

Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland

Rapportage over de luchtkwaliteit in 2023

Auteurs:

Roel Kerkhoff

Marieke Dijkema

Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel

April 2026



Gelderland-Midden



Gelderland-Zuid



IJsseland



Noord- en Oost-Gelderland



Twente

Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland

Auteurs

Roel Kerkhoff
Marieke Dijkema

Bovenregionaal Team Milieu en Gezondheid van de GGD'en in Overijssel en Gelderland

Met medewerking van

Francée Aarts
Sigourney Arens-Klaunig
Roos van den Broek
Jara Lomme
Gunnar Lukassen
Bart Smulders

Van de GGD'en Gelderland en Overijssel

Verantwoording

Dit rapport is tot stand gekomen in opdracht van de vijf GGD'en in Overijssel en Gelderland. De blootstellingsgegevens zijn afkomstig van het RIVM. De analyses en interpretatie van gegevens zijn uitgevoerd door de auteurs van dit rapport. Er is hierbij gebruik gemaakt van de 'Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid' (2023) van GGD, Universiteit Utrecht en RIVM. Ook is er gebruik gemaakt van de rapportage 'Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel en Gelderland' uit 2023. De aanbevelingen zijn tot stand gekomen in samenwerking tussen de auteurs en de vijf GGD'en in Overijssel en Gelderland.

Voorwoord

Beste lezer,

Gezonde lucht is van levensbelang. Elke dag ademen we lucht in die nog niet overal schoon genoeg is. De gevolgen voor onze gezondheid zijn groot: de ziektelast van luchtverontreiniging is groter dan van ongezonde voeding of onvoldoende beweging. Dat vraagt om blijvende aandacht en gezamenlijke actie.

Gelukkig zien we dat dankzij maatregelen van de EU, het Rijk, provincies en gemeenten de luchtkwaliteit verbetert ten opzichte van voorgaande jaren. Maar we zijn er nog niet. Er ligt veel gezondheidswinst in het verschieft als we de lucht nog schoner maken.

Daarom brengen de GGD'en in Overijssel en Gelderland opnieuw samen dit luchtrapport uit. Het is een oproep om door te pakken en samen te werken. Want luchtverontreiniging stopt niet bij grenzen. Samen kunnen we het verschil maken door structurele samenwerking en integrale beleidsaanpak:

- **Met provincies en gemeenten:** Stimuleer kennisdeling en coördinatie over bestuurlijke grenzen heen. Luchtverontreiniging is een grensoverschrijdend vraagstuk dat vraagt om gezamenlijke beleidsontwikkeling en uitvoering.
- **Binnen het Schone Lucht Akkoord:** Versterk de bestaande samenwerking en benut de mogelijkheden voor gezamenlijke projecten en uitwisseling van best practices. Het groeiende aantal deelnemende gemeenten biedt kansen om beleid verder te harmoniseren en te versnellen.
- **In samenhang met andere beleidsdomeinen:** Integreer luchtkwaliteit in bredere opgaven zoals klimaatadaptatie, stikstofreductie, mobiliteitstransitie, woningbouw en industriële verduurzaming.
- **Met de GGD als kennispartner:** De GGD ondersteunt provincies en gemeenten met advies, data en expertise om beleidskeuzes te onderbouwen en gezondheid structureel mee te wegen in beleidsplannen.

Laten we samen blijven werken aan een schonere lucht voor iedereen in Overijssel en Gelderland. Want schone lucht is niet vanzelfsprekend, maar wel haalbaar – als we het samen doen.

Directeuren Publieke Gezondheid van de 5 GGD'en in Overijssel en Gelderland,

Jacqueline Baardman, GGD Noord- en Oost-Gelderland

Henk Bril, GGD Gelderland-Midden

Moniek Pieters, GGD Gelderland-Zuid

Karin Leferink, GGD Twente

Astrid Schulting, GGD IJsselland

Samenvatting

In Overijssel en Gelderland woonde in 2023 niemand in een buurt die voldoet aan de gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) voor PM_{2,5} (alle fijnstof deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer). Voor PM₁₀ (alle deeltjes kleiner dan 10 micrometer) en NO₂ worden de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO voor een deel van de inwoners gehaald, met regionaal grote verschillen. Hierdoor zijn de effecten op de gezondheid aanzienlijk, zoals vroegtijdige sterfte, meer gevallen van longkanker, astma bij kinderen en beroertes. Gezonde(re) lucht is van levensbelang. Er zijn veel effectieve maatregelen om dit te bereiken. De GGD'en in Overijssel en Gelderland roepen gemeenten en provincies om maatregelen te blijven nemen die bijdragen aan een schonere lucht.

In deze rapportage maken de GGD'en inzichtelijk wat de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging in deze provincies zijn, op basis van de blootstelling aan fijnstof (PM_{2,5} en PM₁₀) en stikstofdioxide in 2023 (de meest actuele beschikbare data op buurniveau). Ook laten de GGD'en in dit rapport zien wat de belangrijkste bronnen en trends zijn.

Het nemen van maatregelen heeft effect

Door maatregelen die de uitstoot beperken, is de luchtverontreiniging door fijnstof en stikstofoxiden de laatste tientallen jaren verbeterd. Verdere verbetering van de luchtkwaliteit levert veel gezondheidswinst op. Het rapport geeft concrete suggesties voor effectieve maatregelen om de luchtkwaliteit in Gelderland en Overijssel te verbeteren. Deze suggesties komen voort uit praktijkervaringen van lokale overheden en producten die zijn ontwikkeld in het Schone Lucht Akkoord, dat als doel heeft de luchtkwaliteit gezamenlijk te verbeteren. Maatregelen die effectief bijdragen aan een gezondere lucht vragen om maatregelen op het gebied van onder andere wonen, mobiliteit, klimaat, industrie en landbouw.

