



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

**Monitoringsysteem
luchtkwaliteit in perspectief**
Achtergrondrapport

RIVM Rapport 2014-0150
A. van Alphen | J.W.G.A. Pot



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

Monitoringsysteem luchtkwaliteit in perspectief

Achtergrondrapport

RIVM Rapport 2014-0150

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.

A. van Alphen (auteur), RIVM
J.W.G.A. Pot (redactie), RIVM

Contact:
A. van Alphen
Centrum Milieukwaliteit
Annemarie.van.alphen@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, in het kader van Project M/240003

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

Publiekssamenvatting

Monitoringsysteem luchtkwaliteit in perspectief

Achtergrondrapport

Nederland is wettelijk verplicht om de luchtkwaliteit te monitoren. Na interne en externe toetsing van de luchtkwaliteitsmonitoring blijkt de huidige werkwijze waarmee het RIVM de luchtkwaliteit meet en berekent, effectief en efficiënt. Wel is vanwege nieuwe technologische en maatschappelijke ontwikkelingen de tijd rijp om enkele vernieuwingen door te voeren. Een andere aanleiding is de komst van de Omgevingswet, waarvoor de manier van monitoren nog in wet- en regelgeving moet worden vastgelegd.

Technologische ontwikkelingen maken het mogelijk om in de toekomst slimme en goedkopere sensoren in te zetten voor metingen. Daarnaast stimuleren deze ontwikkelingen lokale overheden en burgers om zelf aanvullende meetinformatie te kunnen geven, zodat een grootschalig meetnetwerk kan worden gerealiseerd. Gecombineerd met verbeterde rekenmethoden kan dit de monitoringsystematiek van de luchtkwaliteit in Nederland vernieuwen. Het is hierbij van belang dat aantoonbaar hetzelfde betrouwbare kwaliteitsniveau wordt behaald als bij de huidige manier van monitoren.

De huidige monitoring van de luchtkwaliteit bestaat uit een systeem waarmee de luchtkwaliteit wordt gemeten en berekend. Daarnaast worden de emissies van vervuilende stoffen geregistreerd. Hiermee wordt een gedetailleerd beeld verkregen van de luchtkwaliteit in Nederland. De resultaten worden gebruikt voor vele nationale en internationale rapportages.

Naast de wettelijke verplichting blijft gezondheid een belangrijke reden om de luchtkwaliteit te monitoren, ondanks de dalende concentraties van vervuilende stoffen in de afgelopen decennia. De gezondheidseffecten van bijvoorbeeld fijnstof en stikstof doen zich namelijk ook voor als de concentraties onder de normen zitten.

Kernwoorden: luchtkwaliteit, monitoringsysteem, meetnet, emissieregistratie, modellering, sensoren, citizen science

Synopsis

Modernizing the air quality monitoring system

Background report

The Netherlands is required by law to monitor air quality. An internal and external review of the air quality monitoring system has shown that the methods currently used by the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) to measure and calculate air quality are both effective and efficient. However, the review also concludes that the time is ripe to make a number of changes in response to certain new developments in technology and society. A further reason to modernize the air quality monitoring system is the introduction of the Environment and Planning Act (*Omgevingswet*).

Technological developments enable the deployment of 'smarter' and more affordable sensors for the performance of measurements. This allows local authorities and citizens to supply additional measurement data and create a large-scale monitoring network. Combined with more effective calculation methods, the air quality monitoring system in the Netherlands can be modernized. Of course, the high level of quality and reliability of the existing monitoring system must be retained.

The current monitoring system measures and calculates air quality, and registers emissions of pollutants. The results provide a detailed picture of air quality in the Netherlands, and are used for various national and international reports.

Air quality is monitored not only to comply with legal requirements but also to improve public health, despite the overall decrease in air pollutant concentrations over the past few decades. After all, airborne particulate matter and nitrogen can also affect health when the relevant concentrations are below the applicable limits.

Keywords: air quality, monitoring system, monitoring network, emissions registration, modelling, sensors, citizen science

Inhoudsopgave

1	Inleiding — 9
1.1	Opzet en doel van de opdracht — 9
1.2	Leeswijzer — 10
2	Monitoring luchtkwaliteit — 13
2.1	Invloed van stoffen op gezondheid en natuur — 13
2.2	Essentie van monitoring — 14
2.3	Complexiteit van het luchtkwaliteitsdossier — 16
3	Opbouw van de huidige monitoringsystematiek — 17
3.1	Monitoringsysteem luchtkwaliteit — 17
3.2	Meetnetten — 18
3.3	Emissieregistratie — 19
3.4	Modellen — 19
4	Prestatie van de huidige monitoringsystematiek — 21
4.1	LML – audit doelmatigheid en kosteneffectiviteit — 21
4.2	Emissieregistratie – audit doelmatigheid en kosteneffectiviteit — 27
4.3	Modellen – audit doelmatigheid — 27
4.4	Conclusie — 28
5	Internationaal kader — 31
5.1	Vergelijking met omringende landen — 31
5.2	Conclusie — 32
6	Relevante ontwikkelingen — 35
6.1	Trends in het luchtkwaliteitsbeleid — 35
6.2	Trends in de samenleving — 36
6.3	Technologische ontwikkelingen — 37
6.4	Wetenschappelijke ontwikkelingen — 40
6.5	Conclusie — 41
7	Monitoring luchtkwaliteit in perspectief — 43
7.1	Analyse grondslag invulling huidige monitoring — 43
7.2	Keuzemogelijkheden nieuw monitoringsysteem — 50
7.3	Omgaan met nieuwe ontwikkelingen — 56
7.4	Conclusie — 58
8	Samenvattende conclusie — 59
	Literatuur — 63

1 Inleiding

Het Centrum Milieukwaliteit van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (vanaf nu RIVM) is verantwoordelijk voor het in beeld brengen van de luchtkwaliteit in Nederland. De uitvoering gebeurt door middel van een monitoringsysteem.

De luchtkwaliteit wordt steeds beter, waardoor de normen de komende jaren worden gehaald en het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (vanaf nu NSL) kan worden afgerond. Tegen die achtergrond speelt de onderzoeksvraag van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (vanaf nu IenM):

In hoeverre is de huidige luchtkwaliteitsmonitoring kosteneffectief en doelmatig en hoe ziet een optimale monitoring van luchtkwaliteit er op termijn uit?

Onderliggend document is een achtergrondrapport.

In paragraaf 1.1 wordt de opzet en het doel van de opdracht van IenM beschreven en in paragraaf 1.2 wordt de leeswijzer gepresenteerd.

1.1 Opzet en doel van de opdracht

De centrale uitvoering van de luchtkwaliteitsmonitoring vergt een grote en kennisintensieve inspanning van het RIVM, vanwege de nodige activiteiten op internationale, nationale en lokale schaal en de ontwikkeling, beoordeling en toepassing van metingen en modellen. De uitdaging van IenM en het RIVM samen is tweeledig. Enerzijds het streven om met optimale inzet van middelen te voldoen aan monitoringsverplichtingen die vanuit de wettelijke kaders zijn opgelegd. Anderzijds het streven om nieuwe monitoringsmethoden te ontwikkelen om aan te sluiten bij technische, wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen.

In september 2013 vond de eerste vraagarticulatie plaats. De focus lag toentertijd op een benchmark-studie; de vergelijking van de Nederlandse monitoringsystematiek met de systemen in andere Europese landen. Door de verbinding van de monitoring met de internationaal unieke Nederlandse vertaling naar ruimtelijke consequenties en de NSL-aanpak, bracht vergelijking met de praktijk van andere landen niet voldoende op. Een doorkijk naar de toekomst zou voor IenM interessanter zijn dan het uitgebreid in kaart brengen van de huidige situatie ten opzichte van andere landen.

Vanwege de vele facetten die in dit kader nader beschouwd kunnen worden, is besloten te starten met een definitiefase om de reikwijdte van dit project vast te stellen. In deze fase heeft IenM aangegeven voor de periode 2015-2016 geen grote veranderingen in de huidige uitvoering van monitoring te willen, in verband met behoud van continuïteit. Voor de middellange en lange termijn wenst IenM een inventarisatie van de mogelijkheden van een nieuw monitoringsysteem om kostenbesparingen te bewerkstelligen. Het beoogde resultaat voor de opdracht van IenM aan het RIVM is als volgt geformuleerd:

Het beoogde resultaat uit het project is een voorstel voor een vernieuwd, voldoende gezaghebbend, en efficiënt monitoringsconcept luchtkwaliteit, dat past bij actuele en toekomstige ontwikkelingen, waaraan primaire en nieuwe opdrachtgevers zich verbinden.

Een verkenning van de kennisbehoefte onder potentiële opdrachtgevers en stakeholders is op verzoek van IenM niet uitgevoerd in dit onderzoek. Deze rapportage vormt een eerste stap in de discussie over de nieuwe inrichting van het monitoringsysteem die nog zal moeten worden gevoerd.

De volgende deelopdrachten zijn afgesproken:

- Breng in beeld hoe de monitoringsystematiek is georganiseerd en of daarmee de verplichtingen doelmatig en efficiënt worden uitgevoerd.
- Plaats de monitoringsystematiek in een internationaal kader.
- Verken relevante nieuwe ontwikkelingen.
- Presenteer een toekomstvisie aangaande het luchtkwaliteitsmonitoringsysteem.

1.2 Leeswijzer

Voor u ligt de achtergrondrapportage over de luchtkwaliteit monitoringsystematiek van het RIVM in relatie tot het huidige functioneren en de toekomstige potentie van het systeem. In deze rapportage wordt het belang van goede monitoring beschreven [2]. Vervolgens volgt een uiteenzetting van de monitoringsystematiek van het RIVM [3] en de beoordeling van het huidige functioneren van deze systematiek [4]. De huidige monitoringsystematiek wordt in een internationaal kader geplaatst [5]. Tevens worden de ontwikkelingen in de omgeving gepresenteerd [6] en tot slot zijn er keuzemogelijkheden benoemd voor een vernieuwend monitoringsconcept [7].

Elk hoofdstuk in deze rapportage begint met een algemene paragraaf met daarin de reikwijdte van het onderwerp en de opbouw van het hoofdstuk. De hoofdstukken beschrijven het volgende:

2. Belang van monitoring. Dit hoofdstuk beschrijft de complexiteit van het luchtkwaliteitsdossier. Het hoofdstuk bevat uitleg over het belang van monitoring voor verschillende toepassingen.
3. Beschrijving van het huidige monitoringsysteem van de luchtkwaliteit. Dit hoofdstuk maakt voor de lezer de opzet van het monitoringsysteem, de nodige expertise en de toepassingen daarvan inzichtelijk.
4. Functioneren van het huidige systeem. De monitoringsystematiek van het RIVM is tegen het licht gehouden voor een indicatie van het functioneren van het systeem. Hiertoe zijn audits uitgevoerd.
5. Monitoringsystematiek in een internationaal kader. In dit hoofdstuk wordt de Nederlandse luchtkwaliteitsmonitoringsystematiek vergeleken met de systemen in omringende landen.
6. De relevante ontwikkelingen. Ten behoeve van de continue verbetering van de monitoringsystematiek is het goed om

rekening te houden met de beleidsmatige, maatschappelijke, technische en wetenschappelijke ontwikkelingen. De ontwikkelingen worden in dit hoofdstuk toegelicht.

7. Monitoring in perspectief. Het RIVM heeft in opdracht van IenM haar monitoringsystematiek tegen het licht gehouden om te inventariseren in hoeverre er verbeteringen mogelijk zijn. Hiertoe zijn audits uitgevoerd en een vergelijking met monitoringsystemen in een drietal Europese landen. Op basis van deze resultaten op het functioneren van de huidige monitoringsystematiek en de gesignaleerde ontwikkelingen in de omgeving, zijn concrete keuzemogelijkheden benoemd voor een vernieuwend en efficiënt monitoringsconcept luchtkwaliteit.

2 Monitoring luchtkwaliteit

Monitoring van de luchtkwaliteit en depositie heeft als primair doel het leveren van informatie voor het ontwikkelen en het bijsturen van overheidsbeleid en voor het leveren van publieksinformatie, vanwege de relatie tussen luchtkwaliteit en volksgezondheid. Tevens maakt de monitoringsystematiek een vereenvoudigde vergunningverlening mogelijk op het gebied van luchtkwaliteit en depositie.

Dit hoofdstuk beschrijft in paragraaf 2.1 de impact van luchtverontreiniging op mens en milieu, in paragraaf 2.2 de essentie van monitoring en in paragraaf 2.3 de complexiteit van het luchtkwaliteitsdossier.

Tevens is aangegeven voor welke beleidsprogramma's de monitoringsinformatie wordt geanalyseerd.

2.1 Invloed van stoffen op gezondheid en natuur

De emissies van uiteenlopende bronnen, zoals industrie, wegverkeer en intensieve veehouderij, hebben allemaal invloed op de luchtkwaliteit. Welke bron op een specifieke locatie het grootste effect heeft, is lastig te zeggen. Het effect hangt namelijk af van de stof en locatie. Hoge bronnen hebben over een groot gebied een kleine invloed, terwijl lage bronnen lokaal juist een groot effect kunnen hebben. Bronnen als een drukke weg kunnen lokaal voor verhoogde concentraties van vervuilende stoffen in de lucht zorgen. Niet alleen de emissies, maar ook de weersomstandigheden bepalen het effect van de bronnen. De windrichting bepaalt namelijk of relatief schone lucht het land wordt ingeblazen (noordwestenwind) of dat er juist vervuilde lucht vanuit Europa Nederland komt binnenwaaien (zuidoostenwind). Een ander omgevingskenmerk dat invloed heeft op de luchtkwaliteit, is de mate waarin de vervuilde lucht kan vermengen met schonere lucht in de omgeving. Zo heeft verkeer in steden een relatief grote invloed op de lokale luchtkwaliteit, omdat de uitstoot van deze bronnen dicht bij de grond plaatsvindt en door bebouwing moeilijk weg kan.

Luchtverontreiniging kan leiden tot verschillende gezondheidsklachten. Om gezondheidseffecten door luchtverontreiniging te beperken, heeft de Europese Unie (EU) grens- en streefwaarden vastgesteld voor de maximaal toegestane hoeveelheden van vervuilende stoffen in de lucht. Nederland heeft deze grenswaarden opgenomen in de wet Milieubeheer. De kwaliteit van de lucht is van invloed op de volksgezondheid. In Nederland leven jaarlijks enige duizenden mensen enkele dagen tot maanden korter door kortdurende blootstelling aan hoge concentraties of door langdurige blootstelling aan lagere concentraties van luchtverontreinigende stoffen. De blootstelling kan leiden tot blijvende gezondheidseffecten, zoals longklachten en hart- en vaatziekten.

De omvang van de depositie is afhankelijk van de concentratie in de lucht en de effectieve depositiesnelheid van de betreffende stof. De depositiesnelheid is daarbij afhankelijk van het grondgebruik (bijvoorbeeld grasland of bos) en van de stof. Er zijn twee vormen van

depositie. Ten eerste de zogenoemde 'droge depositie' van gassen en deeltjes, die direct vanuit de atmosfeer op de bodem of de vegetatie terechtkomen. Ten tweede kan er sprake zijn van 'natte depositie', waarbij stoffen via regen uit de atmosfeer worden gespoeld en op de bodem terechtkomen. De effecten van stikstof op bodem en vegetatie zijn divers en kunnen optreden op een verschillende tijdschaal. Bij lage niveaus bevordert de depositie van stikstof de groei van alle plantensoorten (bemesting). Bij hogere niveaus stimuleert zij de groei van enkele plantensoorten ten koste van andere. Door deze eutrofiëring raakt het ecosysteem verzadigd. Bij nog hogere niveaus is er sprake van een overmaat aan stikstof. Dit leidt tot uitspoeling van nitraat en aluminium naar bodem (verzuring) en grondwater. Eutrofiëring en verzuring resulteren in verlies aan biodiversiteit. Dit brengt indirect ook weer gezondheidseffecten met zich mee.

2.2 Essentie van monitoring

De luchtkwaliteitsnormen zijn gericht op verschillende stoffen, waaronder stikstofdioxide en fijnstof. Het beleid in Nederland is erop gericht de luchtkwaliteit te verbeteren en de normen te halen ten behoeve van de bescherming van de volksgezondheid en de natuur. Voor dat beleid moet worden vastgesteld hoe het met de luchtkwaliteit gesteld is. Dat kan aan de hand van de monitoringsprogramma's van het RIVM, waarbij zowel gemeten als gerekend kan worden.

Monitoring van de luchtkwaliteit impliceert het (conform wettelijke voorschriften of internationale afspraken) meten en modelleren van emissie, concentratie en depositie van luchtverontreinigende stoffen en (waar relevant) het vergelijken met gestelde wettelijke emissie-eisen, luchtkwaliteitsgrenswaarden en depositiedoelstellingen. Monitoring heeft betrekking op verschillende ruimtelijke schaalniveaus en hoogtes (van straathoek tot stratosfeer).

Monitoring kan beschouwd worden als een vorm van rapportering waarmee patronen in de ontwikkeling van de luchtkwaliteit waargenomen kunnen worden, waarbij op de lange termijn trends zichtbaar worden. De monitoring is dus zowel gericht op het volgen van feitelijke ontwikkelingen als op het volgen van vastgestelde of voorgenomen beleidsplannen. Een goed geregelde monitoringsystematiek maakt het mogelijk dat de voortgang van de effecten van de beleidsprogramma's inzichtelijk zijn en dat de burgers en beleidsmakers snel en adequaat geïnformeerd kunnen worden over de luchtkwaliteitssituatie. Bij het Centrum Milieukwaliteit is een drietal programma's belegd, namelijk het NSL, de Programmatische Aanpak Stikstof (vanaf nu PAS) en de Laan van de Leefomgeving (vanaf nu LvdL). In Tekstbox 1 worden deze programma's toegelicht.

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit

Het NSL heeft een tweeledige doelstelling:

1. Het verbeteren van de luchtkwaliteit ten behoeve van de volksgezondheid en om te voldoen aan de Europese grenswaarden luchtkwaliteit.
2. Ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele projecten mogelijk maken.

Jaarlijks wordt in opdracht van IenM door middel van modelberekeningen van het RIVM de luchtkwaliteit in kaart gebracht, zowel voor nu als in de nabije toekomst, rekening houdend met de effecten van de projecten die zijn opgenomen in het NSL. De berekeningen zijn gebaseerd op de meest recente lokale informatie van wegbeheerders. Jaarlijks wordt bekeken of het programma nog steeds op koers ligt of dat bijsturing noodzakelijk is, bijvoorbeeld door het nemen van extra maatregelen. Rekening houdend met het voorgenomen Europese en Nederlandse luchtbeleid wordt verwacht dat de luchtkwaliteit in 2015 vrijwel overal in Nederland zal voldoen aan de Europese normen. Langs drukke wegen in enkele grote steden en in de directe omgeving van (pluim)veehouderijen in gebieden met intensieve veehouderij worden echter nog overschrijdingen verwacht. Op de website van het NSL, www.nsl-monitoring.nl, wordt het resultaat van de jaarlijkse monitoring gepresenteerd.

Het programma eindigt op 1 januari 2017. Delen van de structuur van het NSL en het instrumentarium zullen waarschijnlijk ook daarna van belang blijven om de impact van ruimtelijke ontwikkelingen op de luchtkwaliteit te kunnen bewaken.

Programmatische Aanpak Stikstof

De PAS heeft als doel ruimte te creëren voor nieuwe economische ontwikkelingen en tegelijkertijd het herstel van de natuurkwaliteit. In dit programma werken de rijksoverheid en de decentrale overheden samen om maatregelen te implementeren om voldoende gunstig effect te genereren, zodat ruimte ontstaat voor stikstofdepositie van nieuwe economische activiteiten. De monitoring richt zich op het bijhouden van de ontwikkelingen in de emissies en de berekende deposities op basis van de emissie, het monitoren van maatregelen, en de trend in de depositie door middel van metingen. Monitoring maakt inzichtelijk of aan de uitgangspunten, waarop het ecologisch oordeel en de passende beoordeling zijn gebaseerd, wordt voldaan gedurende de uitvoering van dit programma. Op de website van AERIUS worden jaarlijks de monitoringsresultaten gepresenteerd.

Laan van de Leefomgeving

Het IenM werkt aan een nieuw digitaal stelsel: de Laan van de Leefomgeving (LvdL). Deze voorziening moet ervoor zorgen dat de Omgevingswet goed kan worden uitgevoerd. De LvdL zal de schakel zijn tussen de gebruiker en de informatie die ligt opgeslagen bij alle overheidsdiensten in databases, zoals ook de informatie op het dossier lucht. Hierbij wordt gekeken welke informatie het nieuwe toetsingskader van de Omgevingswet vraagt; dus welke informatie de aanvrager, het bevoegd gezag en de belanghebbende nodig hebben.

In het rapport 'Uitwerking gegevensvoorziening Omgevingswet' wordt expliciet bepleit de belangrijke onderdelen van het NSL en de PAS zeker te stellen voor het Informatiehuis Lucht. Bovendien is er aandacht voor aansluiting vanuit de Emissieregistratie bij de inrichting van deze nieuwe informatievoorziening.

Tekstbox 1

2.3 Complexiteit van het luchtkwaliteitsdossier

Luchtverontreiniging is een atmosferische conditie waarin stoffen in een concentratie boven het natuurlijke achtergrondniveau aanwezig zijn, waardoor meetbare effecten aan mens, dier, vegetatie of materialen kunnen optreden. Onder stoffen verstaat men in dit geval alle natuurlijke en door de mens geproduceerde chemische verbindingen die in de lucht aanwezig kunnen zijn. Een belangrijke groep luchtverontreinigende componenten betreft de stikstofhoudende componenten en het fijnstof. Luchtverontreiniging is een relevant en een complex dossier. De belangrijkste redenen daarvoor zijn:

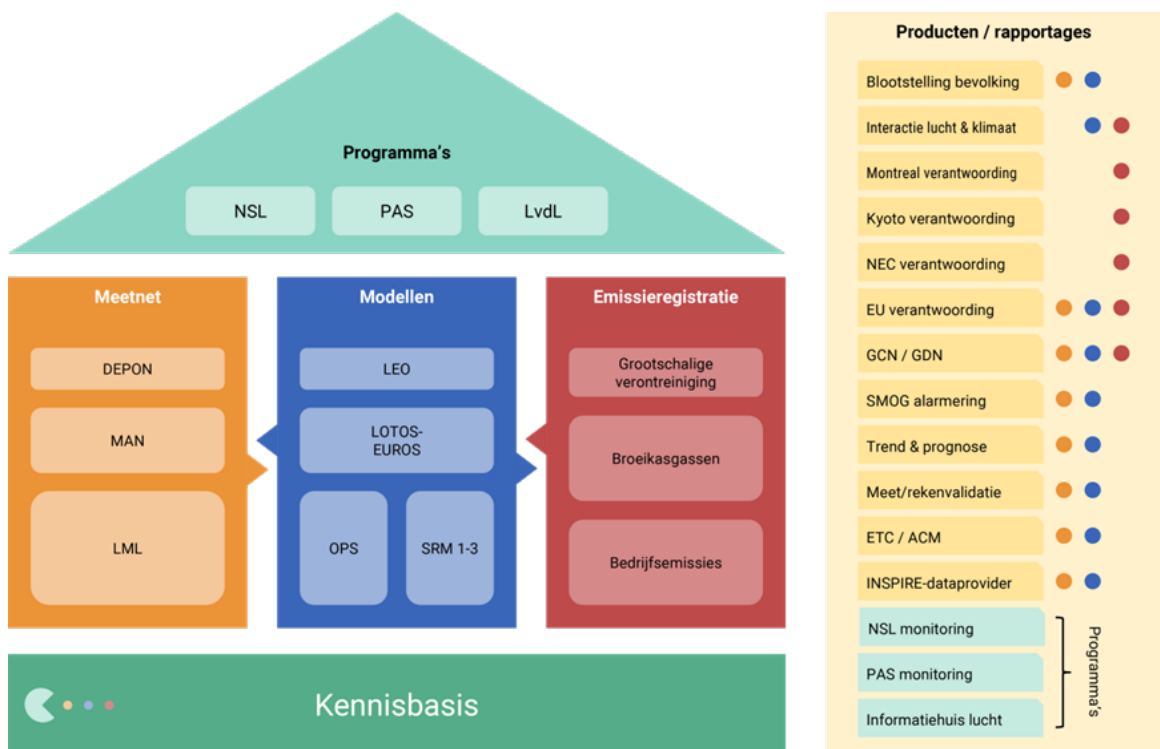
- Het vaststellen van de luchtkwaliteit en depositie is uiterst complex. De luchtkwaliteit en depositie op een bepaalde plek varieert voortdurend. Metingen vragen om een lange tijdsreeks, maar geven alleen specifieke informatie over de luchtkwaliteit op die plek. Berekeningen met modellen kunnen uitkomst bieden, maar zijn een abstractie van de werkelijkheid.
- Er is een zeer grote verscheidenheid qua type en aantal bronnen.
- Er is sprake van cumulatieve effecten die op verschillende schaalniveaus hun doorwerking hebben.
- Er is een grote diversiteit aan effecten op milieu, natuur en gezondheid. De vertaalslag van concentraties en deposities naar bepaalde effecten is omgeven met diverse onzekerheden.
- Luchtverontreiniging houdt zich niet aan landsgrenzen, terwijl beleid, wet- en regelgeving wel verschillende schaalniveaus (internationaal/mondiaal, Europees, nationaal, lokaal) betreffen.
- Voor de situaties waarvoor specifieke besluitvorming nodig is in het kader van de vergunningverlening, neemt de vraag naar lokale detailinformatie toe, wat het betrouwbaarheidsvraagstuk ten aanzien van concentraties en deposities bemoeilijkt.

3 Opbouw van de huidige monitoringsystematiek

In de huidige monitoringsystematiek wordt een viertal onderdelen onderscheiden, namelijk:

- het meten van de luchtkwaliteit op verschillende punten in Nederland;
- de inventarisatie van emissie van luchtverontreinigende stoffen in binnen- en buitenland;
- de modellering van de luchtkwaliteit om landsdekkende geografische kaarten te presenteren;
- de kennis om de kwaliteit van data en ontwikkelingen daarin te beoordelen en te duiden.

In dit hoofdstuk worden de bouwstenen waaruit de monitoring bestaat, in samenhang gepresenteerd in paragraaf 3.1. In paragraaf 3.2 worden de landelijke meetnetten gepresenteerd, in paragraaf 3.3 wordt de emissieregistratie toegelicht en in paragraaf 3.4 komen de modellen aan bod.



Figuur 1: Monitoringsystematiek luchtkwaliteit

3.1 Monitoringsysteem luchtkwaliteit

Het beleid is erop gericht de luchtkwaliteit te verbeteren ten behoeve van de bescherming van de volksgezondheid en de natuur. Voor dat beleid moet worden vastgesteld hoe het met de luchtkwaliteit gesteld is, nu en in de toekomst. Hoe goed de luchtkwaliteit is, kan zowel worden gemeten als berekend. Metingen tonen de actuele situatie. Het aantal meetlocaties in Nederland is beperkt, omdat het opzetten en

onderhouden van de stations vrij kostbaar is. Om een goed beeld te hebben van de luchtkwaliteit overal in Nederland, zijn ook berekeningen gewenst. Berekeningen kunnen op de meeste locaties in Nederland een ruimtelijk beeld geven van zowel de huidige als de toekomstige situatie. De meetnetten, de emissieregistratie en de modellen van het RIVM vormen de basis voor de uitvoering van de monitoring. Met deze bouwstenen, zoals gepresenteerd in Figuur 1, is het mogelijk dat het NSL, de PAS en in de toekomst de LvdL kan worden uitgevoerd. De monitoringsgegevens vormen ook de basis voor de jaarlijkse nationale en internationale rapportages voortkomend uit de mondiale verdragen, de EU-richtlijnen, de Wet Milieubeheer en de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit.

3.2 Meetnetten

Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit

De opzet van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (vanaf nu LML) is de uitkomst van de combinatie van de verplichtingen voortkomend uit de EU-luchtkwaliteitsrichtlijnen, de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit, verder aangevuld met extra overwegingen, ingegeven vanuit onderzoeksdoelstellingen of operationele eisen. Voor de verschillende luchtverontreinigende componenten is een meetstrategie uitgewerkt die voldoet aan de wettelijke vereisten.

Het merendeel van alle meetopstellingen in het LML is opgebouwd rond automatische analyses, waarbij de meetopstellingen automatisch worden gekalibreerd. Meetgegevens worden ieder uur naar de centrale computer bij het RIVM verzonden. Van hieruit worden meetresultaten vrijwel direct via het internet aan het publiek beschikbaar gesteld. Stoffen die automatisch gemeten worden zijn ozon, stikstofdioxide, zwaveldioxide, fijnstof, koolmonoxide en ammoniak. Voor een aantal andere stoffen zijn analyses in het laboratorium nodig.

Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden

Om het effect van de emissie reducerende maatregelen van het rijk te kunnen volgen en de belasting van de verontreinigde stoffen op de natuur in beeld te krijgen, worden door het RIVM de concentraties van ammoniak gemeten in een zestigtal Natura 2000-gebieden. De nauwkeurigheid van de metingen wordt op adequaat niveau gebracht door het gebruik van triplo's. De metingen van het Meetnet Ammoniak Natuurgebieden (vanaf nu MAN) worden geïntegreerd aan de metingen van het LML. De passieve sampling levert gemiddelde concentraties over lange perioden op. Samplers werken op basis van moleculaire diffusie van gassen op een absorber. Na een periode van blootstelling aan de lucht wordt de absorber chemisch geanalyseerd op hoeveelheid van het te detecteren gas.

Depositie metingen

Depositie wordt gemeten met een aantal verschillende instrumenten van het RIVM. Zo is een natte chemische methode toegepast bij het bepalen van de droge depositie om de modellering van droge depositie processen te verbeteren. Daarnaast wordt de remote sensing-techniek DOAS toegepast om de depositie met een hoge tijdsresolutie te meten. Emissiemetingen voor bijvoorbeeld het uitrijden van mest zijn de afgelopen jaren uitgevoerd met een LIDAR.

3.3 Emissieregistratie

De Emissieregistratie verzamelt, beheert, bewerkt en rapporteert de Nederlandse emissiedata, waarmee de betrokken ministeries aan de nationale en internationale verplichtingen (veelal VN- en EU-richtlijnen) op het gebied van emissierapportages kunnen voldoen. Bovendien worden deze gegevens door beleidsdirecties gebruikt voor de evaluatie van de effecten van hun beleid door middel van modellering.

Emissies worden in de regel berekend aan de hand van onderzoek naar emissiefactoren per activiteit, gecombineerd met landelijke statistische informatie over de omvang van deze activiteit. Daarnaast wordt zo goed als mogelijk bepaald waar deze activiteiten plaatsvinden om de dispersiemodellen voor het modelleren van de luchtkwaliteit goed te bedienen.

De Emissieregistratie kenmerkt zich door het grote aantal stakeholders: het bevoegde gezag en alle bestuurslagen zijn op een of andere manier betrokken. De Emissieregistratie kent meerdere opdrachtgevers en vele opdrachtnemers. Er zijn bijna tweehonderd modellen/databronnen waarvan de Emissieregistratie afhankelijk is en circa zeventig emissie-experts, verdeeld over tien instituten, zijn verantwoordelijk voor de jaarlijkse berekening. Hierdoor is er voor het automatiseren van nationale rapportages altijd een veelheid van spelers betrokken. De gedecentraliseerde netwerkorganisatie van de Emissieregistratie is uniek en verschilt dan ook van de wijze waarop de emissieregistratie in andere EU-landen is georganiseerd, veelal per rapportageverplichting bij één kennisinstituut of één beleidsdepartement.

3.4 Modellen

Voor de ondersteuning van beleid wordt de luchtkwaliteit en de depositie modelmatig bepaald. In de kaarten worden de effecten van het (inter) nationale beleid verwerkt. Deze kaarten worden gemaakt van het afgelopen jaar, het huidige jaar en van een aantal zichtjaren (2020 en 2030). Bij de verkenningen wordt tevens vaak een ex-ante evaluatie gemaakt van de effecten van nieuw vastgesteld en voorgenomen beleid. Deze ruimtelijke beelden (Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland, vanaf nu: GCN/GDN) worden gemaakt van verschillende luchtverontreinigende stoffen als NO_2 , NO_x , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$, SO_2 , CO en EC . De concentratiekaarten zijn input voor diverse luchtkwaliteitsmodellen en worden in het kader van het NSL door het Rijk, de provincies en gemeenten gebruikt voor de toetsing van onder andere infrastructurele projecten aan de Europese luchtkwaliteitsnormen. Het Operationele Prioritaire Stoffen model (vanaf nu OPS) berekent de landsdekkende kaarten met hoge ruimtelijke resolutie op een efficiënte manier. De kaarten komen tot stand met behulp van onder andere de gegevens van de Emissieregistratie. Hierbij wordt ook gebruik gemaakt van meetresultaten van het LML voor kalibratie- en validatiedoeleinden. Het OPS-model met daaraan gekoppeld de Standaard Rekenmethodes 1-3 maken de publicatie van de GCN-kaarten mogelijk, die de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit vereist. Verwerking van nieuwe wetenschappelijke inzichten geschiedt na overleg met de ministeries van IenM en EZ, volgens een afgesproken protocol. Het OPS-model behoort tot de zogenaamde Lagrangeaanse modellen die internationaal weliswaar steeds minder worden toegepast vanwege de lastige modelstructuur.

4 Prestatie van de huidige monitoringsystematiek

In opdracht van IenM heeft het RIVM haar monitoringsystematiek tegen het licht gehouden voor een indicatie van het functioneren van het systeem.

