



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Beoordeling Nederlandse luchtkwaliteit voor de Europese meetverplichting

Periode 2009-2013
Achtergrondrapport

RIVM Briefrapport 2014-0123
D. Mooibroek et al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Beoordeling Nederlandse luchtkwaliteit voor de Europese meetverplichting

Periode 2009-2013
Achtergrondrapport

RIVM Briefrapport 2014-0123
D. Mooibroek et al.

Colofon

© RIVM 2016

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

D. Mooibroek (auteur), RIVM
J.P.J. Berkhout (auteur), RIVM
G. Stefess (auteur), RIVM
R. Hoogerbrugge (auteur), RIVM

Contact:
Dennis Mooibroek
Centrum Milieukwaliteit
dennis.mooibroek@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Directoraat-Generaal Milieubeheer, in het kader van project 680704 'Rapportage Luchtkwaliteit'

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Beoordeling Nederlandse luchtkwaliteit voor de Europese meetverplichting

Achtergrondrapport

Nederland is volgens de Europese wetgeving verplicht om een minimaal aantal meetpunten in te richten om de nationale luchtkwaliteit te bewaken. Deze Europese minimale meetverplichting wordt door lidstaten zelf vastgesteld op basis van de gemeten resultaten van luchtvervuilende stoffen en het aantal inwoners. Door veranderingen hierin in de loop van de jaren kan de vereiste minimale meetinspanning veranderen. Hierdoor zijn EU-landen verplicht om ontwikkelingen door de jaren heen te volgen en eventueel het aantal meetpunten hierop aan te passen.

In dat verband geeft het RIVM een overzicht van de minimale Europese meetverplichting in Nederland wanneer de luchtkwaliteit uitsluitend op basis van meetresultaten wordt beoordeeld. Hieruit blijkt dat vrijwel overal aan deze verplichting wordt voldaan. Uitzondering hierop is de agglomeratie Den Haag/Leiden. In deze agglomeratie is een meetpunt vervallen door een veranderde verkeerssituatie. Naar verwachting wordt deze tekortkoming in 2016 opgelost. Daarnaast zijn er voor ozon te weinig meetlocaties representatief om concentraties in voorstedelijke gebieden te bepalen.

De Europese minimale meetverplichting is tevens de basis voor het aantal meetpunten dat voor de nationale wetgeving (Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit, ofwel Rbl) wordt ingericht. Op sommige plekken is de Rbl ruimer dan Europees minimaal wordt voorgeschreven. Deels komt dit doordat het minimaal aantal meetpunten volgens de nationale wetgeving nog niet in alle gevallen is aangepast aan de dalende concentraties vervuilende stoffen die de afgelopen jaren in Nederland te zien zijn. In sommige gevallen is de nationale wetgeving strenger ingericht dan de Europese minimale meetverplichting, bijvoorbeeld om modelberekeningen te verifiëren en concentraties van bepaalde luchtverontreinigende stoffen te kunnen blijven monitoren.

De nationale meetverplichting wordt uitgevoerd door het Landelijk meetnet Luchtkwaliteit (LML), aangevuld met meetpunten van de partnermeetnetten van de GGD Amsterdam en de DCMR.

Kernwoorden: Beoordeling, luchtkwaliteit, Europese meetverplichting

Synopsis

Dutch air quality assessment for the European measurement obligation

Background report

EU legislation requires the Netherlands to establish a minimum number of fixed sampling sites for assessing air quality at the national level. This minimum requirement is determined by the Member States on the basis of measured air pollutant concentration levels and the number of inhabitants. The minimum required measurement effort may therefore change over time. As a result, EU countries must regularly evaluate the required number of fixed sampling sites.

In this report, the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) provides an overview of the minimum number of fixed sampling sites in the Netherlands when air quality is assessed solely based on measurements. The results show that the current setup mostly meets the minimum measurement obligations. One of the exceptions is found in the The Hague / Leiden region. Measurements at one sampling site in this region have been temporarily suspended due to changes in the traffic situation. It is expected that this deficiency will be resolved in 2016. In addition, there are not enough monitoring sites to determine ozone concentrations representative of suburban areas.

The relevant national legislation (Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit, Rbl) is based on the minimum measurement obligations defined in EU legislation. In some locations, the Rbl legislation prescribes more sampling sites than are required under EU legislation. This is because the national legislation has not been adjusted in all cases to account for the decreasing pollutant concentration levels measured in recent years in the Netherlands. In some cases, national legislation is consciously more stringent than EU legislation, for instance to enable continuous monitoring of the concentration levels of specific air pollutants.

The measurements at the national level are performed by the National Air Quality Monitoring Network (LML), supplemented with data derived from sampling sites in partner monitoring networks, such as those operated by the Amsterdam Regional Health Authority and the Rijnmond Environmental Protection Agency (DCMR).

Keywords: Assesment, air quality, European measurement obligations

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

- 1.1 Europese richtlijnen — 12
- 1.2 Internationale verdragen — 13
- 1.3 Regeling beoordeling luchtkwaliteit — 13
- 1.4 Vergelijking actuele situatie Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML) — 14
- 1.5 Grondbeginsel en aannames — 15

2 Europese minimale meetverplichting — 17

- 2.1 Zwaveldioxide — 17
- 2.2 Stikstofdioxide en stikstofoxiden — 18
- 2.3 Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) — 20
- 2.4 Lood (Pb) — 21
- 2.5 Benzeen (C₆H₆) — 22
- 2.6 Koolstofmonoxide (CO) — 22
- 2.7 Ozon (O₃) — 23
- 2.8 Arseen, Cadmium en Nikkel — 24
- 2.9 Benzo[a]pyreen — 25

3 Additionele metingen (meetstrategie) — 27

- 3.1 Meetstrategie zwaveldioxide — 28
- 3.2 Meetstrategie stikstofdioxide en stikstofoxiden — 29
- 3.3 Meetstrategie fijnstof (zwevende deeltjes) — 31
- 3.4 Meetstrategie lood — 33
- 3.5 Meetstrategie benzeen — 34
- 3.6 Meetstrategie koolstofmonoxide — 36
- 3.7 Meetstrategie Ozon — 37
- 3.8 Meetstrategie Zware metalen (arseen, nikkel en cadmium) — 40
- 3.9 Meetstrategie B[a]P — 41

4 Vergelijking meetstrategieën en Rbl — 43

5 Conclusies — 49

- 5.1 Minimale meetverplichting in het Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML) — 49
- 5.2 Additionele overwegingen voor extra bemonsteringspunten — 50
- 5.3 Implementatie van meetverplichting in de Rbl — 51

6 Literatuur — 55

Bijlage A: Methodiek Nederland — 57

Bijlage B: Overzicht bovenste en onderste beoordelingsdrempels — 64

Bijlage C: Aantal inwoners stedelijke gebieden (PM_{2,5}) — 66

Bijlage D: Gebruik modelresultaten voor de beoordeling van de Nederlandse Luchtkwaliteit. — 67

Bijlage E: Overzicht veranderingen zones/agglomeraties – 71

Bijlage F: Meetstations met classificatie voorstad voor ozon – 76

Samenvatting

Vanuit de Europese richtlijnen is Nederland verplicht om regelmatig (minimaal eens in de vijf jaar) op basis van heersende concentraties de minimale Europese meetverplichting vast te stellen. Op basis van gemeten of berekende concentraties van luchtverontreinigende stoffen over een periode van vijf jaar en het inwonersaantal wordt het minimum aantal bemonsteringspunten voor deze stoffen bepaald.

In deze beoordeling wordt de minimale Europese meetverplichting vastgesteld op basis van de gemeten concentraties in de periode 2009-2013. Het uitgangspunt hierbij is dat metingen de enige bron van informatie is om de luchtkwaliteit in Nederland te kunnen beoordelen. De configuratie van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit en de partnermeetnetten (vanaf nu Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML)) is vergeleken met de minimale meetverplichting. Hieruit blijkt dat Nederland grotendeels voldoet aan de Europese minimale meetverplichtingen voor de diverse luchtverontreinigende stoffen. In de agglomeraties Amsterdam/Haarlem en Rotterdam/Dordrecht zijn hiervoor wel aanvullende gegevens nodig van de GGD Amsterdam en DCMR.

In de agglomeratie Den Haag/Leiden wordt op dit moment niet voldaan aan de minimale Europese meetverplichting. Het gaat hierbij om metingen van de stoffen stikstofdioxide, fijnstof (in de richtlijnen zwevende deeltjes genoemd) en ozon. In samenwerking met de gemeenten in deze agglomeratie is het RIVM op zoek naar een nieuwe meetlocatie. Naar verwachting is deze tekortkoming dan ook medio 2016 opgelost.

Daarnaast zijn er in Nederland te weinig voorstedelijke ozonmeetlocaties gedefinieerd. Het gaat hierbij grotendeels om een definitiekwestie, maar een herinrichting van het ozonmeetnet is niet uitgesloten. Om de impact hiervan te bepalen is nader onderzoek noodzakelijk.

De meetverplichting van de luchtverontreinigende stoffen is vastgelegd in nationale wetgeving (Regeling beoordeling luchtkwaliteit; Rbl). Hierbij wordt naast de minimale Europese meetverplichting rekening gehouden met additionele overwegingen om meer bemonsteringspunten in te richten. Deze overwegingen zijn vastgelegd in diverse meetstrategieën die zijn opgenomen in de Rbl. Hierdoor voldoet de RBL veelal aan de minimale Europese meetverplichting.

Voor stikstofdioxide voldoet de Rbl echter niet aan de Europese meetverplichting. Dit komt omdat in de Rbl momenteel geen rekening wordt gehouden met recente inzichten waarbij zowel zone Noord als zone Zuid een hogere meetverplichting hebben. In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit wordt hier wel rekening mee gehouden, zodat qua aantallen bemonsteringspunten dan ook wordt voldaan aan de Europese meetverplichting.

Naast de tekortkoming voor stikstofdioxide blijkt dat de meetstrategie voor benzeen niet juist is opgenomen in de Rbl. Per abuis is het

geadviseerde bemonsteringspunt in de zone Midden onder gebracht in de zone Zuid.

In de Rbl wordt verder geen onderscheid gemaakt tussen de minimale Europese meetverplichting en de additionele bemonsteringspunten. Het ontbreken van deze scheiding staat het gebruik van innovatieve en mogelijk goedkopere meetmethoden voor de additionele bemonsteringspunten in de weg. Een opsplitsing tussen beide meetdoelen in de Rbl wordt dan ook geadviseerd.

In de Europese richtlijn is een zekere mate van vrijheid ingebouwd om het meetnet voor fijnstof in te richten. Hierbij kan elke lidstaat bepalen op welke fractie ($PM_{2.5}$ of PM_{10}) nadruk wordt gelegd bij het bepalen van de meetstrategie voor fijnstof. De huidige implementatie in het Rbl beperkt Nederland in de flexibiliteit voor het actualiseren van het fijnstofmeetnet. Dit kan verholpen worden door de gecombineerde meetverplichting met de aanvullende eisen op te nemen in de Rbl.

Tot slot blijkt dat de meetstrategieën voor de luchtverontreinigende stoffen in meer of mindere mate verouderd zijn. De oudste meetstrategieën zijn al 15 jaar oud. De meest recente strategieën stammen uit 2012 zodat uiterlijk in 2017 hier opnieuw onderzoek naar gedaan moet worden. Hiermee kan Nederland invulling geven aan de Europese eis dat minimaal eens in de vijf jaar gekeken moet worden naar de minimale Europese meetverplichting. Daarnaast is dit een uitstekende gelegenheid om de noodzaak van additionele bemonsteringspunten en de toepassing van innovatieve en goedkopere meetmethoden binnen het CML te evalueren. Hierbij kan onder meer gekeken worden naar de vergelijkbaarheid van deze meetmethoden met de referentiemethoden. Wanneer de vergelijkbaarheid is vastgesteld kunnen deze innovatieve en goedkopere meetmethoden ingezet worden om aan de minimale Europese meetverplichting te voldoen.

1 Inleiding

Binnen Europa worden allerlei beleidsmaatregelen genomen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Metingen kunnen worden ingezet om de effecten van dit beleid te toetsen. Voor lidstaten van de Europese Unie is er een minimale meetinspanning vereist wanneer metingen als enige bron van informatie worden gebruikt om de beleidseffecten te toetsen. Hiervoor is in de Europese richtlijnen specifieke regelgeving opgesteld. Op basis van gemeten of berekende concentraties van luchtverontreinigende stoffen en het inwonersaantal wordt het minimum aantal bemonsteringspunten voor deze stoffen bepaald.

In dit achtergrondrapport wordt op basis van deze regelgeving de minimale meetverplichting voor Nederland bepaald voor de situatie waarin metingen de enige bron van informatie is voor de beoordeling van de luchtkwaliteit. Vanuit de Europese richtlijnen is Nederland verplicht om regelmatig (minimaal eens in de vijf jaar) op basis van heersende concentraties deze minimale meetverplichting vast te stellen.

De richtlijnen bevatten een aantal bepalingen waaraan voldaan moet worden om de meetgegevens te gebruiken voor de beoordeling van de luchtkwaliteit. Zo zijn er bepalingen vastgelegd voor de plaatsing van bemonsteringslocaties. In Nederland worden luchtkwaliteitsmetingen uitgevoerd door meerdere instanties, bijvoorbeeld door het RIVM, de GGD Amsterdam en de DCMR.

Binnen het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM is bij de inrichting rekening gehouden met de bepalingen betreffende de bemonsteringslocatie. Van bijvoorbeeld de meetnetten van de GGD Amsterdam en DCMR is niet elke locatie geschikt voor de beoordeling van de Nederlandse luchtkwaliteit. Voorbeelden van zulke bemonsteringslocaties zijn locaties gericht op het bepalen van de lokale bijdrage van industrie. Daarnaast zijn er bepalingen vastgelegd voor de gebruikte meetmethode. De minimale meetverplichting voor luchtverontreinigende stoffen uit de EU richtlijnen dient via de referentiemethode of een equivalente methode uitgevoerd te worden.

In het kader van de Europese meetverplichtingen worden zowel de metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) als die van de partnermeetnetten van de DCMR en de GGD Amsterdam gebruikt. De gegevens van deze partnermeetnetten zijn equivalent met de gegevens van het LML en voldoen daarmee aan de bepalingen betreffende de gebruikte meetmethoden. Daarnaast zijn er in Nederland nog andere (regionale) meetnetten actief. Voor metingen van deze meetnetten is equivalentie met de metingen van het LML formeel nog niet vastgesteld. Deze meetgegevens worden daarom ook niet gebruikt voor de Europese beoordeling van de luchtkwaliteit in Nederland.

Vanwege de equivalentie van de meetgegevens tussen het LML, de GGD Amsterdam en de DCMR zal de minimaal vereiste meetinspanning vergeleken worden met de actuele meetinspanning van deze gezamenlijke meetnetten. De combinatie van deze drie meetnetten

wordt in dit rapport aangeduid als Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML).

De Europese richtlijn 2008/50/EG kent verder een bepaling waarin naast metingen ook gebruik gemaakt mag worden van rekenmodellen of indicatieve metingen om de luchtkwaliteit in bepaalde gebieden te bepalen. Hierbij geldt wel dat deze aanvullende methoden voldoende gegevens moeten opleveren om de luchtkwaliteit te kunnen beoordelen. Daarnaast moeten deze methoden onder andere voldoen aan de in de richtlijn genoemde kwaliteitsdoelstellingen. Indien aan alle in de richtlijn genoemde voorwaarden wordt voldaan, kan het totale aantal bemonsteringspunten per zone/agglomeratie met ten hoogste 50% worden verminderd. In dit rapport wordt echter alleen gekeken naar de minimale meetverplichtingen wanneer metingen de enige bron van informatie is. Om uitspraken te kunnen doen over de eventuele vermindering van bemonsteringslocaties wanneer rekenmodellen gebruikt worden voor de beoordeling van luchtkwaliteit is nader onderzoek vereist.

Naast de minimale meetverplichting zijn er nog andere overwegingen om additionele luchtkwaliteitsmetingen uit te voeren. Zo worden bijvoorbeeld de luchtkwaliteitsmetingen gebruikt om de resultaten van rekenmodellen (GCN) te ijken. Ook worden in samenwerking met diverse partnermeetnetten op minimaal één locatie vergelijkende metingen uitgevoerd om de vergelijkbaarheid van metingen van de diverse meetnetten te waarborgen. In het verleden heeft het RIVM een aantal meetstrategieën opgesteld waarin rekening gehouden wordt met zowel de minimale verplichting als de additionele overwegingen.

Deze meetstrategieën dienen als basis voor de vastlegging van de Nederlandse meetverplichting in de nationale Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl). Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen de minimale meetverplichting en de additionele verplichting.

1.1 Europese richtlijnen

In de Europese richtlijnen 2008/50/EG en 2004/107/EC worden de criteria gegeven om de minimale meetverplichting te bepalen. In 2008/50/EG komen zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), stikstofoxides (NO_x), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}) lood (Pb), benzeen (C₆H₆), koolstofmonoxide (CO) en ozon (O₃) aan de orde. De criteria voor de metalen arseen (As), cadmium (Cd), nikkel (Ni) en kwik (Hg) en benzo[a]pyreen (B[a]P) staan beschreven in de vierde dochterrichtlijn 2004/107/EC.

Conform de Europese richtlijn is Nederland verdeeld in diverse zones en agglomeraties. Dit zijn gebieden waarbinnen de luchtkwaliteit grofweg van dezelfde kwaliteit is. Zo is Nederland verdeeld in drie zones en zes agglomeraties (Mooibroek et al., 2014). Voor elke zone en agglomeratie, waar metingen de enige bron van informatie zijn, moet de minimale meetinspanning vastgesteld worden.

De meetinspanning is afhankelijk van het inwoneraantal en de concentratieniveaus in de zones en agglomeraties. In deze beoordeling

is gebruik gemaakt van de meetgegevens van de jaren 2009 tot en met 2013.

Om te voldoen aan de minimale meetverplichting in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht en Amsterdam/Haarlem zijn aanvullende meetgegevens nodig van de DCMR en de GGD Amsterdam.

In de afgelopen jaren is er door de genoemde meetnetten intensief geïnvesteerd in de harmonisatie van onder andere meettechnieken. Hierbij is vooral veel aandacht voor de onderlinge vergelijkbaarheid van meetgegevens van de diverse meetnetten.

Door de afhankelijkheid van partnermeetnetten voor het voldoen aan de minimale meetverplichting moet er wel rekening mee gehouden worden dat bij een veranderde meetstrategie van één van de partners nog steeds voldaan wordt aan de verplichting.

Voor de inwonersaantallen is gebruik gemaakt van gegevens van 1 januari 2014 (CBS). De volledige methodiek staat beschreven in bijlage A.

1.2 Internationale verdragen

Naast de verplichting vanuit de Europese richtlijnen zijn er internationaal ook aanvullende afspraken gemaakt voor het meten van luchtkwaliteit. Deze afspraken en aanvullende wensen zijn vastgelegd in internationale verdragen zoals EMEP, OSPAR en GAW. Metingen in kader van deze internationale verdragen worden door diverse instituten in Nederland, waaronder TNO, ECN, KNMI en het RIVM, uitgevoerd.

Binnen het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM wordt zowel een invulling gegeven aan de verplichtingen vanuit de Europese richtlijnen als deels de verplichtingen uit de internationale verdragen. Daar waar mogelijk worden de metingen in het kader van de Europese verplichting hergebruikt voor de internationale verdragen. Hierdoor betekent deelname aan deze verdragen niet automatisch een toename van de meetverplichting.

Anders dan de door de Europese richtlijn vastgestelde meetverplichting worden de verplichtingen uit de internationale verdragen niet vastgelegd in de nationale wetgeving.

1.3 Regeling beoordeling luchtkwaliteit

In Nederland zijn voorschriften voor het meten en berekenen van de concentratie en depositie van luchtverontreinigende stoffen vastgelegd in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (Rbl). In deze regeling zijn onder andere de standaardrekenmethoden vastgelegd. Daarnaast zijn voor elke luchtverontreinigende stof genoemd in de Europese richtlijn ook het aantal meetpunten en de eisen aan de locatie opgenomen.

Naast de minimale meetverplichting vanuit de EU richtlijn kunnen er nog aanvullende metingen verplicht worden gesteld in de Rbl. Deze additionele metingen komen voort uit andere overwegingen, bijvoorbeeld metingen voor de controle en validatie van gemodelleerde

concentraties (GCN). In dit rapport wordt de minimale meetverplichting vergeleken met aanbevolen meetverplichting uit de diverse meetstrategieën en de implementatie hiervan in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit.

