

Luchtverontreiniging in Nederland

Nr. 2018/01B, Den Haag 23 januari 2018

Achtergronddocument bij:
Gezondheidswinst door schonere lucht
Nr. 2018/01, Den Haag 23 januari 2018

Gezondheidsraad



inhoud

01 Inleiding	3
02 Fijnstofconcentraties	3
2.1 Roetconcentraties	4
2.2 Onzekerheden vaststellen herkomst fijnstofconcentraties	4
03 Stikstofdioxideconcentraties	6
04 Ozonconcentraties	6
Literatuur	7

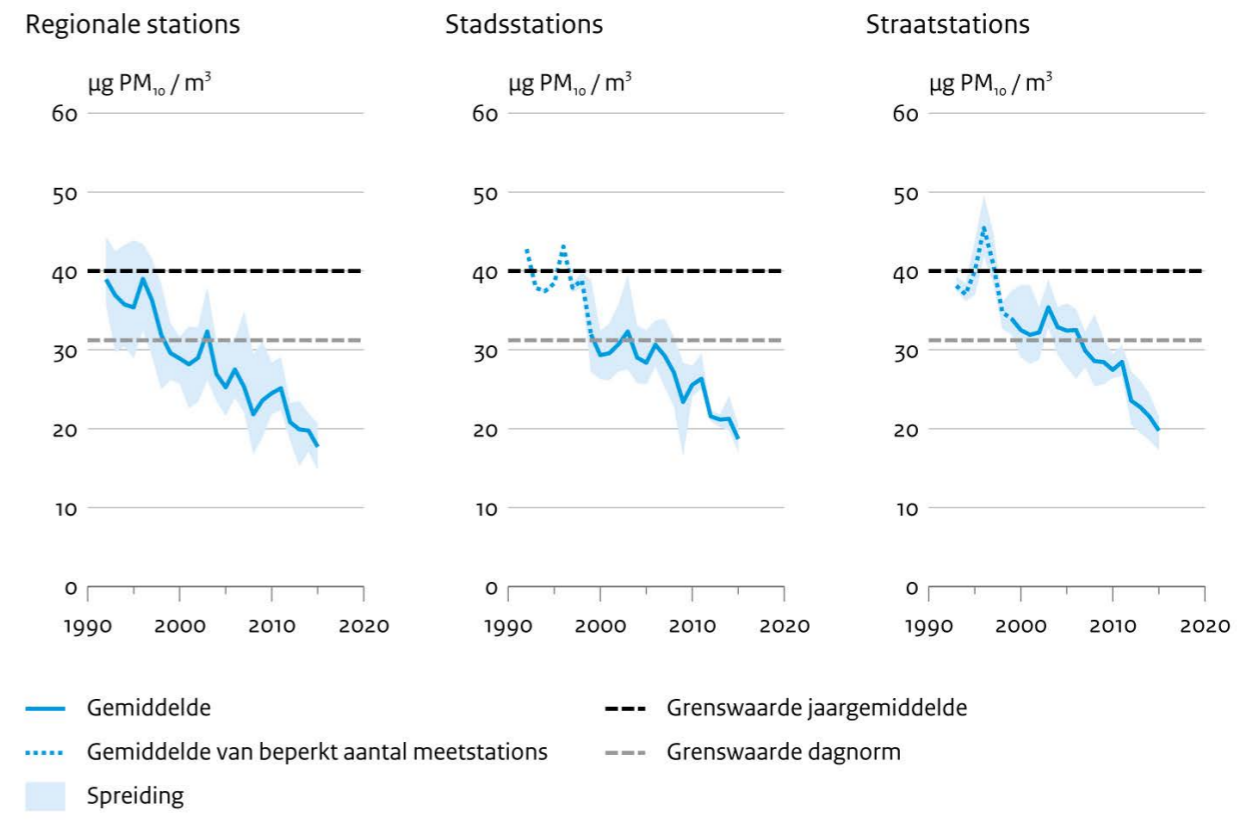


01 inleiding

In het kader van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) maakt het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) jaarlijks kaarten die een beeld geven van de luchtkwaliteit in Nederland, zogenoemde Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland (GCN-kaarten).¹ De GCN-kaarten brengen alleen grootschalige concentraties in beeld en geen kleinschalige, lokale verhogingen, zoals dichtbij drukke verkeerswegen of in drukke straten in de stad. Voor de kaarten zijn verspreidingsmodellen gebruikt. Deze modellen berekenen de jaargemiddelde concentraties van de belangrijkste bestanddelen van luchtkwaliteit op basis van schattingen van zowel de lokale als de grootschalige bijdrage van alle emissiebronnen van luchtverontreiniging op een schaal van 1x1 kilometer. De metingen uit het meetnet zijn nodig om de verspreidingsmodellen te kunnen ijken.

02 fijnstofconcentraties

Meetstations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit meten elk uur concentraties van fijnstof. Er zijn regionale en stedelijke meetstations en meetstations in straten met veel wegverkeer. Daarbij gaat het om de metingen van totaal stof (sinds 1972 in Rotterdam), PM10 (sinds 1993) en sinds 2008 ook van PM2,5. Sinds 2014 wordt ook de roetfractie (als



Figuur 1. Ontwikkeling gemeten concentraties van fijnstof (PM10) over de periode 1993-2015

Bron: Compendium voor de Leefomgeving (www.clo.nl) op basis van cijfers RIVM/DCMR/GGD Amsterdam 2016

elementair koolstof) op een beperkt aantal meetpunten gemeten.²

De gemeten fijnstofconcentraties vertonen in heel Nederland een dalende trend.³ In 2016 lag de jaargemiddelde PM2,5-concentratie in Nederland tussen 10 en 12 microgram/m³.¹ Figuur 1 geeft de trend in PM10 weer sinds 1993.

De daling in PM10 blijkt vrijwel gelijk te zijn aan die in PM2,5 en verschilt niet tussen de straat-, stad- en regionale meetstations.³ De grovere fractie blijkt veel minder te zijn verminderd.



2.1 Roetconcentraties

Roet ontstaat bij onvolledige verbranding van fossiele brandstoffen en biomassa voor energieopwekking. In wegverkeer wordt roet vooral uitgestoten door dieselloertuigen. Het gehalte 'roet' in de lucht kan met verschillende meetmethoden worden gekarakteriseerd. In de voorgaande decennia werd het gemeten als *Black Smoke*, een meetmethode gebaseerd op reflectie, die inmiddels verouderd is. In het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging wordt 'roet' tegenwoordig gemeten als *Black Carbon*. In modelberekeningen (GCN, Monitoringstool) wordt de roetconcentratie berekend op basis van de emissie van elementair koolstof.

Black Carbon: elementair en organisch koolstof

De meetmethode van *Black Carbon* is gebaseerd op het lichtabsorberend vermogen van koolstofhoudende deeltjes. *Black Carbon* bestaat uit een koolstofkern (elementair koolstof: EC) met daaraan gehechte organische koolstofverbindingen (organisch koolstof: OC). Een deel van die organische koolstofverbindingen is evenwel niet terug te vinden in het *Black Carbon*, omdat OC het licht minder goed absorbeert dan EC. Het totale koolstofgehalte (TC), de som van EC en OC, is dus hoger dan het gehalte *Black Carbon*. Het onderscheid tussen OC en EC wordt thermisch-optisch gemaakt: tijdens verhitting van een met fijnstof beladen filter vervluchtigt eerst het OC. Vanaf een bepaalde temperatuur is al het OC afgestookt en wordt alleen nog EC gemeten, waarbij overigens het omslagpunt lastig is

te bepalen. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komt vooral EC vrij, bij de verbranding van biomassa vooral OC.

Ontwikkeling roetconcentraties

Omdat de meetmethode voor roet in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit gewijzigd is en de verschillende meetmethoden (*Black Smoke* en *Black Carbon*) niet goed met elkaar te vergelijken zijn, is het niet goed mogelijk om de langetermijntrend in de roetconcentratie vast te stellen. Ondanks het beperkte aantal metingen en de onzekerheden in het modelleren van roet, is duidelijk dat de roetconcentraties sinds 2011, ook in stedelijk gebied, gestaag dalen.¹

2.2 Onzekerheden vaststellen herkomst fijnstofconcentraties

Fijnstof in Nederland bestaat voor meer dan de helft uit secundair fijnstof dat in de lucht ontstaat na chemische reacties met verschillende precursorgassen. Omdat chemische processen in de lucht en weersomstandigheden een grote rol spelen en veel bronnen precursorgassen uitstoten, is het niet goed mogelijk om de herkomst van fijnstof rechtstreeks uit concentratiemetingen af te leiden. Daar komt bij dat de concentraties en herkomst van fijnstof van plaats tot plaats en als functie van de afstand tot belangrijke bronnen variëren. Brontoekenning voor fijnstof gebeurt daarom in Nederland op basis van verspreidingsmodellen die gebruikmaken van proceskennis en gegevens van de Nederlandse Emissieregis-



tratie (op basis van door landen en bedrijven gerapporteerde emissiecijfers).⁴ Alleen voor enkele bronnen, zoals zeezout, metaalindustrie en verbranding van zware olie bestaan specifieke componenten die op deze bronnen wijzen en waarbij brontoekenning op basis van concentratiemetingen mogelijk is. De kwaliteit van de gemodelleerde brontoekenning hangt af van de kwaliteit van de invoergegevens (emissies) en van die van het model. De berekende concentraties van fijnstof liggen systematisch lager dan de gemeten concentraties. Ter vergelijking: bij de modelering van concentraties van stikstofdioxide en roet komen de berekende waarden redelijk goed overeen met de metingen.

Onzekerheden in emissiecijfers

Onzekerheidsmarges in de emissiecijfers voor de precursors van secundair fijnstof geven een bandbreedte (betrouwbaarheidsmarge) waarbinnen de berekende concentraties van fijnstof kunnen variëren. Zo zijn er onzekerheden in de emissie van dieselmotoren van landbouwmachines en van vervluchtiging vanuit landbouwgrond. Bij emissies van ammoniak zijn er onzekerheden in de naleving van het mestbeleid, waaronder het emissiearm uitrijden van mest en het gebruik van luchtwassers.

Onzekerheden in emissies van houtverbranding

Van zo'n 30-40% van de PM_{2,5}-concentratie is de herkomst niet goed te verklaren. Over de oorzaak van deze systematische onderschatting

bestaan verschillende ideeën. Volgens Hendriks e.a. (2013) wordt de bijdrage van het organisch materiaal aan de PM_{2,5}-concentratie het meest onderschat, omdat het niet goed mogelijk is om de emissies van houtverbranding in huishoudens betrouwbaar te schatten.⁴ Bij ruimteverwarming, en dan vooral houtstook, gaat het om een onderschatting van de vorming van gecondenseerde organische stofdeeltjes. Metingen in Vlaanderen schatten een bijdrage van houtstook van ongeveer 5% aan de PM₁₀-concentraties in steden.⁵ Het Interreg-onderzoek Joaquin schat de bijdrage van biomassaverbranding op ongeveer 4-5%.⁶ De emissies van houtstook kunnen een factor 3-5 hoger liggen, wanneer nieuwe inzichten rond de deeltjesvorming door condensatie van vluchtige organische stoffen meegenomen worden.⁵

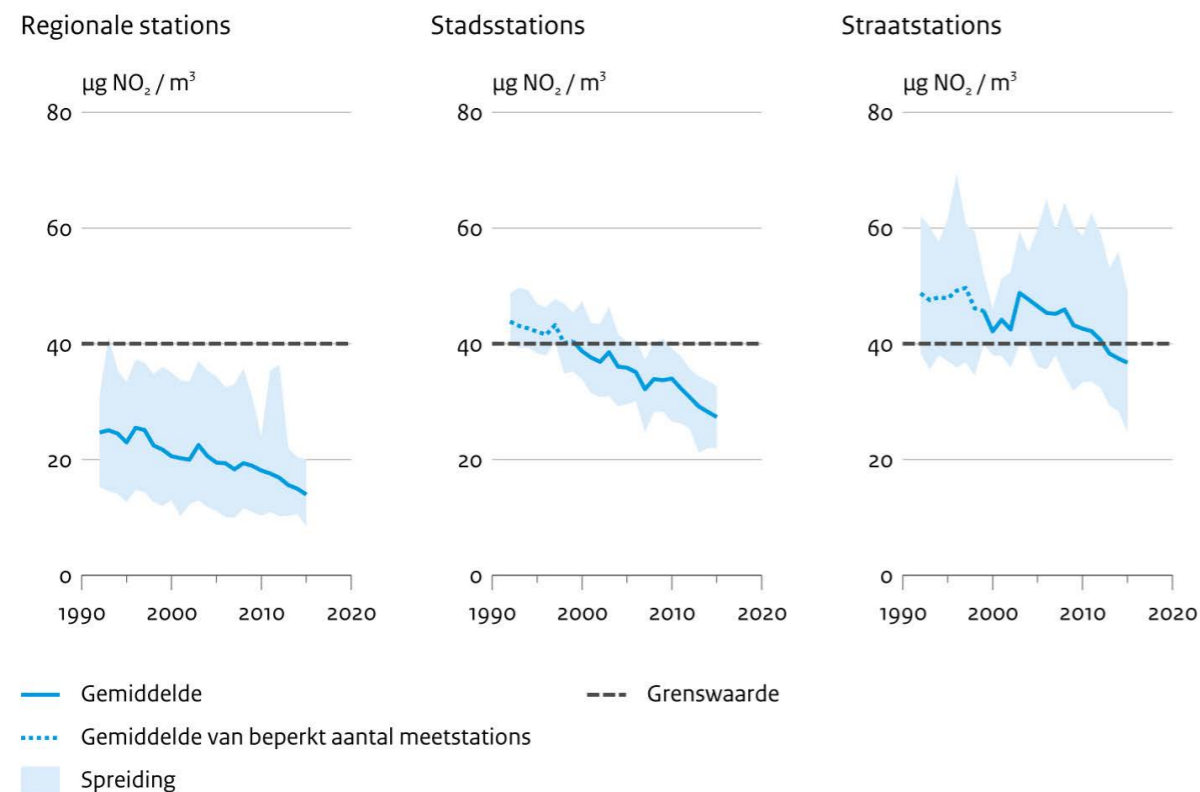
Onzekerheden in het model

Een belangrijk deel van het missende deel kan ook secundair organisch materiaal zijn wat uit zowel natuurlijke als 'antropogene' organische verbindingen gevormd wordt. Andere mogelijke bronnen die niet meegenomen worden in de modellen zijn primair biologisch materiaal (plantenresten, sporen), braden, bakken en barbecueën, en sigarettenrook. Ook deze bronnen kunnen een deel van de onderschatting verklaren.



03 stikstofdioxideconcentraties

De concentraties van stikstofdioxide zijn de afgelopen jaren gedaald (zie figuur 2). In 2016 was de gemiddelde concentratie voor het grootste deel van Nederland echter iets hoger dan in 2016: 15,2 ten opzichte van 14,7 microgram/m³.^{1,7} Langs drukke wegen komen nog steeds overschrijdingen van de EU- grenswaarde en WHO-advieswaarde van in beide gevallen 40 microgram/m³ voor.



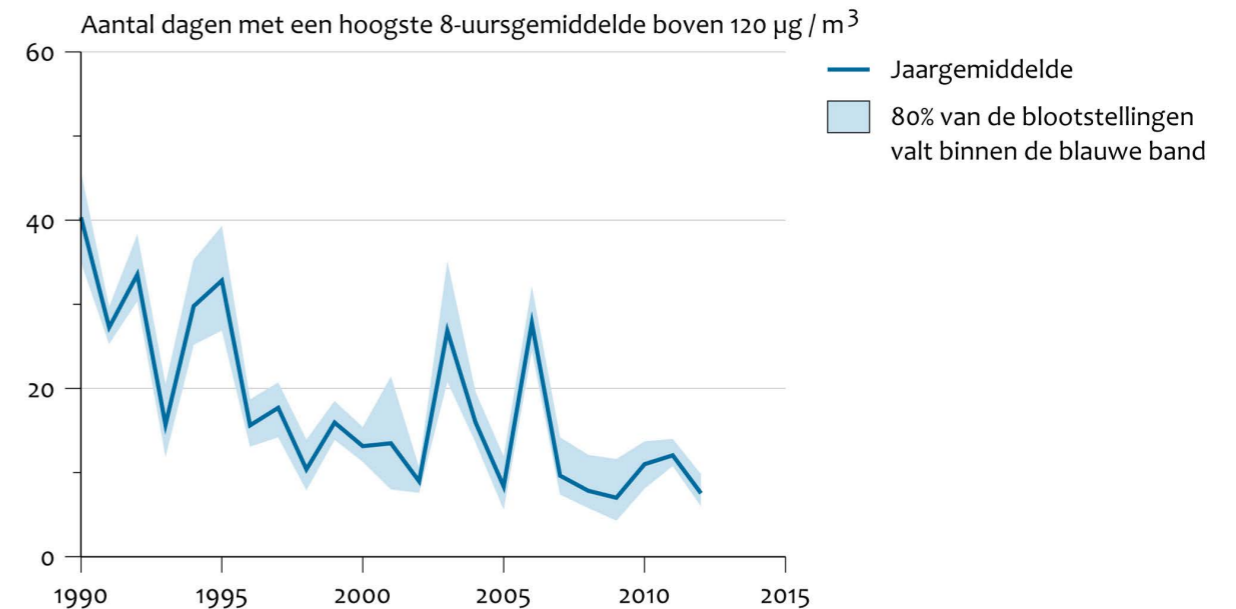
Figuur 2. Ontwikkeling gemeten stikstofdioxideconcentratie bij verschillende typen meetstations over de periode 1992-2015

Bron: Compendium voor de Leefomgeving (www.clo.nl) op basis van cijfers RIVM/DCMR/GGD Amsterdam 2016

Aangezien het wegverkeer en in het bijzonder dieselloertuigen de belangrijkste bron zijn van stikstofdioxide, zijn de concentraties van de stadsstations en vooral die van de straatstations duidelijk hoger dan die van de regionale meetstations.

04 ozonconcentraties

Het aantal dagen per jaar met verhoogde ozonconcentraties hangt sterk af van de meteorologische omstandigheden gedurende dat jaar: veel zomerse dagen leiden tot hogere ozonniveaus.⁸ Het aantal smogdagen is



Figuur 3. Trend in het aantal dagen met hoogste 8-uursgemiddelde ozonconcentratie boven de $120 \mu\text{g} / \text{m}^3$ (voortschrijdend 3-jaars gemiddelde)

Bron: Compendium voor de Leefomgeving (www.clo.nl) op basis van cijfers RIVM 2013



vanaf de jaren 90 van de vorige eeuw afgenomen vooral als gevolg van de aanpak van emissies van de precursorgassen, onder meer van stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen. Volgens de Europese streefwaarde voor de korte termijn mag de hoogste 8-uursgemiddelde ozonconcentratie van 120 microgram/m³, gemiddeld over drie jaar, niet vaker dan 25 dagen per kalenderjaar worden overschreden. Figuur 3 laat zien dat de piekconcentraties van ozon de afgelopen dertig jaar zijn gedaald. Dit is het gevolg van gericht beleid in Europa om de emissies van de ozonprecursors te verlagen. Vanaf het begin van de eeuwwisseling ligt het aantal dagen met een hoogste 8-uursgemiddelde ozonconcentratie boven de 120 microgram/m³ rond de 10 en neemt niet verder af. In 2014 is op geen enkele dag de streefwaarde overschreden en wordt op 95% van de dagen voldaan aan WHO-advieswaarde van 100 microgram/m³.⁹ De dalende trend in het optreden van piekconcentraties heeft zich dus de laatste jaren doorgezet.

literatuur

¹ Velders GJM. *Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: Rapportage 2017*. RIVM, Bilthoven 2017; 2017-0117.

² Beijk R. *Meetstrategie roet*. RIVM, Bilthoven. 2014; 680704025/2014.

³ Hoogerbrugge R, Nguyen L, Wesseling JP, Van den Elshout S, Willers S, Visser JEA, e.a. *Trendanalyse toont: concentraties PM10 en NO2 blijven dalen*. Tijdschrift Lucht 2016; (3).

⁴ Hendriks C, Kranenburg R, Kuenen J, van Gijlswijk R, Wichink Kruit R, Segers A, e.a. *The origin of ambient particulate matter concentrations in the Netherlands*. Atmospheric Environment 2013; 69: 289-303.

⁵ Maenhaut W, Vermeylen R, Claeys M, Vercauteren J, Roekens E. *Sources of the PM10 aerosol in Flanders, Belgium, and re-assessment of the contribution from wood burning*. Sci Total Environ 2016; 562: 550-60.

⁶ Mooibroek D, Staelens J, Cordell R, Panteliadis P, Delaunay T, Weijers E, e.a. *PM10 Source Apportionment in Five North Western European Cities—Outcome of the Joaquin Project*. Airborne Particulate Matter: Sources, Atmospheric Processes and Health: 2016.

⁷ Velders GJM, Aben JMM, Geilenkirchen GP, Den Hollander HA, Megens L, van der Swaluw E, e.a. *Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: Rapportage 2016*. RIVM, Bilthoven 2016; 2016-0068.

⁸ Pul WAJ van, Fischer PH, de Leeuw FAAM, Maas RJM, Mooibroek D, van Noije TPC, e.a. *Dossier Ozon 2011*. RIVM, Bilthoven 2011; rapportnummer 680151001.

⁹ European Environment Agency. *Air quality in Europe - 2016 report*. Luxembourg, 2016; No 28/2016.



De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een adviesorgaan met als taak de regering en het parlement 'voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids(zorg)onderzoek' (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Infrastructuur en Waterstaat; Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De raad kan ook op eigen initiatief adviezen uitbrengen, en ontwikkelingen of trends signaleren die van belang zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden als regel opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.

U kunt dit document downloaden van www.gezondheidsraad.nl.

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:

Gezondheidsraad. Luchtverontreiniging in Nederland. Achtergronddocument bij het advies Gezondheidswinst door schonere lucht. Den Haag: Gezondheidsraad, 2018; publicatienr. 2018/01B.

Auteursrecht voorbehouden

