

# SAMEN METEN AAN LUCHTKWALITEIT

## SYMPOSIUM GEEFT AFTRAP VOOR NIEUWE AANPAK VAN HET METEN VAN LUCHTKWALITEIT

Het meten van luchtkwaliteit zal de komende jaren radicaal veranderen. Burgers gebruiken steeds vaker nieuwe, goedkopere sensoren om zelf luchtkwaliteit te meten. In steden ontstaan sensor-netwerken. Dit biedt kansen voor het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Daarom werkt het RIVM met burgers en overheden toe naar een breed toegankelijk nationaal meetnet in 2020 waar iedereen gebruik van kan maken én gegevens voor kan aanleveren. De aftrap hiervoor is op 7 december gegeven tijdens het symposium 'Samen meten aan luchtkwaliteit'.

MARITA VOOGT, CHRISTA BLOKHUIS, JOOST WESSELING, HESTER VOLTEN EN ERIK TIELEMANS\*

### Innovatie milieumonitoring

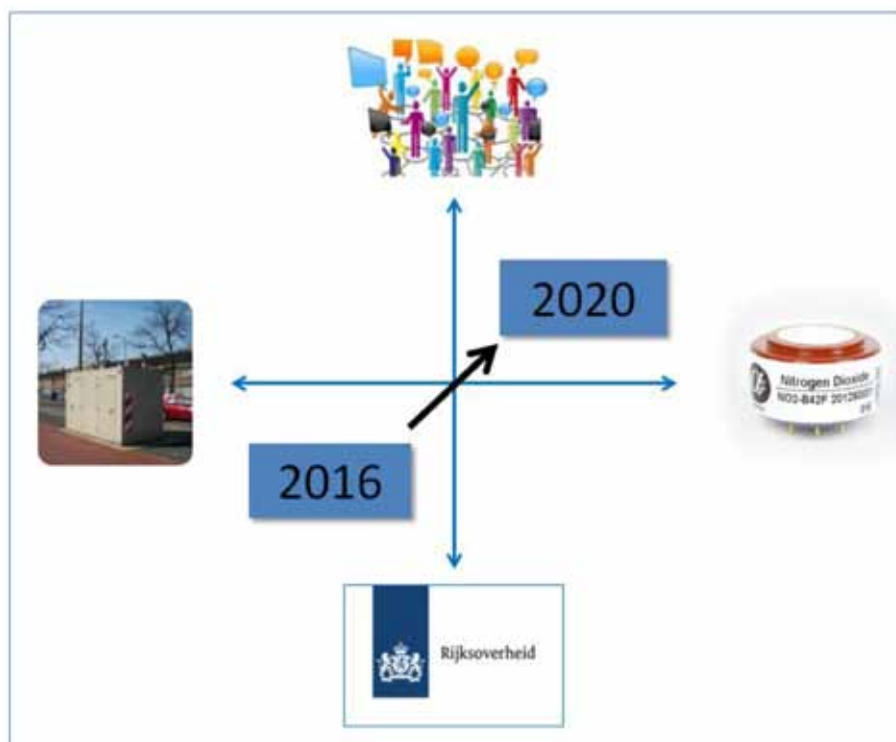
Het LML meet de luchtkwaliteit op verschillende plaatsen in Nederland in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Het merendeel van het LML is opgebouwd uit automatische analyseapparatuur. Ieder uur worden meetgegevens naar een centrale database verzonden. Ook de data van de partnermeetnetten van DCMR en GGD Amsterdam volgen deze route. Vervolgens worden meetresultaten, in combinatie met modelberekeningen, vrijwel direct aan het publiek beschikbaar gesteld (via [www.luchtmeetnet.nl](http://www.luchtmeetnet.nl) en de app Mijn Luchtkwaliteit). Met het LML en partnermeetnetten voldoet Nederland aan monitoringsverplichtingen die vanuit wettelijke kaders worden gesteld.

Om op middellange en lange termijn efficiënt de luchtkwaliteit op landelijke schaal te meten, staat het LML voor een grote opgave. De centrale uitvoering van de luchtkwaliteitsmonitoring vergt een grote en kennisintensieve inspanning van het RIVM. Er moet een balans gevonden worden tussen de schaarse

financiële middelen en de vraag naar meer detaillering.

Steeds meer burgers zijn bezorgd over de kwaliteit van de lucht die zij inademen. Ook al worden luchtkwaliteitsnormen op de meeste plaatsen in

Nederland gehaald, blootstelling aan luchtverontreiniging veroorzaakt nog steeds verreweg de grootste ziektelast van alle milieufactoren. We leven gemiddeld dertien maanden korter als gevolg van luchtverontreiniging (Maas



Figuur 1: In de toekomst zal het meten van luchtkwaliteit vaker plaatsvinden met behulp van goedkopere sensortechnologie en door steden en burgers. Referentiemetingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit zullen de solide basis blijven.



Figuur 5: Het beeld dat het RIVM gebruikt voor haar programma 'Innovatie milieumonitoring'

et al., 2015). Dit leidt tot veel vragen bij steden en onder burgers. Steden formuleren luchtkwaliteitsdoelen onder de grenswaarden. Burgers gaan vaker zelf hun omgeving monitoren en oplossingen bedenken. De snelle innovatie van ICT en sensoren maken dit in toenemende mate mogelijk. Het meten en monitoren van luchtkwaliteit zal daarmee een radicale verandering ondergaan in de komende jaren. Interactieve informatie-uitwisseling tussen burgers, steden en andere organisaties wordt belangrijker.

Met het programma 'Innovatie milieumonitoring' speelt het RIVM op de hiervoor genoemde ontwikkelingen in. Het doel is om in 2020 een vernieuwd monitoringssysteem voor luchtkwaliteit te realiseren. Daarin worden steeds meer verschillende databronnen gebruikt. Meetstations met referentiemetingen blijven de noodzakelijke solide basis, maar het aantal zal worden teruggebracht. Door op veel meer locaties met goedkopere sensoren te meten, en waar mogelijk ook gebruik te maken van andere gegevens zoals satellietdata, kunnen de detaillering en kwaliteit van de monitoring gehandhaafd of zelfs verbeterd worden. Daarvoor wil het RIVM samenwerken met burgers en steden. Door alle beschikbare data op een slimme manier met modellen te combineren, kan een kostenefficiënte monitoring van luchtkwaliteit worden gerealiseerd. Op die manier werkt het RIVM toe naar een breed toegankelijk, nationaal meetnet waar iedereen gebruik van kan maken én gegevens voor kan aanleveren. De verschuiving die tussen nu en 2020 plaats zal vinden is schematisch weergegeven in figuur 1.

#### Symposium 'Samen meten aan luchtkwaliteit'

Een vernieuwd monitoringsysteem komt er niet zomaar. Kennis over nieuwe sensortechnologie moet wor-

den gecombineerd met modellering en burgerparticipatie. In een aantal pilotprojecten in Nederland zijn de eerste stappen al gezet. Het project Smart Emission in Nijmegen [<http://smartemission.ruhosting.nl>] en het Amsterdam Smart Citizen Lab van de Waag Society [<https://waag.org/nl/project/amsterdam-smart-citizens-lab>] zijn succesvolle projecten waarin burgers zelf lokale luchtkwaliteit meten. Het RIVM is vanuit verschillende projecten gevraagd om als referentie-instituut de kwaliteit van metingen te bewaken en kennis beschikbaar te stellen. De vele nieuwe initiatieven rondom het meten van luchtkwaliteit met sensoren en door burgers, maakt duidelijk dat er behoefte is aan een gezamenlijke kennisagenda. Om verschillende partijen bij elkaar te brengen en elementen voor de kennisagenda te verzamelen, heeft het RIVM op 7 december 2016 het symposium 'Samen meten aan luchtkwaliteit' georganiseerd. Vertegenwoordigers van (decentrale) overheden, omgevingsdiensten, GGD's, NGO's, meetbureaus, bedrijven, kennisinstellingen en universiteiten waren hierbij aanwezig. Ook een aantal geïnteresseerde burgers kwam op het symposium af. Dat het onderwerp leeft, was duidelijk: het aantal aanmeldingen overtrof de 140 beschikbare plaatsen. Voorafgaand aan het symposium kwamen beleidsmedewerkers van verschillende gemeenten en provincies samen om de verwachtingen voor het meten van luchtkwaliteit in de toekomst te verkennen. Net als het RIVM verwachten zij een verschuiving in de richting van de burger en naar goedkopere nieuwe technologie. Ze benadrukken daarbij wel dat het LML een belangrijke en noodzakelijke basis zal blijven en verwachten dat het RIVM voor uniformering en kwaliteitscontrole zorgt. Er is behoefte aan een centrale datastructuur die lokale initiatieven faciliteert

(data acquisitie en presentatie via internet) en de data toegankelijk maakt voor anderen. Men denkt dat Palmesbuisjes, waarmee goedkoop en betrouwbaar de jaargemiddeldeconcentratie van stikstofdioxide kan worden gemeten, ook in de nabije toekomst toegevoegde waarde blijven houden. Sensoren bieden daarbovenop extra informatie over de variabiliteit van concentraties in de tijd. Burgermetingen hebben als bijkomend voordeel dat ze het bewustzijn onder mensen vergroten. Denk hierbij aan de herkomst van luchtvervuiling en de invloed van eigen activiteiten op de luchtkwaliteit. Een groter bewustzijn onder burgers kan helpen om acceptatie van maatregelen te vergemakkelijken en uiteindelijk gedragsverandering stimuleren.

#### Slimme steden, slimme burgers

Het centraal stellen van gezondheid in het luchtbeleid samen met de netwerkaanpak is belangrijk, zo stelden André van der Zande, DG van RIVM, en Christian Zuidema, manager lucht en geluid bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu, die het symposium openden. Harriët Tiemens, wetshouder in Nijmegen, lichtte toe dat de stad meedoet aan het project Smart Emission om de afstand tussen overheid en burger te verkleinen. Ze hield dan ook een pleidooi voor het transparant delen van informatie om argwaan bij burgers te verminderen. Smart Emission laat zien dat de in Nijmegen gehanteerde aanpak succesvol is mits een stad er zelf ook tijd in investeert. Niet voor niets won het project de verkiezing voor Slimste Binnenstad van 2016. Frank Kresin, research director bij de Waag Society (tegenwoordig Managing Director van het DesignLab Universiteit Twente), schetste de beweging van onderop: slimme burgers nemen initiatief en verantwoordelijk-



Figuur 2: Ligging van de officiële meetstations met in rood de zes stations voor het testprogramma voor sensoren.

heid. Ze willen nieuwe technologie begrijpen en daar toepassingen voor bedenken. Het meten van luchtkwaliteit leent zich daar goed voor. Hij prees de dialoog die ontstaat tussen burgers die zelf meten en de gemeente. Zijn boodschap is: wees als overheid niet bang voor eventuele frictie die ontstaat in samenwerkingen met burgers, maar verwelkom deze. Het zal uiteindelijk leiden tot creatieve oplossingen. Ruimte voor interactie tussen alle aanwezige partijen was er tijdens sessies georganiseerd door Geonovum ('data'), ECN ('sensoren'), TNO ('toepassingen') en RIVM ('burgerparticipatie'). De sessies boden informatie, discussie en input voor de kennisagenda. Een aantal elementen daarvoor is hier op een rij gezet:

- Van wie is de data?
- Hoe zorgen we voor continuïteit van burgermetingen?
- De waarde van burgermetingen: welke waarde heeft bewustwording?
- Hoe organiseren we open data en open source software?
- Hoe koppelen we technische aan sociale kennis om gedragsverandering te stimuleren?
- Hoe combineren we sensordata met modellen?
- Hoe karakteriseren en kalibreren we sensoren?

### Kennisportaal

Het RIVM neemt het voortouw om de

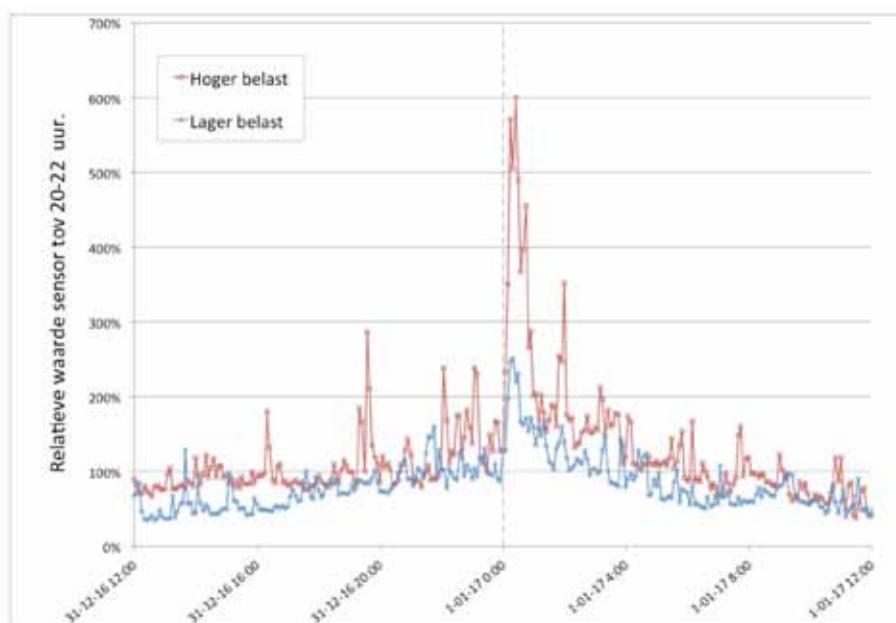
kennisagenda op te stellen en actief bij te houden. Daarbij doet het RIVM nadrukkelijk de oproep aan burgers en professionals om mee te doen. Om dat mogelijk te maken en om een platform te bieden voor het delen van kennis en ervaring, is tijdens het symposium het kennisportaal [samenmetenaanluchtkwaliteit.nl](https://samenmetenaanluchtkwaliteit.nl) gelanceerd. Het portaal stelt aan iedereen die zelf wil meten informatie beschikbaar over relevante stoffen, sensoren, burgerparticipatie en het gebruik en delen van data. Dat maakt het makkelijker om te leren van elkaars ervaringen en initiatieven op elkaar af te stemmen. Verschillende projecten waarin met sensoren en/of door burgers luchtkwaliteit gemeten wordt, staan al vermeld. Het portaal wordt de komende tijd steeds interactiever gemaakt. Op dit moment is het al mogelijk om projecten aan te melden en om reacties te geven op de pagina's, bijvoorbeeld over eigen ervaringen met sensoren.



Figuur 3: De meetlocaties van vrijwilligers in het vuurwerkexperiment op de kaart van Nederland op 1 januari 2017 rond 00:30 uur.

### Ijken en testen van sensoren

Een van de projecten die beschreven staat op het kennisportaal is het project [ijken en testen van sensoren](https://samenmetenaanluchtkwaliteit.nl/testen-en-ijken-van-sensoren) [https://samenmetenaanluchtkwaliteit.nl/testen-en-ijken-van-sensoren], dat als onderdeel van het programma 'Innovatie milieumonitoring' is gestart. Binnen dit project richt het RIVM samen met GGD Amsterdam en DCMR zes officiële meetstations in (zie figuur 2). Andere partijen zijn welkom hun sensoren hier te testen. Het is ook mogelijk op andere meetstations van



Figuur 4: Gemeten vuurwerkpiek door de stofsensoren. De resultaten zijn relatief ten opzichte van het gemiddelde niveau van de uren even voor de jaarwisseling (31 december 20:00-22:00 uur) en gemiddeld voor twee verschillende klassen van belasting.





Figuur 6: Christian Zuidema van het ministerie van Infrastructuur en Milieu spreekt tijdens het symposium 'Samen meten aan luchtkwaliteit'. (Bron: RIVM.)



Figuur 7: Sensoren voor luchtkwaliteit zoals gepresenteerd op het symposium. (Bron: RIVM.)

het LML sensoren voor projecten te ijken. De resultaten van deze metingen worden gepubliceerd op het kennisportaal om zo de kennis voor iedereen beschikbaar te maken. Naast veldmetingen zal het RIVM ook sensoren testen in het lab. Bovendien worden modeltechnieken ontwikkeld om sensoren tijdens de metingen blijvend te kunnen ijken. Op deze manier wordt continu de kwaliteit van de sensordata gemonitord en zijn de data voor iedereen beter bruikbaar.

#### Vuurwerkexperiment

Aan het eind van het symposium introduceerde het RIVM een pilot waarbij vrijwilligers gevraagd werden om de fijnstofpiek tijdens de jaarwisseling te meten. Vuurwerk is een grote bron van fijn stof, met een duidelijke timing. Een geschikt moment dus om sensoren uit te proberen. Een groot aantal deelnemers van het symposium hebben een goedkope stofsensor (type Shinyei PPD42) en bijbehorende instructies meegekregen. De deelnemers hebben zelf een behuizing gemaakt en de sen-

sor met wifi verbonden. Uiteindelijk stuurden met de jaarwisseling 78 sensoren hun data automatisch naar het RIVM, zie figuur 3. De meetdata waren real time te zien op een onlinekaart. De sensoren waren niet geijkt en verschilden daarom onderling in absoluut niveau. De meetwaarden op de onlinekaart werden als relatieve verandering weergegeven, ten opzichte van een eerder tijdstip. De eerste resultaten laten zien dat de sensoren goed in staat waren om de effecten van het vuurwerk op fijn stof te registreren. De gemeten stofconcentraties waren kort na middernacht op veel locaties drie tot tien keer zo hoog als daarvoor. Figuur 4 toont voor sensoren met een gemiddeld kleinere en grotere verhoging de gemiddelde relatieve verhoging. In de hogere klasse is in de uren voor middernacht al een kleine toename te zien. Ook loopt de verhoging na de jaarwisseling langer door. Slechts enkele locaties, zoals op Texel, lieten tussen 00:00 en 01:00 uur nauwelijks meetbare verhoging zien. Voor meer informatie en resultaten wordt verwezen naar het kennisportaal.

metingen. Deze vorm van citizen science sluit aan bij de 'slimme burgers', zoals op het symposium geschetst door Frank Kresin. Mensen willen zelf iets met hun data doen, er meerwaarde aan geven. Het experiment heeft tot veel publiciteit geleid. Vele mensen benaderden het RIVM met de vraag hoe ze aan een sensor konden komen. Ook waren er mensen die zelf al fijn stof meten met sensoren en de data ter beschikking wilden stellen aan het RIVM. Dit geeft het vertrouwen dat een breed toegankelijk nationaal meetnet waar iedereen gebruik van kan maken én gegevens voor kan aanleveren, realiseerbaar moet zijn.

#### Dankwoord

Onze dank gaat uit naar de collega's die hebben bijgedragen aan het kennisportaal, het symposium en het vuurwerkexperiment. Het kennisportaal is te bereiken via [samenmetenaanluchtkwaliteit.nl](http://samenmetenaanluchtkwaliteit.nl). Wilt u op de hoogte blijven van de ontwikkelingen, neem dan contact op via [samenmetenaanluchtkwaliteit@rivm.nl](mailto:samenmetenaanluchtkwaliteit@rivm.nl) of volg ons op twitter @samenmeten.

#### Referenties

- 1 Maas R., P. Fischer, J. Wesseling, D. Houthuijs & F. Cassee (2015). Luchtkwaliteit en gezondheidswinst. [http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Algemeen\\_Actueel/Uitgaven/Milieu\\_Leefomgeving/Gezondheidswinst\\_door\\_schonere\\_lucht](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Uitgaven/Milieu_Leefomgeving/Gezondheidswinst_door_schonere_lucht).

\* De auteurs zijn werkzaam bij centrum Milieukwaliteit van het RIVM.



Figuur 8: Op het symposium werd gevraagd wie als vrijwilliger mee wilde doen aan het vuurwerkexperiment. (Bron: RIVM.)

Enkele deelnemers aan het vuurwerkexperiment waren zeer betrokken burgers. Niet alleen droegen zij bij aan dataverzameling door een sensor bij hun huis op te hangen, maar zij deden ook zelf analyses van de