



## Kennisnotitie

# Bevolkingsblootstelling aan luchtvervuiling 2024

## Samenvatting

De volksgezondheid verbetert als de lucht schoner is. Het RIVM onderzoekt sinds 2010 elk jaar de hoeveelheid luchtvervuilende stoffen waaraan de bevolking in Nederland gemiddeld blootstaat. Het RIVM berekent de blootstelling aan stikstofdioxide en fijnstof voor heel Nederland, per provincie en per gemeente. In gebieden waar veel mensen wonen, telt de hoeveelheid vervuulende stoffen zwaarder mee. Dit heet de bevolkingsgewogen concentratie.

In 2024 daalde net als in 2023 de uitstoot van vervuulende stoffen. Toch is de daling van de emissies in 2024 minder zichtbaar in de bevolkingsgewogen concentratie dan in 2023. Het jaar 2024 kende minder wind en een lagere grenslaag. Hierdoor verspreiden verontreinigingen zich minder sterk. Daardoor daalde de bevolkingsgewogen concentratie in 2024 minder snel of steeg het zelfs vergeleken met 2023. Over het geheel genomen zien we sinds 2010 nog steeds een dalende trend in de blootstelling aan luchtvervuiling.

## Inleiding

Deze kennisnotitie beschrijft de bevolkingsblootstelling aan luchtvervuiling in 2024. In RIVM-rapport 2025-0136 beschrijft het RIVM de opzet en resultaten van de monitoring van de luchtkwaliteit en vergelijkt het de concentraties van luchtvervuiling met de Europese grenswaarden (Berkhout et al., 2025). Daarnaast berekent het RIVM ook de blootstelling van de bevolking aan luchtverontreinigingen in het gepasseerde jaar, omdat minder luchtverontreiniging leidt tot verbetering van de volksgezondheid, ongeacht of de waarden boven of onder de norm liggen. De berekeningen waren vertraagd en dus rapporteert het RIVM de blootstelling apart in deze notitie.

Het RIVM presenteert in deze notitie de resultaten van de berekeningen van de bevolkingsgewogen blootstelling in het jaar 2024. Ook wordt gekeken naar de trend in de bevolkingsgewogen blootstelling aan concentraties stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) in de buitenlucht. PM<sub>2,5</sub> heeft meer negatieve gezondheidseffecten dan PM<sub>10</sub>. Sinds vorig jaar wordt daarom, naast PM<sub>10</sub>, ook PM<sub>2,5</sub> meegenomen in de berekeningen. In deze notitie wordt nu voor het eerst gerapporteerd over PM<sub>2,5</sub>.

Het Schone Lucht Akkoord (SLA) bevat ook blootstellingsberekeningen, maar met een ander doel. In het SLA zijn gezondheidsdoelen opgesteld voor het jaar 2030 ten opzichte van het basisjaar 2016. De blootstellingsberekeningen in het SLA worden doorgerekend met verschillende maatregelsscenario's, waaronder het vastgesteld beleid dat ook is gebruikt binnen de Monitoring Luchtkwaliteit (Berkhout et al., 2025). Het SLA rapporteert of de gezondheidsdoelen haalbaar zijn onder de verschillende scenario's. De derde SLA voortgangsrapportage wordt verwacht in het voorjaar van 2026.

Deze notitie beschrijft eerst kort de gebruikte methode en gegevens. Daarna worden de resultaten van de berekeningen gepresenteerd en enkele kanttekeningen geplaatst. Tegelijkertijd met deze notitie verschijnen tabellen

RIVM

A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
www.rivm.nl

T 088 689 89 89

### Auteurs:

Rhodé Rebel  
Hans Berkhout

### Centrum:

MIL

### Contact:

Hans Berkhout  
M 088 689 8989  
info@rivm.nl

### Kenmerk:

KN-2026-0023

### DOI:

10.21945/RIVM-KN-2026-0023

### Datum:

16 april 2026

met de gemiddelde bevolkingsblootstelling per gemeente. De notitie sluit af met discussie- en aandachtspunten.

### **Berekeningsmethode en gebruikte gegevens bij blootstelling aan NO<sub>2</sub> en fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>)**

De berekeningen worden gedaan op verblijfslocaties in heel Nederland. Hiervoor gebruikt het RIVM voor het jaar 2024 de volgende gegevens:

- de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), versie 2021 (Kadaster, 2021);
- de bevolkingsaantallen per postcode-6 gebied (CBS, 2021);
- de vastgestelde verkeersgerelateerde gegevens (monitoringsronde 2025, monitoringsjaar 2024) voor luchtkwaliteitsberekeningen verzameld in het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK)<sup>1</sup>;
- de achtergrondconcentraties voor NO<sub>2</sub> (RIVM, 2025c), PM<sub>10</sub> (RIVM, 2025b) en PM<sub>2,5</sub> (RIVM, 2025a) in 2024;
- de emissiefactoren voor wegverkeer in 2024 (TNO, 2025);
- de meteorologie voor het diagnosejaar 2024 (Rijksoverheid, 2025a);
- de ruwheidskaart (Rijksoverheid, 2025b) op basis van de dataset Landelijk Grondgebruik Nederland 2023 (Hazeu et al., 2025).

De gevolgde methodiek is grotendeels gelijk gebleven aan voorgaande jaren en staat beschreven in paragraaf 4.2 van de NSL Monitoringsrapportage 2013 (van Zanten et al., 2013). Wel zijn de gebruikte datasets regelmatig, meestal jaarlijks, geactualiseerd. Kort samengevat komt de methodiek op het volgende neer. Op alle BAG locaties wordt met de gegevens uit het CIMLK de verkeersbijdrage bepaald en opgeteld bij de achtergrondconcentraties die, net als in de standaard monitoring, zijn gecorrigeerd voor dubbeltelling van de verkeersbijdrage. Ook worden de bevolkingsaantallen van de postcode-6 gebieden gekoppeld aan de BAG-locaties. Voor het toewijzen van de bevolkingsaantallen van postcode-6 gebieden aan BAG objecten is dezelfde methodiek toegepast als beschreven in de vorige notitie (Berkhout en Rebel, 2025). Het resultaat is een set met locaties met een concentratie en een aantal bewoners. Deze vormen de basis voor de gepresenteerde resultaten.

Wijzigingen in methodiek en datasets zorgen voor extra variatie in de resultaten. Deze onzekerheden zijn echter klein vergeleken met de totale onzekerheden van de berekeningen van de luchtkwaliteit. De aanpassingen zullen geen wezenlijk ander beeld geven over de verschillende jaren heen.

### **Correctie op aangeleverde data van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA)**

De Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) heeft tijdens monitoringsronde 2025 wegverkeersdata aangeleverd voor de gemeenten: Doesburg, Duiven, Lingewaard, Overbetuwe, Renkum, Rheden, Westervoort en Zevenaar. Bij de analyse van deze data constateert het RIVM een ongebruikelijk groot aantal koppelingen tussen receptoren en SRM1-wegdelen.

Het vermoeden bestaat dat de omgevingsdienst receptoren automatisch heeft gekoppeld aan alle SRM1-wegsegmenten binnen een bepaalde afstand. Dit leidt tot ongewenste situaties, met name bij kruispunten, zoals weergegeven in Figuur 1, waarbij receptoren aan te veel wegsegmenten worden gekoppeld. Als gevolg hiervan wordt de concentratie op de receptoren overschat.

<sup>1</sup> <https://www.cimlk.nl/>

*Figuur 1 Voorbeeld van een kruispunt waar receptoren (witte punten) aan een groot aantal SRM1-wegsegmenten (geel) zijn gekoppeld. De groene lijnen geven de overdrachtslijnen weer.*



Om te voorkomen dat deze overschatting doorwerkt in de resultaten van de blootstellingsberekeningen, is besloten de door de Omgevingsdienst Regio Arnhem aangeleverde data voorafgaand aan de berekeningen te corrigeren door slechts een deel van de koppelingen te behouden. Om juridische redenen is deze correctie niet doorgevoerd in de monitoringsrapportage bij de toetsing aan de grenswaarden (Berkhout et al., 2025). Koppelingen van receptoren zijn behouden wanneer de receptor niet gekoppeld is aan het uiteinde van een segment en de overdrachtslijn tussen 5 en 30 meter lang is. Bij koppelingen van een receptor met meerdere segmenten geldt aanvullend dat de overdrachtslijn een hoek van 80-100 graden met het segment vormt. Indien een receptor na deze selecties nog steeds aan meerdere segmenten gekoppeld is, is uitsluitend de koppeling met de kortste overdrachtslijn behouden.

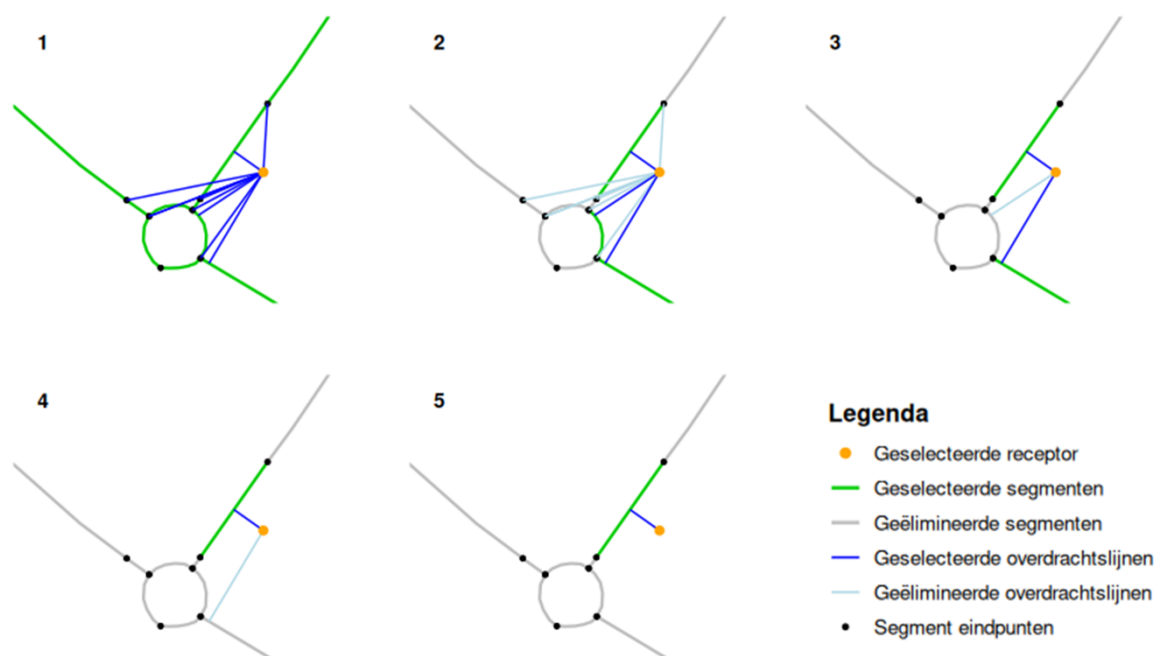
Figuur 1 geeft een voorbeeld van een situatie waarop een correctie is toegepast:

1. Startsituatie: de receptor is gekoppeld aan tien SRM1-wegdelen.
2. Koppelingen aan het uiteinde van een segment worden geëlimineerd.
3. Koppelingen waarbij de hoek van de overdrachtslijn ten opzichte van het segment buiten de 80 en 100 graden ligt, worden geëlimineerd.
4. Koppelingen waarbij de lengte van de overdrachtslijn buiten het bereik van 5 tot 30 meter ligt, worden geëlimineerd.
5. Eindsituatie: de receptor is gekoppeld aan één bijbehorend SRM1-wegdeel.

Na handmatige controle van de toegepaste correctie is tot slot besloten enkele koppelingen opnieuw toe te voegen, omdat deze door de automatische selectie ten onrechte waren verwijderd.

Het kan niet worden uitgesloten dat de resulterende dataset nog onvolkomenheden bevat. De toegepaste correctie is dan ook niet bedoeld om een volledig foutloze dataset te garanderen, maar om de aangeleverde data op te schonen tot een niveau waarop het voldoende representatief is voor gebruik in de blootstellingsberekeningen.

Figuur 2 Voorbeeld van de selectieprocedure die is toegepast op de aangeleverde data van ODRA, om voor het grote aantal koppelingen te corrigeren. In dit voorbeeld is de startsituatie (1) een receptor met een koppeling aan tien wegdelen. De eindsituatie (5) toont nog maar één koppeling.



## Resultaten blootstelling aan NO<sub>2</sub> en fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>)

De resultaten in deze notitie worden als eerste getoond als jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) waaraan bewoners binnen Nederland, een provincie of een gemeente worden blootgesteld. Hierbij wordt rekening gehouden met het gemiddelde aantal inwoners op een BAG locatie. Hoe groter het gemiddelde aantal inwoners dat aan een locatie is gekoppeld, des te zwaarder de concentratie meeweegt in de berekening van de gemiddelde blootstelling. Dit heet de bevolkingsgewogen concentratie. Dit geeft een algemeen beeld van het gebied waarover wordt gemiddeld in één getal. Inzicht in de ruimtelijke verdeling over het betreffende gebied gaat hiermee verloren. Daarna worden de histogrammen met het aantal blootgestelden per concentratieniveau van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> gepresenteerd.

### Bevolkingsgewogen concentratie per provincie

In Tabel 1 en Tabel 2 is de bevolkingsgewogen concentratie per provincie en voor geheel Nederland weergegeven voor de afgelopen monitoringsronden van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)<sup>2</sup> en de Monitoring Luchtkwaliteit (MLK)<sup>3</sup>, respectievelijk voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> over de periode 2010 tot en met 2024. In Tabel 3 zijn deze gegevens weergegeven voor PM<sub>2,5</sub> voor de jaren 2023 en 2024. In Tabel 3 staan de bevolkingsgewogen concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> voor Nederland over de periode 2010 tot en met 2024, en PM<sub>2,5</sub> voor de jaren 2023 en 2024.

<sup>2</sup> Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit

<sup>3</sup> Monitoring Luchtkwaliteit

Tabel 1 Bevolkingsgewogen concentratie NO<sub>2</sub> per provincie en van Nederland in µg/m<sup>3</sup> uit verschillende monitoringsronden.

Provincie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Drenthe	15,0	14,8	14,3	13,0	13,3	11,7	12,6	11,8	12,0	11,4	8,9	8,1	8,5	7,0	6,9
Flevoland	19,7	19,1	17,6	14,8	14,9	15,2	15,9	15,5	14,6	13,4	11,1	10,1	10,9	9,3	8,7
Friesland	14,0	13,8	13,2	12,3	12,4	10,9	11,7	10,7	11,0	10,8	8,6	7,6	8,3	6,5	6,2
Gelderland	22,8	21,6	20,5	19,4	19,0	18,3	18,8	18,5	17,5	16,5	13,2	12,8	13,2	10,7	10,8
Groningen	14,7	15,3	14,7	13,7	13,9	12,1	12,6	12,0	11,9	11,8	9,2	8,5	8,7	7,2	7,4
Limburg	22,5	21,7	20,0	19,7	18,1	18,2	19,0	18,9	18,1	16,4	12,4	12,6	12,8	10,1	10,2
Noord-Brabant	24,9	23,5	22,5	22,1	21,4	20,7	21,0	21,3	19,5	18,4	14,1	14,4	14,7	12,1	12,2
Noord-Holland	24,5	23,9	22,2	20,1	20,5	20,0	20,8	20,5	19,6	18,1	15,5	15,2	16,1	13,5	13,4
Overijssel	20,0	18,1	17,3	15,7	16,0	14,9	16,1	15,3	15,3	14,6	11,2	10,6	11,0	8,8	8,7
Utrecht	26,4	24,9	24,4	22,2	21,8	21,3	22,0	21,4	19,8	18,5	15,2	15,3	15,9	13,2	13,7
Zeeland	22,2	21,0	18,6	18,7	17,1	16,6	17,1	16,8	16,8	15,5	12,4	12,6	13,6	10,9	10,8
Zuid-Holland	30,7	30,5	28,6	25,7	25,1	24,1	24,4	23,9	22,9	21,5	18,3	18,8	19,8	15,8	16,2
<b>Nederland</b>	<b>24,5</b>	<b>23,3</b>	<b>22,1</b>	<b>20,5</b>	<b>20,1</b>	<b>19,3</b>	<b>19,9</b>	<b>19,6</b>	<b>18,8</b>	<b>17,5</b>	<b>14,2</b>	<b>14,2</b>	<b>14,7</b>	<b>12,0</b>	<b>12,2</b>

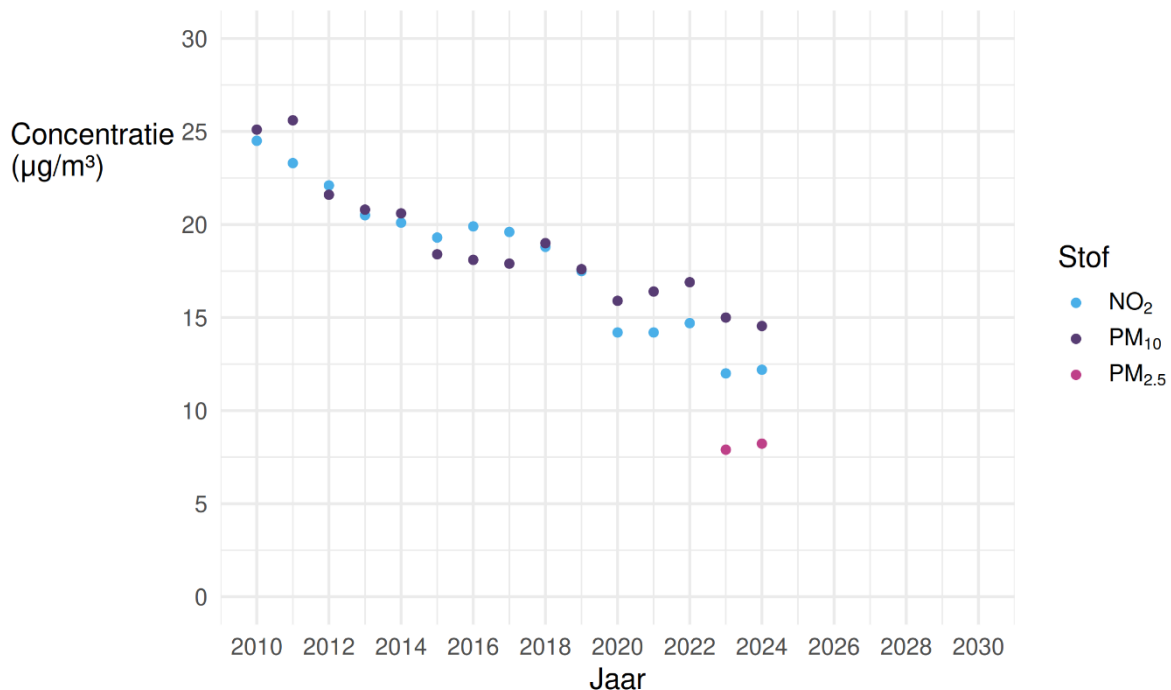
Tabel 2 Bevolkingsgewogen concentratie PM<sub>10</sub> per provincie en van Nederland in µg/m<sup>3</sup> uit verschillende monitoringsronden.

Provincie	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Drenthe	22,0	22,3	18,6	17,7	17,8	15,6	14,7	14,6	15,9	15,0	13,5	13,6	15,0	13,0	12,3
Flevoland	23,5	24,1	19,9	18,9	19,0	17,0	16,7	16,4	17,5	16,2	14,9	14,9	16,0	14,1	13,7
Friesland	21,2	21,7	17,4	16,6	16,6	14,6	14,3	14,2	15,5	14,7	13,5	13,1	14,7	12,9	12,4
Gelderland	25,2	25,8	22,4	21,3	21,2	19,1	18,3	18,1	18,9	17,7	15,9	16,3	17,1	15,1	14,3
Groningen	21,7	21,7	17,8	16,9	17,1	14,9	14,3	14,2	15,6	14,9	13,7	13,5	14,9	12,9	12,3
Limburg	25,9	25,3	22,6	22,6	21,2	19,3	17,8	17,8	19,0	17,1	15,3	16,7	15,7	14,2	13,3
Noord-Brabant	26,1	26,4	22,9	22,3	21,8	19,5	18,4	18,7	19,5	18,3	16,2	17,2	17,3	15,4	14,8
Noord-Holland	25,2	25,9	21,3	20,2	20,5	18,3	18,9	18,4	19,6	17,9	16,6	16,7	17,5	15,4	15,3
Overijssel	23,7	24,3	20,9	19,7	19,9	17,7	16,9	16,6	17,7	16,6	14,9	15,0	16,2	14,2	13,3
Utrecht	25,9	26,8	23,0	21,8	21,9	19,6	19,3	19,0	20,0	18,6	16,7	17,2	18,1	15,8	15,4
Zeeland	24,1	24,4	19,4	19,4	18,4	16,4	16,2	16,5	17,6	16,1	14,8	14,9	15,3	13,8	14,1
Zuid-Holland	26,1	26,9	22,1	21,4	21,3	19,0	19,2	19,1	20,1	18,4	16,5	17,3	17,6	15,7	15,5
<b>Nederland</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>21,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,6</b>	<b>18,4</b>	<b>18,1</b>	<b>17,9</b>	<b>19,0</b>	<b>17,6</b>	<b>15,9</b>	<b>16,4</b>	<b>16,9</b>	<b>15,0</b>	<b>14,5</b>

Tabel 3 Bevolkingsgewogen concentratie  $PM_{2,5}$  per provincie en van Nederland in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uit verschillende monitoringsronden.

Provincie	2023	2024
Drenthe	6,6	6,7
Flevoland	7,3	7,6
Friesland	6,0	6,3
Gelderland	8,4	8,4
Groningen	6,2	6,4
Limburg	7,8	7,8
Noord-Brabant	8,6	8,8
Noord-Holland	7,7	8,2
Overijssel	7,6	7,6
Utrecht	8,6	9,0
Zeeland	6,8	7,7
Zuid-Holland	8,1	8,6
<b>Nederland</b>	<b>7,9</b>	<b>8,2</b>

Figuur 3 Bevolkingsgewogen concentratie  $NO_2$ ,  $PM_{10}$  en  $PM_{2,5}$  voor Nederland over de periode 2010-2024.



In 2024 bedraagt de bevolkingsgewogen concentratie voor  $NO_2$  in Nederland  $12,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De concentratie is hiermee  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gestegen ten opzichte van 2023. In de achtergrondconcentraties was over heel Nederland juist een daling met een gemiddelde van  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  te zien (Mijnen-Visser et al., 2025). Dit verschil tussen beide rapportages heeft diverse redenen. Een van die redenen is de herverdeling van emissies in de achtergrond. Daarnaast hebben diverse gemeenten hun gegevens geactualiseerd in de monitoringsronde. Daarbij zijn wegdelen toegevoegd, kenmerken van wegdelen aangepast en is in veel gevallen een hogere verkeersintensiteit ingevoerd. Dit leidt lokaal

tot hogere concentraties in de blootstellingsberekeningen, zoals zichtbaar in de verschilkaart in Figuur 4 (rechts).

De bevolkingsgewogen concentratie NO<sub>2</sub> per provincie is in 2024 het laagst in Friesland en bedraagt 6,2 µg/m<sup>3</sup>. De hoogste concentratie van 16,2 µg/m<sup>3</sup> is berekend voor Zuid-Holland. Deze situatie, waarbij Friesland de laagste en Zuid-Holland de hoogste concentratie laat zien, was in alle monitoringsjaren het geval. Vergeleken met 2010 is de bevolkingsgewogen concentratie in 2024 bijna gehalveerd.

Voor PM<sub>10</sub> zien we een ander beeld. Tussen 2022 en 2023 daalt de bevolkingsgewogen concentratie met 1,9 µg/m<sup>3</sup> naar 15 µg/m<sup>3</sup>. Tussen 2023 en 2024 daalt de concentratie opnieuw, zij in minder mate, met 0,5 µg/m<sup>3</sup> naar 14,5 µg/m<sup>3</sup>. Deze daling komt overeen met de daling in de achtergrondconcentraties, die ook gemiddeld 0,5 µg/m<sup>3</sup> zijn gedaald ten opzichte van 2023 (Mijnen-Visser et al., 2025). De grootste daling doet zich voor in het oosten van Nederland, terwijl in het westen van Nederland geen grote verschillen zijn (zie ook Figuur 5 rechts). Er spelen meerdere effecten die een daling of een stijging kunnen veroorzaken. Emissies uit het buitenland zijn gedaald en hebben vermoedelijk een groter effect in het oosten van Nederland. De laagste bevolkingsgewogen concentratie ligt met 12,3 µg/m<sup>3</sup> in Groningen en Drenthe. De hoogste bevolkingsgewogen concentratie van 15,5 µg/m<sup>3</sup> is berekend voor Zuid-Holland. Vergeleken met 2010 is de bevolkingsgewogen concentratie met ongeveer 42% gedaald.

Voor PM<sub>2,5</sub> wordt een lichte stijging berekend tussen 2023 en 2024. De bevolkingsgewogen concentratie stijgt met 0,3 µg/m<sup>3</sup> van 7,9 µg/m<sup>3</sup> in 2023 naar 8,2 µg/m<sup>3</sup> in 2024. De achtergrondconcentratie PM<sub>2,5</sub> is gestegen. Eerste vermoedens lijken te wijzen op een veranderende verhouding van het aantal kleine deeltjes in PM<sub>10</sub>. Maar echte conclusies zijn te vroeg (Mijnen-Visser et al., 2025). In Figuur 6 (rechts) is te zien dat in heel Nederland een lichte stijging is te zien. De laagste bevolkingsgewogen concentratie is berekend voor Friesland, met 6,3 µg/m<sup>3</sup>. De hoogste concentratie van 9,0 µg/m<sup>3</sup> is berekend voor Utrecht.

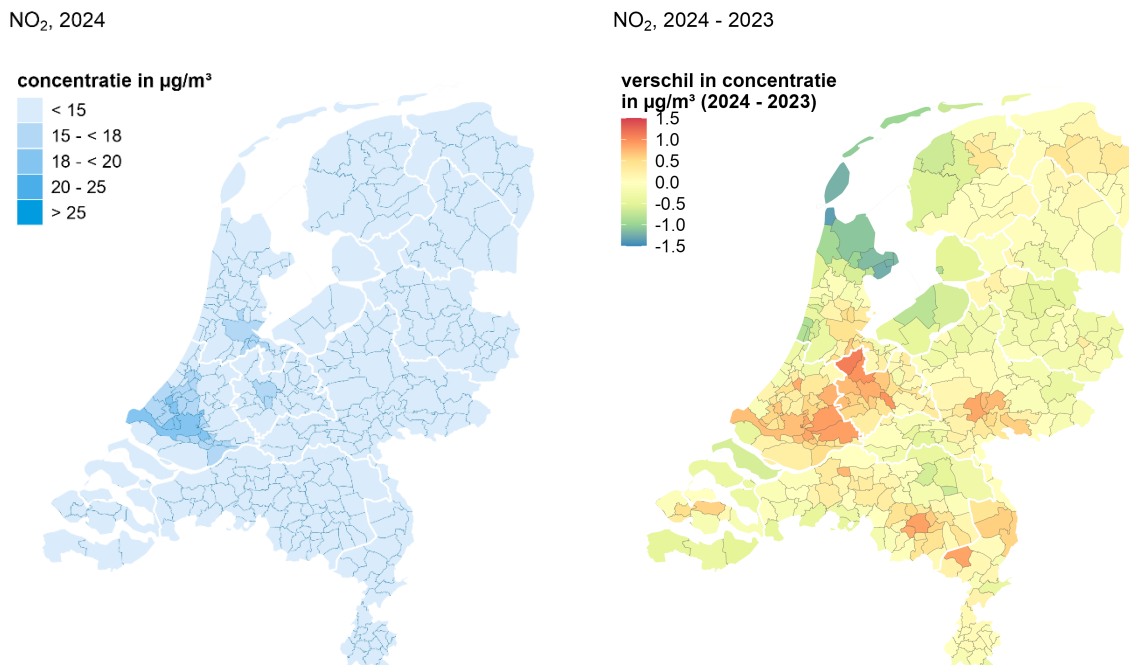
#### *Bevolkingsgewogen concentratie per gemeente*

De bevolkingsgewogen concentratie per gemeente voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> in 2024 zijn weergegeven in respectievelijk Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6. In deze figuren is ook een kaart opgenomen die de nominale verschillen tussen de berekende concentraties in 2023 en 2024 weergeeft. De bevolkingsgewogen concentratie per gemeente in 2024 is ook opgenomen als tabel in een bijlage op de website van het RIVM<sup>4</sup>.

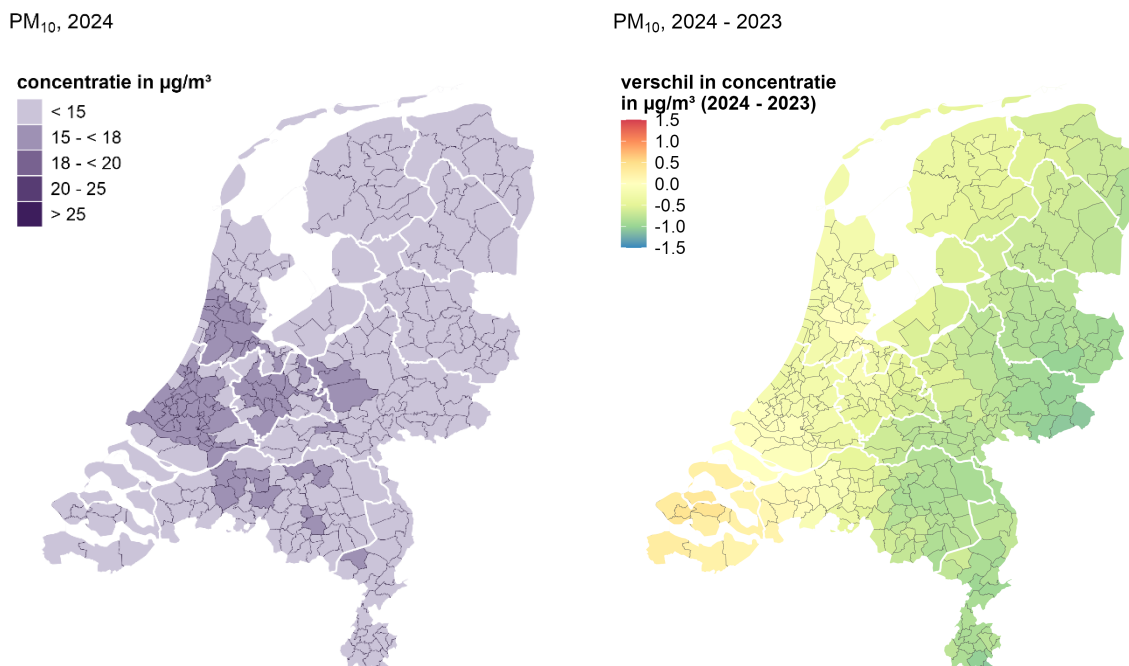
Figuur 4 laat zien dat de hoogste bevolkingsgewogen concentraties NO<sub>2</sub> zich in de Randstad bevinden. Daarnaast zijn hogere concentraties zichtbaar in enkele steden en in het gebied tussen Dordrecht en Breda met veel snelwegen. Hoewel er gemiddeld gezien vrijwel geen verschil berekend is in de bevolkingsgewogen concentratie NO<sub>2</sub> tussen 2023 en 2024, toont de verschilkaart in Figuur 4 (rechts) wel enkele lokale verschillen. De grootste toename in concentraties bevindt zich in de Randstad en in enkele agrarische gebieden. De grootste afname is te zien in het noorden van Noord-Holland en een deel van het waddengebied.

<sup>4</sup> <https://www.rivm.nl/documenten/kennisnotitie-2026-0023-bijlage-blootstelling-per-gemeente-2024>

*Figuur 4 Bevolkingsgewogen concentratie NO<sub>2</sub> per gemeente in 2024 (links) en het verschil in bevolkingsgewogen concentratie NO<sub>2</sub> per gemeente tussen 2023 en 2024 (rechts).*



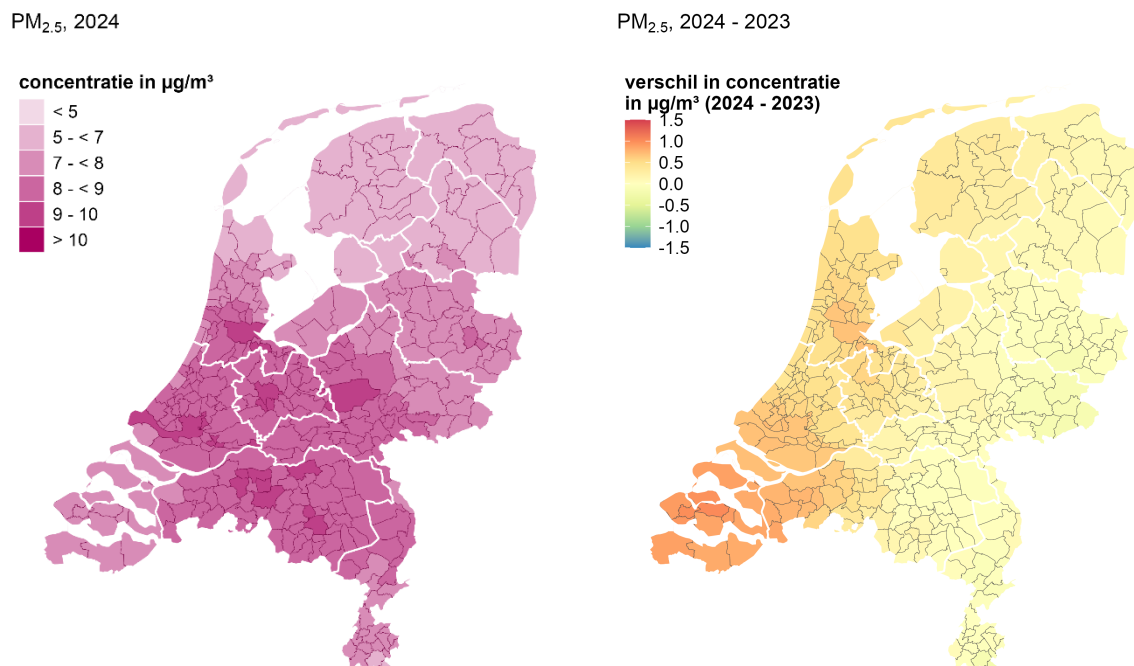
*Figuur 5 Bevolkingsgewogen concentratie PM<sub>10</sub> per gemeente in 2024 (links) en het verschil in bevolkingsgewogen concentratie PM<sub>10</sub> per gemeente tussen 2023 en 2024 (rechts).*



Bij  $PM_{10}$  zijn, net als bij  $NO_2$ , hogere concentraties rond grote steden in de Randstad, maar ook in enkele agrarische gebieden te zien. De gemiddelde daling in Nederland van  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tussen 2023 en 2024 is goed zichtbaar op de verschilkaart in Figuur 5. Met name in gemeenten in het binnenland wordt een afname tussen  $0,5$  en  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  berekend.

Ook  $PM_{2,5}$  laat vooral hogere concentraties zien rond grote steden in zowel de Randstad als in enkele agrarische gebieden (Figuur 6). In de verschilkaart van  $PM_{2,5}$  is de gemiddelde stijging in Nederland van  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ook zichtbaar. De kaart toont een stijging in bevolkingsgewogen concentratie in het kustgebied.

*Figuur 6 Bevolkingsgewogen concentratie  $PM_{2,5}$  per gemeente in 2024 (links) en het verschil in bevolkingsgewogen concentratie  $PM_{2,5}$  per gemeente tussen 2023 en 2024 (rechts).*



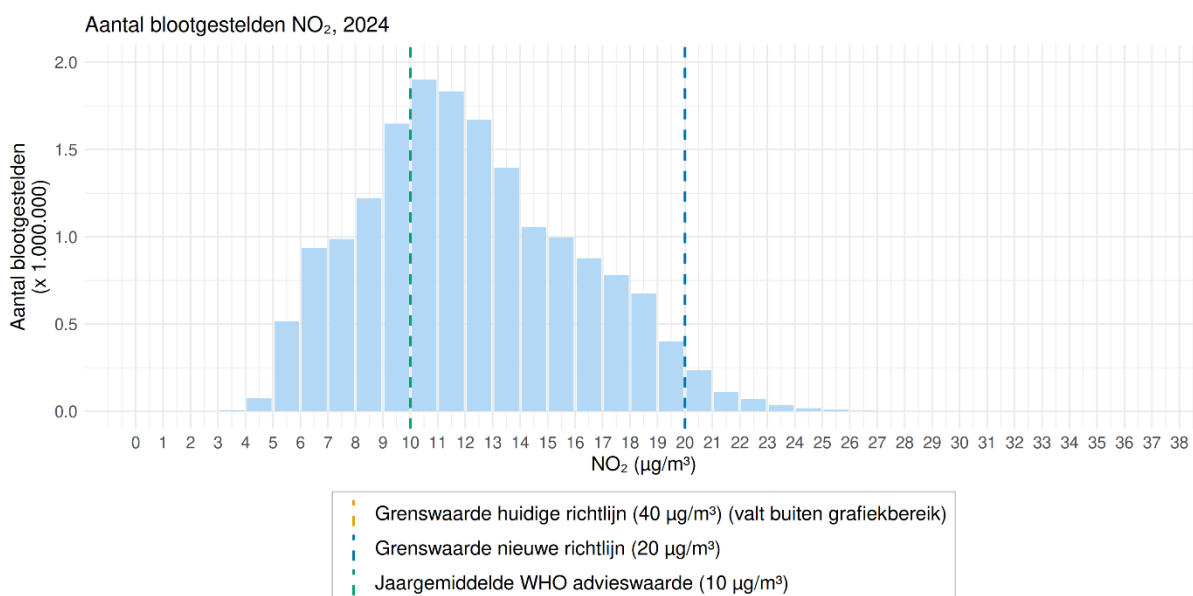
$PM_{2,5}$  is een fractie van  $PM_{10}$ . Bij een vergelijking van de verschilkaarten van  $PM_{2,5}$  en  $PM_{10}$  valt het op dat de concentraties  $PM_{10}$  over het gehele land een daling laten zien, terwijl de concentraties  $PM_{2,5}$  juist een stijging laten zien. Dit lijkt erop te duiden dat de fractie van  $PM_{2,5}$  in  $PM_{10}$  is toegenomen. Er zijn echter op dit moment nog niet genoeg observaties om aan te geven of er sprake is van een structurele verandering van de fractie  $PM_{2,5}$  in  $PM_{10}$  (Mijnen-Visser et al., 2025).

#### *Blootgestelden per concentratieniveau*

Er zijn ook resultaten van de berekeningen beschikbaar over het aantal blootgestelden per concentratieniveau. Deze resultaten worden gepresenteerd in histogrammen. De histogrammen van  $NO_2$ ,  $PM_{10}$  en  $PM_{2,5}$  worden weergegeven in, respectievelijk, Figuur 7, Figuur 8 en Figuur 9 en tonen het aantal mensen in Nederland dat in 2024 aan een specifiek concentratieniveau wordt blootgesteld. De kolommen zijn opgedeeld per microgram per kubieke meter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). De gestippelde verticale lijnen in de grafiek zijn

de jaargemiddelde WHO<sup>5</sup>-advieswaarde (groen), de jaargemiddelde grenswaarde uit de nieuwe Europese richtlijn die geldt vanaf 2030 (blauw) en de jaargemiddelde grenswaarde uit de huidige richtlijn (oranje/geel). De laatstgenoemde lijn valt voor alle stoffen buiten het grafiekbereik; uit de berekeningen blijkt dat er voor geen van de stoffen sprake is van blootstelling boven de huidige grenswaarde uit de Europese richtlijn.

*Figuur 7 Het aantal mensen dat aan een bepaalde NO<sub>2</sub>-concentratie wordt blootgesteld in Nederland voor 2024. De kolommen zijn opgedeeld per µg/m<sup>3</sup>. De gestippelde verticale lijnen zijn de jaargemiddelde WHO-advieswaarde NO<sub>2</sub> (groen), de jaargemiddelde grenswaarde NO<sub>2</sub> uit de nieuwe richtlijn (blauw) en de jaargemiddelde grenswaarde NO<sub>2</sub> uit de huidige richtlijn (oranje/geel). De laatstgenoemde lijn valt buiten het grafiekbereik.*



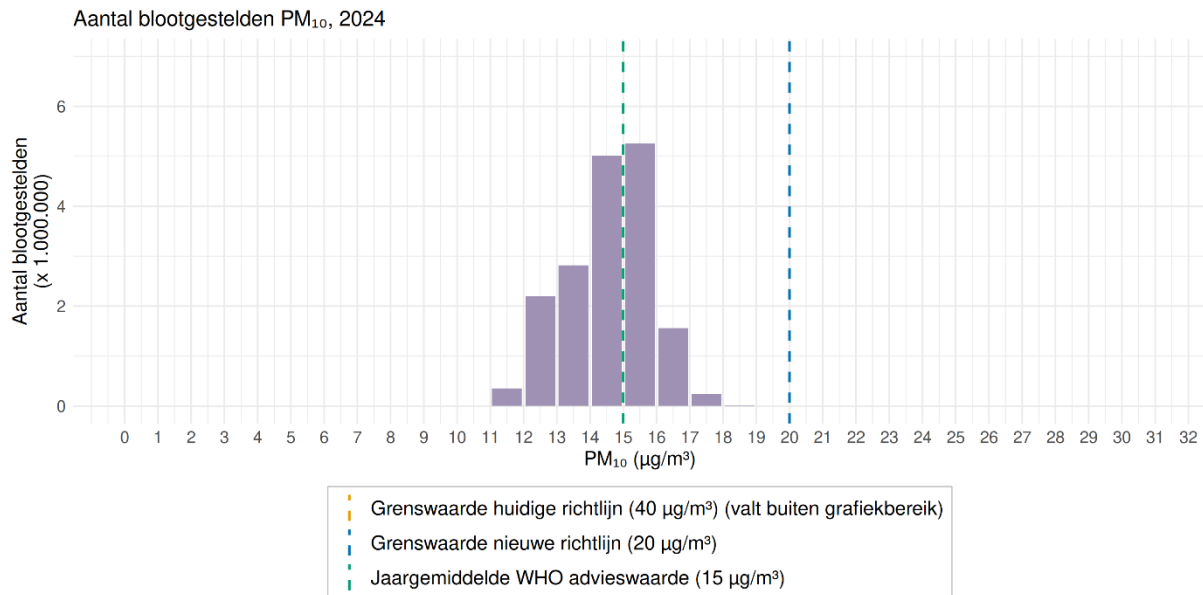
Figuur 7 toont het histogram voor het aantal blootgestelden aan een jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie. We zien geen blootstelling meer aan concentraties boven de huidige NO<sub>2</sub>-grenswaarde. In 2024 werd ongeveer 2,7 procent van de bevolking blootgesteld aan een concentratie hoger dan de jaargemiddelde concentratie van 20 µg/m<sup>3</sup> waaraan we de luchtkwaliteit toetsen vanaf het jaar 2030. Dit is een stijging van 1,2 procent ten opzichte van 2023. Deze lichte stijging zien we niet terug als we kijken naar de WHO-advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup>. In 2024 werd ongeveer 69,0 procent van de bevolking blootgesteld aan een concentratie hoger dan de WHO-advieswaarde. Dit is ongeveer gelijk gebleven aan 2023, toen het percentage op 69,3 procent lag.

Figuur 8 toont het histogram voor het aantal blootgestelden aan een jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie. In deze figuur is ervoor gekozen de equivalente jaargemiddelde concentratie voor toetsing aan de daggemiddelde concentratie grenswaarde niet te tonen. We zien ook hier geen blootstelling meer aan concentraties boven de huidige PM<sub>10</sub>-grenswaarde. Ook zien we bijna geen blootstelling meer, 0,03 procent van de bevolking, aan de concentratie boven de jaargemiddelde concentratie van 20 µg/m<sup>3</sup> waaraan we de luchtkwaliteit toetsen vanaf het jaar 2030. Dit was ook het geval in 2023. In 2024 wordt nog wel ruim 40 procent van de bevolking blootgesteld aan een

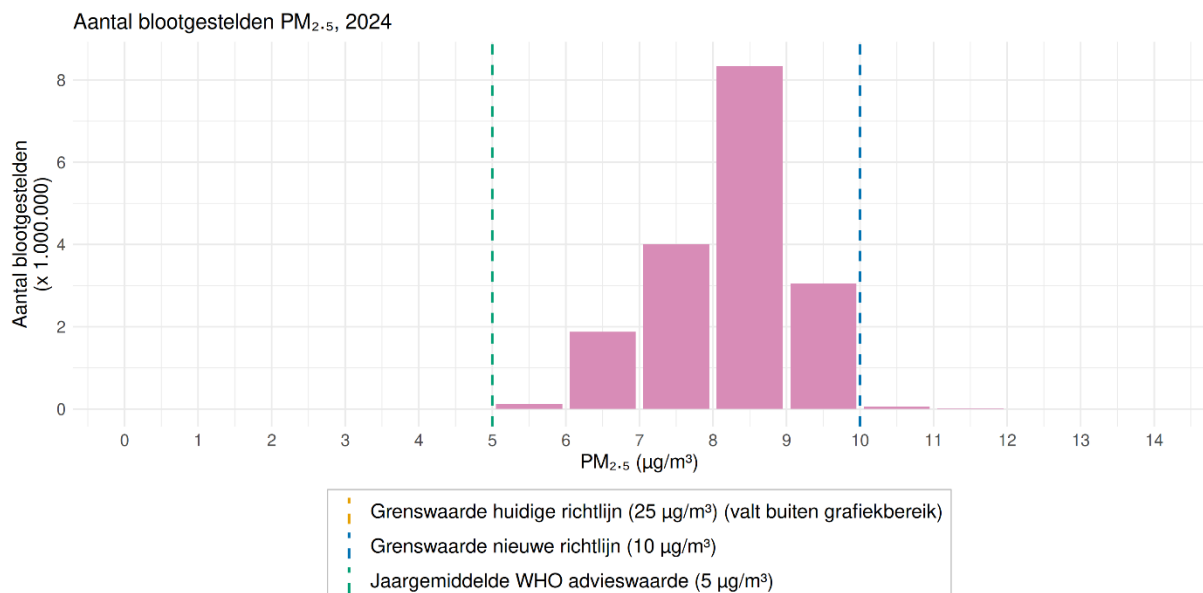
<sup>5</sup> Wereldgezondheidsorganisatie

concentratie hoger dan  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , de WHO-advieswaarde. Dit is een daling van ongeveer 14,5 procent ten opzichte van 2023.

*Figuur 8 Het aantal mensen dat aan een bepaalde  $\text{PM}_{10}$ -concentratie wordt blootgesteld in Nederland voor 2024. De kolommen zijn opgedeeld per  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De gestippelde verticale lijnen zijn de jaargemiddelde WHO-advieswaarde  $\text{PM}_{10}$  (groen), de jaargemiddelde grenswaarde  $\text{PM}_{10}$  uit de nieuwe richtlijn (blauw) en de jaargemiddelde grenswaarde  $\text{PM}_{10}$  uit de huidige richtlijn (oranje/geel). De laatstgenoemde lijn valt buiten het grafiekbereik.*



*Figuur 9 Het aantal mensen dat aan een bepaalde  $\text{PM}_{2,5}$ -concentratie wordt blootgesteld in Nederland voor 2024. De kolommen zijn opgedeeld per  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De gestippelde verticale lijnen zijn de jaargemiddelde WHO-advieswaarde  $\text{PM}_{2,5}$  (groen), de jaargemiddelde grenswaarde  $\text{PM}_{2,5}$  uit de nieuwe richtlijn (blauw) en de jaargemiddelde grenswaarde  $\text{PM}_{10}$  uit de huidige richtlijn (oranje/geel). De laatstgenoemde lijn valt buiten het grafiekbereik.*



Figuur 9 toont het histogram voor het aantal blootgestelden aan een jaargemiddelde  $PM_{2,5}$  concentratie. Ook hier zien we geen blootstelling meer aan concentraties boven de huidige  $PM_{2,5}$ -grenswaarde. Vanaf 2030 geldt een  $PM_{2,5}$ -grenswaarde van  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In 2024 werd slechts 0,4 procent van de bevolking blootgesteld aan concentraties boven deze grenswaarde. Dit is ongeveer gelijk gebleven aan 2023, toen dit percentage op 0,2 procent lag. In 2024 werd nog wel 100 procent van de bevolking blootgesteld aan een concentratie hoger dan  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , de WHO-advieswaarde. Dit was ook het geval in 2023.

## Discussie

In de loop der jaren is een dalende trend zichtbaar in de concentraties waaraan de bevolking in Nederland wordt blootgesteld. Echter, ook bij lagere concentraties geeft luchtkwaliteit nog gezondheidsrisico's. Zeker ten opzichte van de WHO-advieswaarden is een meerderheid van de bevolking in 2024 nog blootgesteld aan concentraties daarboven.

De hier gepresenteerde cijfers zijn zonder fijnstofcorrecties voor zeezout. De cijfers geven de totale concentratie weer waar mensen aan worden blootgesteld. Bij de Monitoring van de luchtkwaliteit zijn ook detailberekeningen voor  $PM_{10}$  van veehouderijen gemaakt (Berkhout et al., 2025). Deze detailberekeningen zijn niet meegenomen in de blootstellingsberekeningen. De bijdragen van veehouderijen zijn wel meegenomen in de achtergrondconcentraties die in de blootstellingsberekeningen zijn gebruikt.

In Figuur 3 is van jaar tot jaar variatie in de berekende blootstelling zichtbaar. Dit heeft voor een groot deel te maken met de meteorologische omstandigheden. In het jaar 2023 viel veel regen en was de wind gemiddeld harder dan in andere jaren. Dit heeft bijgedragen aan een daling in de concentratie. Ook 2024 was een zeer nat jaar, maar kende minder wind en een lagere grenslaag. Hierdoor verspreiden verontreinigingen zich minder sterk. Ondanks dalende emissies kunnen hierdoor concentraties minder snel dalen of zelfs stijgen (Mijnen-Visser et al., 2025). Het is dus mogelijk dat de komende jaren weer een toename te zien is in de concentratie waaraan de bevolking wordt blootgesteld. Echter, vanaf 2010 zien we globaal een dalende trend in de blootstelling.

In Figuur 7, Figuur 8 en Figuur 9 is goed te zien dat enkele microgrammen meer of minder een groot verschil kan geven in de hoeveelheid mensen dat wordt blootgesteld aan een bepaalde concentratie. Hoeveel mensen er exact worden blootgesteld aan concentraties boven de grenswaarden uit de richtlijnen of boven de WHO-advieswaarden is omgeven door onzekerheden. Dat doet echter niets af aan de conclusies dat nog altijd een wezenlijk deel van de bevolking blootgesteld wordt aan concentraties  $NO_2$ ,  $PM_{10}$  en  $PM_{2,5}$  boven de WHO-advieswaarden.

## Literatuur

- Berkhout, JPJ & Rebel, R 2025. Bevolkingsblootstelling aan luchtvervuiling 2022 en 2023. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.  
<https://doi.org/10.21945/RIVM-KN-2025-0018>
- Berkhout, JPJ, Zuidberg, S, Rebel, R & Bouwman, D 2025. Monitoring luchtkwaliteit 2025. Stand van zaken luchtkwaliteit Nederland. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2025-0136>
- CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek 2021. Kerncijfers wijken en buurten 2021. *In*: CBS (ed.). CBS.  
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/85039NED/table?ts=1769525535708>
- Hazeu, GW, Drosen, J, Tomas, D, Vittek, M & Staritsky, I 2025. Landelijk Grondgebruik Nederland 2023. 1 ed. <https://doi.org/10.4121/5338c598-6b00-4ae8-9355-80651428a8e4.v1>
- Kadaster 2021. Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). *In*: Kadaster (ed.) 2021 ed.: Dienst voor het kadaster en de openbare registers (Rijk).  
<https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/aa3b5e6e-7baa-40c0-8972-3353e927ec2f>
- Mijnen-Visser, S, de Jongh, LA, Hazelhorst, SB, Hoogerbrugge, R, Soenario, I, Stolwijk, GJC, de Vries, WJ & Zuidberg, S 2025. Grootschalige concentratiekaarten Nederland, Rapportage 2025. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.  
<https://doi.org/10.21945/RIVM-2025-0034>
- Rijksoverheid 2025a. Geïnterpoleerde windsnelheden. 2025 ed.  
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2025/03/21/geinterpoleerde-windsnelheden-2025>.
- Rijksoverheid 2025b. Ruwheidskaart. 2025 ed.  
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2025/03/21/ruwheidskaart-2025>.
- RIVM 2025a. Fijnstof (PM2.5) Grootschalige concentratiekaarten Nederland 2024.  
<https://data.rivm.nl/data/gcn>. [https://data.rivm.nl/data/gcn/conc\\_PM25\\_2024.zip](https://data.rivm.nl/data/gcn/conc_PM25_2024.zip)
- RIVM 2025b. Fijnstof (PM10) Grootschalige concentratiekaarten Nederland 2024.  
<https://data.rivm.nl/data/gcn>. [https://data.rivm.nl/data/gcn/conc\\_PM10\\_2024.zip](https://data.rivm.nl/data/gcn/conc_PM10_2024.zip)
- RIVM 2025c. Stikstofdioxide (NO2) Grootschalige concentratiekaarten Nederland 2024.  
<https://data.rivm.nl/data/gcn>. [https://data.rivm.nl/data/gcn/conc\\_NO2\\_2024.zip](https://data.rivm.nl/data/gcn/conc_NO2_2024.zip)
- TNO 2025. Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen 2025. *In*: Rijksoverheid (ed.) 2025 ed.  
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2025/03/21/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2025>.
- van Zanten, MC, van Alphen, A, Wesseling, J, Mooibroek, D, Nguyen, PL, Groot Wassink, H & Verbeek, C 2013. Monitoringsrapportage NSL 2013. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/680712005.html>