



MNP Rapport 500133003/2007

Review Saneringstool versie 1.2

W.F. Blom, R.J.M. Folkert, G.P. Geilenkirchen, R.B.A. Koelemeijer,
K. van Velze, H.S.M.A. Dieren

Contact:

W.F. Blom

MNP/LOK

wim.blom@mnp.nl

Dit onderzoek werd verricht in het kader van project 500133 'Fysieke leefomgeving'

© MNP 2007

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

Abstract

Review Clean Air Policy Tool, version 1.2

The function of the ‘Clean Air Policy Tool’ is to assist at solving the problem of local exceedances of air quality limit values. This instrument maps the present and future hot spots and helps users to gain an understanding of the possible influence of specific regional and local policy measures to improve air quality. This tool is a key instrument in the Dutch National Air Quality Cooperation Program, in which local, regional and national authorities cooperate to improve air quality.

The Netherlands Environmental Assessment Agency analysed the performance of the Clean Air Policy Tool. The review was concentrated on the structure of the tool, the characteristics of the input data and model parameters and the modules to calculate the contribution of traffic. The review indicates where the performance of the tool does not meet the legal requirements. Some recommendations for improvements are made. Anyhow in using results of the tool the user should be aware of the uncertainties in the outcome, which can be significant for specific locations.

Key words: Dutch National Air Quality Cooperation Program, measures, hot spots

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Scenariovarianten	11
3 Bouwstenen van het model	15
3.1 Wegenbestanden	16
3.2 CAR-model	17
3.3 VLW-model	18
3.4 Achtergrondconcentratie.....	19
3.5 Totale concentratie.....	19
3.6 Regionale maatregelen.....	21
3.7 Lokale maatregelen	22
4 Invoergegevens	25
4.1 Verkeersmilieukaarten	25
4.2 Wegkenmerken	26
4.2.1 HWN.....	26
4.2.2 OWN.....	26
4.3 Emissieniveaus wegverkeer	27
4.3.1 Verkeersintensiteiten en samenstelling verkeersstroom.....	27
4.3.2 Afwikkelingsniveaus en emissiefactoren	29
4.4 Maatregelen en maatregeleffecten	30
4.4.1 Regionale maatregelen	30
4.4.2 Lokale maatregelen.....	31
5 Conclusies en aanbevelingen	33
Literatuur	39
Lijst van afkortingen	41

Samenvatting

In het kader van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) heeft bureau Goudappel Coffeng in opdracht van VROM de ‘Saneringstool’ ontwikkeld. Dit rekeninstrument moet als hoofddoel de luchtkwaliteitsproblematiek in kaart brengen en de voortgang van het NSL kunnen monitoren. Daartoe moet het in staat zijn om locaties in beeld te brengen waar overschrijding van luchtkwaliteitsnormen plaatsvindt en om te berekenen welk effect maatregelen op de luchtkwaliteit kunnen hebben. Als neven doel moet het instrument in een volgende fase geschikt zijn om te gebruiken voor de luchtkwaliteitsrapportage aan de EU. Het MNP heeft versie 1.2 van de Saneringstool op verzoek van het ministerie van VROM aan een review onderworpen.

Een belangrijke opmerking bij deze review is dat de tool nog volop in ontwikkeling is. Dit betekent dat deze review slechts een momentopname is en de geldigheid zich beperkt tot versie 1.2 van de Saneringstool. Bij de beoordeling is ervan uitgegaan dat regelmatige actualisatie van invoergegevens en modelinzichten zal plaatsvinden, wat inherent is aan een instrument als de Saneringstool.

Een tweede hoofdopmerking is dat het met de beschikbare kennis en inzichten niet mogelijk is om voor heel Nederland nauwkeurig de lokale luchtverontreiniging door verkeer te modelleren. Dit geldt ook voor de Saneringstool. Hoewel de tool uniek is in zijn combinatie van grootschaligheid en detaillering, heeft de modeluitkomst voor een specifieke lokale situatie een aanzienlijke onzekerheid. De wetgever heeft ook rekening gehouden met deze onzekerheid door zeer ruime nauwkeurigheidsmarges aan te houden voor berekende concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Niettemin is de kans aanwezig dat het indicatieve karakter van de rekenuitkomst bij het praktische gebruik uit het oog wordt verloren. Dit leidt tot onbalans tussen de betrekkelijk grote onzekerheden in uitkomsten en het vrij absolute gebruik in de beleidsuitvoering.

De review van de Saneringstool is uitgevoerd op hoofdlijnen. Dat betekent dat gekeken is naar de opbouw van de tool, de rekenmodules die gebruikt zijn, hoe de invoergegevens tot stand zijn gekomen en welke keuzen er op verschillende onderdelen zijn gedaan.

De belangrijkste conclusies uit de review, daarbij de voorgaande hoofdopmerkingen in gedachten houdend, zijn:

1. De Saneringstool voldoet voor de meeste knelpuntlocaties aan de wettelijke kwaliteitscriteria die gesteld worden aan het op straatniveau in beeld brengen van overschrijdingen van grenswaarden. Locaties waar de tool niet of mogelijk niet voldoet zijn:
 - a. Locaties waar de concentratie van een weg sterk beïnvloed wordt door een rijksweg. Dit treedt vooral op voor NO₂ aan de rand van de grote steden in de Randstad, waar de kans op normoverschrijding relatief groot is.

- b. Knelpuntlocaties waarvan geen lokaal vastgestelde gegevens (bijvoorbeeld uit verkeersmilieukaarten) beschikbaar zijn. Voor deze locaties kan geen uitspraak gedaan worden over wel of niet voldoen aan kwaliteitscriteria.
2. In de Saneringstool wordt het CAR-model toegepast. Recente inzichten in het functioneren daarvan bij (toekomstige) hogere fracties directe NO₂-emissies zijn de aanleiding voor nader onderzoek om het CAR-model te herzien. Het is noodzakelijk dat de tool een eventuele herziening volgt en niet wordt geïntroduceerd tot helderheid is verkregen.
3. Voor de keuze van de rekenafstand voor NO₂ wijkt de Saneringstool af van het huidige 'Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit'. Daarmee anticipeert de tool bewust op ontwikkelingen in EU-regelgeving. Totdat de verwachte regelgeving een feit is schetst de Saneringstool voor NO₂ een iets te gunstig beeld.
4. Er zijn geen aanwijzingen dat de Saneringstool gemiddeld de effecten van maatregelen over- of onderschat. Een juist gemiddelde effect laat onverlet dat het effect voor een specifieke locatie een indicatie is. Echter, verbetering ten opzichte van de Saneringstool zal relatief uitgebreid maatwerk per locatie vereisen. De regionale maatregel voor schonere bussen werkt onvoldoende door naar lokale situaties met veel busverkeer. De lokale reductie door deze maatregel kan daardoor sterk worden onderschat.
5. Voor de rapportage aan de EU (nevendoel van de Saneringstool) ligt de prioriteit op rapportage van de knelpuntsituatie in een actueel jaar. Deze functionaliteit is in de huidige versie van de Saneringstool niet opgenomen. Hierin zal dus nog moeten worden voorzien.
6. Kenmerken en doelstellingen van de Saneringstool vereisen een continue aandacht voor aanpassing aan (inter)nationale actuele gegevens en inzichten op het gebied van emissies, effecten van maatregelen en modellen voor het schatten van concentraties.
7. De Saneringstool bevat de mogelijkheid om te rekenen met diverse scenario's die verschillen in het veronderstelde (nationale en internationale) beleid. De gebruiker krijgt onvoldoende leidraad over wat dit betekent voor de kansen op over- dan wel onderschatting van het aantal knelpunten.

1 Inleiding

Kader van tool en review

Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) is de kern van het wetvoorstel voor de Wet luchtkwaliteit. In gebieden waar de normen voor luchtkwaliteit niet worden gehaald (zogenoemde overschrijdingsgebieden) gaan overheden in gebiedsgerichte programma's de luchtkwaliteit verbeteren. Het NSL is een bundeling van alle gebiedsgerichte programma's en alle rijksmaatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Het NSL bundelt alle maatregelen die de luchtkwaliteit verbeteren en alle ruimtelijke ontwikkelingen die de luchtkwaliteit verslechteren. Het ministerie van VROM laat een tool ontwikkelen als hulpmiddel om de regionale en lokale maatregelen in beeld te brengen die nodig zijn om de knelpunten voor NO₂ en PM₁₀ op te lossen. Het adviesbureau Goudappel Coffeng ontwikkelt hiervoor de Saneringstool. VROM heeft het MNP verzocht versie 1.2 van deze Saneringstool aan een review te onderwerpen.

Het MNP heeft aangegeven deze review uit te voeren op hoofdlijnen. Dat betekent dat gekeken is naar de opzet van de tool, de gedachtenlijnen erachter, hoe de invoer tot stand is gekomen en welke keuzen er op verschillende onderdelen zijn gedaan. Er is niet in broncodes gekeken om te onderzoeken of de tool op juiste wijze is geprogrammeerd. Evenmin is uitgebreid onderzocht of de tool juist functioneert. Informatie over de Saneringstool is gebaseerd op de handleiding (Korver et al., 2007) en aanvullende informatie die Goudappel Coffeng op aanvraag leverde.

Schuivende panelen

De review heeft uitdrukkelijk betrekking op versie 1.2 van de Saneringstool. Deze versie is op 16 januari 2007 beschikbaar gesteld voor de review en aan een groep potentiële gebruikers. De ontwikkeling van de tool is nog volop in beweging. Zowel uit de review als uit de gebruikersgroep komen aanbevelingen voor verbetering van de tool. Daarnaast zijn er sinds het beschikbaar komen van deze versie verschillende ontwikkelingen gaande, zowel op het gebied van de gebruikte rekenmodellen als op het gebied van de invoer van de tool. Door nieuwe inzichten staat de huidige versie van het CAR-model ter discussie. Paragraaf 4.2 gaat daar verder op in. Aan de invoerkant zijn er bijvoorbeeld nieuwe inzichten in emissiefactoren van het verkeer en zijn er nieuwe kaarten met achtergrondconcentraties en nieuw berekende intensiteiten voor snelwegen beschikbaar.

Lokaal versus nationaal

Een belangrijke kanttekening is dat het met de beschikbare kennis en inzichten niet mogelijk is om voor heel Nederland nauwkeurig de lokale luchtverontreiniging door verkeer te modelleren. Dit geldt ook voor de Saneringstool. Hoewel de tool uniek is in zijn combinatie van grootschaligheid en detaillering, heeft de modeluitkomst voor een specifieke lokale situatie een aanzienlijke onzekerheid die wordt veroorzaakt door onzekerheid in de modellen zelf, de modelparameters en de invoergegevens. De wetgever heeft ook rekening gehouden

met deze onzekerheid door zeer ruime nauwkeurigheidsmarges aan te houden voor berekende concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Niettemin is de kans aanwezig dat het indicatieve karakter van de rekenuitkomst bij het praktische gebruik uit het oog wordt verloren. Dit leidt tot onbalans tussen de betrekkelijk grote onzekerheden in uitkomsten en het vrij absolute gebruik in de beleidsuitvoering.

Doelstellingen en kwaliteitseisen

Voorafgaande aan de review heeft VROM geformuleerd welke doelstellingen het NSL voor de Saneringstool ziet. Deze zijn als volgt samen te vatten:

- Hoofddoel:
Het kunnen weergeven van de overschrijdingen van de grenswaarden voor de luchtkwaliteit berekend op straatniveau voor de huidige situatie en voor toekomstige jaren mede gepresenteerd op een niveau van 1 x 1 km (in het bijzonder het jaar 2010 voor PM₁₀ en 2015 voor NO₂) na het uitvoeren van ruimtelijk-economische projecten en het treffen van internationale, nationale en regionale/lokale maatregelen. Dit om de luchtkwaliteitsproblematiek in kaart te brengen en de voortgang van het NSL te kunnen monitoren.
- Nevendoel:
Rapportage aan de EU. Nederland moet jaarlijks aan de EU rapporteren over de luchtkwaliteit in het voorgaande jaar. Gemeenten verrichten hiervoor jaarlijks luchtkwaliteitsberekeningen en rapporteren de resultaten aan de provincie, die deze vervolgens verwerken in een rapportage aan het rijk. Het rijk stelt vervolgens een rapportage op voor de EU. Met de Saneringstool kan de werklast van de decentrale overheden enorm worden verminderd, doordat een landsdekkend en consistent overzicht van de luchtkwaliteit in één keer beschikbaar is.

Voor beide hiervoor genoemde doelstellingen zijn in de regelgeving kwaliteitseisen geformuleerd waaraan de bepaling van concentraties van NO₂ en PM₁₀ moeten voldoen. De eisen zijn geformuleerd als maximale afwijking van de berekende waarde ten opzichte van de werkelijke waarde en zijn gelijkkluidend opgenomen in zowel het Meet- en rekenvoorschrift (Staatscourant, 2006) als het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Staatsblad, 2005), zie Tabel 1.2.

Tabel 2.1 Kwaliteitseisen voor berekeningen van concentraties NO₂ en PM₁₀. De cijfers geven de toegestane afwijking.

	NO ₂	PM ₁₀
jaargemiddelde	30%	50%
daggemiddelde		factor 2

2 Scenariovarianten

De Saneringstool rekent concentraties van NO₂ en PM₁₀ uit voor de jaren 2010, 2015 en 2020. Vanwege onzekerheid in de toekomstige ontwikkelingen berekent de tool de concentraties voor meer dan één scenario. De gebruiker van de tool kan daardoor de ontwikkeling van de concentraties op grond van verschillende veronderstellingen verkennen en kan daardoor inzicht krijgen in de bandbreedte in zowel de toekomstige luchtkwaliteit als in de mate waarin eventueel aanvullend regionaal en lokaal beleid nodig is.

Scenario's in de Saneringstool

In de Saneringstool versie 1.2 (van januari 2007) zijn vier scenariovarianten opgenomen. Deze varianten bevatten internationaal en nationaal beleid en verschillen onderling in de omvang van de beleidspakketten. De varianten zijn gebaseerd op Velders et al. (2006) en Folkert et al. (2006). Twee varianten beschrijven een basisontwikkeling en twee varianten beschrijven een ontwikkeling met aanvullend beleid. De handleiding (Korver et al., 2007) geeft een duidelijk overzicht welk beleid in de verschillende scenario's is meegenomen.

Referentiescenario's:

1. NSL-referentievariant: gebaseerd op referentiescenario GCN2006, maar zonder het na 1-1-2005 vastgestelde beleid (onder andere Prinsjesdagpakket 2005 en NO_x-emissiehandel) (Folkert et al., 2006).
2. CAR-referentievariant: gebaseerd op referentiescenario GCN2006 (Velders et al., 2006).

Beleidsscenario's:

3. Nationaal maatregelenpakket: hierin is al het onder het NSL vallende beleid meegenomen (Folkert et al., 2006).
4. Nationaal en internationaal maatregelenpakket: identiek aan het beleidsrijke scenario uit GCN2006 (Velders et al., 2006).

Bij alle vier varianten in de Saneringstool versie 1.2 zijn de economische en demografische ontwikkelingen gekozen in overeenstemming met het Global Economy-scenario (GE) (CPB/MNP/RPB, 2006). Dit scenario veronderstelt een relatief hoge economisch groei en hoge bevolkingsgroei, met een bijbehorende relatief hoge milieubelasting. Hoewel de ontwikkeling van het BBP in de afgelopen jaren is achtergebleven bij de veronderstelde economische groei in het GE-scenario, geeft het GE-scenario voorsnog geen overschatting van het gerealiseerde brandstofgebruik in de sectoren industrie, energiesector en verkeer (Hammingh et al., 2006). De emissies van luchtverontreinigende stoffen is in deze sectoren evenredig met het brandstofgebruik. Ook richting de toekomst wijzen de vele plannen voor nieuwe energiecentrales (Seebregts, 2007) niet op lagere emissies dan verondersteld in het

GE-scenario, ook niet wanneer ervan wordt uitgegaan dat maar een deel van de voorgenomen plannen daadwerkelijk zal worden uitgevoerd.

Er zijn ook andere ontwikkelingen van de economische groei en bevolking mogelijk. In het kader van 'Welvaart en Leefomgeving' zijn naast het GE drie andere scenario's ontwikkeld met lagere economische groei. (Janssen et al., 2006). De keuze voor het GE-scenario zal leiden tot meer knelpunten dan wanneer wordt uitgegaan van een scenario dat een lagere economische groei veronderstelt, of van een aanvullend klimaatbeleid in Nederland en Europa. In het laatste geval is de kans groter dat toekomstige knelpunten tijdig worden opgelost met nationale en Europese maatregelen en zijn er minder aanvullende lokale maatregelen nodig. De keuze voor GE is in die zin een keuze voor voorzorg vanuit milieuoogpunt. Vanuit economisch oogpunt (bouwprojecten) is hierbij de kans echter groter op het in kaart brengen van knelpunten die mogelijk niet zullen optreden.

De varianten in de Saneringstool versie 1.2 verschillen alleen in het veronderstelde beleidspakket. De eerste twee varianten schetsen de ontwikkelingen in de situaties dat na respectievelijk begin 2005 en begin 2006 geen nieuw beleid meer zou worden gevoerd. De beide beleidsscenario's (varianten 3 en 4) veronderstellen in toenemende mate nationaal en internationaal beleid. De functie van de varianten 1 en 2 is dat de tool kan laten zien welke invloed het aanvullende beleid heeft op de luchtkwaliteit. Met deze varianten rekent de Saneringstool geen regionale en lokale reductiemaatregelen door omdat de sub-nationale beleidsopgave te groot zou worden geschat.

De variant 'Nationaal maatregelenpakket' (met volledig invoering van het NSL-beleid) heeft naast vastgesteld beleid ook voorgenomen beleid meegenomen (bijvoorbeeld invoering rekeningrijden per 2012).

Deze variant is aannemelijk, omdat de rijksoverheid en de andere bestuursorganen zich via het NSL hebben vastgelegd op het uitvoeren van het NSL beleid. Het meenemen van voorgenomen beleid heeft wel als risico dat het beleid niet of niet volledig wordt uitgevoerd, waardoor de concentraties hoger kunnen uitvallen dan werd verondersteld. Zo is het effect van de maatregel rekeningrijden niet gegarandeerd en qua omvang nog niet duidelijk, omdat het nog niet voldoende is geïnstrumenteerd en gefinancierd. Als het effect in werkelijkheid lager uitvalt dan wat is ingeboekt, schetst de tool een te optimistisch beeld van de knelpunten. Aan de andere kant wordt er geen aanvullend beleid verondersteld buiten Nederland (ook de invoering van de Euro-6 is nog niet meegenomen), en kan er juist een te pessimistisch beeld worden geschetst.

De variant 'Nationaal en internationaal maatregelenpakket' veronderstelt veel nieuw beleid in Nederland en in het buitenland (realisatie van de NEC-doelen voor 2010 en de volledige implementatie in Europa van de ambities uit de Thematische Strategie voor 2020). Het halen van de NEC-doelen is nog niet zeker. Verder is het realiseren van de ambities uit de Thematische Strategie door alle EU-landen in principe mogelijk, maar over de hoogte van de plafonds moet nog onderhandeld worden. Nederland is in dit scenario daarom in belangrijke mate afhankelijk van de beleidsinspanningen in andere landen. Het risico bestaat dat deze

buitenlandse beleidsinspanningen minder groot zullen zijn dan voor Nederland wenselijk is, waardoor de tool mogelijk een te laag aantal knelpunten raamt.

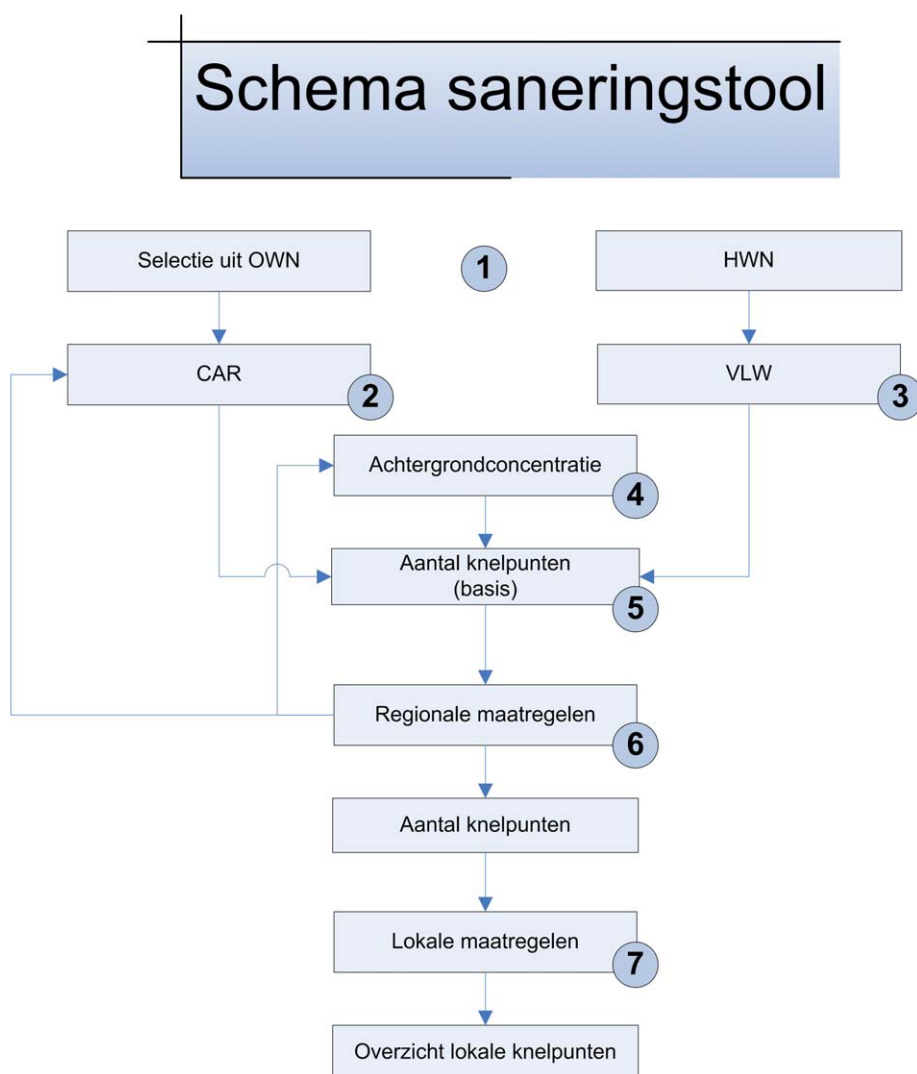
Consequenties van keuze

Het verschil tussen de beleidsvarianten in termen van knelpunten is aanzienlijk. Met de variant 4, 'Nationaal en internationaal maatregelenpakket', berekent de Saneringstool voor NO₂ ca. 50% minder knelpunten dan met variant 3, 'Nationaal maatregelenpakket', voor alle prognosejaren voor heel Nederland. Voor PM₁₀-knelpunten is het verschil ca. 70%. De keuze van beleidsvariant is dus van belang voor de omvang van het pakket aan regionale en lokale maatregelen dat nodig is om de knelpunten te saneren. Voor een goed inzicht in de betekenis van deze verschillen moet de gebruiker een indruk kunnen krijgen van de kans op over- of onderschatting van de concentraties bij de keuze voor een bepaald scenario. Hij moet daarvoor kunnen beoordelen waar de risico's liggen in termen van uitvoering van voorgenomen beleid en mate van uitwerking van beleid. Het is aan te bevelen de gebruiker daar informatie voor aan te reiken.

Gebruikers kunnen verschillen van inzicht in te hanteren voorzorgsprincipes. Lagere overheden kunnen hun beleid baseren op verschillende scenario's, waardoor het risico bestaat dat bundeling van rapportages geen consistent beeld over Nederland oplevert.

3 Bouwstenen van het model

Dit hoofdstuk gaat in op de afzonderlijke onderdelen van de Saneringstool en waar dat van belang is op de interactie tussen deze onderdelen. Figuur 3.1 laat in grote lijnen zien hoe de Saneringstool in elkaar zit. De tool berekent de lokale bijdrage van het wegverkeer aan de luchtverontreiniging door NO₂ en fijn stof (PM₁₀). Deze bijdrage wordt apart berekend voor rijkswegen (het hoofdwegennet: HWN) en overige wegen (het onderliggend wegennet: OWN). Het totale beeld van de luchtverontreiniging door NO₂ en PM₁₀ ontstaat door de per weg berekende verkeersbijdragen op te tellen bij de achtergrondconcentratie. De tool geeft voor vier scenario's een overzicht van de locaties waar de norm voor NO₂ of PM₁₀ wordt overschreden (knelpunten). Vervolgens kan de gebruiker kiezen uit regionale en lokale maatregelen, waarvan de tool effecten in mindering brengt op de verkeersbijdrage. Dit leidt tot een nieuw overzicht van knelpunten. De tool rekent de maatregelen alleen door voor de twee scenario's met extra maatregelenpakketten.



Figuur 3.1 Structuur van de Saneringstool. De nummers in de figuur verwijzen naar de paragrafen in de tekst.

De gebruiker beschikt niet over een rekenversie van de tool, maar over een database waarin alle mogelijke varianten met de Saneringstool vooraf zijn doorgerekend. De gebruikersversie van de tool kiest uit de database de waarden die horen bij de keuzen van de gebruiker. De scheiding tussen productie en toepassing heeft als voordeel dat alle gebruikers met dezelfde gegevens werken, waardoor gebruikers op consistente wijze omgaan met maatregelen en effecten. Nadelen zijn dat gebruikers die beschikken over betere lokale gegevens deze niet kunnen benutten en dat alleen vaste maatregeleffecten zijn in te boeken. De nadelen worden deels opgevangen doordat de gebruiker zelf een extra reductie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kan invoeren. Paragraaf 3.7 gaat daar verder op in.

3.1 Wegenbestanden

Het huidige hoofdwegennet is compleet opgenomen in de tool en voor de prognosejaren zijn ook de thans bekende uitbreidingen van de infrastructuur meegenomen. Ook de in het MIT (Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport) opgenomen uitbreidingen van het HWN en het OWN zijn in de tool opgenomen. Het OWN is zodanig omvangrijk dat een selectie is gemaakt: de tool bevat alleen de wegen van het OWN waar mogelijk normoverschrijding plaatsvindt. De selectie van deze wegen is gedaan voor NO_2 en het jaar 2004 op basis van een 'worst-casebenadering' van de wegkenmerken en verkeersintensiteiten. Wegen vallen daarbij buiten de selectie als lokaal ook onder deze 'worst-case-omstandigheden' voor het totaal van achtergrond en verkeersbijdrage geen overschrijding van de NO_2 -norm wordt berekend voor het jaar 2004.

Het selectieproces is voor verbetering vatbaar omdat de Saneringstool geen rekening houdt met de invloed van het HWN op het OWN. Binnen een zone van 500 m van een snelweg kan deze invloed groot zijn. Hierdoor kunnen bij de selectie knelpunten over het hoofd gezien zijn. Voor een complete selectie moet dit effect meegenomen worden.

Daarnaast bevat de selecteerde set een onzekerheid ten aanzien van compleetheid omdat de selectie in een eerdere fase is uitgevoerd met generiek (top down) afgeleide lokale gegevens. In versie 1.2 zijn de gegevens voor de belangrijkste stedelijke gebieden afgeleid van de verkeersmilieukaarten (VMK's) van die gebieden. Er is geen analyse gedaan van verschillen in te verwachten knelpunten tussen deze twee benaderingen. Dit is wel aan te raden om te kunnen beoordelen of de selectie van wegen adequaat is uitgevoerd.

Tenslotte hebben NO_2 en PM_{10} in de achtergrond niet dezelfde ruimtelijke verdeling, waardoor een selectie op alleen NO_2 een aantal PM_{10} -knelpunten over het hoofd kan zien. Hierin is voorzien door te selecteren op basis van een 'worst-casebenadering'. Uit een controleberekening blijkt dat door deze benadering de kans op missen van PM_{10} -knelpunten door verkeer klein is voor recente jaren en naar verwachting verwaarloosbaar voor de prognosejaren. De selectie is in dit opzicht op verantwoorde wijze uitgevoerd.

3.2 CAR-model

Berekeningen van de luchtkwaliteit langs het OWN zijn uitgevoerd met de rekenregels uit het CAR-model. Het 'Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit' (MRV, Staatscourant, 2006) beschrijft de rekenregels van het CAR-model integraal onder de noemer Standaardrekenmethode 1. Met het MRV is wegtype snelweg (wegtype 1 in de oude versie van CAR) komen te vervallen. Voor dit type weg schrijft het MRV rekenmethode 2 voor. In CAR-berekeningen voor toekomstige jaren wordt langjaargemiddelde meteo gebruikt. In de Saneringstool versie 1.2 is dit correct toegepast.

De keuze voor het CAR-model voor toepassing in de Saneringstool ligt voor de hand. Het CAR-model is geschikt voor een breed scala aan wegtypen. Het aantal in te voeren gegevens per wegvak is gering en de rekentijd is kort, wat het eenvoudig maakt om een groot aantal wegen in een keer door te rekenen. Alternatieven voor het CAR-model zijn vaak geschikt voor één type weg (streetcanyon) of vragen om meer gedetailleerde gegevens. In de praktijk wordt in Nederland het CAR-model algemeen toegepast. Onder meer wordt het CAR-model ingezet voor de jaarlijkse EU-rapportages.

Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de prestaties van het CAR-model. Teeuwisse (2003) en Wesseling et al. (2007) concluderen dat het CAR-model voor jaargemiddelden NO₂ en PM₁₀ voldoet aan de EU-nauwkeurigheidseisen voor verspreidingsmodellen (respectievelijk 30% en 50%). De EU stelt geen eisen aan modelberekeningen van overschrijding van de dagwaarde voor PM₁₀. Het Meet- en rekenvoorschrift en het Besluit luchtkwaliteit doen dat wel en stellen een factor twee als kwaliteitseis.

GG&GD Amsterdam komt na vergelijking van de gemodelleerde en gemeten NO₂-concentraties in Amsterdam tot de conclusie dat het CAR-model de gemeten NO₂-concentratie voor de Amsterdamse situatie met gemiddeld 13% overschat en dat het daarmee een goed bruikbaar screeningsinstrument is (Zee en Wijnen, 2004).

In een vergelijkende studie van CAR-berekeningen met metingen van straatstations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (2001 t/m 2004) liggen de berekende waarden zowel voor NO₂ als voor PM₁₀ ruimschoots binnen de kwaliteitsgrenzen (Folkert et al., 2006).

De beoordeling in deze review is gebaseerd op bovengenoemde onderzoeken. Recent is discussie ontstaan over het functioneren van het model bij gebruik van nieuwe inzichten over de fractie direct uitgeworpen NO₂ van de NO_x-emissie. De tekst in het kader gaat daar verder op in. Voor afgelopen jaren blijven de conclusies uit de aangehaalde onderzoeken geldig. Uit onderzoek moet blijken of en zo ja, welke acties nodig zijn om ook voor toekomstige jaren met CAR met de vereiste nauwkeurigheid te rekenen. Naar verwachting zal bijstelling van het CAR-model plaatsvinden. Het is noodzakelijk dat de tool een eventuele herziening volgt en tot helderheid is verkregen niet wordt geïntroduceerd.

Recente discussie CAR-model

Tot nu toe werd bij berekeningen van de NO₂-bijdrage door wegverkeer de fractie NO₂ in de NO_x-emissie op 5% gesteld voor alle voertuigklassen.

Uit recente metingen is gebleken dat vooral nieuwe dieselpersonenauto's veel meer NO₂ uitstoten dan 5% door de toepassing van oxidatiekatalysatoren. Naast metingen aan de uitlaat van auto's duiden ook metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) in de buitenlucht langs een snelweg (LML-station Breukelen) en een stadsstraat (LML-station Erzeijstraat in Utrecht) erop dat de fractie direct uitgestoten NO₂ momenteel hoger is dan 5% en eerder in de buurt van 10-15% ligt. Ook in de afgelopen jaren moet de fractie al hoger zijn geweest dan 5%. In het buitenland worden soortgelijke veranderingen gemeten.

Er is de afgelopen jaren echter een redelijk goede overeenkomst gevonden tussen gemeten en met het CAR-model berekende NO₂-concentraties op stedelijke LML-locaties. Het hanteren van een aanzienlijke hogere fractie direct uitgestoten NO₂ van 10-20% in plaats van 5% voor stadswegen in het CAR-model, geeft een aanzienlijke overschatting (~7 µg/m³) ten opzichte van de LML-metingen in 2006. De oorzaak van zo'n overschatting in het CAR-model is nog niet geheel duidelijk. Een herkalibratie van het CAR-model lijkt noodzakelijk om de gevonden discrepanties te begrijpen en op te lossen. (Velders et al., 2007).

3.3 VLW-model

Berekeningen van de luchtkwaliteit langs snelwegen zijn door ECN uitgevoerd met het rekenmodel Voorspellingssysteem Luchtkwaliteit Wegtracé's (VLW-model) (Vermeulen, 2006). De resultaten zijn aangeleverd in 25m-grids en zo opgenomen in de Saneringstool. Voor toolversie 1.2 is gebruikgemaakt van versie 2.60 van het VLW. Naar aanleiding van de voorschriften in het Meet- en rekenvoorschrift is in het najaar 2006 het VLW-model aangepast (naar versie 2.70). De aanpassing leidt tot een verbeterde berekening van de verticale verspreiding. Dit betekent dat de huidige versie van de Saneringstool in dit opzicht afwijkt van de voorschriften. De verwachting is dat de tool op basis van deze oude VLW-versie de verkeersbijdrage langs rijkswegen in stedelijk gebied licht overschat en buiten steden licht onderschat.

De nauwkeurigheid van VLW is beschreven in een vergelijkingsstudie met het TNO-verkeersmodel (Vermeulen et al., 2004). De conclusie uit de studie is dat VLW (versie 2.60) gemiddeld 2% afwijkt van het TNO-verkeersmodel. Sinds deze studie zijn beide modellen aangepast aan de voorschriften in het MRV. Deze aanpassing is voor beide modellen vergelijkbaar. De modelonzekerheid van het TNO verkeersmodel is ca. 20 à 25% (Wesseling, 2004). Daarmee voldoet ook het VLW aan de kwaliteitseisen.

In 2006 heeft het RIVM een vergelijkende studie uitgevoerd naar de onderlinge verschillen van verkeersmodellen (Wesseling et al., 2007). Daaronder waren ook VLW en TNO-verkeersmodel. De resultaten zijn zodanig gepresenteerd dat niet bekend is welke prestatie bij welk model hoort. Uit het onderzoek blijkt wel dat de jaargemiddelde concentraties NO₂ bij

snelwegen, berekend door deze modellen, binnen 30% van de gemiddelde uitkomst van de modellen liggen.

Voor verspreidingsberekeningen rond snelwegen zijn enkele modellen beschikbaar. De benodigde rekentijd per wegvak kan betekenen dat een model niet geschikt is voor het doorrekenen van een bestand met een groot aantal wegvakken. VLW is een van de modellen waarvoor de rekentijd geen beperkende factor vormt. Het VLW-model wordt toegepast voor de jaarlijkse rapportage over alle rijkswegen in Nederland in het kader van het Besluit luchtkwaliteit 2005.

Kwalificatie van de modellen

De gebruikte rekenmodellen voldoen aan de nauwkeurigheidseisen die in regelgeving aan de uitkomsten gesteld worden. De grootschalige toepassing (tot geheel Nederland) vereist een compromis tussen beperking van de modelinvoer en nauwkeurigheid van de modeluitkomsten. In die zin behoren de gebruikte modellen tot de meest geschikte op dit gebied.

3.4 Achtergrondconcentratie

De achtergrondconcentraties zijn geleverd door het Milieu- en Natuurplanbureau. In de verschillende scenarioversies (zie hoofdstuk 3) is het bijbehorende Europese en nationale beleid opgenomen. De handleiding van de tool (Korver et al., 2007) beschrijft welk beleid per scenario is verondersteld.

De onzekerheid in de achtergrondvelden (als 95% betrouwbaarheidsinterval) bedraagt 20% voor NO₂ en 25% voor PM₁₀ (Velders et al., 2006). Voor PM₁₀ is de achtergrond gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout. Dit levert een juiste jaargemiddelde concentratie in relatie tot toetsing aan de norm. De relatie voor berekening van het aantal dagen boven 50 µg/m³ is gebaseerd op het ongecorrigeerde jaargemiddelde. In de tool wordt dit goed opgelost door lokaal bij een knelpunt eerst de correctie bij het jaargemiddelde op te tellen en vervolgens het aantal overschrijdingsdagen te berekenen.

3.5 Totale concentratie

Correctie voor dubbeltelling

In de achtergrondconcentratie zijn alle Nederlandse (en relevante buitenlandse) bronbijdragen opgenomen, dus ook de bijdrage van het Nederlandse wegverkeer. Een apart berekende lokale bronbijdrage optellen bij deze achtergrond leidt daarom tot enige mate van dubbeltelling. Voor rijkswegen moet voor deze dubbeltelling gecorrigeerd worden, voor stedelijke wegen speelt correctie geen rol (Velders et al., 2006). Voor de Saneringstool is de rijkswegbijdrage gecorrigeerd voor dubbeltelling volgens Hoogerbrugge et al. (2005).

Interactie OWN en HWN

Een rijksweg kan tot de orde van grootte van een kilometer invloed hebben op de concentratie. Deze invloed kan zeker tot 500 m merkbaar zijn en moet worden meegenomen bij bepaling van de concentratie op wegen van het OWN dicht bij rijkswegen. De handleiding van de tool vermeldt dat 11% van de geselecteerde set OWN-wegvakken in de tool binnen 350 m van het HWN ligt. Dit betekent dat op deze wegen een soms aanzienlijke extra verkeersbijdrage van het HWN ontbreekt. Deze bijdrage kan voor NO₂ op een afstand van 350 m nog 2-5 µg/m³ bedragen, oplopend tot meer dan 20 µg/m³ dicht bij de snelweg. In de tool wordt deze interactie niet meegenomen. Dit leidt voor deze wegvakken tot een onderschatting van het aantal knelpunten en de zwaarte ervan.

IBM-projecten

Eén van de eisen aan de Saneringstool is dat toekomstige situaties beschouwd kunnen worden in samenhang van verkeersbijdragen, maatregelen en IBM-projecten. IBM-projecten zijn ruimtelijk-economische projecten die 'in betekenende mate' bijdragen aan de concentratie in de omgeving. Dit kunnen bijvoorbeeld woonwijken of industrieterreinen zijn. Waar een IBM-bijdrage van toepassing is wordt de totale concentratie in de Saneringstool gevormd door:

achtergrond + IBM-bijdrage + verkeersbijdrage.

Voor PM₁₀ is deze werkwijze juist. Voor NO₂ kan dit om twee redenen tot onjuiste uitkomsten leiden. Als voorbeeld is de afwijking berekend voor een weg met een verkeersbijdrage van ca. 16 µg/m³ NO₂ en een IBM-bijdrage van 3,7 µg/m³ (de hoogste IBM-bijdrage die voorkomt in de Randstad en Brabant).

1. Het IBM-project ligt ver van de weg (meer dan 500 á 1000 m).
De IBM-bijdrage kan dan opgeteld bij de oude achtergrond de nieuwe achtergrond vormen (waarbij ook nieuwe ozon-achtergrondwaarden horen). Daarna kan de verkeersbijdrage op basis van de nieuwe achtergrond berekend worden en opgeteld bij de nieuwe achtergrond. De Saneringstool berekent de verkeersbijdrage uit met de oude achtergrond. Door het chemisch evenwicht dat de NO₂-concentratie bepaalt hoort daar een andere verkeersbijdrage bij. De werkwijze in de tool leidt voor het voorbeeld tot overschatting van de totale concentratie met 0,8 µg/m³.
2. Het IBM-project ligt dicht bij de weg
In dit geval moeten IBM-bijdrage en verkeersbijdrage beschouwd worden als twee elkaar beïnvloedende bronnen waarvan de bijdragen in NO_x moeten worden opgeteld alvorens de omzetting naar NO₂ te berekenen. De afwijkende werkwijze in de Saneringstool (bijdragen als NO₂ optellen) leidt in het geval van het voorbeeld tot een overschatting van de NO₂-concentratie met ca. 2 µg/m³.

De overschatting van de concentratie door introductie van een IBM-bijdrage is beperkt, zeker omdat de voorbeelden uitgaan van een maximale IBM-bijdrage en omdat in de meeste situaties sprake zal zijn van situatie 1. Dit probleem zal echter belangrijker worden naarmate

in volgende versies van de Saneringstool meer lokale bronnen worden opgenomen (bijvoorbeeld scheepvaart).

De concentratiebijdragen van de IBM-projecten zijn berekend met het salderingsmodel, een ander model dat in het kader van het NSL is ontwikkeld (Folkert et al., 2006). De resultaten van het salderingsmodel zijn in de Saneringstool overgenomen. Door deze relatie tussen salderings- en Saneringstool is continue afstemming tussen deze modellen vereist bij aanbrengen van wijzigingen.

Vergelijking knelpunten tussen de scenario's

De tool laat voor alle vier de scenario's voor de zichtjaren het verloop zien van het aantal kilometers waar knelpunten voorkomen. In het overzicht voor heel Nederland zijn bij de vergelijking van het aantal knelpuntkilometers tussen de scenario's op drie punten onlogische verhoudingen geconstateerd. Voor NO₂ heeft de NSL-referentievariant in 2020 het laagste aantal kilometers overschrijding, terwijl dit juist het hoogste aantal zou moeten zijn omdat deze variant de minste maatregelen bevat. Evenzo vertoont de CAR-referentievariant in 2010 voor zowel NO₂ als PM₁₀ minder kilometers overschrijding dan de variant 'Nationaal'. De oorzaak van deze afwijkingen in de samenhang ligt bij de berekening van het aantal knelpunten langs het hoofdwegennet en heeft vermoedelijk te maken met inconsistent gebruik van emissiefactoren en achtergrondconcentraties. Dit dient in een volgende versie te zijn gecorrigeerd.

Rapportage aan EU

Als nevendoelelstelling moet de Saneringstool geschikt zijn om jaarlijks aan de EU te rapporteren over de luchtkwaliteit in het voorafgaande jaar. De functionaliteit daarvoor is nog niet in de tool opgenomen.

3.6 Regionale maatregelen

In deze en de volgende paragraaf komen de maatregelen aan de orde. Het gaat daarbij om de wijze waarop deze functies in de tool geïmplementeerd zijn. De inschatting van de maatreegeleffecten wordt in hoofdstuk 4 besproken.

Regio's kunnen gekozen worden in variërende omvang van stadswijk tot provincie. De toepassing van een regionale maatregel is voor de gebruiker onvoldoende transparant. Voor regionale maatregelen kiest de gebruiker niet voor een specifieke maatregel, maar boekt een effect in, gedifferentieerd naar personenverkeer, vrachtverkeer en bussen. Voor personen- en vrachtverkeer zijn dat volume-effecten (verkeersintensiteit) en voor bussen emissie-effecten. De helpfunctie van de tool geeft als handvat wel voorbeelden van maatregelen die tot een bepaald effect kunnen leiden, maar de gebruiker heeft geen inzicht in de reductiepercentages die hij toepast. De handleiding (Korver et al., 2007) geeft ook nog effectmarges aan, het is aan te bevelen deze in de helpfunctie van de tool op te nemen.

De tool berekent voor personen- en vrachtverkeer het effect op de regionale achtergrond. Dit gebeurt gedifferentieerd naar woningdichtheid. Tevens wordt regionaal de intensiteit van het personen- en vrachtverkeer gereduceerd (gelijkmatig over de regio) en rekent de tool opnieuw de lokale bijdrage uit. Deze benadering doet recht aan de regionale en lokale werking van regionale maatregelen. Voor schone bussen wordt geen lokaal effect in rekening gebracht omdat het inzicht in lokaal busverkeer ontbreekt. Hierin wordt (beperkt) tegemoet gekomen door het regionale effect op de achtergrond te differentiëren naar woningdichtheid. Toch wordt in situaties met veel busverkeer het lokale maatreefeffect sterk onderschat. De gebruiker kan dit enigszins ondervangen door zelf lokaal extra effect in te boeken (zie volgende paragraaf). Het is aan te bevelen inzicht te verkrijgen in lokaal busverkeer en de tool uit te breiden met de mogelijkheid om daaraan gerelateerde maatregelen door te rekenen. Bij voldoende inzicht in busintensiteiten is het lokale effect van deze maatregel goed te berekenen.

3.7 Lokale maatregelen

De Saneringstool rekent het effect van een lokale maatregel uit als procentuele reductie van de NO₂- en PM₁₀-verkeersbijdrage. Uitgaande van algemene effectschattingen maakt de tool het effect locatiespecifiek door rekening te houden met de lokale wegkenmerken: een maatregel ter verbetering van de doorstroming heeft bijvoorbeeld geen effect op wegen met snelheidstype 'doorstromend stadsverkeer'. Deze aanpak verhoogt de betrouwbaarheid van de schatting. De lokale maatregelen hebben alleen effect op een specifiek wegvak. Maatregelen die op meer wegvakken effect hebben, maar niet regionaal uitwerken, zoals een autoluwe zone, kunnen alleen lokaal per wegvak worden ingevoerd. Dit is gezien de opzet van de tool een goede benadering.

Bij de inzet van meer dan één maatregel is er een risico van dubbeltelling van effecten. In de praktijk zal veelal een pakket van maatregelen geïmplementeerd worden, waarbij de gebruiker dit moet vertalen naar de mogelijkheden in de tool. In de handleiding wordt onderkend dat dit lastig is en kan leiden tot dubbeltelling en/of overschatting van maatreefeffecten. Daarom wordt in de handleiding de gebruiker geadviseerd zelfstandig op basis van een expert judgement een schatting te doen van het gecombineerde effect. In de tool zelf wordt de gebruiker niet op het risico van dubbeltelling gewezen en het is daarnaast de vraag of de gebruiker altijd over voldoende informatie beschikt om zelfstandig een schatting te doen van het gecombineerde maatreefeffect. Het risico op overschatting van maatreefeffecten blijft hierdoor bestaan.

De Saneringstool houdt rekening met neveneffecten die maatregelen kunnen hebben op de luchtkwaliteit op de weg waarvoor de maatregelen worden ingeboekt, maar niet bij omliggende wegen. Een neveneffect voor de weg zelf kan bijvoorbeeld optreden bij het instellen van eenrichtingverkeer. Dikwijls wordt deze maatregel in breder verband getroffen (verkeersplan voor meer straten tegelijk), waardoor de intensiteit in de toegestane richting hoger wordt dan de oorspronkelijke intensiteit in dezelfde richting. Op basis van ervaring met

praktijksituaties is voor dit soort effecten gecorrigeerd. Neveneffecten buiten de betreffende weg zijn echter zo specifiek voor een locatie en zijn omgeving dat inschatting daarvan door de tool niet mogelijk is. Het is echter niet te verwachten dat dit effect, op incidentele situaties na, majeur is.

Optie ‘aanpassing’

Hier kan de gebruiker een willekeurige reductie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ invoeren. Deze optie kan gebruikt worden voor effecten van andere dan in de tool opgenomen maatregelen (bijvoorbeeld reductie van andere bronnen) of als op basis van goed lokaal inzicht blijkt dat het effect van lokale maatregelen groter is dan in de tool is aangenomen.

Deze optie zou ook gebruikt kunnen worden om een lokaal effect van schonere bussen in te boeken, maar de gebruiker moet dit effect zelf schatten. Een alternatief kan zijn om in een volgende versie de gebruiker bij deze optie de mogelijkheid te bieden om voor een wegvak een percentage busverkeer in te voeren. Hierdoor kan het ontbreken van doorvertaling van regionale busmaatregelen naar de lokale situatie worden opgevangen.

De gebruiker kan geen concentratieverhogende correctie invoeren. Dit zou nodig kunnen zijn als uit lokaal inzicht blijkt dat de tool te lage basisconcentraties berekent, bijvoorbeeld door een te lage bomenfactor, te lage verkeersintensiteit of neveneffect door elders genomen maatregelen. Inbrengen van deze mogelijkheid zou overwogen kunnen worden.

Niet-lineariteit tussen NO_x-emissies en NO₂-concentraties

Voor PM₁₀ betekent een emissiereductie een evenredige daling in de bronbijdrage aan de concentratie. Voor NO₂ gaat dit niet op. Het effect van een emissiereductie NO_x op de NO₂-bijdrage wordt afgezwakt door het fotochemisch evenwicht tussen stikstofdioxide, stikstofmonoxide en ozon (NO₂, NO en O₃). Bij niveaus die voorkomen in drukke verkeerssituaties is dit effect fors en kan de reductie van de NO₂-concentratie door maatregelen een factor 2 lager zijn dan wanneer de reductie lineair zou verlopen, zoals bij PM₁₀. Omgekeerd geldt dit verhaal ook bij verhoging van de concentratie door toevoeging van bijdragen van andere nabije bronnen. In de Saneringstool wordt geen rekening gehouden met dit niet-lineaire effect, dit heeft echter voor versie 1.2 maar zeer beperkte consequenties. Indien in volgende versies van de Saneringstool lokale bronnen worden toegevoegd zal het aspect van niet-lineariteit meer aandacht moeten krijgen.

De Saneringstool berekent de onderstaande concentratiereducties en toevoeging van bronnen. Bij regionale maatregelen:

- Reductie van de verkeersbijdrage in de achtergrond. Deze wordt berekend als percentage van de verkeersbijdrage aan de achtergrond in NO_x. De verhouding tussen de verschillende bronbijdragen in NO_x mag voor de achtergrond globaal gelijkgesteld worden aan de verhouding in NO₂. Dit gaat goed in de tool.
- Reductie van de verkeersintensiteit. Dit gaat goed omdat de concentraties op wegvakniveau met de gereduceerde intensiteiten opnieuw met CAR worden berekend.

Bij lokale maatregelen:

- Procentuele reductie van de verkeersbijdrage. Dit gaat goed in de tool omdat bij de schatting van de reductie rekening is gehouden met de reductie in NO₂.

Toevoeging van IBM-bijdrage. De Saneringstool behandelt dit niet goed, zie 'IBM-projecten' in paragraaf 3.5.

Gebruik van de optie 'aanpassingen'. De gebruiker kan hier een concentratiereductie in µg/m³ invoeren. Deze reductie wordt geheel van de berekende concentratie afgetrokken. Om dit effect voor NO₂ te bereiken is in werkelijkheid een bijna tweemaal zo hoge reductie nodig. De gebruiker moet hier minimaal duidelijk op gewezen worden dat hij hier een netto NO₂-effect moet invoeren. Het is aan te bevelen hier een vuistregel voor aan te reiken.

Voor locaties waar het HWN een bijdrage levert aan de concentraties op het OWN, moeten de verkeersbijdragen van OWN en HWN eerst als NO_x worden opgeteld, waarna de totale bijdrage wordt omgezet naar een bijdrage in NO₂. Dit geldt niet voor versie 1.2 van de Saneringstool, omdat de interactie tussen HWN en OWN niet berekend wordt. Indien de interactie in een volgende versie wordt ingebracht is dit een punt van aandacht.

4 Invoergegevens

De Saneringstool moet een landsdekkend beeld kunnen geven van luchtkwaliteitsknelpunten langs verkeerswegen in Nederland en de tool moet inzichtelijk maken welke beleidsinspanning op regionaal en lokaal niveau nodig is om de knelpunten op te lossen. Dit betekent dat op landelijke schaal lokale gegevens nodig zijn over wegkenmerken, verkeer en effecten van maatregelen. Dit hoofdstuk gaat in op hoe deze gegevens voor de tool zijn verkregen en de bruikbaarheid ervan in het licht van de doelstellingen van de Saneringstool.

De kwaliteit van de invoer (de onzekerheid daarin) bepaalt tevens voor een belangrijk deel de kwaliteit van het rekenresultaat. De wetgever heeft kwaliteitseisen aan de berekende totale concentratie gesteld (zie Inleiding). Deze wettelijke eisen lijken ruim gesteld, vooral als wordt omgerekend wat dit betekent voor de eventueel toegestane onzekerheid in alleen de verkeersbijdrage, rekening houden met de onzekerheid in de achtergrondconcentratie (zie paragraaf 3.4). Voor grotere binnenstedelijke wegen (met een aandeel in de totale concentratie van bijvoorbeeld 35% voor NO₂ en 25% voor PM₁₀) komt dit neer op een marge voor de berekende verkeersbijdrage van ca. 50% voor NO₂ en 130% voor PM₁₀. Door stapeling van onzekerheden in de modellen zelf, de parameters en de invoergegevens is het, vooral voor NO₂, van belang om invoergegevens van de lokale situatie zo nauwkeurig als praktisch mogelijk is vast te stellen zodat het berekende eindresultaat aan de kwaliteitseis voldoet.

4.1 Verkeersmilieukaarten

De Saneringstool maakt gebruik van verkeersmilieukaarten (VMK's) van een groot aantal gemeenten. Een VMK bevat alle kenmerken van lokale wegen en verkeersgegevens die nodig zijn om de milieueffecten van de infrastructuur en van ruimtelijke en infrastructurele maatregelen zichtbaar te kunnen maken. De VMK's worden niet jaarlijks geactualiseerd, waardoor VMK's verouderde gegevens kunnen bevatten. Er bestaat geen algemeen inzicht in de kwaliteit van VMK-gegevens. Toch worden de VMK's voor een aantal gegevens de meest betrouwbare bron geacht omdat dit de enige gegevensbron is waarbij additionele kennis en inzichten van de lokale situatie is ingebracht. De VMK-gegevens vormen in combinatie met het CAR-model de basis voor rapportages door gemeenten in het kader van het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Staatsblad, 2005). Bij de rapportages in het kader van dit besluit wordt impliciet aangenomen dat de cijfers voldoen aan de kwaliteitscriteria die dit besluit aan de rapportages oplegt (zie Inleiding). Deze aanname wordt voor de review gevolgd voor zover de relevante invoer uit VMK's komt of daaruit is afgeleid. De kwaliteitseisen in het MRV zijn identiek aan die in het besluit.

Voor de Saneringstool is gebruik gemaakt van gegevens uit de VMK's van de zeven WGR-regio's (Wet Gemeenschappelijke Regelingen) en een aantal steden buiten deze regio's. De handleiding (Korver et al., 2007) vermeldt welke gebieden dit zijn. In de handleiding van de

tool ontbreekt de regio Twente, die wel tot de WGR-regio's hoort. Met deze VMK's wordt het grootste deel van de 1 x 1 km-vakken met overschrijding door het OWN gedekt, uitgaande van NO₂ in 2010. Het is aan te bevelen om te onderzoeken op welke locaties buiten de VMK-gebieden knelpunten voorkomen en in voorkomende gevallen ook VMK-gegevens toe te passen.

Voor gegevens over verkeersintensiteiten, bomenfactor en doorstromingsnelheden is gebruik gemaakt van de VMK's en lokale verkeersmodellen. De andere wegkenmerken voor deze gemeenten en alle gegevens van de overige gemeenten zijn bepaald door combinatie van geografische bestanden en bestanden met door regionale verkeersmodellen berekende verkeersintensiteiten. Er is geen inzicht in de onzekerheid van deze gegevens.

4.2 Wegkenmerken

4.2.1 HWN

Belangrijke wegkenmerken die invloed hebben op de verkeersbijdrage aan de concentratie zijn schermen, hoogteligging van de weg en tunnels. Schermen zijn in het VLW meegenomen bij de berekening van de verkeersbijdrage door rijkswegen. De hoogteligging van de weg ten opzichte van het maaiveld is in het VLW niet meegenomen. In sommige situaties (vooral bij viaducten) kan dit leiden tot overschatting tot een factor 2 van de verkeersbijdrage van de rijksweg.

De rekenmethode in het MRV voor rijkswegen voorziet niet in de toepassing van tunnels. Het VLW heeft voor versie 1.2 evenmin rekening gehouden met tunnels. Het gevolg voor de Saneringstool is dat de verkeersbijdrage bij locaties langs de tunnel 100% wordt overschat, en dicht in de buurt van de tunnelmonden wordt onderschat. De mate van onderschatting hangt sterk af van de omstandigheden bij de tunnelmond.

Gezien de mogelijke effecten is het aan te bevelen om hoogteligging van de weg en aanwezigheid van tunnels bij de berekeningen voor het HWN te betrekken.

4.2.2 OWN

Wegtype en afstand as-gevel

Het type van een weg (zoals gedefinieerd voor het CAR-model) hangt af van afstand en hoogte van bebouwing langs de weg. Voor de tool is dit bepaald met een geografisch informatiesysteem (GIS) door combinatie van verschillende gegevensbestanden. De aanpak die daarbij is gevolgd levert een goede methode om tot een landsdekkend beeld te komen. De daarbij gebruikte gegevensbestanden vertegenwoordigen voor deze schaal de best beschikbare en voldoende nauwkeurige gegevens.

De concentratie bij het OWN wordt berekend aan de rand van de bebouwing (gevelafstand). Waar bebouwing ontbreekt of de gevel verder weg ligt dan 10 m wordt 10 m van de rand van

de weg aangehouden. Voor PM_{10} komt dit overeen met het voorschrift in het MRV, voor NO_2 schrijft het MRV 5 m voor. Hier wordt bewust afgeweken van het MRV, vooruitlopend op ontwikkelingen in de Europese regelgeving, waarin ook voor NO_2 de afstand van 10 m is voorgesteld. Totdat de verwachte regelgeving van kracht is onderschat de Saneringstool de verkeersbijdrage ten opzichte van het MRV. Dit geldt voor locaties waar de afstand van de wegrand tot de gevel groter is dan 5 m. De onderschatting bedraagt maximaal 20% van de verkeersbijdrage.

Bomenfactor

De bomenfactor is ontleend aan de VMK's. Voor locaties waar geen VMK beschikbaar is wordt geen rekening gehouden met de aanwezigheid van bomen omdat het ontbreekt aan voldoende betrouwbare gegevens om deze uit af te leiden. Dit leidt tot onderschatting van de verkeersbijdrage op de locaties waar bomen van invloed zijn. Voor PM_{10} kan daardoor de onderschatting van de verkeersbijdrage 25% of 50% zijn. Voor NO_2 zijn de percentages van onderschatting lager vanwege compenserende effecten door chemische omzettingen.

De gebruiker kan niet corrigeren voor een hogere bomenfactor omdat de tool bij handmatige correctie ('aanpassing', zie paragraaf 3.7) alleen een concentratiereductie accepteert. Het zou een punt van overweging kunnen zijn om deze aanpassingsmogelijkheid uit te breiden, vergezeld van richtlijnen om NO_2 en PM_{10} te corrigeren voor hogere bomenfactoren.

Deze tekortkoming van de tool speelt echter geen wezenlijke rol omdat verreweg de meeste locaties met potentiële knelpunten in het OWN wel met VMK-gegevens worden beschreven.

4.3 Emissieniveaus wegverkeer

De emissie van het wegverkeer op een locatie hangt af van het aantal voertuigen per 24 uur (intensiteit), de samenstelling van het verkeer (percentage middelzwaar en zwaar verkeer) en de doorstroming van het verkeer (snelheid en dynamiek, oftewel de mate waarin de snelheid wisselt).

4.3.1 Verkeersintensiteiten en samenstelling verkeersstroom

De verkeersintensiteiten op het hoofdwegennet (HWN) zijn berekend door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) met het Landelijk Model Systeem Verkeer en Vervoer (LMS) (AVV, 2000). Het LMS is gekalibreerd voor het HWN en is een state-of-the-artmodel voor het berekenen van landelijke groeiprognozes voor het wegverkeer op het hoofdwegennet en daarmee geschikt voor deze toepassing.

De intensiteiten op het OWN zijn berekend met een nieuw, landsdekkend verkeersmodel dat Goudappel Coffeng heeft ontwikkeld. De modeluitkomsten voor het basisjaar (2004) zijn gekalibreerd op basis van telgegevens uit 'nieuw regionale modellen' (NRM's) en lokale verkeersmodellen, waardoor de nauwkeurigheid van de modeluitkomsten verbetert. De verwachting is dat in gebieden met voldoende telgegevens de intensiteit voldoende

nauwkeurig bepaald wordt om met de Saneringstool te voldoen aan de kwaliteitscriteria. Het verdient echter aanbeveling om nader onderzoek te doen naar de kwaliteit van de berekende intensiteiten. Voor gebieden waarvoor weinig of geen telpuntgegevens beschikbaar zijn, is de onzekerheid in de schatting van de verkeersintensiteiten groter. Goudappel Coffeng geeft aan dat dit vooral gebieden betreft met relatief lage verkeersintensiteiten, waardoor de kans op knelpunten als gevolg van wegverkeer hier kleiner is. De onzekerheid in de vrachtverkeerintensiteiten is groter dan die in de personenautointensiteiten, omdat gegevens over de herkomst- en bestemmingsrelaties van het vrachtverkeer minder gedetailleerd zijn dan die van personenautoverkeer. Het verdient aanbeveling de gebruiker te informeren wanneer voor gebieden weinig telgegevens beschikbaar zijn en de intensiteiten als gevolg daarvan onzeker zijn. Deze tekortkoming van de tool speelt echter geen grote rol bij bepaling van knelpunten omdat verreweg de meeste locaties met potentiële knelpunten in het OWN wel met VMK-gegevens worden beschreven.

Alle intensiteiten zijn omgerekend van werkdaggemiddelde naar wekdaggemiddelde. Dit is van belang omdat luchtkwaliteitsmodellen rekenen op basis van wekdaggemiddelden. Deze omrekening is op zorgvuldige wijze gedaan.

Prognoses verkeersomvang

De geprognosticeerde verkeersintensiteiten zijn eveneens met de hierboven genoemde modellen berekend. De prognoses voor het OWN zijn gebaseerd op regionaal gedifferentieerde demografische en socio-economische ontwikkelingen en afgestemd met de landelijke mobiliteitsprognoses uit het LMS. Hiermee wordt de kwaliteit van de prognoses verbeterd en worden consistente landelijke prognoses verkregen. De methode waarmee de groeiprognoses voor het wegverkeer zijn afgeleid wordt als voldoende bruikbaar beoordeeld.

De veronderstelde demografische en sociaal-economische ontwikkelingen, die de basis vormen voor de mobiliteitsprognoses, zijn gebaseerd op het toekomstscenario 'European Coordination' (EC). (Dit is één van de drie scenario's die door het Centraal Planbureau in 1997 zijn opgesteld.) De kaarten voor achtergrondconcentraties (Generieke Concentraties Nederland, GCN) en emissiefactoren in versie 1.2 van de Saneringstool, zijn gebaseerd op het 'Global Economy' scenario (GE) dat ook gebruikt is voor de WLO (Jansen et al., 2006). De geprognosticeerde verkeersintensiteiten zijn daarom niet consistent met de GCN-kaarten en de emissiefactoren. Het belangrijkste verschil is een aanzienlijk lagere verwachte groei van het vrachtverkeer in GE. De verkeersintensiteiten voor het vrachtverkeer in de Saneringstool zijn hiervoor op generieke gecorrigeerd. Deze correctie compenseert niet voor de (kleinere) inconsistenties voor personenverkeer. Het verdient daarom aanbeveling om nieuwe prognoses af te leiden op basis van dezelfde uitgangspunten als aan de GCN-kaarten en emissiefactoren ten grondslag liggen.

Correctie intensiteiten voor invoering kilometerheffing

De geprognosticeerde verkeersintensiteiten in beide beleidsrijke scenario's zijn gecorrigeerd voor effecten van invoering van kilometerheffing in 2012 volgens variant 5 van het Nationaal

Platform Anders Betalen voor Mobiliteit. Deze variant bestaat uit een heffing per gereden kilometer in combinatie met een statische congestieheffing. De keuze voor variant 5 is logisch (maar niet per se realistisch) omdat deze ook gebruikt is voor de Nota Mobiliteit en AVV een groot aantal kentallen voor deze variant heeft bepaald. Wel dient opgemerkt te worden dat de effecten van invoering van de kilometerheffing sterk afhankelijk kunnen zijn van vormgeving van de heffing waardoor de effecten (sterk) kunnen afwijken indien uiteindelijk een andere variant gekozen wordt.

De correctie van de verkeersintensiteiten is gebaseerd op een studie van AVV (2005), waaruit blijkt dat de totale automobilititeit in Nederland met circa 9% minder groeit door invoering van variant 5. Hieruit zijn voor de Saneringstool voor drie wegtypen (stadswegen, buitenwegen en snelwegen) aanpassingspercentages afgeleid waarmee de prognoses van de verkeersintensiteiten zijn bijgesteld. De reductiepercentages voor de Saneringstool zijn goed bevonden door AVV. Er is daarom geen reden om aan te nemen dat de reductiepercentages per wegtype op onjuiste wijze zijn afgeleid. Wel is een reductie per wegtype een sterk vereenvoudigde methode om de effecten van kilometerheffing op verkeersintensiteiten per wegvak te bepalen. Zeker de effecten van congestieheffing kunnen sterk variëren naar tijd en plaats. De generieke aanpak in de tool is echter te rechtvaardigen. Zolang de onzekerheden over de wijze van invoering bestaan zijn de schattingen van de effecten van kilometerheffing zeer indicatief en is investeren in verdere detaillering voor de tool niet reëel.

Hoewel de invoering van de kilometerheffing niet letterlijk is toegepast in de beleidsrijke variant van de GCN kaart past deze maatregel goed in het ambitieniveau van dit scenario. In de beleidsrijke variant van de GCN-kaart in versie 1.2 van de tool worden de NEC-doelen in Nederland en andere EU-landen gerealiseerd. Om deze doelen te bereiken zijn aanvullende, zachte maatregelen verondersteld die een indicatief karakter hebben. Hierbij kan goed worden verondersteld dat de kilometerheffing onderdeel uitmaakt van dit pakket.

4.3.2 Afwikkelingsniveaus en emissiefactoren

Toepassing CAR-emissiefactoren in Saneringstool

De emissiefactoren voor het wegverkeer die in de Saneringstool zijn gebruikt zijn gebaseerd op de meest recente inzichten op het moment van vaststellen van deze factoren. Zij zijn gelijk aan de emissiefactoren die in de salderingstool gebruikt worden, waarmee deze instrumenten in dit opzicht consistent zijn.

Inzichten in emissiefactoren voor PM₁₀, NO_x en de directe fractie NO₂ zijn sterk in beweging. Zodra nieuwe inzichten formeel zijn vastgesteld zal de Saneringstool daaraan aangepast moeten worden.

Snelheidsklasse

In de gevallen dat bij grote steden VMK-gegevens ontbreken, geldt vrijwel overal de klasse stagnerend verkeer. Dit is het gevolg van toekenning in de tool van snelheidsklassen op basis van adrespuntendichtheid. Stagnerend verkeer leidt tot hogere emissies. Verkennende

berekeningen met CAR tonen aan dat de verkeersbijdrage tot 20% wordt overschat voor die situaties waar het verkeer in werkelijkheid beter doorstroomt. Dit speelt echter geen wezenlijke rol omdat verreweg de meeste locaties met potentiële knelpunten in het OWN wel met VMK-gegevens worden beschreven.

4.4 Maatregelen en maatreegeleffecten

De Saneringstool kan, conform een eis die daaraan gesteld is, gebruikt worden om te analyseren wanneer en met welke maatregelen het mogelijk is om knelpunten in de luchtkwaliteit op te heffen. Aan deze eis is echter geen onzekerheidsmarge gekoppeld. Het MRV stelt wel kwaliteitseisen aan berekende concentraties. Daaraan kan gerefereerd worden, zonder overigens daarmee aan te geven of deze criteria ook gelden voor berekende concentraties na het treffen van fictieve maatregelen. Door lokale afwijkingen van gemiddelde effecten van maatregelen is het goed mogelijk dat de uitkomsten van de Saneringstool in situaties waar de afwijkingen groot zijn niet aan deze criteria voldoen. Een goed inzicht in de onzekerheid van de lokale maatreegeleffecten ontbreekt. Als het wenselijk is daar meer inzicht in te verkrijgen zou dit door middel van een gevoeligheidsanalyse onderzocht kunnen worden.

De maatreegeleffecten in de Saneringstool zijn schattingen van gemiddelde effecten. Goudappel Coffeng heeft daarvoor op basis van eigen kennis en ervaring en aanvullend expert judgement de effecten geschat. Over het algemeen is dit zorgvuldig gedaan en zijn er geen aanwijzingen gevonden dat maatreegeleffecten in de Saneringstool structureel worden over- of onderschat. De verwachting is daarom dat de tool over een groot aantal knelpunten genomen een juist gemiddeld beeld geeft van de ontwikkeling onder invloed van maatregelen. Een juist gemiddelde effect laat echter onverlet dat het effect voor een specifieke locatie een indicatie van het te verwachten effect is. Maar verbetering ten opzichte van de Saneringstool zal relatief uitgebreid maatwerk per locatie vereisen. Wel is er een beperkt aantal kanttekeningen over de aanpak van de maatregelen in de Saneringstool te plaatsen.

4.4.1 Regionale maatregelen

De regionale maatregelen zijn ingedeeld in drie maatregelenclusters die van invloed zijn op

- het volume van het personenautoverkeer;
- het volume van het vrachtverkeer;
- de emissieniveaus van OV-bussen.

Voor de eerste twee clusters berekent de tool een effect op de regionale achtergrond en een procentueel effect op het verkeersvolume. De achtergrond is gedifferentieerd naar woningdichtheid. De reductie van het verkeersvolume wordt gelijkmatig over de regio toegepast. Deze generieke aanpak is te rechtvaardigen in het licht van de onzekerheid in de

effecten. Het lokale effect van de nieuwe verkeersintensiteiten wordt opnieuw met CAR doorgerekend. Verschillende generiek regionale maatregelen die in de helpfunctie toelichting van de tool als voorbeeld worden genoemd, zijn niet alleen van invloed op de intensiteiten, maar (juist) ook op de emissieniveaus van het wegverkeer. Dit geldt bijvoorbeeld voor de maatregelen: ‘verbod oude auto’s’, ‘verbod dieselauto’s’, ‘verbod zware vrachtauto’s’ en ‘hele gemeente als milieuzone’. Het effect van de maatregel wordt daardoor onderschat omdat geen rekening wordt gehouden met het emissie-effect op het wagenpark. De omvang van dit effect kan significant zijn en zou nader onderzocht moeten worden.

Van de maatregel ‘schonere bussen’ wordt alleen het effect op de achtergrond berekend. Dit kan leiden tot een sterke onderschatting van het lokale effect in situaties met een hoog percentage busverkeer. Bijvoorbeeld bij 10% busverkeer kan bij een emissiereductie van 50% de verkeersbijdrage van bussen reduceren met 2-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 en 1-3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} . De aanpak van het busverkeer is in veel gemeentelijke plannen een belangrijk aspect. Het verdient daarom aanbeveling om dit onderdeel van de tool te verbeteren.

Regionale maatregelen hebben alleen effect op het wegverkeer op stedelijke en provinciale wegen en niet op het snelwegverkeer. Dit is een reële aanname. Voor zover de genoemde maatregelen al effect zouden hebben op het snelwegverkeer, zal dit effect niet significant zijn in relatie tot de totale verkeersintensiteiten op de snelweg.

4.4.2 Lokale maatregelen

In de nationale en internationale literatuur zijn geen eenduidige schattingen te vinden van de effecten van lokale maatregelen. AEA Technology Environment heeft in opdracht van de Europese Commissie een analyse gedaan van kosten en baten van maatregelen ter bestrijding van kortetermijn concentratiepieken en structurele lokale luchtkwaliteitsknelpunten.

Geconcludeerd wordt dat lokale maatregelen effectief lijken voor het reduceren van emissies en concentraties en daarmee voor het behalen van grenswaarden voor luchtkwaliteit, maar dat de effectiviteit van lokale maatregelen sterk locatieafhankelijk is en dat het niet mogelijk is behaalde resultaten simpelweg door te vertalen naar andere locaties. In het Europese project Integaire (Integrated Urban Governance and Air Quality Management in Europe) (www.integaire.org) heeft een inventarisatie plaatsgevonden van lokale maatregelen ter bestrijding van luchtkwaliteitsknelpunten. Ook hier wordt een overzicht gegeven van maatregelen. De lokale gebruiker wordt ook hier aanbevolen een gedetailleerde analyse te doen naar de kwantitatieve effecten van maatregelen, gegeven de specifieke lokale context.

Uit het voorgaande blijkt dat het niet mogelijk is nauwkeurige algemene uitspraken te doen over de effecten van locatiespecifieke maatregelen: hiervoor is maatwerk vereist. De effectiviteit van lokale maatregelen is niet alleen afhankelijk van de lokale omstandigheden maar ook van de dimensionering en handhaving van de maatregel. Het projectteam van de Saneringstool onderkent dit en beschrijft in de handleiding de effecten die aan de regionale en lokale maatregelen zijn toegekend als ‘indicatief en bedoeld om een indruk te geven van wat met locatiespecifieke maatregelen bereikt kan worden.’ Dit is een juiste en terechte kwalificatie.

De Saneringstool rekent het effect van een lokale maatregel uit als percentage reductie van de verkeersbijdrage. Uitgaande van algemene effectschattingen maakt de tool het effect locatiespecifiek door rekening te houden met de lokale wegkenmerken. Zo heeft een doorstromingsmaatregel geen effect op een wegvak waar het verkeer al goed doorstroomt. Deze vorm van maatwerk verhoogt de betrouwbaarheid van de schatting.

Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat gemiddelde basiseffecten van maatregelen structureel worden overschat of onderschat zodat kan worden gesteld dat deze effecten op verantwoorde wijze zijn geschat. De effecten worden vervolgens op verantwoorde wijze regionaal of locatiespecifiek doorgerekend. Gezien de grootschalige toepassing is het instrument uniek in de mate van detaillering.

De van effecten van maatregelen zijn sterk locatieafhankelijk. Daardoor moeten de effecten op individueel straatniveau, zoals de Saneringstool die berekent, als indicatief worden beschouwd. Ze geven een indruk van wat met maatregelen bereikt kan worden. Op regioniveau geeft het instrument een goed gemiddeld beeld van ontwikkelingen die bereikt kunnen worden met regionale en lokale maatregelen en is daardoor geschikt om op regioniveau het NSL te ondersteunen en de voortgang te monitoren

In de praktijk zal veelal een pakket van maatregelen geïmplementeerd worden, waarbij de gebruiker deze moet vertalen naar de mogelijkheden in de tool. Dit kan leiden tot dubbeltelling en/of overschatting van maatregeleffecten. In de handleiding wordt onderkend dat dit lastig is, daarom wordt de gebruiker geadviseerd zelfstandig op basis van een expert judgement een schatting te doen van het gecombineerde effect. Het is de vraag of de gebruiker altijd over voldoende informatie beschikt om zelfstandig een schatting te doen van het gecombineerde maatregeleffect. Het risico op overschatting van maatregeleffecten blijft hierdoor bestaan.

5 Conclusies en aanbevelingen

Basis van de conclusies

Alle conclusies in deze rapportage hebben betrekking op versie 1.2 van de Saneringstool.

De conclusies zijn verbonden aan de doelstellingen die het NSL heeft met de Saneringstool.

De doelstellingen, genoemd in de Inleiding, zijn samengevat:

1. Om de voortgang van het NSL te kunnen monitoren moet de Saneringstool de overschrijdingen van de grenswaarden voor de luchtkwaliteit kunnen weergeven, berekend op straatniveau voor de huidige situatie en voor de toekomstige jaren, na het uitvoeren van ruimtelijk-economische projecten en het treffen van internationale, nationale en regionale/lokale maatregelen.
2. Rapportage van de luchtkwaliteit aan de EU, landsdekkend en consistent.

Hoofdconclusies

1. De Saneringstool voldoet voor de meeste knelpuntlocaties aan de wettelijke kwaliteitscriteria die gesteld worden aan het op straatniveau in beeld brengen van overschrijdingen van grenswaarden. Locaties waar de tool niet of mogelijk niet voldoet zijn:
 - a. Locaties waar de concentratie van een weg sterk beïnvloed wordt door een rijksweg. Dit treedt vooral op voor NO₂ aan de rand van de grote steden in de Randstad, waar de kans op normoverschrijding relatief groot is.
 - b. Knelpuntlocaties waarvan geen lokaal vastgestelde gegevens (bijvoorbeeld uit verkeersmilieukaarten) beschikbaar zijn. Voor deze locaties kan geen uitspraak gedaan worden over wel of niet voldoen aan kwaliteitscriteria.
2. In de Saneringstool wordt het CAR-model toegepast. Recente inzichten in het functioneren daarvan bij (toekomstige) hogere fracties directe NO₂-emissies zijn de aanleiding voor nader onderzoek om het CAR-model te herzien. Het is noodzakelijk dat de tool een eventuele herziening volgt en niet wordt geïntroduceerd tot helderheid is verkregen.
3. Voor de keuze van de rekenafstand voor NO₂ wijkt de Saneringstool af van het huidige 'Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit'. Daarmee anticipeert de tool bewust op ontwikkelingen in EU-regelgeving. Totdat de verwachte regelgeving een feit is schetst de Saneringstool voor NO₂ een iets te gunstig beeld.
4. Er zijn geen aanwijzingen dat de Saneringstool gemiddeld de effecten van maatregelen over- of onderschat. Een juist gemiddelde effect laat onverlet dat het effect voor een specifieke locatie een indicatie is. Echter, verbetering ten opzichte van de Saneringstool zal relatief uitgebreid maatwerk per locatie vereisen. De regionale maatregel voor schonere bussen werkt onvoldoende door naar lokale situaties met

veel busverkeer. De lokale reductie door deze maatregel kan daardoor sterk worden onderschat.

5. Voor de rapportage aan de EU (nevendoeel van de Saneringstool) ligt de prioriteit op rapportage van de knelpuntsituatie in een actueel jaar. Deze functionaliteit is in de huidige versie van de Saneringstool niet opgenomen. Hierin zal dus nog moeten worden voorzien.
6. Kenmerken en doelstellingen van de Saneringstool vereisen een continue aandacht voor aanpassing aan (inter)nationale actuele gegevens en inzichten op het gebied van emissies, effecten van maatregelen en modellen voor het schatten van concentraties.
7. De Saneringstool bevat de mogelijkheid om te rekenen met diverse scenario's die verschillen in het veronderstelde (nationale en internationale) beleid. De gebruiker krijgt onvoldoende leidraad over wat dit betekent voor de kansen op over- dan wel onderschatting van het aantal knelpunten.

Overige conclusies

Gebruikte rekenmodellen

In de Saneringstool zijn de rekenmodellen CAR (voor het onderliggend wegennet) en VLW (voor het hoofdwegennet) opgenomen. Het gebruik van deze modellen wordt wettelijk aanbevolen en met juiste invoergegevens voldoen ze aan de kwaliteitseisen die gesteld worden aan de berekening van concentraties (Besluit luchtkwaliteit 2005, Meet- en rekenvoorschrift). Recente inzichten leiden tot de conclusie dat het CAR-model revisie behoeft. Er is onderzoek gestart naar verbetering van het CAR-model.

Afwijking van het Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit

Voor het bepalen van gevolgen voor de luchtkwaliteit van de uitoefening van bevoegdheden of de toepassingen van wettelijke voorschriften die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit, is het Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit van toepassing. De Saneringstool wijkt af op de volgende punten:

- Er kan met CAR nog gerekend worden met wegtype 1 zoals beschreven in de handleiding voor CAR (Jonkers en Teeuwisse, 2006); het Meet- en rekenvoorschrift kent dit wegtype niet.
- De rekenafstand voor NO₂ is 10 m van de kant van de weg, tenzij de gevel dichterbij staat. Dit loopt vooruit op ontwikkelingen in Europese regelgeving. Het Meet- en rekenvoorschrift schrijft voor NO₂ een afstand van 5 m voor.
- De gebruikte versie van VLW berekent de verticale verspreiding niet geheel conform de beschrijving in het MRV. Het gevolg is een lichte overschatting van de rijkswegbijdrage in stedelijke gebieden en een lichte onderschatting daarbuiten.

Effecten van maatregelen

Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat gemiddelde basiseffecten van maatregelen structureel worden overschat of onderschat zodat kan worden gesteld dat deze effecten op verantwoorde wijze zijn geschat. De effecten worden vervolgens op verantwoorde wijze regionaal of locatiespecifiek doorgerekend. Gezien de grootschalige toepassing is het instrument uniek in de mate van detaillering.

Door de sterke locatieafhankelijkheid van effecten van maatregelen moeten de effecten die de Saneringstool berekent op individueel straatniveau als indicatief worden beschouwd. Ze geven een indruk van wat met maatregelen bereikt kan worden. Op regioniveau van geeft het instrument een goed gemiddeld beeld van ontwikkelingen die bereikt kunnen worden met regionale en lokale maatregelen en is daardoor geschikt om op regioniveau het NSL te ondersteunen en de voortgang te monitoren.

Eén kritiekpunt betreft de doorrekening van maatregelen gericht op schonere bussen. De tool rekent alleen het effect uit op de regionale achtergrond. Het lokale effect van schonere bussen wordt daardoor onderschat. Op locaties met veel busverkeer kan dit effect significant zijn.

In de praktijk zal veelal een pakket van maatregelen geïmplementeerd worden, waarbij de gebruiker deze moet vertalen naar de mogelijkheden in de tool. Dit kan leiden tot dubbel telling en/of overschatting van maatreegeffecten. In de handleiding wordt onderkend dat dit lastig is, daarom wordt de gebruiker geadviseerd zelfstandig op basis van een expert judgement een schatting te doen van het gecombineerde effect. Het is de vraag of de gebruiker altijd over voldoende informatie beschikt om zelfstandig een schatting te doen van het gecombineerde maatreegeffect. Het risico op overschatting van maatreegeffecten blijft hierdoor bestaan.

Kwaliteit van berekende concentraties

De kwaliteit van de invoer die in de tool is opgenomen, bepaalt mede of de uitkomsten van de tool aan de kwaliteitseisen voldoen. Voor het hoofdwegennet is de kwaliteit van de weg- en verkeersgegevens voldoende behalve bij tunnels en mogelijk bij viaducten.

Voor het onderliggend wegennet bestaat voor een aantal belangrijke factoren weinig inzicht in de kwaliteit van de gegevens. Dit geldt vooral voor de verkeersintensiteiten van personen- en vrachtverkeer, de doorstromingssnelheid en de bomenfactor. Deze gegevens zijn voor de Saneringstool deels verkregen uit verkeersmilieukaarten (VMK's) en deels generiek afgeleid. De VMK-gegevens gelden als de best beschikbare gegevens, verkregen met kennis van de lokale situatie. Omdat deze gegevens door gemeenten worden gebruikt voor de jaarlijkse rapportage, wordt ervan uitgegaan dat deze in combinatie met CAR leiden tot uitkomsten die aan de kwaliteitseisen voor de rapportage voldoen. Dit leidt tot de conclusie dat de Saneringstool voor locaties waar VMK-gegevens gebruikt worden met één uitzondering voldoet aan de kwaliteitscriteria voor de rapportage. Voor de overige locaties kan dat niet met zekerheid gesteld worden.

De uitzondering geldt voor de situaties waar de lokale luchtkwaliteit zowel door het onderliggend wegennet als door het hoofdwegennet beïnvloed wordt. Bij berekenen van de concentratie op het onderliggend wegennet houdt de Saneringstool geen rekening met de invloed van het hoofdwegennet, waardoor de concentratie en daardoor het aantal knelpunten in deze situaties op het onderliggend wegennet onderschat wordt. De mate van onderschatting is locatieafhankelijk, waardoor geen algemene conclusie getrokken kan worden over wel of niet voldoen aan de kwaliteitscriteria in deze situaties. Van belang is dat dit effect zich mogelijk versterkt voordoet in gebieden waar veel knelpunten verwacht kunnen worden.

Doordat bij de selectie van in de tool op te nemen wegvakken met dit effect geen rekening is gehouden, kunnen knelpunten over het hoofd gezien worden.

Scenario's

Nieuwe wetenschappelijke inzichten in emissies bij het wegverkeer leiden tot fors lagere uitstoot van vooral NO_x. Het verdient daarom aanbeveling aan te sluiten bij de nieuwste ramingen die het MNP beschikbaar zal maken in het voorjaar van 2007.

Hoewel het BBP in de afgelopen jaren minder is gegroeid dan verondersteld in het GE-scenario, geeft het GE-scenario voorsnog geen overschatting van het gerealiseerde brandstofgebruik in de sectoren industrie, energie en verkeer. De emissie van luchtverontreinigende stoffen is in deze sectoren evenredig met het brandstofgebruik.

De keuze voor het GE-scenario zal leiden tot meer knelpunten dan wanneer wordt uitgegaan een scenario dat een lagere economische groei veronderstelt. In het laatste geval is er een kans dat toekomstige knelpunten niet tijdig in beeld komen. De keuze voor GE is in die zin een keuze met voorzorg vanuit milieuoogpunt. Vanuit economisch oogpunt (bouwprojecten) is hierbij de kans echter ook groter op het in kaart brengen van knelpunten die niet zullen optreden.

De varianten in de Saneringstool versie 1.2 verschillen alleen in het veronderstelde beleid. Vooral voor buitenlandse beleidsinspanningen is er een kans dat de effecten minder groot zullen zijn dan geschat, waardoor mogelijk een te laag aantal knelpunten raamt. Het verschil tussen de beleidsvarianten in termen van knelpunten is aanzienlijk.

De Saneringstool bevat de mogelijkheid om te rekenen met de scenario's die verschillen in het veronderstelde (nationaal en internationaal) beleid. De gebruiker krijgt onvoldoende leidraad over wat dit betekent voor de kansen op over- dan wel onderschatting van het aantal knelpunten. De keuzemogelijkheid tussen verschillende scenario's kan leiden tot een inconsistent landelijk beeld bij bundeling van rapportages.

Gebruik van de Saneringstool

De gebruiker kan wel extra concentratiereductie invoeren, maar geen concentratieverhogende correctie. Dit beperkt de mogelijkheid om aanvullende kennis over de lokale situatie in te brengen.

Er kan dubbeltelling van maatreegeffecten plaatsvinden omdat regionale en lokale maatregelen met vergelijkbare uitwerking gelijktijdig en onafhankelijk van elkaar ingeboekt kunnen worden. Op dit risico zou duidelijker gewezen kunnen worden, zowel in de handleiding als in de tool zelf. De gebruiker kan daar dan rekening mee houden bij de keuze van maatregelen of bij beoordeling van de berekende reductie door de maatregelen.

Actualiseren en evalueren

De kennis over aspecten van luchtkwaliteit is door steeds nieuwe inzichten voortdurend in beweging. Nieuwe methoden om emissiefactoren te berekenen en aanwijzingen dat CAR mogelijk gekalibreerd moet worden, zijn daar voorbeelden van. De Saneringstool zal daar voortduren op moeten inspelen. Door de complexiteit van de Saneringstool zal dit naar verwachting relatief veel inspanning vragen.

De Saneringstool is verbonden aan de salderingstool doordat bijdragen van nieuwe ruimtelijk-economische projecten worden berekend in de salderingstool en worden opgenomen in de Saneringstool. Aanpassingen in beide tools moeten goed worden afgestemd.

Het is aan te bevelen na ca. twee jaar gebruik een evaluatie uit te voeren van de feitelijke werking van de tool en daarbij te onderzoeken in hoeverre met de tool de effecten van regionale en lokale maatregelen betrouwbaar op een generieke wijze zijn uit te rekenen en hoe de inschattingen van de effecten van die maatregelen zich verhouden met de effecten die in de Plans & Programs van andere Europese steden worden geschat.

Aanvullend onderzoek

Op een aantal punten is de samenhang in het aantal kilometers met overschrijding tussen de scenario's niet logisch. Deze afwijking is nog niet verklaard. Het is wel van belang om de oorzaak van deze afwijkende samenhang te achterhalen.

Aanbevelingen

Om te voldoen aan wettelijke kwaliteitseisen, te voorzien in tekortkomingen, en voor goed beheer van de Saneringstool zijn de volgende acties nodig:

- de tool pas beschikbaar stellen nadat duidelijkheid is verkregen over het functioneren van CAR en eventuele herziening van CAR in de Saneringstool opnemen;
- de invloed van rijkswegen op nabije lokale wegen in de modellering opnemen;
- continue aandacht voor aanpassing aan ontwikkeling in inzichten op het gebied van schatten van concentraties van luchtverontreiniging en effecten van maatregelen;
- voorzien in niet-lineariteit voor NO₂ bij optellen van NO_x-bronnen;
- voorziening treffen voor de berekening van lokaal effect van maatregelen voor bussen;
- de effecten van hoogteligging en tunnels bij rijkswegen berekenen;

- de oorzaken van enkele inconsistenties tussen de uitkomsten van de scenario's corrigeren.

De wegvakken die in de Saneringstool zijn opgenomen, vertegenwoordigen een klein deel van het niet-rijkswegendeel van het wegennet. Dit deel is in een vroeg stadium van de ontwikkeling van de Saneringstool geselecteerd op basis van de kans op overschrijden van normen. Sinds die tijd zijn nieuwe inzichten ontstaan, het spreekt daarom voor zich dat deze nieuwe inzichten en ook bovenstaande aanbevelingen worden gebruikt om een nieuwe selectie van wegvakken te maken.

Naast bovenstaande aanbevelingen zijn zaken geconstateerd waarvan de effecten kwantitatief minder belangrijk zijn of waar de gebruiker meer ondersteuning zou moeten krijgen. Deze leiden tot de volgende suggesties voor verbetering van het gebruik van de Saneringstool.

- voor knelpunten expliciet aangeven als te weinig telgegevens beschikbaar zijn of als geen gebruik wordt gemaakt van lokaal verkregen gegevens;
- de invoeroptie 'aanpassing' voorziet in de mogelijkheid om handmatig een neerwaartse correctie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in te voeren. Daarover drie opmerkingen:
 - voor NO_2 vanwege niet-lineariteit een vuistregel aanreiken voor juiste toepassing;
 - ook voorzien in de mogelijkheid voor een opwaartse correctie;
 - handmatige invoer van bomenfactor mogelijk maken;
- de gebruiker informatie aanreiken over de consequenties van het gebruik van scenario's in de zin van kansen op over- of onderschatting bij bepaalde keuzen;
- bij de beschrijving van maatregelen in de helpfunctie van de tool ook kwantitatieve informatie opnemen.

Literatuur

- AVV (2000). Het Landelijk Modellsysteem Verkeer en Vervoer. Brochure + Cd-rom. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- AVV (2005) Verkeerskundige effecten varianten 'Anders betalen voor Mobiliteit', Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam
- EU (1999). RICHTLIJN 1999/30/EG VAN DE RAAD van 22 april 1999 betreffende grenswaarden voor zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, zwevende deeltjes en lood in de lucht. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 163/41.
- Folkert R.J.M., J.P. Wesseling, H. van de Ven, W. Korver en K. Wieringa (2006). Salderingsmodel luchtkwaliteit, Methodiek en uitgangspunten. Rapportnr. 500095002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Geurs (2005) Milieu-effecten van het advies Anders Betalen voor Mobiliteit, briefnotitie 59/05 RIM kg/th, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven
- Hammingh P., J.M.M. Aben, J.P. Beck, H.E. Elzenga, M.L.P. van Esbroek, G.P. Geilenkirchen, A. Gijsen, B.J. de Haan, A. van Hinsberg, A. Hoen, J.A. van Jaarsveld, B.A. Jimmink, R.B.A. Koelemeijer, D.S. Nijdam, R.J.M. Maas, C.J. Peek, W.L.M. Smeets en H. van Zeijts (2006). Haalbaarheid nationale emissieplafonds in 2010. Rapportnr. 500092001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Hoogerbrugge R. (2005). Het effect van dubbeltelling bij luchtkwaliteitberekeningen in de buurt van bestaande snelwegen. RIVM-notitie RIVM-MEV juli 2005)
- Janssen L.H.J.M., V.R. Okker en J. Schuur (eds) (2006). Welvaart en Leefomgeving; een scenariostudie voor Nederland in 2040. ISBN: 90-6960-149-4. Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk Planbureau.
- Jonkers S. en S. Teeuwisse (2006). Handleiding CAR II, versie 5.0. TNO-rapport 2006-A-R0078/B. TNO, Apeldoorn.
- Korver W., E. Jägers, J. de Bruijn en M. Wilmot (2007). Saneringstool versie 1.2: mogelijkheden om met regionaal generieke en locatiespecifieke beleidsmaatregelen de NO₂- en PM₁₀-normoverschrijdingen op te lossen. Goudappel Coffeng, Deventer.
- Mourik, H. van en M. Mulder (2006) Kentallen effecten prijsbeleid, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam
- Seebregts, A.J. (2007). Beoordeling nieuwbouwplannen elektriciteitscentrales in relatie tot de WLO SE- en GE-scenario's: een quickscan. ECN-E--07-014, Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.
- Staatsblad (2005). Besluit luchtkwaliteit 2005. Staatsblad 23 juni 2005, nr. 316.
- Staatscourant (2006). Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit. Staatscourant, 3 november 2006, nr 215.

- Teeuwisse, S.D. (2003). CAR II: “Aanpassing van CAR aan de nieuwe Europese richtlijnen”, TNO rapport 2003/119, TNO, Apeldoorn.
- Velders G.J.M., J.M.M. Aben, J.P. Beck, W.F. Blom, A. Hoen, B.A. Jimmink, J. Matthijssen, J.F. de Ruiter, W.L.M. Smeets, K. van Velze, H. Visser, W.J. de Vries en K. Wieringa (2006). Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland. Rapportage 2006. Rapportnr. 500093002, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Velders G.J.M., J.M.M. Aben, J.P. Beck, W.F. Blom, J.D. van Dam, H.E. Elzenga, G.P. Geilenkirchen, A. Hoen, B.A. Jimmink, J. Matthijssen, C.J. Peek, K. van Velze, H. Visser en W.J. de Vries (2007). Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland Rapportage 2007. Rapportnr. 500088001, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Vermeulen A.T., G.J. de Groot, J.P. Wesseling, J.J. Erbrink en K. Hollander (2004). Het VLW model Vergelijking en afstemming van het VLW met het Kema-Verkeersmodel NNM+ en het TNO-verkeersmodel. Rapportnr. ECN-C-04-003, Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.
- Vermeulen A.T. (2006). VLW versie 2.70 Korte beschrijving van de meest recente versie van het verkeersmodel VLW. Rapportnr. ECN-E-06-050, Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), Petten.
- Wesseling, J.P. en P.Y.J. Zandveld (2004). Pluim Snelweg (Verkeersmodel 6.1). TNO-rapport 2006-A-R0065/A, Apeldoorn, april 2006.
- Wesseling J.P., D. Mooibroek en W.A.J. van Pul (2007). Een vergelijking tussen met CAR II versie 5.0 berekende concentraties en metingen van het LML. Rapportnr. 680600003, RIVM, Bilthoven, nog te verschijnen.
- Zee S.C. van der en J. H. van Wijnen (2004). Vergelijking van de gemodelleerde en gemeten stikstofdioxide concentraties op drukke wegvakken in Amsterdam, Amsterdam, GGD, Augustus 2004.

Lijst van afkortingen

AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer
CAR	Calculation of Air pollution from Road traffic; een model om de verkeersbijdrage aan luchtverontreiniging te berekenen. Zie www.infomil.nl .
GCN	Generieke Concentraties Nederland; kaarten worden gebruikt als achtergrondconcentraties bij berekening van luchtverontreiniging door specifieke bronnen. Zie ook: http://www.mnp.nl/nl/themasites/gcn/index.html
GE	Global Economy; één van de scenario's uit het onderzoek 'Welvaart en Leefomgeving'
HWN	Hoofdwegennet; alle snelwegen
IBM	In betekenende mate; slaat op de bijdrage aan luchtverontreiniging van ruimtelijk-economische projecten
LMS	Landelijk Model Systeem Verkeer en Vervoer
MRV	Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit
NEC	National Emission Ceilings; emissieplafonds voor de EU-landen voor luchtverontreinigende stoffen.
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
OWN	Onderliggend wegennet; alle wegen behalve snelwegen
VLW	Voorspellingsstelsel Luchtkwaliteit Wegtracé's
VMK	Verkeersmilieukaart