In dit hoofdstuk staan de resultaten beschreven van de audits die uitgevoerd zijn door externe deskundigen. Paragraaf 4.1 beschrijft de doelmatigheid en kosteneffectiviteit van het LML, en paragraaf 4.2 gaat in op de efficiency en effectiviteit van de emissieregistratie. Tot slot beschrijft paragraaf 4.3 de doelmatigheid van luchtkwaliteitmodellen.

4.1 LML – audit doelmatigheid en kosteneffectiviteit

Doelmatigheid

In opdracht van IenM is door het RIVM onderzocht in hoeverre de organisatie van het LML doelmatig is.

Wanneer metingen de enige bron van informatie zijn voor de beoordeling van de luchtkwaliteit, is er sprake van een minimale EU-meetverplichting. Dit minimum wordt bepaald, zoals omschreven in de kaderrichtlijn 2008/50/EG, op basis van de gemeten concentratieniveaus over een periode van vijf jaar en het inwonersaantal in de betreffende zone en agglomeratie.

De minimale meetverplichting is via de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit opgenomen in de nationale wetgeving.

Er is door het RIVM een conceptrapport opgesteld, waarin de minimale meetverplichting volgens de EU-richtlijnen wordt beschreven, wanneer metingen de enige bron van informatie zijn. De huidige configuratie van het LML en partners is vergeleken met de Europese meetverplichting. Vooruitlopend op de definitieve rapportage, zijn in deze paragraaf voorlopige conclusies uit dit rapport weergegeven.

Door dalende concentraties en toenemende inwonersaantallen is de minimale meetverplichting voor luchtverontreinigende stoffen anno 2015 sinds de vorige beoordeling veranderd. De grootste wijzigingen zijn:

- 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.
- 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.

In Tabel 1 is het aantal meetstations op basis van de minimale meetverplichting afgezet tegen het aantal LML-stations. De kleur rood markeert in welk gebied en voor welke stof niet aan de minimale meetverplichting wordt voldaan. De kleur oranje geeft aan dat alleen

aan de meetverplichting kan worden voldaan door de inzet van de partnermeetnetten. De kleur paars geeft aan dat daar extra meetinspanningen worden verricht ten opzichte van de minimale EU-verplichting voor de landelijke meetstrategie.

Tabel 1. Aantal meetlocaties per zone en agglomeratie op basis van de minimale meetverplichting, afgezet tegen het aantal LML-stations in 2013.

Gebied	SO ₂ ⁱ	NO ₂	PM ^h	zwm ^g	C ₆ H ₆	CO ^j	O ₃ ^a	B[a]P ^f
Zones								
<i>Noord</i> Meetverplichting	-	7	10	-	-	-	6 ^d	-
LML	1	8	10	1	1	-	7	1
<i>Midden</i> Meetverplichting	-	9	13	-	-	-	6 ^e	-
LML	3	10	16	1	1	4	9	1
<i>Zuid</i> Meetverplichting	-	7	10	-	-	-	6 ^d	-
LML	1	8	10	1	-	-	7	1
Agglomeraties								
<i>Amsterdam/Haarlem</i> Meetverplichting	-	5	7	-	-	-	3 ^b	1
LML	-	1	2	-	-	-	1	1
<i>Rotterdam/Dordrecht</i> Meetverplichting	-	4	6	-	-	-	3 ^b	-
LML	-	4	6	1	-	-	3	2
<i>Den Haag/Leiden</i> Meetverplichting	-	4	6	-	-	-	3 ^b	-
LML	-	3	5	-	-	-	2	-
<i>Utrecht</i> Meetverplichting	-	2	3	-	-	-	1 ^c	-
LML	-	3	4	-	2	-	2	-
<i>Eindhoven</i> Meetverplichting	-	2	3	-	-	-	1 ^c	-
LML	-	3	4	-	-	-	2	-
<i>Heerlen/Kerkrade</i> Meetverplichting	-	2	2	-	-	-	1 ^c	-
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 Van de ozonstations dienen twee meetpunten in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en twee meetpunten dienen te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- c Dit ozonstation dient in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- d Hiervan dient één ozonmeetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en drie ozonmeetpunten dienen te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- e Hiervan dient één ozonmeetpunt in voorstedelijk gebied te worden geplaatst en vier ozonmeetpunten dienen te worden gebruikt als meetpunt voor stikstofdioxide.
- f Er moet tevens één B[a]P-achtergrondstation zijn.
- g Zware metalen (lood, arseen, cadmium, nikkel en kwik); minimaal één achtergrondstation met indicatieve metingen. Dit mag 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 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. De LML-aanvulling is volgens de meest recente meetstrategie verricht (Swaluw et al. 2012a).
- j Voor de meetgegevens van de periode 2009 tot en met 2013 geldt dat geen enkele agglomeratie of zone minstens drie jaar boven de onderste beoordelingsdrempel lag. Hierdoor vallen alle agglomeraties en zones in regime 3 en vervalt hiermee volgens de Europese richtlijn de meetverplichting voor koolstofmonoxide. In de meetstrategie en de uitvoering van het LML is rekening gehouden met de aanvullende eis dat er minimaal één meetstation voor stedelijke achtergrondniveaus en één verkeersgericht meetstation is ingericht.

Om te kunnen voldoen aan de minimale meetverplichting in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem, is het LML afhankelijk van aanvullende meetgegevens van het partnermeetnet van de GGD Amsterdam. De aanvullende gegevens van de GGD Amsterdam worden gebruikt om te voldoen in de agglomeratie Amsterdam/Haarlem voor stikstofdioxide, zwevende deeltjes, ozon en benzo[a]pyreen. In de tabel wordt dit met oranje weergegeven.

Met de aanvullende gegevens van de partnermeetnetten voldoet het LML grotendeels aan de minimale meetverplichting van de Europese Unie. Uitzondering hierop zijn de bemonsteringspunten voor de stoffen stikstofdioxide, zwevende deeltjes en ozon in de agglomeratie Den Haag/Leiden. Voor deze stoffen geldt dat uit de beoordeling het aantal bemonsteringspunten in de agglomeratie Den Haag/Leiden te laag is. Hier dient nog één meetlocatie voor zowel ozon als stikstofdioxide en één PM₁₀- of PM_{2,5}-meetlocatie te worden toegevoegd.

Voor ozon geldt daarnaast dat de huidige stationconfiguratie 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.

Het LML in combinatie met de partnermeetnetten voldoet, met uitzondering van de agglomeratie Den Haag/Leiden, daarnaast ook aan de aantallen bemonsteringslocaties die voortkomen uit de minimale verplichting en de additionele overwegingen (meetstrategieën).

De vraag of het op dit moment verstandig is meetstations te sluiten, moet met 'nee' worden beantwoord.

Stations in de agglomeraties Utrecht en Heerlen lijken er op basis van de minimale meetverplichting voor in aanmerking te komen. Er zijn echter financiële en inhoudelijke argumenten om dit niet te doen. Het sluiten van stations levert namelijk op de korte termijn geen besparing op. Het verwijderen van de behuizing en herplaatsing van apparatuur kost minstens 5-10 kEuro per station (exclusief uren RIVM). De besparing op stationsbeheer is circa 3-5 kEuro/jaar en die op onderhoudskosten van monitoren is vergelijkbaar (circa 3-5 kEuro/jaar). Verder zijn de grotere investeringen enkele jaren geleden gedaan. De vernieuwde stations gaan nog jaren mee. Dus grote besparingen op nieuwe investeringen zijn niet te verwachten.

Het verminderen van het aantal stations in de agglomeratie Utrecht tot drie (-1) is niet in overeenstemming met toegenomen maatschappelijke betrokkenheid ten aanzien van luchtkwaliteit, juist in deze agglomeratie. Er zijn (recentelijk) verschillende meetcampagnes (met eenvoudige sensoren) van derden in dit gebied geweest en er is een bijzonder actief beleid vanuit de gemeente (stimulering fietsgebruik, milieuzonering). De twee straatstations waarvan er dan één zou moeten verdwijnen, zijn niet vergelijkbaar qua verkeersbelasting en leveren ieder een belangrijke bijdrage aan het luchtkwaliteitsbeeld.

In de agglomeratie Kerkrade/Heerlen lijkt het aantal stations verminderd te kunnen worden tot drie (-2) bemonsteringspunten. Vanwege het geringe aantal inwoners hoeft er in eerste instantie geen bemonsteringspunt voor ozon te worden ingericht. Echter, aangezien de meetgegevens de basis voor het beoordelen van de luchtkwaliteit zijn, is het verplicht om hier alsnog een bemonsteringspunt in te richten (Artikel 10 deel 3c en bijlage IX van 2008/50/EG). Daarnaast geldt dat er op minimaal de helft van de vereiste bemonsteringspunten voor ozon ook stikstofdioxide moet worden gemeten. Deze eis is opgenomen in de RBL. De agglomeratie Kerkrade/Heerlen bevat drie typen stations (regionale achtergrond, stedelijke achtergrond en verkeersbelast). Het regionaal gelegen station (Wijnandsrade) heeft een signaleringsfunctie voor ozon in het grensgebied, in het kader van de smogregeling. Het is een ankerpunt in zuidoost Nederland ten opzichte van de buurlanden en houdt onder andere zicht op de emissies vanuit het Ruhrgebied. Dit station fungeert tevens als referentie voor het regionale meetnet van de provincie Limburg. De andere twee stations in Heerlen zijn beide opgenomen in de meetstrategie roet.

Voor zone Midden adviseert het RIVM om het aantal bemonsteringspunten voor ozon terug te brengen naar het minimum verplichte aantal van zes.

NB1:

De peildatum in Tabel 1 is januari 2013 en geeft niet altijd de actuele situatie. In het geval van BAP (benzo-a-pyreen) zijn er nog maar drie stations (zone Midden, agglomeratie Amsterdam en Rotterdam) conform afspraak met IenM.

NB2:

Het aanhouden van de minimale meetverplichting kent een risico. Het minimaliseren van het aantal LML-stations naar het absolute minimum laat weinig tot geen ruimte over voor uitval. Stations waarvan de meetreeksen niet voldoen aan de beschikbaarheidscriteria, mogen niet gebruikt worden in de beoordelingen. In de EU-richtlijn wordt rekening gehouden met enige uitval ten gevolge van storingen/onderhoud (circa 15% van het totaal aantal uren per jaar). Met metingen als enige bron van informatie, is een investering in enerzijds extra bemonsteringspunten gewenst of anderzijds in een uitgebreide storingsdienst, om het minimum van 85% aan meetgegevens per bemonsteringspunt te halen. Daarbij is het de vraag of de extra inspanning van een uitgebreide storingsdienst opweegt tegen de besparing op een (extra) meting. Bovendien kan data-uitval ook pas bij datavalidatie blijken.

NB 3:

Naast de EU-meetverplichting zijn er andere internationale afspraken gemaakt (EMEP, Ospar).

Kosteneffectiviteit

Door de DCMR en de VMM is onderzocht in hoeverre de organisatie van het LML doelmatig en kosteneffectief is ingericht¹.

Het RIVM is aangemerkt als nationaal referentielaboratorium luchtkwaliteit. Dit betreft een wettelijke taak, die voortvloeit uit een EU-verplichting (artikel 3b Council Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe). Deze taak omvat het beheren van het landelijk meetnet, het coördineren en ondersteunen van regionale meetorganisaties, deelname aan internationale werkgroepen en inter-laboratoriumonderzoeken. Verder omvat deze functie het organiseren van vergelijkingsonderzoeken binnen Nederland. Naar het oordeel van de auditeurs wordt deze taak naar behoren uitgevoerd, waarbij opgemerkt wordt dat de organisatie van vergelijkingsonderzoeken in Nederland wel geïntensiveerd zou moeten worden.

De kosteneffectiviteit is door de auditeurs onderzocht door een vergelijking uit te voeren met de kosten van de meetnetten van de VMM en de DCMR. De configuratie van de meetnetten van de VMM en het LML zijn beide landsdekkend en onderworpen aan de EU-richtlijnen. In het verleden hebben beide organisaties te maken gehad met budgets die onder druk zijn komen te staan en tot verdere reductie van de meetinspanningen hebben geleid. Het meetnet van de DCMR is regionaal geïntendeerd en de omvang in meetpunten en kosten is duidelijk geringer dan dat van VMM en het LML. Het DCMR-meetnet is mede

¹ P. van Breugel en E. Roekens, 2014. Audit LML van het RIVM. DCMR document nr. 21784353

ingericht ten behoeve van ondersteuning van vergunningverlening- en handhavende taken van de DCMR.

In Tabel 2 worden de operationele kentallen van de drie meetnetten gegeven. De omvang van het LML en van de VMM zijn goed vergelijkbaar; in totaal omvat het LML 217 monitors gesommeerd over alle componenten, en het meetnet van de VMM 221 monitors. Ook het materiële budget en de totale kosten voor het LML en het meetnet van de VMM, zijn in grote lijnen gelijk. De hogere kosten per station en de geringe kosten per automatische monitor is vooral terug te voeren op het grotere aantal automatische stations van het LML en het grotere aantal semiautomatische stations van het meetnet van de VMM.

Tabel 2. Operationele kentallen van de meetnetten van LML, VMM en DCMR.

Operationeel	Organisatie		
	LML	VMM	DCMR
Materieel budget (M€)	2,285	2,510	0,400
Personeel (Voltijds Equivalent)	15	16	6
Totale kosten in euro per jaar (M€)	4,385	4,660	1,200
Aantal locaties automatische monitoring	51	62	17
Aantal operationele automatische monitoren	209	178	69
Aantal semiautomatische meetnetlocaties	8	43	10
Aantal semiautomatische bepalingen	21	67	13
Jaarlijkse kosten / station (k€)	86,0	75,2	70,1
Jaarlijkse kosten / automatische monitor (k€)	21,0	26,2	17,4
Jaarlijkse kosten / gemeten grootheid (k€)	19,1	19,0	14,6

In Tabel 3 worden de kentallen gegeven voor onderhoud en investeringen voor de drie meetnetten, waarbij de omvang van het meetnet in beschouwing wordt genomen. De waarde van het onderhoudscontract en de omvang van de jaarlijkse investeringen zijn voor het LML circa 80% van dat voor het meetnet van de VMM. De verschillen tussen de kosten voor onderhoud per meetlocatie voor LML en VMM zijn terug te voeren op het feit dat in het onderhoudscontract voor VMM ook kalibratie is opgenomen. DCMR voert zelf het onderhoud uit waardoor vergelijking niet mogelijk is.

Tabel 3. Kentallen voor onderhoud en investering voor de meetnetten van LML, VMM en DCMR

Onderhoud en investeringen	Organisatie		
	LML	VMM	DCMR
Onderhoudscontract (M€)	0,72	0,93	n.v.t.
Investeringskosten/jaar (M€)	0,80	0,96	0,16
Onderhoudscontract/automatische meetlocatie (k€)	14,1	15,0	n.v.t.
Onderhoudscontract/automatische monitor (k€)	3,45	5,21	n.v.t.
Onderhoudscontract/gemeten grootheid (k€)	3,13	n.v.t.	n.v.t.
Personeel/meetlocatie (Voltijds Equivalent)	0.29	0.26	0.35

Personeel/monitor (Voltijds Equivalent)	0.07	0.09	0.09
Vervangingsbudget/monitor (k€)	3,83	5,34	2,32
Vervangingsbudget/grootheid (k€)	3,48	3,92	1,96

4.2 Emissieregistratie – audit doelmatigheid en kosteneffectiviteit

In opdracht van het RIVM heeft PBLQ/HEC een audit uitgevoerd naar de doelmatigheid en kosteneffectiviteit van de Emissieregistratie².

Doelmatigheid

De Emissieregistratie wordt gekenmerkt door een uitgebreid samenwerkingsverband tussen veel partijen. De opdrachten worden gegeven vanuit IenM en EZ en vanuit RWS en RVO. Bij de uitvoering zijn een aantal publieke organisaties (RIVM, CBS en PBL) betrokken en marktpartijen (TNO, Deltares, WUR-instituten en FUGRO). Het samenwerkingsverband leidt tot optimaal gebruik van expertise en capaciteit en heeft geresulteerd in een soepele uitvoering. De doelmatigheid wordt als positief beoordeeld.

Kosteneffectiviteit

Het RIVM is verantwoordelijk voor de inhoudelijke bijdrage en ook voor de coördinatie en het beheer van de convenanten, contracten en (Europese) aanbestedingen. De Emissieregistratie is in opzet en uitvoering uniek. De regierol van het RIVM voor de emissieregistratie en het kennisnetwerk neemt continu toe in intensiviteit en omvang. Sinds 2003 is de omvang van de opdracht sterk toegenomen (van 1,9 M€ tot 3,3 M€ in 2014). De kosten voor de algemene projectleiding is met circa 20% gestegen (terwijl het project in omvang zowat verdubbeld is), doordat de managementtaak in omvang sterk is toegenomen door de grotere omvang in aantal partijen en rapportages van de Emissieregistratie. Om aan een dergelijk complex project ook inhoudelijk leiding te kunnen geven, is voldoende eigen expertise van belang.