1.4 Vergelijking actuele situatie Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML)

Het plaatsen en inrichten van een bemonsteringspunt is niet voldoende om te voldoen aan de minimale meetinspanning. Hiervoor is meer nodig. De EU-richtlijn 2008/50/EG stelt dat er minimaal 90% van de meetgegevens beschikbaar moet zijn om de luchtkwaliteit te mogen toetsen aan de hand van normen en streefwaarden. Bij continue metingen gaat het om 90% van de beschikbare gegevens exclusief kalibraties en regulier onderhoud. De exacte hoeveelheid tijd voor kalibraties en regulier onderhoud is vaak moeilijk in te schatten. Standaard mag hiervoor echter 5% gerekend worden. Dit betekent dat de beschikbaarheid voor continue metingen effectief 85% moet te zijn (EC, 2013)¹. Alle berekeningen in dit rapport houden rekening met deze beschikbaarheid.

De minimale meetinspanning moet dan ook worden gezien als de inspanning wanneer alle benodigde bemonsteringspunten voor de continue metingen minimaal 85% aan meetgegevens leveren. Toch zijn er situaties denkbaar dat dit criterium niet gehaald wordt. Normaal gesproken zou dit betekenen dat deze meetgegevens niet meer gebruikt mogen worden voor de beoordeling van de Nederlandse luchtkwaliteit. Het RIVM heeft echter een methode ontwikkeld waarbij er gecompenseerd kan worden voor het effect van ontbrekende data (Nguyen en Hoogerbrugge, 2015). Hierbij is het mogelijk om binnen de vereiste onzekerheid realistische waarden te berekenen voor jaargemiddelde concentraties. De data die gebruikt wordt voor deze beoordeling kent een zeer beperkte uitval. Daarom is de bovengenoemde methode niet toegepast.

In dit rapport wordt, voor zover mogelijk, de situatie van CML getoetst aan de minimale meetverplichting die voortkomt uit de EU-richtlijn waarbij rekening gehouden wordt met bovengenoemde beschikbaarheidseis van 85%. De beperkte metingen met een lagere beschikbaarheid uit deze dataset worden als indicatief beschouwd en niet gebruikt voor toetsing aan de beoordelingsdrempels of grenswaarden.

In sommige gevallen kan het aantal bemonsteringspunten binnen het CML groter zijn dan de minimale verplichting. Dit komt doordat er aanvullende redenen zijn om meer bemonsteringspunten in te richten. Zo worden deze aanvullende meetgegevens bijvoorbeeld gebruikt voor de validatie van modelgegevens.

¹ Guidance on the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air (Decision 2011/850/EU), Version of 15 July 2013, EC DG ENV

1.5 Grondbeginsel en aannames

In deze beoordeling is een aantal zaken buiten beschouwing gelaten en zijn een aantal aannames gedaan. Hieronder volgt een overzicht van deze uitgangspunten en aannames.

- Voor de meetgegevens van de DCMR en de GGD Amsterdam is het uitgangspunt dat de benodigde locaties voldoen aan de eisen uit de kaderrichtlijn en dat het meetprincipe vergelijkbaar is met de meetprincipes van het LML.
- Voor sommige verontreinigende stoffen zijn verschillende eisen gesteld voor zowel gezondheidseffecten als voor vegetatie. Deze eisen zijn samengevoegd, zodat per stof en per zone/agglomeratie is gekeken in welk regime een bepaalde stof valt. Als de eisen een verschillend regime aanwijzen is voor die stof en die zone/agglomeratie het strengste regime gekozen. Zo zijn ook de eisen van NO₂ en NO_x samengevoegd, omdat de concentraties van deze stoffen met dezelfde apparatuur wordt bepaald.
- De inwonersaantallen op 1 januari 2014 zijn van de website van het CBS gehaald. Het aantal inwoners in Nederland is veranderd sinds de vorige beoordelingen (Van Breugel en Buijsman, 2001; Hammingh et al., 2002; Folkert et al., 2002). In deze beoordelingen werden de inwonersaantallen van 2000 gebruikt (CBS, 2000). Ten opzichte van vorige beoordelingen heeft dit de volgende consequenties:
 - De inwonersaantallen in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem en de zone Midden zijn toegenomen. Dit heeft tot gevolg dat ze in de kaderrichtlijn zijn ingedeeld in een hogere inwonersklasse ten opzichte van de vorige beoordeling van de luchtkwaliteit. Dit leidt tot een toename van het aantal verplichte meetpunten in deze gebieden.
 - De indeling van zones en agglomeraties is in 2001 op de toen geldende gemeentegrenzen vastgesteld. Door de gemeentelijke herindelingen van de afgelopen jaren zijn er enkele verschuivingen opgetreden. Op 1 januari 2013 zijn de zone en agglomeratie indelingen voor het laatst gewijzigd (Mooibroek et al., 2014 en Bijlage E).

2 Europese minimale meetverplichting

In dit hoofdstuk wordt voor elke luchtverontreinigende stof uit de Europese richtlijn de minimale meetverplichting vastgesteld. Deze minimale meetverplichting geldt alleen wanneer metingen de enige bron van informatie is voor de diverse zones en agglomeraties. Voor elke luchtverontreinigende stof is in Bijlage B een overzicht van de bovenste en onderste beoordelingsdrempel en de hierbij horende meetregimes opgenomen. De beoordelingsdrempels worden getoetst op meetlocaties met meer dan 85% van de beschikbare meetgegevens in een kalenderjaar.

2.1 Zwaveldioxide

In de Europese richtlijn zijn voor zwaveldioxide beoordelingsdrempels voor zowel de bescherming van gezondheid als vegetatie opgenomen. De beoordelingsdrempel voor de vegetatiebescherming geldt alleen voor het meetpunt NL00934 Kollumerwaard – Hooge Zuidwal (Zone Noord). Alleen deze meetlocatie is representatief voor een voldoende groot gebied om te voldoen aan de beoordeling voor vegetatiebescherming. De beoordelingsdrempels ter bescherming van de gezondheid gelden voor alle beschikbare stations.

De concentratieniveaus van zwaveldioxide dalen al jaren. Om deze reden is de meetinspanning in de afgelopen jaren al sterk gereduceerd. Sinds 2011 wordt er niet meer gemeten in de agglomeraties Utrecht, Den Haag/Leiden en Eindhoven. Op basis van modelresultaten (GCN; Velders et al., 2014) zijn er geen reden om aan te nemen dat in deze gebieden de onderste beoordelingsdrempel wordt overschreden.

In de periode 2009-2013 worden op minder dan drie van de vijf kalenderjaren de onderste beoordelingsdrempels voor zwaveldioxide overschreden. Hierdoor worden alle agglomeraties en zones ingedeeld in het laagste regime. Vanuit de Europese richtlijn is er in dat geval geen sprake meer van een meetverplichting (Tabel 1).

Tabel 1 Overzicht van de minimale meetverplichting voor zwaveldioxide per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			2008/50/EG
Amsterdam / Haarlem	1661	3	-
Utrecht	472	3	-
Den Haag / Leiden	1136	3	-
Rotterdam / Dordrecht	1303	3	-
Eindhoven	444	3	-
Kerkrade / Heerlen	230	3	-
Zone Noord	3258	3	-
Zone Midden	5020	3	-
Zone Zuid	3306	3	-
Totaal			0

2.2 Stikstofdioxide en stikstofoxiden

Voor stikstofdioxide en stikstofoxiden zijn beoordelingsdrempels ter bescherming van zowel de menselijke gezondheid en als vegetatie en ecosystemen vastgesteld in de Europese richtlijn. De bescherming voor vegetatie en ecosystemen geldt alleen voor het meetpunt NL00934 Kollumerwaard – Hooge Zuidwal (Zone Noord). Net als bij zwaveldioxide is alleen dit station representatief voor een voldoende groot gebied om te voldoen aan de beoordeling voor bescherming van vegetatie en ecosystemen. De beoordelingsdrempels ter bescherming van de menselijke gezondheid gelden voor alle beschikbare stations.

In de Europese richtlijn is sprake van een koppeling van het minimale aantal bemonsteringspunten voor ozon en bemonsteringspunten voor stikstofdioxide. Deze koppeling wordt nader uitgewerkt bij de beoordeling van de ozonconcentraties.

In de periode 2009-2013 bevatten alle agglomeraties/zones, met uitzondering van zone Zuid, tenminste één meetlocatie waar de bovenste beoordelingsdrempel voor de jaargemiddelde concentratie stikstof op minimaal drie van de vijf jaar wordt overschreden. Op basis van de meetgegevens worden deze agglomeraties/zones, met uitzondering van zone Zuid, ingedeeld in regime 1.

Zoals aangegeven zou Zone Zuid op basis van de meetgegevens over 2009-2013 ingedeeld worden in regime 3. In 2013 is er echter een begin gemaakt met metingen op een verkeersbelast station in deze zone. In dat jaar lag de jaargemiddelde concentratie op deze locatie rond de bovenste beoordelingsdrempel. Voor de beoordeling moeten er echter op minimaal drie van de beschouwde vijf jaren meetgegevens beschikbaar zijn. De resultaten van dit station worden, ondanks de hogere concentratieniveaus, daarom niet meegenomen in de vaststelling van het meetregime.

Naast metingen biedt de Europese richtlijn echter ook de mogelijkheid om additionele modelresultaten te gebruiken voor de beoordeling. Wanneer gekeken wordt naar de maximale grootschalige stikstofdioxideconcentraties (GCN) in de agglomeraties en zones over de periode 2009-2013 is te zien dat zone Zuid in alle jaren boven de bovenste beoordelingsdrempel ligt. Op basis van deze informatie zou zone Zuid, net als de rest van Nederland, in het strengste regime worden ingedeeld.

De informatie uit de GCN betreft alleen de grootschalige concentraties. Om een nog beter beeld te krijgen kan bijvoorbeeld ook gebruik gemaakt worden van de modelresultaten van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Hierbij worden lokale bijdragen berekend die vervolgens worden toegevoegd aan de grootschalige achtergrondconcentraties. In dit geval liggen de grootschalige achtergrondconcentraties al boven de bovenste beoordelingsdrempel waardoor het gebruik van de NSL gegevens geen meerwaarde heeft. In Bijlage D wordt meer informatie gegeven over de gevolgde methodiek voor het gebruik van GCN

stikstofdioxidemodelresultaten voor de beoordeling van de Nederlandse luchtkwaliteit.

Daarnaast is er in zone Noord, in vergelijking met Van Breugel en Buijsman (2001) op basis van data over 1995-1999, nu sprake van een strengere meetverplichting. Tijdens de periode 1995-1999 werden er nog geen concentraties in en rond de stad Groningen gemeten en was er op basis van meetgegevens van enkele regionale stations geen sprake van een meetverplichting. Alle metingen in deze periode lagen onder de onderste beoordelingsdrempel.

Sinds 2007 worden stikstofdioxide metingen uitgevoerd in en rond de stad Groningen. Deze metingen laten voor de eerste drie jaar in de periode 2009-2013 waarden zien hoger dan de bovenste beoordelingsdrempels. Hierdoor wordt zone Noord ingedeeld in regime 1 met een hogere meetverplichting als gevolg.

De concentraties stikstofdioxide in en rond de stad Groningen zijn de afgelopen jaren gedaald, in 2012 en 2013 lagen de jaargemiddelde concentraties onder de bovenste beoordelingsdrempel. Als deze daling gelijk blijft of zich voorziet zou dit betekenen dat op termijn Zone Noord ingedeeld kan worden in regime 2 met daaraan gekoppeld een lagere meetverplichting. Modelresultaten afkomstig van GCN laten een vergelijkbaar beeld zien, op basis hiervan zou zone Noord in regime 2 worden ingedeeld. Uit NSL resultaten blijkt echter dat er in 2013 nog ruim 21 mensen in zone Noord werden blootgesteld aan concentraties boven de bovenste beoordelingsdrempel (zie Bijlage D). In dit rapport is gekozen om zone Noord voorsnog in regime 1 in te delen.

De minimale meetverplichting op basis van meetgegevens over de periode 2009-2013 wordt weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Overzicht van de minimale meetverplichting voor stikstofdioxiden en stikstofoxiden per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			2008/50/EG
Amsterdam / Haarlem	1661	1	5
Utrecht	472	1	2
Den Haag / Leiden	1136	1	4
Rotterdam / Dordrecht	1303	1	4
Eindhoven	444	1	2
Kerkrade / Heerlen	230	1	1
Zone Noord *	3258	1	7
Zone Midden	5020	1	9
Zone Zuid	3306	1	7
Totaal			41

* Indien Zone Noord op termijn in regime 2 wordt ingedeeld zal het aantal benodigde bemonsteringspunten afnemen met 4 stuks tot 3 bemonsteringspunten totaal.

In de Europese richtlijn is een aanvullende eis opgenomen dat er per zone/agglomeratie minimaal één meetstation voor stedelijke achtergrondniveaus en één verkeersgericht station moet zijn ingericht.

Hierbij geldt wel als voorwaarde dat het aantal bemonsteringspunten hierdoor niet toeneemt.

Op basis van het inwonersaantal en de gemeten concentraties is er in de agglomeratie Kerkrade/Heerlen een minimale meetverplichting van één bemonsteringspunt. Om hier te kunnen voldoen aan de aanvullende eis moet er een extra bemonsteringslocatie bijgevoegd worden. Volgens de Europese regelgeving mag het aantal bemonsteringslocaties hierdoor niet toenemen. Om deze reden kan in de agglomeratie Kerkrade/Heerlen aan de minimale meetverplichting voldaan worden met slechts één meetstation op een locatie geschikt voor de bepaling van stedelijke achtergrond of verkeersbijdrage.

2.3 Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5})

Fijnstof, uitgedrukt in de fracties PM₁₀ en PM_{2.5}, hebben in de richtlijn een gecombineerde meetverplichting (zwevende deeltjes). Voor fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}) zijn in de Europese richtlijn drie verschillende beoordelingsdrempels vastgesteld (Bijlage B).

Voor PM₁₀ worden in alle agglomeraties en zones de bovenste beoordelingsdrempels voor het daggemiddelde overschreden, waardoor voor alle gebieden regime 1 geldt. De minimale meetverplichting voor fijnstof wordt weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 Overzicht van de minimale meetverplichting voor fijnstof per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			2008/50/EG
Amsterdam / Haarlem	1661	1	7
Utrecht	472	1	3
Den Haag / Leiden	1136	1	6
Rotterdam / Dordrecht	1303	1	6
Eindhoven	444	1	3
Kerkrade / Heerlen	230	1	2
Zone Noord	3258	1	10
Zone Midden	5020	1	13
Zone Zuid	3306	1	10
Totaal			60

In de Europese richtlijn wordt in eerste instantie geen onderscheid gemaakt tussen PM₁₀ en PM_{2.5}. Wel zijn er aanvullende eisen gesteld aan de verhoudingen tussen beide fracties en aanvullende bemonsterpunten voor PM_{2.5}. Deze eisen zijn:

- De verhouding tussen het totale aantal bemonsteringspunten van PM_{2.5} en PM₁₀ in een lidstaat dat is vastgesteld, mag met niet meer dan een factor 2 verschillen (2008/50/EG, opmerking 2 van bijlage V, sectie A).
- Om te beoordelen of de streefwaarde inzake vermindering van de blootstelling aan PM_{2.5} met het oog op de bescherming van de menselijke gezondheid wordt nageleefd, dient één bemonsteringspunt per miljoen inwoners gesommeerd over agglomeraties en andere stedelijke gebieden met meer dan

100.000 inwoners te worden gebruikt. Deze bemonsteringspunten kunnen samenvallen met de bovengenoemde bemonsteringspunten.

- Bij PM_{2,5} moet op minimaal 1 station de samenstelling worden bepaald, met op zijn minst de volgende componenten (2008/50/EG, bijlage IV, deel B).

SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	elemental carbon (EC)
NO ₃ ⁻	K ⁺	Cl ⁻	Mg ²⁺	organic carbon (OC)

De verhouding tussen het totale aantal bemonsteringspunten van PM_{2,5} en PM₁₀ mag niet meer dan een factor 2 verschillen en de sommatie van beide type bemonsterpunten moet in Nederland tenminste 60 stuks (tabel 3) bedragen.

Daarnaast moeten 8 van de PM_{2,5} bemonsteringspunten in stedelijke gebieden liggen. Voor meer informatie over de onderliggende berekening voor de bepaling van het aantal bemonsterpunten in stedelijke gebieden zie Bijlage A en Bijlage C.

2.4 Lood (Pb)

Voor lood geldt dat er in de Europese richtlijn sprake is van beoordelingsdrempels voor de jaargemiddelde concentratie (Bijlage B). De gemeten loodconcentraties lagen in 1995-1999 al onder deze beoordelingsdrempels (Van Breugel en Buijsman, 2001).

De beoordelingsdrempels zijn ook op basis van de meetwaarden in de periode 2009-2013 niet overschreden. Vanwege de lage loodconcentraties wordt al gedurende een langere tijd niet meer in alle agglomeraties gemeten. Uit modelberekeningen en indicatieve metingen op beperkte locaties zijn er geen aanwijzingen dat in de agglomeraties Amsterdam/Haarlem, Utrecht, Den Haag/Leiden, Eindhoven en Heerlen/Kerkrade sprake is van een overschrijding van de beoordelingsdrempels voor lood.

Hiermee vallen alle agglomeraties/zones in regime 3, waardoor er geen sprake meer is van een minimale meetverplichting voor lood op basis van de Europese richtlijn (Tabel 4).

Tabel 4 Overzicht van de minimale meetverplichting voor lood per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			2008/50/EG
Amsterdam / Haarlem	1661	3	-
Utrecht	472	3	-
Den Haag / Leiden	1136	3	-
Rotterdam / Dordrecht	1303	3	-
Eindhoven	444	3	-
Kerkrade / Heerlen	230	3	-
Zone Noord	3258	3	-
Zone Midden	5020	3	-
Zone Zuid	3306	3	-
Totaal			0

2.5 Benzeen (C₆H₆)

In de Europese richtlijn zijn voor benzeen beoordelingsdrempels voor het jaargemiddelde vastgesteld (Bijlage B).

Voor de meetgegevens van de periode 2009-2013 geldt dat in alle agglomeraties en zones de meetresultaten de laatste drie jaar lager zijn dan de onderste beoordelingsdrempel. Hierdoor vallen alle agglomeraties en zones in regime 3 en vervalt hiermee volgens de Europese richtlijn de meetverplichting voor benzeen (Tabel 5).

Door de afnemende meetverplichting worden in de agglomeraties Den Haag/Leiden, Eindhoven en Heerlen/Kerkrade geen benzeenconcentraties meer gemeten. Voor de beoordeling van deze agglomeraties is daarom gebruik gemaakt van modelresultaten (GCN; Velders et al. 2014 en Berkhout et al., 2012).

Tabel 5 Overzicht van de minimale meetverplichting voor benzeen per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			2008/50/EG
Amsterdam / Haarlem	1661	3	-
Utrecht	472	3	-
Den Haag / Leiden	1136	3	-
Rotterdam / Dordrecht	1303	3	-
Eindhoven	444	3	-
Kerkrade / Heerlen	230	3	-
Zone Noord	3258	3	-
Zone Midden	5020	3	-
Zone Zuid	3306	3	-
Totaal			0

2.6 Koolstofmonoxide (CO)

Voor koolstofmonoxide zijn de beoordelingsdrempels voor het 8-uurgemiddelde concentratie vastgesteld in de Europese richtlijn (Bijlage B).

Voor de meetgegevens van de periode 2009 tot en met 2013 geldt dat in alle agglomeraties en zones de meetresultaten minstens drie jaar lager zijn dan de onderste beoordelingsdrempel. Hierdoor vallen alle agglomeraties en zones in regime 3 en vervalt hiermee volgens de Europese richtlijn de meetverplichting voor koolstofmonoxide (Tabel 6).

Door de afnemende meetverplichting worden in de zone Noord en de agglomeraties Utrecht, Den Haag/Leiden, Eindhoven en Heerlen/Kerkrade geen koolstofmonoxideconcentraties meer gemeten. Voor de beoordeling van deze zone en agglomeraties is daarom gebruik gemaakt van modelresultaten (Velders et al., 2014).

Tabel 6 Overzicht van de minimale meetverplichting voor koolmonoxide per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			2008/50/EG
Amsterdam / Haarlem	1661	3	-
Utrecht	472	3	-
Den Haag / Leiden	1136	3	-
Rotterdam / Dordrecht	1303	3	-
Eindhoven	444	3	-
Kerkrade / Heerlen	230	3	-
Zone Noord	3258	3	-
Zone Midden	5020	3	-
Zone Zuid	3306	3	-
Totaal			0

2.7 Ozon (O₃)

Ten opzichte van de tot nu toe beoordeelde componenten kent ozon een andere beoordeling van de luchtkwaliteit. Ozon wordt getoetst aan de hand van de lange termijndoelstellingen (Bijlage VII, sectie A3 van de Europese richtlijn). In Bijlage B zijn de lange termijndoelstellingen voor gezondheid en voor vegetatie opgenomen. Er is geen termijn gedefinieerd wanneer deze doelstellingen behaald moeten worden.

Als in een zone of agglomeratie in de laatste vijf jaar de lange termijndoelstelling nog niet is behaald kan op basis van het inwonersaantal het minimum aantal ozonstations worden bepaald. Het minimum aantal stations per zone en agglomeratie is gegeven in Tabel 7.

In de Europese richtlijn kent ozon nog wat aanvullende bepalingen. Zo schrijft de richtlijn voor dat in alle zones of agglomeraties tenminste één station moet worden ingericht, waar vermoedelijk de hoogste blootstelling van de bevolking plaatsvindt. Daarnaast moeten in alle agglomeraties tenminste 50% van de stations zich in voorstedelijk² gebied bevinden. Ook moet er totaal voor Nederland op minimaal 50% van de vereiste ozonbemonsteringspunten stikstofdioxide worden gemeten. Tot slot moet er tenminste één bemonsteringspunt aanwezig

² Volgens de definitie van voorstedelijk beschreven in de richtlijn 2008/50/EG. In deze definitie kan een voorstad station ook liggen aan de rand van een stad of in kleinere steden.

zijn per lidstaat voor het bepalen van de ozonprecursors. Deze ozonprecursors bestaan naast stikstofdioxide en stikstofoxide uit vluchtige organische stoffen (VOS). Tabel 8 bevat een lijst met ozonprecursors uit de Europese richtlijn die aanbevolen worden.

Tabel 7 Overzicht van de minimale meetverplichting voor ozon per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Boven LTO	Aantal stations
			2008/50/EG
Amsterdam / Haarlem	1661	+	3 ^a
Utrecht	472	+	1 ^b
Den Haag / Leiden	1136	+	3 ^a
Rotterdam / Dordrecht	1303	+	3 ^a
Eindhoven	444	+	1 ^b
Kerkrade / Heerlen	230	+	1 ^b
Zone Noord	3258	+	6 ^c
Zone Midden	5020	+	6 ^d
Zone Zuid	3306	+	6 ^c
Totaal			30

(a) Hiervan dienen twee meetpunten in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en twee meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

(b) Hiervan dient het meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

(c) Hiervan dient één meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en drie meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

(d) Hiervan dient één meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en vier meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

Tabel 8 Lijst met ozonprecursors (VOS) waarvan de meting wordt aanbevolen

	1-Butene	Isoprene	Ethyl benzene
Ethane	Trans-2-Butene	n-Hexane	m+p-Xylene
Ethylene	cis-2-Butene	i-Hexane	o-Xylene
Acetylene	1,3-Butadiene	n-Heptane	1,2,4-Trimethylebenzene
Propane	n-Pentane	n-Octane	1,2,3- Trimethylebenzene
Propene	i-Pentane	i-Octane	1,3,5- Trimethylebenzene
n-Butane	1-Pentene	Benzene	Formaldehyde
i-Butane	2-Pentene	Toluene	Total non-methane hydrocarbons

2.8 Arseen, Cadmium en Nikkel

In 2007 is er voor de vierde dochterlijn een assessment uitgevoerd (Manders et al., 2007). Deze richtlijn omvat de zware metalen arseen (As), cadmium (Cd), nikkel (Ni) en kwik (Hg) en benzo[a]pyreen (B[a]P). Uit het Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2013 (Moibroek et al., 2014) en voorgaande Jaaroverzichten blijkt dat de concentraties voor de zware metalen arseen, cadmium en nikkel sinds 2004 nagenoeg constant is (Zie ook het Compendium voor de leefomgeving: zware metalen). Er is daarom geen reden om aan te nemen dat de regime-

indeling ten opzichte van de laatste beoordeling door Manders et al. uit 2007 is veranderd.

Omdat de concentraties in lucht nu al zo laag zijn dat er geen milieu- en gezondheidsrisico's verwacht worden, zijn er voor kwik geen streef- en drempelwaarden vastgesteld.

In artikel 4.9 van de vierde dochterrichtlijn is wel vastgelegd dat er onafhankelijk van concentratieniveaus dat er per 100 000 km² wel één achtergrondlocatie voor de indicatieve metingen van de concentraties voor arseen, cadmium, nikkel en kwik in lucht moet worden ingericht. Daarnaast moet ook de totale depositie van deze metalen bepaald worden. Om representatief te zijn voor een dergelijk groot gebied is het toegestaan dat dit bemonsteringspunt toegepast wordt op aaneengesloten zones in verschillende lidstaten. De oppervlakte van Nederland is zodanig dat om te voldoen aan de dochterrichtlijn er gebruik gemaakt kan worden van indicatieve metingen voor arseen, cadmium, kwik en nikkel van de buurlanden.

Tabel 9 Overzicht van de minimale meetverplichting voor zware metalen per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			4 ^e DD
Amsterdam / Haarlem	1661	3	-
Utrecht	472	3	-
Den Haag / Leiden	1136	3	-
Rotterdam / Dordrecht	1303	3	-
Eindhoven	444	3	-
Kerkrade / Heerlen	230	3	-
Zone Noord	3258	3	-
Zone Midden	5020	3	-
Zone Zuid	3306	3	-
Totaal			1¹

1 indicatieve metingen op een achtergrondlocatie representatief voor 100 000 km². Om aan deze verplichting te voldoen mogen indicatieve metingen van buurlanden worden gebruikt.

2.9 Benzo[a]pyreen

In 2007 is er voor de vierde dochterlijn een assessment uitgevoerd (Manders et al., 2007). Deze richtlijn omvat de zware metalen arseen (As), cadmium (Cd), nikkel (Ni) en kwik (Hg) en benzo[a]pyreen (B[a]P). Uit het Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2013 (Mooibroek et al, 2013 en CLO: Benzo[a]Pyreen) blijkt dat de concentratie voor benzo[a]pyreen sinds 2004 nagenoeg constant is.

Op de meeste stations liggen de concentratieniveaus voor benzo[a]pyreen voor de periode 2009-2013 ruim onder de onderste beoordelingsdrempel.

In artikel 4.9 van de vierde dochterrichtlijn is vastgelegd dat er onafhankelijk van concentratieniveaus er per 100 000 km² wel één achtergrondlocatie voor de indicatieve metingen van benzo[a]pyreen moet worden ingericht. Om representatief te zijn voor een dergelijk

groot gebied is het toegestaan dat dit bemonsteringspunt toegepast wordt op aaneengesloten zones in verschillende lidstaten. De oppervlakte van Nederland is zodanig dat om te voldoen aan de dochtterrichtlijn er ook gebruik gemaakt kan worden van indicatieve metingen voor benzo[a]pyreen van de buurlanden.

Industrieel belaste locaties (puntbronnen) in de regio IJmond laten in de periode 2009-2013 nog wel concentraties hoger dan de bovenste beoordelingsdrempel zien. In de vierde dochtterrichtlijn is een sterke aanbeveling opgenomen om de bijdragen van puntbronnen te blijven monitoren. Gezien de verhoogde concentraties in de regio IJmond, onderdeel van de agglomeratie Amsterdam/Haarlem, is het van belang om de trend van de benzo[a]pyreen concentraties hier te blijven volgen.

Hoewel niet verplicht adviseert het RIVM daarom om één bemonsteringslocatie op te nemen in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem voor het monitoren van puntbronnen.

Tabel 10 Overzicht van de minimale meetverplichting en aanbevelingen voor benzo[a]pyreen per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Inwoners per 1 januari 2014 (x 1000)	Regime	Aantal stations
			4 ^e DD
Amsterdam / Haarlem	1661	3	1 ^a
Utrecht	472	3	-
Den Haag / Leiden	1136	3	-
Rotterdam / Dordrecht	1303	3	-
Eindhoven	444	3	-
Kerkrade / Heerlen	230	3	-
Zone Noord	3258	3	-
Zone Midden	5020	3	-
Zone Zuid	3306	3	-
Totaal			2*

a niet verplichte aanbeveling voor het monitoren van puntbronnen in de regio IJmond

* combinatie van verplicht indicatieve meetlocatie (eventueel in samenwerking met buurlanden) en monitoring puntbronnen in agglomeratie Amsterdam/Haarlem

3 Additionele metingen (meetstrategie)

In hoofdstuk 2 is de minimale Europese meetverplichting voor Nederland in elke zone en agglomeratie vastgesteld. Deze verplichting is nodig om de luchtkwaliteit in Nederland te beoordelen op basis van meetgegevens.

Naast de beoordeling van luchtkwaliteit in het kader van de EU regelgeving worden de meetgegevens ook gebruikt voor andere doeleinden. Voorbeelden hiervan zijn het blijven monitoren van trends, het ontdekken van nieuwe bronnen en het verzamelen van data voor kalibratie en validatie van rekenmodellen (bijvoorbeeld GCN). Om dit goed te kunnen uitvoeren zijn in sommige gevallen bovenop de minimale meetverplichting additionele metingen nodig.

In het verleden heeft het RIVM per stof een advies voor de benodigde aantallen bemonsteringspunten uitgebracht. Deze adviezen zijn veelal samengevat in zogenaamde meetstrategieën (Van Breugel en Buijsman, 2001; Manders en Hoogerbrugge, 2007; Swaluw et al., 2012a; Swaluw et al., 2012b; Berkhout et al., 2012). Naast de minimale meetverplichting wordt in deze meetstrategieën ook rekening gehouden met additionele metingen voor andere doeleinden.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze meetstrategieën veelal integraal zijn overgenomen in de Rbl. Hierdoor is het veelal niet duidelijk welke metingen minimaal verplicht of additioneel gewenst zijn. Het RIVM adviseert daarom om in de Rbl een duidelijk onderscheid te maken tussen de minimale Europese verplichting en de verplichte additionele metingen.

In dit hoofdstuk wordt, op basis van eerdere genoemde meetstrategieën, samengevat welke additionele metingen nodig zijn om naast de minimale EU-verplichting ook de andere taken, zoals het kalibreren en valideren van rekenmodellen (GCN), uit te kunnen voeren.

De minimale Europese meetverplichting die genoemd wordt in de meetstrategieën is veelal vastgesteld op basis van toen heersende concentraties. Voor de meeste luchtverontreinigende stoffen zijn de concentraties sindsdien verder gedaald. Hierdoor kunnen de vereisten uit de huidige beoordeling afwijken van die van de beoordeling in de meetstrategie. Waar dit het geval is zal het expliciet worden benoemd.

Voor de telling van het aantal beschikbare bemonsteringspunten in CML tijdens het kalenderjaar 2013 worden alleen punten meegenomen met een databeschikbaarheid groter dan 85 procent. Alleen meetgegevens van deze bemonsteringspunten mogen gebruikt worden voor de beoordeling van de luchtkwaliteit aan de hand van grens- en streefwaarden. Wanneer aan deze databeschikbaarheid niet voldaan wordt zal dit expliciet vermeld worden bij de paragraaf over de luchtverontreinigende stof in kwestie.

3.1 Meetstrategie zwaveldioxide

De concentraties zwaveldioxide zijn zo sterk gedaald dat op grond van de meetgegevens van 2009-2013 er volgens Europese richtlijn geen verplichting meer is om bemonsteringspunten in te richten.

In 2012 heeft het RIVM een meetstrategie voor zwaveldioxide opgesteld (Swaluw et al., 2012a). Hierbij is gekeken naar het verplichte aantal stations op basis van de Europese richtlijn, maar ook naar aanvullende criteria zoals het blijven monitoren van trends, het ontdekken van nieuwe bronnen en het verzamelen van data voor kalibratie en validatie van rekenmodellen.

Swaluw et al. (2012) adviseerden op basis van gemeten data uit de periode 2003-2008 in deze meetstrategie om 8 bemonsteringspunten verspreid over Nederland in te richten. Hiermee zou, naast de toenmalige minimale meetverplichting, ook worden voldaan aan de bepaling van de aanvullende criteria, zoals bijvoorbeeld het monitoren van concentratietrends.

In Tabel 11 wordt een overzicht gegeven van de minimale meetverplichting vanuit de Europese richtlijn, de aanvullingen hierop volgens de meest recente meetstrategie (Swaluw et al. 2012a) en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in CML.

Tabel 11 Overzicht van het aantal bemonsteringspunten voor zwaveldioxide volgens de minimale meetverplichting, de aanvullingen hierop en het werkelijke aantal meetpunten in CML in 2013, uitgesplitst per zone/agglomeratie.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			LML	GGD A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	-	-	-	-	-
Utrecht	-	-	-	-	-
Den Haag / Leiden	-	-	-	-	-
Rotterdam / Dordrecht	-	2	-	-	2
Eindhoven	-	-	-	-	-
Kerkrade / Heerlen	-	1	1	-	-
Zone Noord	-	1	1	-	-
Zone Midden	-	3	3	-	-
Zone Zuid	-	1	1	-	-
Totaal	0	8	6	0	2

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

Bij het opstellen van de meetstrategie uit 2012 is data gebruikt uit de periode 2003-2008. Hierdoor wijken de in dat rapport gepresenteerde conclusies af van de huidige beoordeling op basis van meetgegevens van 2009-2013.

Zo zou op basis van metingen van de DCMR uit 2003-2008 de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht ingedeeld moeten worden in regime 1. In deze periode is echter al een sterk dalende trend in

zwaveldioxideconcentraties waarneembaar waardoor de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht in de meetstrategie van Swaluw et al. (2012a) is ingedeeld in regime 2. De daling heeft zich in de jaren daarna doorgezet, zodat op basis van de beoordeling met data van 2009-2013 vanuit de Europese richtlijn geen verplichting meer is om metingen te verrichten in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht.

Voor de monitoring van verhoogde zwaveldioxideconcentraties acht het RIVM het nog wel wenselijk om de niveaus in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht aanvullend te blijven monitoren. Hierdoor kan in dit gebied nieuwe bronnen ontdekt worden en kan de trend worden gemonitord. Het gebied staat bekend als een industrieel belast gebied waar incidenteel nog hoge concentraties zwaveldioxide kunnen voorkomen. Om hieraan invulling te geven kunnen meetgegevens van de DCMR gebruikt worden.

3.2 Meetstrategie stikstofdioxide en stikstofoxiden

Het aantal inwoners in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem en zone Midden is ten opzichte van eerdere beoordelingen toegenomen. Hierdoor zijn deze gebieden ingedeeld in een hogere inwonersklasse met als gevolg een toename van het vereiste aantal bemonsteringslocaties.

Daarnaast neemt in de zone Noord en Zuid het aantal minimaal verplichte bemonsteringspunten ten opzichte van eerdere beoordelingen sterk toe. Deze toename is grotendeels toe te schrijven aan toegenomen meetinspanningen op zowel stedelijke als verkeersbelaste locaties. Hierdoor is het nu mogelijk om in deze zones een representatiever beeld te schetsen van de luchtkwaliteit in vergelijking met eerdere beoordelingen. In het CML is in het verleden al rekening gehouden met de toename van de minimale meetverplichting, in beide zones wordt dan ook aan deze minimale verplichting voldaan.

In Tabel 12 wordt een overzicht gegeven van de minimale meetverplichting vanuit de Europese richtlijn, de aanvullingen hierop en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in CML.

Tabel 12 Overzicht van het aantal bemonsteringspunten voor stikstofdioxide en stikstofoxiden volgens de minimale meetverplichting, de aanvullingen hierop en het werkelijke aantal meetpunten in CML in 2013, uitgesplitst per zone/agglomeratie.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			LML	GGD A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	5	-	1	4 ^a	-
Utrecht	2	1	3	-	-
Den Haag / Leiden	4	-	3	-	-
Rotterdam / Dordrecht	4	-	4	-	-
Eindhoven	2	1	3	-	-
Kerkrade / Heerlen	1	2	3	-	-
Zone Noord	7	1	8	-	-
Zone Midden	9	1	10	-	-
Zone Zuid	7	1	8	-	-
Totaal	41	7	43	4	0

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

a Deze meetlocaties kunnen zowel stedelijke achtergrond, verkeersbelast of een combinatie van deze mogelijkheden zijn.

In alle agglomeraties/zones, met uitzondering van de agglomeratie Den Haag/Leiden, voldoet het LML, met ondersteuning van de GGD Amsterdam in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem, aan de Europese minimale verplichte aantal bemonsteringspunten. In de agglomeratie Den Haag/Leiden is vanwege een veranderde verkeerssituatie tijdelijk een meetlocatie gesloten. Momenteel wordt in overleg met de gemeenten in deze agglomeratie gezocht naar een nieuwe meetlocatie.

Daarnaast mogen het totale aantal stedelijke achtergrondstations en totale aantal verkeersbelaste stations niet meer dan een factor twee verschillen. In het LML zijn er in 2013 metingen verricht op tien stedelijke achtergrondstations en dertien verkeersbelaste stations. Voor de keuze van de gebruikte meetgegevens van de GGD Amsterdam is hierbij met deze verhouding rekening gehouden. Deze meetgegevens kunnen zowel bepaald worden op stedelijke achtergrondlocaties, verkeersbelaste locaties of een combinatie van beide locaties zijn. In alle gevallen voldoet het CML aan de vereiste verhouding tussen stedelijke achtergrond en verkeersbelaste locaties.

In de Europese richtlijn is sprake van een koppeling van het minimale aantal bemonsteringspunten voor ozon en bemonsteringspunten voor stikstofdioxide. Deze koppeling wordt nader uitgewerkt bij de beoordeling van de ozonconcentraties.

Ondanks dat er in het CML wel al rekening is gehouden met de minimale meetverplichting is deze door het RIVM nooit formeel vastgelegd in een meetstrategie, maar alleen in voorlopige beoordelingen zonder officiële status. Om vast te stellen welke additionele bemonsteringspunten

noodzakelijk zijn om alle taken te kunnen uitvoeren is extra onderzoek nodig.

Hierbij zal onder meer rekening moeten worden gehouden dat de meetgegevens van het CML een belangrijke rol spelen in de kalibratie en validatie van de rekenresultaten van het GCN. De resultaten van GCN worden onder meer gebruikt om te voldoen aan een rapportage verplichting van de Europese Unie over de luchtkwaliteit in Nederland. Daarnaast worden op enkele locaties gecombineerde metingen met partnermeetnetten uitgevoerd om de vergelijkbaarheid van meetresultaten te waarborgen.

De extra meetinspanning binnen het CML voor stikstofdioxide, voortkomend uit de voorlopige beoordelingen, is dan ook opgenomen in de kolom "Aanvullende meetstrategie" in tabel 12.

Voor een goede beschrijving van stikstofdioxide op basis van GCN resultaten is een ruimtelijke verdeling met de nadruk op binnenstedelijke concentratieniveaus zeer gewenst.

3.3 Meetstrategie fijnstof (zwevende deeltjes)

Net als bij stikstofdioxide is de minimale meetverplichting van fijnstof in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem en zone Midden toegenomen. Ook hiervoor geldt dat deze stijging veroorzaakt wordt door de toename van het aantal inwoners in deze gebieden.

De Europese richtlijn kijkt alleen naar een combinatie van zowel $PM_{2.5}$ als PM_{10} metingen. Hierdoor biedt de richtlijn veel vrijheid voor de inrichting van de bemonsteringslocaties voor fijnstof. Op dit moment ligt de focus van de fijnstofmetingen nog op PM_{10} , deze deeltjesgrootte wordt in het CML op meer bemonsteringslocaties gemeten dan $PM_{2.5}$. Dit is ook opgenomen in het Rbl, hierbij is er ook onderscheid gemaakt tussen $PM_{2.5}$ en PM_{10} bemonsteringspunten.

Het onderscheid tussen beide fracties in het Rbl legt extra beperkingen op voor de implementatie van de minimale meetverplichting voor fijnstof. Overigens vallen deze beperkingen binnen de ruimte die geboden wordt in de Europese richtlijn. Echter, wanneer in de toekomst de behoefte ontstaat om de focus te verleggen naar de $PM_{2.5}$ metingen moet de Rbl hiervoor gewijzigd worden. Vooruitlopend op de mogelijke ontwikkelingen adviseert het RIVM om de splitsing tussen $PM_{2.5}$ en PM_{10} in de Rbl te verwijderen en daarvoor in de plaats, conform de richtlijn, de gecombineerde fijnstofverplichting op te nemen.

In Tabel 13 wordt een overzicht gegeven van de minimale meetverplichting vanuit de Europese richtlijn, de aanvullingen hierop en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in CML.

In 2013 is er op één locatie in de agglomeratie Utrecht (NL00636 Utrecht-Kardinaal De Jongweg) minder dan 85% van de meetwaarden beschikbaar. Meetgegevens van dit station mogen voor 2013 daardoor niet gebruikt worden voor de beoordeling van luchtkwaliteit in de agglomeratie Utrecht. Dit heeft tot gevolg dat er van de vier beschikbare stations in deze agglomeratie in 2013 slechts drie daadwerkelijk

gebruikt mogen worden voor de beoordeling. Ondanks de uitval van één meetlocatie wordt nog steeds voldaan aan de minimale meetverplichting in deze agglomeratie. Hierdoor kan voor 2013 in deze agglomeratie de luchtkwaliteit beoordeeld worden op basis van de meetgegevens.

Tabel 13 Overzicht van het aantal bemonsteringspunten voor fijnstof volgens de minimale meetverplichting, de aanvullingen hierop en het werkelijke aantal meetpunten in CML in 2013, uitgesplitst per zone/agglomeratie.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*, a		
			LML	GGD A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	7	-	2	5 ^b	-
Utrecht	3	1	4	-	-
Den Haag / Leiden	6	-	5	-	-
Rotterdam / Dordrecht	6	1	7	-	-
Eindhoven	3	1	4	-	-
Kerkrade / Heerlen	2	3	5	-	-
Zone Noord	10	1	11	-	-
Zone Midden	13	3	16	-	-
Zone Zuid	10	-	10	-	-
Totaal	60	10	64	5	0

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

a De data in deze kolom bestaat uit de sommatie van beschikbare PM₁₀ en PM_{2.5} stations in het CML.

b twee PM₁₀ en drie PM_{2.5} meetpunten van de GGD Amsterdam om uitvoering te kunnen geven aan de minimale meetverplichting uit de Europese richtlijn.

In de agglomeratie Den Haag/Leiden voldoet het aantal meetpunten zoals toegepast in het CML niet aan de minimale Europese meetverplichting. Op grond van de beoordeling zou er op zes locaties fijnstof moeten worden gemeten, er wordt in 2013 door het LML op slechts vijf bemonsteringspunten gemeten.

Daarnaast is in december 2015 in deze agglomeratie vanwege een veranderde verkeerssituatie en herinrichting tijdelijk een bemonsteringspunt gesloten. Momenteel wordt in overleg met de gemeenten in deze agglomeratie gezocht naar een nieuwe meetlocatie. Bij voorkeur zou op deze nieuwe locatie zowel PM₁₀ als PM_{2.5} moeten worden gemeten. Hiermee zouden beide tekortkomingen opgelost worden.

In de overige zones en agglomeraties is het aantal meetpunten in het CML wel toereikend voor de minimale meetverplichting.

De gecombineerde PM₁₀ en PM_{2.5} metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit voldoen in 2013 verder aan de eis dat er per agglomeratie/zone minimaal één meetstation voor stedelijke achtergrondniveaus en één verkeersgericht station moet zijn opgenomen (Mooibroek et al, 2014).

Het LML bevat 24 PM_{2,5} meetlocaties en 40 PM₁₀ meetlocaties. Gecombineerd met de DCMR en GGD Amsterdam zijn er in Nederland voor de Europese verplichting 27 PM_{2,5} en 42 PM₁₀ meetlocaties ingericht, een totaal van 69 PM bemonsteringspunten. Met dit totale aantal wordt voldaan aan de minimale meetverplichting van 60 PM bemonsteringspunten. Daarnaast verschilt de verhouding tussen PM_{2,5} en PM₁₀ niet meer dan een factor twee en voldoet hiermee aan de eisen.

Daarnaast mogen het totale aantal stedelijke achtergrondstations en totale aantal verkeersbelaste stations niet meer dan een factor 2 verschillen. In 2013 zijn er in het LML tien stedelijke achtergrondstations waarop metingen worden verricht aan PM. Voor het aantal verkeersbelaste stations zijn dit er zestien. Om te kunnen voldoen aan de eis dat de verhouding niet meer dan een factor twee mag verschillen betekent dit dat van de vijf meetpunten van GGD Amsterdam er maximaal vier verkeersbelast mogen zijn. Over de periode 2009-2013 wordt hieraan voldaan.

In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit wordt op station NL00644 (Cabauw) de samenstelling bepaald van PM_{2,5}, waarbij de concentraties van de in de richtlijn genoemde componenten worden gemeten.

Voor fijn stof is er ook een sterke behoefte voor additionele metingen. Helaas geldt ook voor fijnstof dat de minimale meetverplichting nooit formeel is vastgelegd in een meetstrategie, maar alleen in voorlopige beoordelingen zonder officiële status. Om vast te stellen welke additionele bemonsteringspunten noodzakelijk zijn om alle taken te kunnen uitvoeren is additioneel onderzoek nodig.

Vergelijkbaar met stikstofdioxide zal hierbij onder meer rekening moeten worden gehouden dat de meetgegevens van het CML een belangrijke rol spelen in de kalibratie en validatie van de rekenresultaten van het GCN. De resultaten van GCN worden onder meer gebruikt om te voldoen aan een rapportage verplichting van de Europese Unie over de luchtkwaliteit in Nederland. Daarnaast worden op enkele locaties gecombineerde metingen met partnermeetnetten uitgevoerd om de vergelijkbaarheid van meetresultaten te waarborgen.

De extra meetinspanning binnen het CML voor fijnstof voortkomend uit de voorlopige beoordelingen is dan ook opgenomen in de kolom "Aanvullende meetstrategie" in tabel 13.

Voor een goede beschrijving van fijnstof (zowel PM_{2,5} als PM₁₀ als) op basis van GCN resultaten is een ruimtelijke verdeling met de nadruk op binnenstedelijke concentratieniveaus zeer gewenst.

3.4 Meetstrategie lood

In 2001 is er door Breugel en Buijsman een voorlopige beoordeling uitgevoerd voor lood. Hieruit bleek dat de concentraties van lood sinds de jaren negentig sterk zijn gedaald. Op alle meetlocaties bleven de concentraties beneden de onderste beoordelingsgrens.

Dit beeld is op grond van de meetgegevens van 2009-2013 niet veranderd. Daarom is er vanuit de Europese richtlijn geen verplichting meer om bemonsteringspunten voor lood in te richten.

In Tabel 14 wordt een overzicht gegeven van de minimale meetverplichting vanuit de Europese richtlijn, de aanvullingen hierop volgens de meest recente beoordeling (Manders *et al.* 2007) en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in LML. Bij de presentatie van deze gegevens worden alle stations waarop in 2013 metingen verricht zijn aan lood meegenomen. Dit geldt ook voor de stations die gedurende 2013 zijn geopend of gesloten.

Tabel 14 Overzicht van het aantal bemonsteringspunten voor lood volgens de minimale meetverplichting, de aanvullingen hierop en het werkelijke aantal meetpunten in CML in 2013, uitgesplitst per zone/agglomeratie.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			LML	GGD A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	-	-	-	-	-
Utrecht	-	-	-	-	-
Den Haag / Leiden	-	-	-	-	-
Rotterdam / Dordrecht	-	1	1	-	-
Eindhoven	-	-	-	-	-
Kerkrade / Heerlen	-	-	-	-	-
Zone Noord	-	1	1	-	-
Zone Midden	-	1	1	-	-
Zone Zuid	-	1	1	-	-
Totaal	0	4	4	0	0

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

Om de trend in heersende concentraties te kunnen blijven monitoren zijn in 2013 op een aantal plaatsen in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit nog metingen verricht aan lood. Deze metingen zijn in tabel 14 opgenomen onder het gedeelte "Aanvullende meetstrategie". Sinds 1 januari 2014 is het aantal meetlocaties teruggebracht naar één locatie.

3.5 Meetstrategie benzeen

In 2012 heeft het RIVM een meetstrategie voor benzeen opgesteld (Berkhout *et al.*, 2012). Hierbij wordt niet alleen gekeken naar het verplichte aantal stations op basis van de Europese richtlijn, maar ook naar aanvullende criteria zoals het blijven monitoren van trends, het ontdekken van nieuwe bronnen en het verzamelen van data voor kalibratie en validatie van rekenmodellen.

Bij het opstellen van deze meetstrategie is data gebruikt uit de periode 2004-2010. Sinds die periode zijn de benzeenconcentraties verder gedaald. Hierdoor wijken de gepresenteerde conclusies in de meetstrategie af van de resultaten van deze beoordeling.

Voor Nederland worden de hoogste benzeenconcentraties gemeten in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht. Deze concentraties zijn lager dan de onderste beoordelingsdrempel. Hierdoor wordt deze agglomeratie in het laagste regime ingedeeld waardoor er geen meetverplichting meer bestaat.

Ondanks concentraties lager dan de onderste beoordelingsdrempel bestaat er voor de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht een kans dat deze drempel wel overschreden wordt. Berkhout et al. (2012) laten zien dat de jaarlijkse maximale benzeenconcentratie in de periode 2004-2010 rond of net boven de onderste beoordelingsdrempel liggen. Op basis van deze gegevens is in de meetstrategie de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht alsnog ingedeeld in regime 2 (Berkhout et al., 2012).

Op basis van de meetstrategie heeft het RIVM geadviseerd om twee bemonsteringspunten in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht te plaatsen. Om hieraan invulling te geven wordt gebruik gemaakt van de meetgegevens van de DCMR. Daarnaast wordt er geadviseerd om twee bemonsteringspunten in de agglomeratie Utrecht te plaatsen en één bemonsteringspunt in zone Midden. Hiermee kunnen trends worden gemonitord.

In Tabel 15 wordt een overzicht gegeven van de minimale meetverplichting vanuit de Europese richtlijn, de aanvullingen hierop volgens de meest recente beoordeling (Berkhout et al. 2012) en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in CML.

Tabel 15 Overzicht van het aantal bemonsteringspunten voor benzeen volgens de minimale meetverplichting, de aanvullingen hierop en het werkelijke aantal meetpunten in CML in 2013, uitgesplitst per zone/agglomeratie.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			LML	GGD A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	-	-	-	-	-
Utrecht	-	2	2	-	-
Den Haag / Leiden	-	-	-	-	-
Rotterdam / Dordrecht	-	2 ^a	-	-	2
Eindhoven	-	-	-	-	-
Kerkrade / Heerlen	-	-	-	-	-
Zone Noord	-	-	1 ^b	-	-
Zone Midden	-	1	1	-	-
Zone Zuid	-	-	-	-	-
Totaal	0	5	4	0	2

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

a de gemeten concentraties in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht liggen voor de periode 2004-2011 rond of net boven de onderste beoordelingsdrempel. Op grond van deze resultaten is de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht in de meest recente meetstrategie ingedeeld in regime 2 met de daar bijhorende minimale meetverplichting.

b de benzeenmetingen op het station in zone Noord zijn eind 2013 gestopt.

Wanneer er sprake is van een meetverplichting voor benzeen geldt dat er een aanvullende eis is met betrekking tot het aantal bemonsteringspunten voor stedelijke achtergrondniveaus en verkeersbelaste niveaus. Ondanks dat er geen sprake meer is van een meetverplichting en daaraan gekoppelde eis is, voldoet het CML op vrijwillige basis wel aan deze eis.

Daarnaast mogen het totale aantal stedelijke achtergrondstations en totale aantal verkeersbelaste stations niet meer dan een factor 2 verschillen. In het LML is er sprake van een stedelijk achtergrondstation en een verkeersbelast station voor benzeen. Dit betekent dat van de beide meetpunten van DCMR één als stedelijke achtergrond moet zijn geclassificeerd en de andere als verkeersbelast om te voldoen aan deze eis.

Met beide bovengenoemde punten is rekening gehouden bij het opstellen van de meetstrategie voor benzeen waardoor aan deze eis wordt voldaan (Berkhout et al., 2012). De meetstrategie is sinds eind 2013 volledig overgenomen in de uitvoering van het CML.

3.6 Meetstrategie koolstofmonoxide

Op grond van de meetgegevens van 2009-2013 is er voor koolstofmonoxide geen verplichting vanuit de Europese richtlijn om bemonsteringspunten in te richten.

In 2012 heeft het RIVM een meetstrategie voor koolstofmonoxide opgesteld (Swaluw et al., 2012b). Hierbij wordt niet alleen gekeken naar het verplichte aantal stations op basis van de Europese richtlijn, maar ook naar aanvullende criteria zoals het blijven monitoren van trends, het ontdekken van nieuwe bronnen en het verzamelen van data voor kalibratie en validatie van rekenmodellen.

Het RIVM stelt in de meetstrategie voor om metingen van koolmonoxideconcentraties op beperkte schaal voort te zetten met drie bemonsteringslocaties (Swaluw et al., 2012b). Aanbevolen wordt om één regionaal achtergrondstation, één stedelijk achtergrondstation en één verkeersbelast station te handhaven. Idealiter zouden het stedelijke achtergrondstation en het verkeersbelaste station in dezelfde stad moeten liggen. Op deze manier kan de bijdrage van verkeer aan koolstofmonoxide in een stad nauwkeurig in kaart worden gebracht.

In Tabel 16 wordt een overzicht gegeven van de minimale meetverplichting vanuit de Europese richtlijn, de aanvullingen hierop volgens de meest recente meetstrategie (Swaluw *et al.* 2012b) en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in CML.

Tabel 16 Overzicht van het aantal bemonsteringspunten voor koolmonoxide volgens de minimale meetverplichting, de aanvullingen hierop en het werkelijke aantal meetpunten in CML in 2013, uitgesplitst per zone/agglomeratie.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			LML	GGD A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	-	-	-	-	-
Utrecht	-	-	-	-	-
Den Haag / Leiden	-	-	-	-	-
Rotterdam / Dordrecht	-	-	-	-	-
Eindhoven	-	-	-	-	-
Kerkrade / Heerlen	-	-	-	-	-
Zone Noord	-	-	-	-	-
Zone Midden	-	3	4	-	-
Zone Zuid	-	-	-	-	-
Totaal	0	3	4	0	0

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

In de meetstrategie en de uitvoering van het LML is rekening gehouden met de aanvullende eis dat er minimaal één meetstation voor stedelijke achtergrond niveaus en één verkeersgerichte meetstation is ingericht. Hiermee wordt voldaan aan deze eis.

3.7 Meetstrategie Ozon

In tegenstelling tot andere componenten worden de concentraties van ozon niet vergeleken met beoordelingsdrempels gekoppeld aan bijvoorbeeld het jaargemiddelde. Voor ozon wordt er voornamelijk gekeken naar de langetermijndoelstellingen (LTO). In alle zones en agglomeraties worden deze doelstellingen voor ozon overschreden. In combinatie met het inwonersaantal in deze gebieden wordt het aantal bemonsteringspunten voor ozon vastgesteld.

Voor de agglomeratie Heerlen/Kerkrade hoeft, vanwege het geringe aantal inwoners, in eerste instantie geen bemonsteringspunt voor ozon te worden ingericht. Aangezien in deze beoordeling het uitgangspunt is dat meetgegevens de basis is voor het beoordelen van de luchtkwaliteit moet voor ozon in elke agglomeratie en zone minimaal één bemonsteringspunt aanwezig zijn (Artikel 10 deel 3c en bijlage IX van 2008/50/EG). Hierdoor moet er in de agglomeratie Heerlen/Kerkrade minimaal één meetlocatie voor ozon worden geplaatst.

In Tabel 17 wordt een overzicht gegeven van de aantallen stations volgens het niveau van de LTO van de kaderrichtlijn en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in het CML.

Tabel 17 Overzicht van het minimale aantal stations per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling voor de periode 2009-2013 en de Rbl (ozon)

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			GGD		
			LML	A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	3 ^a	-	1	2	-
Utrecht	1 ^b	1	2	-	-
Den Haag / Leiden	3 ^a	-	2	-	-
Rotterdam / Dordrecht	3 ^a	-	3	-	-
Eindhoven	1 ^b	1	2	-	-
Kerkrade / Heerlen	1 ^b	2	3	-	-
Zone Noord	6 ^c	1	7	-	-
Zone Midden	6 ^d	3	9	-	-
Zone Zuid	6 ^c	1	7	-	-
Totaal	29	9	36	2	0

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

^{a)} Hiervan dienen twee meetpunten in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en twee meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

^{b)} Hiervan dient het meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

^{c)} Hiervan dient één meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en drie meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

^{d)} Hiervan dient één meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en vier meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.

Voor de zones geldt dat er per 2 miljoen inwoners nog een extra station bij moet komen wanneer het aantal inwoners groter dan 3750 duizend is. Dit aantal wordt alleen gehaald voor zone Midden. Hier wordt niet voldaan aan deze aanvullende eis, het aantal inwoners boven de 3750 duizend is in deze zone kleiner dan 2 miljoen. Er zijn op grond van deze eis dus geen extra stations nodig.

Om te kunnen voldoen in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem zal er gebruik gemaakt moeten worden van ozongegevens van twee meetlocaties van de GGD Amsterdam.

In de agglomeratie Den Haag/Leiden is vanwege een veranderde verkeerssituatie tijdelijk een meetlocatie gesloten. Momenteel wordt in overleg met de gemeenten in deze agglomeratie gezocht naar een nieuwe meetlocatie.

Daarnaast hanteert de Europese richtlijn nog de volgende aanvullende eisen voor ozon:

- Per zone moet er tenminste 1 voorstedelijk station zijn
- Per agglomeratie moet het aantal verplichte ozon stations minimaal voor 50% uit voorstedelijke stations bestaan
- Per agglomeratie moet op minimaal 50% van het aantal verplichte ozon stations stikstofdioxide metingen verricht worden.

Tabel 18 Overzicht voorstedelijk stations in Nederland

Zone/Agglomeratie	Aantal voorstedelijke stations	
	2008/50/EG	LML 2013
Amsterdam / Haarlem	2	2
Utrecht	1	1
Den Haag / Leiden	2	1
Rotterdam / Dordrecht	2	1
Eindhoven	1	1
Kerkrade / Heerlen	0	1
Zone Noord	1	1
Zone Midden	1	-
Zone Zuid	1	1
Totaal	11	9

Uit Tabel 18 blijkt dat het aantal voorstedelijke stations in Nederland te laag is. Voor de agglomeraties Den Haag/Leiden en Rotterdam/Dordrecht en de zone Midden zal moeten worden gekeken welke stations in aanmerking komen als voorstedelijke stations. Indien er geen voorstedelijke stations aangewezen kunnen worden binnen de bestaande set van meetlocaties is het misschien noodzakelijk om meetlocaties te verhuizen of toe te voegen.

Voor de agglomeratie Amsterdam/Haarlem moet gebruik worden gemaakt van twee stations van de GGD Amsterdam om aan het vereiste aantal voorstedelijke stations te komen. Een lijst van stations, die voor ozon op basis van richtlijn 2008/50/EG zijn aangemerkt als voorstad is te vinden in bijlage E.

Tabel 19 Overzicht gecombineerde ozon en stikstofdioxide metingen

Zone/Agglomeratie	Aantal NO ₂ metingen op O ₃ stations	
	2008/50/EG	CML 2013
Amsterdam / Haarlem	2	2 ¹
Utrecht	1	1
Den Haag / Leiden	2	3
Rotterdam / Dordrecht	2	3
Eindhoven	1	2
Kerkrade / Heerlen	0	2
Zone Noord	1	7
Zone Midden	1	9
Zone Zuid	1	8
Totaal	11	37

⁽¹⁾ wanneer gebruik wordt gemaakt van twee stations van de GGD Amsterdam waarop zowel NO₂ als O₃ wordt gemeten.

Uit de tabel blijkt dat er voldaan wordt aan de eis met betrekking tot de gecombineerde ozon/stikstofdioxide metingen.

Tot slot moet er op minimaal één bemonsteringspunt metingen verricht worden aan ozonprecursors. Deze precursors bestaan uit stikstofdioxide, stikstofoxide en vluchtige organische stoffen (VOS). Lidstaten zijn vrij om te kiezen welke vluchtige organische stoffen ze willen meten, de richtlijn geeft enkel aan welke stoffen aanbevolen worden (zie ook paragraaf 2.7 en tabel 8). In Nederland worden de metingen van VOS (benzeen en toluen) uitgevoerd door de partnermeetnetten van de GGD Amsterdam en de DCMR.

Ondanks dat er in het CML wel al rekening is gehouden met de minimale meetverplichting is deze door het RIVM nooit formeel vastgelegd in een meetstrategie. De noodzaak van en de hoeveelheid additionele ozonbemonsteringspunten is hiermee dan ook niet vastgelegd. Om dit vast te kunnen stellen is nader onderzoek gewenst.

Hierbij zal onder meer rekening moeten worden gehouden dat de meetgegevens van het CML een belangrijke rol spelen in de kalibratie en validatie van de rekenresultaten van het GCN. De resultaten van GCN worden onder meer gebruikt om te voldoen aan een rapportage verplichting van de Europese Unie over de luchtkwaliteit in Nederland.

Ondanks het gebrek aan een formele vastlegging is er wel degelijk nagedacht over de implementatie van additionele ozonmetingen. De extra meetinspanning binnen het CML is dan ook opgenomen in de kolom "Aanvullende meetstrategie" in Tabel 17.

3.8 Meetstrategie Zware metalen (arseen, nikkel en cadmium)

Voor de metingen van zware metalen in Nederland is er een minimale meetverplichting van 1 bemonsteringspunt per 100 000 km². Sinds 1 januari 2014 is er voor gekozen om een regionaal achtergrondstation in de agglomeratie Utrecht hiervoor te gebruiken.

In tabel 20 wordt een overzicht gegeven van de aantallen stations volgens de regime-indeling van de kaderrichtlijn, de Rbl en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in het CML.

Tabel 20 Overzicht van het minimale aantal stations voor zware metalen (arseen, nikkel en cadmium) per zone/agglomeratie.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			GGD		
			LML	A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	-	-	-	-	-
Utrecht	-	-	-	-	-
Den Haag / Leiden	-	-	-	-	-
Rotterdam / Dordrecht	-	1	1	-	-
Eindhoven	-	-	-	-	-
Kerkrade / Heerlen	-	-	-	-	-
Zone Noord	-	1	1	-	-
Zone Midden	-	1	1	-	-
Zone Zuid	-	1	1	-	-
Totaal	1^a	4	4	0	0

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

^a indicatieve metingen op een achtergrondlocatie representatief voor 100 000 km². Om aan deze verplichting te voldoen mogen indicatieve metingen van buurlanden worden gebruikt.

Sinds 1 januari 2014 is het aantal meetlocaties teruggebracht naar één locatie.

3.9 Meetstrategie B[a]P

Manders en Hoogerbrugge (2007) adviseren om in de agglomeraties Amsterdam/Haarlem en Rotterdam/Dordrecht minimaal één bemonsteringslocatie voor benzo[a]pyreen in te richten. Hiermee kunnen puntbronnen gemonitord worden.

Uit de beoordeling blijkt de monitoring van puntbronnen alleen in de regio IJmond hoeft plaats te vinden. Hier worden in drie van de jaren in de periode 2009-2013 lokaal nog concentraties boven de bovenste beoordelingsdrempel gevonden.

Daarnaast moet er op een achtergrondlocatie indicatieve metingen gedaan worden voor benzo[a]pyreen. Hierbij kan zowel een bemonsteringspunt in Nederland worden ingericht of gebruik gemaakt worden van gegevens uit de omliggende buurlanden.

In tabel 21 wordt een overzicht gegeven van de aantallen stations volgens de regime-indeling van de kaderrichtlijn, de Rbl en de daadwerkelijke situatie in 2013 op basis van stations in het CML. Bij de presentatie van deze gegevens worden alle stations waarop in 2013 metingen verricht zijn aan benzeen meegenomen. Dit geldt ook voor de stations die gedurende 2013 zijn geopend of gesloten.

Tabel 21 Overzicht van het minimaal aantal stations voor benzo[a]pyreen per zone/agglomeratie aan de hand van de beoordeling door Manders en Hoogerbrugge (aanvullende meetstrategie) en de daadwerkelijke aantallen in het CML.

Zone/Agglomeratie	Aantal stations				
	2008/50/EG	Aanvullende meetstrategie	Verdeling CML*		
			GGD		
			LML	A'dam	DCMR
Amsterdam / Haarlem	1 ^a	2 ^b	-	2 ^c	-
Utrecht	-	-	-	-	-
Den Haag / Leiden	-	-	-	-	-
Rotterdam / Dordrecht	-	2 ^b	2	-	-
Eindhoven	-	-	-	-	-
Kerkrade / Heerlen	-	-	-	-	-
Zone Noord	-	1	1	-	-
Zone Midden	-	1 ^b	1	-	-
Zone Zuid	-	1 ^b	1	-	-
Totaal	2	7	5	2	0

* Voor de GGD Amsterdam en de DCMR worden in deze kolom alleen het minimum aantal stations opgenomen om te voldoen aan de Europese meetverplichting/aanvullende meetstrategie.

^a niet verplichte aanbeveling voor het monitoren van puntbronnen in de regio IJmond

^b Manders en Hoogerbrugge (2007) doen een suggestie om een extra meetinspanning te leveren. Deze suggesties zijn overgenomen in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, gecombineerd met metingen van de GGD Amsterdam in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem.

^c in samenwerking met de GGD Amsterdam wordt er benzo[a]pyreen gemeten op twee meetpunten van de Provincie Noord-Holland.

4 Vergelijking meetstrategieën en Rbl

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (Rbl) is de meetverplichting ten behoeve van de beoordeling van de luchtkwaliteit in Nederland opgenomen. Hiervoor is gebruik gemaakt van zogenaamde meetstrategieën. In deze strategieën zijn voor diverse componenten de meetverplichting op basis van de Europese richtlijnen en additionele overwegingen vastgelegd. Deze meetverplichtingen zijn veelal integraal overgenomen in de Rbl.

In de periode 1999-2002 zijn diverse beoordelingen van de Nederlandse luchtkwaliteit uitgevoerd. In 1999 is er door Buijsman een beoordeling voor polycyclische koolwaterstoffen geschreven. In 2001 schreven Van Breugel en Buijsman een voorlopige beoordeling voor de componenten zwaveldioxide, stikstofdioxide, stikstofoxide, fijnstof en lood. Hammingh et al. schreven in 2002 een beoordeling voor ozon en Folkert et al. schreven in datzelfde jaar een beoordeling voor de componenten koolmonoxide en benzeen.

Bij de introductie van de 4^{de} dochterrichtlijn is in 2007 een beoordeling uitgevoerd door Manders en Hoogerbrugge voor de zware metalen en benzo[a]pyreen.

In de loop der jaren zijn de concentraties van luchtvervuilende stoffen steeds verder gedaald. Dit heeft geleid tot een aantal nieuwe beoordelingen voor een aantal componenten. Voor benzeen is deze beoordeling in 2012 beschreven door Berkhout et al. en werden in datzelfde jaar door Swaluw et al. in twee aparte publicaties de componenten zwaveldioxide en koolmonoxide opnieuw beoordeeld.

Naast deze publicaties zijn er in de afgelopen jaren meerdere malen voorlopige beoordelingen voor alle componenten uitgevoerd. Deze voorlopige beoordelingen, de laatste bij de introductie van de Europese richtlijn 2008/50/EG, zijn niet formeel gepubliceerd. Desondanks zijn deze beoordelingen wel gebruikt om de meetverplichtingen in de Rbl aan te passen. Een goed voorbeeld hiervan is de gecombineerde meetverplichting van PM_{2.5} en PM₁₀ die in de Europese richtlijn 2008/50/EG is geïntroduceerd. De meetverplichting voor fijnstof voortkomend uit de voorlopige beoordeling verving de meetverplichting van Van Breugel en Buijsman uit 2001.

Niet alle meetverplichtingen in de Rbl zijn echter in het verleden aangepast naar de laatste inzichten. Zo is de meetverplichting voor stikstofdioxide in de Rbl nog steeds afgeleid van het werk van Van Breugel en Buijsman (2001). Hierin werden zone Noord (regime 3) en zone Zuid (regime 2) in een hoger regime ingedeeld dan de rest van Nederland (regime 1). Een hogere regime-indeling is gekoppeld aan een lagere Europese meetverplichting.

Recente ontwikkelingen, zoals nieuwe stikstofdioxidemetingen in en rond de stad Groningen en een beperkte stikstofdioxidemeting op een verkeersbelaste locatie in de zone Zuid, laten echter zien dat de

beoordelingsdrempels in deze zones wel worden overschreden. Gecombineerd met modelresultaten (GCN) is de regime-indeling voor deze zones dan ook bijgesteld naar regime 1, met als gevolg een hogere meetverplichting. Overigens is het belangrijk om te vermelden dat in de configuratie van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit al vroegtijdig rekening is gehouden met de toegenomen meetverplichting.

Naast dalende concentraties zijn er nog andere factoren die invloed hebben op de uitkomsten van de beoordelingen. Zo is het aantal inwoners in Nederland sinds 2001 gestegen en heeft dit geleid tot een hogere Europese meetverplichting in de zone Midden en de agglomeratie Amsterdam/Haarlem. Door gemeentelijke herindelingen zijn de grenzen van de zones en agglomeraties in de loop der jaren iets aangepast. De meest recente wijziging was eind 2012 en staat beschreven in Bijlage E.

Gecombineerd overzicht

In dit rapport is gekeken naar de minimale Europese meetverplichting gecombineerd met de diverse meetstrategieën waarbij rekening gehouden wordt met overwegingen om additionele bemonsteringspunten in te richten.

In tabel 22 worden op basis van de bevindingen uit dit rapport het minimum aantal meetlocaties weergegeven wanneer metingen de enige bron van informatie zijn voor de beoordeling van luchtkwaliteit. Daarnaast wordt in de tabel ook de extra bemonsteringspunten (tussen haakjes) op basis van additionele overwegingen weergegeven.

Voor de minimale meetverplichting geldt dat de concentraties van de stoffen bepaald moeten worden via de referentiemethode of een equivalente methode. De extra bemonsteringspunten, welke tussen haakjes worden weergegeven, zijn veelal vastgelegd in de diverse meetstrategieën die door het RIVM zijn gepubliceerd. Afhankelijk van het doel kunnen deze metingen uitgevoerd worden met een meetmethode die niet equivalent hoeft te zijn aan de referentiemethode.

Tabel 22 Overzicht van het minimum aantal meetlocaties per zone en agglomeratie op basis van de minimale Europese meetverplichting. Tussen haakjes staan de additionele metingen die voortkomen uit de meetstrategieën. Daarnaast worden in dit overzicht de aantallen stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, de GGD Amsterdam en de DCMR voor 2013 weergegeven.

Gebied	SO ₂	NO ₂	PM ^h	zwm ^g	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ^a	B[a]P ^f
Zones								
<i>Noord</i>	- (1)	7 (1)	10 (1)	- (1)	- (-)	- (-)	6 (1) ^d	- (-)
RBL	1	2	11	1	-	-	6	-
LML	1	8	11	1	1 ⁱ	-	7	1
<i>Midden</i>	- (3)	9 (1)	13 (3)	1 (1) ^g	- (1)	- (3)	6 (3) ^e	1 (-) ^f
RBL	3	8	15	1	-	3	7	1
LML	3	10	16	1	1	4	9	1
GGD Amsterdam	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Zuid</i>	- (1)	7 (1)	10 (-)	- (1)	- (-)	- (-)	6 (1) ^d	-
RBL	1	3	6	1	1 ^j	-	6	1
LML	1	8	10	1	-	-	7	1
Agglomeraties								
<i>Amsterdam/Haarlem</i>	- (-)	5 (-)	7 (-)	- (-)	- (-)	- (-)	3 (-) ^b	1
RBL	-	4	6	-	-	-	3	1
LML	-	1	2	-	-	-	1	1
GGD Amsterdam	4	19	33	-	4	8	5	1
<i>Rotterdam/Dordrecht</i>	- (2)	4 (-)	6 (1)	- (1)	- (2)	- (-)	3 (-) ^b	-
RBL	2	4	8	1	2	-	3	1
LML	-	4	7	1	-	-	3	2
DCMR	6	11	19	-	5	3	6	-
<i>Den Haag/Leiden</i>	- (-)	4 (-)	6 (1)	- (-)	- (-)	- (-)	3 (-) ^b	-
RBL	-	4	5	-	-	-	3	-
LML	-	3	5	-	-	-	2	-
<i>Utrecht</i>	- (-)	2 (1)	3 (1)	- (-)	- (2)	- (-)	1 (1) ^c	-
RBL	-	2	4	-	2	-	1	-
LML	-	3	4	-	2	-	2	-

Gebied	SO ₂	NO ₂	PM ^h	zwm ^g	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ^a	B[a]P ^f
<i>Eindhoven</i>	- (-)	2 (1)	3 (1)	- (-)	- (-)	- (-)	1 (-) ^c	-
RBL	-	2	3	-	-	-	1	-
LML	-	3	4	-	-	-	2	-
<i>Heerlen/Kerkrade</i>	- (1)	1 (2)	2 (3)	- (-)	- (-)	- (-)	1 (2) ^c	-
RBL	1	2	4	-	-	-	1	-
LML	1	3	5	-	-	-	2	-

- a De kaderrichtlijn 2008/50/EG stelt voor ozon als eis dat op minstens de helft van het aantal meetstations voor ozon in een zone of agglomeratie ook stikstofdioxide wordt gemeten.
- b Hiervan dienen twee meetpunten in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en twee meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- c Hiervan dient het meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- d Hiervan dient één meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en drie meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- e Hiervan dient één meetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en vier meetpunten dienen ook te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- f Er moet tevens één B[a]P-achtergrondstation zijn. In dit overzicht is dit achtergrondstation opgenomen in zone Midden. Overigens mag deze verplichting worden ingevuld in combinatie met buurlanden.
- g Zware metalen (lood, arseen, cadmium, nikkel en kwik); minimaal één achtergrondstation met indicatieve metingen. In dit overzicht is dit achtergrondstation opgenomen in zone Midden. Overigens mag deze verplichting worden ingevuld in combinatie met buurlanden.
- h Met ingang van 2008/50/EG geldt er een verplicht totaal aantal meetlocaties (PM₁₀ plus PM_{2,5}), met als vereiste dat de verhouding tussen het aantal PM₁₀- en PM_{2,5}-locaties tussen de 0,5 en 2 ligt.
- i De benzeenmetingen op het station in zone Noord zijn eind 2013 gestopt.
- j De meetstrategie voor benzeen adviseert een meetpunt in te richten in zone Midden. Het vermoeden bestaat dat in de huidige versie van het Rbl dit meetpunt per abuis is opgenomen in zone Zuid.

In de Rbl wordt momenteel geen onderscheid gemaakt tussen de minimale Europese meetverplichting op basis van referentie- of equivalente meetmethoden en additionele bemonsteringspunten welke ook via een andere meetmethode bepaald mogen worden. In het laatste geval kunnen de verkregen meetwaarden niet meer gebruikt worden voor de beoordeling van de Nederlandse luchtkwaliteit wanneer metingen de enige bron van informatie is.

Het ontbreken van het hierboven genoemde onderscheid in de Rbl maakt het lastig om innovatieve en mogelijk goedkopere meetmethoden voor diverse luchtverontreinigende stoffen in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit toe te passen. In de huidige setup moet elke meting uitgevoerd worden met de referentie- of hieraan vergelijkbare meetmethode omdat niet duidelijk is voor welk doel de meting wordt uitgevoerd/gebruikt.

Daarnaast bevat de Rbl gescheiden meetverplichtingen voor PM_{2.5} en PM₁₀. De Europese richtlijn 2008/50/EG gaat echter uit van een gecombineerde meetverplichting waarbij onder meer eisen aan de onderliggende verhoudingen van PM_{2.5} en PM₁₀ bemonsteringspunten zijn gesteld. Hierbij hebben lidstaten de ruimte om zelf te bepalen op welke fractie van fijnstof de nadruk wordt gelegd.

In Nederland ligt de nadruk op dit moment voornamelijk op het meten van de concentratie van PM₁₀, maar het is niet ondenkbaar dat dit in de toekomst zal veranderen. Door de huidige setup, met gescheiden meetverplichtingen voor PM_{2.5} en PM₁₀, is dan een wijziging in de RBL noodzakelijk. Het opnemen van de gecombineerde meetverplichting voor fijnstof en de daaraan gekoppelde eisen in de Rbl geeft het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit en partnermeetnetten meer flexibiliteit om in te springen op nieuwe ontwikkelingen op het gebied van fijnstof.

5 Conclusies

Wanneer metingen de enige bron van informatie is voor de beoordeling van de luchtkwaliteit, is er is sprake van een minimaal vereiste meetverplichting. Dit minimale aantal wordt bepaald, zoals omschreven in de kaderrichtlijn 2008/50/EG, op basis van de gemeten concentratieniveaus over een periode van 5 jaar en het inwonersaantal in de betreffende zone/agglomeratie. In de Europese richtlijn 2008/50/EG staat omschreven dat lidstaten verplicht zijn om minimaal eens in de vijf jaar een dergelijke beoordeling uit te voeren. In dit rapport is gekeken naar de stand van zaken betreffende de concentraties in de periode 2009-2013 en het inwonersaantal op 1 januari 2014.

De configuratie van Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit en partnermeetnetten (gecombineerd: CML, peildatum 2013) kan vervolgens vergeleken worden met deze vastgestelde minimale Europese meetverplichting. Hieruit blijkt of Nederland voldoet aan de minimale Europese meetverplichting voor de diverse luchtverontreinigende stoffen.

5.1 Minimale meetverplichting in het Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML)

Om te kunnen voldoen aan de minimale meetverplichting is het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit afhankelijk van aanvullende meetgegevens van de partnermeetnetten van de GGD Amsterdam en DCMR (samengevoegd: Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML)). De aanvullende gegevens van de GGD Amsterdam worden gebruikt om te voldoen in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem voor stikstofdioxide, fijnstof, ozon en benzo[a]pyreen. Voor de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht worden gegevens over fijnstof van de DCMR gebruikt.

Met de aanvullende gegevens van de partnermeetnetten voldoet het LML grotendeels aan de minimale meetverplichting van de Europese Unie. In de agglomeratie Den Haag/Leiden wordt momenteel niet voldaan aan de minimale meetverplichting. Dit geldt voor metingen van de stoffen stikstofdioxide, fijnstof en ozon in deze agglomeratie.

Voor deze stoffen geldt dat uit de beoordeling volgt dat het aantal bemonsteringspunten in de agglomeratie Den Haag/Leiden tijdelijk te laag is. Hier dient nog één bemonsteringspunt voor zowel ozon als stikstofdioxide worden toegevoegd. Ook moet er, mede door de tijdelijke sluiting van een meetstation in Leiden vanwege een veranderende verkeerssituatie, twee PM bemonsteringspunten worden toegevoegd. Deze laatste tekortkoming is op te lossen door op een nieuwe meetlocatie zowel concentraties van PM_{2.5} als PM₁₀ te meten. Het RIVM zoekt momenteel, in samenwerking met de gemeentes in deze agglomeratie, naar een geschikte locatie. De verwachting is dat medio 2016 een nieuwe locatie operationeel wordt waarna alle tekortkomingen in deze agglomeratie zijn opgelost.

Voor ozon geldt daarnaast dat de huidige stationsconfiguratie niet voldoet aan de eis met betrekking tot het aantal voorstedelijke stations in de agglomeraties Den Haag/Leiden en Rotterdam/Dordrecht en de zone Midden. Verspreid over Nederland zijn er negen stations als voorstedelijke achtergrondstations aangemerkt, terwijl dit er minimaal twaalf moeten zijn. Dit is naar verwachting op te lossen door bestaande stations te classificeren als voorstedelijke stations.

Voor de Nederlandse situatie zijn de ozonconcentraties in stadscentra en voorstedelijke gebieden goed vergelijkbaar, er is geen sprake van een grote verlaging van ozonconcentraties in stadscentra. In stadscentra van grote buitenlandse steden als Parijs en Londen kan door de relatief hoge stikstofdioxide emissies wel een verlaging in de ozonconcentraties optreden. Voor dergelijke situaties zijn metingen van ozon in voorstedelijke gebieden belangrijk. Indien er geen voorstedelijke stations aangewezen kunnen worden binnen de bestaande set van meetlocaties is het misschien noodzakelijk om meetlocaties te verhuizen of toe te voegen om te kunnen voldoen aan de Europese richtlijn. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

De concentratieniveaus van alle luchtverontreinigende stoffen op meetlocaties die worden gebruikt om te voldoen aan de Europese meetverplichtingen dienen bepaald te worden met de referentie- of een vergelijkbare meetmethode.

Door de afhankelijkheid van partnermeetnetten voor het voldoen aan de minimale meetverplichting moet er geborgd worden dat bij een veranderde meetstrategie van de partners nog steeds voldaan wordt aan de verplichting.

De concentratieniveaus van diverse stoffen dalen nog steeds waardoor de minimale Europese meetverplichting in de loop van enkele jaren kan veranderen. Daarnaast neemt het inwonersaantal in de bepaalde zones en agglomeraties nog steeds toe en heeft dit ook een invloed op de meetverplichting. Ook daarom is het wenselijk om met enige regelmaat de meetverplichting opnieuw te beoordelen.

Metingen in het kader van de Europese meetverplichting dienen te worden uitgevoerd via een referentie- of aan de referentie vergelijkbare meetmethode.

5.2 Additionele overwegingen voor extra bemonsteringspunten

De meetgegevens van luchtverontreinigende stoffen worden niet alleen gebruikt voor de beoordeling van luchtkwaliteit in het kader van de EU regelgeving. Deze gegevens worden ook gebruikt voor andere doeleinden. In Europees verband zijn afspraken gemaakt met betrekking tot aanvullende metingen met betrekking tot luchtkwaliteit. Deze afspraken zijn vastgelegd in internationale verdragen zoals EMEP, OSPAR en GAW. In Nederland worden deze metingen uitgevoerd door diverse instituten waaronder TNO, ECN, KNMI en het RIVM (LML). Waar mogelijk worden metingen in het kader van Europese verplichtingen hergebruikt voor de internationale verdragen.

Daarnaast worden meetgegevens van additionele bemonsteringspunten gebruikt voor het blijven monitoren van trends, het ontdekken van nieuwe bronnen en het verzamelen van data voor kalibratie en validatie van rekenmodellen (bijvoorbeeld GCN).

Verder is het belangrijk om voor de kalibratie en validatie van GCN rekenresultaten meetgegevens te gebruiken die ruimtelijk verdeeld zijn over Nederland. Hiervoor is het gebruik van additionele metingen zeer wenselijk, die minimale meetverplichting is immers niet overal even groot. Door de kalibratie en validatie met zoveel mogelijk meetgegevens geeft het GCN een representatiever beeld van de achtergrondconcentraties in Nederland dan wanneer alleen metingen in het kader van de Europese verplichting worden gebruikt. De resultaten van GCN worden onder meer gebruikt om te voldoen aan een rapportage verplichting van de Europese Unie over de luchtkwaliteit in Nederland.

Daarnaast worden in het Combinatie Meetnet Luchtkwaliteit (CML) op meerdere locaties gecombineerde metingen uitgevoerd met andere partnermeetnetten om de vergelijkbaarheid van meetresultaten te waarborgen. Dit zorgt voor een extra meetinspanning.

Deze en andere overwegingen om bemonsteringspunten in te richten zijn door het RIVM in het verleden vastgelegd in zogenaamde meetstrategieën. Bij het vaststellen van een meetstrategie wordt de minimale Europese meetverplichting als basis gebruikt en worden daar boven op aanbevelingen gedaan voor additionele bemonsteringspunten. Deze punten zijn nodig om alle taken te kunnen uitvoeren waarbij meetgegevens gebruikt worden.

Om het aantal additionele bemonsteringspunten te kunnen vaststellen is het regelmatig vaststellen van de minimale Europese meetverplichting voor de luchtverontreinigende stoffen wenselijk. Alleen dan kan worden gekeken of deze bemonsteringspunten voldoende zijn om ook de andere taken uit te kunnen voeren of dat er additionele punten nodig zijn.

Daar waar metingen in het kader van de Europese verplichting volgens de referentie- of vergelijkbare meetmethode uitgevoerd dienen te worden, kunnen de concentraties op additionele bemonsteringspunten eventueel ook via andere meetmethoden bepaald worden. Dit biedt een kans om voor deze metingen innovatieve en goedkopere meetmethoden in te zetten. Het nadeel is wel dat metingen via deze meetmethoden dan niet meer gebruikt kunnen worden om te voldoen aan de minimale Europese meetverplichting, tenzij equivalentie met de referentiemethode kan worden aangetoond.

5.3 Implementatie van meetverplichting in de Rbl

De meetverplichting van luchtverontreinigende stoffen is in de nationale wetgeving vastgelegd in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (Rbl). Hierbij zijn de adviezen van de diverse meetstrategieën van het RIVM integraal overgenomen.

De meetverplichting in de Rbl is op dit moment een combinatie van de minimale Europese meetverplichting en de extra bemonsteringspunten voortkomend uit de additionele overwegingen. Het samenvoegen van deze bemonsteringspunten in de Rbl kent een aantal beperkingen. Zo is vaak niet duidelijk wat er minimaal verplicht is en dienen derhalve alle metingen via de referentie- of vergelijkbare meetmethode uitgevoerd te worden.

Om deze beperkingen op te lossen adviseert het RIVM om een duidelijk onderscheid te maken tussen de minimale Europese meetverplichting aan de ene kant en de extra bemonsteringspunten aan de andere kant. Het loskoppelen van deze verplichtingen heeft als bijkomend voordeel dat voor metingen op extra bemonsteringspunten innovatieve en mogelijk goedkopere meetmethoden toegepast kunnen worden. Vervolgens kan gekeken worden of deze meetmethoden ook gebruikt kunnen worden voor de minimale Europese meetverplichting. Hiervoor dienen deze meetmethoden equivalent te zijn aan de referentiemethode.

Daarnaast kan door het loskoppelen van de minimale Europese meetverplichting en de extra bemonsteringspunten meer inzicht worden gegeven voor welke doeleinden de extra meetinspanning uitgevoerd wordt. Een voorbeeld hiervan is het valideren en kalibreren van de GCN kaarten. De resultaten hiervan worden gebruikt om te voldoen aan Europese verplichtingen. Daarom is het aan te bevelen om additionele bemonsteringspunten voor dit doel op te nemen in de Rbl. Om de hoeveelheid extra bemonsteringspunten voor dit doeleinde te kunnen vaststellen is nader onderzoek noodzakelijk, in dit rapport wordt alleen gekeken naar de minimale Europese meetverplichting.

Daar waar de Europese richtlijn spreekt van een gecombineerde $PM_{2,5}$ en PM_{10} meetverplichting is er voor gekozen om deze expliciet los te koppelen in de Rbl. Vanuit de richtlijn hebben lidstaten de ruimte om zelf te bepalen op welke fractie van fijnstof de nadruk wordt gelegd. Het aanpassen van de onderliggende verhouding tussen $PM_{2,5}$ en PM_{10} wordt door de huidige toepassing in de Rbl beperkt. Door de gecombineerde meetverplichting met de daaraan gekoppelde eisen op te nemen in het Rbl ontstaat er meer flexibiliteit om in te springen op nieuwe ontwikkelingen op het gebied van fijnstof.

Op een aantal locaties in de Rbl is de onderliggende informatie en de daaraan gekoppelde verplichting achterhaald. Dit geldt in het bijzonder voor stikstofdioxide. Daar laten recente ontwikkelingen zien dat zowel zone Noord als Zuid in een strengere regime vallen. Dit zorgt voor een strengere minimale meetverplichting voor stikstofdioxide. Daarnaast zijn voor stikstofdioxide, net als fijnstof en ozon, de additionele bemonsteringspunten niet opgenomen in de Rbl.

Voor benzeen is de meetstrategie van Berkhout et al. (2012) niet goed overgenomen in de Rbl. In de laatstgenoemde is een bemonsteringspunt in zone Zuid verplicht, terwijl in de meetstrategie dit punt is opgenomen in zone Midden.

Voor de luchtverontreinigende stoffen zwaveldioxide, zware metalen, koolmonoxide en benzo[a]pyreen zijn de meetstrategieën grotendeels overgenomen in de Rbl.

Nederland is verplicht op minimaal eens in de vijf jaar een beoordeling te doen van de luchtkwaliteit. Uit deze beoordeling wordt de minimale Europese meetverplichting vastgesteld. Dit rapport beschrijft de minimale Europese meetverplichting, er zijn echter nog andere overwegingen om extra bemonsteringspunten in te richten. In dit rapport zijn deze overwegingen buiten beschouwing gelaten. Wel zijn deze overwegingen vastgelegd in de diverse meetstrategieën voor de luchtverontreinigende stoffen.

De laatste meetstrategieën stammen uit 2012, anderen zijn veel ouder. Op basis van recente data en nieuwste inzichten zouden in verband met de vijfjaarlijkse verplichting uiterlijk in 2017 de meetstrategieën opnieuw vastgesteld moeten worden. Hierbij zal opnieuw gekeken moeten worden naar de minimale Europese meetverplichting en de additionele overwegingen om extra bemonsteringspunten in te richten, bijvoorbeeld ten behoeve van GCN. Daarnaast kan er aanvullend onderzoek gedaan worden naar innovatieve en kostenbesparende meetmethoden voor toepassing op extra bemonsteringspunten. Wanneer voor deze meetmethoden de equivalentie met de referentiemethode is vastgesteld kunnen ze ook toegepast worden om te voldoen aan de minimale Europese meetverplichting.

6 Literatuur

Berkhout, J.P.J., Mooibroek, D., Hoogerbrugge, R. (2012). Meetstrategie Benzeen, RIVM rapport 680704019, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Breugel, P.B. van en Buijsman, E. (2001). Preliminary assessment of air quality for sulphur dioxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxides, particulate matter, and lead in the Netherlands under European legislation. RIVM rapport 725601005. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Buijsman, E. (1999). Assessment of air quality for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Netherlands. RIVM rapport 729999001. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

CBS (2000). Statistisch jaarboek 2000. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Voorburg.

CBS, PBL, Wageningen UR (2014). Benzo[a]pyreen in lucht, 1990-2013 (indicator 0478, versie 12, 9 oktober 2014). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.

CBS, PBL, Wageningen UR (2014). Zwaremetalencentraties, 1990-2013 (indicator 0486, versie 12, 9 oktober 2014). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.

EU (2005). Richtlijn 2004/107/EG van het Europees parlement en de raad van 15 december 2004 betreffende arseen, cadmium, kwik, nikkel en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in de lucht. (Vierde dochterrichtlijn). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen No L 23/3.

EU (2008). Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa. Publicatieblad van de Europese Unie L 152/1.

Folkert, R.J.M., Jimmink, B.A. en Noordijk, H. (2002). Preliminary assessment of air quality for carbon monoxide and benzene in the Netherlands under EU legislation. RIVM rapport 725601007. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Hammingh, P., Folkert, R.J.M., en Smeets, C.J.P.P. (2002). Preliminary assessment of air quality for ozone in the Netherlands under EU legislation. RIVM rapport 725601008. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

- Manders, A.M.M. en Hoogerbrugge, R. (2007) Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands. RIVM rapport 680704001. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Mooibroek, D., Berkhout, J.P.J. & Hoogerbrugge, R. (2013) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2012. Rapport 680704023, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Nguyen, P.L. en Hoogerbrugge, R. (2015) Methods used to compensate for the effect of missing data in air quality measurements. RIVM Report 2014-0079, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Swaluw, E. van der, Hoogerbrugge, R., Pul, A. van (2012a) SO₂ meetstrategie. RIVM rapport 680704016/2012. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Swaluw, E. van der, Hoogerbrugge, R., Pul, A. van (2012b) Koolstofmonoxide meetstrategie. RIVM rapport 680704015/2012. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Velders, G.J.M., Aben, J.M.M., Jimmink, B.A., Geilenkirchen, G.P., Swaluw, E. van der, Vries W.J. de, Wesseling, J., Zanten, M.C. van (2012). Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland : Rapportage 2012. RIVM rapport 680362002, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Bijlage A: Methodiek Nederland

A.1 Zone en agglomeratie indeling

De zones en agglomeraties in Nederland zijn gedefinieerd bij de voorlopige beoordeling van - en conform - de eerste dochterrichtlijn (1999/30/EG). Hierbij is gekeken naar de niveaus van zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), stikstofoxiden (NO_x), zwevende deeltjes (fijnstof: PM₁₀) en lood (Pb) (Van Breugel en Buijsman, 2001). Het resultaat is een onderverdeling van Nederland in drie zones en zes agglomeraties als gepresenteerd in tabel 23. De agglomeraties bestaan uit een reeks aangrenzende gemeenten met een bevolkingsdichtheid, groter dan 750 inwoners per vierkante kilometer en met een gezamenlijk inwonersaantal, dat boven de 250.000 inwoners ligt. Uitzondering hierop is de agglomeratie Heerlen/Kerkrade, waar het aantal inwoners onder de grens van 250.000 inwoners is. De grenzen van de zones en agglomeraties zijn gebaseerd op de gemeentelijke indeling.

Tabel 23 Geografische indeling van Nederland ten behoeve van de Kaderrichtlijn Lucht. Tussen haakjes wordt het aantal inwoners (x1000) weergegeven op 1 januari 2014.

Zones	Agglomeraties
Noord (3258)	Amsterdam/Haarlem (1661)
Midden (5020)	Rotterdam/Dordrecht (1303)
Zuid (3306)	Den Haag/Leiden (1136)
	Utrecht (472)
	Eindhoven (444)
	Heerlen/Kerkrade (230)

Vanwege diverse gemeentelijke herindelingen, waarbij er gemeenten zijn samengevoegd, is bij de aanpassing van de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit (RBL) 2007 van 21 november 2012 een vernieuwde lijst met gemeenten per agglomeratie opgenomen. De gemeentelijke herindelingen heeft geleid tot een aanpassing van de oppervlaktes van de agglomeraties Den Haag/Leiden, Rotterdam/Dordrecht, Utrecht en de aan deze agglomeraties gekoppelde Zone Midden (Bijlage A). Sinds 1 januari 2013 zijn deze wijzigingen doorgevoerd in de zone/agglomeratie indeling (Mooibroek et al. 2014)

A.2 Beoordelingsdrempels en regime-indeling

Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit van de in 2008/50/EG genoemde stoffen, met uitzondering van ozon, zijn zogenaamde beoordelingsdrempels gegeven. Dit zijn concentratieniveaus die zijn afgeleid van grenswaarden en die een rol spelen bij de classificatie van het verontreinigingsniveau in een gebied. De klasse bepaalt het soort, de eventuele inzet en de wijze waarop de luchtkwaliteit moet worden vastgesteld.

In de richtlijn 2008/50/EG zijn er in combinatie met PM₁₀ ook beoordelingsdrempels voor PM_{2.5} toegevoegd. Dit heeft geleid tot een

gezamenlijke totaalhoeveelheid monitoren voor PM₁₀ en PM_{2.5}. en daarmee tot een grotere meetinspanning.

Een andere wijziging ten opzichte van de vorige richtlijn is dat de meetverplichting voor SO₂ en NO₂ in een agglomeratie/zone vervalt als de concentratieniveaus hierin onder de laagste beoordelingsdrempel liggen.

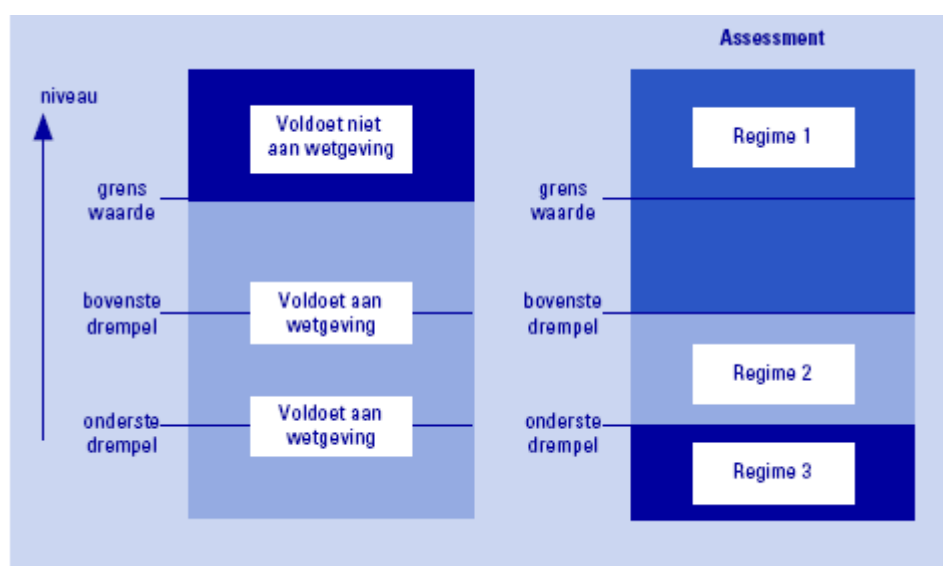
De richtlijn 2008/50/EG geeft voor elke stof twee beoordelingsdrempels waarmee de concentratieniveaus moeten worden vergeleken.

Afhankelijk van de hoogte van deze niveaus zijn drie situaties te onderscheiden (artikel 6 van de richtlijn 2008/50/EG):

1: De concentratie ligt boven de bovenste beoordelingsdrempel (Regime 1). Metingen zijn in deze situatie altijd verplicht. Als metingen in dit geval het enige instrument vormen om de luchtkwaliteit vast te stellen, is een bepaald minimumaantal meetstations per zone of agglomeratie vereist. Dit minimum aantal wordt bepaald door het aantal inwoners of, in het geval van een grenswaarde voor de bescherming van ecosystemen, het oppervlak. Overigens is het altijd toegestaan om andere instrumenten in te zetten voor de beschrijving van de luchtkwaliteit. Dit kan dan bijvoorbeeld gaan om emissie-inventarisaties of verspreidingsmodellen voor luchtverontreiniging.

2: De concentratie bevindt zich tussen de onderste en de bovenste beoordelingsdrempel (Regime 2). Er dient gebruik te worden gemaakt van metingen, indien gewenst in combinatie met modellen.

3: De concentratie ligt onder de onderste beoordelingsdrempel (Regime 3). Metingen zijn onder deze omstandigheden niet verplicht. De luchtkwaliteit mag beschreven worden met modellen of aan de hand van objectieve ramingen.



Figuur 1. Overschrijding van de grenswaarde, de bovenste of onderste beoordelingsdrempel en het hierbij behorende regime voor de vaststelling van de luchtkwaliteit.

De beoordeling van de overschrijdingen van de beoordelingsdrempels vindt plaats over een periode van vijf jaar. Er is sprake van een overschrijding wanneer op tenminste drie jaar de concentraties hoger zijn dan de getoetste beoordelingsdrempels.

Wanneer er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn mogen gegevens uit de emissie-inventaris en modellering worden gebruikt om te bepalen of de bovenste en onderste beoordelingsdrempels zijn overschreden op plaatsen waar de hoogste concentraties worden verwacht (2008/50/EG, Annex II:B).

In de zones Noord en Zuid worden op slechts één verkeersbelaste meetlocatie metingen aan stikstofdioxide uitgevoerd. Aanvullend geldt hierbij dat het station in zone Zuid in 2013 pas gestart is, de meetreeks is hier dus zeer beperkt. Voor stikstofdioxide geldt dat de hoogste concentraties te verwachten zijn op locaties met veel verkeer. Het gebruik van slechts één station voor een complete zone is niet representatief. Daarom is er voor gekozen om in dit rapport aanvullende stikstofdioxide gegevens uit de NSL Monitoringstool te gebruiken.

Het is uit de richtlijn onduidelijk of de beoordelingsdrempels nu per station of per agglomeratie/zone beoordeeld dienen te worden. In dit geval biedt het document "Guidance on Assessment under the EU Air Quality Directives" de uitkomst. Hierin staat in paragraaf 2.2 het volgende: "*The assessment requirements in a zone depend on whether, in the preceding years, an assessment threshold is exceeded **anywhere** in the zone*".

Dit betekent dat de beoordeling per zone en agglomeratie moet worden uitgevoerd. Hierbij moet er op minimaal drie van de vijf jaar op minimaal één station in de agglomeratie/zone een overschrijding van de beoordelingsdrempel plaatsvinden. Op basis hiervan moet een agglomeratie/zone in een hoger regime ingedeeld worden wanneer er bijvoorbeeld op drie stations, elk op een verschillend jaar, een overschrijding van de bovenste beoordelingsdrempel wordt geconstateerd.

A.3 Vaststellen van het minimale aantal verplichte bemonsteringspunten

Aan de hand van de regime-indeling en het inwonersaantal per agglomeratie/zone kan vervolgens het minimale aantal bemonsteringspunten worden vastgesteld voor de agglomeratie/zone. Deze informatie komt uit de tabel uit bijlage V deel A van richtlijn 2008/50/EG. Deze tabel wordt weergegeven in Tabel 24 en bevat de minimale bemonsteringspunten per agglomeratie/zone voor de stoffen zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, PM₁₀ en PM_{2,5}, lood, benzeen en koolstofmonoxide (2008/50/EG).

Wanneer gegevens van bemonsteringspunten voor vaste metingen worden aangevuld met gegevens verkregen uit modellering en/of indicatieve metingen mag het totale aantal bemonsteringspunten per zone/agglomeratie met ten hoogste 50% worden verminderd. Aanvullende eisen waaraan voldaan moet worden zijn dat de aanvullende methoden voldoende gegevens opleveren ter beoordeling

van de luchtkwaliteit ten aanzien van grenswaarden of alarmdrempels. Voor bijvoorbeeld PM_{2,5} zijn daarnaast ook adequate gegevens nodig voor het bepalen van de blootstelling van PM_{2,5} aan de bevolking. Daarnaast moeten de in te richten bemonsteringspunten voldoen aan de criteria die in bijlage I, deel A en B van de richtlijn worden genoemd. In dit rapport wordt geen rekening gehouden met een eventuele vermindering onder de hierboven beschreven voorwaarden. Het rapport beschrijft dus het minimum aantal meetpunten dat nodig is voor de beoordeling van de luchtkwaliteit als alleen metingen worden gebruikt.

Tabel 24 Aantal bemonsteringspunten per bevolkingsaantal voor zwaveldioxide, stikstofdioxide, stikstofoxiden, fijnstof, koolmonoxide en benzeen als een zone of agglomeratie in regime 1 of 2 valt.

Bevolking van de agglomeratie of zone (x 1000)	Als de maximumconcentraties hoger liggen dan de bovenste beoordelingsdrempel (regime 1)		Als de maximumconcentraties tussen de onderste en de bovenste beoordelingsdrempel liggen (regime 2)	
	Verontreinigende stoffen met uitzondering van PM	PM (som van PM ₁₀ en PM _{2,5})	Verontreinigende stoffen met uitzondering van PM	PM (som van PM ₁₀ en PM _{2,5})
0-249	1	2	1	1
250-499	2	3	1	2
500-749	2	3	1	2
750-999	3	4	1	2
1000-1499	4	6	2	3
1500-1999	5	7	2	3
2000-2749	6	8	3	4
2750-3749	7	10	3	4
3750-4749	8	11	3	6
4750-5999	9	13	4	6
> 6000	10	15	4	7

Naast de bepalingen op basis van concentratieniveaus en inwonersaantal bevat de richtlijn nog een aantal aanvullende bepalingen voor de vaststelling van de minimum meetverplichting per zone/agglomeratie:

- Voor stikstofdioxide, fijnstof, benzeen en koolmonoxide: minimaal één meetstation voor stedelijke achtergrondniveaus en één verkeersgericht station opnemen, op voorwaarde dat dit het aantal bemonsteringspunten niet doet stijgen.
- Het totale aantal stedelijke achtergrondstations en totale aantal verkeersbelaste stations in een lidstaat mogen niet meer dan een factor 2 verschillen voor stikstofdioxide, fijnstof, benzeen en koolmonoxide.
- Wanneer op een station zowel PM₁₀ als PM_{2,5} gemeten wordt zijn dit twee aparte bemonsteringspunten.
- Het totale aantal bemonsteringspunten van PM₁₀ en PM_{2,5} mag niet meer dan een factor 2 verschillen
- Voor PM_{2,5} moet er één bemonsteringspunt per 1 miljoen inwoners gesommeerd over agglomeraties en andere stedelijke gebieden met meer dan 100.000 inwoners (in Nederland bevatten alle agglomeraties meer dan 100.000 inwoners).
- Bij PM_{2,5} moet er op minimaal 1 station de samenstelling worden bepaald.

De systematiek voor het vaststellen van het minimum aantal meetstations voor metalen met een milieudoelstelling uit de vierde dochterrichtlijn 2004/107/EG is gelijk aan de bovenstaande beschrijving. Er zit wel een verschil in het aantal stations dat nodig is bij een bepaald inwonersaantal. In Bijlage III, deel IV van richtlijn 2004/107 is voor de bepaling een tabel opgenomen, die ook is weergegeven in Tabel 25

Tabel 25 Aantal bemonsteringspunten per bevolkingsaantal voor arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen als een zone of agglomeratie in regime 1 of 2 valt.

Bevolking van de agglomeratie of zone (x 1000)	Als de maximumconcentraties hoger liggen dan de bovenste beoordelingsdrempel (regime 1)		Als de maximumconcentraties tussen de onderste en de bovenste beoordelingsdrempel liggen (regime 2)	
	As, Cd, NI	B(a)P	As, Cd, NI	B(a)P
0-749	1	1	1	1
750-1999	2	2	1	1
2000-3749	2	3	1	1
3750-4749	3	4	2	2
4750-5999	4	5	2	2
> 6000	5	5	2	2

Als er zones in regime 1 of 2 vallen is er ook hier een aanvullende bepaling

- Minimaal één station voor stedelijke achtergrond, en voor benzo(a)pyreen ook één verkeersgericht station, mits dit niet leidt tot een toename van het aantal monsterpunten.

De vierde dochterrichtlijn 2004/107/EG kent ook een meetverplichting voor stoffen zonder milieudoelstelling. De resultaten moeten aan de Europese Commissie worden gerapporteerd, maar worden niet getoetst aan een beoordelingsdrempel. Het gaat hierbij om:

- Op een beperkt aantal stations waar benzo(a)pyreen wordt gemeten, worden ook andere relevante polycyclische koolwaterstoffen bepaald. Deze verbinden omvatten ten minste: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantheen, benzo(j)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, indeno(1,2,3-cd)pyreen en dibenzo(a,h)antracene. De monsterpunten moeten zodanig worden geselecteerd dat geografische variatie en langetermijntendensen kunnen worden vastgesteld.
- Ongeacht de concentratieniveaus dient voor achtergrondwaarden op iedere 100 000 km² een monsternemingspunt te worden geïnstalleerd voor de indicatieve meting in de lucht van arseen, cadmium, totaalgasvormig kwik, nikkel, benzo(a)pyreen en de hierboven genoemde polycyclische aromatische koolwaterstofverbindingen en van de totale depositie van arseen, cadmium, kwik, nikkel, benzo(a)pyreen en de hierboven genoemde polycyclische aromatische koolwaterstoffen. Deze meetverplichting kan ook samen met buurlanden worden ingevuld, als wordt voldaan aan de oppervlakte eis van één meetlocatie per 100 000 km².

A.4 Andere benadering voor ozon

Voor ozon geldt een andere benadering. Hier worden niveaus getoetst aan de in richtlijn 2008/50/EG vermelde langetermijndoelstelling. In principe worden voor ozon altijd metingen verricht. Het aantal benodigde bemonsteringspunten is onder andere afhankelijk van het feit of de concentratie zich boven of onder de langetermijndoelstelling bevindt.

De toetsing van de lange termijndrempels wijkt ook af van de toetsing van de beoordelingsdrempels. Daar waar beoordelingsdrempels op minimaal drie van de vijf jaar moeten worden overschreden is het voor de lange termijndoelstellingen voldoende wanneer deze op minstens één jaar van de vijf jaar niet worden gehaald.

Ook voor ozon geldt dat wanneer er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn gegevens uit emissie-inventarissen en modellering mogen worden gebruikt om te bepalen of de langetermijndoelstellingen zijn overschreden op plaatsen waar de hoogste concentraties worden verwacht.

Het minimale aantal bemonsteringspunten in een agglomeratie/zone met metingen boven de lange termijndoelstellingen kan bepaald worden aan de hand van het inwonersaantal en de tabel uit bijlage IX deel A van richtlijn 2008/50/EG. Deze tabel wordt hieronder weergegeven in Tabel 26. Een gebied plattelandsachtergrond zou representatief moeten zijn voor een gebied van 1000 tot 10000 vierkante kilometer op minimaal 20 km van een stads- of industrieel gebied. In Nederland is er geen gebied dat aan deze eisen voldoet.

Tabel 26 Aantal bemonsteringspunten per bevolkingsaantallen (ozon)

Bevolking (x 1000)	Agglomeraties (stad en voorstad)	Andere zones (voorstad en platteland)	Plattelandsachtergrond
< 250		1	Voor alle zones van het land gemiddeld 1 station per 50.000 km
< 500	1	2	
< 1000	2	2	
< 1500	3	3	
< 2000	3	4	
< 2750	4	5	
< 3750	5	6	
> 3750	1 extra station per 2 miljoen inwoners	1 extra station per 2 miljoen inwoners	

Net als bij de overige stoffen uit richtlijn 2008/50/EG is er de mogelijkheid om het aantal vaste meetpunten te reduceren als de beoordeling wordt aangevuld door modellering en of indicatieve metingen. De aanvullende methoden moeten dan wel voldoende gegevens opleveren voor het beoordelen van de luchtkwaliteit ten aanzien van streefwaarden, langetermijndoelstellingen, informatiedrempels en alarmdrempels voor ozon. Daarnaast worden er aanvullende eisen gesteld aan het aantal in te richten meetpunten (artikel 10, deel 3). In dit rapport is geen rekening gehouden met een eventuele vermindering van het minimum aantal vaste meetpunten voor ozon.

Als de meetgegevens in de laatste 5 jaar onder de langetermijndoelstelling liggen, gelden de volgende regels (bijlage IX deel B van 2008/50/EG):

- het aantal stations in een zone of agglomeratie mag met een derde worden verminderd in vergelijking met de in tabel 4 genoemde aantallen;
- als vaste meetpunten de enige bron van informatie zijn, moet er per zone en agglomeratie minstens 1 meetpunt zijn;
- als er aanvullende beoordelingsinstrumenten zijn kan de vermindering betekenen dat er geen meetpunten nodig zijn; de aanvullende beoordelingsinstrumenten moeten dan samen met vaste meetpunten uit aangrenzende zones en agglomeraties voldoende zijn om te kunnen toetsen aan de langetermijndoelstelling.

Bij het inrichten van de vaste meetpunten voor ozon geldt een aantal aanvullende bepalingen in een agglomeratie/zone:

- er is tenminste één meetpunt in voorstedelijke gebieden, waar vermoedelijk de hoogste blootstelling van de bevolking plaatsvindt;
- in agglomeraties moet tenminste 50% van de stations zich in voorstedelijk gebied bevinden.
- Op minimaal 50% van de vereiste bemonsteringspunten wordt stikstofdioxide gemeten (Artikel 10.4 van 2008/50/EG)
- Er moet tenminste één bemonsteringspunt aanwezig zijn per lidstaat voor het bepalen van de ozonprecursors. (Artikel 10.6 van 2008/50/EG)

Bijlage B: Overzicht bovenste en onderste beoordelingsdrempels

B.1 Zwaveldioxide

Tabel 27 Overzicht beoordelingsdrempels zwaveldioxide

	Bescherming van de gezondheid	Bescherming van de vegetatie
Bovenste beoordelingsdrempel	Het daggemiddelde mag niet meer dan 3 keer per jaar 75 µg/m ³ overschrijden.	Een winterhalfjaargemiddelde van 12 µg/m ³
Onderste beoordelingsdrempel	Het daggemiddelde mag niet meer dan 3 keer per jaar 50 µg/m ³ overschrijden.	Een winterhalfjaargemiddelde van 8 µg/m ³

B.2 Stikstofdioxide en stikstofoxiden

Tabel 28 Overzicht beoordelingsdrempels stikstofdioxide en stikstofoxiden

	Uurgrenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid (NO₂)	Jaargrenswaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid (NO₂)	Kritiek niveau over een jaar voor de bescherming van de vegetatie en de natuurlijke ecosystemen (NO_x)
Bovenste beoordelingsdrempel	De uurwaarde NO ₂ mag niet meer dan 18 maal per jaar 140 µg/m ³ overschrijden	Een jaargemiddelde concentratie van 32 µg/m ³	Een jaargemiddelde concentratie van 24 µg/m ³
Onderste beoordelingsdrempel	De uurwaarde NO ₂ mag niet meer dan 18 maal per jaar 100 µg/m ³ overschrijden	Een jaargemiddelde concentratie van 26 µg/m ³	Een jaargemiddelde concentratie van 19,5 µg/m ³

B.3 Zwevende deeltjes (PM₁₀ en PM_{2,5})

Tabel 29 Overzicht beoordelingsdrempels fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5})

	24-uurgemiddelde PM₁₀	Jaargemiddelde PM₁₀	Jaargemiddelde PM_{2,5}
Bovenste beoordelingsdrempel	Het daggemiddelde mag niet meer dan 35 keer per jaar 35 µg/m ³ overschrijden	28 µg/m ³	17 µg/m ³
Onderste beoordelingsdrempel	Het daggemiddelde mag niet meer dan 35 keer per jaar 25 µg/m ³ overschrijden	20 µg/m ³	12 µg/m ³

B.4 Lood*Tabel 30 Overzicht beoordelingsdrempels lood*

	Jaargemiddelde
Bovenste beoordelingsdrempel	0,35 µg/m ³
Onderste beoordelingsdrempel	0,25 µg/m ³

B.5 Benzeen*Tabel 31 Overzicht beoordelingsdrempels benzeen*

	Jaargemiddelde
Bovenste beoordelingsdrempel	3,5 µg/m ³
Onderste beoordelingsdrempel	2 µg/m ³

B.6 Koolstofmonoxide*Tabel 32 Overzicht beoordelingsdrempels koolstofmonoxide*

	8-uurgemiddelde
Bovenste beoordelingsdrempel	7000 µg/m ³
Onderste beoordelingsdrempel	5000 µg/m ³

B.7 Ozon*Tabel 33 Overzicht lange termijndoelstellingen ozon*

Doelstelling	Middelingsperiode	Streefwaarde
Volksgezondheidsbescherming	Maximum dagelijkse 8-uursgemiddelde in een jaar	120 µg/m ³
Vegetatiebescherming	Mei tot juli	AOT40, (berekend uit uurwaarden) 6 000 µg/m ³ .h

Bijlage C: Aantal inwoners stedelijke gebieden (PM_{2.5})

Vanwege de aanvullende eis van één bemonsteringspunt per miljoen inwoners in stedelijke gebieden moet worden gekeken naar de som van de inwonersaantallen voor alle agglomeraties en gemeenten met meer dan 100.000 inwoners. In tabel 34 wordt het inwonersaantal geldend voor 1 januari 2014 weergegeven. Het totale aantal inwoners in de agglomeraties en gemeenten met meer dan 100.000 inwoners bedraagt 7,8 miljoen. Dit betekent dat er in Nederland minimaal 8 PM_{2.5} stations in stedelijke gebieden moeten worden ingericht.

Ten opzichte van de meetstrategie voor PM_{2.5} (Swaluw en Hoogerbrugge, 2012) is het minimum aantal meetlocaties in stedelijke gebieden niet veranderd.

Tabel 34 Inwonersaantallen per agglomeratie en gemeenten met meer dan 100.000 inwoners op 1 januari 2014 (zone/agglomeratie indeling vanaf 1 januari 2013)

naam	aantal inwoners
Agglomeratie Amsterdam/Haarlem	1661070
Agglomeratie Rotterdam/ Dordrecht vanaf 2013	1303100
Agglomeratie Den Haag/ Leiden vanaf 2013	1135967
Agglomeratie Utrecht vanaf 2013	471898
Agglomeratie Eindhoven	444422
Agglomeratie Heerlen/Kerkrade	229611
Tilburg	210270
Groningen (gemeente)	198317
Almere	196013
Breda	179623
Nijmegen	168292
Enschede	158586
Apeldoorn	157545
Amersfoort	150897
Arnhem	150823
's-Hertogenbosch	143733
Zoetermeer	123561
Zwolle	123159
Maastricht	122488
Ede	110656
Emmen	108052
Leeuwarden	107342
Alphen aan den Rijn	106785
Venlo	100428
Totaal	7862638

Bijlage D: Gebruik modelresultaten voor de beoordeling van de Nederlandse Luchtkwaliteit.

D.1 Inleiding

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de gebruikte modelresultaten voor de beoordeling van de regime-indeling voor stikstofdioxide. Hierbij is gebruik gemaakt van modelresultaten van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) en Grootchalige Concentratiekaarten Nederland (GCN).

D.2 Methodiek NSL

Het NSL bevat twee verschillende soorten berekeningen die interessant zijn voor de beoordeling van de Nederlandse luchtkwaliteit. De eerste berekening wordt uitgevoerd op NSL toetspunten. Dit zijn rekenpunten die langs wegen worden gelegd en waarvan de NO₂ en PM₁₀ concentratie worden gemodelleerd aan de hand van recente verkeersgegevens. Dit geeft een overzicht van het aantal plekken in Nederland met verhoogde NO₂ en PM₁₀ concentraties.

In eerste instantie is er gekeken naar de berekende luchtkwaliteit op basis van NSL toetspunten. Om dit te kunnen doen is op basis van de ligging van elk NSL toetspunt juiste zone/agglomeratie hieraan gekoppeld. Daarna is gekeken op hoeveel NSL toetspunten de NO₂ en PM₁₀ concentratie gedurende 2009-2013 op minimaal 3 jaar hoger is dan de hieraan gekoppelde beoordelingsdrempels van respectievelijk 32 en 28 µg/m³.

De onderstaande tabel geeft per zone/agglomeratie aan hoeveel NSL toetspunten minimaal drie jaar gedurende 2009-2013 boven de bovenste beoordelingsdrempel liggen.

Tabel 35 Overzicht van het aantal toetspunten wat gedurende minimaal 3 jaar in de periode 2009-2013 boven de bovenste beoordelingsdrempels voor NO₂ en PM₁₀ ligt (Bron: NSL).

Zone/Agglomeratie	Toetspunten NO₂ > 32 µg/m³	Toetspunten PM₁₀ > 28 µg/m³
Amsterdam / Haarlem	2505	46
Utrecht	1823	1
Den Haag / Leiden	5267	1
Rotterdam/Dordrecht	2673	36
Eindhoven	931	3
Kerkrade / Heerlen	98	0
Zone Noord	284	0
Zone Midden	5214	27
Zone Zuid	4981	186
Nederland	23776	300

D.2.1 Zone Zuid

Het aantal NSL toetspunten boven de bovenste beoordelingsdrempel van NO₂ in zone Zuid is vergelijkbaar met de aantallen die gevonden worden in de agglomeratie Den Haag / Leiden en de zone Midden. Eerder in dit rapport is vastgesteld dat op basis van de metingen deze laatst genoemde agglomeratie en zone in regime 1 worden ingedeeld. Op basis hiervan is er reden om aan te nemen dat ook zone Zuid ingedeeld dient te worden in regime 1. Dit beeld wordt versterkt door de meetresultaten van de onlangs gestarte metingen op een verkeersbelaste locatie in de zone Zuid.

D.2.2 Gebruik NSL gegevens

De beoordeling van de Nederlandse luchtkwaliteit vindt plaats over de periode 2009-2013. Gedurende deze periode heeft er een continue ontwikkeling plaatsgevonden om de monitoringstool te verbeteren. Door de continue veranderingen, zoals het verschuiven van NSL toetspunten, is het lastig om voor deze periode de juiste informatie aan elkaar te koppelen. De grootste veranderingen hebben plaatsgevonden tijdens de overgang van de Saneringstool (2009) naar de Monitoringstool (2010 e.a.). Hierdoor is het lastig om gegevens van 2009 te koppelen aan latere jaren.

Een alternatieve mogelijkheid zou zijn om gebruik te maken van de jaarlijks berekende blootstellingsgegevens binnen het NSL. Aan de hand van de recente verkeersgegevens wordt voor elk jaar de fijnstof en stikstofdioxide blootstelling van de bevolking berekend. Hierbij worden de gegevens van nabij gelegen wegen gekoppeld aan een blootstellingsrekenpunt. Deze punten zijn gekoppeld aan het bevolkingsbestand (BAG), zodat voor elk punt bekend is hoeveel inwoners er aan een verblijfsobject zijn gekoppeld. Aan de hand van deze gegevens kan worden gekeken hoeveel inwoners worden blootgesteld aan hoge fijnstof- en stikstofdioxideconcentraties.

Deze gegevens geven een beter beeld voor de blootstelling van de bevolking aan concentraties gekoppeld aan de onderste en bovenste beoordelingsdrempels. Helaas kent het gebruik van de blootstellingsgegevens over de periode 2009-2013 ook zijn beperkingen. De berekening van de blootstellingsgegevens is in de loop der jaren een aantal malen aangepast, onder meer door veranderingen in het onderliggende bevolkingsbestand (BAG). Hierdoor is de koppeling met meerdere jaren lastig te maken.

Per zone/agglomeratie is daarom voor 2013 gekeken naar het totaal aantal inwoners dat wordt blootgesteld aan concentratieniveaus boven de onderste en bovenste beoordelingsdrempels van NO₂ en PM₁₀.

Tabel 36 Het aantal inwoners dat in 2013 werd blootgesteld aan stikstofdioxide- en fijnstofconcentraties boven de beoordelingsdrempel (Bron: NSL).

Zone/Agglomeratie	NO ₂ > 26 µg/m ³	NO ₂ > 32 µg/m ³	PM ₁₀ > 20 µg/m ³	PM ₁₀ > 28 µg/m ³
Amsterdam / Haarlem	473071	27822	1454292	55
Utrecht	217399	14774	457564	
Den Haag / Leiden	558315	27332	1041612	
Rotterdam/Dordrecht	981988	198782	1289843	
Eindhoven	79052	5549	437374	9
Kerkrade / Heerlen	3041	117	230797	
Zone Noord	2240	21	476574	27
Zone Midden	239202	4686	3735830	525
Zone Zuid	149007	12395	2958710	1990

In 2013 werden de meeste mensen blootgesteld aan concentraties boven de bovenste beoordelingsdrempel in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht. In zone Noord lag dit aantal het laagst. In zone Zuid werden in 2013 nog ruim 12.000 mensen blootgesteld aan concentraties boven de bovenste beoordelingsdrempel.

D.3 Methodiek GCN

Jaarlijks worden in het kader van natuur- en milieubeleid door het RIVM kaarten met grootschalige concentraties (GCN) gemaakt. Deze kaarten geven een grootschalig beeld van de luchtkwaliteit in Nederland. De kaarten zijn gebaseerd op een combinatie van metingen en modelberekeningen. De resultaten hiervan worden ook gerapporteerd aan de Europese Unie.

Om een beeld te krijgen van de verhoudingen tussen de grootschalige concentraties en de beoordelingsdrempels is voor elke zone/agglomeratie de maximale stikstofdioxideconcentratie bepaald voor de jaren 2009-2013.

Tabel 37 Maximale GCN concentratie per zone/agglomeratie voor de periode 2009-2013.

Zone/Agglomeratie	Maximale NO ₂ concentratie					# NO ₂ > 26 µg/m ³	# NO ₂ > 32 µg/m ³	Regime
	2009	2010	2011	2012	2013			
Amsterdam / Haarlem	42,0	38,9	37,9	36,2	41,7	5	5	1
Utrecht	44,3	38,8	37,2	37,1	41,6	5	5	1
Den Haag / Leiden	43,2	38,5	38,6	39,6	38,7	5	5	1
Rotterdam/Dordrecht	46,8	41,5	41,4	38,9	42,0	5	5	1
Eindhoven	35,9	34,9	33,5	33,5	38,6	5	5	1
Kerkrade / Heerlen	25,4	26,7	26,5	27,5	27,4	4	0	2
Zone Noord	30,6	32,1	29,1	29,1	30,9	5	1	2
Zone Midden	40,6	40,3	39,6	36,8	39,4	5	5	1
Zone Zuid	36,5	36,4	34,3	33,7	37,2	5	5	1

Opvallend aan deze analyse is dat op basis van deze getallen alleen de agglomeratie Kerkrade/Heerlen en de zone Noord in een lager regime worden ingedeeld, de overige gebieden vallen in het strengste regime. In Hoofdstuk 2.2 van dit rapport hebben we al gezien dat de gemeten concentraties in zone Noord de afgelopen jaren gedaald zijn. Hierdoor

zou zone Noord op termijn in regime 2 kunnen worden geplaatst. Voor de agglomeratie Kerkrade/Heerlen geldt dat er geen enkele maximale berekende concentratie boven de bovenste beoordelingsdrempel uit komt. Op basis van GCN zou deze agglomeratie ingedeeld kunnen worden bij regime 2. De meetresultaten laten echter een hoger jaargemiddelde concentratie voor stikstofdioxide zien, hierdoor wordt deze agglomeratie alsnog ingedeeld in regime 1.

De gemodelleerde gegevens van zowel het NSL als de GCN onderschrijven het voorstel om zone Zuid in te delen in een hoger regime. De meetverplichting in deze zone neemt daardoor toe, iets waarin de uitvoering van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit al rekening is gehouden.

Bijlage E: Overzicht veranderingen zones/agglomeraties

E.1 Inleiding

In de afgelopen jaren zijn er diverse gemeentelijke herindelingen geweest. Hierbij zijn diverse gemeenten samengevoegd en zijn er nieuwe gemeenten ontstaan. De nieuwe naamgeving van de gemeenten is eind 2012 verwerkt in de nieuwe versie van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit.

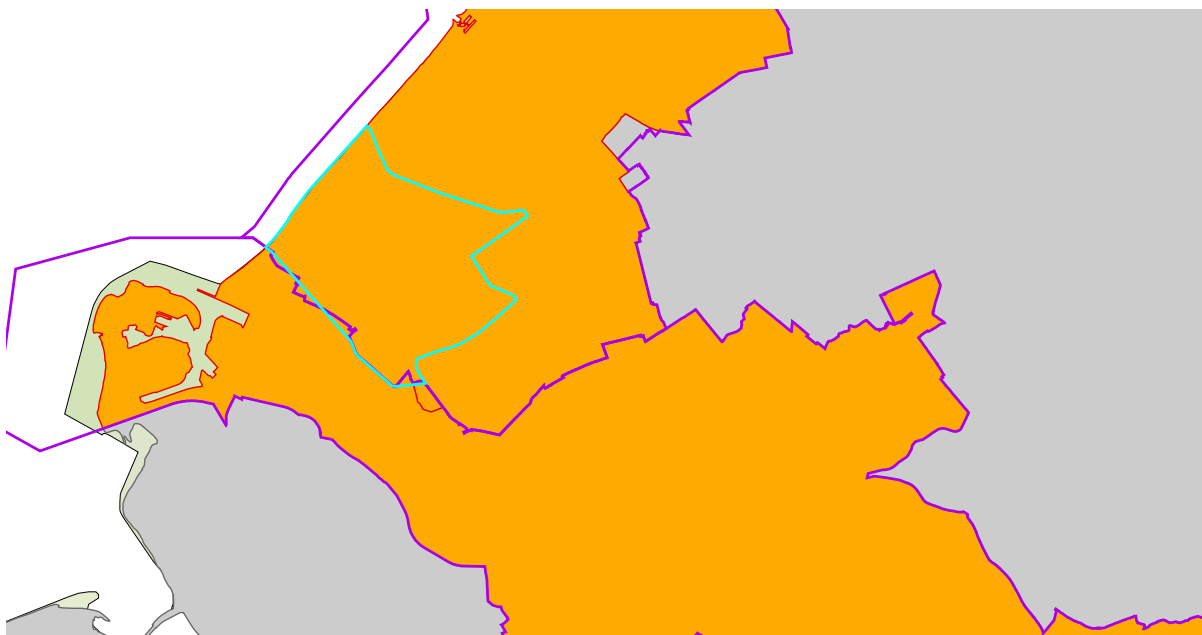
Dit heeft er toe geleid dat de grenzen van zones en agglomeraties die zijn gedefinieerd om de luchtkwaliteit te beoordelen, ook zijn gewijzigd. Deze bijlage beschrijft de opgetreden wijzigingen en de betekenis hiervan voor de luchtkwaliteitsbeoordeling en rapportages.

E.2 Uitvoering van analyse

Voor de vergelijking zijn twee aparte bronnen gebruikt:

- NL.topgrenzen_2012 voor de zone en agglomeratie indeling, die is vastgesteld in 2001
- Gemeente_2012_A5 voor de constructie van de zones en agglomeratie uit de gemeenten van de RBL van eind 2012

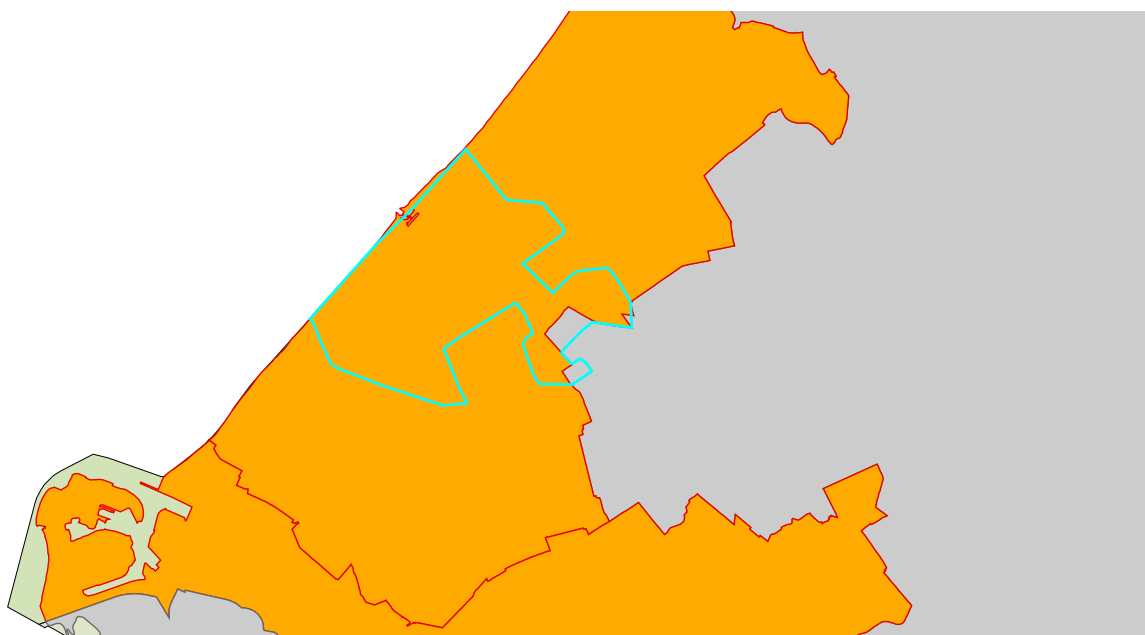
De bronnen hebben niet dezelfde nauwkeurigheid en hierdoor sloten de grenzen van de zones en agglomeraties niet helemaal aan. De figuur hieronder geeft een voorbeeld voor de gemeente Westland (groene lijn volgens Gemeente_2012_A5) dat tot de agglomeratie Den Haag/Leiden behoort. Het bovenste oranje vlak met rood/paarse lijnen is een gedeelte van de agglomeratie Den Haag/Leiden. Het onderste oranje vlak met rood/paarse lijnen is een gedeelte van de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht



Zoals is te zien volgt deze gemeente niet helemaal de grenzen van de agglomeraties en zijn er meerdere gedeeltes die in beide agglomeraties voorkomen. Hier is bij de analyse rekening mee gehouden. De hieronder

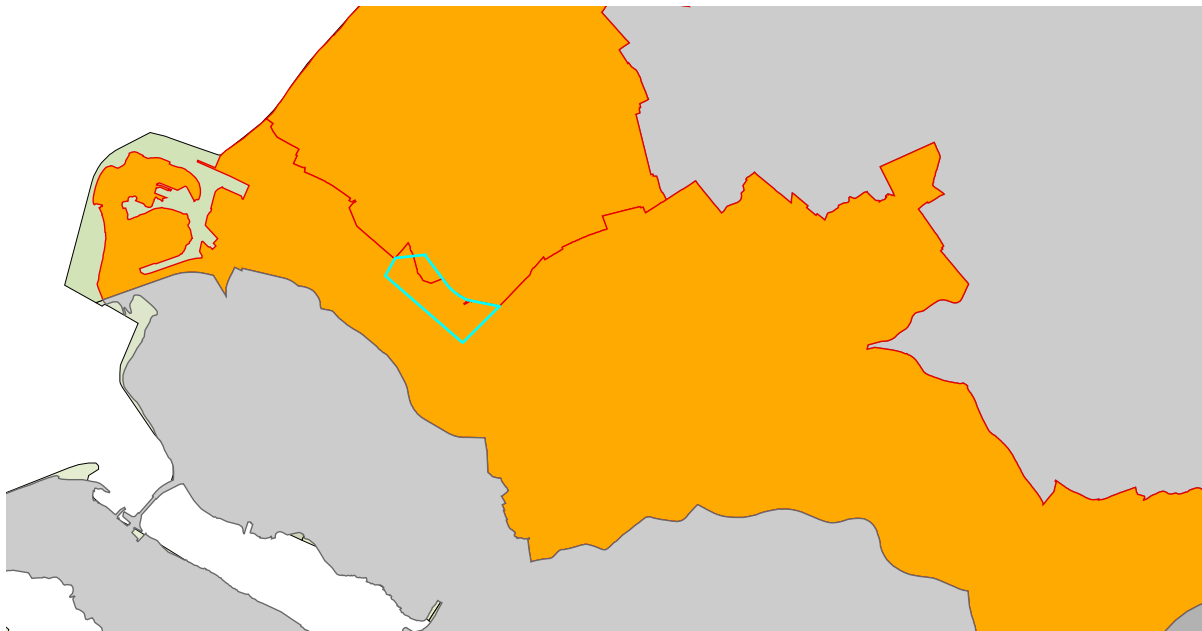
beschreven verschillen hebben als oorzaak de gemeentelijke herindeling. Voor de definitieve vaststelling van nieuwe zones en agglomeraties is een nauwkeurige bron nodig.

E.3 Agglomeratie Den Haag/Leiden



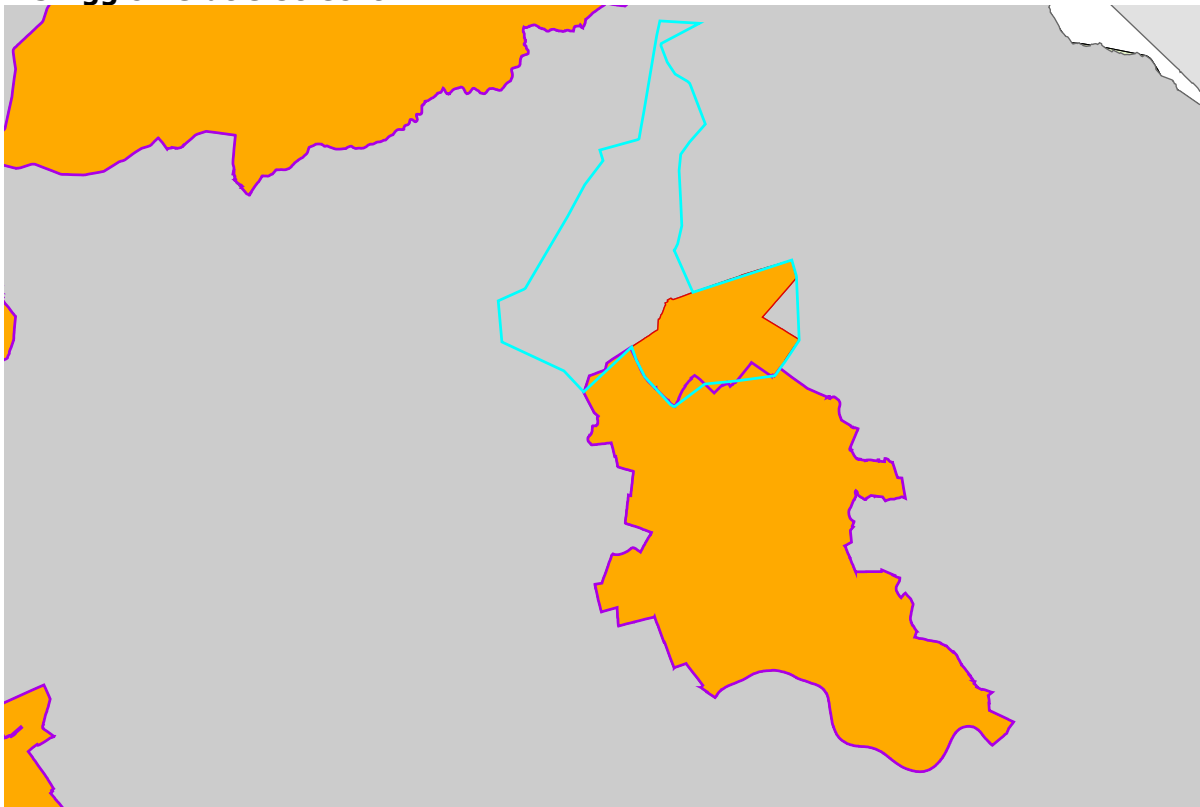
De lichtblauwe lijn geeft gemeente 's Gravenhage (volgens de gemeentelijke indeling 2012) aan. Verder zijn er twee oranje vlakken met rode omlijning zichtbaar. Het bovenste vlak is de agglomeratie Den Haag/Leiden volgens de zone & agglomeratie indeling van 2001. Het onderste vlak is de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht volgens de zone & agglomeratie indeling van 2001. De grijze gebieden behoren tot de zone Midden van de indeling van 2001. Door de gemeentelijke herindelingen van 's Gravenhage zal een deel van zone Midden in de agglomeratie Den Haag/Leiden komen te liggen. Aan de hand van de nieuwe agglomeratie indeling (RBL wijziging Nov 2012) is de agglomeratie Den Haag/Leiden dus iets groter geworden.

E.4 Agglomeratie Rotterdam/Dordrecht



De lichtblauwe lijn is de gemeente Maassluis (volgens de gemeentelijke indeling van 2012). Opnieuw zijn ook delen van de agglomeraties Den Haag/Leiden en Rotterdam/Dordrecht volgens de zone & agglomeratie indeling van 2001 in oranje met een rode rand weergegeven. Door de gemeentelijke herindelingen en de verwerking in de Rbl is een deel van de agglomeratie Den Haag/Leiden toegevoegd aan de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht.

E.5 Agglomeratie Utrecht



De lichtblauwe gemeente is de gemeente Stichtse Vecht, bestaande uit onder andere Maarsseveen. De gemeente Maarsseveen was vroeger een onderdeel van de agglomeratie Utrecht (2001), maar na de gemeentelijke herindeling (2011) is de gemeente Stichtse Vecht (incl het oude Maarsseveen) geen onderdeel meer van de agglomeratie Utrecht.

E.6 Omschrijving in de richtlijnen

Artikel 4 van 2008/50/EG schrijft voor dat een land het land opdeelt in zones en agglomeraties. In artikel 27 van dezelfde richtlijn beschrijft dat wijzigingen in de grenzen van de richtlijn moeten worden gerapporteerd aan de EU. De teksten uit de richtlijnen zijn opgenomen in bijlage 1.

Binnen Europa is hierbij afgesproken dat zones en agglomeraties met gewijzigde grenzen een nieuwe unieke code meekrijgen met als format (NLxxxx)³. De naam van een zone hoeft niet noodzakelijkerwijs gewijzigd te worden, maar is vaak wel handig om onderscheid te maken dat er wel degelijk iets is veranderd. In het volgende hoofdstuk wordt een voorstel gedaan voor de gewijzigde codes en namen.

Aangezien de nieuwe gemeenten zijn doorgevoerd in de Rbl, is hier sprake van een formele wijziging van de zones en agglomeraties in Nederland en zal dit aan EC moeten worden gerapporteerd.

³ See Guideline to Questionnaire, European Commission, June 2009 on <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/reporting.htm>

E.7 Ingangsdatum en voorgestelde wijzigingen in rapportages

Officieel moeten de wijzigingen worden doorgegeven aan de Europese Commissie in het jaar dat de wijzigingen zijn doorgevoerd. Dit zou dus betekenen voor het jaar 2012. Vanuit een praktisch oogpunt is dit echter niet wenselijk. In overleg met het ministerie van I & M is er daarom voor gekozen om de wijzigingen met ingang van 1 januari 2013 in het LML in gebruik te nemen.

In Tabel 38 zijn de huidige zone en agglomeratie codes en lokale namen weergegeven, zoals deze in 2001 door EU richtlijnen zijn vastgelegd.

Tabel 38: Zone en agglomeratie codes en namen vanaf 2001 met daarbij aangegeven de zones waar een wijziging optreedt na gemeentelijke herindeling.

Zone code	Zone naam	Wijziging in grenzen?
NL0100	Noord	Nee
NL0200	Midden	Ja
NL0300	Zuid	Nee
NL0210	Amsterdam/Haarlem	Nee
NL0220	Utrecht	Ja
NL0230	Den Haag/Leiden	Ja
NL0240	Rotterdam/Dordrecht	Ja
NL0310	Eindhoven	Nee
NL0320	Heerlen/Kerkrade	Nee

Uit de analyse in dit verslag komt naar voren dat er vier zones andere grenzen hebben gekregen. In kolom drie van de tabel is dat nogmaals aangegeven. Alleen voor deze zones hoeft een nieuwe code met eventueel een nieuwe naam te worden doorgegeven aan de EC. De overige vijf zones kunnen in code en naam gehandhaafd blijven. In Tabel 39 is een voorstel opgenomen voor de nieuwe zone codes en namen. De wijzigingen zijn in rood aangegeven

Tabel 39: Zone en agglomeratie codes en namen vanaf 1 januari 2013

Zone code	Zone naam	Nieuw?
NL0100	Noord	Nee
NL0201	Midden vanaf 2013	Ja
NL0300	Zuid	Nee
NL0210	Amsterdam/Haarlem	Nee
NL0221	Utrecht vanaf 2013	Ja
NL0231	Den Haag/Leiden vanaf 2013	Ja
NL0241	Rotterdam/Dordrecht vanaf 2013	Ja
NL0310	Eindhoven	Nee
NL0320	Heerlen/Kerkrade	Nee

Bijlage F: Meetstations met classificatie voorstad voor ozon

Tabel 40: Zone en agglomeratie codes en namen vanaf 1 januari 2013

Zone code	Code meetstation	Naam meetstation
NL0210	NL00003	Amsterdam-Nieuwendammerdijk
NL0320	NL00133	Wijnandsrade-Opfergeltstraat
NL0300	NL00241	Breda-Bastenakenstraat
NL0310	NL00247	Veldhoven-Europalaan
NL0241	NL00442	Dordrecht-Bamendaweg
NL0231	NL00446	Den Haag-Bleriotlaan
NL0221	NL00643	Utrecht-Griftpark
NL0100	NL00938	Groningen-Nijensteinheerd
NL0210	NL00701	Zaandam-Wagenschotpad

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag