

RIVM rapport 500021001/2004

**Quick scan milieu-effecten Nota Mobiliteit**

K.T. Geurs, J.A. Annema, R.M.M. van den Brink

Met medewerking van:

J. Jabben

W.F. Blom

A.A. Bouwman

Voor nadere informatie over dit rapport:

Karst Geurs, tel. 030-2743918; E-mail: [karst.geurs@rivm.nl](mailto:karst.geurs@rivm.nl)

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van directie RIVM, in het kader van project M500021, Ruimtelijke Ontwikkelingen en Mobiliteit, Quick Scan Nota Mobiliteit.

## Rapport in het kort

### Quick scan milieu-effecten Nota Mobiliteit

Dit rapport beschrijft een quick scan van de milieu-effecten van beleidsvarianten uit de Nota Mobiliteit om de bereikbaarheid en betrouwbaarheid van het wegennet te verbeteren.

De belangrijkste conclusies zijn als volgt. De twee prijsvarianten uit de Nota Mobiliteit leveren bereikbaarheidswinst op en in beperkte mate milieuwinst. De vormgeving van de variabilisatie-variant is van grote invloed op de uiteindelijke omvang van de milieuwinst. Daarnaast wil het rijk investeren in het onderliggende wegennet als dit een oplossing biedt voor bereikbaarheidsproblemen op snelwegen en als het kosteneffectief is. Het verdient aanbeveling om in de besluitvorming over investeringen in het onderliggende wegennet ook expliciet rekening te houden met de ruimtelijke, milieu en sociale effecten van deze investeringen om mogelijke afwenteling van problemen naar het onderliggend wegennet te voorkomen. Het aantal geluidsknelpunten langs provinciale wegen neemt zonder aanvullende maatregelen fors toe. In de uitwerking van de Nota Mobiliteit in de plannen van de decentrale overheden lijkt het van belang aandacht te besteden aan deze problematiek. Tenslotte is nader onderzoek aan te bevelen naar de prioritering van bouwprojecten binnen de onderzochte investeringspakketten in combinatie met prijsbeleid. Goed gekozen combinaties van beprijzen en benutten kunnen de noodzaak tot aanleg van nieuwe tracés mogelijk beperken, negatieve effecten op natuur/landschap beperken, en hogere netto maatschappelijke baten opleveren.

Trefwoorden: verkeer- en vervoersbeleid, infrastructuur, milieu-effecten, bereikbaarheid

### Environmental impacts of the Dutch National Transport Policy Document

This report documents an analysis of the environmental impacts of policy proposals taken up in the new Dutch National Transport Policy Document for improvement of accessibility and reliability of the main motorway network in the Netherlands.

Major conclusions drawn from this analysis are that pricing policies proposed in the policy document, for congestion and kilometre charges, effectively improve accessibility and reduce environmental impacts due to road traffic. The size of environmental benefits of the proposed kilometre charge, however, is determined by the final design of the policy measure. Furthermore, the policy document proposes secondary road expansion be state-funded if this would mean a contribution to reducing congestion on the main motorway network. However, before state-funding is decided, more research on the costs and benefits of secondary road network expansion is necessary, including the transfer of environmental and social problems from the main motorway network to the secondary road network. Furthermore, it would seem important to have local and regional authorities pay attention to noise hotspots in their transport policy development, since without additional measures, the number of noise hotspots along secondary roads will sharply increase. Finally, further research on giving priority to infrastructure projects within the proposed infrastructure investment in combination with pricing policies packages is recommended. Combinations of pricing and expanding existing infrastructure may reduce the need to construct new motorway links, reduce negative impacts on nature conservation areas and rural landscapes, and result in higher net economic benefits.

Key words: transport policy, infrastructure investments, accessibility, environmental impacts

# Inhoud

<b>Samenvatting en conclusies</b>	<b>4</b>
<b>1. Introductie</b>	<b>6</b>
<b>2. Milieu en leefomgeving in de Nota Mobiliteit</b>	<b>7</b>
2.1 <i>Beleidsdoelen voor 2010/2020</i>	7
2.2 <i>Lange termijn perspectief</i>	9
<b>3. Milieu-effecten van beleidsvarianten</b>	<b>11</b>
3.1 <i>Uitgangspunten</i>	11
3.2 <i>Effecten van beleidsvarianten op nationale emissies</i>	12
3.3 <i>Geluid</i>	14
3.3.1 <i>Berekeningswijze</i>	14
3.3.2 <i>Resultaten</i>	16
3.4 <i>Lokale luchtkwaliteit</i>	19
3.4.1 <i>Berekeningswijze</i>	19
3.4.2 <i>Resultaten</i>	19
3.5 <i>Conclusies</i>	22
<b>4. Investerings in het onderliggend wegennet</b>	<b>23</b>
4.1 <i>Inleiding</i>	23
4.2 <i>Resultaten van effectstudies</i>	24
4.3 <i>Review</i>	26
4.4 <i>Conclusies</i>	29
<b>Literatuur</b>	<b>30</b>
<b>Bijlage 1 LMS-varianten en uitgangspunten</b>	<b>32</b>
<b>Bijlage 2 Emissies in de Referentievariant</b>	<b>36</b>
<b>Bijlage 3 Kwaliteitseisen bereikbaarheid</b>	<b>37</b>

## Samenvatting en conclusies

De Nota Mobiliteit bevat de strategische beleidslijnen voor verkeer en vervoer voor de komende jaren. De uitwerking vindt plaats in plannen van de rijksoverheid en de decentrale overheden. Centraal in de Nota Mobiliteit staan beleidsvarianten om de bereikbaarheid van het hoofdwegennet te verbeteren. Het gaat om beleid waarin met een combinatie van extra bouwen, benutten en beprijzen wordt beoogd de betrouwbaarheid van de reistijd op het hoofdwegennet in 2020 sterk te verbeteren.

Deze quick scan richt zich op de milieu-effecten van deze beleidsvarianten. Er zijn 17 beleidsvarianten op milieu-effecten doorgerekend. Drie beleidsvarianten zijn als nader te onderzoeken scenario's opgenomen in de Nota Mobiliteit:

- a) een investering in het hoofdwegennet van €14,5 miljard voor bouwen en benutten,
- b) een prijsvariant met betalen naar gebruik per gereden kilometer: een investering van €14,5 miljard in combinatie met variabelisatie van €2,5 miljard van de vaste autokosten,
- c) een prijsvariant met betalen naar tijd en plaats: een investering van €14,5 miljard in combinatie met een congestieheffing.

De beleidsvoornemens in de Nota Mobiliteit rond openbaar vervoer, luchtvaart en (zee-)scheepvaart zijn niet geanalyseerd.

### ➤ **Beleidsvarianten in Nota Mobiliteit leiden tot betere bereikbaarheid en lagere emissies**

De twee prijsvarianten b) en c) uit de Nota Mobiliteit leveren bereikbaarheidswinst op en lagere emissies: de CO<sub>2</sub>-emissie van wegverkeer zou zonder de voorstellen in de Nota Mobiliteit toenemen van 34 Mton in 2000 naar 41 Mton in 2020. De prijsvarianten leveren een emissiewinst in 2020 op van circa 0,4 tot 1,1 Mton CO<sub>2</sub>: de emissie van wegverkeer in 2020 wordt dus circa 40 tot 40,6 Mton. De genoemde bouwvariant – zonder beprijzen – leidt tot een CO<sub>2</sub>-toename van circa 0,4 Mton ten opzichte van de 41 Mton in de referentie. De vormgeving van de variabelisatie-variant is bepalend of de milieuwinst uiteindelijk groter dan wel kleiner zal zijn dan hier geschat: variabelisatie kan leiden tot een vanuit milieu-oogpunt gunstige verschuiving naar energiezuinige en schone auto's, maar ze kan bij andere vormgeving ook tot ongunstige verschuivingen leiden.

### ➤ **Bij uitwerking decentrale plannen aandacht nodig voor toename geluidsknelpunten**

Het treffen van geluidswerende of afscherpende maatregelen is van grotere invloed op de geluidbelasting langs rijkswegen dan verschillen in de omvang van het wegverkeer in de beleidsvarianten. Als op alle bouwlocaties geluidsmitegerende maatregelen worden verondersteld, kan in de meest ambitieuze bouwvariant (investeringspakket van 21,5 miljard Euro) het aantal hoogbelaste woningen langs rijkswegen in 2020 ruim 60% afnemen. De analyse van de beleidsvarianten laat zien dat het in de toekomst ook noodzakelijk is om langs provinciale wegen geluidsmitegerende maatregelen te gaan nemen. Zonder aanvullende maatregelen zal langs deze wegen het aantal geluidsknelpunten fors toenemen. In de

uitwerking van de Nota Mobiliteit in de plannen van de decentrale overheden lijkt het van belang aan deze problematiek aandacht te besteden.

➤ **Bij oplossen luchtkwaliteitsknelpunten is EU-emissiebeleid dominant**

Dankzij EU-emissiebeleid voor schonere voertuigen vindt tussen 2000 en 2020 een zeer grote verbetering plaats in de NO<sub>2</sub> concentratie langs rijkswegen: het aantal woningen langs rijkswegen met een overschrijding van de NO<sub>2</sub>-norm neemt door dalende achtergrondconcentraties en emissies van wegverkeer af met 98%. Ten opzichte van deze afname zijn de effecten van de beleidsvarianten in de Nota Mobiliteit beperkt.

➤ **Problemen op rijkswegen niet afwentelen naar het onderliggende wegennet**

De Nota Mobiliteit geeft aan dat het rijk wil investeren in het onderliggende wegennet als dit een oplossing biedt voor bereikbaarheidsproblemen op snelwegen en als het kosteneffectief is. Het verdient aanbeveling om in de afweging om te investeren in het onderliggende wegennet ook expliciet rekening te houden met onder meer ruimtelijke effecten, lokale milieuproblemen, barrièrewerking in woongebieden en effecten op natuur en landschappelijke kwaliteit. Zo kan worden voorkomen dat problemen op rijkswegen worden afgewenteld naar het onderliggende wegennet.

➤ **Bundeling verstedelijking en infrastructuur leidt tot minste aantasting natuur en landschap**

In het algemeen kan worden gesteld dat het streven uit de Nota Mobiliteit (en Nota Ruimte) tot bundeling van verstedelijking en infrastructuur de minste aantasting van natuur en landschap op zal leveren. Nader onderzoek is aan te bevelen naar de prioritering van bouwprojecten binnen de onderzochte investeringspakketten (€14,5 en €21,5 miljard) in combinatie met prijsbeleid. Goed gekozen combinaties van beprijzen en benutten kunnen de noodzaak tot aanleg van nieuwe tracés mogelijk beperken, negatieve effecten op natuur/landschap beperken, en hogere netto maatschappelijke baten opleveren.

# 1. Introductie

Deze notitie beschrijft een partiële en ‘quick scan’ analyse van de milieu-effecten van beleid uit de Nota Mobiliteit. De analyse beperkt zich vooral tot wegverkeer en bestaat uit twee delen: een analyse van investeringen in het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet. In het eerste deel zijn de effecten berekend van investeringen in het hoofdwegennet op het milieu en de kwaliteit van de leefomgeving. Het betreft effecten op (a) CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissies van wegverkeer, (b) overschrijding van geluidsnormen langs rijks- en provinciale wegen en (c) overschrijding van de NO<sub>2</sub>-norm voor lokale luchtkwaliteit langs rijkswegen. De berekeningen zijn gebaseerd op prognoses van de personenmobiliteit met het Landelijk Modellsysteem van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (zie voor een beschrijving van de varianten bijlage 1).

Een belangrijke beleidsvisie in de Nota Mobiliteit is dat problemen en oplossingen op het hoofdwegennet, het onderliggende en stedelijke netwerk in onderlinge samenhang worden gezien. Het rijk is bereid om in specifieke gevallen geld voor het rijkswegennet te besteden aan het onderliggende wegennet als dit de problematiek op de snelwegen vermindert en kosteneffectief is. In het tweede deel van deze notitie wordt beschreven wat momenteel bekend is over de effecten van upgrading van het onderliggende wegennet.

Hoofdstuk 2 beschrijft de doelen met betrekking tot de kwaliteit van de leefomgeving uit de Nota Mobiliteit. Hoofdstuk 3 beschrijft de milieu-effecten van de onderzochte beleidsvarianten voor het hoofdwegennet. Hoofdstuk 4 beschrijft een review van studies naar effecten van upgrading van het onderliggende wegennet.

## 2. Milieu en leefomgeving in de Nota Mobiliteit

### 2.1 Beleidsdoelen voor 2010/2020

- *De Nota Mobiliteit (2004) volgt het SVVII (1990) als integrale verkeersnota op. In de loop van deze tijd zijn een aantal milieudoelen (CO<sub>2</sub> en geluid) voor verkeer verruimd.*

Het hoofddoel van de Nota Mobiliteit is ‘de mobiliteitsgroei zo te accommoderen dat betrouwbare, vlotte en veilige mobiliteit van A naar B binnen de (inter)nationale wettelijke en beleidsmatige kaders van milieu en leefomgeving kan plaatsvinden’ (V&W, 2004). Het hoofddoel van de Nota Mobiliteit is anders dan het ‘oude’ verkeers- en vervoerbeleid uit het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVVII, 1990). De toenmalige overheid koos voor een duurzame samenleving als maatstaf voor het te voeren beleid: *...een keus voor een verkeers- en vervoersysteem dat milieuproblemen niet afwentelt op toekomstige generaties.* Dit drukte men uit door grenzen te stellen aan externe effecten en door een noodzaak te zien voor mobiliteitsbeheersing. De Nota Mobiliteit wil mobiliteitsbehoeften van burgers en bedrijven accommoderen, mits bepaalde wettelijke en beleidsmatige kaders van milieu en leefomgeving niet worden overschreden.

Voor de uitwerking van de kwaliteit van milieu en leefomgeving geeft de Nota Mobiliteit verschillende concrete doelen. Deze doelen zijn voor een belangrijk deel overgenomen uit diverse beleidsnota's die tussen 1990 en 2004 zijn verschenen, zoals het Nationaal Milieubeleidsplan 4, de VROM-nota ‘Vaste Waarden, Nieuwe Vormen’ en de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. De milieudoelen uit het ‘oude’ Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVVII) zijn in de loop van de tijd herzien omdat werd geconstateerd dat ze te ambitieus waren (zoals de doelstelling van 0% ernstige geluidhinder in 2010), onvoldoende financiële middelen beschikbaar waren, of omdat het beleid waarmee de doelen gerealiseerd zou worden niet van de grond kwam. Zo werd bij de realisatie van de milieudoelen in het SVVII uitgegaan van de implementatie van verschillende prijsmaatregelen, zoals tolheffing in de spits in de Randstad.

De milieudoelen in de Nota Mobiliteit zijn:

- De uitstoot van CO<sub>2</sub> moet passen binnen het Kyoto-doel voor 2010. De Beleidsnota Verkeeremissies (VROM, 2004) geeft de taakstelling voor de sector verkeer en vervoer. De CO<sub>2</sub>-emissie van de sector verkeer en vervoer mag in de periode 2000-2010 toenemen tot 38 Mton CO<sub>2</sub>.
- Voor de uitstoot van verzurende stoffen zijn voor 2010 NEC-plafonds vastgesteld om te voldoen aan afspraken in Europees verband (NEC-richtlijn).
- De Nota Mobiliteit stelt zich – net als de Nota Ruimte - ten doel te voldoen aan nationale wettelijke geluidstaken. Hiervoor zullen geluidsknelpunten voor het jaar 2020 aangepakt worden. Dit betreft hoogbelaste woningen met overschrijdingen boven de 65dB(A) voor

wegverkeerslawaai langs rijkswegen en 70 dB(A) langs spoorwegen. Daarnaast moet de akoestische kwaliteit in de ecologische hoofdstructuur (EHS) in 2020 zijn verbeterd ten opzichte van 2000.

- Het rijk zet zich voor wat betreft lokale luchtkwaliteit in voor een verschuiving van de in de Europese normering opgenomen grenswaarden voor lokale luchtkwaliteit ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) voor bestaande situaties van 2010 naar 2015.
- De knelpunten van doorsnijding van de EHS door rijkswegen uit het Meerjarenplan dienen in 2018 opgelost te zijn.

Sinds het SVVII (1990) zijn de beleidsmatige kaders voor wat betreft belangrijke milieuknelpunten ( $\text{CO}_2$  en geluid) verruimd. Het SVVII streefde naar 10% reductie van  $\text{CO}_2$ -emissies van het autoverkeer in de periode 1986-2010, te bereiken door technische maatregelen, zuiniger gebruik, de aanschaf van lichtere en zuinigere auto's en minder autogebruik. In recente VROM-nota's en in de Nota Mobiliteit wordt aangegeven dat men tot 2010 geen  $\text{CO}_2$ -emissiereductie in de sector verkeer en vervoer nastreeft: de taakstelling voor de sector (38 Mton) komt overeen met de prognose voor 2010 bij vastgesteld beleid. De Nota Mobiliteit geeft wel aan dat na 2010 de uitstoot van broeikasgassen door de sector verkeer beperkt zal moeten worden (zie paragraaf 2.2).

De geluidsdoelen uit het 'oude' verkeers- en vervoerbeleid uit het SVVII zijn in loop van de tijd herzien. Het SVVII gaf als doelstelling een halvering van het aantal woningen met een geluidbelasting (aan de gevel) van meer dan 55 dB(A) in de periode 1986-2010. Het NMP1 gaf doelen met betrekking tot geluidhinder: in 2010 een stabilisatie van geluidhinder op het niveau van 1985, en ernstige hinder mag in 2010 niet meer voorkomen. Het SVVII en het NMP1 richtten zich daarmee zowel op gezondheidsaspecten als welzijnsaspecten van geluid. In het NMP4 (2001) werd de doelstelling voor het geluidsbeleid (geen ernstig gehinderden in 2010) herzien omdat deze te ambitieus werd gevonden. In navolging van het NMP4 richtten de Nota Ruimte en de Nota Mobiliteit zich op het voorkomen van gezondheidsproblemen en niet meer op geluidsoverlast. De Nota Ruimte en Mobiliteit geven het voldoen aan wettelijke normen als geluidsdoel aan. De nota's stellen dat de grote knelpunten langs rijksinfrastructuur bij weg (boven de  $L_{\text{den}}$  65 dB(A)) en spoor (boven de  $L_{\text{den}}$  70 dB(A)) worden opgelost voor het jaar 2020. Dit is ten opzichte van het NMP4 (2001) wel een verlenging van de periode, aangezien het NMP4 de geluidsknelpunten voor het jaar 2010 wilde oplossen. Daarnaast richt het beleidsdoel zich op een relatief klein deel van de totale maatschappelijke schade die de samenleving ondervindt van geluid. Van de maatschappelijke schade door wegverkeer is namelijk slechts een kwart gerelateerd aan gezondheidsschade, terwijl driekwart is gerelateerd aan geluidsoverlast (in 2002, uitgedrukt in Euro) (Essen et al., 2004). Tenslotte kan met de gekozen operationalisatie (65 dB(A)  $L_{\text{den}}$ ) niet alle gezondheidsschade worden voorkomen. Een aanzienlijk deel van de ernstige geluidhinder en gezondheidsschade treedt namelijk al op beneden deze norm. Zo blijkt uit dosis-effectrelaties dat circa 15% van de ernstige geluidhinder optreedt onder de  $L_{\text{den}}$  65 dB(A) (Miedema en Oudshoorn, 2001), en dat ca. 60% van de gezondheidsschade door wegverkeer (in € 2002) optreedt onder de  $L_{\text{den}}$  65 dB(A) (CE, 2004).



## 2.2 Lange termijn perspectief

- *De keuze in de Nota Mobiliteit om niet voor één technologische route te kiezen om langetermijn milieuplossingen te verwezenlijken, maar om te sturen op einddoelen (zoals CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele energieketen), lijkt verstandig, omdat nog niet duidelijk is welke route de minste ongewenste neveneffecten heeft en het meest kosten-effectief zal zijn.*

Voor de lange termijn staat de Nota Mobiliteit een transitie naar duurzame mobiliteit voor ogen, waarbij de voor het milieu nadelige effecten van verkeer en vervoer zijn gedaald tot het ‘no-effect’ level. In het NMP4 zijn op grond van dit uitgangspunt voor 2030 nationale doelstellingen geformuleerd: een reductie van de uitstoot van CO<sub>2</sub> en overige broeikasgassen met 40-60%, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> met 80-90%, NMVOS met 75-90%, PM<sub>10</sub> met 85-90% ten opzichte van 1990. De Beleidsnota Verkeeremissies geeft aan dat de sector verkeer een evenredige bijdrage moet leveren aan de realisatie van deze emissiereducties.

Het rijk rekent vooral op technologische innovaties om emissies in de sector verkeer te reduceren. Om innovaties te stimuleren ziet de overheid – behalve bij infrastructuur – haar rol vooral als ‘instrumenteel’. De overheid wil niet kiezen voor één bepaalde innovatie maar ze wil de markt stimuleren met innovatieve oplossingen te komen, vooral door publiek-private samenwerking binnen innovatieprogramma’s. De keuze om niet voor één route te kiezen, maar te sturen op einddoelen (zoals CO<sub>2</sub>-uitstoot over de hele energieketen) is verstandig, omdat nog niet duidelijk is welke route de minste ongewenste neveneffecten heeft en het meest kosten-effectief zal zijn. Technologische innovatie is een aantrekkelijk toekomstperspectief maar vooralsnog risicovol en duur. Zo worden biobrandstoffen en waterstof worden vaak als belangrijke klimaatneutrale transitieroutes gezien, maar de toepassing in de transportsector is echter vrij duur, kan resulteren in gedeeltelijke afwenteling van emissies naar energieproducerende sectoren en negatieve effecten op biodiversiteit en externe veiligheid opleveren (Tekstbox 1). Daarnaast zal het stimuleren van innovaties vooral effectief zijn door een combinatie met strengere Europese emissienormen, prijsmaatregelen en ondersteuning van internationale R&D-programma’s (zie ook VROMRaad, 2002).

*Tekstbox 1: Kanttekeningen bij transities*

Bij de aantrekkelijkheid van biobrandstof- en waterstoftechnologie in transport zijn verschillende kanttekeningen te maken (Van den Brink en Annema, 2004):

- In de sector verkeer en vervoer zijn met bio-brandstoffen en waterstof CO<sub>2</sub>-emissievrije kilometers te rijden, maar het produceren van biobrandstoffen en waterstof zal gepaard gaan met CO<sub>2</sub>-emissies. Ofwel, de CO<sub>2</sub>-emissies zullen worden afgewenteld op de productiesectoren van biobrandstoffen en waterstof;
- De technieken zijn duur ten opzichte van toepassingen in andere sectoren. De kosteneffectiviteit van waterstof uit duurzaam opgewekte elektriciteit in transportbrandstofcellen wordt geschat op 250 tot 400 €/ton CO<sub>2</sub>). Directe toepassing van duurzaam opgewekte elektriciteit in bijvoorbeeld huishoudens of industrie is kosteneffectiever. De kosteneffectiviteit van de op dit moment beschikbare biobrandstoffen (biodiesel en bio-ethanol) bedraagt tussen de 200 en 500 €/ton CO<sub>2</sub>, terwijl het bijstoken van hout in kolencentrales 65 tot 80 €/ton CO<sub>2</sub> kost. Het lijkt daarmee verstandiger allereerst biomassa in te zetten in elektriciteitsproductie en pas op langere termijn, wanneer goedkopere biobrandstoffen beschikbaar komen, in de sector verkeer en vervoer. Zo zal op de lange termijn grootschalige productie van synthetische diesel uit houtachtige biomassa CO<sub>2</sub>-emissies kunnen reduceren tegen 20 tot 70 €/ton CO<sub>2</sub>;
- Het produceren van biobrandstoffen en waterstof zal gepaard gaan met negatieve effecten op biodiversiteit en landschap;
- Grootschalig waterstofgebruik in transport kan externe veiligheidsrisico's geven.

## 3. Milieu-effecten van beleidsvarianten

### 3.1 Uitgangspunten

Voor de milieu-effecten van beleidsvarianten zijn de berekeningen die het Ministerie van V&W en de AVV hebben laten uitvoeren met het Landelijk Modelsysteem (LMS) als uitgangspunt genomen. Het LMS geeft prognoses van de personenmobiliteit voor de verschillende vervoerwijzen (auto, openbaar vervoer, langzaam verkeer) in Nederland. Met het LMS zijn een referentievariant en 17 beleidsvarianten doorgerekend voor het jaar 2020. De beleidsvarianten bestaan uit (a) prijsmaatregelen, (b) investeringen in bouwen en benutten op het hoofdwegennet en (c) combinaties van beprijzen, benutten en bouwen. Voor een korte beschrijving van de LMS-varianten en belangrijkste uitgangspunten bij de analyse verwijzen we bijlage 1. Tabel 3.1 vat de 17 beleidsvarianten samen.

*Tabel 3.1 De 17 onderzochte beleidsvarianten uit de Nota Mobiliteit*

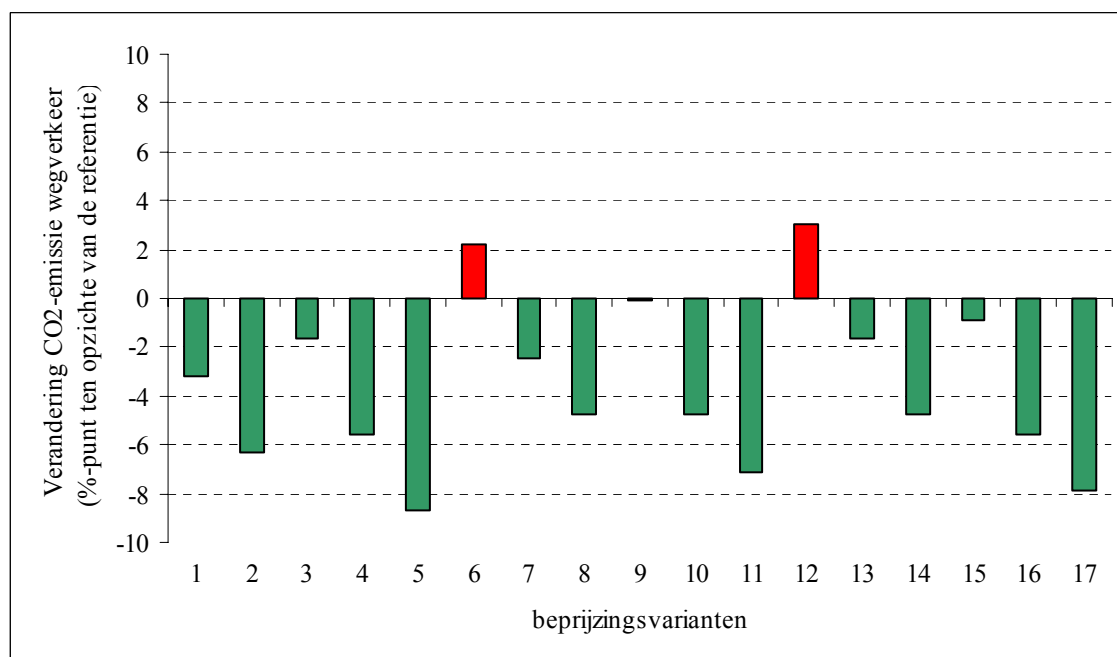
- 
0. Referentie 2020
  1. Variabilisatie €2,5 mld. (MRB + 1/4 BPM); circa 2,5 eurocent per km
  2. Variabilisatie €5 mld. (MRB + BPM); ca. 5 eurocent per km
  3. Congestieheffing à 11,2 eurocent per km in de spits
  4. Variabilisatie €2,5 mld. + congestie heffing
  5. Variabilisatie €5 mld. + congestie heffing
  - 6. Bouwen €14,5 mld.**
  - 7. Bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €2,5 mld.**
  8. Bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €5 mld.
  - 9. Bouwen €14,5 mld. + congestie heffing**
  10. Bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €2,5 mld. + congestieheffing
  11. Bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €5 mld. + congestieheffing
  12. Bouwen €21,5 mld
  13. Bouwen €21,5 mld + variabilisatie €2,5 mld.
  14. Bouwen €21,5 mld.+ variabilisatie €5 mld.
  15. Bouwen €21,5 mld + congestie heffing
  16. Bouwen €21,5 mld + var €2,5 mld. + congestie heffing
  17. Bouwen €21,5 mld.+ var €5 mld. + congestie heffing
- 

N.B. De **vet** weergegeven varianten zijn als nader te onderzoeken scenario's opgenomen in de Nota Mobiliteit

## 3.2 Effecten van beleidsvarianten op nationale emissies

- De twee prijsvarianten die als nader te onderzoeken scenario's zijn opgenomen in de Nota Mobiliteit (variabilisatie 2,5 miljard en congestieheffingen in combinatie met bouwen €14,5 miljard) leveren bereikbaarheidswinst op en lagere emissies.
- Bij nadere uitwerking van variabilisatievarianten is het vanuit milieu-oogpunt belangrijk aandacht te besteden of de heffingen leiden tot eventuele verschuivingen naar gemiddeld lichtere of zwaardere auto's of tot verschuivingen in de brandstof-aandelen (benzine, diesel of LPG). De vormgeving is bepalend of de milieuwinst groot dan wel klein zal zijn.

De effecten van beleidsvarianten op CO<sub>2</sub>-emissies van wegverkeer zijn berekend ten opzichte van de emissieprognose uit de (eerder uitgevoerde) referentieraming voor 2020 (Van den Brink, 2003). Zie voor een analyse van de verschillen tussen de referentieraming en het referentiescenario uit de Nota Mobiliteit bijlage 2. Uit de referentieraming blijkt dat op basis van vaststaand beleid de CO<sub>2</sub>-emissie van wegverkeer tussen 2000-2020 met circa 30% toeneemt tot 41 Mton. Figuur 3.1 geeft de effecten van de beleidsvarianten op CO<sub>2</sub>-emissies van het wegverkeer ten opzichte van de referentie. Van groot belang bij de effectberekeningen is dat we er van zijn uitgegaan dat in de variabilisatie (het omzetten van de vaste belastingen naar een belasting per gereden kilometer) de huidige verschillen in het vaste belastingregime voor zware en lichte auto's en voor diesel- en benzine-auto's gehandhaafd blijven. Hierdoor, zo is verondersteld, treden geen verschuivingen op naar zwaardere auto's of naar meer diesel- of benzine-auto's ten opzichte van de referentie.



Figuur 3.1: Verandering van de CO<sub>2</sub>-emissies van wegverkeer (% ten opzichte van de referentie in 2020) van 17 beprijzingsvarianten (x-as). Beprijzingsvariant 5 geeft een emissie-afname van bijna 10% te zien ten opzichte van de referentievariant.

Figuur 3.1 laat zien dat de onderzochte prijsmaatregelen de emissies van het totale wegverkeer tot maximaal 10% kunnen reduceren ten opzichte van de referentievariant. Beleidsvarianten 6 en 12, met alleen uitbreiding van infrastructuur, genereren extra autogebruik en resulteren in een toename van emissies van wegverkeer met 2 tot 3 %-punten. Het generatie-effect kan volledig teniet worden gedaan in varianten die bouwen combineren met congestieheffingen en/of variabelisatie van de vaste autokosten

De twee beleidsvarianten met prijsmaatregelen die als nader te onderzoeken scenario's zijn opgenomen in de Nota Mobiliteit (bouwen €14,5 miljard met variabelisatie €2,5 miljard of congestieheffingen; varianten 7 en 9) zijn effectiever voor bereikbaarheid dan voor het milieu. Uit de berekeningen met het LMS blijkt dat de verkeerskundige effecten van beide varianten elkaar voor het gehele wegennet niet veel ontlopen. Een congestieheffing (differentiatie naar tijd en plaats) is vooral effectiever voor het verbeteren van de bereikbaarheid en de betrouwbaarheid van het hoofdwegennet, variabelisatie levert vooral minder mobiliteit op en reduceert bereikbaarheidsproblemen op zowel hoofd- als onderliggend wegennet. Het CPB (in voorbereiding) laat in een maatschappelijke kosten-batenanalyse zien dat beide prijsvarianten (al dan niet in combinatie met bouwen) een positief saldo opleveren.

De prijsvarianten 7 en 9 leveren een relatief beperkte emissiereductie op (tot circa 3 à 4% in vergelijking met de referentie 2020). Een volledige variabelisatie van de autokosten (variant 2) levert grotere milieuwinst (tot 10%) en maatschappelijke baten op. Een geavanceerde kilometerheffing met een nog sterkere differentiatie van heffingen naar gewichtsklasse en/of milieukeurmerken kan nog effectiever zijn voor het milieu. De Vrije Universiteit Amsterdam (VU, Rietveld et al., 2000) heeft onderzoek verricht naar een geavanceerde kilometerheffing waarin verschillende maatschappelijke kosten zijn beprijsd. De kosten van onder meer emissies, congestie en luchtvervuiling zijn opgenomen in een heffing die is gedifferentieerd naar tijd, plaats en milieuprestatie. Het autogebruik kan, afhankelijk van de gekozen variant, met 10% tot maximaal 25% afnemen. Daarnaast zal een deel van autogebruikers kiezen voor schonere en zuinigere auto's. Volgens de VU kan de CO<sub>2</sub>-emissie hierdoor met 20-40% afnemen, NO<sub>x</sub>-emissies kunnen meer dan halveren en PM<sub>10</sub>-emissies kunnen tot 70% afnemen. De huidige kennis over de effecten van gedifferentieerde kilometerheffingen op het autotypekeuzen en de samenstelling van het autopark is echter vrij beperkt; er zijn in Nederland slechts enkele studies naar verricht.

De beprijzingsvarianten zoals genoemd in de Nota Mobiliteit kunnen dezelfde relatieve effecten hebben op andere emissies, zoals NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub>, indien de beprijzingsvarianten met variabelisatie, zoals in deze quick scan verondersteld, niet leiden tot sterke toename van het diesel-aandeel in het autopark ten opzichte van de referentie. De Nota Mobiliteit stelt dat de uitkomst van het platform Mobiliteit & Beprijzen mede wordt beoordeeld op de effecten op milieu. In 2020 moeten volgens de nota minimaal dezelfde milieu-effecten worden bereikt als met het huidige belastingsysteem. De milieu-effecten van kilometerheffingen zijn echter sterk afhankelijk van de gekozen variant. Zo blijkt uit onderzoek van MuConsult (2002) dat een

kilometerheffing zonder differentiatie van het tarief naar gewichtsklasse<sup>1</sup> kan resulteren in een forse toename van het aandeel dieselauto's in het autopark. Volgens MuConsult is op de lange termijn bij een dergelijke heffing een dieselaandeel van 50% denkbaar. Een dergelijke verschuiving zal het milieuvoordeel van kilometerheffingen (door de afname van het autogebruik) voor NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> meer dan teniet doen. Diesel-personenauto's stoten per gereden kilometer namelijk meer NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> uit dan benzine-auto's (tabel 3.2). Euro 1 tot en met 4 staan voor verschillende EU-milieu-klassen.

*Tabel 3.2: Emissiefactoren personenauto's zoals gebruikt in berekeningen voor 2010 en 2020*

	Benzine				Diesel			
	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4
CO	1,9	2,7	1,4	0,6	0,5	0,7	0,2	0,1
NMVOS	0,24	0,20	0,07	0,06	0,07	0,10	0,03	0,01
NO <sub>x</sub>	0,25	0,12	0,05	0,03	0,90	0,80	0,72	0,55
PM <sub>10</sub>	0,005	0,005	0,005	0,005	0,120	0,075	0,050	0,040

Bron: Van den Brink (2003)

### 3.3 Geluid

- *Het treffen van geluidswerende of afschermende maatregelen is van grotere invloed op de geluidbelasting langs rijkswegen dan verschillen in de omvang van het wegverkeer in de verschillende varianten zoals genoemd in de Nota Mobiliteit.*
- *Als op alle bouwlocaties geluidsmitigerende maatregelen worden verondersteld, kan in de meest ambitieuze bouwvariant aantal hoogbelaste woningen langs rijkswegen met bijna 40% afnemen.*
- *Op provinciale wegen neemt, zonder aanvullende maatregelen, het aantal geluidsknelpunten fors toe.*

#### 3.3.1 Berekeningswijze

In deze notitie zijn de effecten van beleidsvarianten op het aantal woningen/inwoners boven de (Lden) 65 dB(A) berekend. Voor deze berekening is gebruik gemaakt van een Quick scan methode op basis van uitkomsten van het model Empara (Dassen et al., 2001). Deze methode geeft inzicht de effecten van veranderingen in de intensiteiten van het wegverkeer (op wegvakniveau) op het rijks- en provinciale wegennet op de geluidbelasting en aantal hoogbelaste woningen langs deze wegen.

De geluidsberekeningen zijn vanwege verricht voor een selectie van varianten. Naast het basisjaar en de referentie 2020 zijn de drie beleidsvarianten doorgerekend die als nader te onderzoeken scenario's zijn opgenomen in de Nota Mobiliteit (in tabel 3.2 in vet

<sup>1</sup> In het onderzoek van MuConsult (2002) wordt wel een budgetneutrale differentiatie naar brandstofsoort verondersteld. Het kilometertarief wordt berekend door het gemiddelde MRB bedrag te delen door het brandstofsoort specifieke gemiddelde autokilometrage.

weergegeven), evenals de bouwvariant met hogere ambitie (variant 12) en de beleidsvariant met de grootste mobiliteitseffecten (een volledige variabelisatie + congestieheffing; variant 5). In de referentievariant wordt in 2020 voor rijkswegen uitgegaan van de aanwezigheid en optimaal onderhoud van zeer open asfalt beton (ZOAB) op het volledige rijkswegennet. Momenteel ligt op circa 60% van het rijkswegennet ZOAB. De aanleg van ZOAB levert volgens de reken- en meetvoorschriften een gemiddelde reductie van de geluidbelasting met 4 dB(A) op ten opzichte van dicht asfaltbeton op. Dit effect kan in de praktijk, bij niet optimale aanleg en beheer, tegenvallen.

Voor rijkswegen wordt voor iedere variant een bandbreedte van effecten aangegeven: een pessimistische en een optimistische schatting. De bandbreedte is afhankelijk van de veronderstelling of op locaties waar de wegcapaciteit wordt uitgebreid maatregelen worden getroffen om geluidsproblematiek oplossen, zoals geluidsschermen. Dit geldt voor wegenprojecten uit de referentievariant (het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT) en het fileplan Zichtbaar Slim en Meetbaar - ZSM) en aanvullende projecten in de beleidsvarianten. In de praktijk bestaat niet in alle gevallen een wettelijke verplichting voor geluidsmaatregelen, en zullen dus niet overal maatregelen worden getroffen (zie tekstbox 2).

#### Tekstbox 2: Wettelijke verplichting voor geluidsmaatregelen

Het is niet op voorhand duidelijk of overschrijdingen van wettelijke normen altijd geluidwerende of afschermende maatregelen afdwingen. Voor projecten uit het fileplan Zichtbaar Slim en Meetbaar (ZSM) is het de vraag of maatregelen verplicht zijn. Voor de ZSM-projecten is een Spoedwet van kracht, waarin onderscheid wordt gemaakt tussen structurele en semi-structurele wegaanpassingen. De ZSM-projecten zijn wegaanpassingen zoals spitsstroken, bufferstroken, wisselstroken. Deze aanpassingen kunnen semi-structureel zijn, dat wil zeggen dat deze aanpassingen vooruitlopen op grotere aanpassingen in het MIT. De Wet Geluidhinder is niet van kracht voor semi-structurele wegaanpassingen. Wel wordt in zo'n geval een akoestisch onderzoek verlangd. Als blijkt dat er woningen zijn met een geluidbelasting boven de norm moet uiterlijk twee jaar na vaststelling van het wegaanpassingsbesluit ook een plan gemaakt zijn voor noodzakelijke geluidsmaatregelen waarvan de uitvoering binnen vijf jaar na indiening van het plan moet beginnen. Voor maatregelen moet echter financiering zijn en de maatregelen moeten kosteneffectief zijn.

Als verondersteld wordt dat bij alle capaciteitsuitbreidingen op het hoofdwegennet maatregelen worden genomen (en dus geen overschrijdingen van de geluidsnorm meer plaats vinden), dan zal dit een voor de leefomgeving optimistische inschatting geven. De werkelijkheid zal ergens tussen een situatie zonder en met maatregelen in komen te liggen. Voor provinciale wegen worden geen mitigerende maatregelen verondersteld, aangezien hier geen capaciteitsuitbreidingen worden verondersteld. Dit schetst mogelijk een te somber beeld voor provinciale wegen, omdat het waarschijnlijk is dat op het provinciale wegennet wel wegaanpassingen zullen plaatsvinden tussen nu en 2020. Indien dergelijke aanpassingen zullen plaatsvinden, worden tegelijkertijd ook de geluidknelpunten aangepakt. Daarnaast gaat het MNP in de analyse van het hoofd- en onderliggend wegennet niet uit van mogelijke aanvullende geluidsmaatregelen (zoals dubbellaags ZOAB of stillere banden), om zo een schets te kunnen geven van de mogelijke ernst van de problematiek. Zie Jabben et al (in

voorbereiding) voor een analyse van de effecten en kosten van aanvullend geluidbeleid langs rijkswegen.

### 3.3.2 Resultaten

Tabel 3.3 laat de ontwikkeling zien van het aantal woningen langs rijks- en provinciale wegen boven de 65 dB(A) (Lden) in de referentievariant en de effecten van beleidsvarianten.

*Tabel 3.3: Overschrijding geluidsnorm langs rijks- en provinciale wegen in 2000, referentie 2020 en beleidsvarianten*

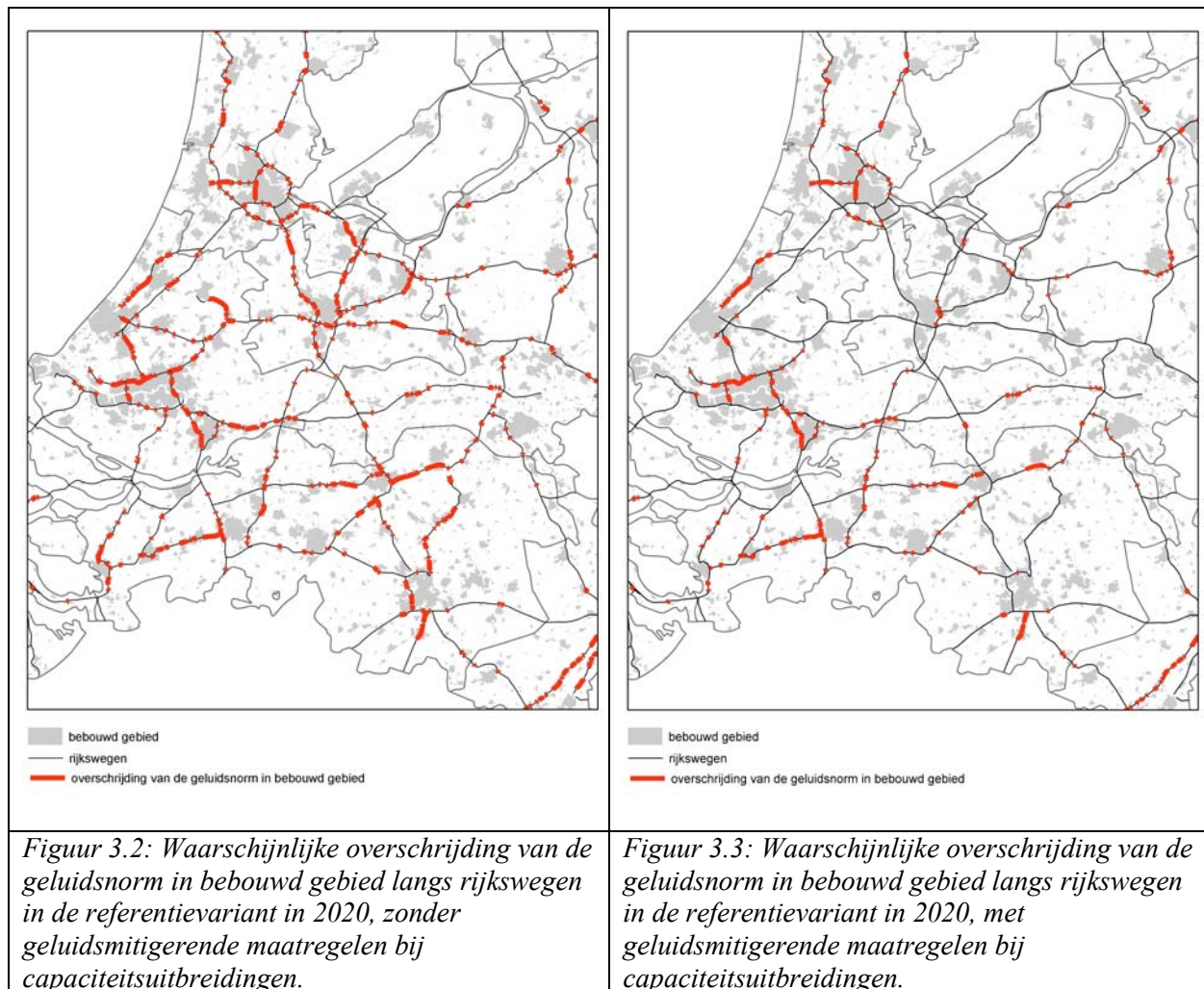
	Rijkswegen		Provinciale wegen	Totaal	
	Excl. mitigerende maatregelen bij cap.uitbr.	Incl. mitigerende maatregelen bij cap.uitbr.		Excl. mitigerende maatregelen bij cap.uitbr..	Incl. mitigerende maatregelen bij cap.uitbr.
	Absoluut aantal woningen met overschrijding Lden 65 dB(A)				
Situatie 2000	13660	n.v.t.	10300	23960	23960
	Index 2000=100				
0. Referentie 2020	81	48	140	106	88
5. Var. €5 mld. + cong.	72	43	130	97	80
<b>6. Bouwen €14,5 mld.</b>	81	43	138	106	84
<b>7. €14,5 mld + var €2,5 mld</b>	77	42	130	100	80
<b>9. €14,5 mld + cong.</b>	78	43	140	105	85
12. Bouwen €21,5 mld.	80	37	130	100	79

N.B. De **vet** weergegeven varianten zijn als nader te onderzoeken scenario's opgenomen in de Nota Mobiliteit

Tabel 3.3 laat zien dat het aantal overschrijdingen van de geluidsnorm langs rijkswegen circa 20% afneemt in de referentievariant in de periode 2000-2020. De volledige realisatie van ZOAB op rijkswegen kan de toename van het wegverkeer (circa 50%) meer dan teniet doen. Als daarnaast op alle wegvakken waar de capaciteit wordt uitgebreid (MIT en ZSM projecten) geluidsmitigerende maatregelen of sanering wordt verondersteld, dan kan het aantal overschrijdingen langs rijkswegen meer dan halveren.

Figuren 3.2 en 3.3 laten het effect zien van (veronderstelde) mitigerende maatregelen op de wegvakken waar de capaciteit wordt uitgebreid (MIT en ZSM projecten) op de overschrijding van geluidsnormen langs rijkswegen in de referentievariant.





In tegenstelling tot rijkswegen neemt op provinciale wegen het aantal overschrijdingen van de geluidsnorm fors toe (40%). Figuur 3.4 laat de geluidsknelpunten langs provinciale wegen zien. De omvang van geluidsproblematiek langs provinciale wegen is in omvang in 2020 groter dan langs rijkswegen. De Nota Mobiliteit richt zich op het rijkswegennet en geeft geen oplossingen voor geluidsknelpunten langs provinciale wegen. In de uitwerking van de Nota Mobiliteit in de plannen van de decentrale overheden lijkt het van belang aan deze problematiek aandacht te besteden.



*Figuur 3.4: Waarschijnlijke overschrijding van de geluidsnorm in bebouwd gebied langs provinciale wegen in de referentievariant in 2020.*

De effecten van de beleidsvarianten op hoogbelaste woningen langs rijkswegen zijn – zonder aanvullende maatregelen - van dezelfde orde van grootte als effecten op emissies: de prijsvarianten reduceren het aantal hoogbelaste woningen langs rijkswegen tot maximaal 10%. Als op alle bouwlocaties geluidsmitigerende maatregelen worden verondersteld, kan in de ambitieuze bouwvariant (€21,5 miljard) het aantal hoogbelaste woningen langs rijkswegen nog circa 5 indexpunten afnemen (ruim 3000 woningen) ten opzichte van de referentievariant. Het al dan niet treffen van geluidswerende maatregelen is duidelijk van grotere invloed op de aantallen hoogbelaste woningen dan het volume-effect in de verschillende varianten. De mitigerende maatregelen op bouwlocaties lossen niet alle geluidsknelpunten op, hiervoor zullen ook op andere locaties maatregelen nodig zijn. Daarnaast resulteren de bouwvarianten in een verschuiving van verkeer van het onderliggend naar het hoofdwegennet wat (in een beperkte mate) een gunstig effect heeft op het aantal hoogbelaste woningen, omdat het provinciale wegennet in enige mate wordt ontlast. De varianten met kilometerheffingen reduceren verkeer op het gehele wegennet en reduceren geluidsknelpunten langs rijkswegen en provinciale wegen.

## 3.4 Lokale luchtkwaliteit

- *Tussen 2000 en 2020 vindt dankzij EU-emissiebeleid voor voertuigen een zeer grote verbetering plaats in de NO<sub>2</sub> concentratie langs rijkswegen: het aantal woningen langs rijkswegen met een overschrijding van de NO<sub>2</sub> norm neemt door dalende achtergrondconcentraties en emissies van wegverkeer af met 98%.*
- *Ten opzichte van deze afname zijn de effecten van de beleidsvarianten beperkt. In de effecten van de beleidsvarianten van de Nota Mobiliteit is vooral de omvang van het vrachtverkeer van grote invloed. Een beperkte toename van het vrachtautoverkeer (door een verschuiving vrachtverkeer van het onderliggend wegennet naar snelwegen) kan een afname van emissies van het personenautoverkeer door kilometerheffingen meer dan teniet doen.*

### 3.4.1 Berekeningswijze

De lokale luchtkwaliteitsberekeningen zijn verricht met het CAR-II model, recentelijk nog toegepast in de RIVM/MNP Notitie NO<sub>2</sub>-aandachtspunten rond snelwegen (Blom et al., 2003). Het CAR-model is een globaal screeningsmodel voor stedelijke situaties en minder geschikt voor rijkswegen. Toch kunnen redelijke betrouwbare uitspraken gedaan worden over veranderingen in de luchtkwaliteit als het een groot aantal wegvakken betreft. In de modelberekening wordt rekening met achtergrondconcentraties, de bijdrage van het wegverkeer (afhankelijk van de verkeersintensiteit, verkeerssamenstelling en ontwikkeling van emissiefactoren) en de afstand van woningen tot de weg. Doel van de analyse is het prognostiseren van de concentratie van NO<sub>2</sub> langs rijkswegen en het aantal woningen langs rijkswegen met een overschrijding van de 2010 grenswaarde voor NO<sub>2</sub>. De resultaten geven een middenwaarde in de modelschatting weer. Onzekerheden in model en invoergegevens kunnen wel leiden tot een grote spreiding in de uitkomsten op het niveau van afzonderlijke wegvakken. De berekeningen zijn verricht voor dezelfde varianten die zijn geselecteerd voor de geluidsberekeningen (zie paragraaf 3.3.1).

### 3.4.2 Resultaten

Tabel 3.4 laat de ontwikkeling van het aantal woningen met een overschrijding van de NO<sub>2</sub>-norm langs rijkswegen in de referentievariant en beleidsvarianten zien.

*Tabel 3.4: Overschrijding NO<sub>2</sub> norm langs rijkswegen in 2000, referentie- en beleidsvarianten*

Situatie 2000	aantal woningen	
	2000	2020
	index 2000 = 100	
0. Referentie 2020		1,9
5. Variabilisatie €5 mld. + congestie heffing		1,8
<b>6. Bouwen €14,5 mld</b>		1,8
<b>7. Bouwen €14,5 mld + var €2,5 mld</b>		1,9
<b>9. Bouwen €14,5 mld + cong.</b>		1,9
12. Bouwen ambitie 2020		2,0

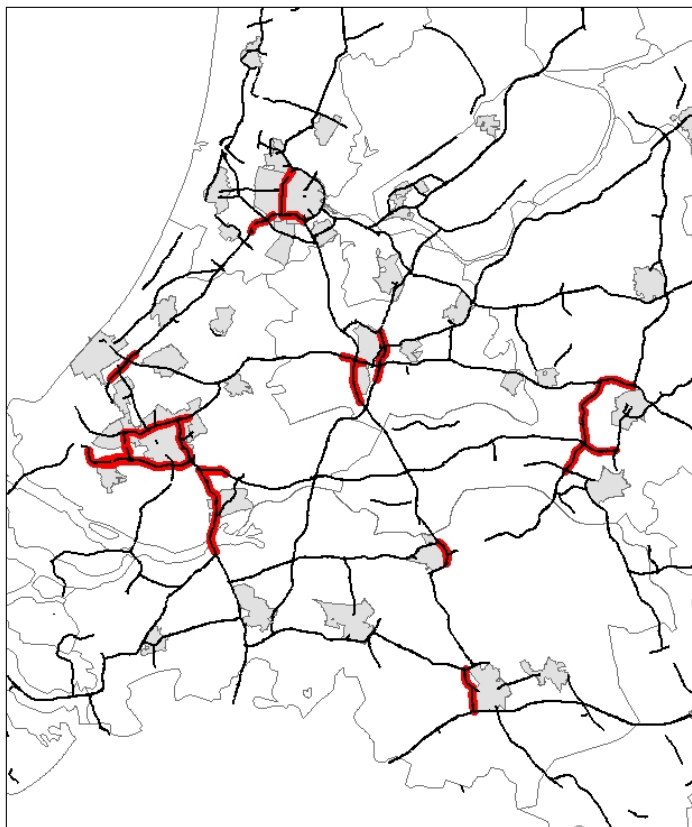
N.B. De **vet** weergegeven varianten zijn als nader te onderzoeken scenario's opgenomen in de Nota Mobiliteit

Tussen 2000 en 2020 vindt een zeer grote verbetering plaats in de NO<sub>2</sub>-concentratie langs rijkswegen, dankzij het EU-emissiebeleid voor voertuigen. Het aantal woningen langs rijkswegen met een overschrijding van de NO<sub>2</sub> norm neemt in deze periode af met 98%. In 2000 lag het achtergrondniveau van NO<sub>2</sub> in grote delen van Nederland rond de norm van 40µg/m<sup>3</sup> lag. Langs rijkswegen zorgt de emissie van het wegverkeer ervoor dat de norm wordt overschreden in een brede zone langs de weg, waarin veel woningen kunnen voorkomen. In 2020 zijn de achtergrondconcentraties en verkeersemissies door Europese regelgeving fors afgenomen en zal de wegbijdrage door het veel lagere achtergrondniveau niet of in beperkte mate voor overschrijding zorgen. Figuur 3.5 laat de locaties zien waar in 2020 mogelijk nog overschrijding van de NO<sub>2</sub>-norm langs rijkswegen plaats vindt. Merk op dat de kaart geen inzicht geeft in de locaties van woningen met een overschrijding, omdat niet langs alle wegvakken woningen liggen (zie bijvoorbeeld de overschrijdingen langs de A50 ten westen van Arnhem en Nijmegen).

In de referentievariant is nog geen rekening gehouden met beleidsvoorstellen uit de Nota Verkeersemissies, omdat deze Nota ten tijde van het schrijven van deze quick scan wel door het kabinet is vastgesteld, maar nog niet in de kamer is behandeld: de precieze vormgeving en financiering van de maatregelen zal dan pas zijn beslag krijgen. Ook is geen rekening gehouden met de in de Nota Verkeersemissies aangekondigde reservering van € 20 miljoen voor uitvoering van het 'innovatieprogramma Luchtkwaliteit' en met de € 300 miljoen voor dit programma voor de periode 2011-2015, zoals aangekondigd in de Nota Mobiliteit. Het is namelijk niet bekend welke maatregelen zullen worden genomen. Het is echter voorstelbaar dat het gering aantal overblijvende knelpunten, zoals geschetst in figuur 3.5, met het innovatieprogramma zal worden aangepakt.

Ten opzichte van de forse afname van overschrijdingen van de NO<sub>2</sub>-norm in de periode 2000-2020 zijn de effecten van de beleidsvarianten in de Nota Mobiliteit beperkt. De beleidsvarianten verschillen (ten opzichte van de referentievariant) in absolute zin maximaal enkele honderden woningen: in alle scenario's resteren circa 3500-4000 woningen met een overschrijding van de norm. De verschillen tussen de scenarios zijn hiermee vrij onzeker, gegeven de onzekerheden in de luchtkwaliteitsberekeningen. De berekeningen laten vooral zien dat het vrachtverkeer van grote invloed is op de overschrijding van de NO<sub>2</sub>-norm langs rijkswegen. In varianten met prijsmaatregelen voor het autoverkeer neemt het totale

wegverkeer op de onderzochte wegvakken ten opzichte van de referentievariant af, maar neemt het aantal woningen met overschrijding van de  $\text{NO}_2$ -norm niet of maar heel beperkt af. Dit wordt veroorzaakt door een wijziging in de routekeuze van het vrachtverkeer in deze varianten. In de scenario's met beprijzing voor het personenautoverkeer is meer ruimte beschikbaar op het hoofdwegennet voor het vrachtverkeer, en kiest een deel van het vrachtverkeer een route over het hoofdwegennet in plaats van het onderliggend wegennet. Een beperkte toename van het aandeel vrachtverkeer kan een afname verkeersemissies teniet doen. Ter illustratie: het aandeel vrachtverkeer in het totale wegverkeer varieert in de verschillende varianten op de onderzochte rijkswegen tussen de 16-23%, maar de emissiefactor van vrachtverkeer op snelwegen is in 2020 bijna 12 keer hoger. Aangezien langs het provinciale wegennet in 2020 geen overschrijdingen van de  $\text{NO}_2$ -norm worden verwacht (de achtergrondconcentraties zijn vrij laag) betekent dit dat een concentratie van vrachtverkeer op het hoofdwegennet een ongunstig effect heeft op overschrijdingen van de  $\text{NO}_2$ -norm. Dit resultaat staat haaks op de effecten op geluid; waar een concentratie van verkeer op het hoofdwegennet juist geluidsknelpunten reduceert. In de praktijk zal een concentratie van vrachtverkeer op het hoofdwegennet wel gezondheidswinst opleveren, aangezien gezondheidsschade als gevolg van luchtverontreiniging ook optreedt onder meer de uitstoot van  $\text{PM}_{10}$ .



*Figuur 3.5: Locaties met waarschijnlijke overschrijding  $\text{NO}_2$ -norm langs rijkswegen in de referentievariant in 2020.*

### 3.5 Conclusies

Uit de analyse van de milieu-effecten van beleidsvarianten uit de Nota Mobiliteit om de bereikbaarheid en betrouwbaarheid van het wegennet te verbeteren zijn de volgende conclusies te trekken:

De twee prijsvarianten uit de Nota Mobiliteit leveren bereikbaarheidswinst op en beperkte milieuwinst: de CO<sub>2</sub>-emissie neemt ten opzichte van de referentie 1 tot 3% minder toe in 2020. Het gaat om een emissiewinst in 2020 van circa 0,4 tot 1,1 Mton CO<sub>2</sub>. De bouwvariant leidt – zonder beprijzen – tot een CO<sub>2</sub>-toename van circa 0,5 Mton. Bij nadere uitwerking van variabilisatievarianten is het vanuit milieu-oogpunt belangrijk aandacht te besteden of de heffingen leiden tot eventuele verschuivingen naar gemiddeld lichtere of zwaardere auto's of tot verschuivingen in de brandstof-aandelen (benzine, diesel of LPG). De vormgeving is bepalend of de milieuwinst groot dan wel klein zal zijn.

Het treffen van geluidswerende of afscherpende maatregelen is van grotere invloed op de geluidbelasting langs rijkswegen dan verschillen in de omvang van het wegverkeer in de beleidsvarianten. Als op alle bouwlocaties geluidsmitegerende maatregelen worden verondersteld, kan het aantal hoogbelaste woningen langs rijkswegen in 2020 meer dan halveren. De analyse van de beleidsvarianten laat zien dat het in de toekomst ook noodzakelijk is om langs provinciale wegen geluidsmitegerende maatregelen te gaan nemen. Zonder aanvullende maatregelen zal langs deze wegen het aantal geluidsknelpunten fors toenemen. In de uitwerking van de Nota Mobiliteit in de plannen van de decentrale overheden lijkt het van belang aan deze problematiek aandacht te besteden.

Dankzij EU-emissiebeleid voor schonere voertuigen vindt tussen 2000 en 2020 een zeer grote verbetering plaats in de NO<sub>2</sub> concentratie langs rijkswegen: het aantal woningen langs rijkswegen met een overschrijding van de NO<sub>2</sub>-norm neemt door dalende achtergrondconcentraties en emissies van wegverkeer af met 98%. Ten opzichte van deze afname zijn de effecten van de beleidsvarianten in de Nota Mobiliteit beperkt.

## 4. Investerings in het onderliggend wegennet

- *Voor verbetering van de bereikbaarheid zijn investeringen nodig in zowel het hoofdwegennet (HWN) als het onderliggend wegennet (OWN). De verhouding tussen investeren in HWN en OWN vraagt regionaal maatwerk.*
- *Bij de afweging om te investeren in het onderliggend wegennet is het raadzaam expliciet rekening te houden met onder meer ruimtelijke effecten, milieuproblemen, barrièrewerking in woongebieden en effecten op natuur en landschappelijke kwaliteit. Zo kan worden voorkomen dat problemen op rijkswegen worden afgewenteld naar het onderliggend wegennet.*

### 4.1 Inleiding

Recentelijk krijgt het opwaarderen van het onderliggend wegennet beleidsmatig veel aandacht. In de Nota mobiliteit (V&W, 2004) is te lezen dat *'het rijk bereid is om in specifieke gevallen geld voor het rijkswegennet te besteden aan het onderliggend wegennet als dit de problematiek op de snelwegen vermindert en het kosteneffectief is'*. Het onderliggend wegennet kan een alternatief zijn voor een traject op het rijkswegennet; denk aan de N201 (Haarlem-Hoofddorp-Vinkeveen) of de toekomstige oost-tangent bij Eindhoven, zo wordt opgemerkt in de nota. Het rijk ziet een belangrijke rol weggelegd voor provincies en WGR-plusregio's (voorheen de kaderwetgebieden). Zij moeten, zo stelt de Nota, de urgente mobiliteitsproblemen in hun gebied bepalen. En een oplossing van die problemen kan zijn, volgens de Nota, om het hoofd- en onderliggend wegennet beter op elkaar af te stemmen.

De provincie Zuid-Holland lanceert in haar Provinciaal Verkeer- en Vervoersplan 2002 – 2020 (Provincie Zuid-Holland, 2004) een voorstel om delen van het hoofdwegennet en delen van het onderliggend wegennet anders in te richten. Volgens de provincie kan het opwaarderen van het onderliggend wegennet worden bereikt door, *'scheiding van banen, aanpassen van kruispunten of desnoods door verbreding'*. De wethouders van de vier grote steden in Nederland (G4) vinden het van essentieel belang dat Rijk en regio gezamenlijk gaan investeren in de benutting en capaciteitsvergroting van het samenhangend onderliggend hoofdwegennet (G4, 2004). Ze constateren onder andere knelpunten in de aansluiting hoofdwegennet met (stedelijk) onderliggend wegennet.

Voor zover bekend zijn er in Nederland drie studies uitgevoerd naar mogelijke effecten van het opwaarderen van het onderliggend wegennet (OWN). In de studies *'Bypasses voor bereikbaarheid'* (Immers et al., 2001) en *'Netwerkfusie: betrouwbare reistijd van deur tot deur'* (Tromp et al., 2003) wordt een analyse gegeven van verkeerskundige, milieu en verkeersveiligheidseffecten gegeven van investeringen in het hoofdwegennet (HWN) en het OWN. Hilbers et al. (2004) hebben het effect van capaciteitsuitbreidingen van het HWN en OWN op de onbetrouwbaarheid van reistijden onderzocht. Deze notitie beperkt zich tot een

review van de studies van Immers et al. (2001) en Tromp et al. (2003). Deze studies geven informatie voor een brede afweging van mogelijke maatschappelijke kosten en baten. Op de studie van Hilbers et al. gaan we niet uitgebreid in omdat deze zich alleen richt op de effecten op onbetrouwbaarheid.

## 4.2 Resultaten van effectstudies

Tromp et al., (2003) hebben gekeken naar de vraag wat de meerwaarde is van een nieuwe beleidsstrategie die gericht is op een betere afstemming tussen hoofdwegennet (HWN) en onderliggend wegennet (OWN). Voor twee regio's hebben ze daartoe verkenningen uitgevoerd: Noord-Brabant en Zuid-Holland. De verkenningen zijn, zoals ze zelf opmerken, niet bedoeld voor concrete planvorming voor de regio. Het perspectief van de verkenning is de reiziger of weggebruiker. Het gaat om acceptabele reistijd van deur tot deur, tegen redelijke kosten en met keuzemogelijkheden vooraf, maar ook onderweg bij incidenten. Tromp et al., (2003) hebben per regio twee, in hun ogen, 'extreme' varianten doorgerekend: uitsluitend capaciteitsuitbreiding HWN en uitsluitend capaciteitsuitbreiding OWN. De varianten zijn niet bedoeld als realistische oplossingsrichtingen. Tabel 4.1 vat de resultaten van hun modelmatige effectberekeningen samen.

In de HWN-varianten van Tromp et al. vindt ten opzichte van de referentie een kleine toename plaats van de autokilometers over het HWN, en een kleine afname van de autokilometers over OWN. Opvallend is dat dit ook gebeurt, maar wel in mindere mate, in de OWN-varianten. De verklaring die wordt gegeven is dat ook in deze varianten het HWN voor veel verplaatsingen onderdeel van de snelste route blijft en door maatregelen op het OWN komen de autogebruikers sneller op het HWN. De verschuiving van autokilometers van OWN naar HWN ten opzichte van de referentie verklaart waarom in alle varianten de verkeersveiligheid, CO<sub>2</sub>-emissie en geluid blijven of verbeteren ten opzichte van de referentie.

Een belangrijk verschil tussen Noord-Brabant en Zuid-Holland is dat de varianten in Noord-Brabant leiden tot afname van onacceptabele verliesuren voor trips met afstanden groter dan 15 km, terwijl in Zuid-Holland voor de wat langere trips (> 30 km) dit niet het geval is. De verklaring blijkt methodisch. *Een verklaring ligt in het feit dat het gehanteerde verkeersmodel voor Zuid-Holland de vertraging in de rest van de Randstad ook modelleert, waar in Noord-Brabant dit buiten de provinciegrenzen niet gebeurt: vertragingen buiten de provinciegrenzen spelen vooral voor langere verplaatsingen een rol* (Tromp et al., 2003). Daarnaast merken Tromp et al. (2003) op dat lange-afstandsverkeer vertraging oploopt in de stad, waar in de varianten geen maatregelen worden genomen.



Tabel 4.1: Resultaten case-studies opwaarderen OWN en HWN in Noord-Brabant en Zuid-Holland (Tromp et al., 2003)

<p><b>Noord-Brabant capaciteitsuitbreiding HWN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra investering in HWN ten opzichte van referentie: €786 miljoen</li> <li>• Onacceptabele verliesuren<sup>a)</sup> nemen ten opzichte van referentie af voor trips met afstanden van meer dan 15 km; voor trips met afstanden kleiner dan 15 km nemen de onacceptabele verliesuren toe;</li> <li>• Verkeersveiligheid verbetert licht ten opzichte van referentie door verschuiving OWN- naar HWN-kilometers;</li> <li>• CO<sub>2</sub> is gelijk ten opzichte van referentie</li> <li>• Geluid verbetert ten opzichte van referentie</li> </ul>	<p><b>Zuid-Holland capaciteitsuitbreiding HWN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra investering in HWN ten opzichte van referentie: €360 miljoen</li> <li>• Onacceptabele verliesuren<sup>a)</sup> nemen nauwelijk af voor trips met afstanden meer dan 30 km ten opzichte van referentie; voor trips met afstanden kleiner dan 30 km waren al nauwelijks problemen in de referentie met onacceptabele verliesuren, nu helemaal niet meer;</li> <li>• Verkeersveiligheid verbetert licht door verschuiving van OWN- naar HWN-kilometers;</li> <li>• CO<sub>2</sub> is gelijk ten opzichte van referentie</li> <li>• Geluid verbetert ten opzichte van referentie</li> </ul>
<p><b>Noord-Brabant capaciteitsuitbreiding OWN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra investering in HWN ten opzichte van referentie: €352 miljoen</li> <li>• Onacceptabele verliesuren<sup>a)</sup> nemen af voor trips in alle afstandklassen (5 -15 km; 15 – 30 km; 30 – 60 km; 60 – 90 km);</li> <li>• Verkeersveiligheid blijft onveranderd ten opzichte van referentie;</li> <li>• CO<sub>2</sub> gelijk ten opzichte van referentie</li> <li>• Geluid verbetert ten opzichte van referentie</li> </ul>	<p><b>Zuid-Holland capaciteitsuitbreiding OWN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra investering in HWN ten opzichte van referentie: €235 miljoen</li> <li>• Onacceptabele verliesuren<sup>a)</sup> nemen nauwelijk af voor trips met afstanden meer dan 30 km ten opzichte van referentie; voor trips met afstanden kleiner dan 30 km waren al nauwelijks problemen in de referentie met onacceptabele verliesuren, nu helemaal niet meer;</li> <li>• Verkeersveiligheid verbetert licht door verschuiving van OWN- naar HWN-kilometers;</li> <li>• CO<sub>2</sub> gelijk ten opzichte van referentie</li> <li>• Geluid verbetert ten opzichte van referentie</li> </ul>

<sup>a)</sup> om te bepalen wat onacceptabel is, zijn kwaliteitseisen aan de bereikbaarheid in deze studie gesteld (zie bijlage 3). Bijvoorbeeld: onacceptabele verliesuren voor trips in de afstandsklasse 5 – 15 km, zijn alle opgetelde minuten dat een trip in deze klasse langer duurt dan 30 minuten.

Immers et al. (2001) hebben de effecten doorgerekend van twee extreme bouw-varianten in het noordelijke deel van de Zuid-Vleugel van de Randstad (Rotterdam – Den Haag - Leiden - Alphen aan den Rijn - Gouda). In één variant wordt het HWN per rijbaanrichting met één rijstrook uitgebouwd (HWN<sup>+</sup>). In een andere variant wordt het onderliggend wegennet uitgebouwd (OWN<sup>+</sup>). In de studie is verondersteld dat het verkeerskundig ontwerp van het onderliggend wegennet sterk wijzigt ten opzichte van de huidige situatie. De uitbouw houdt in dat alle geselecteerde wegen uitgevoerd worden als een weg met twee gescheiden rijbanen, waarbij elke rijbaan is opgebouwd uit twee rijstroken. De rijstroken zijn smaller dan bij een autosnelweg. Men streeft naar een maximaal toegelaten snelheid van 70 km/uur. Kruisingen zijn uitgevoerd als rotondes (gelijkvloers) of als Haarlemmermeer aansluitingen (ongelijkvloers). Uitbouw vindt zoveel als mogelijk om de kernen heen plaats. Tabel 4.2 geeft de resultaten van de effectschatting volgens Immers et al. ten opzichte van opzichte van de huidige situatie.

Tabel 4.2: Resultaten bouwvarianten in het noordelijke deel van de Zuid-Vleugel (Immers et al., 2001)

	OWN <sup>+</sup> -variant	HWN <sup>+</sup> -variant
Investering	€ 0,6 miljard	€ 1 miljard
gebruik HWN	-13%	+6%
gebruik OWN	+112%	-5%
Geluid	-	+
Reistijd	-20%	-19%
Doden	-10%	+3%
Versnippering	--	0
KBA-verhouding	++	+
Regionale economische ontwikkeling	++	0

Score + = positief; ++ = sterk positief; - = negatief effect

De verschillen met de analyse van Tromp et al. (2003) zijn opvallend. Bij Tromp et al. (2003) nemen ten opzichte van de huidige situatie de verliesuren toe in de OWN- en HWN-varianten (ten opzichte van de referentie nemen ze wel af); bij Immers et al. (2001) nemen de verliesuren in de OWN- en HWN-varianten flink af ten opzichte van de huidige situatie. Bij Tromp et al. (2003) verschuiven de autokilometers niet van het HWN naar het OWN in een OWN-variant; bij Immers et al. (2001) vindt een flinke verschuiving plaats. Uiteraard is een deel van de verschillen te verklaren uit verschillen in de onderzochte varianten en de onderzoeksgebieden, maar ook aannames, gehanteerde modellen en onderzoeksmethoden zijn van grote invloed op de effecten. Zo nemen Immers et al. (2001) aan dat door de wijziging in de verkeerskundige inrichting (onder meer door gescheiden rijbanen, maximum snelheid van 70 km/uur) de verkeersveiligheidsrisico's (aantal doden en gewonden per verreden kilometer) op het OWN<sup>+</sup> halveren ten opzichte van het huidige OWN, waardoor in de OWN<sup>+</sup>-variant een aanzienlijke verkeersveiligheidswinst ontstaat. Tromp et al. (2003) gaan echter uit van de bestaande verkeerskundige inrichting van het OWN en huidige kencijfers voor verkeersveiligheidsrisico's (ongevalsrisico's van het HWN zijn veel lager dan die van het OWN), waardoor een verschuiving van HWN naar OWN een negatief effect heeft op de verkeersonveiligheid.

### 4.3 Review

Voor onderzoek naar de maatschappelijke baten van grote infrastructuurinvesteringen hanteert het Ministerie van Verkeer en Waterstaat tegenwoordig een kosten-baten analyse (KBA) volgens de zogenoemde OEI-leidraad (Overzicht Effecten Infrastructuur) (zie Eigenraam et al., 2000). Veelal wordt eerst een kentallen kosten-baten analyse (KKBA), uitgevoerd om op hoofdlijnen het desbetreffende probleem te analyseren en kansrijke en minder kansrijke oplossingen van elkaar te scheiden. De twee beschikbare studies (Immers et al., 2001; Tromp et al., 2003) zijn niet uitgevoerd als (K)KBA conform de OEI-leidraad. Bieden de twee studies op hoofdlijnen perspectieven voor besluitvorming over investeringen in het OWN?

## Veronderstellingen en gehanteerde onderzoeksmethoden

De effectstudies tonen aan dat aannames, modelmatige en methodische veronderstellingen van grote invloed zijn op zowel de baten als de kosten van de varianten. Vooral de aanname over de toekomstige verkeerskundige inrichting van het OWN is van grote invloed op de verschillen in effecten tussen de twee studies. Immers et al. (2001) gaan uit van een sterke wijziging van de verkeerskundige inrichting van het OWN (onder andere gescheiden rijbanen, ongelijkvloerse kruisingen, maximum snelheid van 70 km/uur), terwijl Tromp et al. (2003) uitgaan van de bestaande verkeerskundige inrichting van het OWN. Deze aanname heeft grote effecten op onder meer:

- Locaties van capaciteitsknelpunten en reistijdwinsten. In Tromp et al. ontstaan op het OWN bereikbaarheidsknelpunten vooral door capaciteitsbeperkingen op kruispunten (o.a. verkeerslichtenregelingen), bij Immers et al. ontstaan alleen capaciteitsknelpunten op wegvakken. De berekende effecten hangen sterk samen met de uitgangspunten van het gebruikte verkeersmodel. In tegenstelling tot Tromp et al. modelleren Immers et al. geen vertragingen op kruispunten (geen kruispuntmodellering). Het gehanteerde verkeersmodel (Smart) onderschat hierdoor vertragingen op het huidige OWN fors. Dit betekent onder meer dat Immers et al. de effecten van de OWN<sup>+</sup>-varianten onderschatten, aangezien zij de effecten vergelijken met de huidige situatie (zie ook onder). Overigens geldt dit punt ook voor de effecten van de onbetrouwbaarheidsanalyses van Hilbers et al.(2004). De verkeerskundige effecten (reistijdbaten) zijn veelal dominant in een KKBA. Het verdient dus aanbeveling om bij verdere effect-analyses voor het OWN een verkeersmodel te gebruiken dat kruispuntconfiguraties meeneemt.
- Verkeersveiligheidseffecten. In de OWN<sup>+</sup>-variant van Immers et al. nemen verkeersveiligheidsrisico's op het OWN fors af, terwijl deze in Tromp et al. gelijk blijven.
- Mogelijke barrièrewerking en landschappelijke effecten (in beide studies niet meegenomen).

Daarnaast laat de case Zuid-Holland zien dat voor lange verplaatsingen reistijdknelpunten zich vooral kunnen voordoen buiten het wegennet waar de capaciteit op wordt uitgebreid. Het lijkt van groot belang om in toekomstige effectstudies verkeersmodellen te hanteren die reistijdwinsten schatten in voldoende groot onderzoeksgebied.

In beide modelstudies is geen rekening gehouden met generatie van extra autogebruik en met de invloed van veranderingen in de ruimtelijke structuur als gevolg van de capaciteitsuitbreidingen (figuur 4.1). In de case noordelijke deel van de Zuid-Vleugel wordt geschat dat uitbreiding van de OWN van grote invloed kan zijn op de regionale economische ontwikkeling. Het verdient aanbeveling om in toekomstige effectstudies wél rekening te houden met verkeersgenerend effect van capaciteitsuitbreidingen.



*Figuur 4.1: Verandering in de ruimtelijke structuur bij upgrading OWN?*

### **Keuze varianten**

Beide studies zijn in de keuze van varianten extreem: alleen investeren in het HWN of alleen in het OWN. Maatschappelijk optimalere oplossingen zullen liggen in combinatie van de varianten en in combinatie met ander beleid zoals prijsbeleid. Voor een goede besluitvorming is meer onderzoek nodig waarbij meer en wat creatievere varianten in ogenschouw worden genomen. Verder ontbreekt in beide studies een goede referentievariant, die de toekomstige situatie weergeeft zonder realisatie van het project. Tromp et al. (2003) vergelijken de effecten van de onderzochte varianten onderling en hanteren geen referentiesituatie. Immers et al. (2001) vergelijken de effecten van de toekomstvarianten met de huidige situatie. Hierdoor kunnen effecten van autonome ontwikkelingen en vastgesteld beleid niet worden meegenomen. Zo wordt bijvoorbeeld bestaand beleid met betrekking tot geluidsmitigerende maatregelen (aanleg van ZOAB, geluidsschermen) langs rijkswegen niet meegenomen. Het verdient aanbeveling om in toekomstige effectstudies wel een goede referentievariant te gebruiken.

### **Onderzochte effecten**

De studie van Immers et al. (2001) geeft een goed overzicht van relevante effecten (tabel 4.2) die onderzocht kunnen worden, inclusief een efficiency-toets (KBA). Voor een brede analyse van effecten zullen echter ook de volgende posten onderzocht moeten worden:

- Effecten op blootstelling van de bevolking aan luchtverontreiniging;
- Sociale effecten als gevolg van barrièrewerking door nieuwe of verbrede wegen in woongebieden;
- Ruimtelijke en landschappelijke effecten van extra activiteiten (woon- en werklocaties) die dankzij een OWN-verbetering naar een gebied worden 'toegezogen'.

- Effect van inpassingskosten op investeringskosten van OWN-maatregelen. De twee effectstudies lijken met name de investeringen in het OWN te onderschatten, omdat ze geen rekening houden met lokale inpassingskosten (geven ze overigens beiden toe). Het lijkt zaak om in toekomstige effectstudies deze post wel in te schatten. Immers, OWN doorsnijdt of raakt aan woonkernen, waardoor inpassing soms wettelijk vereist is, maar waarschijnlijk ook door lokale woongroepen voor een deel zal worden afgedwongen vanuit de ‘not-in-my-backyard’-gedachte.

### **Lokale omstandigheden**

Tromp et al. (2003) geven aan dat hun studie nog indicatief is, ook naar de externe effecten. Zij wijzen er terecht op dat de omvang van veel externe effecten afhankelijk is van zeer lokale omstandigheden zijn; bijvoorbeeld de precieze afstand van woningen tot een weg. Op lokaal niveau kunnen de externe effecten dus veel positiever of negatiever zijn dan geschat op basis van methoden die geaggregeerde gemiddelden genereren. Het lijkt dus van belang om bij toekomstige effectstudies de omvang van externe effecten (zoals geluid, blootstelling aan luchtverontreiniging, versnippering) te schatten met modellen die rekening houden met lokale omstandigheden.

## **4.4 Conclusies**

Kan het opwaarderen van het onderliggende wegennet bijdragen aan oplossen van bereikbaarheidsproblemen? De studies zijn nog te indicatief of te extreem in de variantontwerpen om hierop een duidelijk antwoord te kunnen geven. Bovendien zijn de resultaten van beide studies niet direct van toepassing op andere situaties. Zo mag bijvoorbeeld verwacht worden dat de landschappelijke effecten van upgrading van het OWN in het Groene Hart veel groter zal zijn dan de onderzochte delen van Zuid-Holland. De conclusies van Tromp et al. (2003) lijken het meest valide: a) voor verbetering van de bereikbaarheid zijn investeringen nodig in zowel het HWN als het OWN, en b) de verhouding tussen investeren in HWN en OWN vraagt regionaal maatwerk.

Voor een goede besluitvorming over investeringen in het onderliggende wegennet is meer onderzoek nodig naar de maatschappelijke kosten en baten van deze investeringen. Het verdient hierbij aanbeveling om bij de afweging expliciet rekening te houden met onder meer ruimtelijke effecten, lokale milieuproblemen, barrièrewerking in woongebieden en effecten op natuur en landschappelijke kwaliteit. Zo kan worden voorkomen dat problemen op rijkswegen worden afgewenteld naar het onderliggende wegennet.

## Literatuur

- AVV (2000). Het Landelijk Modellsysteem Verkeer en Vervoer. Brochure + CD-rom. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- Blom, W., H.S.M.A. Dieren, R.J.M. Folkert, K. van Velze (2003). Notitie NO<sub>2</sub>-aandachtspunten rond snelwegen in 2010 en 2015 in Nederland. RIVM/MNP, Bilthoven.
- Brink, R.M.M. van den, A. Hoen, B. Kampman, R. Kortman, B.H. Boon (2004). Optiedocument Verkeersemissies. Effecten van maatregelen op verzuring en klimaatverandering. RIVM-rapport 773002026, RIVM, Bilthoven.
- Brink, R.M.M. van den, J.A. Annema (2004). Look before you leap!; The necessity of short-term CO<sub>2</sub> emission reduction in transport. Conference paper for the XVth International Global Warming Conference & Expo, San Francisco, 20-22 April 2004.
- Brink, R.M.M. van den (2003). Actualisatie van emissieprognoses verkeer en vervoer voor 2010 en 2020. Milieu- en Natuurplanbureau RIVM, Bilthoven
- CPB, in voorbereiding. Toets op de Nota Mobiliteit, Centraal Planbureau, Den Haag.
- CPB (2000). Mobiliteit en welvaart. Economische effecten van het Nationale Verkeers- en Vervoersplan 2001-2020 (NVVP). Werkdocument. No. 132, Centraal Planbureau, Den Haag.
- CPB (1997). Economie en fysieke omgeving. Beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020 Sdu Uitgevers, Den Haag.
- CPB (2002). Centraal Economisch Plan 2002, Centraal Planbureau, Den Haag
- Dassen, A.G.M., J. Jabben, P.M.H. Janssen (2001). Uitbouw en optimalisatie van het Landelijk Beeld van Verstoring. Partiele validatie en gevoeligheidsanalyse. RIVM-rapport 725401001, RIVM, Bilthoven.
- Dings, J. M. W. and M. Sevenster (2002). De werkelijke kosten van verkeer, overzicht van externe kosten en de relatie met prijsbeleid. CE, Delft
- Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang, A.C.P. Verster (2000). Evaluatie van infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-batenanalyse Sdu Uitgevers, Den Haag.
- Essen, H. van, B. Boon, et al. (2004) De maatschappelijke kosten van verkeer, welke zijn dit, hoe hoog zijn ze en welk deel ervan wordt betaald? CE/VU, Delft/Amsterdam
- Feimann, P.F.L., K.T. Geurs, R.M.M. van den Brink, J.A. Annema, G.P. van Wee (2000). Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 5. RIVM-rapport 408129014, RIVM, Bilthoven.
- G4 (2004), Deltanet. Naar een samenhangend wegennetwerk voor de Randstad, brochure door de wethouders van verkeer en vervoer van de vier grote steden aangeboden aan de minister van Verkeer en Waterstaat op 11 maart 2004.
- Gense, R., E. van de Burgwal, D. Bremmers (2001). Emissies en files - bepalen van emissiefactoren. Eindrapportage fase 2. 01.OR.VM.043/1/NG, TNO-WT, Delft.
- Hendriksen, P., R.J. Vermeulen, R.C. Rijkeboer, D. Bremmers, R. Smokers, R.G. Winkel (2003). Evaluation of the environmental impact of modern passenger cars on petrol, diesel, automotive LPG and CNG. 03.OR.VM.055.1/PHE, TNO Automotive, Delft.
- Hilbers, H., J. Ritsema van Eck, D. Snellen (2004). Behalve de dagelijkse files. Over betrouwbaarheid van reistijd. Ruimtelijk Planbureau, Den Haag.
- Immers. L.H., I.R. Wilmink, J.E. Stada (2001). Bypasses voor bereikbaarheid, TNO-rapport Inro-VV/2001-28, TNO Inro, Delft
- INFRAS/IWW (2000). External costs of Transport. Accidents, Environmental and Congestion Costs in Western Europe. INFRAS/IWW, Zurich/Karlsruhe.
- Jabben, J., H. Nijland, F. van Rijn, J. Drenth, W. Alberts (in voorbereiding) Geluid en bronbeleid op Rijkswegen. Een onderzoek naar hoogbelaste woningen, kosten voor

- geluidmaatregelen en effecten van bronbeleid in de periode 2000-2010-2020 voor rijkswegen. RIVM/DWW, Bilthoven/Delft.
- Miedema, H.M.E., C.G.M. Oudshoorn (2001). Annoyance from Transportation Noise: Relationships with Exposure Metrics DNL and DENL and their Coincidence Intervals and Annoyance. *Environmental Health Perspect*, 109(4), p. 409-416
- MuConsult (2002). Effecten van kilometerheffing op het wagenpark. Hoofdrapport + Onderzoeksrapport. MuConsult, Utrecht.
- SVVII (1990). Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer. Verkeer en vervoer in een duurzame samenleving - deel d: regeringsbeslissing. Sdu Uitgeverij, Den Haag.
- Tromp, H., R. Brand-van Tuijn, J. Henckel, J. de Kruijff (2003). Netwerkfusie: betrouwbare reistijd van deur tot deur. Verkenning van een integrale benadering van HWN en OWN, Goudappel Coffeng.
- Prov. Z-H (2004), Beheerst groeien. Provinciaal Verkeer- en Vervoerplan 2002 – 2020, Den Haag, Provinciale Staten van Zuid-Holland.
- Rietveld, P., B. Ubbels, P.M. Peeters (2000). Effectiviteit en haalbaarheid van een geavanceerde kilometerheffing. Hoofdrapport. Vrije Universiteit Amsterdam, Economisch en Sociaal Instituut, Peeters Advies, Amsterdam/Ede.
- V&W (2004). Nota Mobiliteit, concept versie 24 augustus 2004, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- V&W (2003). MIT stand van zaken 2004. Mit/snip projecten. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- VROM (2004). Beleidsnota Verkeersemissies. Met schonere, zuiniger en stillere voertuigen en klimaatneutrale brandstoffen op weg naar duurzaamheid. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (2001). Een wereld en een wil. Werken aan duurzaamheid. Nationaal Milieubeleidsplan 4. Tweede Kamer, Vergaderjaar 2001-2002, 27 578, nr. 5, Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROM (1998). Nationaal Milieubeleidsplan 3. Ministerie van VROM, Den Haag.
- VROMRaad (2002). Milieu en Economie. Ontkoppeling door innovatie. Advies 036, VROM-raad, Den Haag.
- Wilmink, I. R., M. N. Droppert-Zilver, et al. (2001). Emissies en files, fase 3 - ophoging van emissies naar traject- en landelijk niveau. Delft, TNO-Inro.

## Bijlage 1 LMS-varianten en uitgangspunten

Door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer zijn met het Landelijk Modelsysteem Verkeer en Vervoer (AVV, 2000) een referentievariant en 17 beleidsvarianten doorgerekend voor het jaar 2020. De beleidsvarianten bestaan uit (a) prijsmaatregelen, (b) investeringen in bouwen en benutten op het hoofdwegennet en (c) combinaties van beprijzen, benutten en bouwen. In deze bijlage beschrijven we de LMS-varianten en belangrijke uitgangspunten bij de analyse van de milieu-effecten.

**Referentievariant 2020.** De referentievariant gaat uit van het European Coordination (EC) scenario van het CPB (CPB, 1997) voor de omvang en samenstelling van de Nederlandse bevolking in 2020. De projecten uit het MIT projectenboek 2004 (V&W, 2003) en het fileplan Zichtbaar Slim en Meetbaar – ZSM worden gerealiseerd verondersteld.

**Beleidsvarianten 2020.** De beleidsvarianten zijn varianten op de referentiesituatie, en bestaan uit prijsvarianten, bouwvarianten en combinaties van beprijzen en bouwen. De volgende 17 beleidsvarianten zijn onderzocht:

1. variabilisatie €2,5 mld: volledige variabilisatie (middels een kilometerheffing) van de Motorrijtuigenbelasting (MRB) en een  $\frac{1}{4}$  van de Belasting op Personenauto's en Motorrijwielen (BPM). De heffing per (personenauto-)kilometer bedraagt circa 2,5 eurocent.
2. variabilisatie €5 mld: volledige variabilisatie van de MRB en BPM. De heffing per (personenauto-)kilometer bedraagt circa 5 eurocent.
3. congestieheffing: een heffing van 11,2 eurocent/km in de ochtend- en avondspits op wegdelen met een congestie (gedefinieerd als wegvakken met een intensiteit/capaciteit verhouding groter dan 0,8)
4. variabilisatie €2,5 mld. + congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 1 en 3.
5. variabilisatie €5 mld. + congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 2 en 3.
6. bouwen €14,5 miljard. Een investeringspakket voor bouwen en benutten van 14,5 miljard euro.
7. bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €2,5 mld. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 1 en 6.
8. bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €5 mld. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 2 en 6.
9. bouwen €14,5 mld. + congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvariant 3 en 6.
10. bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €2,5 mld. + congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvariant 4 en 6.
11. bouwen €14,5 mld. + variabilisatie €5 mld. + congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvariant 5 en 6.
12. bouwen 23 miljard. Dit is een groter investeringspakket voor bouwen en benutten om een hogere bereikbaarheidsambitie te behalen.
13. bouwen €21,5 mld.+ variabilisatie 2,5 mld. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 1 en 12.
14. bouwen €21,5 mld.+ variabilisatie €5 mld. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 2 en 12;
15. bouwen €21,5 mld.+ congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 3 en 12.



16. bouwen €21,5 mld.+ variabilisatie €2,5 mld. + congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 4 en 12.
17. bouwen €21,5 mld.+ variabilisatie €5 mld. + congestie heffing. Dit is een combinatie van beleidsvarianten 5 en 12

De belangrijkste uitgangspunten bij de analyse van de milieueffecten zijn als volgt.

#### **Beleidsneutrale invulling variabilisatie autokosten.**

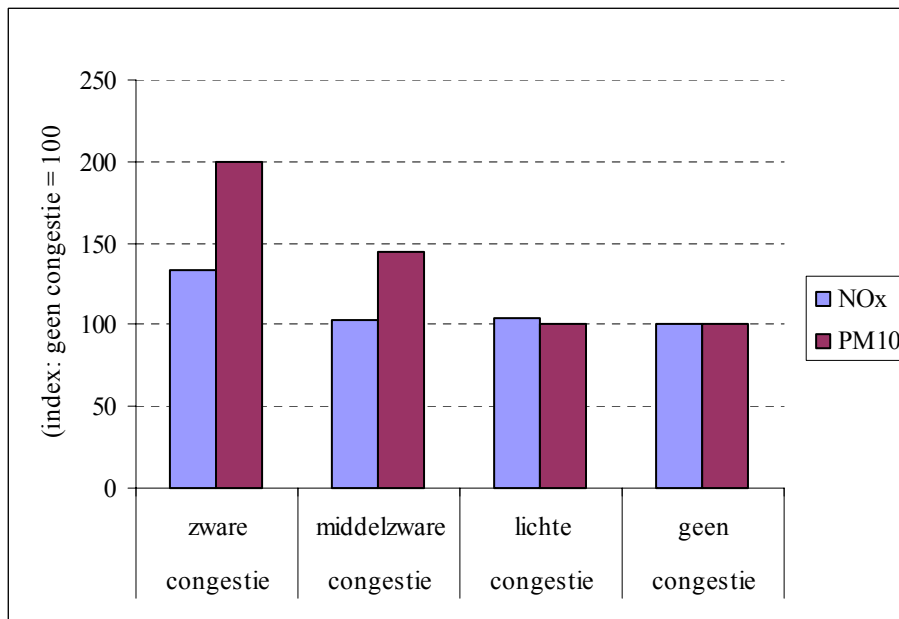
Bij de berekening van de emissie-effecten is voor wat betreft de variabilisatievarianten verondersteld dat deze geen effect hebben op de samenstelling van de brandstofmix (verhouding benzine/diesel/lpg). Uit eerder onderzoek naar kilometerheffingen (onder andere MuConsult, 2002) blijkt dat de wijze waarop de kilometerheffing wordt uitgevoerd van grote invloed is op de effecten op autogebruik en de brandstofmix. Als namelijk de Motorrijtuigenbelasting (MRB) en Belasting voor Personenauto's en Motorrijwielen (BPM) voor het gehele autopark wordt omgeslagen naar een ongedifferentieerde heffing per kilometer (naar gewichtsklasse), dan zijn op de lange termijn (ten opzichte van de huidige situatie) forse toenames van het aandeel diesel mogelijk (en daarmee NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>-emissies).

#### **Geen specifiek beleid voor vrachtautoverkeer.**

Er worden geen specifieke maatregelen voor het vrachtautoverkeer verondersteld. Het totale volume vrachtverkeer staat in deze analyse vast, maar door een andere routekeuze kan de ruimtelijke verdeling van het vrachtautoverkeer wel wijzigen. Investerings in het hoofdwegenet zullen dan ook resulteren in reistijdwinst voor het vrachtverkeer en leiden tot een verschuiving van vrachtautokilometers van het onderliggend wegennet naar het hoofdwegenet.

#### **Files en emissies.**

Files hebben negatieve effecten op de uitstoot van emissies door personenauto's en vrachtauto's. Uit meetgegevens van TNO blijkt dat de NO<sub>x</sub>- en PM<sub>10</sub>- emissie per kilometer vooral tijdens zware congestie ('stop-and-go') veel hoger is dan in een situatie zonder congestie (zie figuur B1). Het effect van files op de landelijke personenauto-emissies is echter zeer gering, omdat maar een klein deel van de kilometers in Nederland in een dergelijke filesituatie wordt afgelegd. Volgens Wilmink et al. (2001) zou het volledig verdwijnen van files op het Nederlandse hoofdwegenet dan ook slechts leiden tot een afname van de landelijke NO<sub>x</sub>-emissies door wegverkeer met 2%. Als hierbij rekening wordt gehouden met een toename van de mobiliteit door het verdwijnen van congestie (generatie-effect) dan zal de afname van de landelijke emissies geringer zijn, en vallen binnen de onzekerheidsmarges van de analyses. In de emissieberekeningen wordt in deze studie dan ook geen rekening gehouden met de effecten van files.



Figuur B1: Effect congestie op  $\text{NO}_x$ - en  $\text{PM}_{10}$ -emissiefactoren (g/km) van personenauto's op autosnelwegen met 100 km/uur snelheidslimiet in 1998

Bron: Gense et al. (2001)

Ook bij de berekening van de overschrijding van de  $\text{NO}_2$  norm wordt in deze studie geen rekening gehouden met files. Het effect van files op de (jaargemiddelde)  $\text{NO}_2$  norm is namelijk ook vrij beperkt. In het Optiedocument Verkeersemissies (Van den Brink et al., 2004) worden daggemiddelde  $\text{NO}_x$ -emissiefactoren gegeven voor personenauto- en vrachtverkeer voor de snelwegen rond de vier grote steden voor verschillende congestiesituaties in 2020. Hieruit blijkt dat het effect van congestie op de emissiefactor van personenauto's in 2020 marginaal is, maar voor het vrachtverkeer wel aanzienlijk kan verschillen. Zo is de daggemiddelde  $\text{NO}_x$ -emissiefactor van vrachtverkeer zware congestie gedurende de gehele ochtend- en avondspits circa 25% hoger dan bij een situatie zonder congestie (free flow) en bij lichte congestie circa 12%. Uit een analyse van de LMS-prognoses blijkt echter dat de gemiddelde spitsnelheid van het wegverkeer voor een gemiddelde werkdag op onderzochte wegvakken<sup>2</sup> toeneemt van ruim 75 km/uur in de referentievariant naar 90 km/uur in varianten met maximaal bouwen en beprijzen. Dit impliceert een gemiddelde wijziging van een situatie met lichte congestie naar een situatie vrijwel zonder congestie. Hiermee zal het effect op de jaargemiddelde emissiefactoren beperkt zijn, gegeven de lagere maximum snelheid van het vrachtverkeer en benodigde correcties om te komen van een gemiddelde werkdag naar een jaargemiddelde. Het effect van congestie op de berekening van de  $\text{NO}_2$ -concentratie zal hiermee vallen binnen de onzekerheidsmarges. Zo is in de berekening van de  $\text{NO}_2$ -concentratie onzekerheid in de verkeersbijdrage en de achtergrondconcentratie (zie Blom et al., 2003) en het aandeel  $\text{NO}_2$  in de  $\text{NO}_x$ -emissie van het wegverkeer in 2020 (Hendriksen et al., 2003)<sup>3</sup>.

### Opschaling modelresultaten.

Het LMS berekent de effecten op personen- en vrachtautokilometers voor een gemiddelde werkdag op het LMS-wegennetwerk. Het LMS-netwerk bevat het rijkswegennet, het provinciale wegennet en een klein deel van het gemeentelijke wegennet. De

<sup>2</sup> De selectie van (164) wegvakken is gebaseerd op basis van een inventarisatie van  $\text{NO}_2$ -knelpunten voor het jaar 2010 door het CE (zie Blom et al., 2003).

<sup>3</sup> Het aandeel  $\text{NO}_2$  in de  $\text{NO}_x$ -emissie neemt naar verwachting toe in de toekomst, onder meer als neveneffect van de introductie van roetfilters.

mobilitetsprognoses zijn derhalve opgeschaald naar jaartotalen voor heel Nederland<sup>4</sup>. Hiermee wordt een onzekerheid in de resultaten geïntroduceerd, omdat het de vraag is of de effecten van beleidsvarianten berekend voor het LMS-netwerk voor een gemiddelde werkdag ook gelden voor een gemiddelde weekenddag en op wegen die niet tot het LMS-netwerk behoren. Dit zijn moeilijke vragen omdat het antwoord waarschijnlijk afhankelijk is van de beleidsvariant. Voorbeeld: een congestieheffing op het hoofdwegennet kan resulteren in substitutie van autokilometers naar het onderliggend (niet in LMS gemodelleerd) netwerk terwijl een kilometerheffing op alle wegen in Nederland een min of meer gelijke relatieve verandering laat zien in het aantal autokilometers. Dit betekent dat de uitkomsten voorzien moeten worden van ruime onzekerheidsmarges.

---

<sup>4</sup> Voor het personenautoverkeer is uitgegaan van 330 gemiddelde werkdagen in een jaar en 70% dekking van het landelijke autokilometrage in het LMS. Het LMS-autokilometrage voor het basisjaar 2000 komt hiermee overeen met het jaarkilometrage volgens het CBS in 2000. Voor het vrachtautoverkeer is uitgegaan van 260 werkdagen en een volledige dekking van het LMS-netwerk.

## Bijlage 2      Emissies in de Referentievariant

In Van den Brink (2003) wordt rekening gehouden met de meest actuele inzichten op het gebied van de verwachte emissies per gereden kilometer in 2020. In Van den Brink (2003) wordt weliswaar uitgegaan van het EC-scenario, waarop ook de LMS-berekeningen zijn gebaseerd, maar om een zo goed mogelijk inschatting te verkrijgen voor de emissies in 2010 zijn de voor het EC-scenario geprognostiseerde autokilometers in 2010 en 2020 (ten behoeve van onder meer de Milieuverkenning 5; zie Feimann et al., 2000) gecorrigeerd voor:

- het verschil tussen de geprognostiseerde groei van het aantal autokilometers en de daadwerkelijke groei tussen 1995 en 2000;
- de (lagere) groei in het reëel besteedbaar inkomen van huishouden zoals die in de periode 1996-2003 heeft plaatsgevonden (CPB, 2002), hetgeen een lagere groei van het autobezit en –gebruik tot gevolg heeft (zie voor details: Van den Brink, 2003).

Bovenstaande correcties op de oorspronkelijke uitkomsten voor het EC-scenario, leiden ertoe dat de emissieberekeningen voor 2020 niet geheel consistent zijn met de door het LMS-uitgevoerde referentieberekening voor 2020. Tabel B1 geeft de verschillen tussen het MV5-EC-scenario en de Geactualiseerde Referentieraming (Van den Brink, 2003) voor wat betreft personenautokilometers en personenauto-emissies in 2020.

*Tabel B1: Personenautokilometers en personenauto-emissies in 2020 conform het MV5-EC-scenario en de Geactualiseerde Referentieraming 2003*

	EC-scenario (MV5)	Geactualiseerde Referentieraming 2003
toename personenautokilometers 1995-2020	49%	42%
CO <sub>2</sub> -emissies (Mton)	19,3	18,6
NO <sub>x</sub> -emissies (kton)	15	35 <sup>a)</sup>
PM <sub>10</sub> -emissies (kton)	€2,5	5,5 <sup>b)</sup>

- a) bijstelling is het gevolg van een aanpassing in het aandeel diesel-personenauto's (42% i.p.v. 23% van de kilometers) en van nieuwe inzichten in de praktijkemissies van dieselloertuigen
- b) bijstelling is het gevolg van een aanpassing in het aandeel diesel-personenauto's (42% i.p.v. 23% van de kilometers), van nieuwe inzichten in de praktijkemissies van dieselloertuigen en van nieuwe inzichten in het aandeel van PM<sub>10</sub> dat in de lucht blijft zweven.

## Bijlage 3      **Kwaliteitseisen bereikbaarheid**

Tromp et al., (2003) geven de volgende kwaliteitseisen voor bereikbaarheid in de spits.

<b>Afstand</b>	<b>Gemiddelde trajectnelheid</b>	<b>Max. tijdsduur</b>
5 – 15 km	25 km/u	30 min.
15 – 30 km	40 km/u	30 min.
30 – 60 km	60 km/u	45 min.
60 – 90 km	80 km/u	60 min.

De Nota Mobiliteit maakt geen onderscheid naar afstandsklasse, maar naar wegtype. De streefwaarden voor 2020 zijn als volgt:

- op snelwegen mag de reistijd in 2020 maximaal 1 ½ keer zo lang duren als de reistijd buiten de spits;
- op stedelijke ringwegen en niet-autosnelwegen mag de reistijd in 2020 maximaal 2 keer zo lang duren als de reistijd buiten de spits.