Gedurende de ontwikkeling van de organisatie is steeds aandacht gegeven aan optimalisatie en kostenbesparingen. Hierbij heeft de beschikbaarheid van de juiste expertise door de inzet van externe deskundigen een belangrijke rol gespeeld. De kosten worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door de verplichte internationale rapportage van de broeikasgassen vanwege het benodigde detailniveau en de nauwkeurigheid in verband met de financieel-economische belangen. De vereiste hoge mate van ruimtelijke verdeling en nauwkeurigheid in relatie tot de beschrijving van de luchtkwaliteit, waterkwaliteit en stikstofdepositie, nemen ook een belangrijk deel van de capaciteit in beslag en daarmee dus van de kosten.

4.3 Modellen – audit doelmatigheid

In een wetenschappelijke audit uit 2008, zijn de rekenmodellen van het RIVM geëvalueerd op doelmatigheid³.

² PBLQ/HEC, mei 2014. Expert Review Emissieregistratie. Eindrapport project 4255

Doelmatigheid

Op basis van de audit kan worden geconstateerd dat het OPS-model en de standaard rekenmethoden 1,2 en 3 geschikt zijn om toe te passen. Hiermee is onderkend dat met de modellen goede resultaten worden verkregen voor de betreffende doelstellingen.

De jaarlijkse actualisatie van de generieke concentratie- en depositiekaarten van Nederland zijn een belangrijke toepassing in de modellering van de luchtkwaliteit. Deze kaarten worden jaarlijks geactualiseerd, zodat op deze manier een adequaat systeem van monitoring is geborgd. Bovendien is het voor zowel het NSL als de PAS juridisch gezien van belang dat in de modelberekeningen gebruik wordt gemaakt van de meest recente inzichten ten behoeve van de toestemmingsverlening voor activiteiten. Daarbij gaat het onder andere om de jaarlijks ter beschikking gestelde emissiegegevens, de emissiefactoren, de ruweheidskaart, de meteogegevens, de bronmaatreeffecten.

Op basis van de vergelijking met andere internationale modellen is geconcludeerd dat Lagrangiaanse modellen (zoals OPS), steeds minder worden toegepast. Belangrijke redenen daarvoor is de vereenvoudigde beschrijving van complexe atmosferische processen. LOTOS-EUROS beschrijft lange afstandstransport en chemische reacties in principe beter dan OPS. Voor Nederland en omstreken is een resolutie met LOTOS-EUROS van 7*7 km op dit moment het hoogst haalbare; dit is een te lage resolutie voor de toepassing van grootschalige kaarten voor concentraties en deposities. LOTOS-EUROS is van het Euleriaanse type en is ontwikkeld en wordt onderhouden door het consortium van TNO, KNMI, PBL en het RIVM.

LOTOS-EUROS en OPS zijn modellen met complementaire, sterke en zwakke punten. De aanbeveling van het auditpanel heeft een verkenning op gang gebracht om haalbare opties te formuleren, waarbij wordt onderzocht hoe de hoge ruimtelijke resolutie van OPS gecombineerd kan worden met de betere incorporatie van de complexe chemische en fysische processen in LOTOS-EUROS.

4.4 Conclusie

De eerste deelvraag die door IenM is geformuleerd, is erop gericht inzicht te geven in de doelmatigheid en kostenefficiëntie van de uitvoering van de meetverplichting, de emissieregistratie en de modellen.

LML

Alles overziend is, in de audit geconcludeerd dat het LML in zijn huidige monitoringsconfiguratie momenteel 'lean en mean' is ingericht. Een aandachtspunt daarbij is dat de meetinspanningen de afgelopen jaren al zover zijn afgeslankt dat daar geen substantiële ruimte meer aanwezig

³ D. Derwent, S. Gardner, U. Pfeffer, U. Sandberg en L.T. Sorensen, september 2008. Scientific Audit on Monitoring and Modelling of the Environmental Quality by the National Institute of Public Health and the Environment (RIVM). Recommendations on Air Quality Monitoring.

is voor verdere inperkingen, ingeval alleen op basis van metingen aan de EU-verplichting wordt voldaan.

De afgelopen jaren zijn de meetinspanningen teruggebracht tot het niveau waarop dat vanuit de wet minimaal vereist is. Dit brengt het risico met zich mee dat bij incidenten, zoals een storing of een niet-gevalideerde meetreeks, met de huidige meetopstelling niet meer voldoende gegevens kunnen worden geproduceerd. Om ook onder die omstandigheden te kunnen voldoen, is enige mate van redundantie noodzakelijk.

Het zeker stellen van de expertise voor het reguliere onderzoek ten behoeve van vervanging en ver-nieuwing en voor de uitvoering van de meettaak, is zowel een personele als budgettaire aangelegenheid. De belangrijkste aanbeveling uit de audit is het creëren van extra capaciteit bij het LML om meetnetrelevante activiteiten uit te kunnen voeren. De kwetsbaarheid ten gevolge van de afhankelijkheid voor de datavoorziening van GGD en DCMR kan worden verminderd door expliciete afspraken over samenwerking te maken. Mogelijkheden voor een aangepast monitoringsysteem met als hoofddoel een kostenbesparing voor de middellange termijn, worden gepresenteerd in Hoofdstuk 7.

Emissieregistratie

Op basis van de audit kan worden geconcludeerd dat de Emissieregistratie doelmatig en kosteneffectief opereert. Er kunnen geen zekere kostenbesparingen gevonden worden. Sterker nog, de toenemende druk op het budget van de Emissieregistratie en de beschikbaarheid van expertise bij het RIVM en de tien instituten met circa zeventig experts, nu en in de nabije toekomst, baart zorgen. De kwetsbaarheid ontstaat doordat kwantitatieve kennis en expertise bij steeds minder medewerkers is belegd. Bij het wegvallen van deze experts wordt de kwaliteit van de Emissieregistratie bedreigd.

Eventueel kan door het stroomlijnen van het opdrachtgeverschap en meervoudig gebruik van databestanden (momenteel nog beperkt door wetgeving) nog besparingen worden gevonden. Mogelijkheden voor vernieuwing worden in Hoofdstuk 7 gepresenteerd.

Modellen

Op basis van de audit is geconcludeerd dat het OPS-model en de standaard rekenmethoden 1,2 en 3 geschikt zijn voor de beleidstoepassingen. In de audit is aanbevolen om de modellen continu te blijven verbeteren op basis van internationale technologische en wetenschappelijke ontwikkelingen. Mogelijkheden voor vernieuwing worden in Hoofdstuk 7 gepresenteerd.

5 Internationaal kader

In dit hoofdstuk wordt de Nederlandse aanpak voor het monitoren van luchtkwaliteit vergeleken met die van landen in de directe omgeving, op basis van een literatuurstudie. Dit in het kader van het tweede deelonderzoek in opdracht van IenM; het Nederlandse systeem in een internationaal kader plaatsen.

De vergelijking, zoals gepresenteerd in paragraaf 5.1, is gericht op de aanpak, de meetverplichting en de relatie met planvorming. De landen waarmee vergeleken wordt, lijken op Nederland in demografisch en geografisch opzicht en hebben een vergelijkbare industrialisatiegraad en verkeersdruk. Het betreft Engeland, België en Duitsland.

5.1 Vergelijking met omliggende landen

Engeland

Om te voldoen aan de EU-luchtkwaliteitseisen zoals vastgesteld in de Air Quality Directive 2008/50/EC, is in Engeland op nationaal niveau voor de implementatie hiervan een luchtkwaliteitsstrategie opgesteld. In deze nationale luchtkwaliteitsstrategie worden de verplichtingen vastgelegd voor de nationale en lokale overheden voor het behalen van de luchtkwaliteitsdoelen.

Daar waar de doelen niet worden gehaald, stellen de lokale autoriteiten een luchtkwaliteitsactieplan op. Dit houdt in dat lokale overheden verantwoordelijk zijn voor luchtkwaliteitsmetingen (inclusief onderhoud van meetstations) en het uitvoeren van berekeningen ten behoeve van prognoses. De nationale overheid stelt hiervoor diverse modellen ter beschikking en gedetailleerde gegevens van de nationale emissie inventarisatie (UK National Atmospheric Emission Inventory – NAEI). De lokale plannen en bijbehorende onderbouwing op basis van metingen en berekeningen worden beoordeeld op kwaliteit door het Department for Environment, Food and Rural Affairs.

Deze aanpak beoogt het bevorderen van samenwerking tussen lokale overheden en tussen verschillende schaalniveaus (lokaal/regionaal/nationaal) gericht op het afstemmen van de aanpak en het bevorderen van het halen van de doelen. Het maken en uitvoeren van plannen met het oog op het effectief realiseren van de doelen, is in de praktijk weerbarstig.

Het aantal meetlocaties, zoals gemeld in Airbase, is voor 2012 voor de componenten NO₂, PM, O₃ en B[a]P substantieel minder dan op grond van de EU-richtlijnen verplicht is: voor 2012 30% minder NO₂-meetstations, 38% minder PM-stations, 59% minder B(a)P-stations en 34% minder O₃-stations. De onderbouwing van het lagere aantal meetlocaties is de toepassing van Artikel 7.3, waarbij Engeland zich in het bijzonder op modellering baseert. Om te bepalen of de toepassing van artikel 7.3 ook daadwerkelijk een lastenvermindering met zich mee brengt, is het nodig dat bevindingen bij Engeland worden opgevraagd en in een nationaal

kader worden geplaatst. Voor de overige componenten wordt op aanmerkelijk meer locaties gemeten dan verplicht volgens de EU-richtlijn.

België

De eisen die in de EU-richtlijn zijn vastgelegd, zijn door België één op één overgenomen. In België is de verantwoordelijkheid voor het luchtkwaliteitsbeleid gedecentraliseerd naar de gewesten Vlaanderen, Wallonië en Brussel. De gewesten hebben dus ieder een eigen meetnet en aanpak voor het halen van de normen. Een overkoepelende dienst IRCEL-CELINE is verantwoordelijk voor het integreren van de informatie van de gewesten tot een landelijk totaal en het leveren van de wettelijk verplichte rapportages aan de EU en het EEA. Bij het maken van lokale ruimtelijke plannen wordt beoordeling aan de luchtkwaliteit en het verminderen van blootstelling in de planvorming meegenomen. Het totale aantal meetstations, gerekend over alle meetnetten, zoals gerapporteerd in AirBase, is voor alle componenten substantieel meer dan het verplichte meetaantal.

Duitsland

Nordrhein-Westfalen (NRW) is qua omvang en bevolkingsdichtheid vergelijkbaar met Nederland en daarom wordt voor de vergelijking gekeken naar de monitoringsaanpak in deze deelstaat.

Het verantwoordelijke ministerie is het ministerie van Klimaat, Milieu, Landbouw, Natuur en Consumentenbescherming. LANUV (Landesamt für Natur Umwelt und Verbraucherschutz NRW) is een agentschap van dit ministerie. Dit agentschap is verantwoordelijk voor het landelijk meetnet, de modellering en assessments. Het maken van luchtkwaliteitsplannen is een verantwoordelijkheid van de betreffende gemeenten. Voor het maken van deze plannen wordt ondersteuning geboden door LANUV, die de onderliggende technische analyses uitvoert.

Voor heel Duitsland, ook voor NRW, is het aantal meetlocaties groter dan verplicht door de EU-richtlijnen, vooral voor zware metalen, ozon, NO₂ en PM. NRW maakt (volgens de questionnaire) in een aantal zones en voor een aantal componenten gebruik van de mogelijkheid om de luchtkwaliteit volledig op modellen te baseren: SO₂, lood, CO en benzeen. Of dit een logische consequentie is van het daar geldende regime of dat hiervoor de mogelijkheid van artikel 7.3 van de richtlijn wordt gehanteerd, is niet duidelijk. Voor luchtkwaliteitsmodellering wordt gebruikgemaakt van een Eulerisch model EURAD, dat is ontwikkeld door het Rheinischen Institut für Umweltforschung.

5.2 Conclusie

De tweede deelvraag die door IenM is geformuleerd, is erop gericht inzicht te geven in de monitoringsystemen van omliggende landen.

In de landen die in deze vergelijking zijn betrokken, is het lokale bevoegde gezag verantwoordelijk voor de realisatie van de luchtkwaliteitseisen, inclusief het opstellen van actieplannen als niet aan de eisen wordt voldaan. Bij deze taak vindt in verschillende gradaties ondersteuning plaats. Zo is in Engeland de aanpak sterk gedecentraliseerd en is een richtlijn ontwikkeld voor de interpretatie van

de nationale luchtkwaliteitsstrategie. In België stimuleert de overheid samenwerking zonder verplichtingen te formuleren. In Duitsland wordt ondersteuning geboden aan lagere overheden door een agentschap.

De luchtkwaliteitsnormen spelen in Nederland een rol bij de besluitvorming over ruimtelijke projecten. Ook in België wordt bij het ontwikkelen van ruimtelijke plannen de luchtkwaliteitseisen betrokken, al is er geen sprake van een wettelijke verankering, zoals in Nederland. In Engeland en Nordrhein-Westfalen is niet duidelijk in hoeverre ruimtelijke ontwikkeling is gekoppeld aan toetsing van de luchtkwaliteit.

In de meetnetten van Duitsland en België worden meer dan de verplichte aantallen meetlocaties operationeel ingezet. In Engeland kunnen dankzij de toepassing van artikel 7.3 substantieel minder meetlocaties voor een aantal componenten worden gebruikt. Tot dusver is dit het enige land binnen Europa waar artikel 7.3 wordt toegepast. Om te komen tot een methode die aantoonbaar meerwaarde oplevert voor IenM, zal nader onderzoek moeten worden verricht naar de toepasbaarheid van artikel 7.3 in de Nederlandse context.

6 Relevante ontwikkelingen

Om invulling te geven aan deelopdracht 3 zijn in dit hoofdstuk de ontwikkelingen die van belang zijn voor de uitvoering van de monitoringstaak benoemd. Het betreft de trends in: het beleidsveld (paragraaf 6.1), de samenleving (paragraaf 6.2), de techniek (paragraaf 6.3) en de wetenschap (paragraaf 6.4).

6.1 Trends in het luchtkwaliteitsbeleid

Internationaal

Uit de voorstellen voor een schone lucht in Europa (december 2013) kan worden afgeleid dat de Europese Commissie geen voorstellen zal doen voor aanscherping van de grenswaarden of het toevoegen van nieuwe stoffen aan het normenbouwwerk. De Europese Commissie zal zich blijven richten op naleving van de bestaande grenswaarden, waarbij conform de luchtkwaliteitsrichtlijn die landen in gebreke zullen worden gesteld in geval sprake is van een overschrijding van de grenswaarden.

Daarnaast streeft de Europese Commissie naar verdere verlaging van de gemiddelde blootstelling van de bevolking in agglomeraties, grotendeels door het luchtbeleid te laten meeliften op het energie- en klimaatbeleid. Door vermindering van het gebruik van fossiele energie zal de uitstoot van aan verbranding gerelateerde emissies in de komende decennia teruglopen.

Nationaal

Het nationale beleid is in principe passend in de EU-richtlijn. Kenmerkend voor het Nederlandse beleid is een gezamenlijke aanpak, waarbij op verschillende overheidsniveaus maatregelen worden getroffen die leiden tot zodanige vermindering van de emissies dat er ruimte ontstaat voor nieuwe economische ontwikkelingen. Deze methodiek vormt de basis voor nationale programma's, zoals NSL (Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit) en PAS (Programmatische Aanpak Stikstof). Via een 'monitoringsysteem' waarin effecten van maatregelen en projecten samenkomen, kan worden bepaald of wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen. Het risico bestaat dat steeds gedetailleerder moet worden gerekend om te kunnen beoordelen of ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk zijn. De consequentie daarvan is een steeds complexer rekensysteem en intensievere monitoringsinspanningen. De monitoringsystematiek moet voldoende houvast bieden voor de Raad van State, waardoor de eisen aan tijdige beschikbaarheid, bestuurlijke bruikbaarheid en juridische bestendigheid de afgelopen jaren zijn aangescherpt. In vergelijking met andere landen is de beleidsuitvoering van Europese richtlijnen uniek, gelet op de ruimtelijke gedetailleerdheid van modeluitkomsten.

In het kader van de Omgevingswet ontstaat de vraag naar lokale afwegingsinstrumenten bij de ontwikkeling van omgevingsvisies en het afgeven van vergunningen. De gegevensvoorziening voor de Omgevingswet zal richtinggevend worden voor de wijze van verzameling en disseminatie van gegevens.

Gezondheidsbescherming krijgt een centrale plaats in het luchtbeleid – zie de beleidsbrief ‘Modernisering Milieubeleid’ (10 maart 2014). In dat kader blijft het belangrijk dat inzicht wordt geboden in de ontwikkeling van het aantal burgers dat wordt blootgesteld aan concentraties verontreinigende stoffen in de buitenlucht.

Lokaal

De concentraties van luchtverontreinigende stoffen dalen al enkele decennia. In het grootste deel van Nederland liggen de berekende concentraties onder de Europese grenswaarden. Hoewel het beleid zich richt op het tijdig en overal voldoen aan de normen, bestaat er een kans dat er op een beperkt aantal plaatsen ook na 2015 de normen nog worden overschreden. Ondanks de langjarige neerwaartse trend blijkt de luchtkwaliteit vooral op drukke binnenstedelijke wegen in de Randstad met veel verkeer en op plekken met intensieve veehouderij of industrie een probleem te zijn. De lokale overheden hebben de verantwoordelijkheid gekregen voor de restopgave, teneinde overal en op tijd te voldoen aan de grenswaarden.

6.2 Trends in de samenleving

Informatie- en communicatietechnologie

De samenleving verandert en daarmee de houding en de verwachtingen van de burger. De burger van vandaag beschikt over veel informatie, neemt actief deel aan de informatiemaatschappij door snel te reageren op nieuwe ontwikkelingen, is kritisch naar de overheid en vraagt de overheid dan ook om verantwoording over haar functioneren. Wie actief communiceert, kan invloed uitoefenen en wie goed geïnformeerd is, kan dat ook en zo versterken beide partijen elkaar en verspreidt informatie zich tegenwoordig snel. In geval de burger actief is in het communiceren met en informeren van anderen en de overheid daarin passief blijft, gaat er vroeg of laat iets wringen en dat wordt veelal geuit in een kritische benadering. Om hiermee om te kunnen gaan, is het voor het RIVM belangrijk dat zij transparant opereert en de mogelijkheden van informatie- en communicatietechnologie prominent inzet. Voor de verspreiding van gegevens worden naast traditionele rapporten steeds meer moderne middelen ingezet: zoals online one pagers, apps voor de smartphone en actuele pagina's over luchtindicatoren. Luchtkwaliteitgegevens zijn door IenM volgens 2007/2/EG (INSPIRE) aangemerkt als open data set. Dit betekent dat er webservices, metadata en beheer moeten zijn op deze data. Daar moet expliciet aandacht aan worden besteed.

Citizen science

Het internet biedt nieuwe mogelijkheden voor het organiseren van participatie: gemakkelijker, directer, sneller en goedkoper. Tegenwoordig kan een website met goede informatie en de juiste mogelijkheden voor interactie voldoende zijn voor het gezamenlijk schrijven van plannen en kan het ook een platform bieden voor de ondersteuning in de uitvoeringspraktijk. Steeds meer lokale overheden en burgers gaan zelf meten. Daar wil het RIVM een platform voor bieden door die meetresultaten (na beoordeling) op te nemen in hun monitoringsysteem en toeleveranciers (met behulp van modellen) informatie te verschaffen over bronbijdragen

en mogelijke handelingsopties. Het knelpunt bij de toepasbaarheid van citizen science⁴ voor de monitoring van luchtkwaliteit zit in het nog niet op de markt zijn van een geschikte meetsensor onder de kostprijs van 50-100 euro. Ontwikkelingen op dit gebied gaan snel. De verwachting is dat er binnen één jaar een sensor op de markt wordt gebracht die geschikt is voor het grote publiek.

Citizen science kent meerdere doelen: meer gegevens kunnen de kennis van burgers vergroten (bijvoorbeeld meer inzicht in lokale situaties). Daarnaast biedt het de overheid de gelegenheid midden in de samenleving te staan door burgerwetenschap te faciliteren. Dit kan ten goede komen aan de zichtbaarheid van de overheid. Op de lange termijn zou burgerwetenschap de kosten van het reguliere meetsysteem kunnen reduceren in geval de lokale meetdata voldoende robuust zijn en van afdoende kwaliteit zijn.

Er zijn al diverse lokale initiatieven op dit vlak: iSPEX, de meting van stikstofdioxide met Palmes-buisjes door vrijwilligers in Utrecht en Amsterdam, via Milieudefensie, AERIAS in Eindhoven, Meten met slimme goede sensoren Nijmegen en the living lab Amsterdam. Dit zijn goede initiatieven. Een belangrijk nadeel van deze projecten is echter dat zij niet in staat zijn om real-time en voor langere tijd de ruimtelijke resolutie van waarneeminformatie te vergroten. Een centraal meetnetwerk op basis van goedkope sensoren van burgers (lees: lokale initiatieven) kan dat gat in potentie dichten door het bieden van continuïteit.

6.3 Technologische ontwikkelingen

De wettelijke grondslag van de RIVM-luchtmonitoring is vastgelegd in EU 2008/50/EC en de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007, waarin per component is voorgeschreven: het aantal, de plaatsing van meetpunten, de wijze van monsternamen, de temporele sampling, de maximale meetonzekerheid, de minimale beschikbaarheid en de meetmethode volgens EU-standaarden. Alternatieve meetmethoden zijn toegestaan, mits equivalentie is aangetoond met de referentiemethode volgens een protocol⁵.

De wettelijke regels zijn zelfs zeer toegespitst op de technieken van tien jaar geleden. Dit werkt niet bevorderlijk voor de introductie van innovatieve meettechnieken. Naast de monitoring ten behoeve van wettelijke verplichtingen, zijn er namelijk ook andere redenen om luchtkwaliteitsmetingen uit te voeren, bijvoorbeeld ten behoeve van onderzoek en toepassing van technologische ontwikkelingen.

Deze paragraaf beschrijft drie technologische trends: goedkope en kleine sensoren, satellietwaarnemingen, en data-assimilatie.

⁴ Individuele vrijwilligers of netwerken van vrijwilligers, waarvan de leden niet noodzakelijkerwijs een wetenschappelijke opleiding hebben gehad, voeren aan onderzoek gerelateerde taken uit zoals observaties, metingen of berekeningen.

⁵ <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/equivalence.pdf>

Goedkope en slimme sensoren

Relatief goedkope sensoren voor luchtkwaliteit zijn potentieel bruikbaar als aanvulling op de klassieke luchtkwaliteitsnetwerken. Over het algemeen leveren de goedkope sensoren metingen van lagere kwaliteit, maar dit kan worden gecompenseerd door de inzet van grotere aantallen waarmee meetonzekerheden kunnen worden verkleind en een gedetailleerder ruimtelijk beeld kan worden verkregen. Dit laatste aspect wordt steeds belangrijker geacht voor luchtkwaliteit om de sterk ruimtelijke variabiliteit van luchtvervuiling (met name in steden) en daarmee de blootstelling en gezondheidsschade beter in beeld te brengen.

Met 'goedkoop' wordt bedoeld dat de aanschaf per sensor lager is dan professionele sensoren: dus maximaal honderd euro. Ook andere kosten zijn van belang voor een goede afweging: personele inzet (voor de bediening, het onderhoud en de plaatsing), datatransport en -verwerking. Ook op deze terreinen zijn innovaties mogelijk, door inzet van vrijwilligers en het gebruik van smartphones en apps. Dit soort sensoren zijn commercieel beschikbaar en de bruikbaarheid wordt onderzocht in (inter)nationale projecten.

Dankzij de goedkope sensoren en lokale initiatieven kan een grootschalig meetnetwerk wordt gerealiseerd. Daarmee kunnen zeer verschillende, praktisch bruikbare toepassingen van sensorsystemen worden ontwikkeld. Hoe meer meetgegevens er centraal beschikbaar zijn, hoe beter patronen kunnen worden herkend. Daarmee kunnen nieuwe modellen worden ontwikkeld, en kalibratie van tot nu toe gebruikte systemen en validatie van nieuwe technologieën worden gerealiseerd.

Satellietmetingen

Er komen de laatste jaren steeds meer en betere satellietmetingen beschikbaar van de samenstelling van de atmosfeer. Deze metingen leveren vaak additionele informatie op over luchtkwaliteit ten opzichte van de grondmetingen. Het gebruik van aardobservatiegegevens voor overheidstaken op het gebied van luchtkwaliteit is nog erg beperkt. In Nederland worden alleen voor de dagelijkse RIVM-luchtkwaliteitsverwachting (indirect) satellietmetingen gebruikt.

De voordelen van satellietmetingen ten opzichte van grondmetingen zijn:

- Het grootschalige ruimtelijke beeld. Dagelijkse kaarten van luchtvervuiling op Europese en mondiale schaal laten emissies en transport zien, die met grondmetingen veel minder goed zijn te volgen. De satellietdata zijn daardoor van waarde voor de validatie van luchtkwaliteitsmodellen op regionale (> 5 km) en mondiale schaal.
- Satellieten geven metingen over gebieden die niet worden bemeten met grondwaarnemingen, maar wel relevant zijn voor grootschalig transport, zoals via de Noordzee.
- Uniforme kwaliteit van de satellietmetingen. Voor grondmetingen geldt vaak dat verschillende landen verschillende instrumenten, validatie- en ijkmethoden en kwaliteit van onderhoud hanteren, waardoor de gegevens soms sprongen vertonen bij landsgrenzen. Dit kan voordelen hebben bij internationale onderhandelingen over grootschalige luchtvervuiling.

- Detectie van actuele, 'onverwachte' emissies, zoals bosbranden, woestijnzand of vulkanen, die van grote invloed kunnen zijn op fijnstofniveaus. In Nederland komt het niet zo vaak voor dat fijnstofconcentraties op leefniveau significant worden verhoogd door bovengenoemde onvoorspelbare bronnen.
- Satellieten meten de totale atmosferische kolom en daarmee de totale atmosferische hoeveelheid, terwijl grondmetingen geen kennis leveren over concentraties in de hogere luchtlagen. Satellietmetingen zijn daardoor geschikter voor het bepalen van emissies, depositie en chemische omzettingen.

De huidige gebrekkige toepasbaarheid van satellietmetingen voor luchtkwaliteitsmonitoring heeft een aantal oorzaken:

- Voorschriften voor het meten van luchtkwaliteit zijn vastgelegd in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. Deze voorschriften komen voort uit Europese richtlijnen. Afwijkingen hiervan zijn alleen toegestaan nadat voor een mogelijke alternatieve meetmethode in voldoende mate is aangetoond dat ze equivalente resultaten leveren. Deze equivalentie is voor satellietmetingen niet aantoonbaar vanwege inhoudelijke verschillen die vooral te maken hebben met temporele en ruimtelijke dekking.
- Voor het vaststellen van de luchtkwaliteit dienen concentraties te worden gemeten op leefniveau, omdat op dat niveau de negatieve gevolgen voor mens en milieu plaatsvinden. Er zijn geen satellietinstrumenten of retrievaltechnieken die atmosferische concentratie geeft in de onderste 10-100 meter (grenslaag). Satellietmetingen leveren over het algemeen verticaal geïntegreerde kolomwaarden: op zijn best de onderste paar kilometer. De kolom- en de oppervlaktewaarde zijn echter wel in enige mate gecorreleerd, waardoor de kolomwaarde wel relevante informatie kan leveren.
- Concentraties dienen continu in de tijd te worden gemeten om ze te kunnen vergelijken met normwaarden, die vaak uitgaan van daggemiddelden. Satellietinstrumenten op polaire banen meten op één of enkele vaste overkomsttijden per etmaal. Vaak ook niet 's nachts.
- Satellietinstrumenten meten geen concentraties onder bewolking, wat een onwenselijke systematische fout geeft in de tijdsmiddeling.
- Satellietmissies zijn tot nu nog vaak wetenschappelijk georiënteerd. Hierdoor krijgen operationele betrouwbaarheid en continuïteit minder aandacht. Deze situatie wordt echter sterk verbeterd met het Copernicus EU Remote Sensing programma en de Sentinel-missies.
- Niet alle stoffen die belangrijk zijn voor luchtmonitoring, zijn vanuit de ruimte goed te meten. Zo is stikstofdioxide in de lage luchtlagen goed te meten, terwijl ozon in de grenslaag bijna niet is te detecteren door de grote stratosferische hoeveelheid ozon. Sommige stoffen, zoals zware metalen, PCBs en PAKs, worden in het geheel niet gemeten met satellieten.

Data-assimilatie

Meten en modelleren hebben beide voor- en nadelen. Meten is beperkt in tijd en ruimte, modellen zijn afhankelijk van de uitgangspunten. Waarnemingen op vaste locaties vanaf de grond, zoals het LML, grote hoeveelheden data van goedkope sensoren, waarnemingen vanuit de ruimte: ze zijn complementair en de kunst is ze te combineren tot producten die de verschillende informatiebronnen combineren. Data-assimilatie is een techniek die dit kan bieden. Het is een beproefd concept in de meteorologie, dat heeft geleid tot de huidige kwaliteit van de weersverwachtingen. Data-assimilatie van luchtkwaliteitsmetingen in luchtkwaliteitsmodellen is ontwikkeld en toegepast in de Copernicus atmosfeer services in het MACC project. Deze Copernicus service levert verwachtingen en analyses van de relevante parameters voor heel Europa op basis van grond- en satellietmetingen. Het systeem en de services worden uitgevoerd door een consortium onder leiding van het ECMWF, het Europese centrum dat ook de weersverwachtingen voor de Europese meteorologische instituten produceert. De Copernicus MACC services richten zich speciaal op instanties in Europa met publieke taken op het gebied van luchtkwaliteit, zoals het RIVM.

De MACC services lijken zeer bruikbaar te zijn als ondersteuning voor monitoring en interpretatieactiviteiten van het RIVM. Data zijn kosteloos en vrij toegankelijk. De Copernicus services worden gefinancierd uit het EU-budget.

6.4 Wetenschappelijke ontwikkelingen

Kennisontwikkeling in gezondheidseffecten

Wetenschappelijk onderzoek naar de oorzaken van de schadelijke gezondheidseffecten van luchtverontreiniging, wordt wereldwijd voortgezet en leidt tot nieuwe inzichten. De onderzoeksresultaten leiden, weliswaar vertraagd, tot verschuiving van de focus van het luchtkwaliteitsbeleid en daarmee van het Centrum Milieukwaliteit. Studie naar de biochemische mechanismen die schadelijke gezondheidseffecten veroorzaken, hebben nog niet voor alle geselecteerde luchtverontreinigende componenten tot sluitende gevolgtrekkingen geleid. Hierdoor moeten deze componenten nog als proxy worden beschouwd, waarvoor in de toekomst alternatieven kunnen worden aangemerkt. De toenemende interesse voor de samenstellende delen van PM₁₀ (waaronder PM_{2,5}, ultrafines, roet en andere verbrandingsproducten) is daarvan een voorbeeld. De consequentie daarvan is dat er in de toekomst andere componenten voor continue monitoring geselecteerd kunnen gaan worden.

Kennisontwikkeling in verspreidingsprocessen en modellen

Kennisontwikkeling over verspreidingsprocessen staat internationaal niet stil. Op het gebied van de berekening van de verspreiding en de atmosferische chemie is grote vooruitgang geboekt: chemisch-fysische processen worden in steeds complexere computermodellen beschreven, en de ruimtelijke en temporele resolutie neemt gestaag toe. Met de ontwikkeling van LEO is de verwachting gerechtvaardigd dat de uitgangspunten van de modelberekeningen substantieel beter in lijn komen met de praktijk. Met de ontwikkeling van LEO kunnen mogelijk de nadelen van beide modellen (OPS – weinig complexe processen en

geringe temporele resolutie; LOTOS EUROS – geringe ruimtelijke resolutie) gecompenseerd worden. Daarnaast is de kennis over de activiteiten die tot uitstoot leiden, de emissieprocessen, gestaag toegenomen waardoor met nauwkeurigheid de hele keten kan worden beschreven. Naast de verspreidingsmodellen zijn ook brontoewijzingsmodellen toepasbaar voor de beschrijving van de luchtkwaliteit. Deze benadering geeft inzicht in de bijdragen van bronnen en met de nieuwe modellen worden ook de bronprofielen verkregen. Dit soort modellen wordt in Nederland nog sporadisch ingezet (onder andere voor Bronstof en BOP II). Internationaal is er al geruime tijd een toenemende aandacht voor deze toepassing. Nadeel is wel dat omvangrijke samenstellingsanalyses nodig zijn.

6.5 Conclusie

Door effectief beleid in zowel Nederland als in de omliggende landen, zijn de concentratieniveaus voor belangrijke stoffen de laatste decennia aanzienlijk gedaald. Met deze afgenomen concentraties is het belang van monitoring echter nog niet verdwenen, daar de blootstelling aan concentraties ook onder de norm impact heeft op de gezondheid van mens en natuur. Kennisontwikkeling op het gebied van gezondheidseffecten is dan ook een kenmerkende verschuiving in het luchtkwaliteitsbeleid. De kwaliteit van de rekenmodellen vraagt om verbetering. Initiatieven, bijvoorbeeld de koppeling van LotosEuros met OPS, zijn gestart.

Dankzij technologische ontwikkelingen kan de meetdichtheid van het reguliere meetnet de komende jaren aangevuld worden met metingen met alternatieve (goedkopere) sensoren voor luchtkwaliteit.

De gegevensvoorziening in het kader van de Omgevingswet zal richtinggevend worden voor de wijze van verzameling en disseminatie van emissiegegevens en luchtkwaliteitsgegevens.

De derde deelvraag die door IenM is geformuleerd, is erop gericht inzicht te geven in de relevante nieuwe ontwikkelingen. Inzicht in deze ontwikkelingen kan helpen bij de keuze van de middellangetermijnmogelijkheden voor het inrichten van een vernieuwend monitoringsysteem, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 7.

7 Monitoring luchtkwaliteit in perspectief

Gezien de geschetste ontwikkelingen in de voorgaande hoofdstukken, is dit een natuurlijk moment in de tijd om het monitoringsysteem van de luchtkwaliteit goed onder de loep te nemen en te bekijken waar een andere aanpak gewenst en mogelijk is. Dit hoofdstuk beschrijft in paragraaf 7.1 de grondslag van de invulling van de huidige monitoring en paragraaf 7.2 beschrijft de keuzemogelijkheden voor een vernieuwend monitoringsysteem. In paragraaf 7.3 wordt de toekomstvisie van het RIVM over hoe zij met nieuwe ontwikkelingen wenst om te gaan, gepresenteerd. Deze visie is gebaseerd op conclusies uit de voorgaande drie deelonderzoeken, gericht op 1] doelmatigheid en effectiviteit van het huidige monitoringsysteem, 2] ervaringen in buurlanden en 3] relevante ontwikkelingen.

De daadwerkelijke realisatie van de visie is afhankelijk van uitkomsten van onderzoek, beleidsmatige keuzes en politieke keuzes.

7.1 Analyse grondslag invulling huidige monitoring

Om antwoord te kunnen geven op de vraag waar op dit moment een andere uitwerking van de elementen van de monitoring luchtkwaliteit mogelijk is, wordt in deze paragraaf inzicht gegeven in welke elementen van het monitoringsysteem verplicht worden uitgevoerd vanwege mondiale verdragen, Europese regelgeving en/of beleidsimplementatie in Nederland, of een andere reden.

In Tabel 4 wordt de grondslag voor de producten binnen het huidige systeem van monitoring luchtkwaliteit, zoals uitgevoerd door het RIVM, gepresenteerd.

In de tabel wordt in de kolom 'grondslag' benoemd of de basis per (deel)project ligt in mondiale afspraken of wetgeving (INT/VN), EU-regelgeving (EU), in nationale regelgeving (NL), dan wel ergens anders (Overig). In de kolom 'artikel' is de desbetreffende regelgeving aangeduid. De kolom 'koppeling' geeft aan of er een koppeling is met wet/regeling/directive/toezegging. TK staat voor toezegging door IenM aan de Tweede Kamer. IenM wil zeggen dat hier een door het ministerie van IenM aangegane verplichting onder ligt. De aanduiding KLG betekent dat KLG hier een verplichting is aangegaan of er een vraag over heeft gesteld aan het RIVM. EZ staat voor een vraag van het ministerie van EZ of een door hen aangegane verplichting. Met een streepje ('-') is aangegeven dat er geen koppeling aan wet/regeling/directive/toezegging/iets anders bekend is. De grijze tekst betreft zaken die niet door KLG worden betaald.

Tevens geeft de tabel inzicht waar het deelproduct nog meer voor wordt gebruikt.

Tabel 4. Grondslag voor de huidige producten binnen het luchtkwaliteitsmonitoringsysteem

Project	Product	Grondslag	Artikel	Koppeling	Ook gebruikt voor
Emissieregistratie	Inventarisatie broeikasgassen	VN	Klimaatverdrag; Kyoto-protocol	IenM	Compendium voor de Leefomgeving
	Inventarisatie broeikasgassen	EU	EU-MM, EU-ESD	IenM	Balans voor de Leefomgeving
	Inventarisatie grootschalige luchtverontreiniging	EU	NEC	IenM	Compendium voor de Leefomgeving
	Inventarisatie grootschalige luchtverontreiniging	VN	CLRTAP	IenM	Balans voor de Leefomgeving
	Inventarisatie bedrijfsemissies	EU	E-PRTR & INSPIRE richtlijn	IenM	Eurostat afvalrap. EURAL, OSPAR rapportage, MJA-energie efficiency
	Inventarisatie bedrijfsemissies	EU	RIE	IenM	LCP- en AVI-rapportage, IPPC vergunningen
	Inventarisatie bedrijfsemissies	VN	CLRTAP	IenM	
	Inventarisatie bedrijfsemissies	EU	Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG, 2013/39/EG	RWS (water)	RWS, UWWTP-Directive, OSPAR
	Regionaliseren emissies	VN	CLRTAP	IenM	Atlas voor de Leefomgeving
	Regionaliseren emissies	NL	Wet Milieubeheer	IenM	NSL, PAS en evaluatie meststoffenwet
	Regionaliseren emissies	EU	KRW	IenM	WISE-SOE

Project	Product	Grondslag	Artikel	Koppeling	Ook gebruikt voor
	Inventarisatie overige stoffen	VN	Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer	IenM	
	Inventarisatie overige stoffen	VN	Verdrag van Stockholm: persistente organische stoffen	IenM	
	Voorlichting	EU	Aarhus	IenM	
	Voorlichting	Overig		KLK	
GCN/GDN-kaarten	Grootschalige Concentratiekaarten PM ₁₀ , NO ₂ , SO ₂ , NH ₃ , EC, PM _{2.5}	NL	Wet Milieubeheer, Besluit, RBL	Rbl icm TK	Analyses trend luchtkwaliteit, beleidsevaluatie en ex-post en ex-ante evaluatiemaatregelen en Compendium voor de Leefomgeving.
	Grootschalige Depositiekaarten NO _x en NH _x	NL	Natura2000/PAS derogatie	EZ	Analyses trend depositie, beleidsevaluatie en ex-post en ex-ante evaluatiemaatregelen en Compendium voor de Leefomgeving.
	Beantwoorden Kamervragen en andere overheden	NL		KLK	
Project	Product	Grondslag	Artikel	Koppeling	Ook gebruikt voor
Luchtmodellen	Beheer OPS	EU	Wet Milieubeheer, RBL	RBL	
	Beheer Lotos-Euros	EU	Wet Milieubeheer, RBL	EU	Luchtkwaliteitsverwachting (project publieksinformatie)
	Ontwikkeling OPS en Lotos Euros	EU	Wet Milieubeheer, RBL	Deels	project LEO (EZ) en technische ondersteuning OPS voor AERIUS (EZ).

Project	Product	Grondslag	Artikel	Koppeling	Ook gebruikt voor
Monitoring NSL	Monitoringstool	EU	Derogatie	WM/RBL (tot einde NSL)	Twee doeleinden: voldoen aan de derogatie en doorgang bieden aan ruimtelijke plannen, vergunningverlening
	Monitoringsrapportage	EU	Derogatie	TK (tot einde NSL)	vergunning verlening: koppeling RO en luchtkwaliteit
	Adaptief onderhoud NSL-tool	EU	Derogatie	KLK (tot einde NSL)	vergunning verlening: koppeling RO en luchtkwaliteit
Beheer AERIUS	Beheer	NL	N-2000	EZ	
Monitoring PAS	Monitoring N	NL	N-2000	EZ	
Luchtmeetnet	Meetverplichtingen EU	EU	Air Quality directive	Rbl	kalibratie modellen tbv GCN/NSL/EMEP/Ospar/PAS/MAN
	EMEP monitoring	VN	EMEP	IenM	GDN
	LIDAR-metingen Nieuw Zeeland	Overig	Onderzoeksmmeetnet	IenM Gudi Alkemade	
	Roetmeetnet	TK	Toezegging Staatssecretaris aan de Kamer	-	
	CO, SO ₂ en BTX-metingen	EU	Op verzoek van IenM	RBL	Onder drempel → indicatieve meting mogelijk.
	Stikstof monitoring	EU	Op verzoek van IenM	EZ	Kalibratiemodellen
	Ultra fijnstofmetingen	IenM	Toezegging Staatssecretaris aan de Kamer	TK	Is eenmalig.
MAN	Amoniakmeetnet N2000 gebieden	NL	N-2000	EZ	IJking OPS in samenhang met ammoniakmetingen LML, Natura2000
Depositiemetingen	Droge depositiemetingen NH ₃	NL	N-2000	EZ	N2000
Beleidsondersteuning meten en	Modelontwikkeling en kamervragen	NL	Wet Milieubeheer	KLK	

Project	Product	Grondslag	Artikel	Koppeling	Ook gebruikt voor
modelleren	Actualisatie modellen	NL	Wet Milieubeheer	KLG (minder na NSL)	
Project	Product	Grondslag	Artikel	Koppeling	Ook gebruikt voor
Publieksinformatie luchtkwaliteit	Actuele informatie uitvoering	EU	Air Quality dir. art 26	EU	
	Actuele informatie modernisering	EU	Air Quality dir. art 26	EU	
	Tabellenboek + compendium	EU	Air Quality dir. art 26	EU	
	Bijdrage Atlas Leefomgeving	EU	Air Quality dir. art 26	EU	
EU-luchtkwaliteits- rapportage	Rapportage 2015	EU	Air Quality dir. art 27	EU	
	Implementatie IPR	EU	Air Quality dir. art 27	EU	
	Guidance modellering (FAIRMODE)	EU	Air Quality dir. art 27	-	Niet verplicht, wel verstandig.
	CEN-voorschriften modellering	EU	Air Quality dir. art 27	-	Niet verplicht, wel verstandig.
	Rapportage 2015	INT/VN	OSPAR & EMEP	IenM	
Trendanalyse	INT/VN	OSPAR & EMEP	IenM		
Blootstelling bevolking	Kaarten blootstelling & bronbijdragen	EU		-	Relaties met de gezondheidseffecten zoals in de CBS-studies
	Roet	NL		TK (deels)	Smart Cities
	Toegevoegde waarde sensormetingen	Overig		-	De bruikbaarheid van sensormetingen is belangrijk voor: 1) duiding van de resultaten, 2) het aansturen van real-time modellen 3) mogelijke bezuiniging op het aantal referentieapparaten,

Project	Product	Grondslag	Artikel	Koppeling	Ook gebruikt voor
	Pilottools voor lokale berekeningen	Overig		-	het aansturen van real-time modellen en mogelijke bezuiniging op het aantal referentieapparaten
	Lokale verschillen in trends	Overig		-	Smart cities
	Ad hoc & Kamervragen	Overig		KLG	
Kennisbasis integraal stikstof	Bijhouden kennisbasis, ammoniakdossier	Overig		KLG	
	Bijhouden kennisbasis, ammoniakdossier	Overig		KLG	
Samenhang lucht/klimaatbeleid	Nationaal interactie lucht- en klimaatbeleid	Overig	LRTAP conventie, Gothenburg pr., CCAC	KLG	Beantwoorden Kamervragen
	Internationaal interactie lucht- en klimaatbeleid	Overig	LRTAP conv. Montreal/ Gothenburg prot.	KLG	NL-positie in advisering aan VN en EU inbrengen.
ETC Air Pollution and Climate Mitigation	Internationaal interactie lucht- en klimaatbeleid	Overig		KLG	Kwaliteitsborging Europese gegevens (garanderen 'level playing field') Stroomlijning Europese monitoring en rapportageverplichtingen

Onderstaand een toelichting per monitoringsbouwsteen:

Metingen

De opzet van het LML is de uitkomst van de combinatie van de verplichtingen voortkomend uit de EU-luchtkwaliteitsrichtlijnen 2008/50/EG verder aangevuld met extra overwegingen, ingegeven vanuit onderzoeksdoelstellingen en kamerverplichtingen, zoals het meetnet roet en het meetnet ammoniak.

Voor de verschillende luchtverontreinigende componenten is een meetstrategie uitgewerkt die voldoet aan de wettelijke vereisten. De minimale meetverplichting is via de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit opgenomen in de nationale wetgeving. Het in kaart brengen van deze grootschalige concentraties door metingen, wordt volgens de regelingen van nationaal belang geacht. In artikel 3 van de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit is geformaliseerd dat het rijk deze metingen verricht.

Emissieregistratie

De Emissieregistratie verzamelt, beheert, bewerkt en rapporteert de Nederlandse emissiedata, waarmee de betrokken ministeries aan de nationale en internationale verplichtingen (veelal VN- en EU-richtlijnen) op het gebied van emissierapportages kunnen voldoen.

Modelbeheer

De gegevens van de emissieregistratie worden door beleidsdirecties gebruikt voor de evaluatie van de effecten van beleid door middel van modellering. De grootschalige concentratiegegevens geven een beeld van de luchtkwaliteit in Nederland. Het betreft zowel diagnostische (op basis van het verleden) als prognostische gegevens (voor de toekomst). In de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit is vastgesteld dat jaarlijks door de minister vóór 15 maart de generieke invoergegevens voor rekenmodellen bekend worden gemaakt. Deze nieuwe inzichten worden gebruikt ten behoeve van de vergunningverlening voor ruimtelijke projecten. Het gaat om grootschalige concentratiegegevens, emissiefactoren, meteorologische gegevens en de ruwheidskaart. De (vindplaats van de) betreffende informatie wordt in de Staatscourant gepubliceerd. De gegevens worden (ook) via de website van het Ministerie van IenM beschikbaar gesteld. Voor de ondersteuning van beleid wordt de luchtkwaliteit en de depositie modelmatig bepaald. Met gebruikmaking van artikel 4 uit de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit stelt de minister door middel van berekening met behulp van de standaardrekenmethoden, bedoeld in de artikelen 71 en 75, de concentraties in de buitenlucht vast.

Overig

De grote projecten als de Emissieregistratie, het GCN/GDN-project en het project Beleidsondersteuning meten en modelleren, hebben ruimte in het project beschikbaar voor voorlichtingstaken en de beantwoording van Kamervragen.

Tevens is er vanuit IenM budget beschikbaar voor het behoud van onderzoeksmeetnetten als de LIDAR-metingen in Nieuw-Zeeland. Daarnaast is er budget beschikbaar voor een drietal kennisvragen, namelijk integraal stikstof, blootstelling bevolking en samenhang lucht en klimaat. Deze budgetten bieden ondersteuning aan de beleidsontwikkeling naar een meer integrale aanpak, dankzij de uitvoering van onderzoek.

Voor het beleid dat gericht is op vermindering van emissies en effecten, is het buitengewoon lastig om te komen met een geschikt maatregelenpakket vanwege het grote aantal bronnen, vormen en effecten. Door gericht kennisbeheer wordt inzicht gecreëerd in de effecten van luchtverontreinigende stoffen op de gezondheid en de natuur en de samenhang met klimaat.

7.2 Keuzemogelijkheden nieuw monitoringsysteem

Voor de middellange- en langetermijndoelen zullen keuzes tot investering en bezuiniging moeten worden gemaakt. Hieronder, in Tabel 5, staan keuzemogelijkheden voor een nieuw monitoringsysteem. Deze opties zijn nog niet voldoende onderzocht en zorgvuldig gewogen, maar lijken in potentie te kunnen leiden tot innovatie en op de middellange- of langetermijn tot kostenbesparing. Bij keuze voor een bepaalde richting is nader onderzoek op uiteindelijke bruikbaarheid en rendement noodzakelijk. Verschillende opties zijn door innovatie gedreven, terwijl andere vooral een verschuiving van administratief/financiële zaken betreffen.

Tabel 5. Te onderzoeken richtingen voor het luchtkwaliteitsmonitoringsysteem

<i>Innovatierichtingen</i>		<i>Wat is nodig</i>
Uniformeren beheer en ontsluiting van data		
1	Het creëren van één informatieportaal voor emissieregistratie, Atlas Leefomgeving, GCN, Compendium voor de Leefomgeving, NSL, AERIUS.	Starten met een haalbaarheidsstudie. Kosteninventarisatie.
GCN/GDN		
2	Het omlaag brengen van frequentie actualisatie GCN/GDN	Toets juridische haalbaarheid, overleg EZ
Projectonderbouwing bij Post-NSL en Omgevingswet		
3	Post-NSL: Generieke onderbouwing voor projectonderbouwing	Overleg stakeholders
4	Omgevingswet: lokale monitoring ondersteunen	Opstellen monitoringplan
5	Gebruik van open data / Big Data	Onderzoek mogelijkheden
(inter)nationale modellen		
6	LOTOS EUROS / LEO: Geen wettelijke verplichting	Inzet (commercieel) buitenlands model onderzoeken
7	OPS: verschuiving opdrachtgeverschap	Overleg EZ
8	SRM's: kosten doorberekenen aan lokaal bevoegd gezag, verdere uniformering	Overleg lokaal bevoegd gezag
9	NL Monitoringtool en AERIUS combineren	Overleg lokaal bevoegd gezag en EZ
Emissieregistratie		
10	Inventarisatie regionale emissies doorbelasten aan EZ	Overleg EZ
11	Kosten MJV doorberekenen aan RWS/OD/WS	Overleg lokaal bevoegd gezag
12	Efficiencyslag in centraal dataportaal	Business case: LvdL
Luchtmeetnet		
13	Nieuwe agglomeratie-indeling met als	Onderzoek naar nieuwe

	doel minder metingen voor EU-verplichting	agglomeratie-indeling
14	Nog minder meten bij stoffen als PM ₁₀ , SO ₂ en Benzeen	Opzet nieuwe meetstrategie
15	Toepassing 7.3 (minder meten, meer modelleren)	Haalbaarheidsstudie
16	Inzet goedkopere sensoren in aankoop, beheer en onderhoud	Marktonderzoek icm tests en statistische onderbouwing
Overig		
17	Aanpassing kennisbasis	Mogelijkheden onderzoeken en impact nagaan

LET OP: De genoemde opties/onderzoeksrichtingen in Tabel 5 kunnen niet los van elkaar worden beschouwd, er is veel samenhang. Zo kan er, bijvoorbeeld, niet zomaar op zowel meten van als rekenen aan luchtkwaliteit worden bezuinigd. Evenzo kan er niet wezenlijk in aantallen LML-stations worden geschrapt zonder grondige studie van de mogelijkheden van artikel 7.3 en/of een (toenemend) risico bij het behalen van de EU-verplichting.

1. Uniformeren beheer en ontsluiting van data

Ontsluiting van informatie op de kaart rond emissies, luchtkwaliteit en depositie en de duiding van deze informatie vindt nu via veel kanalen plaats: emissieregistratie.nl, Atlas Leefomgeving, GCN-website, Compendium voor de Leefomgeving, NSL website, AERIUS website. Al deze portalen worden door/met dezelfde partners gevuld en bij het RIVM beheerd. Het centraal beheren en ontsluiten van data vraagt om een reorganisatie van activiteiten en dus een extra inspanning, maar het kan een besparing opleveren ten aanzien van de data-infrastructuur en dataverwerkingsactiviteiten.

2. Frequentie actualisatie GCN/GDN-kaarten

Ruimtelijke beelden (GCN-concentratiekaarten) worden gemaakt van de concentraties in Nederland van verschillende luchtverontreinigende stoffen: NO₂, NO_x, PM, SO₂, benzeen, CO en EC. De concentratiekaarten zijn input voor wettelijk vastgestelde luchtkwaliteitsmodellen. Tevens wordt het in het kader van het NSL door het rijk, de provincies en gemeenten gebruikt voor de toetsing van onder andere infrastructurele projecten aan de Europese luchtkwaliteitsnormen. Kaarten worden gemaakt van het afgelopen jaar (t-1) en van enkele zichtjaren (bijvoorbeeld 2015, 2020, 2025 en 2030). In de kaarten worden de effecten van het (inter)nationale beleid verwerkt. De GCN-kaarten zijn noodzakelijk om de wettelijke taak van monitoring van de luchtkwaliteit te kunnen uitvoeren. Verwerking van nieuwe wetenschappelijke inzichten geschiedt na overleg met de ministeries IenM en EZ volgens een afgesproken protocol.

De actualisatie van GCN-kaarten gebeurt thans jaarlijks. In verband met de NSL-monitoring zal deze jaarlijkse frequentie in ieder geval nodig blijven tot en met 2016. Bepaald kan worden in hoeverre na 2016 in het kader van de dan gewenste luchtkwaliteitsmonitoring, de toepassingen in modellen en de nodige projectonderbouwing ten behoeve van vergunningverlening, een jaarlijkse actualisatie nodig blijft (vooral voor de langetermijnprognoses) of dat een lagere frequentie voldoende is en wat voor besparing op administratieve lasten dit met zich meebrengt. Bij het aanpassen van de frequentie moet de hiermee samengaande ontlasting van lagere overheden in overweging worden genomen.

Vanuit het oogpunt van besluitvorming over projecten kan verlenging van de houdbaarheid van GCN-kaarten ook leiden tot beperking van administratieve lasten (minder wijzigingen in de GCN-kaarten gedurende het besluitvormingsproces, die ertoe leiden dat het luchtonderzoek moet worden geactualiseerd).

Verdere aandachtspunten bij het verlagen van de frequentie zijn: de samenhang met PAS en NSL en een minder sterke kennisbasis, waardoor de kwaliteit van beantwoording van Kamervragen en/of vragen van lokale overheden minder goed is geborgd.

3. Generieke onderbouwing vergunningverlening bij Post-NSL

Met het eindigen van het NSL in 2016 vervalt ook de verplichting van de jaarlijkse NSL-monitoring (artikel 5.14, Wm). Ten behoeve van de NSL-monitoring wordt de luchtkwaliteit in kaart gebracht op een detailniveau dat vereist is voor projectonderbouwingen. Dit vraagt een grotere inspanning dan vereist is voor de EU-rapportage.

Het NSL heeft de onderbouwing van projecten eenvoudiger gemaakt. De mogelijkheid om gebruik te maken van de 'NSL grond' en de 'NIBM grond' (niet in betekenende mate bijdrage) heeft geleid tot een sterke afname van het aantal projectspecifieke luchtonderzoeken. Daartegenover staat dat overheden in geval de verkeersgegevens niet meer representatief actuele gegevens moeten aanleveren. Per saldo leidt het NSL evenwel tot een afname van de administratieve lasten.

In het kader van Post-NSL wordt samen met de stakeholders naar mogelijkheden gezocht om ervoor te zorgen dat de onderzoekslasten in de periode na het NSL (tot de inwerkingtreding van de Omgevingswet) niet zullen toenemen, en waar mogelijk nog verder zullen afnemen. Hierbij wordt onder meer gekeken naar het gebruik van een generieke onderbouwing, zodat bepaalde projecten in bepaalde gebieden niet zullen leiden tot overschrijdingen.

Aandachtspunt is de relatie tussen de monitoring luchtkwaliteit en de invulling en toepassing van deze generieke onderbouwing.

4. Lokale Monitoring Omgevingswet

Onder de Omgevingswet zal monitoring plaatsvinden van zogenoemde omgevingswaarden, zoals de (Europese) normen voor luchtkwaliteit. De wijze waarop monitoring onder de Omgevingswet plaatsvindt, moet nog worden vastgelegd in wet- en regelgeving. Daartoe moeten nog opties worden uitgewerkt en keuzes worden gemaakt. Uitgangspunt is dat de verplichtingen uit de Europese Richtlijn luchtkwaliteit (2008/50/EG) ook gelden onder de Omgevingswet. Dit betekent dat ook onder de Omgevingswet jaarlijks de luchtkwaliteit in het achterliggende kalenderjaar beoordeeld en gerapporteerd moet worden.

Bij (dreigende) overschrijding van een omgevingswaarde, stelt het bestuursorgaan dat de omgevingswaarde heeft vastgesteld een programma vast, gericht op het voldoen aan die omgevingswaarde. Bij overschrijding van de omgevingswaarden voor luchtkwaliteit stelt het rijk het programma vast. Daarbij kunnen andere bestuursorganen worden betrokken. Binnen een programma kunnen 'kaders worden gesteld' aan uitoefening van bevoegdheden (bijvoorbeeld 'voorwaarden' waaronder projecten mogen doorgaan) met een resultaatverplichting. Wanneer er geen programma is, of wanneer er binnen een programma geen kaders zijn gesteld met betrekking tot luchtkwaliteit, hoeft bij

onderbouwing over projecten geen 'toetsing' plaats te vinden aan luchtkwaliteit.

Bij de stakeholders (Rijkswaterstaat, provincies en gemeenten) kan behoefte zijn aan meer gedetailleerde of andere informatie over de luchtkwaliteit dan de informatie die voor de EU-verplichting vereist is. Bijvoorbeeld informatie op basis waarvan de ontwikkeling in de blootstelling van mensen kan worden gevolgd. Deze vooral beleidsgerichte informatiebehoefte zal per bestuursorgaan en locatie sterk kunnen verschillen onder de Omgevingswet, dankzij de keuzevrijheid voor bestuurders bij het bepalen van lokale omgevingswaarden.

In het kader van de omgevingswet blijft het noodzakelijk dat de autonome luchtverontreiniging periodiek gedetailleerd in kaart wordt gebracht voor prognosejaren ter ondersteuning van het regionale programma. Een faciliterende rol van het rijk bij de uitvoering van de lokale monitoring kan voorkomen dat er een wildgroei ontstaat van verschillende programma's en getallen.

5. Gebruik van open data

Bij beëindiging van de NSL-monitoring zullen veel van de benodigde lokale data niet meer via jaarlijkse actualisatie beschikbaar komen. Het is denkbaar dat onderdelen, zoals verkeersdata, op basis van open data (Big Data) verkregen kunnen worden. Hiermee kan voor de gepasseerde jaren nog steeds een goed beeld van de lokale verkeersbijdragen aan de luchtkwaliteit worden gegeven.

6. LOTOS EUROS / LEO Internationale en nationale modellering

Het OPS-model is het model dat momenteel wordt gebruikt voor het bepalen van de grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, welke worden gebruikt in het NSL en de PAS. In het LEO-model in ontwikkeling worden de sterke punten van OPS en Lotos-Euros gekoppeld, dat wil zeggen het detailniveau van OPS met de niet-lineaire chemie en lange afstandstransport van Lotos-Euros. Het meenemen van niet-lineaire processen is als noodzakelijke verbetering genoemd in de internationale wetenschappelijk audit van het OPS-model van enkele jaren geleden en ook in de audit van het instrumentarium van de PAS. De ontwikkeling van LEO is noodzakelijk om aansluiting te blijven houden met internationale ontwikkelingen (beleid en wetenschap), om ook in de toekomst luchtkwaliteitstrends te kunnen duiden en nieuwe beleidsvragen te kunnen beantwoorden. Zonder de ontwikkeling van LEO bestaat het risico dat de buitenwereld (wetenschap, stakeholders en burgers) de analyses minder vertrouwen, omdat ze zijn gebaseerd op verouderde modellen.

Een mogelijk alternatief is om de Nederlandse ontwikkeling van Lotos-Euros te stoppen en voor de benodigde informatie uit te gaan van inzet van een buitenlands model. Binnen het EU-project MACC worden prognoses voor de grootschalige luchtkwaliteit in Europa berekend. Toepassing van deze gegevens voor Nederland is niet zonder ijking en tests mogelijk.

7. OPS: verschuiving opdrachtgeverschap

Momenteel worden updates en onderhoud van OPS grotendeels/volledig door het ministerie van IenM betaald. Met de komst van het AERIUS-model ligt de grootste behoefte aan OPS de komende jaren vermoedelijk niet bij IenM maar bij de PAS-partijen. Het is aan IenM om een voorstel voor een nieuwe financieringsconstructie voor te leggen aan de Regiegroep PAS.

8. Kosten doorberekenen en verdere uniformering Standaard Reken Methodes

De Standaard Reken Methodes 1-3 zijn juridisch voorgeschreven rekenmethodes. In de toekomst blijven ze nodig voor de lokale projectonderbouwing in Post-NSL periode. Momenteel worden updates en onderhoud van openbaar beschikbare implementaties van SRM1 en 2 (NSL Rekentool) volledig door het ministerie van IenM betaald. Tot voor kort werd dit alles ook door IenM geregeld. Vanaf 2015 is het RIVM de beheerder van de modellen. Als het NSL wegvalt, verdwijnt waarschijnlijk ook de basis voor breed gebruik van de SRM's. Vermoedelijke gebruikers zijn RWS en enkele van de grootste gemeenten. Het is denkbaar dat het ministerie van IenM de grootgebruikers laat (mee)betalen voor het in stand houden van de SRM's. Voor zover het binnen de algemene structuur van de SRM's valt, kan ook worden gedacht aan de mogelijkheid dat de grootgebruikers hun wensen kunnen uiten en die tegen betaling in de SRM's laten opnemen. Analoot aan het huidige systeem van advisering door het RIVM zou het RIVM in de toekomst dergelijke verzoeken (tegen betaling) kunnen beoordelen en de resultaten toetsen. Bij een positief advies worden de aanpassingen dan formeel in de SRM's opgenomen en krijgen de resultaten formele status. Strikt genomen kan de juridische mogelijkheid van gebruik van afwijkende modellen verder worden beperkt. Of dit een concrete besparing op kan leveren, is a priori niet duidelijk.

9. Integratie AERIUS en NSL monitoring

Afhankelijk van het vervolg op het NSL is er op termijn een bezuiniging mogelijk door de NSL-monitoringstool te integreren met AERIUS, zodat met AERIUS niet alleen de depositie maar ook de luchtkwaliteit wordt bepaald. De eenmalige kosten bedragen ongeveer € 200.000,= en de te verwachten besparing ongeveer € 100.000,= per jaar onder andere door integratie van de programmatuur. Belangrijk is dat deze integratie een afgedwongen consistentie tussen de beide systemen en besparingen bij de initiatiefnemers met zich meebrengt, doordat de initiatiefnemers maar één keer de gegevens hoeven te registreren. Dit sluit mooi aan bij het OLO3 en de Omgevingswet. Het behouden van een gedetailleerd luchtkwaliteitsmonitoringsysteem kan de lagere overheden ondersteunen bij de uitvoering van de lokale monitoringsprogramma's die nodig zijn voor de Omgevingswet, zodat er geen wildgroei en willekeur ontstaat bij de uitvoering van deze lokale programma's. Vooral nog biedt Aerijs niet de volledige beoordeling voor luchtkwaliteit, voor gebruik op het gebied van toetsing moet dit worden aangevuld. Tevens bevatten Aerijs en NSL nog verschillende invoerdata. Deze punten moeten eerst worden geadresseerd om risico's te verminderen.

10-12. Emissieregistratie

Als het gaat om de regionalisatie van emissiecijfers kun je de vraag stellen welke partij deze taak financiert, IenM of EZ. Of KLG de kosten kan doorbelasten aan EZ is niet te zeggen, daar het tegen de afspraken ingaat die tussen het rijk en de provincies gemaakt zijn in het kader van de Programmatistische Aanpak Stikstof. Het voorstel moet besproken worden in de Regiegroep PAS.

Een volgende besparingsmogelijkheid binnen het project Emissieregistratie is om cofinanciering te vragen voor het integraal Milieujaarverslag bij het betreffende bevoegd gezag (Omgevingsdiensten, Waterschappen, RWS).

Tot slot, Europa heeft via INSPIRE een verplichte standaard gezet om informatie op de kaart aan elkaar te ontsluiten en via een standaardmanier van metadata te voorzien. Het centraal beheren en ontsluiten van data kan uitkomst bieden en een besparing opleveren ten aanzien van de data-infrastructuur en dataverwerkingsactiviteiten.

13-16. Alternatieven voor de huidige opzet van het LML

Naast onderzoek of een andere agglomeratie-indeling leidt tot een lagere meetlast, biedt Artikel 7.3 in de EU-Richtlijn een opening voor systeemvernieuwing. Vooralsnog maakt alleen Engeland gebruik van dit artikel. In hoeverre dat voor Nederland mogelijk is en hoe een aanvullende gelijkwaardige beoordeling (rekenen, slimme goedkopere sensoren, PM₁₀ versus PM_{2.5}, burgermetingen, ...) mogelijk is, moet worden onderzocht. Niet voldoen aan de EU-meetverplichting door minder metingen kan tot een boete leiden. De risico's moeten goed tussen IenM en het RIVM worden besproken. Mogelijk kan samen met andere landen worden opgetrokken.

Alle stations zijn recentelijk vernieuwd. Vermindering van het aantal metingen levert alleen een wezenlijke financiële besparing op indien geplande investeringen niet (meer) nodig zijn en/of hierbij ook meetstations afgestoten kunnen worden. Het uitzetten van een goed werkend apparaat levert enkel een besparing op in het vermijden van onderhouds- en validatiekosten.

17. Aanpassing kennisbasis

Een nieuw monitoringsysteem vraagt ook aanpassingen aan de kennisbasis. Een kennisbasis wordt onderhouden om te kunnen anticiperen en snel en adequaat te reageren op vragen die worden gesteld door de Tweede Kamer, ministeries en uit de maatschappij. Een lager ambitieniveau vanuit het ministerie ten aanzien van de snelheid en detailniveau waarmee vragen worden beantwoord kan mogelijk resulteren in kostenbesparing. Een bijkomend risico is dat vragen (te) laat of incompleet worden beantwoord.

Aan de andere kant kan er op verzoek van IenM juist naar worden gestreefd om de kennisbasis gericht te versterken om daarmee vragen over wijzigingen in het systeem van bepaling van luchtkwaliteit te ondervangen. Waar nieuwe richtingen in worden geslagen, bijvoorbeeld op het gebied van slimme goedkope sensoren of van big data, is het noodzakelijk om een solide kennisbasis te ontwikkelen.

7.3 Omgaan met nieuwe ontwikkelingen

Deze paragraaf beschrijft speerpunten die op het moment door het RIVM als belangrijk voor de toekomst worden gezien:

- A. focus op lokale luchtkwaliteit;
- B. beheren en ontsluiten van monitoringsdata;
- C. behoud van referentiefunctie en (inter)nationale samenwerking;
- D. kennisborging en -ontwikkeling;
- E. technologische innovatie;
- F. volksgezondheidsbescherming;
- G. integrale aanpak.

Ad A: Focus op lokale luchtkwaliteit

De gewenste mate van detail om de ontwikkeling van de lokale luchtkwaliteit in kaart te brengen vanuit juridisch oogpunt zodat op het door beleid gevraagde detailniveau kan worden gerekend, vraagt om zeer gedetailleerde (model)analyses van het RIVM. De betrouwbaarheid van de uitkomsten van dergelijke initiatieven is afhankelijk van de kwaliteit van de modellen, metingen en de geregistreerde emissiegegevens. Deze dynamiek heeft als uitgangspunt om het monitoren van luchtkwaliteit op een zo betrouwbaar en efficiënt mogelijke manier te blijven doen. Het RIVM zal de komende jaren aandacht besteden aan het presenteren van detailinformatie (als bijvoorbeeld in AERIUS) in relatie tot de onzekerheden die aan gedetailleerde modelberekeningen verbonden zijn. Om te voldoen aan de taak om de burgers en de beleidsmakers zo goed mogelijk te informeren en om op een juiste manier om te gaan met de kritische benadering, is het belangrijk om transparant te opereren en de mogelijkheden van informatie- en communicatietechnologie prominent in te zetten.

Als gezegd in paragraaf 6.1, hebben lokale overheden de verantwoordelijkheid gekregen voor de restopgave om overal en op tijd te voldoen aan de grenswaarden. Het oplossen van de restopgave is van belang, omdat goede luchtkwaliteit bijdraagt aan de gezonde leefomgeving. Het RIVM wil gemeenten ondersteunen bij de monitoringsopgave van de lokale luchtkwaliteit en bij de bepaling van de blootstelling van de bevolking aan deze concentraties.

Ad B: Beheren en ontsluiten van monitoringsdata

Er zijn veel (ruimtelijke) gegevens nodig voor het modelleren en de beoordeling van de luchtkwaliteit en de lokale gezondheidsrisico's. Denk hierbij aan gegevens van ruim tweehonderd modellen en databases, Milieujaarverslagen van de drieduizend grootste bedrijven, honderden meetpunten. Allemaal informatie die in het kader van INSPIRE, de Omgevingswet, het NSL en de PAS wordt ontsloten. Alle gemeenten, omgevingsdiensten, provincies en waterschappen leveren actief hun inbreng aan het RIVM. Op dit moment is een trend gaande om veel detaildata centraal te verzamelen, op een transparante manier te ontsluiten en om aan te sluiten bij de rijksbrede basisregistraties. Het programma de 'Laan van de Leefomgeving' in het kader van de nieuwe Omgevingswet geeft hier invulling aan. Het centraal beheren van milieugegevens werkt efficiency in de hand.

Ad C: Behoud van referentiefunctie en (inter)nationale samenwerking
De (inter)nationale referentiefunctie is belangrijk voor:

- landelijke luchtkwaliteitsmetingen en rekenmodellen;
- het vaststellen van de kwaliteitskenmerken van alternatieven;
- innovaties die bijdragen aan een duurzame en efficiënte luchtkwaliteitsmonitoring.

Nationaal betekent een goede invulling van de referentiefunctie het bewerkstelligen van harmonisatie van officiële meet- en rekenmethoden en het controleren van de implementatie van die methoden. Voor metingen en berekeningen zijn de taken hiervan voor een belangrijk deel vastgelegd in de Europese Air Quality Directive en uitgewerkt in de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit. Om deze taak nu en in de toekomst zo goed mogelijk te kunnen blijven uitvoeren, moet worden voldaan aan de (inter)nationale en wetenschappelijke kwaliteitseisen aan de meet- en rekeninspanningen.

Een adequate invulling van de referentiefunctie betekent inbreng van Nederlandse inzichten in de internationale gremia. Op het gebied van metingen brengt het RIVM Nederlandse standpunten in tijdens het AQUILA-overleg (dit is een overleg van Europese nationale referentielaboratoria) en in diverse CEN-commissies. Op het gebied van luchtkwaliteitsmodellen brengt het RIVM haar kennis en kunde in bij FAIRMODE en door actieve deelname aan conferenties. Deze internationale samenwerkingsverbanden dragen bij aan het uitdragen en onderhouden van de kennisbasis die het RIVM bezit.

Kennis delen en (inter)nationale toetsing is uitermate belangrijk voor een solide invulling van de RIVM-taak. Bovendien voorkomt het efficiency verliezen. Zo kan harmonisatie van meetmethoden er voor zorgen dat metingen van regionale meetnetten kunnen worden gebruikt voor de invulling van de nationale meetverplichtingen en de kalibratie van nationale modellen.

Ad D: Kennisborging en -ontwikkeling

Gezien de ontwikkelingen geschetst in hoofdstuk 6, vraagt de kwaliteit van de rekenmodellen om verbetering. Op dit moment vormt het OPS-model een geschikt instrument voor de huidige toepassingen voor luchtkwaliteit en depositie. Het model is echter niet in staat om niet-lineaire atmosferische processen te beschrijven, zoals de vorming van secundaire stofdeeltjes en ozon, voor sommige depositieprocessen en voor de effecten van klimaatverandering. Het Lotos-Euros-model is een driedimensionaal atmosferisch chemie-transportmodel voor Europa, waarmee niet-lineaire processen in detail worden berekend. Door de koppeling van OPS en Lotos-Euros kunnen de sterke punten van beide modellen worden gecombineerd, zodat op de beste manier op voldoende hoog detailniveau kan worden gerekend en analyses worden uitgevoerd voor luchtkwaliteit en depositie.

Ad E: Technologische innovatie

Naast de officiële (referentie)meetmethode zijn nieuwe meettechnieken in ontwikkeling, zoals goedkope slimme sensoren. Door de lage prijs en het gebruikersgemak zijn deze breed inzetbaar voor lokale meetcampagnes. Goedkope metingen maken een hoge ruimtelijke resolutie mogelijk. Voor de toepassing van dit soort meetresultaten is het essentieel om de nauwkeurigheid van deze metingen te kennen. Het RIVM neemt graag het

initiatief om, samen met partners, de prestatiekenmerken te bestuderen en om te komen met een meetstrategie. De ontwikkeling op het gebied van kleine en goedkope sensoren geeft ook nieuwe mogelijkheden om de kwaliteit van modellen te verbeteren, biedt mogelijk kansen voor de toepassing in het reguliere meetnet en maakt het mogelijk dat de overheid zichtbaar is in de samenleving.

Met de opkomst van 'citizen science' zijn nieuwe alternatieve informatiebronnen beschikbaar gekomen die de gegevens uit het luchtkwaliteitsmeetnetwerk in potentie kunnen aanvullen. Dit tevens dankzij de technologische ontwikkeling op het gebied van smart sensors, die het mogelijk heeft gemaakt om met goedkope sensoren de luchtkwaliteit te bepalen. Dankzij de goedkope sensoren en lokale initiatieven kan een grootschalig meetnetwerk wordt gerealiseerd. Daarmee kunnen zeer verschillende, praktisch bruikbare toepassingen van sensorsystemen worden ontwikkeld.

Ad F: Volksgezondheidsbescherming

De kwaliteit van de lucht is van invloed op onze gezondheid en de natuur. Zo kan een slechte luchtkwaliteit leiden tot onder andere luchtwegklachten, hart- en vaatziekten en vermindering van de biodiversiteit in kwetsbare natuurgebieden. Er is een toenemende behoefte om de gerapporteerde luchtconcentraties en emissies te vertalen naar risico's voor de gezondheid en de natuur. Onderzoek naar de oorzaken van de schadelijke gezondheidseffecten van luchtverontreiniging wordt wereldwijd voortgezet en leidt tot nieuwe inzichten. De consequentie daarvan is dat in de toekomst andere componenten voor continue monitoring geselecteerd kunnen gaan worden. Daarbij is te verwachten dat de focus zal verschuiven van het beperken van piekconcentraties naar het beperken van de blootstelling van de bevolking.

Ad G: Integrale aanpak

Luchtkwaliteit wordt steeds meer in samenhang beschouwd met andere milieuaspecten (geluid, energie en klimaat, natuurkwaliteit), met effecten op de gezondheid van mensen en in het kader van internationale ontwikkelingen en beleidsprocessen. Dit houdt in dat deskundigen een brede blik nodig hebben en vanaf het begin van een project met elkaar aan de slag moeten gaan voor een optimale kruisbestuiving en efficiency. Om dit te realiseren is maatwerk nodig, tijd, creativiteit, interactie met andere centra en beleidsmakers en de wil en mogelijkheden voor het verbreden van de horizon van medewerkers.

7.4

Conclusie

De vierde deelvraag die door IenM is geformuleerd, is erop gericht een toekomstvisie aangaande het luchtkwaliteitsmonitoringsysteem te presenteren. Het RIVM heeft zeven speerpunten, passend bij de actuele en toekomstige ontwikkelingen, geformuleerd, welke zij op het moment als belangrijk voor de toekomst beschouwt. Deze speerpunten kunnen helpen bij de keuzes tot investering en bezuiniging ten aanzien van een nieuw monitoringsysteem. Er zijn diverse mogelijkheden voor een nieuw monitoringsysteem (2016 t/m 2020) op de middellange- en langetermijn (voorbij 2020) geïdentificeerd.

8 Samenvattende conclusie

In deze conclusie worden de antwoorden gegeven op de vier deelvragen, zoals geformuleerd door IenM, samengevat.

Deelvraag 1: Geef inzicht in de doelmatigheid en kostenefficiency van het meetsysteem, de emissieregistratie en de modellen.

Interne en externe doorlichtingen geven aan dat de huidige werkwijze van monitoring doelmatig en kosteneffectief is. Zowel de metingen in het LML als het systeem en de processen samenhangend met modellering en de emissieregistratie. Met name bij het LML zijn de werkzaamheden de afgelopen jaren afgeslankt en de metingen zijn teruggebracht tot de strikt wettelijk verplichte activiteiten.

Voor de emissieregistratie geldt dat in de afgelopen jaren het budget iets is verminderd, maar dat er meer functionaliteiten en data aan zijn toegevoegd. De resultaten van het project worden breed gebruikt voor vele rapportages nationaal en internationaal. Het rendement van het systeem is hoog. Alles gaat goed, maar de vergaande geoptimaliseerde en slanke organisatie van het project maakt de emissieregistratie kwetsbaar. De huidige werkwijze biedt te weinig ruimte voor een optimale procescontrole. In de toekomst, waarin het belang van (open) data verder zal toenemen, heeft de emissieregistratie een sterke positie en er ligt meer potentieel gebruik in het verschiet. Het project emissieregistratie wordt gefinancierd door verschillende rijkspartners. De monitoring en bewaking van luchtkwaliteit is sterk gecentraliseerd. Dit heeft een reden: de lokale luchtkwaliteit hangt sterk samen met de regionale, landelijke en internationale emissiebronnen en luchtcirculaties. De rol van het rijk (IenM) is groot, vanwege deze centralisatie. En daardoor ook de uitvoeringskosten. De voordelen daarvan manifesteren zich door efficiency op nationale schaal: eenduidigheid van data, minimalisatie van monitoring door gemeenten, snelle vergunningprocedures en weinig planspecifieke luchtonderzoeken. De huidige luchtmonitoring geldt daarom als een voorbeeld voor de vorming van de datahuizen voor de nieuwe Omgevingswet. Op basis van de audit is geconcludeerd dat het OPS-model en de standaardrekenmethoden 1,2 en 3 geschikt zijn voor de beleidstoepassingen. In de audit is aanbevolen om de modellen verder te verbeteren in lijn met de internationale wetenschappelijke ontwikkeling. Een voorbeeld hiervan is het project LEO. Hiervoor ontbreekt momenteel financiering van IenM.

Deelvraag 2: Geef inzicht geven in de monitoringsystemen van omliggende landen.

In vergelijking met andere landen is de beleidsuitvoering van Europese richtlijnen in Nederland uniek. Dit hangt samen met de gewenste ruimtelijke gedetailleerdheid van modeluitkomsten vanwege de beleidsprogramma's NSL en PAS. De beleidsmatige afweging van luchtkwaliteit en ruimtelijke ontwikkeling resulteert in minimalisering van marges en dus gedetailleerd meten en rekenen.

De internationale vergelijking in deze studie toont aan dat er mogelijkheden zijn om af te wijken van de internationale

monitoringsvoorschriften door toepassing van artikel 7.3, op voorwaarde dat de kwaliteit aantoonbaar goed is. Dit biedt mogelijk perspectief voor veranderingen, oftewel innovaties in de komende jaren.

Deelvraag 3: Welke relevante nieuwe ontwikkelingen worden voorzien?

Door effectief (inter)nationaal beleid in zowel Nederland als in de omringende landen, zijn de concentratieniveaus van vervuilende stoffen de laatste decennia aanzienlijk gedaald. Met deze afgenomen concentraties is het belang van monitoring echter nog niet verdwenen. De gezondheidseffecten blijken ook onder de normen relevant. Tegelijk tekent zich een ontwikkeling af dat burgers bezorgder zijn over en meer betrokken zijn bij hun gezondheid in relatie met luchtkwaliteit. Kennisontwikkeling op het gebied van gezondheidseffecten en de samenhang met klimaat is een kenmerkende verschuiving in het beleid. Door de technologische ontwikkeling van goedkope sensoren en de opkomst van lokale initiatieven komt realisatie van een grootschalig meetnetwerk binnen bereik, met betrokkenheid van lokale overheden en burgers. Hoe meer meetgegevens er centraal beschikbaar zijn, hoe beter patronen kunnen worden herkend. Om duiding te kunnen geven aan lokale of individuele monitoring, is het opzetten van een centraal portaal belangrijk. Een centrale regie is nodig om te borgen dat waarde toegekend kan worden aan lokale (burger)metingen. Verder worden door de wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen de eisen aan de rekenmodellen steeds hoger. De gegevensvoorziening in het kader van de Omgevingswet is momenteel nog in ontwikkeling. De uitkomst hiervan zal richtinggevend zijn voor de wijze van verzameling en disseminatie van emissiegegevens en luchtkwaliteitsgegevens.

Deelvraag 4 Presenteer een toekomstvisie aangaande het luchtkwaliteitsmonitoringsysteem.

De veranderende omgeving en de ontwikkelingen in technische mogelijkheden maken een nieuwe visie op de monitoring van de luchtkwaliteit mogelijk. Het RIVM ziet (internationaal) een grotere rol voor geavanceerde rekenmodellen, waardoor de metingen geoptimaliseerd kunnen worden. Waar voor belanghebbenden gewenst en nuttig, wordt de meetdichtheid van het meetnet de komende jaren aangevuld met metingen met alternatieve (goedkopere) sensoren voor luchtkwaliteit. Ook meetinitiatieven van burgers of gemeenten kunnen hierin een plaats krijgen. Lokale metingen kunnen leiden tot verwarring en daardoor tot discussies als niet bekend is hoe betrouwbaar die metingen zijn. Het RIVM wil daarom de regie voeren in deze ontwikkelingen en borgen dat er overeenstemming is bij alle betrokken partijen over de luchtkwaliteit. Dit betekent gericht de gemeenten ondersteunen bij de monitoringsopgave van de lokale luchtkwaliteit en bij de bepaling van de blootstelling van de bevolking aan deze concentraties.

Gezien de actuele en verwachte toekomstige ontwikkelingen zijn in deze rapportage zeven speerpunten aangegeven voor de nabije toekomst:

- A. focus op lokale luchtkwaliteit;
- B. beheren en ontsluiten van monitoringsdata;
- C. borgen van referentiefunctie en (inter)nationale samenwerking;
- D. kennisborging en -ontwikkeling;
- E. technologische innovatiemonitoring;
- F. volksgezondheidsbescherming;
- G. integrale aanpak met andere milieuaspecten (geluid, energie en klimaat, natuurkwaliteit), gezondheid van mensen, internationale ontwikkelingen en beleidsprocessen.

Voor de middellangetermijn (2016 tot en met 2020) en langetermijn (voorbij 2020) zullen keuzes tot investering en bezuiniging moeten worden gemaakt. Geïdentificeerde aandachtspunten:

- uniformeren beheer en ontsluiting van data;
- omlaag brengen van frequentie GCN/GDN;
- projectonderbouwing bij Post-NSL en Omgevingswet;
- (inter)nationale modellen;
- luchtmeetnet (agglomeratie-indeling, meetstrategie, meten, modelleren, goedkopere sensoren);
- aanpassing kennisbasis.

Uitwerking van deze aandachtspunten valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek. Of hiermee op de middellange- of langetermijn daadwerkelijk een kostenbesparing kan worden behaald, moet nader worden onderzocht.

Literatuur

- P. van Breugel en E. Roekens, 2014. Audit LML van het RIVM. DCMR document nr. 21784353
- D. Derwent, S. Gardner, U. Pfeffer, U. Sandberg en L.T. Sorensen, september 2008. Scientific Audit on Monitoring and Modelling of the Environmental Quality by the National Institute of Public Health and the Environment (RIVM). Recommendations on Air Quality Monitoring pg. 12
- Europees Parlement en de Raad (2008). Richtlijn 2008/50/EG - betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa.
- PBLO/HEC, mei 2014. Expert Review Emissieregistratie. Eindrapport project 4255

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag