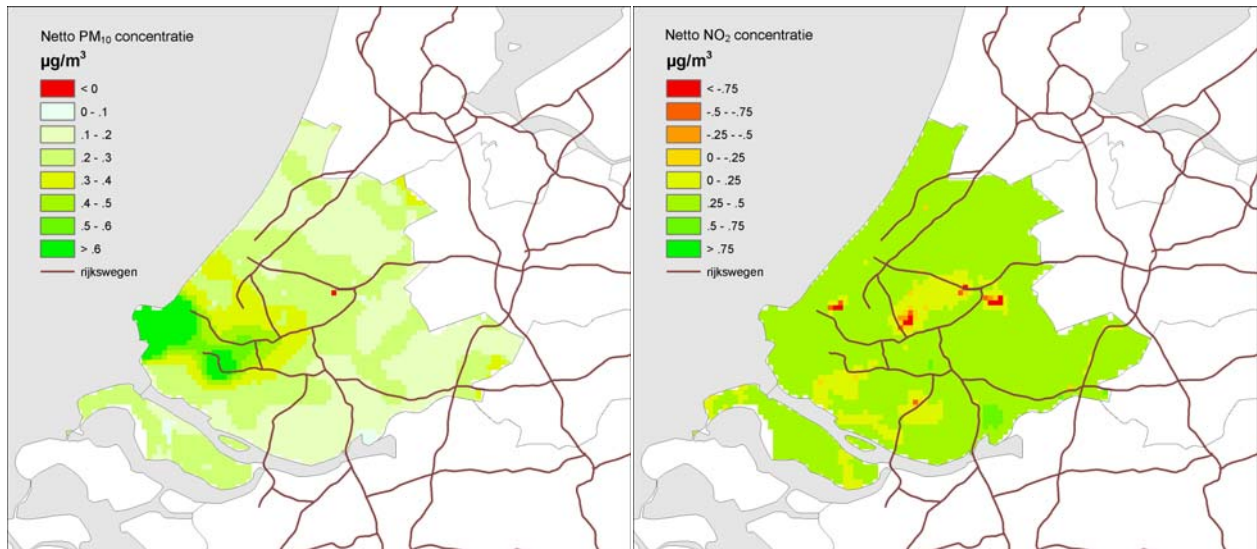
## 2.7 Het saldo bepalen voor concentratie en blootstelling

Het salderingsmodel kan saldo's berekenen voor concentratie en voor blootstelling. Het kabinet heeft voor concentratie als criterium gekozen. De Raad van State adviseert dit ook omdat in de EU-regelgeving concentratie het criterium is (Raad van State, 2006).

Het model vertaalt emissies van bouwprojecten en emissiereductie door regionale maatregelen naar concentratieveranderingen met een verspreidingsmodel (zie hoofdstuk 5). De effecten van generieke maatregelen zijn als concentratieafname in het model opgenomen. Het saldo van deze twee concentratieveranderingen geeft aan of in een grid de concentratie toe- of afneemt. Door deze concentratieverandering met de hoeveelheid inwoners in een grid te vermenigvuldigen ontstaat een bevolkingsgewogen concentratieverandering. Dit is een maat voor de verandering in blootstelling. Hoe meer inwoners in een grid, hoe zwaarder de concentratieverandering telt. Daarnaast bepaalt het salderingsmodel, aan de hand van het aantal inwoners in de grids, hoeveel mensen een lagere en hoeveel mensen een hogere blootstelling ondervinden. Het aantal inwoners per grid is gebaseerd op gegevens over 2004. Beperking van deze methode is dat nieuwe inwoners niet meegerekend worden. Het is echter niet mogelijk voor bewoners in de beschouwde nieuwbouwprojecten de blootstellingverandering te bepalen omdat niet bekend is wat hun eerdere woonplaats was.

Als alle bouwprojecten en maatregelen naar concentratie en blootstelling zijn vertaald, kan het saldo worden opgemaakt door de verschillen te sommeren. Per gridcel berekent het model het saldo (zie Figuur 2.5). Het totale saldo is de sommatie over alle gridcellen in een regio.

Als gemiddeld in de regio de maatregelen netto meer concentratieverlaging geven dan dat de bouwprojecten de concentratie verhogen, is het saldo positief. Daarmee voldoet de uitkomst aan de eis dat de luchtkwaliteit gemiddeld in de regio verbetert of tenminste gelijk blijft bij de uitvoering van de projecten.



*Figuur 2.5 Netto concentratieafname van PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> door bouwprojecten (inclusief snelwegen) en maatregelen in Zuid-Holland in 2011.*

In bijlage 4 zijn de eerste resultaten van het salderingsmodel voor programma's weergegeven voor Zuid-Holland. In alle programma's en jaren is de concentratieafname door maatregelen groter dan de concentratietoename door projecten. Hiermee voldoen de programma's dus aan de eis die geformuleerd is in de regeling salderen (Tweede Kamer, 2006/2006a; VROM, 2006) dat de luchtkwaliteit verbetert of minstens gelijk blijft. In Zuid-Holland zijn er ook locaties waar voor een aantal mensen de concentratie en blootstelling door bouwprojecten toeneemt. Omdat op veel meer locaties en bij veel meer inwoners de situatie verbetert, neemt de gemiddelde concentratie en blootstelling aan PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> in Zuid-Holland af.

Uit de voorbeelden blijkt dat de hoeveelheid milieuruimte in Zuid-Holland in termen van concentratie en blootstelling PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> door maatregelen een aantal malen groter is dan de milieuruimte die nieuwe bouwprojecten nodig hebben. Het saldo voor PM<sub>10</sub> is ruimer dan het saldo voor NO<sub>2</sub>.



### 3 Bouwprojecten

In de saldobenadering moeten gebruikers de vervuiling van een bouwproject voor fijn stof en stikstofdioxide in kaart brengen. Het gaat hierbij alleen om de grote bouwprojecten die in betekenende mate bijdragen (VROM, 2006). Dit zijn de zogenaamde ‘in betekenende mate’-projecten. Om gebruikers een handreiking te geven bij het berekenen hiervan zijn vuistregels voor de belangrijkste ‘in betekenende mate’-projecten opgesteld. Deze vuistregels geven gemiddelde waarden voor verschillende bouwprojecten. Er zijn vuistregels afgeleid voor woningbouw, kantoorlocaties, bedrijfsterrinen, wegen en kassen. Naast directe vervuiling door bijvoorbeeld ruimteverwarming is voor woningbouw, kantoorlocaties ook het verkeersaantrekkende effect berekend. Voor bedrijventerrinen is alleen het verkeersaantrekkende effect in kaart gebracht. De andere toekomstige activiteiten op deze locaties konden niet in algemene vuistregels worden gevat, omdat niet bekend is wat er precies voor activiteiten komen. Deze algemene vuistregels zijn alleen van toepassing op salderen in het NSL waarin effecten inclusief hun interacties op nationale schaal worden bekeken. Deze algemene vuistregels gelden niet voor specifieke situaties op lokaal niveau.

Er zijn naast industriële activiteiten ook andere bouwprojecten die hier niet in vuistregels zijn gevat en mogelijk wel ‘in betekenende mate’ zijn zoals winkelcentra, attractieparken en intensieve-veehouderijbedrijven. Vanwege het ontbreken van gegevens kan het salderingstool hier geen berekeningen voor maken. Het model bevat de mogelijkheid voor invoer van emissies van bronnen door gebruikers van bouwprojecten die niet in vuistregels zijn gevat of waarvoor betere gegevens voorhanden zijn (zie hoofdstuk 5). VROM overweegt om voor zulke bouwprojecten een stelpost op te nemen (Verburg, 2006). Om deze reden is de invoer van emissiegegevens in het huidige salderingsmodel beperkt (zie hoofdstuk 5). Voor veehouderijbedrijven geldt dat er geen sprake is van uitbreiding van de sector en er alleen sprake is van reconstructie. In het geval er alleen sprake van verplaatsing van activiteiten binnen de regio is, er netto geen extra vervuiling in de regio.

Gebruikers moeten netto activiteiten opgeven voor ‘in betekenende mate’-projecten. De gebruiker kan in het model aangeven waar activiteiten verdwijnen en waar er activiteiten bijkomen. Op deze manier berekent het model het totale effect. In geval van een herstructuringslocatie kan bij de invoer de vervanging in mindering van het aantal nieuwe activiteiten worden gebracht. Verplaatsing van dezelfde activiteiten leidt niet tot extra vervuiling op nationale schaal. Bij nieuwe bouwprojecten kan wel sprake zijn van aanvullende activiteiten. Zo maken bewoners van nieuwbouwwijken meer gebruik van de personenauto.

De vuistregels voor verkeersaantrekkende functies voor kantoren, woonwijken of bedrijventerrinen kennen alle emissies ten gevolge van afgelegde afstand met voertuigen toe aan kantoren, woonwijken of bedrijventerrinen. Voertuigen die bijvoorbeeld vertrekken vanaf de woning worden allemaal toegerekend aan de woonwijk. Hierin zit voor een deel dubbel telling. Verkeer dat berekend wordt voor nieuwe woonwijken rijdt bijvoorbeeld voor

een deel ook op nieuwe wegen, naar kantoren en bedrijventerreinen. Hetzelfde geldt voor verkeer toegekend aan bedrijventerreinen en kantoren. Omdat het aandeel van nieuwe bouwprojecten ten opzichte van de al aanwezige hoeveelheid gering is, zal de dubbel telling ook gering zijn. Dit geldt niet als er veel nieuwe activiteiten in een regio worden aangelegd ten opzichten van bestaande activiteiten, zoals in Flevoland. In dat geval zal er overschatting van vervuiling door bouwprojecten optreden.

In dit hoofdstuk wordt de onderbouwing voor de vuistregels voor woningen, bedrijventerreinen, kantoorlocaties en kassen gegeven.

### 3.1 Woningbouw

Nieuwe woningbouwprojecten zijn ‘in betekenende mate’ als er netto meer dan 2000 woningen worden gebouwd (Tweede Kamer, 2006/2006a; VROM, 2006). Netto betekent hier dat het aantal nieuw te bouwen woningen verminderd is met het aantal te slopen woningen. Voor woningbouw is afgeleid wat de vervuiling is ten gevolge van activiteiten door consumenten en verkeersbewegingen verbonden met de woningen. De afgeleide vuistregels geven de emissies weer per woning. Voor het berekenen van netto effecten kunnen gebruikers in het salderingmodel aangeven waar er woningen bijkomen en waar er woningen verdwijnen.

#### Consumenten

Bij woningen komen emissies vrij door activiteiten van consumenten als ruimteverwarming, open haarden en barbecue. De emissies van deze activiteiten per woning zijn geschat door de totale verwachte uitstoot door activiteiten van consumenten in het referentiescenario te delen door het verwachte aantal huishoudens (Tabel 3.1). Dit levert een gemiddelde uitstoot per woning. De hoeveelheid vervuiling door consumentenactiviteiten per woningbouwproject kan nu door deze vuistregel worden berekend op basis van het aantal woningen.

*Tabel 3.1 Uitstoot van  $PM_{10}$  en  $NO_x$ , het aantal huishoudens in het referentiescenario en de gemiddelde uitstoot per woning (Van Dril en Elzenga, 2005).*

	Uitstoot (miljoen kg)		Aantal huishoudens (miljoen)	Gemiddelde uitstoot per woning (kg)	
	$PM_{10}$	$NO_x$		$PM_{10}$	$NO_x$
2010	3,5	11,8	7,6	0,46	1,55
2020	3,5	9,8	8,6	0,41	1,14

## Verkeer

De emissies van het wegverkeer verbonden met woningen bestaat vooral uit ritten met personenauto's van de bewoners. De ritten van middel en zwaar verkeer hebben vooral betrekking op distributieverkeer. Van de ritten naar woningen is 96,5% licht verkeer (personenverkeer + bestelbusjes), 2,5% middel verkeer en 1% zwaar verkeer (TNO, 2006).

Voor het salderingsmodel is op basis van vuistregels afgeleid wat de uitstoot per woning is ten gevolge van voertuigbewegingen. Met deze vuistregels wordt de vervuiling geschat door het aantal ritten per woning te vermenigvuldigen met de gemiddeld afgelegde afstand en de bijbehorende emissiefactor. Emissiefactoren zijn gebaseerd op de emissiefactoren voor het CAR-model (MNP, 2006) waarbij alleen het nationale beleid tot 2005 is meegenomen (bijlage 1). Voor het berekenen van emissies is onderscheid gemaakt naar type voertuig (licht, middel en zwaar) op basis van een gemiddelde snelheid van 44 km/uur. Er is gewerkt met een gemiddelde snelheid, omdat variatie in snelheidsprofielen in de ritten slechts beperkt verschil oplevert in emissies (-10 tot +2%) (DHV/TNO, 2006). Het aantal ritten per woning is gebaseerd op het voertuigbezit per huishouden en het aantal ritten per auto per weekdag (CBS, 2006). Hierbij is zowel het autobezit per huishouden als het aantal vertrekken per auto per weekdag gedifferentieerd naar stedelijkheidsgraad, omdat het autobezit en -gebruik is gerelateerd aan de mate van verstedelijking. Stedelijkheidsgraad is een maat voor de hoeveelheid adressen per km<sup>2</sup> en loopt van zeer sterk stedelijk (>2500 adressen per km<sup>2</sup>) terug naar niet-stedelijk (<500 adressen per km<sup>2</sup>). De ritlengte voor vrachtverkeer is afgeleid uit AVV (2005) en de ritlengte voor personenauto's en het aantal ritten uit DHV/TNO (2006). Hierin is verdisconteerd dat het bezit (10%) en gebruik van personenauto's (19%) door bewoners van nieuwbouwlocaties hoger ligt dan gemiddeld in Nederland (RPB, 2005). Voor licht, middel en zwaar verkeer is op basis van hiervoor genoemde gegevens een gemiddelde ritlengte afgeleid van 19 km. Op basis van de afgeleide parameters kan de totale vervuiling van het verkeer worden geschat. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de afgeleide parameters.

*Tabel 3.2 Aantal ritten en ritafstand per woning per weekdag voor verschillen in stedelijkheidsgraad.*

<b>Stedelijkheids- graad</b>	<b>Aantal ritten per woning<sup>a</sup></b>	<b>Afgelegde afstand (licht, middel en zwaar verkeer)</b>
Zeer sterk stedelijk	1,3	19
Sterk stedelijk	2,0	19
Matig stedelijk	2,3	19
Weinig stedelijk	2,6	19
Niet stedelijk	2,6	19

<sup>a</sup> Van deze ritten is 96,5% licht verkeer (personenverkeer + bestelbusjes), 2,5% middel verkeer en 1% zwaar verkeer.

De hoeveelheid vervuiling per woningbouwproject door verkeersbewegingen kan nu met vuistregels worden berekend op basis van het aantal woningen. Dit gebeurt in het model door per voertuigklasse (licht, middel en zwaar verkeer) het aantal woningen te vermenigvuldigen met het aantal ritten en de afgelegde afstand op basis van de stedelijkheidsgraad (Tabel 3.2) met de bijbehorende emissiefactor. Het model bepaalt op basis van de coördinaten van het project zelf de stedelijkheidsgraad.

Gesommeerd over de drie voertuigklassen berekent het model de totale uitstoot van wegverkeer verbonden met het aantal woningen.

- Totale emissie per voertuigklasse = aantal woningen \* aantal ritten \* afgelegde afstand \* emissiefactor.
- Totale emissie = gesommeerde emissies per voertuigklasse (licht, middel en zwaar).

## 3.2 Bedrijventerreinen

Bedrijventerreinenprojecten zijn 'in betekenende mate' als ze een concentratietoename veroorzaken van minstens 3% ten opzichte van de concentratiegrenswaarde voor fijn stof of stikstofdioxide (Tweede Kamer, 2006/2006a; VROM, 2006). Het kabinet zal deze grens concretiseren in een bepaalde oppervlakte aan bedrijventerrein in een AMvB (Verburg, 2006). Voor bedrijventerreinen zijn vuistregels afgeleid om vervuiling voor verkeersaantrekkende werking af te leiden. Er is hierbij gedifferentieerd naar type bedrijventerrein. De afgeleide vuistregels geven de emissies weer per hectare bedrijventerrein. Voor het berekenen van netto effecten kunnen gebruikers in het salderingmodel aangeven waar er bedrijventerreinen bijkomen en waar er bedrijventerreinen verdwijnen.

Voor andere toekomstige activiteiten op bedrijventerreinen konden geen algemene vuistregels worden afgeleid, omdat niet bekend is wat voor activiteiten er komen.

### Verkeer

De emissies van het wegverkeer verbonden met bedrijventerreinen bestaan uit ritten van licht verkeer (personenauto en bestelbus) van werknemers en bezoekers en uit licht, middel en zwaar verkeer voor de aan- en afvoer van goederen. Omdat de uitstoot van middel en zwaar vrachtverkeer (vrachtwagens) veel hoger is dan van licht verkeer, zijn deze voertuigen de belangrijkste bron van vervuiling.

Voor het salderingsmodel is op basis van vuistregels afgeleid wat de uitstoot per hectare is ten gevolge van voertuigbewegingen voor verschillende typen bedrijventerrein. Er is onderscheid gemaakt naar type bedrijventerrein, omdat de hoeveelheid en het soort vervoer sterk afhangt van het type bedrijventerrein. Met deze vuistregels wordt de vervuiling geschat door het aantal ritten per oppervlak aan bedrijventerrein te vermenigvuldigen met de gemiddeld afgelegde afstand en de bijbehorende emissiefactor. Omdat zowel de aanvoer- als



de afvoerrit is meegenomen in het aantal ritten, moet het aantal ritten door 2 worden gedeeld. Veel ritten vinden plaats tussen bedrijventerreinen en zonder correctie worden ze dubbel geteld. De emissiefactoren zijn gebaseerd op de emissiefactoren voor het CAR model (MNP, 2006) waarbij alleen het nationale beleid tot 2005 is meegenomen (bijlage 1). Voor het berekenen van emissies is onderscheid gemaakt naar type voertuig (licht, middel en zwaar) op basis van een gemiddelde snelheid van 44 km/uur. Er is gewerkt met een gemiddelde snelheid omdat variatie in snelheid in de ritten slechts beperkt verschil oplevert in emissies (-10 tot +2%). Het aantal ritten voor personenauto's en vrachtauto's per type bedrijventerrein is gebaseerd de omvang van personenverplaatsingen (AVV, 2003) en goederenvervoer naar bedrijventerreinen (CROW, 2005). De laatste gegevens zijn verzameld op basis van enquêtes en niet op basis van tellingen.

Goede informatie over de lengte van de ritten ontbreekt. Er is geen specifieke informatie per type vervoer en er ontbreekt informatie over het aantal stops. De ritlengte (hier de afstand tussen 2 stops) is daarom afgeleid op basis van het totaal gereden aantal kilometers. Hiervan is van het vrachtverkeer tussen de 25 en 75% toe te schrijven aan bedrijventerreinen (zie bijlage 5). De ritlengte (afstand tussen 2 stops) per hectare is afgeleid door het aantal voertuigkilometers naar bedrijventerreinen te delen door het aantal ritten per verkeerssoort. De resulterende afstand tussen 2 stops (zie Tabel 3.3) liggen lager dan ritlengtes voor vrachtverkeer van het CBS (2006a), ondanks dat gebruik is gemaakt van een hoge schatting voor het aandeel verkeer van en naar bedrijventerreinen (Ven van de, 2006). In de definitie ritlengte van het CBS gaat het echter om de afstand tussen volledig beladen en ontladen van het voertuig. Zo'n rit zal in de regel echter meerdere stops bevatten. De lagere waarden die hier zijn afgeleid voor de ritlengte tussen 2 stops zijn waarschijnlijk hierdoor veroorzaakt.

*Tabel 3.3 Aantal ritten per hectare per weekdag voor verschillende typen bedrijventerrein en verkeerssoorten en de ritlengte (afstand tussen 2 stops) per verkeerssoort.*

<b>Soort terrein</b>	<b>Licht verkeer Per hectare</b>	<b>Middelzwaar verkeer Per hectare</b>	<b>Zwaar verkeer Per hectare</b>
Zeehaventerrein	78	23	38
Zwaar industrieterrein	72	30	57
Distributierrein	148	28	70
Hoogwaardig bedrijvenpark	251	44	43
Gemengd terrein	151	42	55
Ritlengte (km)	14	5	10

De hoeveelheid vervuiling per bedrijventerrein door verkeersbewegingen kan nu door worden berekend op basis van het type bedrijventerrein en het aantal hectares. Dit gebeurt in het model door per voertuigklasse (licht, middel en zwaar verkeer) het aantal hectares te vermenigvuldigen met het aantal ritten voor het betreffende type bedrijventerrein en de afgelegde afstand (Tabel 3.3) met de bijbehorende emissiefactor.

Gesommeerd over de drie voertuigklassen berekent het model de totale uitstoot van wegverkeer verbonden met het aantal hectares bedrijventerrein.

- Totale emissie per voertuigklasse = aantal hectares bedrijventerrein \* aantal ritten \* 0,5 \* afgelegde afstand \* emissiefactor.
- Totale emissie = gesommeerde emissies per voertuigklasse (licht, middel en zwaar).

### **3.3 Kantoren**

Nieuwe kantorenlocaties zijn 'in betekende mate' als ze een omvang hebben van meer dan 40.000 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak (bvo) (Tweede Kamer, 2006/2006a; VROM, 2006). Voor kantoorlocaties is berekend wat de vervuiling is ten gevolge van ruimteverwarming en wat de vervuiling is ten gevolge van verkeersbewegingen verbonden met deze locaties. De afgeleide vuistregels geven de emissies weer per eenheid kantooroppervlak. De hoeveelheid vervuiling per kantoorlocatie kan nu door deze vuistregel worden berekend op basis van het bruto vloeroppervlak. Voor het berekenen van netto effecten kunnen gebruikers in het salderingmodel aangeven waar er kantoren bijkomen en waar er kantoren verdwijnen.

#### Ruimteverwarming

Ruimteverwarming bij kantoren draagt bij aan de uitstoot van stikstofoxiden. De fijn stof-emissies zijn heel gering en zijn daarom niet meegenomen. De stikstofoxidenemissies door ruimteverwarming per oppervlak zijn geschat door de totale verwachte uitstoot in het referentiescenario te delen door het verwachte kantooroppervlak (Tabel 3.3). Dit levert een gemiddelde uitstoot per kantooroppervlak. De hoeveelheid vervuiling door ruimteverwarming per kantoorlocatie kan nu door deze vuistregel worden berekend op basis van het bruto vloeroppervlak.

Tabel 3.3 Uitstoot van  $NO_x$ , het kantooroppervlak en de uitstoot per oppervlak in het referentiescenario (Van Dril en Elzenga, 2005).

	<b>Uitstoot (miljoen kg)</b>	<b>Oppervlak BVO (miljoen m<sup>2</sup>)</b>	<b>Uitstoot per oppervlak</b>
	$NO_x$		$NO_x$ (kg/m <sup>2</sup> /jaar)
2010	1,3	55,364	0,023
2020	0,9	65,530	0,014

### Verkeer

De emissies van het wegverkeer verbonden met kantoren bestaat vooral uit ritten met personenauto's van werknemers en bezoekers en vrachtverkeer voor distributie. Van de ritten van vrachtverkeer is naar schatting 75% licht (bestelbus), 23% middel en 2% zwaar verkeer (DHV/TNO, 2006). Voor het salderingsmodel is op basis van vuistregels afgeleid wat de uitstoot per vloeroppervlak (bvo) is ten gevolge van voertuigbewegingen. De uitstoot per kantoorvloeroppervlak (bvo) ten gevolge van voertuigbewegingen is geschat door het aantal ritten per kantoor te vermenigvuldigen met de gemiddelde afgelegde afstand en de bijbehorende emissiefactor.

De emissiefactoren zijn gebaseerd op de emissiefactoren voor het CAR-model (MNP, 2006) en opgenomen in het salderingsmodel zoals weergegeven in bijlage 1. Voor het berekenen van emissies is onderscheid gemaakt naar type voertuig (licht, middel en zwaar) op basis van een gemiddelde snelheid van 44 km/uur (zie 3.1).

De verkeersaantrekkende werking van een kantoor per vloeroppervlak is van een aantal factoren afhankelijk zoals:

- wel of geen baliefunctie.
- stedelijkheidsgraad.
- ligging in centrum, schil (rondom centrum) of overig.

Voor vuistregels van het salderingsmodel is onderscheid tussen baliefunctie en geen baliefunctie niet mogelijk, omdat in de planfase vaak nog niet bekend is welk type kantoren er komen. Men zal dit onderscheidende aspect dus niet als kenmerk van het plan kunnen invoeren. Een kantoor met baliefunctie heeft overigens een veel grotere verkeersaantrekkende werking (factor 1,6 tot 2,7) dan een kantoor zonder baliefunctie.

Voor personenverkeer is de verkeersaantrekkende werking per kantooroppervlak afgeleid op basis van parkeergetallen (DHV/TNO, 2006). Bij de afleiding voor het aantal parkeerplaatsen per vloeroppervlak zijn de waarden voor kantoren rondom het centrum (schil) gebruikt, omdat deze een gemiddelde zijn tussen centrum en overig (ASVV, 2004). Aangenomen is dat het aandeel parkeerplaatsen voor werknemers 90% en voor bezoekers 10% van het totale aantal parkeerplaatsen omvatten (DHV/TNO, 2006). Om dit te vertalen naar

verkeersbewegingen is het aantal ritten per parkeerplaats gebruikt. Dit is 2,2 per werknemer en 8 voor bezoekers (DHV/TNO, 2006). Hierbij is aangenomen dat gedurende het weekend er voor een halve dag aan personenverkeer plaats vindt. De vertaling van werkdaggemiddelde naar weekdaggemiddelde is daarom 0,8 (5,5 dag /7 dagen).

Voor vrachtverkeer is de verkeersaantrekkende werking per kantooroppervlak afgeleid op basis van 'expert judgement' (DHV, 2005). Hierbij is aangenomen dat boven een bepaalde minimumomvang (500 m<sup>2</sup> bvo) het aantal voertuigbewegingen een lineair verband heeft met het kantooroppervlak. Deze schatting geeft 0,4 vrachtvoertuigbewegingen per 100 m<sup>2</sup> bvo per weekdag. Hierbij is niet gedifferentieerd naar stedelijkheidsgraad of ligging. Verondersteld is dat er in het weekend geen vrachtverkeer is naar kantoren. De vertaling van werkdaggemiddelde naar weekdaggemiddelde is daarom 0,7 (5 dagen /7 dagen). Voor de afgelegde afstand is een gemiddelde ritlengte afgeleid van 19 km voor personen- en vrachtverkeer op basis van AVV (2005) en DHV/TNO (2006). Op basis van de afgeleide parameters kan de totale vervuiling van het verkeer worden geschat. Tabel 3.4 geeft een overzicht van de afgeleide parameters.

De hoeveelheid vervuiling per kantoorlocatie kan nu worden berekend door per voertuigklasse (licht, middel en zwaar verkeer) het vloeroppervlak per 100 m<sup>2</sup> bvo te vermenigvuldigen met het aantal ritten per oppervlak, de afgelegde afstand en emissiefactor. Het model bepaalt op basis van de coördinaten van het project zelf de stedelijkheidsgraad. Gesommeerd over de drie voertuigklassen berekent het model de totale uitstoot van wegverkeer verbonden met het kantoorproject.

- Totale emissie per voertuigklasse = oppervlak \* aantal ritten \* afgelegde afstand \* emissiefactor.
- Totale emissie = gesommeerde emissies per voertuigklasse (licht, middel en zwaar).

*Tabel 3.4 Aantal ritten en ritafstand per kantooroppervlak per weekdag voor verschillen in stedelijkheidsgraad.*

<b>Stedelijkheidsgraad</b>	<b>Aantal ritten personenverkeer per 100 m<sup>2</sup> bvo</b>	<b>Aantal ritten vrachtverkeer<sup>a</sup> per 100 m<sup>2</sup></b>	<b>Afgelegde afstand (personen en vrachtverkeer)</b>
Zeer sterk stedelijk	3,9	0,4	19
Sterk stedelijk	4,0	0,4	19
Matig stedelijk	4,5	0,4	19
Weinig stedelijk	5,4	0,4	19
Niet stedelijk	5,4	0,4	19

<sup>a</sup> Van deze ritten is 75% licht verkeer (bestelbusjes), 23% middel verkeer en 2% zwaar verkeer.

### 3.4 Infrastructuur

Nieuwe infrastructuurprojecten betreffen nieuwe (snel)wegen, tunnels of aanpassing van bestaande wegen, zoals wegverbreding. Hierbij is in het wetsvoorstel geen afbakening in lengte of intensiteit gemaakt. Voor wegen geldt dat ze 'in betekende mate' zijn als ze een concentratietoename opleveren van minstens 3% ten opzichte van de grenswaarde voor fijn stof of stikstofdioxide. De hoeveelheid vervuiling wordt berekend op basis van het aantal voertuigen per tijdseenheid per gewichtsklasse (licht, middel en zwaar). Voor het berekenen van de netto vervuilingseffecten is het belangrijk ook de netwerkeffecten van nieuwe infrastructuur in kaart te brengen. Het gaat daarbij om verplaatsing van verkeer, aantrekkende werking op verkeer en veranderingen in congestie. In de gegevens over snelwegprojecten die Rijkswaterstaat levert voor salderen is rekening gehouden met deze effecten. De resultaten van de verkeersgegevens van Rijkswaterstaat over nieuwe snelwegprojecten zijn in het salderingsmodel opgenomen.

De vervuiling van extra verkeer ten gevolge van infrastructuur wordt berekend door de weglengte te vermenigvuldigen met de verandering in het aantal voertuigen per voertuigklasse (licht, middel en zwaar) en de bijbehorende emissiefactor. Gesommeerd over de drie voertuigklassen verkrijgt men de totale uitstoot van wegverkeer verbonden met het project.

- Totale emissie per voertuigklasse = weglengte in kilometers \* toename in intensiteit \* emissiefactor.
- Totale emissie = gesommeerde emissies per voertuigklasse (licht, middel en zwaar).

De emissiefactor hangt af van de snelheid van het verkeer en van het type weg. Er worden drie wegtypes onderscheiden met bijbehorende gemiddelde snelheid:

- Snelweg met een gemiddelde snelheid van 110 km/u.
- Provinciale weg met een gemiddelde snelheid van 44 km/u.
- Stedelijke weg met een gemiddelde snelheid van 19 km/u.

Voor snelwegen kan ook het effect van congestie worden meegenomen in de berekeningen. Hiervoor moet de congestie worden opgegeven om extra vervuiling te berekenen in de totale uitstoot (massa per tijdseenheid). Voor snelwegen met congestie kan dit effect door middel van een een opslag worden berekend. De berekening van de totale uitstoot  $Q$  (gram per km per dag) is dan:

$$Q = I * EF + a * x * I * EF = I * EF * (1 + a * x)$$

$I$  = de intensiteit per verkeersklasse (voertuigen per dag)

$EF$  = de emissiefactor (gram/km/voertuig)

a = de congestiekans (dimensieloos)

x = de opslagfactor (dimensieloos)

Rijkswaterstaat levert het aantal voertuigen in de file (een maat voor a). De waarde van x varieert per stof en snelheid (Wesseling en Zandveld, 2006). De effecten op intensiteiten en congestie zijn omgezet naar emissie- en concentratieverandering. De concentratieverandering is verdisconteert in de generieke concentratieafname in het salderingsmodel. De gegevens van Rijkswaterstaat over intensiteit en congestie van deze snelwegprojecten zijn in een apart bestand meegeleverd met het salderingsmodel.

### 3.5 Kassen

Glastuinbouwprojecten zijn ‘in betekenende mate’ als ze een concentratietoename veroorzaken van minstens 3% ten opzichte van de concentratiegrenswaarde voor fijn stof of stikstofdioxide. De afgeleide vuistregels geven de emissies weer per hectare kasoppervlak. De hoeveelheid vervuiling per kassenlocatie kan nu door deze vuistregel worden berekend op basis van het aantal hectares teeltoppervlak. Voor het berekenen van netto effecten kunnen gebruikers in het salderingmodel aangeven waar er kassen bijkomen en waar er kassen verdwijnen in de regio.

Ruimteverwarming in kassen draagt bij aan de uitstoot van stikstofoxiden. De fijn stofemissies zijn hierbij zeer gering nu en in de toekomst (1,4 kg/ha in 2004) (Wesselink, 2006). Deze waarde is opgenomen in het salderingsmodel, maar heeft geen invloed op de saldo's en is daarom niet verder uitgewerkt. De stikstofoxidenemissies door ruimteverwarming per hectare kas zijn geschat door de totale verwachte uitstoot in het referentiescenario te delen door het verwachte totale glastuinbouwareaal (Tabel 3.5). Dit levert een gemiddelde uitstoot per hectare. De hoeveelheid vervuiling door ruimteverwarming per glastuinbouwproject kan nu door deze vuistregel worden berekend op basis van het aantal hectares teeltoppervlak. De vuistregel houdt dus geen rekening met het soort gewas dat geteeld wordt. De ruimteverwarming kan sterk variëren per teelt, maar deze informatie is op voorhand niet bekend.

*Tabel 3.5 Uitstoot van NO<sub>x</sub> door glastuinbouw en oppervlakte glastuinbouwareaal in het referentiescenario (Van Dril en Elzenga, 2005).*

	<b>Uitstoot (miljoen kg)</b>	<b>Glastuinbouw areaal</b>	<b>Uitstoot per kasoppervlak</b>
	NO <sub>x</sub>	(ha)	NO <sub>x</sub> (kg/ha/jaar)
2010	7,2	11 900	605
2020	4,4	13 500	326

## 4 Maatregelen

In de saldobenadering moet de extra vervuiling van een project elders worden gecompenseerd met maatregelen. Maatregelen getroffen na 1 januari 2005 mogen volgens de regeling worden gebruikt om te salderen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen nationale generieke en regionale maatregelen. Het kabinet heeft generieke maatregelen aangewezen en opgesteld die mogen worden ingezet voor salderen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Generieke maatregelen zijn maatregelen die het kabinet over het gehele land neemt. Het kabinet heeft bepaald dat Europese maatregelen zoals emissie-eisen voor het wegverkeer en autonome ontwikkelingen zoals het vrijwillig inbouwen van roetfilters op nieuwe personenauto's niet mogen worden meegenomen voor salderen, omdat de Nederlandse overheid onvoldoende invloed heeft op deze maatregelen (VROM, 2006). Van de generieke maatregelen is het totale effect bepaald en in het salderingsmodel opgenomen.

Maatregelen die door lokale overheden worden genomen, zijn regionale of lokale maatregelen. Gebruikers kunnen alleen regionale maatregelen invoeren (zie paragraaf 4.2). Lokale maatregelen kunnen lokaal heel effectief zijn, maar hebben geen significant effect op de gemiddelde luchtkwaliteit op een schaal van 1 bij 1 km. In het wetsvoorstel is een uitvoeringsplicht opgenomen voor maatregelen. Dit betekent dat er een uitvoeringsplicht is voor maatregelen in een goedgekeurd programma. Wordt de maatregel niet getroffen, dan moet deze maatregel vervangen worden door een andere maatregel met een vergelijkbaar effect. De effecten van de generieke maatregelen en de vuistregels voor regionale maatregelen worden in dit hoofdstuk besproken.

### 4.1 Generieke maatregelen

Generieke maatregelen zijn maatregelen waarover op rijksniveau beleidsbeslissingen worden genomen. Generieke maatregelen voor salderen zijn maatregelen die genomen worden na 1 januari 2005 (Tabel 4.1). Het gaat hierbij om maatregelen die al eerder afgesproken waren, zoals de NO<sub>x</sub>-emissiehandel, om maatregelen opgesteld in het prinsjesdagpakket en om nieuwe maatregelen. Maatregelen die alleen op initiatief van een lokale overheid getroffen worden zijn gedefinieerd als regionale of lokale maatregelen. Deze mogen worden meegenomen voor salderen als ze getroffen worden na 1 januari 2005. Het gaat bij regionale maatregelen om stimuleren van aardgasbussen en roetfilters op vuilniswagens en bussen.

Tabel 4.1 Overzicht van maatregelen in het NSL.

Maatregel		Opmerking
<i>Beleidsvoornemen van voor 2005; maatregel getroffen na 1-1-05</i>		
1	NO <sub>x</sub> -emissiehandel	Totaaleffect NO <sub>x</sub> -beleid in kaart gebracht.
2	AMvB huisvesting veehouderij	Alleen effect op ammoniak
<i>Maatregelen uit prinsjesdagpakket 2005</i>		
3	Roetfilters nieuwe personenauto's 2005-2008	
4	Roetfilter voor nieuwe bestelauto's en taxi's	
5	Retrofit roetfilters personenauto's, lichte bestelauto's en taxi's	
6	Retrofit roetfilters zware bestelauto's, vrachtauto's en bussen	
7	Retrofit roetfilters binnenvaart en locomotieven	
8	Subsidie roetfilter vuilniswagens en veegwagens	Lokale maatregel, niet in generiek pakket
9	Subsidie roetfilters bussen	Lokale maatregel, niet in generiek pakket
10	Stimulering Euro-5 personen en bestelauto's vanaf 1-1-2007	
11	Stimulering Euro-4/5 voor vrachtauto's en bussen 2005-2009	
12	Beperken fiscaal voordeel grijs kenteken	
13	Subsidie SCR binnenvaart	
<i>Nieuwe maatregelen</i>		
14	Differentiatie BPM	Deze maatregel is niet beoordeeld. De emissiereductie is naar verwachting zeer gering en niet goed te kwantificeren.
15	Stimuleren aardgasvoertuigen	Lokale maatregel, niet in generiek pakket
16	BPM korting hybride-auto's	Deze maatregelen zijn niet beoordeeld. De emissiereductie is naar verwachting zeer gering en niet goed te kwantificeren.
17	Het nieuwe rijden	
18	Beprijzen wegverkeer	
19	Verlagen zwavelgehalte rode diesel mobiele werktuigen	
20	Raffinaderijen van olie- naar gasstook	
21	Taakstelling fijn stof industrie	
22	Luchtwassers intensieve veeteelt	



Het effect van de maatregelen is beoordeeld ten opzichte van het NSL-referentiescenario dat is afgeleid van scenario GE (Van Dril en Elzenga, 2005) door alleen het nationale beleid tot 1 januari 2005 te verdisconteren (Tabel 4.2). Het GE-scenario is een scenario met een hoge economische groei (2,8% per jaar) en bevolkingsgroei (17,9 miljoen inwoners in 2020). In dit scenario wordt een bouwprogramma voor wegeninfrastructuur uitgevoerd voor een bedrag van €14,5 miljard aanvullend op het meerjarenprogramma infrastructuur en transport voor 2005. Het wegverkeer groeit in dit scenario voor personenauto's met 43%, bestelauto's met 37% en vrachtwagens met 50% in 2020 ten opzichte van 2000 (Hoen et al., 2006).

De maatregelen uit het prinsjesdagpakket zijn beoordeeld zoals in Hammingh et al. (2005) en aangevuld met een aantal nieuwe inzichten. Ten eerste zijn de maatregelen beoordeeld op basis van nieuwe verkeersgegevens zoals beschreven in Hoen et al. (2006) en op nieuwe cijfers voor de primaire PM<sub>10</sub>-emissies van de op en overslag (CPB, MNP en RPB, 2006). Ten tweede is de wijziging in het budget van stimuleringsregeling Euro-4/5 voor vrachtverkeer van 99 naar 76 miljoen euro meegenomen. Dit is de enige budgetverschuiving uit het prinsjesdagpakket met een significant effect. Als laatste zijn de lokale maatregelen uit het prinsjesdagpakket niet verdisconteerd zoals hierboven aangegeven. De emissievermindering van deze maatregelen is echter gering en verwaarloosbaar op de totale emissiereductie.

Het effect van de NO<sub>x</sub>-emissiehandel is afgeleid door verlaging van de emissiefactor van 2005 naar de prestatienorm in 2010 toe te schrijven aan deze emissiehandel. Er zijn echter ook beleidsprikkels vanuit de zogenaamde 'IPPC-richtlijn'. Dit is een Europese richtlijn die voorschrijft dat bij nieuwe installaties gebruik moeten maken van de best beschikbare technieken. De beleidseffecten hangen ook met elkaar samen omdat emissieruimte die ontstaat vanwege deze Europese richtlijn weer kan worden ingebracht in NO<sub>x</sub>-emissiehandel. Op dit moment is er geen informatie om deze effecten te scheiden. Het ministerie van VROM heeft besloten om het gehele beleidseffect in NSL in te brengen. Hier kan dus ook een deel Europees beleidseffect tussen zitten. Volgens de NSL-uitgangspunten wordt daarmee het effect van de NO<sub>x</sub>-emissiehandel overschat in het salderingsmodel.

Het Besluit Ammoniakemissie huisvesting veehouderij voor varkens- en kippenhouders heeft effect op de uitstoot van ammoniak uit kippen- en varkensstallen. Het effect van deze nieuwe emissie-eisen is hier in kaart gebracht zoals in Van Dril en Elzenga (2005).

Het kabinet wil bij de uitvoering van het NSL de vaste kosten van het wegverkeer verlagen door het afschaffen van de motorrijtuigenbelasting en een deel van de aanschafbelasting (BPM). Daarnaast wil het kabinet tegelijkertijd de variabele kosten (het gebruik van het voertuig) navenant verhogen. Dit gebeurt door middel van een kilometerbeprijzing met gemiddeld tarief van 3,4 eurocent per kilometer en een congestieheffing in de spits van 11 eurocent per kilometer volgens variant 'Nouwen 5' in Geurs en Van den Brink (2005). In het NSL wordt ervan uitgegaan dat het kabinet deze variant invoert in 2012. De effecten van deze kilometerbeprijzing zijn gebaseerd op de 'Quick scan milieu-effecten Nota Mobiliteit' van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) (Mourik, 2006). Hierbij is aangenomen dat het volledige effect pas op de lange termijn wordt bereikt. Voor 2015 is het effect 5% en in 2020

9% volumereductie van personenautokilometers over het gehele land. Het totale verkeersvolume van vrachtverkeer verandert niet. Er is geen rekening gehouden met effecten op congestie.

De effecten van een subsidie van 15 miljoen euro voor de retrofit gecombineerde luchtwasser zijn berekend op basis van Daniëls en Farla (2006). Hierbij is aangenomen dat de overheid de veehouder compenseert voor de extra kosten ten opzichte van stalaanpassingen (vloer- en mestschuif). Verder is aangenomen dat veehouders een verplichting hebben om de gecombineerde luchtwasser gedurende 10 jaar in bedrijf te hebben. Het geldbedrag is eenmalig en wordt toegekend als de luchtwasser in bedrijf gaat. Er worden geen eisen gesteld aan de locatie van de stal (dus niet nabij gevoelige gebieden). Er wordt van uitgegaan dat er geen differentiatie optreedt tussen de grote veehouders (IPPC-veehouders) en dat vleesvarkenshouders dus niet oververtegenwoordigd zijn.

Tabel 4.2 Overzicht effect van maatregelen NSL (in miljoen kg).

Maatregelen NSL	2010	2015	2020	2010	2015	2020
	NO <sub>x</sub> (miljoen kg)			PM <sub>10</sub> (miljoen kg)		
<b>Beleidsvoornemen voor 2005, maatregel getroffen na 1-1-05</b>						
NO <sub>x</sub> -emissiehandel	21,1	22,8	24,4			
AMvB huisvesting veehouderij <sup>1</sup>						
<b>Maatregelen uit prinsjesdagpakket 2005</b>						
Prinsjesdagpakket hard	1,5-9,9	1,2-5,7	1,1-4,6	0,1-0,3	0-0,1	0
<b>Nieuw beleid NSL</b>						
Beprijzen wegverkeer		4,7	7,5		0,3	0,5
Verlagen zwavelgehalte rode diesel mobiele werktuigen <sup>2</sup>				0,09	0,07	0,05
Raffinaderijen van olie- naar gasstook <sup>3</sup>				0,5	0,5	0,5
Taakstelling fijnstof industrie				1	1,5	2
Luchtwassers intensieve veeteelt <sup>4</sup>				0,2	0,2	0,2
Totaal NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub>	22,6-30	28,7-32,9	33-36,4	1,9-2,1	2,6-2,7	3,3

<sup>1</sup> Alleen reductie NH<sub>3</sub>: 11 miljoen kg in 2010, 10,5 in 2015 en 10 miljoen kg in 2020.

<sup>2</sup> Ook reductie SO<sub>2</sub>: 1,5 miljoen kg 2010, 1,6 miljoen kg in 2015 en 2020.

<sup>2</sup> Ook reductie SO<sub>2</sub>: 3,8 miljoen kg in 2010, 4,2 miljoen kg in 2015 en 4,6 miljoen kg in 2020.

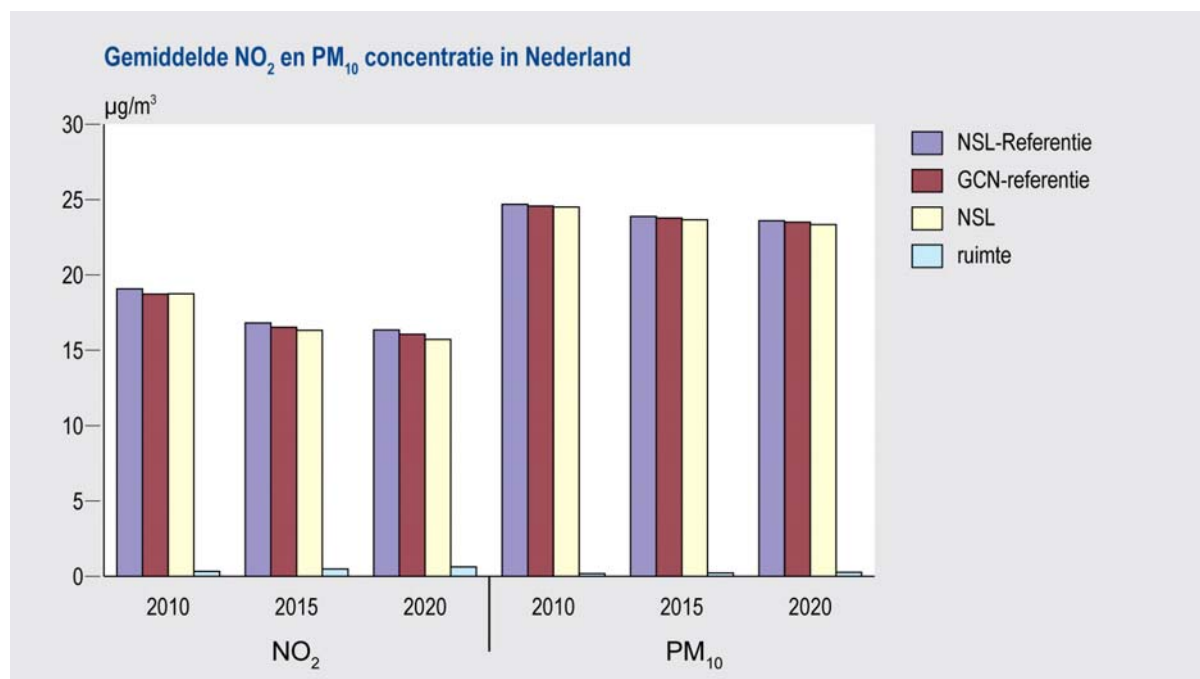
<sup>4</sup> Ook reductie NH<sub>3</sub>: 0,3 miljoen kg van 2010 tot en met 2020

Bij de taakstelling voor fijn stof van het rijk voor de industrie is aangenomen dat er maatregelen getroffen worden bij de op- en overslag (0,4 miljoen kg in 2010 en 0,6 miljoen kg in 2020), bij de voeding- en genotindustrie (0,3 miljoen kg in 2010 en 0,8 miljoen kg in 2020), bij de chemische industrie (0,15 miljoen kg in 2010 en 0,4 miljoen kg in 2020) en bij de basismetalaalindustrie (0,15 miljoen kg in 2010 en 0,2 miljoen kg in 2020).

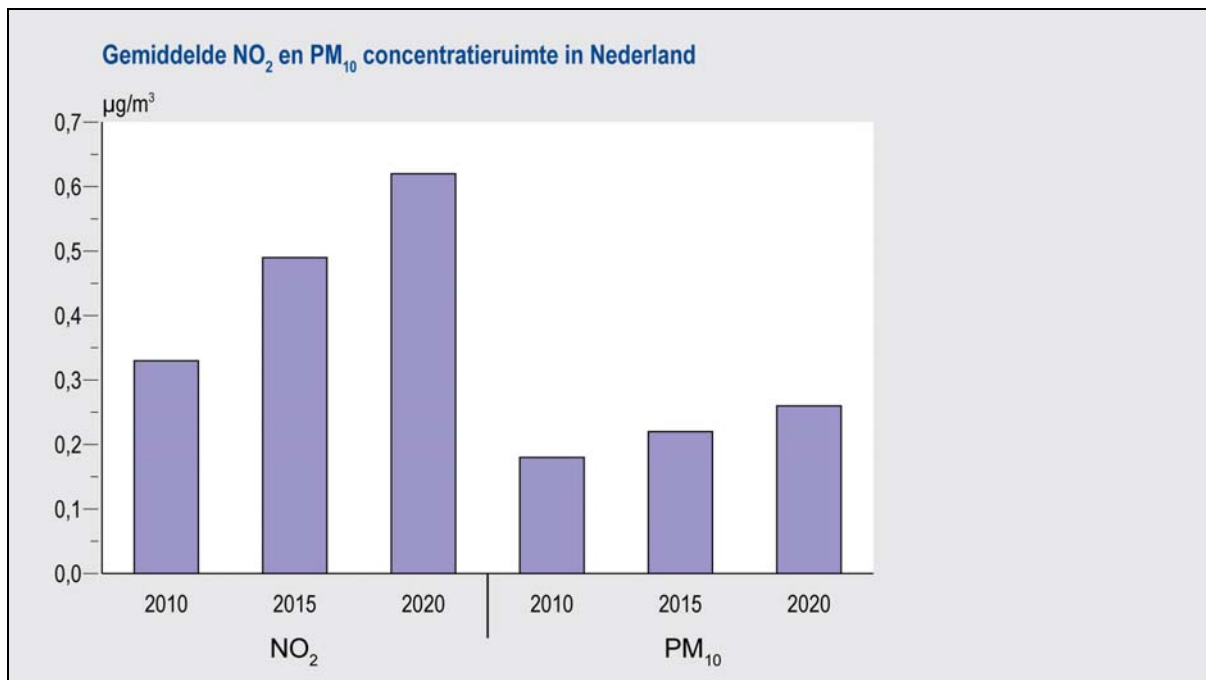
De maatregelen voor het verlagen van het zwavelgehalte in rode diesel en het overschakelen van olie- naar gasstook bij raffinaderijen zijn overgenomen uit Hammingh et al. (2006).

De maatregelen die ammoniak- (AMvB huisvesting veehouderij en luchtwasser) en zwaveldioxidereducties (verlagen zwavelgehalte rode diesel en overschakelen van olie- naar gasstook) opleveren zijn gebruikt om de verlaging van de fractie secundair fijn stof te berekenen. Fijn stof bestaat uit direct uitgestoten deeltjes (primair fijn stof) en uit in de lucht gevormde deeltjes (secundair fijn stof). Een deel van dit secundair stof ontstaat uit ammoniak en zwaveldioxide.

In Figuur 4.1 is de gemiddelde concentratie in Nederland weergegeven voor  $PM_{10}$  en  $NO_2$  voor de grootschalige achtergrondkaarten met het NSL-referentiescenario waarin alleen het nationale beleid tot 2005 is meegenomen, het GCN-referentiescenario zoals opgenomen in het CAR-model (de zogenaamde GCN-kaart) op basis van vastgesteld beleid (Velders et al., 2006), en het NSL-scenario (ook bekend als het prinsjesdag + scenario) waarin het NSL-beleid is meegenomen. Het verschil in concentratietermen tussen de NSL-referentiescenario en het NSL-scenario is de milieuruimte die mag worden ingezet voor salderen (Figuur 4.2 en Figuur 2.4). Deze milieuruimte wordt veroorzaakt door de maatregelen zoals weergegeven in Tabel 4.2.



Figuur 4.1 Gemiddelde concentratie in Nederland voor  $NO_2$  en  $PM_{10}$  in de verschillende varianten.



Figuur 4.2 Gemiddelde milieuruimte in termen van concentratie in Nederland voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in het NSL.

## 4.2 Regionale maatregelen

Regionale maatregelen die zijn getroffen na 1 januari 2005 kunnen worden meegenomen voor salderen in het NSL. Als het gaat om het verbeteren van de luchtkwaliteit kunnen op regionale en lokale schaal twee soorten beleidsmaatregelen onderscheiden worden:

- **Regionaal beleid:** (mobiliteits)maatregelen die voor de gehele gemeente/regio van toepassing zijn, inclusief lokaal bronbeleid, gericht op het direct te beïnvloeden (gemeentelijk) wagenpark. Veel vervoersbeleid wordt op Rijksniveau uitgevoerd, maar regionale overheden hebben daarnaast mogelijkheden om zelf keuzes te maken in de daadwerkelijke invulling en implementatie van het vervoersbeleid. Regionale overheden hebben de vrijheid om te kiezen tussen modaliteiten en de mate waarin infrastructuurverbeteringen plaats vinden. Hiermee kunnen regio's zelfstandig vervoersbeleid vormgeven – neergelegd in een provinciaal verkeers- en vervoerplan (PVVP) en/of een regionaal verkeers- en vervoerplan (RVVP).
- **Lokaal beleid:** Dit betreft locatiespecifieke beleidsmaatregelen. Hierbij is de maatregel specifiek gericht op het oplossen van een specifiek knelpunt. Het gaat hierbij om maatregelen als bijvoorbeeld het instellen van eenrichtingverkeer, groene golf, milieuzones en aanpassingen aan gevels.

De effecten van regionaal generiek beleid kunnen worden gekwantificeerd in het salderingsmodel. De locatiespecifieke maatregelen zijn niet opgenomen in het salderingsmodel. Locatie specifieke maatregelen kunnen op locatie heel effectief zijn, maar hebben geen significante invloed op de achtergrondconcentratie op een schaal van 1 bij 1 km.

*Tabel 4.3 Overzicht van mogelijke regionale beleidsmaatregelen.*

Cluster	Voorbeelden van maatregelen	Effect op vervoersgedrag/emissies
Vraag naar personenvervoer beïnvloeden	Invoeren betaald parkeren	Afhankelijk van hoogte heffing 2%-4%
	Carpoolpleinen en gedeeld autogebruik	0-2%
	Verbetering OV Gratis OV in steden	Op stadsniveau: 0-maximaal 4% 0%-2%
	Toegangsheffing (à la London Congestion Charge)	Afhankelijk van hoogte heffing 45-10%
Vraag naar goederenvervoer beïnvloeden	Stadsdistributiecentra	Afhankelijk van aantal 2%-4%-10%
	Hele gemeente als milieuzone	
	Bundelen van distributiestromen	2%
Bronbeleid	In OV-concessie milieurichtlijnen voorschrijven voor de te gebruiken streek- en/of stadsbussen	Direct effect op emissies

In het salderingsmodel is geen informatie over het wegennet opgenomen en het model bevat ook geen verkeersintensiteiten. De effecten van verschillende maatregelen zijn met vuistregels afgeleid van verkeersvolumes van het verkeer en de stedelijkheidsgraad per gemeente (CBS, 2006) in een 1 bij 1 km-grid zoals beschreven in Korver et al. (2006a). Hiermee leest het model op basis van de coördinaten van de maatregelen zelf de bijbehorende stedelijkheidsgraad en verkeersvolumes af. Bij de vuistregels is onderscheid gemaakt in snelwegen en het onderliggende verkeersnet. Voor het verkeer op snelwegen wordt verondersteld dat dit niet beïnvloed wordt door regionale generieke maatregelen. De vuistregels zijn gebaseerd op ervaringen met het opstellen van verkeersmilieukaarten en het doorrekenen van allerlei beleidsmaatregelen met deze verkeersmilieukaarten (Korver et al., 2006a; Korver et al., 2006b).

Omdat een aantal maatregelen op exact dezelfde manier ingrijpt, heeft het weinig zin om deze in de verschillende rekenexercities te onderscheiden. Een prijsmaatregel die leidt tot 3% minder personenautoverkeer heeft dezelfde effecten op de luchtkwaliteit als een mobiliteitsmanagementmaatregel die leidt tot 3% minder autoverplaatsingen. Daarom is in het salderingsmodel het aantal maatregelen tot 3 invalshoeken beperkt:

1. Reductie van het volume van het personenautoverkeer;
2. Reductie van het volume van het vrachtverkeer;
3. Het schoner maken van de openbaar-vervoerbussen (als voorschrift in de concessie).

Tabel 4.4 Afname verkeersintensiteit door verschillende gebiedsgedifferentieerde keuzemogelijkheden.

Maatregel	Keuzemogelijkheden		
	A	B	C
Terugdringen Personenautoverkeer	2% afname autoverkeer	4% afname autoverkeer	10% afname autoverkeer
Terugdringen Goederenverkeer	2% afname vrachtverkeer	4% afname vrachtverkeer	10% afname vrachtverkeer
Schonere Bussen	NO <sub>x</sub> - en PM <sub>10</sub> -emissies gemeentelijk voertuigenpark 10% lager	NO <sub>x</sub> - en PM <sub>10</sub> -emissies gemeentelijk voertuigenpark 50% lager	NO <sub>x</sub> - en PM <sub>10</sub> -emissies gemeentelijk voertuigenpark 100% lager (ofwel volledig 'Zero Emission')

#### 4.2.1 Reductie personen- en vrachtverkeer

Voor de reductie van het personen- en vrachtverkeer zijn er drie gebiedsgedifferentieerde keuzemogelijkheden gedefinieerd volgens Korver et al. (2006a/b). Omdat hier de verandering uitgedrukt wordt in percentages, kan voor de betrokken regio voor alle gridcellen het aantal voertuigkilometers gereduceerd worden. Hiervoor worden drie gebiedsgedifferentieerde keuzemogelijkheden aangeboden: A (-2%), B (-4%) en C (-10%). Deze effectinschattingen zijn slechts bedoeld om gevoel te krijgen over de emissiereducties bij afname van de verschillende percentages verkeersvolumes. Deze reducties moeten gebruikers afleiden van hun eigen beleidsplan. De effectinschattingen hier zijn bedoeld om gevoel te krijgen welke emissiereductie met een bepaalde volumeafname te behalen is en niet om aan te geven hoe de reductie kan worden bereikt. Om de reductie in verkeersvolumes te berekenen zijn gedetailleerde gegevens over de lokale situatie en de maatregelen nodig. Er zijn een aantal maatregelen mogelijk om reductie van het verkeersvolume te bewerkstelligen. Stimulering van openbaar vervoer heeft een effect op de automobiliteit in de orde van grootte van 1 tot 2%. Parkeerbeleid heeft een iets groter effect op de automobiliteit: circa 4% reductie. Stringent prijsbeleid -zoals bijvoorbeeld in Londen- kan leiden tot een reductie van het aantal autokilometers: in de orde van grootte van 10%. Zie voor een verdere indicatie van het effect van beleidsmaatregelen op het volume van het wegverkeer Tabel 4.3.

#### 4.2.2 Schonere bussen

Voor het schoner maken van de openbaar-vervoerbussen zijn drie gebiedsgedifferentieerde keuzemogelijkheden gedefinieerd voor de inzet van schonere gemeentelijke voertuigen:

- A: NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissies gemeentelijk voertuigenpark 10% lager.
- B: NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissies gemeentelijk voertuigenpark 50% lager.
- C: NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissies gemeentelijk voertuigenpark 100% lager (ofwel Zero Emission).

Autobuskilometers zijn niet apart in de verkeersmodellen geregistreerd, maar verdisconteerd met het middelzware vrachtverkeer. Het was daarom noodzakelijk een aparte inschatting te maken van het aantal buskilometers per gridcel, omdat het busgebruik niet gelijkmatig verdeeld is over Nederland. Het busgebruik hangt sterk samen met de bebouwingsdichtheid. Het busgebruik per inwoner is afgeleid van de stedelijkheidsgraad (CBS, 2006). Op basis van stedelijkheidsgraad is een schatting gemaakt van het reductie-effect op de totale emissies van het wegverkeer (Tabel 4.5).

*Tabel 4.5 Vermindering emissies van het wegverkeer door inzet van schone bussen bij verschillende keuzemogelijkheden en stedelijkheidsgraad.*

Stedelijkheidsgraad	Keuzemogelijkheden					
	NO <sub>x</sub>			PM <sub>10</sub>		
	A	B	C	A	B	C
Zeer sterk stedelijk	-0,6%	-3,2%	-6,4%	-0,8%	-4,0%	-7,9%
Sterk stedelijk	-0,4%	-1,9%	-3,8%	-0,5%	-2,3%	-4,7%
Matig stedelijk	-0,3%	-1,4%	-2,7%	-0,3%	-1,7%	-3,4%
Weinig stedelijk	-0,2%	-1,2%	-2,5%	-0,3%	-1,5%	-3,0%
Niet stedelijk	-0,2%	-1,0%	-2,1%	-0,3%	-1,3%	-2,6%
Totaal	-0,3%	-1,7%	-3,4%	-0,4%	-2,1%	-4,2%

### 4.2.3 Onzekerheden

De vertaalslag van maatregelen naar gebiedsgedifferentieerde keuzemogelijkheden heeft een grote mate van onnauwkeurigheid. Daarnaast zijn ook de effecten op afname van vervuiling door regionale maatregelen erg onzeker. De uitkomsten voor regionale maatregelen hebben daarom een grote onnauwkeurigheid. Uit de gegevens voor Zuid-Holland (zie hoofdstuk 2) blijkt echter dat de totale effecten van regionale maatregelen op het eindresultaat beperkt zijn. Daarom is het effect van de grote onzekerheid in deze effecten ook slechts van beperkte invloed op de onzekerheid in het eindresultaat. Om deze reden is er verder geen aandacht besteed aan deze onnauwkeurigheden.





## 5 Verspreiding

De emissies voor stikstofoxiden en fijn stof voor bouwprojecten en regionale maatregelen moeten voor het opmaken van de balans worden vertaald naar concentraties stikstofdioxide en fijn stof. Deze vertaling gebeurt via een zogenaamde *source receptor matrix* (SRM) die van het verspreidingsmodel OPS voor luchtverontreiniging (Van Jaarsveld, 2004) is afgeleid. Een SRM beschrijft het verband tussen bron (*source*) en concentratie in de lucht (*receptor*). In de huidige versie van het salderingsmodel zijn alleen de verkeers-SRM's opgenomen. Verkeer is de hoofdoorzaak van vervuiling door nieuwe projecten. De concentratieberekeningen van huishoudens en kassen zijn afgeleid op basis van SRM's voor deze sectoren. De overige emissies in het salderingsmodel worden via de SRM van verkeer verspreid. Voor hoge bronnen kan dit leiden tot overschatting van de concentratie. Voor hoge bronnen in de industrie zijn geen vuistregels en ook geen concrete invoergegevens beschikbaar. Voor bouwprojecten die niet in vuistregels zijn gevat, maar mogelijk wel 'in betekende mate' zijn, overweegt VROM een stelpost op te nemen om ze zo te verrekenen (Verburg, 2006). Om deze redenen zijn er niet meer SRM's in het salderingsmodel ingevoerd, maar ze zijn wel beschikbaar mocht het nodig zijn in de toekomst. In dit hoofdstuk wordt de afleiding van deze matrices besproken en hoe de emissies van bouwprojecten ruimtelijk zijn toegedeeld.

### 5.1 Bron-receptor matrix $PM_{10}$ , $NO_x$ en $NO_2$

Voor de salderingsmethodiek zijn een aantal SRM's gemaakt. Uitgangspunt is dat in een gridvorm de bijdrage van een bron wordt uitgerekend, waarbij de bron centraal in het grid is geplaatst. Bij toepassing van de methode wordt het centrum van de matrix gelegd op de plaats van een bron in het saneringsgebied en wordt afgelezen wat de gemiddelde concentratiebijdrage is op een vlak in de omgeving. De werkelijke bijdrage is dan de eenheidsbijdrage vermenigvuldigd met de werkelijke emissie. Dit wordt vervolgens herhaald voor alle bronnen (of gridcellen) in het gebied. De emissie in het salderingsgebied is bekend per gridcel van 1 bij 1 km. De emissies van bijvoorbeeld grote verkeerswegen kunnen daarbij in meerdere gridcellen terechtkomen. Gekozen is voor een enkele matrixset die geen onderscheid maakt in de meteorologische verschillen over Nederland. De verschillen zijn namelijk niet groot en bij de salderingsmethodiek gaat het daarnaast om relatieve bijdragen. De SRM's zijn geschikt voor het berekenen van  $NO_x$ -concentraties en  $PM_{10}$ -concentraties.  $NO_x$ -concentraties worden in het salderingsmodel omgezet naar  $NO_2$  met een conversiemethode die is afgeleid van GCN-conversiemethode (zie Bijlage 2).

### 5.1.1 SRM-soorten

De matrices zijn berekend rondom de gemeente Oudewater. De berekeningen zijn uitgevoerd met OPS op basis van meteorologie voor de periode 1990-1999. Door de gekozen locatie is de meteorologie representatief voor het randstadgebied. De berekende concentraties zijn gebaseerd op emissies van 1 g/s over een jaar. Vanwege de beperkte verschillen en omdat salderen met verschillen werkt, is deze locatie representatief voor alle gebieden in Nederland. De resolutie van het grid is 1 bij 1 km en het gebied is 21 bij 21 km groot. De bron is in het midden van het gebied geplaatst. In Tabel 5.1 zijn de SRM-soorten gespecificeerd. De uitworphoogte is de meest bepalende parameter bij lokale verspreiding. De invloed van het dagritme in emissies en van terreineigenschappen is niet te verwaarlozen, maar relatief van minder belang. De invloed van de deeltjesgrootteverdeling is op deze verspreidingschaal nauwelijks van invloed.

Tabel 5.1 Eigenschappen van de gekozen SRM-soorten.

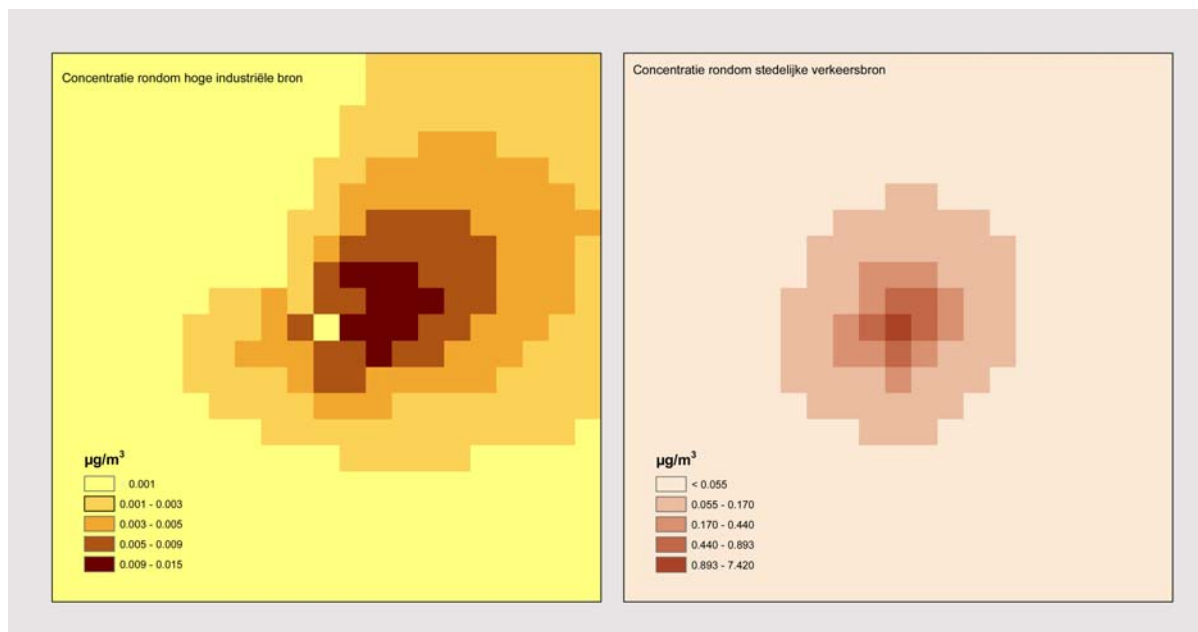
Bron	Bron-hoogte (m)	Warmte-inhoud (MWatt)	Stddev-hoogte (m)	Dag-variatie OPS-indeling	Deeltjes-verdeling OPS-indeling	Ruwheids lengte (m)
Verkeer in stad	2,5	0	2,5	3	Verkeer	1,0
Verkeer platteland	2,5	0	2,5	3	Verkeer	0,15
Industriële bron laag	50	0	0	1	Basismetaal	0,25
Industriële bron hoog	100	20	0	1	Basismetaal	0,25
Consumenten (verbrandings-emissies)	10	0	5	2	Consumenten	0,25
Op- en overslag	5	0	2,5	1	HDO	0,25
Zeescheepvaart	15	6	7,5	1	Scheepvaart	0,25
Glastuinbouw	10	0,05	2,5	2	Glastuinbouw	0,25

### 5.1.2 Resultaten

De meest bepalende eigenschap van de diverse emissies is dus de uitworphoogte. Uit Tabel 5.2 blijkt dat de (maximum)bijdrage van een hoge bron (zoals elektriciteitsopwekking) -bij gelijke emissie- gemakkelijk twee orden van grootte kan verschillen met de bijdrage van een lage bron (bijvoorbeeld verkeer). Gebiedsgemiddeld zijn de verschillen minder groot: tot een factor 6 in het gekozen gebied van 21 bij 21 km.

De bijdrage van hoge bronnen aan de concentratie in de omgeving (Figuur 5.1) kent een duidelijk patroon, waarbij de hoogste concentraties ten noordoosten van de bron komen te

liggen. Dit is het gevolg van de overheersende, zuidwestelijke windrichting. In omstandigheden met lage windsnelheid bereikt de pluim de bodem niet of nauwelijks binnen het beschouwde gebied. Bij een verkeersbron (Figuur 5.1) is de verspreiding minder richtingafhankelijk. Dit komt doordat bij dit type bronnen juist de lage windsnelheden de grootste invloed hebben. Deze lage windsnelheden komen bij alle windrichtingen ongeveer even vaak voor.



*Figuur 5.1 Concentratieverdeling rondom industriële bron met hoge uitworphoogte en verkeersbron in stadsomgeving met een bronsterkte van 1 g/s.*

De uit de bouwprojecten berekende emissies worden omgerekend naar concentraties. Bij de berekening moet een grens worden gekozen tot op hoeveel kilometer rond een cel met emissie de concentraties worden bepaald. Met behulp van de verkeers-SRM kan worden weergegeven hoe de verdunning van de concentraties is. Er is een afkapgrens van 1% voor de concentratietoename gekozen. Dit komt overeen met een maximale bron-receptor afstand van 5 kilometer. In het salderingsmodel zijn de verspreidingskenmerken voor verkeersemissies in landelijk en stedelijk gebied geïmplementeerd. Afhankelijk van de stedelijkheidsgraad wordt de verspreiding met een van deze SRM's berekend. Vanwege praktische redenen zijn in de huidige versie van het salderingsmodel alleen deze verkeersSRMs opgenomen. De gemiddelde concentratie voor huishoudens komt goed overeenkomt met verkeer in de stad. Voor glastuinbouw is de gemiddelde concentratie een factor 2.9 en 4.3 te hoog in de stad en op het platteland (Tabel 5.2). Bij de vertaling van emissie naar concentratie, met de verkeersSRMs, is daarom voor glastuinbouw met deze factoren gecorrigeerd. De overige emissies in het salderingsmodel worden via de SRM van verkeer verspreid. Voor hoge bronnen als in de industrie kan dit leiden tot grote overschattingen met meer dan een factor 10 (Tabel 5.2). Ook is het verspreidingspatroon heel anders dan voor lage bronnen zoals hiervoor is weergegeven. Voor goede berekeningen met zulke bronnen moeten de SRMs voor hoge bronnen worden ingevoerd zoals ze hier afgeleid zijn.

Tabel 5.2 Concentraties  $PM_{10}$  in de matrices bij een bronsterkte van 1 g/s.

	Max. concentratie in 21 bij 21 km-gebied $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Gemiddelde concentratie in 21 bij 21 km-gebied. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Verkeer in stad	7,4	0,063
Verkeer platteland	9,7	0,094
Industrieel laag	0,41	0,016
Industrieel hoog	0,016	0,0025
Consumenten	4,1	0,061
Op- en overslag	7,45	0,079
Zeescheepvaart	0,090	0,0078
Glastuinbouw	1,67	0,022

## 5.2 Verdeling verkeersemisies rondom projecten

Verschillende soorten bouwprojecten genereren vervoersbewegingen in een zekere straal (R) om de cel met de activiteit heen. Er is van uitgegaan dat alle betrokken voertuigen in een cirkelvorm rijden in een gebied om het betreffende project heen. In de cel met het project leiden de extra vervoersbewegingen tot een extra emissie van Q g/s.

Uit de formule voor het oppervlak van een cirkel  $A = \pi r^2$  volgt dat het oppervlak van het gebied tussen een afstand R+1 en R kilometer van de centrale cel wordt gegeven door  $\pi(2R+1)$ . Als het centrum van een cel op een afstand van X kilometer van de cel met activiteit ligt, dan varieert de afstand van het begin en eind van de cel tot het centrum van deze cel tussen  $(X-1/2)$  en  $(X+1/2)$  km. Het oppervlak van een ring met een binnenstraal van  $(X-1/2)$  en een buitenstraal van  $(X+1/2)$  bedraagt  $2 \pi X$ . Uit de aanname van cirkelvorm volgt dat de extra emissie in een cel op afstand X wordt gegeven door  $Q/(2 \pi X)$ . In het salderingsmodel is deze cirkelbenadering geïmplementeerd. In het salderingsmodel worden verkeersemisies over een straal van 15 kilometer verdeeld. Hierbuiten is de emissiebijdrage kleiner dan 1% van de waarde van de cel waarin het project zich bevindt. Omdat de emissieverdeling via de ontsluitingswegen plaats zal vinden, klopt dit niet per individueel geval.

Voor gemiddelde concentraties levert dit echter geen ander resultaat op. Voor blootstelling over een groot aantal projecten zal deze benadering waarschijnlijk ook niet tot een structurele afwijking leiden.



## Referenties

- AMvB (2005). Besluit van 20 juni 2005 ter vervanging van het Besluit luchtkwaliteit en tot uitvoering van richtlijn nr. 2000/69/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 16 november 2000 betreffende grenswaarden voor benzeen en koolmonoxide in de lucht (PbEG L 313), (Besluit luchtkwaliteit 2005).
- ASVV (2004). ASVV handboek 2004. ISBN 90 6628 402 1.
- AVV (2003). Personenvervoer en bedrijventerreinen – Kentallen voor het inschatten van de omvang van personenverplaatsingen van en naar bedrijventerreinen. Advies Dienst Verkeer en Vervoer Rotterdam.
- AVV (2005). Mobiliteitsonderzoek Nederland 2004. Projectteam MON. Advies Dienst Verkeer en Vervoer Rotterdam.
- CBS (2006). Mobiliteit, voertuigenbezit huishoudens. Naar huishoudkenmerken: grootte, inkomen en stedelijkheid. 1985-2003. statline.cbs.nl
- CBS (2006a). Statline.cbs.nl.
- CPB, MNP en RPB (2006). Welvaart en leefomgeving, Een scenariostudie voor Nederland in 2040. . ISBN-10:90-6960-149-4. Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk Planbureau, Den Haag/Bilthoven.
- CROW (2005). Goederenvervoer en bedrijventerreinen – vuistregels en kentallen vrachtverkeer, CROW-publicatie 227c, november 2005.
- Daniëls, B.W. en J.C.M. Farla (2006). Potentieelverkenning klimaatdoelstellingen en energiebesparing tot 2020, analyses met het Optiedocument energie en emissies 2010/2020. Rapport nr. ECN-C—05-106, MNP 773001039, ECN/MNP Petten/Bilthoven.
- DHV (2005). Dataset DHV onderzoek Bevoorradingprofielen Arnhem, 2005. Dit geeft een aantal van 0,25 à 0,3 leveringen per 100 m<sup>2</sup> bvo per dag, ofwel 0,5 à 0,6 vrachtvoertuigbewegingen per 100 m<sup>2</sup> bvo. Per weekdag is dat maximaal 0,4 vrachtvoertuigbewegingen per 100 m<sup>2</sup> bvo.
- DHV/TNO (2006). Gevoeligheidsanalyse ‘Niet in betekende mate’. Verkenning van de effecten van mogelijke keuzes voor ‘niet in betekende mate’ bijdragen aan verslechtering van de luchtkwaliteit. MD-MO20060455. DHV Amersfoort.
- Dril, A.W.N. van en H.E. Elzenga (2005). Referentieramingen energie en emissies 2005-2020. ECN-rapport ECN-C—05-018; MNP-rapport 773001031, ECN/MNP, Petten/Bilthoven.
- Emissieregistratie (2006). Emissieregistratie cijfers emissiejaarrapportage 2006.
- Jaarsveld, J.A. van (2004). Description and validation of OPS-Pro 4.1. Rapport 500045001, RIVM, Bilthoven.

- Folkert R.J.M., Wieringa K. Beoordeling van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Rapport nr. 500095003, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Geurs K.T. en R.M.M. van den Brink (2005). Anders betalen voor mobiliteit. Rapport 773002029, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Hammingh, P., J.P. Beck, W. Blom, R.M.M. van den Brink, R.J.M. Folkert en K. Wieringa (2005). Beoordeling van het prinsjesdagpakket Aanpak Luchtkwaliteit 2005. Rapport 500037010, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Hoën A., R.M.M. van den Brink en J.A. Annema (2006). Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument bij emissiesprognoses Verkeer en Vervoer. Rapport 500076002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- LEI/CBS (2006). Land- en tuinbouwcijfers 2005, LEI/CBS. ISBN 90-5242-585-x.
- Korver W., J. de Bruijn, J. Henckel, M. Jagersma en R.M.M. van den Brink (2005). Normoverschrijdingen PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> langs binnenstedelijke en overige niet-Rijkswegen: een landelijke inventarisatie, prognose en analyse van het effect van maatregelen. Kvw/0039, Goudappel Coffeng Deventer.
- Korver W., E. Jägers, J. de Bruijn en M. Wilmot (2006a). Saneringstool: mogelijkheden om met regionaal generieke en locatiespecifieke beleidsmaatregelen de NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> normoverschrijdingen op te lossen, Deventer, Goudappel Coffeng, juni 2006 DGP027 (BETA VERSIE/CONCEPT 1.0).
- Korver W., K. Kats en R.M.M. v.d. Brink (2006b). Harmonisatie van verkeersstromen ter verbetering van de luchtkwaliteit. UTA155, Goudappel Coffeng, Deventer.
- Mourik, H. van (2006). Kentallen effecten prijsbeleid, 2e concept. Advies Dienst Verkeer en Vervoer Rotterdam.
- MNP (2006). Emissiefactoren voor het CAR-model. Versie 20 maart 2006.  
[http://www.mnp.nl/mnc/files/nl/Emissiefactoren\\_MEV060320.xls](http://www.mnp.nl/mnc/files/nl/Emissiefactoren_MEV060320.xls)
- RPB (2005). Nieuwbouw in beweging, een analyse van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid van Vinex, Snellen, Hilbers en Hendriks, Ruimtelijk Planbureau, Den Haag, 2005
- TNO (2006). TNO model gegevens uit recente vertrouwelijke projecten.
- Raad van State (2006). Bijlage bij de brief van de Vice-President van de Raad van State van 1 juni 2006. Voorlichting overeenkomstig artikel 18, tweede lid, van de Wet op de Raad van State inzake Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (no.W08.06.0164/V).
- Tweede Kamer (2006). Wijziging van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen). Voorstel van wet. Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 2005-2006, 30 489, nr. 2, Den Haag.



Tweede Kamer (2006a). Wijziging van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen). Memorie van toelichting. Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 2005-2006, 30 489, nr. 3, Den Haag.

Velders G.J.M., J.M.M. Aben, J.P. Beck, W.F. Blom, A. Hoen, B.A. Jimmink, J. Matthijsen, J.F. de Ruiter, W.L.M. Smeets, K. van Velze, H. Visser, W.J. de Vries, K. Wieringa (2006). Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland. Rapport 500093002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.

Ven, H. van de (2006). Memo rekenregels bedrijventerreinen salderingstool. DHV, Amersfoort.

Verburg, T. (2006). Persoonlijke communicatie ministerie van VROM.

Wesseling, J.P. (2006). NSL-Tool, versie 1.00; status september 2006. Rapport 2006-A-R0272/B. TNO, Apeldoorn.

Wesseling, J.P., Zandveld, P.Y.J., 'Bijlagen bij de luchtkwaliteitberekeningen in het kader van de ZSM/Spoedwet; status juni 2006', B&O-A R 2006/XXXXX, verwacht 2006.

VROM (2006). Opzet en systematiek Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Voorlichting Raad van State.



## Bijlage 1 Correctiefactor emissiefactoren

De emissiefactoren uit het NSL- referentiescenario zijn opgehoogd, omdat er geen extra nationaal beleid na 1 januari 2005 verondersteld is. In de tabel hieronder staat per verkeerssoort het percentage waarmee de emissiefactoren voor verbranding uit CAR 2006 (MNP, 2006) zijn opgehoogd.

*Ophoogfactor voor emissiefactoren voor verbranding uit CAR 2005 voor referentie zonder nieuw nationaal beleid na 1 januari 2005.*

Component	Verkeers- klasse	2010	2015	2020
NO <sub>x</sub>	licht	2,9%	2,0%	1,5%
	middelzwaar	3,0%	1,2%	0,3%
	zwaar	4,5%	1,8%	0,5%
PM <sub>10</sub>	licht	2,8%	0,8%	0,0%
	middelzwaar	1,2%	0,0%	0,0%
	zwaar	2,9%	0,0%	0,0%

## Bijlage 2 Conversie van NO<sub>x</sub> naar NO<sub>2</sub>

De vervuiling van bouwprojecten wordt in het salderingsmodel voor stikstofoxiden in kaart gebracht. De emissies van stikstofoxiden worden met SRM's omgezet naar concentratie stikstofoxiden. Op basis van de in GCN gebruikte conversiemethode (Velders, 2006) is een vertaling mogelijk van NO<sub>x</sub> naar NO<sub>2</sub>. Op basis van deze relatie blijkt dat afname van dNO<sub>2</sub>/dNO<sub>x</sub> redelijk lineair te verlopen met de NO<sub>2</sub>-achtergrondconcentratie in de range 25 – 45 µg/m<sup>3</sup>. Dit is de concentratierange die relevant is voor salderen. Het aandeel NO<sub>2</sub> in de NO<sub>x</sub>-verandering uit de GCN-conversiemethode blijkt daarom goed te beschrijven als een relatie van de NO<sub>x</sub>-verandering (dNO<sub>x</sub>) en de NO<sub>2</sub>-achtergrondconcentratie (C<sub>a</sub>NO<sub>2</sub>):

$$dNO_2/dNO_x = -0,0169 \cdot C_aNO_2 - 0,002 dNO_x + 0,9$$

dNO<sub>x</sub> en C<sub>a</sub>NO<sub>2</sub> in µg/m<sup>3</sup> en in dezelfde gridcel.

Hieruit volgt de verandering in NO<sub>2</sub>-achtergrondconcentratie (dNO<sub>2</sub>):

$$dNO_2 = dNO_2/dNO_x \cdot dNO_x \quad (\text{in } \mu\text{g}/\text{m}^3)$$

De waarden dNO<sub>2</sub> worden vervolgens gebruikt in het salderingsmodel.

De huidige versie van het salderingstool leest bij het opstarten de NO<sub>2</sub>-achtergrondconcentraties zoals voor 2010 berekend voor de grootschalige achtergrondkaart voor 2010 (Velders et al., 2006).

## Bijlage 3 Gegevens pilot Zuid-Holland

Pilot Zuidvleugel gegevens Juni 2006; NSL-tool 1.02.	2011	2015	2020
+ Toegevoegde woningen [aantal]	10 510	25 350	42 800
+ Toegevoegde kantoren [BVO]	866 400	1 997 000	2 776 400
+ Toegevoegde bedrijventerreinen [Ha]	320	938	1 693
+ Toegevoegde kassen [Ha]	90	230	250
+ Toegevoegde maatregelen [oppervlak in km <sup>2</sup> ]	0	0	0
+ Toegevoegde plus/min [aantal]	0	0	0
+ Toegevoegde wegen [geschatte lengte in km]	13	13	13
+ Actieve cellen	3057	3057	3057
+ Som bevolking	3 452 734	3 452 734	3 452 734
<b>+ BALANS PM<sub>10</sub></b>			
+ Som van emissies [g/s]	1,3	1,9	2,6
+ Inwoners met lagere PM <sub>10</sub>	3 452 155	3 449 383	3 441 464
+ Inwoners met hogere PM <sub>10</sub>	579	3 351	11 270
+ Som van concentraties [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	30,0	45,2	60,2
+ Som van concentraties snelwegen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	1,0	6,1	4,4
+ Som van generiek [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	954,6	1 131,9	1 362,2
+ Som netto [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	923,6	1 080,6	1 297,6
+ <i>fractie netto [procent van generiek nog beschikbaar]</i>	97	96	96
+ <i>fractie netto [procent gewogen met bevolking]</i>	95	94	93
<b>+ BALANS NO<sub>2</sub></b>			
+ Som van emissies [g/s]	24,3	37,5	47,1
+ Inwoners met lagere NO <sub>2</sub>	3 414 732	3 381 681	3 401 187
+ Inwoners met hogere NO <sub>2</sub>	38 002	71 053	51 547
+ Som van concentraties [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	247,7	450,7	593,0
+ Som van concentraties snelwegen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	13,7	48,5	33,2
+ Som van generiek [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	1 332,1	2 157,5	2 698,7
+ Som netto [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ km}^2$ ]	1 070,7	1 658,3	2 072,6
+ <i>fractie netto [procent van generiek nog beschikbaar]</i>	81	79	78
+ <i>Fractie netto [procent gewogen met bevolking]</i>	79	80	80

## Bijlage 4 Aandeel wegverkeer voor bedrijventerreinen

*Aandeel van totaal gereden aantal kilometers van verschillende soorten wegverkeer van en naar bedrijventerreinen in 2003.*

<b>Soort verkeer</b>	<b>Kilometrage (miljoen km)</b>	<b>Aandeel<sup>1</sup></b>
Personen	102 335	0,0875
Bestel privé	19 031	0,0875
Bestel zakelijk	1 742	0,25
Bestel vracht	5 157	0,25-0,75
Overig vracht	25 930	0,25-0,75

<sup>1</sup>Bron: Expert judgement AVV (2006).