

Luchtverontreiniging tijdens de jaarwisseling, 1994-2022

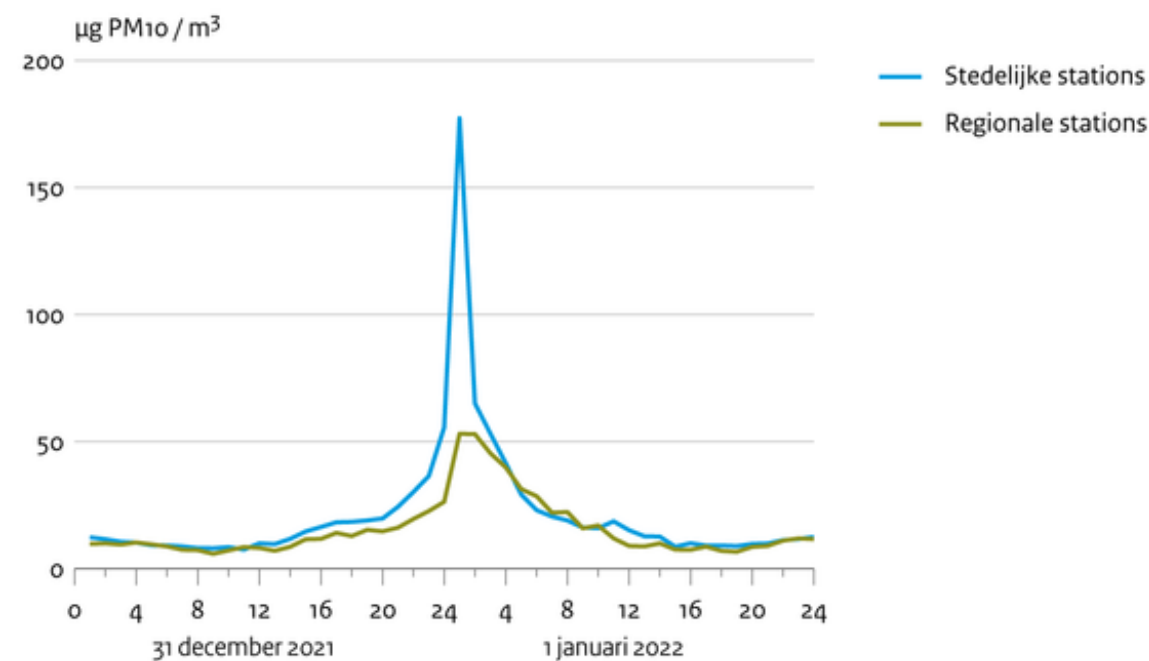
Indicator | 28 maart 2022

U bekijkt op dit moment een archiefversie van deze indicator. De actuele indicatorversie met recentere gegevens kunt u via deze [link](#) [1] bekijken.

Tijdens de jaarwisseling veroorzaakt vuurwerk in korte tijd forse luchtverontreiniging met onder andere sterk verhoogde niveaus van fijnstof (PM₁₀). Net als in andere jaren waren de fijnstof concentratiewaarden op de stedelijke meetpunten kort na middernacht van de jaarwisselingen in 2020/2021 en 2021/2022 verhoogd. Deze piek was tijdens de jaarwisselingen 2020/2021 en 2021/2022 lager dan in meteorologisch vergelijkbare jaren. De inschatting is dat de vuurwerkverboden hebben geleid tot minder afgestoken vuurwerk en daarmee tot een lagere bijdrage aan de fijnstofconcentraties tijdens de jaarwisseling.

[figuurgroep]

Concentratie fijn stof rond jaarwisseling, 2021/2022

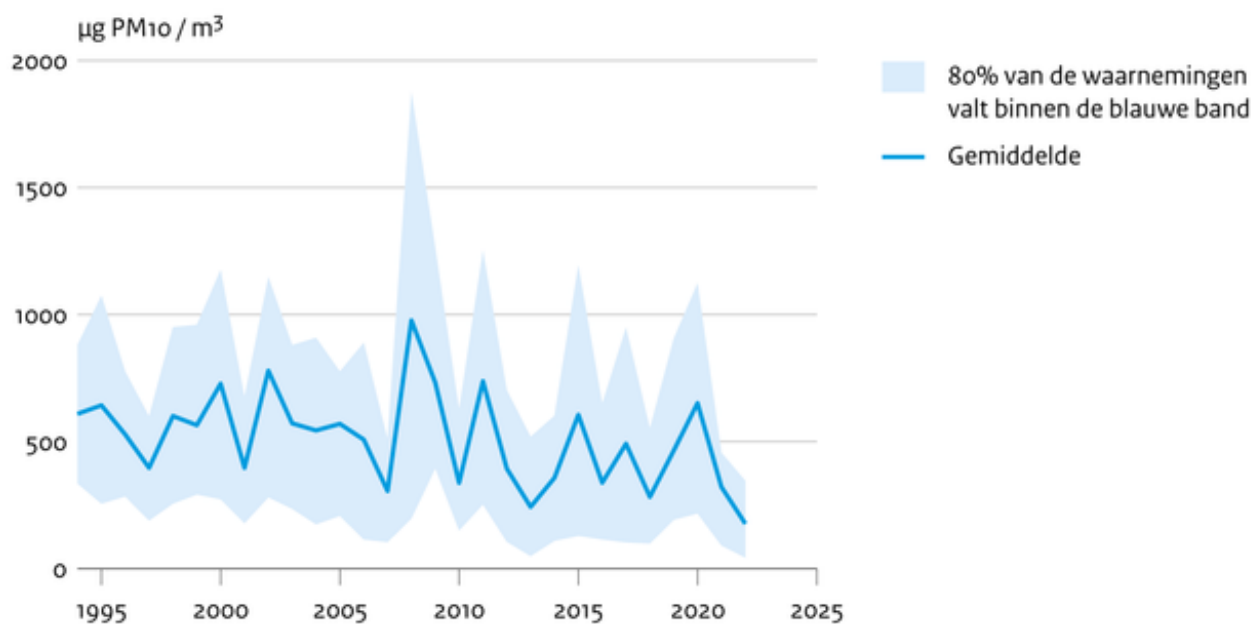


Bron: www.luchtmeetnet.nl 2022

RIVM/mrt22
www.clo.nl/nlo57008

- [Download figuur](#) [2]
- [Download data \(xlsx\)](#) [3]
- [Download data \(ods\)](#) [4]

Stedelijke concentratie fijn stof vlak na jaarwisseling

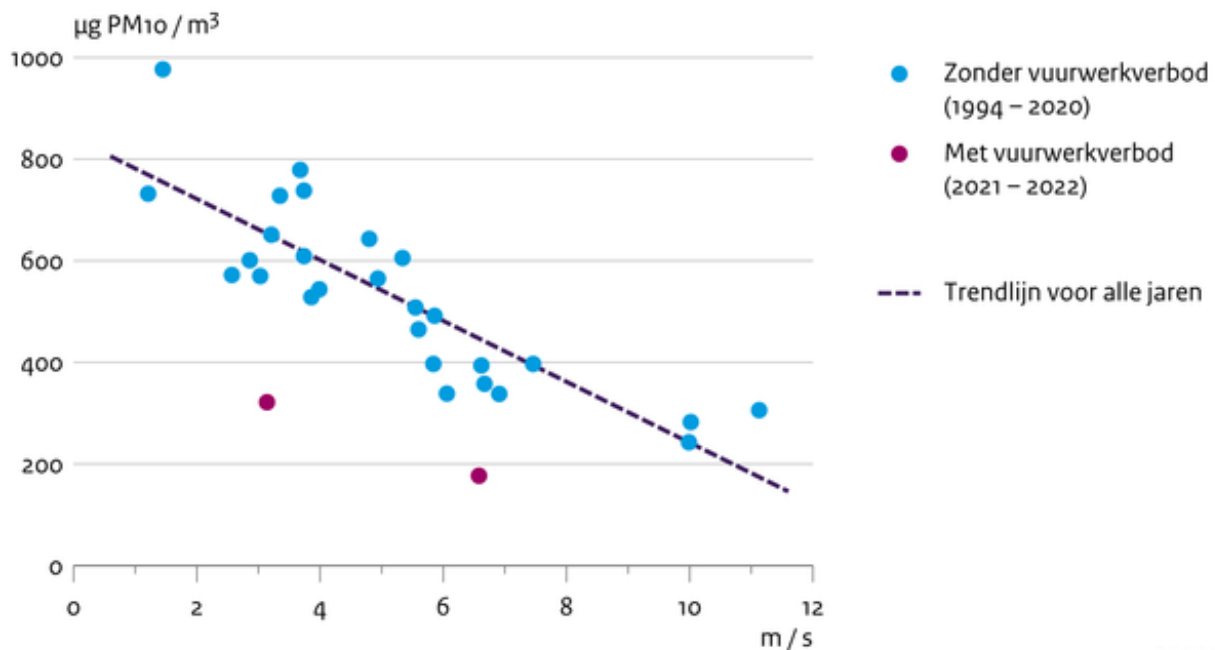


Bron: www.luchtmeetnet.nl 2022

RIVM/mrt22
www.clo.nl/nl057008

- [Download figuur](#) [5]
- [Download data \(ods\)](#) [6]
- [Download data \(xlsx\)](#) [7]

Relatie tussen piekconcentratie fijn stof en windsnelheid kort na jaarwisseling



Bron: RIVM, www.luchtmeetnet 2022

RIVM/mrt22
 www.clo.nl/nl057008

- [Download figuur](#) [8]
- [Download data \(xlsx\)](#) [9]
- [Download data \(ods\)](#) [10]

[/figuurgroep]

Concentratiepiek jaarwisseling 2022 lager dan gemiddeld

Kort na de jaarwisseling van 2022 bedroeg de gemeten fijnstofconcentratie gemiddeld over stedelijke stations $177 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zoals figuur 'Fijn stof jaarwisseling 2021/2022' laat zien. De piek in de uurgemiddelden van de gemeten fijnstofconcentraties is bij de jaarwisseling van 2022 de laagste sinds het begin van de metingen in 1994, zoals blijkt uit de figuur 'Stedelijk fijn stof jaarwisselingen 1994-2022'. De historisch gemiddelde (1994-2020) fijnstofconcentratie tijdens een jaarwisseling bedraagt $532 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tijdens de jaarwisseling 2021/2022 was de hoogst gemeten concentratie in Den Haag en bedroeg deze $856 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jaarlijkse variatie

De gemeten fijnstofconcentratiepieken tijdens de jaarwisselingen variëren van jaar tot jaar, zoals uit de figuur 'Stedelijke concentratie fijnstof vlak na jaarwisseling' blijkt. Deze worden voornamelijk veroorzaakt door de variatie in meteorologische omstandigheden. De uitstoot van fijnstof door het afsteken van vuurwerk in Nederland was namelijk in de periode 2010-2020 stabiel (Emissieregistratie, 2022). Bij zwakke wind, zoals tijdens de jaarovergang 2007/2008, zijn concentraties door een geringere verspreiding (sterk) verhoogd. Forse wind, zoals tijdens de jaarovergang 2017/2018, zorgt voor sterke verspreiding van deeltjes met tot gevolg lagere concentraties. Als het regent, zoals in het zuiden van het land bij de jaarovergang 2018/2019, slaat

een substantieel deel van fijnstof neer.

De lagere concentratiepiek in de jaarwisseling 2021/2022 is het gevolg van een matige tot vrij krachtige zuidwestelijke wind tijdens de jaarwisseling (windkracht 4) en het vuurwerkverbod (zie volgende paragraaf).

Invloed van het vuurwerkverbod

Tijdens de jaarwisselingen van 2021 en 2022 waren de pieken in de fijnstofconcentraties in de steden beduidend lager dan in de jaren daarvoor. Als maatregel tegen verspreiding van het coronavirus was tijdens de jaarwisselingen van 2021 en 2022 een vuurwerkverbod van kracht (Rijksoverheid, 2021). Ondanks het verbod is tijdens beide jaarwisselingen vuurwerk afgestoken. Om een indicatieve inschatting te maken van de invloed van het vuurwerkverbod op fijnstofconcentraties tijdens de laatste twee jaarwisselingen is de fijnstofconcentraties in het eerste uur na de jaarwisseling van de afgelopen twee jaar vergeleken met die van de jaren zonder vuurwerkverbod. Daarnaast is onderzocht hoe het verband is tussen de windsnelheid en fijnstofconcentraties in alle jaren.

Het verband laat een duidelijke relatie tussen de windsnelheid en de fijnstofconcentraties zien, zoals uit de figuur 'Relatie fijn stof piek en windsnelheid', 1994-2022' blijkt. De figuur toont de piek in fijnstofconcentratie vlak na de jaarwisseling ten opzichte van de windsnelheid. Ieder punt vertegenwoordigt een jaar, de blauwe punten zijn de jaren 1994-2019; de rode punten geven de jaren 2021 en 2022 weer. Bij hogere windsnelheden zijn fijnstofconcentraties tijdens de jaarwisselingen lager dan tijdens jaarwisselingen met een geringere windsnelheid. De gemeten hoogste fijnstofconcentraties tijdens de jaarwisselingen 2020/2021 en 2021/2022 (de rode punten) zijn ongeveer de helft dan op basis van de windsnelheden verwacht zou worden. Dit suggereert dat er minder vuurwerk is afgestoken dan in de jaren zonder vuurwerkverbod. Het vuurwerkverbod lijkt hiermee een positieve invloed op de fijnstofconcentratie te hebben. Omdat de fijnstofemissies door vuurwerk voor de jaren 2021 en 2022 nog niet zijn opgenomen in de Emissieregistratie kan deze verwachting nog niet worden onderbouwd met de analyses van de emissies (www.emissieregistratie.nl [11]).

Vuurwerk: een bonte verzameling chemicaliën

Vuurwerk is samengesteld uit een zuurstofleverancier, vaak kaliumnitraat (KNO_3), en brandstoffen, meestal koolstof (C) en zwavel (S). Geluidseffecten worden door speciale constructies en de toevoeging van bepaalde chemicaliën verkregen.

Voor de gewenste kleureffecten bij siervuurwerk staat een scala aan stoffen ter beschikking. Voorbeelden zijn lithium- en strontiumverbindingen voor een rode kleur, calciumverbindingen voor geel, natrium voor oranje, bariumverbindingen voor groen, koperverbindingen voor blauw, mengsels van strontium- en koperverbindingen voor paars en aluminium, titanium en magnesium voor zilver. Ook worden wel hittebestendige organische kleurstoffen toegepast.

Veel $\text{PM}_{2.5}$ door vuurwerk

De luchtvervuiling als gevolg van vuurwerk wordt gemeten als PM_{10} , ofwel fijnstof. Dit zijn deeltjes die kleiner zijn dan 10 micrometer. Het grootste deel van de fijnstof uitstoot (80%) bestaat uit $\text{PM}_{2.5}$. Dat zijn deeltjes die kleiner zijn dan 2,5 micrometer (Keller & Schragen, 2021). Deze deeltjes zijn schadelijker voor de volksgezondheid, omdat kleinere deeltjes dieper het lichaam binnendringen als ze worden ingeademd (WHO, 2021).

Emissies en bijdragen

Omdat vuurwerk slechts eenmaal per jaar wordt afgestoken is de bijdrage aan het jaartotaal van fijnstofemissie gering. Toch neemt het relatieve aandeel aan fijnstofemissies toe. In 1990 was de bijdrage aan emissies nog ongeveer 0,1%, maar dat ging tussen 2015 en 2020 richting 1%. Dit komt omdat de hoeveelheid afgestoken consumentenvuurwerk sinds 1990 is toegenomen. Daarnaast zijn de fijnstofemissies van belangrijke bronnen als verkeer en industrie afgenomen, waardoor het totaal van fijnstofemissies afnam. Als gevolg van het vuurwerkverbod lijkt de emissie in de laatste twee jaar weer afgenomen.

Consumentenvuurwerk heeft ook nog een aanzienlijke bijdrage aan de totale metaalemissies naar de lucht. Voor barium en strontium is dit vrijwel 100%. Voor koper en antimoon ligt dit percentage rond de 30%. Overigens gaat 'slechts' 10% van de metalenemissie van het vuurwerk de lucht in. Het overige 90% verdwijnt in het riool, in de bodem of wordt opgeruimd (Emissieregistratie, 2019).

De Europese context

De mate van luchtverontreiniging tijdens de jaarwisseling in Europa is niet alleen sterk afhankelijk van de plaatselijke weersomstandigheden, maar ook van het vuurwerkverbruik per land. Hoge fijnstofconcentraties, zoals tijdens de jaarwisseling in Nederland, zijn binnen Europa geen uitzondering. Zo waren bijvoorbeeld in [Duitsland](#) [12] in sommige jaren de stedelijke fijnstofpieken van vergelijkbaar niveau.

Naast de jaarwisseling kunnen hoge niveaus van luchtverontreiniging ook op andere vieringsmomenten binnen Europa optreden. Voorbeelden zijn de paasvuren in Oost-Nederland en Noord-Duitsland, vreugdevuren en vuurwerk tijdens de Guy Fawkes Night rond 5 november in Groot-Brittannië en de grote, vaak meerdaagse, vuurwerkfestivals in Spanje en Malta.

Chinese toestanden?

De pieken in fijnstofconcentraties bij de jaarwisseling zijn een unieke gebeurtenis in Nederland, omdat zelden zulke hoge waarden gemeten worden. De pieken zijn in de eerste uren van de jaarwisseling vergelijkbaar met of zelfs ver boven de fijnstofconcentraties die bijvoorbeeld in China en India gedurende het jaar regelmatig voorkomen. Steden in China en India hebben te maken met veel luchtverontreiniging. Tijdens de wintermaanden kunnen de uurgemiddelde fijnstofconcentraties daar meerdere dagen achtereen hoger zijn dan 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ met uitschieters tot ongeveer 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Berkeley, 2020).

Samen meten aan luchtkwaliteit

Naast het bestaande meetnet van het RIVM en partners (<https://www.luchtmeetnet.nl> [13]) zijn er in Nederland meer initiatieven waarbij luchtkwaliteit wordt gemeten. Dat gebeurt steeds vaker met nieuwe sensortechnologie en door burgers. Een overzicht van deze projecten vindt u op het kennisportaal '[Samen meten aan luchtkwaliteit](#)' [14]. Sinds 2016 meet het RIVM samen met burgerwetenschappers het effect van vuurwerk op de luchtkwaliteit. Op [Oud & Nieuw metingen 2021/2022 op Samen Meten Samen meten aan luchtkwaliteit](#) [15] zijn in verschillende vormen de vuurwerkpiek weergegeven voor de jaarwisseling van 2022.

Referenties

- Berkeley Earth (2020). [Air Pollution Overview](#) [16]
- Emissieregistratie (2019). www.emissieregistratie.nl [11]
- EU (2008). [Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa](#) [17]. Publicatieblad van de Europese Unie L 152/1.
- Keller, F. & Schragen, C. (2021). Determination of Particulate Matter Emission Factors of Common Pyrotechnic Articles. Propellants, Explosives, Pyrotechnics, 46(5), 825-842.
- Rijksoverheid (2021) [Vuurwerkverbod tijdens aankomende jaarwisseling](#) [18] Webnieuwbericht, Rijksoverheid
- RIVM (2020) [Kortstondig smog door vuurwerk](#) [19]. Webnieuwsbericht, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- UBA (2020) [Feinstaubbelastung durch Silvesterfeuerwerk](#) [12]. Webpagina, Umwelt Bundesamt, Berlijn
- Vuurwerkbesluit (2002) [Besluit van 22 januari 2002, houdende nieuwe regels met betrekking tot consumenten- en professioneel vuurwerk \(Vuurwerkbesluit\)](#). [20]
- WHO (2021, 22 september). Ambient (outdoor) air pollution. Geraadpleegd op 16 februari 2022, van [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) [21]
- Zhao S., Yu, Y., Yin, D., He, J., Liu, N., Qu, J. & Xiao, J. (2016). [Annual and diurnal variations of gaseous and particulate pollutants in 31 provincial capital cities based on in situ air quality monitoring data from China National Environmental Monitoring Center](#) [22]. Environment International, Vol. 86 p 92-106.

Relevante informatie

- [indicator=nl0243]
- Wet Milieubeheer (2007) [Wijzigingswet Wet milieubeheer, enz. \(luchtkwaliteitseisen\)](#) [23].
- Infomil > [Luchtkwaliteit: wettelijk kader en toelichting](#) [24]
- EU > [Informatie over het luchtkwaliteitsbeleid van de Europese Unie](#) [25]
- Gezamenlijke website meetnetten > [Luchtmeetnet](#) [26]
- Sensormetingen > [Dataportaal samen meten](#) [27]

Technische toelichting

Naam van het gegeven

Luchtverontreiniging tijdens de jaarwisseling

Omschrijving

Concentratie van fijn stof rond de jaarwisseling.

Verantwoordelijk instituut

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Met gegevens door de GGD Amsterdam, DCMR Milieudienst Rijnmond, Omgevingsdienst Regio Arnhem en de provincie Limburg.

Berekeningswijze

Uurgemiddelde concentraties van fijn stof voor stedelijke en regionale stations

Basistabel

Gegevens van luchtmeetnet.nl.

Geografisch verdeling

Niet van toepassing.

Andere variabelen

-

Verschijningsfrequentie

Jaarlijks

Achtergrondliteratuur

-

Opmerking

1) De figuur voor het verloop rond de jaarwisseling 2021/2022 is deels gebaseerd op de voorlopige meetgegevens van 18 stedelijke stations en 19 regionale stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, 14 stedelijke stations en 5 regionale stations van het luchtmeetnet in Amsterdam, 9 stedelijke stations en 1 regionale stations van het luchtmeetnet in het Rijnmondgebied. 2) De trendfiguur 1994-2022 is gebaseerd op meetgegevens van de stedelijke stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, GGD Amsterdam, DCMR, Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) en de provincie Limburg. 3) Bij de berekening voor de trendfiguur zijn gegevens van stads- én straatstations gebruikt van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, GGD Amsterdam, DCMR Milieudienst Rijnmond, Omgevingsdienst Regio Arnhem en de provincie Limburg. Het aantal stations kan per jaar verschillen; het aantal wisselt van 6-10 voor de jaren 1994-2003 tot 15-42 voor de jaren daarna. Er wordt gekeken naar de piek kort na de jaarwisseling, meestal in het eerste of tweede uur na de jaarwisseling.

Betrouwbaarheids codering

Jaarovergang 2021/2022: B. Trend 1994-2022: C.

Referentie van deze webpagina

CBS, PBL, RIVM, WUR (2022). [Luchtverontreiniging tijdens de jaarwisseling, 1994-2022](#) [28]

(indicator 0570, versie 08 , 28 maart 2022). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

Bron-URL:<https://www.clo.nl/indicatoren/nl057008>

Links

[1] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0570> [2]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0570_001g_clo_08_nl.png [3]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0570-001g-clo-08-nl.xlsx> [4]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0570-001g-clo-08-nl.ods> [5]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0570_002g_clo_08_nl.png [6]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0570-002g-clo-08-nl.ods> [7]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0570-002g-clo-08-nl.xlsx> [8]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0570_004g_clo_08_nl.png [9]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0570-004g-clo-08-nl.xlsx> [10]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0570-004g-clo-08-nl.ods> [11]
<http://www.emissieregistratie.nl/> [12] <http://gis.uba.de/website/silvester/> [13]
<https://www.luchtmeetnet.nl/> [14] <http://www.samenmetenaanluchtkwaliteit.nl/> [15]
<https://www.samenmetenaanluchtkwaliteit.nl/nieuws/oud-nieuw-metingen-op-samen-meten> [16]
<http://berkeleyearth.org/air-pollution-overview/> [17] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0050:NL:NOT> [18] <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/vuurwerk/nieuws/2021/11/19/vuurwerkverbod-tijdens-aankomende-jaarwisseling> [19] <https://www.rivm.nl/nieuws/smog-door-vuurwerk-2020> [20]
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0013360> [21] [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) [22]
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412015300878> [23]
<https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0022750&z=2009-08-01&g=2009-08-01> [24]
<http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/luchtkwaliteit/> [25]
<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/index.htm> [26] <http://www.luchtmeetnet.nl/> [27]
<https://samenmeten.rivm.nl/dataportaal/> [28] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl057008>