Veel mensen worden ziek of sterven eerder door luchtverontreiniging

Hoewel de luchtkwaliteit verder is verbeterd, zijn de gezondheidseffecten nog steeds aanzienlijk. Inwoners van Overijssel sterven gemiddeld 8 maanden eerder dan als er geen luchtverontreiniging zou zijn. In Gelderland is dat 9 maanden. In de gemeenten met de slechtste luchtkwaliteit sterven mensen gemiddeld 10 maanden eerder door de luchtverontreiniging, in de gemeenten met de beste luchtkwaliteit 6,5 maanden. De berekende vroegtijdige sterfte is een gemiddelde voor alle inwoners van een gebied. De ene persoon zal door luchtverontreiniging meer dan 20 jaar eerder overlijden, de andere slechts één of enkele maanden eerder. De verbetering in luchtkwaliteit in tien jaar tijd (2013 - 2023) geeft een duidelijk zichtbare gezondheidswinst: sinds 2013 zijn tot 6 levensmaanden gewonnen in Gelderland en Overijssel.

Ook de effecten op hart- en vaatziekten, longkanker en astma zijn groot. Zo wordt 1 op de 7 beroertes in Overijssel en Gelderland veroorzaakt door luchtverontreiniging. En 1 op de 9 kinderen krijgt astma door de luchtverontreiniging. En 1 op de 9 gevallen van longkanker komt door de luchtverontreiniging. De ziektelast ten gevolge van luchtverontreiniging in Overijssel en Gelderland is te vergelijken met het meeroken van 3 sigaretten per dag.

Niemand woont op een plek die voldoet aan de WHO-advieswaarden

In Overijssel en Gelderland woonde in 2023 niemand op een plek die voldoet aan de gezondheidskundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) voor PM_{2,5} (alle fijnstof deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer). De gezondheidskundige advieswaarde voor PM₁₀ (alle fijnstof-deeltjes kleiner dan 10 micrometer) wordt in Gelderland voor 45% en in Overijssel voor 98% van de inwoners gehaald. Voor NO₂ wordt de gezondheidskundige advieswaarde in Gelderland voor 39% van de inwoners gehaald. In Overijssel is dat voor 83% van de inwoners.

De blootstelling aan NO₂ is het grootst in de stedelijke gebieden. De blootstelling aan fijnstof (PM₁₀) is het grootst in de veedichte gebieden, met name in de Gelderse Vallei. De verschillen in blootstelling zijn groot tussen gemeenten en ook binnen gemeenten.

De luchtkwaliteit is verbeterd in Overijssel en Gelderland ten opzichte van 2021. Dit komt waarschijnlijk deels door de weersomstandigheden in 2023: de grote hoeveelheid regen en de hogere windsnelheid 'verdunnen' de concentraties van deze stoffen. Hierdoor is de blootstelling lager.

Wegverkeer, houtstook, industrie en veehouderij zijn de grote bronnen

De belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging in Overijssel en Gelderland zijn wegverkeer, houtstook, industrie en veehouderij. Langs de rivieren is de scheepvaart ook een belangrijke bron.

De uitstoot van wegverkeer is de afgelopen jaren flink omlaag gegaan. De uitstoot van de sector landbouw is licht afgenomen. De uitstoot van industrie is de afgelopen jaren gelijk gebleven. De uitstoot van houtstook is de laatste jaren nauwelijks afgenomen.

Inhoudsopgave

1. Blootstelling in Overijssel en Gelderland grotendeels boven gezondheidskundige advieswaarden	8
Samengevat	8
1.1 Blootstelling deels boven de WHO-advieswaarden, grote verschillen tussen en binnen gemeenten	9
1.2 Daling in blootstelling, deels door de weeromstandigheden	13
2. Veel mensen worden ziek of sterven eerder door luchtverontreiniging	15
Samengevat	15
2.1 Inwoners overlijden gemiddeld 8 tot 9 maanden eerder door luchtverontreiniging	16
2.2 Meer astma, vaker laag geboortegewicht en minder goede longfunctie bij kinderen	17
2.3 Meer hart- en vaatziekten, longkanker en ziekenhuisopnamen bij volwassenen	19
2.4 Ziekte en vroegtijdige sterfte uitgedrukt in meegerookte sigaretten	21
2.5 Geurhinder	21
3. Wegverkeer, houtstook, industrie en landbouw zijn de grote bronnen	23
Samengevat	23
3.1 Bronnen van stikstofoxiden (NOx)	23
3.2 Bronnen van PM10	28
3.3 Bronnen van PM2,5	31
3.4 Trends in emissies per bron	35
4. Effectieve maatregelen voor gezonde lucht	39
Samengevat	39
4.1 Verkeer	40
4.2 Houtstook	41
4.3 Landbouw	42
4.4 Industrie	43
4.5 Scheepvaart	44
4.6 Mobiele werktuigen	45
4.7 Overige bronnen	46
5. Literatuurlijst	47
Geraadpleegde websites:	48
Bijlage 1 - Wat is luchtverontreiniging	51
Bijlage 2 - Wat zijn de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging	54
Bijlage 3 - Blootstellingsgegevens per gemeente (2023)	55
Bijlage 4 - Nationale concentraties en nationale trend	58
Bijlage 5 - Onderzoeksmethode	61
Bijlage 6 - Gemeenten in Gelderland en Overijssel	64

Leeswijzer

Deze rapportage gaat over de luchtkwaliteit in 2023 in Overijssel en Gelderland en gezondheidseffecten daarvan. Deze rapportage is een vervolg op de eerdere rapportages over luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel in 2019 en 2021 en over de luchtkwaliteit en gezondheid in Gelderland in 2013, 2015, 2017, 2019 en 2021. Hoofdstuk 1 beschrijft de blootstelling aan stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM_{2,5} en PM₁₀) in het jaar 2023 en de trend van de afgelopen jaren. Hoofdstuk 2 beschrijft de gezondheidseffecten door de blootstelling aan luchtverontreiniging. In hoofdstuk 3 worden de belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging in de twee provincies besproken. In hoofdstuk 4 doet de GGD-aanbevelingen voor beleid met aandacht voor effectieve maatregelen.

Achtergrondinformatie over luchtkwaliteit en gezondheid en de methodiek is beschikbaar in de bijlagen. In Bijlage 6 is een kaart opgenomen met alle gemeenten in Overijssel en Gelderland.

1. Blootstelling in Overijssel en Gelderland grotendeels boven gezondheidkundige advieswaarden

Samengevat

In Overijssel en Gelderland woonde in 2023 niemand in een buurt die voldoet aan de gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) voor PM_{2,5} (alle fijnstof deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer). De gezondheidkundige advieswaarde voor PM₁₀ (alle deeltjes kleiner dan 10 micrometer) wordt in Gelderland voor 45% en in Overijssel voor 98% van de inwoners gehaald. Voor NO₂ wordt de gezondheidkundige advieswaarde in Gelderland voor 39% van de inwoners gehaald. In Overijssel is dat voor 83% van de inwoners.

De mate van blootstelling varieert tussen gemeenten én ook binnen gemeenten. De blootstelling aan NO₂ is het grootst in de stedelijke gebieden. De blootstelling aan fijnstof (PM₁₀) is het hoogste in de veedichte gebieden, met name in de Gelderse Vallei.

De luchtkwaliteit is verbeterd in Overijssel en Gelderland ten opzichte van 2021. Dit komt waarschijnlijk deels door de weersomstandigheden in 2023: de grote hoeveelheid regen en de hogere windsnelheid 'verdunnen' de concentraties van deze stoffen. Hierdoor is de blootstelling lager.

In dit hoofdstuk bespreken we de blootstelling aan stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM_{2,5} en PM₁₀). In Bijlage 1 staat achtergrondinformatie over deze verschillende componenten van luchtverontreiniging. Er zijn ook andere belangrijke componenten van luchtverontreiniging, waaronder ultrafijnstof. In dit rapport focussen we op componenten waarvoor voldoende informatie beschikbaar is over blootstelling en een sterke onderbouwing voor gezondheidseffecten van langdurige blootstelling. Een toelichting op de gebruikte brongegevens staat in Bijlage 5.

De gezondheidseffecten van specifiek geitenhouderijen, waarover de Gezondheidsraad recent een advies heeft uitgebracht (Gezondheidsraad 2025), zijn geen onderdeel van deze rapportage. Bij de relatie tussen longontstekingen en geitenhouderijen is sprake van een samenspel van factoren, waarbij micro-organismen, endotoxinen (bestanddelen uit de celwand van een bepaalde groep bacteriën) en fijnstof waarschijnlijk een rol spelen. De precieze relatie is nog onvoldoende duidelijk. De bijdrage van geitenhouderijen aan de uitstoot van fijnstof is onderdeel van de verzamelbron 'landbouw'.

Strengere normen voor luchtkwaliteit

Vanaf 2030 gelden strengere Europese grenswaarden voor luchtkwaliteit ([EU directive 2024/2881](#)). Deze worden in 2026 in Nederland geïmplementeerd in de Omgevingswet ([IPLQ](#)). Deze nieuwe grenswaarden komen overeen met de zogenaamde 'interim targets' van de WHO: tussendoelen voor gezondere lucht voor landen waarvan de concentraties luchtverontreiniging nu nog ver boven de WHO-advieswaarden liggen. Deze nieuwe normen liggen dichterbij – maar weliswaar nog steeds

boven – de waarden die de WHO adviseert. In Tabel 1 staat een overzicht van de WHO-advieswaarden, de huidige wettelijke grenswaarden en de per 2030 geldende wettelijke grenswaarden.

Het RIVM heeft in 2023 en in 2025 beoordeeld of de nieuwe Europese grenswaarden gehaald kunnen worden. Het RIVM heeft geconcludeerd dat met huidig ingezet luchtkwaliteitbeleid deze waarden niet op alle plekken in Nederland gehaald worden in 2030. Het RIVM geeft daarbij ook aan dat het aantal overschrijdingen lager wordt door aanvullend beleid om stikstofdoelen en klimaatdoelen te halen (RIVM, 2023a, 2025).

Tabel 1: WHO-advieswaarden en EU grenswaarden luchtkwaliteit (jaargemiddelde blootstelling, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Component	WHO-advieswaarde (2021)	WHO interim target 4 (2021)	Huidige grenswaarde (EU 2008)	Grenswaarde 2030 (EU 2024)
NO ₂	10	20	40	20
PM10	15	20	40	20
PM2,5	5	10	25	10

Hoe schoner de lucht, hoe gezonder

De wettelijke normen voor luchtverontreiniging in Europa zijn hoger (minder streng) dan de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) uit 2021. De wettelijke normen zijn niet alleen gebaseerd op gezondheid, maar ook op politieke en economische overwegingen. Tot ver onder de wettelijke normen treden gezondheidseffecten op. Omdat er zelfs gezondheidseffecten optreden op plekken met relatief schone lucht, stelt de WHO in aanvulling op de advieswaarden ook dat iedere vermindering van luchtverontreiniging tot gezondheidswinst zal leiden, zelfs op plekken met relatief schone lucht. Hoe schoner de lucht, hoe gezonder.

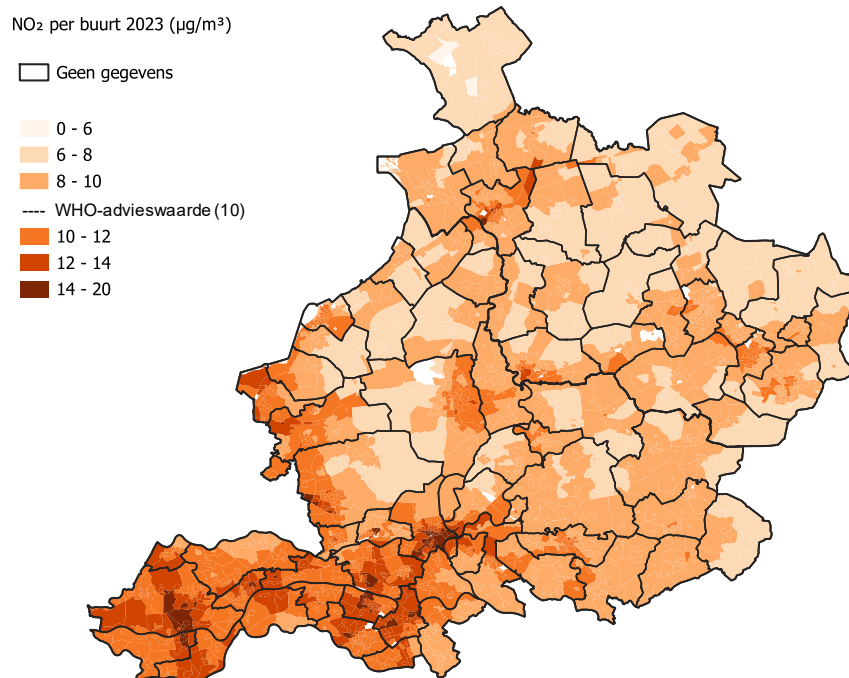
1.1 Blootstelling deels boven de WHO-advieswaarden, grote verschillen tussen en binnen gemeenten

De blootstelling van inwoners aan NO₂ (stikstofdioxide) en fijnstof (PM2,5 en PM10) verschilt tussen gemeenten en ook binnen gemeenten.

Stikstofdioxide (NO₂)

Figuur 1 toont de jaargemiddelde blootstelling aan NO₂ per buurt in 2023. Deze buurtgemiddelden zijn berekend uit de blootstellingen per woonadres. Een buurt in Gelderland-Overijssel heeft gemiddeld ongeveer 519 woningen. De gemiddelde blootstelling aan NO₂ per buurt is het hoogst in de gebieden regio Arnhem-Nijmegen en in het westen van het rivierengebied in Gelderland. Ook in het westen van regio Foodvalley en rondom de grote steden in Overijssel is de blootstelling hoger dan gemiddeld in Oost-Nederland. Het hoogste buurtgemiddelde is in Arnhem met 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In Gelderland heeft 61% van de inwoners een blootstelling boven de WHO-advieswaarde van 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In Overijssel geldt dat voor 17% van de inwoners.

De buurten waarvan inwoners worden blootgesteld aan de hoogste NO₂ waarden, zijn met name plekken met veel verkeer. Ook bronnen als industrie en scheepvaart kunnen lokaal voor verhoogde blootstelling zorgen. Zie hoofdstuk 3 voor een toelichting op de bronnen van luchtverontreiniging.

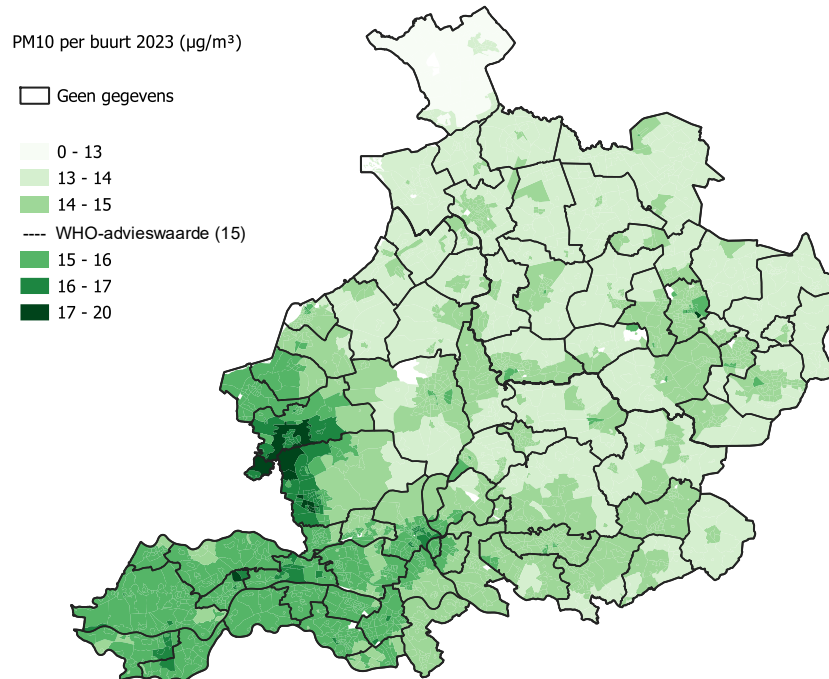


Figuur 1: Jaargemiddelde blootstelling aan stikstofdioxide (NO₂) per buurt in Overijssel en Gelderland in 2023. De gezondheidskundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is 10 µg/m³.

PM10

In Figuur 2 is de blootstelling aan PM10 (deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer) weergegeven. De PM10 concentratie wordt voor een groot deel bepaald door de achtergrondconcentratie. De bijdrage van lokale bronnen op de lokale luchtverontreiniging is klein. De verschillen in PM10 concentraties over de provincie zijn daarom kleiner dan bij NO₂. Een belangrijke lokale bron van PM10 is de veehouderij (zie verder hoofdstuk 3 over bronnen). De blootstelling aan PM10 is het hoogst in de Gelderse vallei (tot bijna 20 µg/m³). Dat is te verklaren met een relatief hoge dichtheid aan veehouderijen in dat gebied. De laagste blootstelling is in het noordwesten van Overijssel, net onder de 13 µg/m³. In Overijssel is de blootstelling gemiddeld lager dan in Gelderland. In het buitengebied van de meeste gemeenten ten noorden van Arnhem - uitgezonderd de Gelderse Vallei, waar juist de hoogste blootstelling wordt gezien - is de blootstelling lager dan de gezondheidskundige advieswaarden van de WHO. Dit sluit aan bij het landelijke beeld, dat te zien is in Figuur 3. De hoogste concentraties PM10 in Nederland zijn in de randstad met veel verkeer en in verschillende plattelandsgemeenten met veehouderijen.

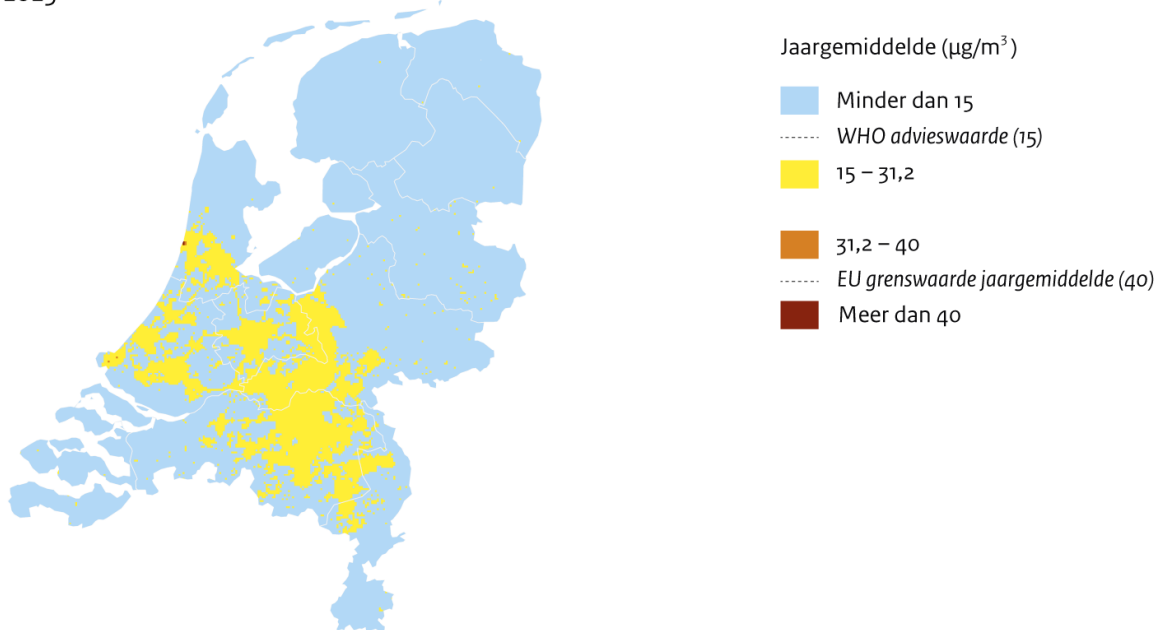
In Gelderland is voor 55% van de inwoners (zo'n 526.600 personen) de buurtgemiddelde blootstelling boven de WHO-advieswaarde van $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in Overijssel is dat 2% (ca. 11.325 personen). De gemiddelde blootstelling in buurten in Gelderland en Overijssel is lager dan de wettelijke grenswaarde voor 2030 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De blootstelling aan PM10 kan flink verschillen tussen buurten binnen dezelfde gemeente. Zoals in de gemeenten Barneveld en Ede, waar een lage blootstelling is in buurten met veel bos of natuur, maar een hoge blootstelling in buurten met veel veehouderijen.



Figuur 2: Jaargemiddelde blootstelling aan fijnstof (PM10) per buurt in Overijssel en Gelderland in 2023. De gezondheidkundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentratie fijn stof (PM₁₀)

2023



Bron: RIVM, 2024

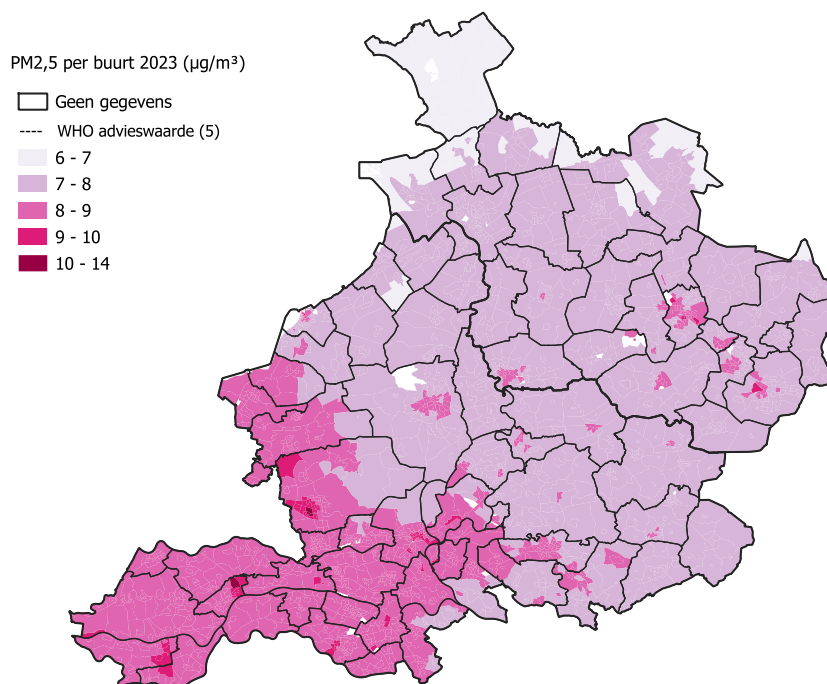
PBL/aug24
www.clo.nl/nlo24318

Figuur 3: Concentratie van PM10 (10 µg/m³) in Nederland in 2023 (overgenomen van Compendium voor de Leefomgeving).

PM_{2,5}

Figuur 4 geeft de blootstelling aan de fijnere fractie fijnstof PM_{2,5} weer (fijnstof deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer). Ook bij PM_{2,5} is de variatie in blootstelling kleiner dan bij NO₂, omdat lokale bronnen relatief weinig bijdragen aan de lokale concentratie (en heel lokale bronnen zoals particuliere houtstook niet op lokaal gedetailleerd niveau gemodelleerd worden). Een deel van blootstelling wordt veroorzaakt door bronnen in het buitenland. Secundair gevormd fijnstof van onder andere de landbouw werkt daarbij op grootschalig niveau door in de luchtkwaliteit en geeft beperkte lokale variatie – voor meer toelichting zie 'Fijnstof emissies door veehouderij' (RIVM 2020). Daarnaast is de landelijke noord-zuid gradiënt duidelijk te herkennen. Het RIVM schrijft hierover 'de concentratie neemt in grote lijnen vanuit het noorden naar het zuiden toe door de toenemende invloed van bronnen in Nederland en het aangrenzende buitenland'.

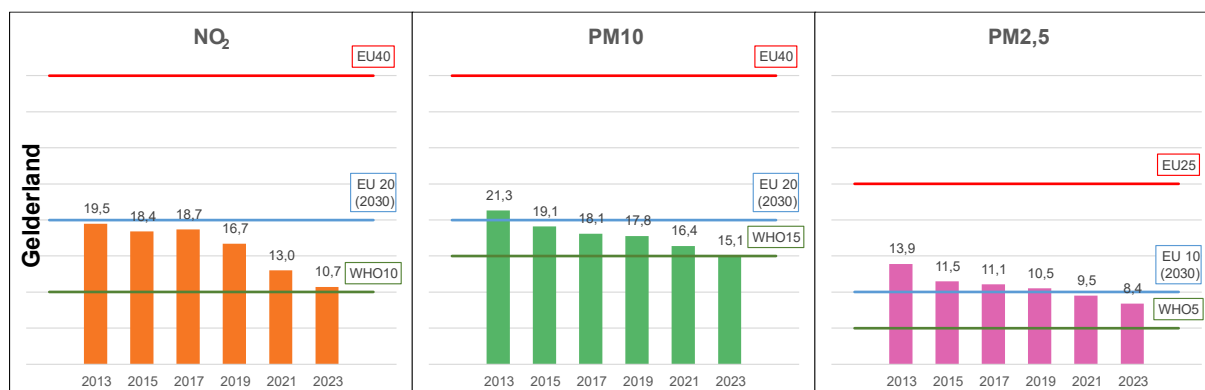
In Oost-Nederland is de blootstelling aan PM_{2,5} het hoogst in de regio Arnhem-Nijmegen en het westen van Gelderland (tot 13 µg/m³). In het noorden van Overijssel is de blootstelling aan PM_{2,5} het laagst (net boven 6 µg/m³). Dit betekent dat alle inwoners van Overijssel en Gelderland worden blootgesteld aan niveaus PM_{2,5} die boven de advieswaarde van de WHO liggen (5 µg/m³). In Overijssel wordt op buurtniveau niemand blootgesteld aan waarden boven de wettelijke grenswaarde voor 2030 (10 µg/m³). Dat geldt nagenoeg ook voor heel Gelderland. Voor ca. 1% van de Gelderlanders is de buurtgemiddelde blootstelling hoger dan de wettelijke grenswaarde: 11 µg/m³ in Ede (3 buurten, 3200 inwoners), 13 µg/m³ in Lingewaard (1 buurt, 5 inwoners) en 10,2 µg/m³ in Tiel (1 buurt, 55 inwoners).



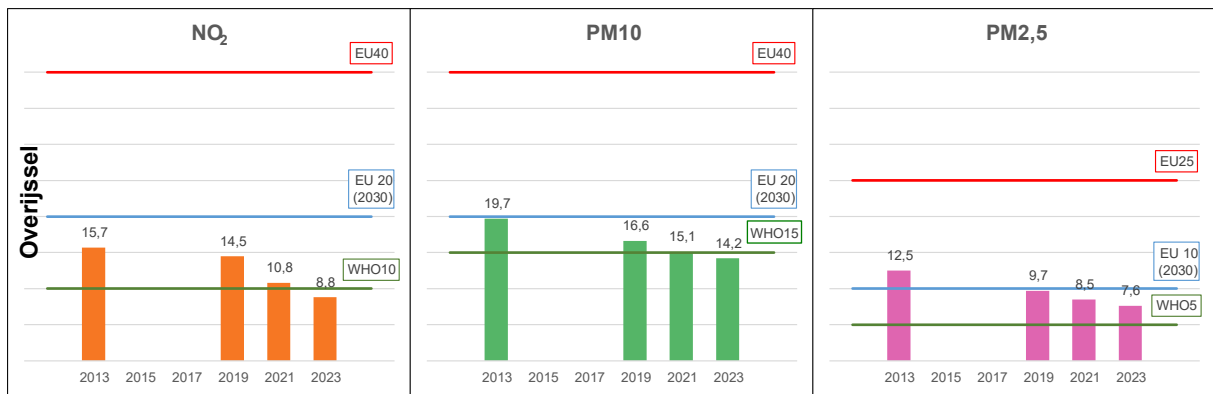
Figuur 4: Jaargemiddelde blootstelling aan fijnstof (PM2,5) per buurt in Overijssel en Gelderland in 2023. De gezondheidskundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.2 Daling in blootstelling, deels door de weeromstandigheden

De afgelopen decennia is de luchtkwaliteit in Nederland gestaag verbeterd. Dat komt door de maatregelen die nationaal en internationaal genomen zijn om de uitstoot van wegverkeer, industrie en landbouw te verlagen. Voor Gelderland is informatie beschikbaar over blootstelling van de inwoners in de jaren 2013 tot en met 2023, met een interval van 2 jaar (zie Figuur 5). Voor Overijssel ontbreekt deze informatie voor 2015 en 2017 (zie Figuur 6).



Figuur 5: Gemiddelde blootstelling aan luchtverontreiniging in 2013 tot 2023 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Gelderland. De nu geldende EU normen (rode lijn), de EU normen vanaf 2030 (blauwe lijn) en gezondheidskundige advieswaarden van de wereldgezondheidsorganisatie (WHO, groene lijn) zijn ook weergegeven.



Figuur 6: Gemiddelde blootstelling aan luchtverontreiniging in 2013 tot 2023 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Overijssel. De nu geldende EU normen (rode lijn), de EU normen vanaf 2030 (blauwe lijn) en gezondheidskundige advieswaarden van de wereldgezondheidsorganisatie (WHO, groene lijn) zijn ook weergegeven.

Uit dit figuur blijkt dat, net als in voorgaande jaren, ook in 2023 een verbetering van de luchtkwaliteit in Overijssel en Gelderland optrad. In de vorige rapportage werd de geobserveerde daling deels toegeschreven aan coronamaatregelen. Maar ook nu zet deze zich voort. In 2023 was het aantal gereden kilometers in Nederland bijna weer op hetzelfde niveau als van voor de Coronapandemie (CBS), sinds 2024 ligt de verkeersintensiteit weer boven het niveau van voor de pandemie. De daling kan mede verklaard worden door de weersomstandigheden in 2023, die gunstig waren voor de luchtkwaliteit: de grote hoeveelheid regen - het was het natste jaar sinds de start van de landelijke metingen in 1916 - en de hogere windsnelheid 'verdunnen' de concentraties van deze stoffen (RIVM monitoringsrapportage 2024). Een samenvatting van de analyse van landelijk optredende trends in de afgelopen decennia staat in Bijlage 4.

2. Veel mensen worden ziek of sterven eerder door luchtverontreiniging

Samengevat

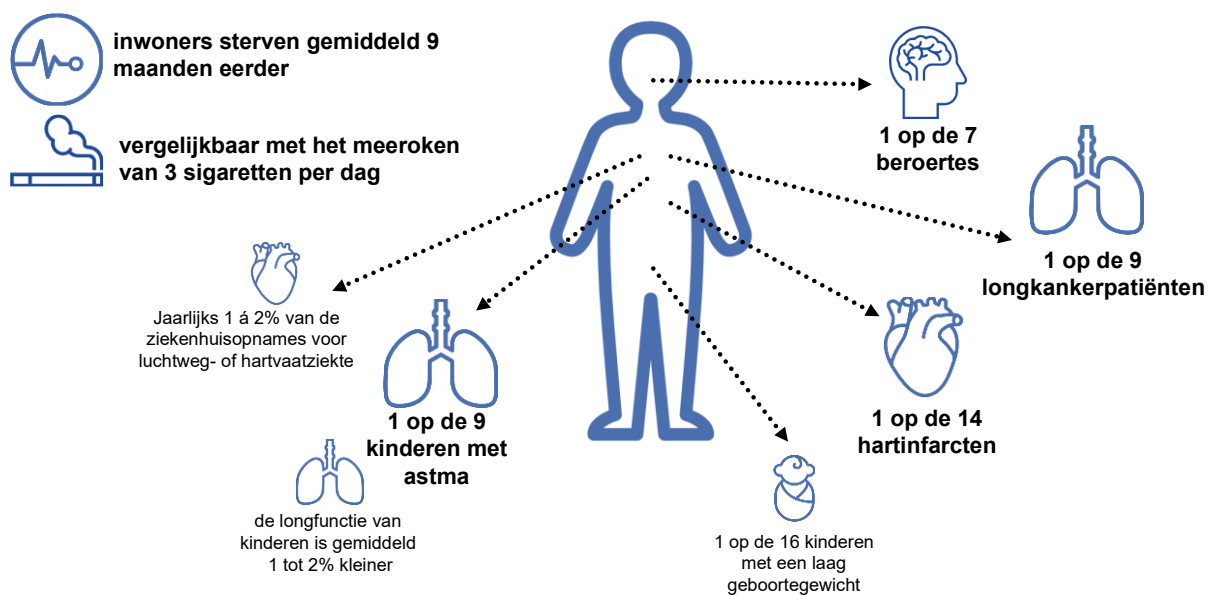
Inwoners van Overijssel sterven gemiddeld 8 maanden eerder door luchtverontreiniging. In Gelderland is dat 9 maanden. In de gemeenten met de slechtste luchtkwaliteit sterven mensen gemiddeld 10 maanden eerder door de luchtverontreiniging, in de gemeenten met de beste luchtkwaliteit 6,5 maanden.

Ook de effecten op hart- en vaatziekten, longkanker en astma zijn aanzienlijk. Zo wordt 1 op de 7 beroertes in Overijssel en Gelderland veroorzaakt door luchtverontreiniging. En ongeveer 1 op de 9 kinderen met astma heeft dit gekregen door blootstelling aan luchtverontreiniging.

De ziektelast ten gevolge van luchtverontreiniging in Overijssel en Gelderland is te vergelijken met het meerroken van 3 sigaretten per dag.

De verbetering in luchtkwaliteit in tien jaar tijd (2013 - 2023) geeft een duidelijk zichtbare gezondheidswinst: sinds 2013 zijn in Overijssel 5 levensmaanden gewonnen en 6 levensmaanden in Gelderland. Een verdere verbetering van de luchtkwaliteit zal nog meer gezondheidswinst geven.

de ziektelast door luchtverontreiniging in Overijssel en Gelderland



Luchtverontreiniging veroorzaakt verschillende gezondheidseffecten. De belangrijkste effecten zijn hart- en vaatziekten en luchtwegaandoeningen. Ook zijn er effecten op het ongeboren kind, op

neurologische aandoeningen (ziekte van Parkinson en Alzheimer) en op stofwisselingsziekten (diabetes). In Bijlage 2 staan de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging nader beschreven.

Aan de hand van de blootstelling aan NO₂, PM_{2,5} en PM₁₀ kan worden berekend in welke mate gezondheidseffecten optreden. In dit rapport zijn de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging in Gelderland en Overijssel berekend met behulp van de GGD-rekentool luchtkwaliteit en gezondheid (zie voor toelichting Bijlage 5). Deze rekenmethode is vastgesteld door Universiteit Utrecht, RIVM en GGD. Zij hebben gezamenlijk geconcludeerd voor welke gezondheidseffecten voldoende (wetenschappelijk) zeker is dat er een verband is met luchtverontreiniging en wanneer deze met stevige wetenschappelijke onderbouwing kunnen worden gekwantificeerd. Dezelfde rekenmethode is ook gebruikt in de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV-2024, RIVM 2024b) en in de Monitoring van het doelbereik van het Schone Luchtakkoord (tweede voortgangsmeting, RIVM 2024c).

In de loop der jaren is door onderzoek gebleken dat gezondheidseffecten van luchtverontreiniging anders zijn dan eerder gedacht. De rekenmethode is (en wordt) daarom met regelmaat geüpdatet. Om een trend te kunnen aangeven in de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging over de afgelopen jaren, zijn voor de blootstellingsgegevens van alle weergegeven jaren de gezondheidseffecten berekend met dezelfde (bovengenoemde) methode.

In onderstaande paragrafen bespreken we de gezondheidseffecten. We kijken zowel naar de relatieve bijdrage van luchtverontreiniging aan de gezondheid als naar het absoluut aantal ziektegevallen door luchtverontreiniging. Overijssel had in 2023 1,2 miljoen inwoners en Gelderland 2,1 miljoen. Het absolute aantal ziektegevallen in Overijssel ligt daarom veel lager dan in Gelderland.

2.1 Inwoners overlijden gemiddeld 8 tot 9 maanden eerder door luchtverontreiniging

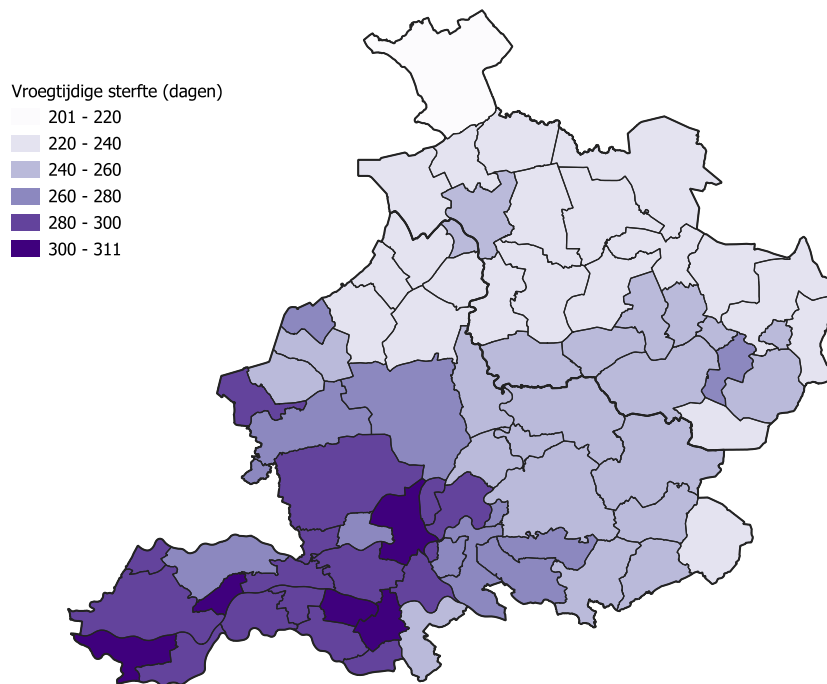
De vroegtijdige sterfte ten gevolge van gelijktijdige blootstelling aan NO₂ en PM_{2,5} (Tabel 2) bedraagt in Overijssel in 2023 gemiddeld 244 dagen. In 2013 waren dat er 408. In Gelderland zijn dat in 2023 gemiddeld 277 dagen en dat waren 474 dagen in 2013. Dat betekent dat inwoners van Overijssel in 2023 gemiddeld ruim 8 maanden eerder overlijden dan wanneer er geen luchtverontreiniging zou zijn, en in Gelderland 9 maanden eerder. De berekende vroegtijdige sterfte is een gemiddelde voor alle inwoners van een gebied. De ene persoon zal door luchtverontreiniging meer dan 20 jaar eerder overlijden, de andere slechts één of enkele maanden eerder. Voor toelichting over deze berekening zie Bijlage 5.

De verbetering in luchtkwaliteit in tien jaar tijd (2013 - 2023) geeft een duidelijk zichtbare gezondheidswinst: sinds 2013 zijn in Overijssel 5 levensmaanden gewonnen en 6 levensmaanden in Gelderland.

Tabel 2: Vroegtijdige sterfte door luchtverontreiniging (bij inwoners van 30 jaar en ouder, bepaald op basis van de relatie met PM_{2,5} en NO₂) in 2013 en 2023 in Overijssel en Gelderland.

Gezondheidseffect	2013	2023
Vroegtijdige sterfte in Overijssel (in dagen)	408	244
Vroegtijdige sterfte in Gelderland (in dagen)	474	277

Verschillen in vroegtijdige sterfte tussen gemeenten worden gegeven in Figuur 7. Het verschil tussen de gemeenten met de laagste vroegtijdige sterfte (201 dagen: Steenwijkerland) en de gemeenten met de hoogste vroegtijdige sterfte (300 tot 311 dagen: Arnhem, Nijmegen, Tiel, Beuningen en Zaltbommel) is een factor 1,5. Aangezien de blootstelling aan luchtverontreiniging binnen een gemeente verschilt, zoals de kaarten in hoofdstuk 1 laten zien, zal ook de vroegtijdige sterfte binnen een gemeente variëren.



Figuur 7: Vroegtijdige sterfte (verloren levensdagen per inwoner) bij de inwoners van 30 jaar en ouder ten gevolge van de gecombineerde blootstelling aan NO₂ en PM_{2,5} per gemeente in 2023.

2.2 Meer astma, vaker laag geboortegewicht en minder goede longfunctie bij kinderen

Luchtverontreiniging heeft veel effect op kinderen. De effecten op het geboortegewicht, het ontstaan van astma en een verminderde longfunctie bij kinderen kunnen met de GGD rekentool berekend worden.

Astma

Een belangrijk gezondheidseffect bij kinderen is het ontstaan van astma. De jaarlijkse incidentie (nieuwe gevallen) is weergegeven in Tabel 3 en Tabel 4. Eén op de tien (Overijssel) en acht (Gelderland) kinderen met astma zou, wanneer er geen luchtverontreiniging was, geen astma hebben.

Geboortegewicht

Van het totaal aantal kinderen dat in Overijssel jaarlijks wordt geboren met een laag geboortegewicht is 5,8% toe te schrijven aan blootstelling aan fijnstof (PM_{2,5}) (Tabel 3), in Gelderland is dat 6,3% (Tabel 4). Een laag geboortegewicht is een gewicht bij geboorte kleiner dan 2.500 gram bij een zwangerschapsduur van minimaal 37 weken.

Overijssel heeft minder inwoners dan Gelderland. Het totaal aantal kinderen dat door luchtverontreiniging geboren wordt met een laag geboortegewicht of astma krijgt is daardoor niet met elkaar te vergelijken.

Tabel 3: Laag geboortegewicht (een gewicht bij geboorte kleiner dan 2.500 gram bij een zwangerschapsduur van minimaal 37 weken, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) en de incidentie van astma bij kinderen (van 0-18 jaar, bepaald op basis van de relatie met NO₂) in Overijssel.

Gezondheidseffect in Overijssel	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Kinderen geboren met een laag geboortegewicht	19 (9,3%)	12 (5,8%)
Incidentie van astma onder kinderen	156 (17,3%)	94 (10,2%)

Tabel 4: Laag geboortegewicht (een gewicht bij geboorte kleiner dan 2.500 gram bij een zwangerschapsduur van minimaal 37 weken, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) en de incidentie van astma bij kinderen (van 0-18 jaar, bepaald op basis van de relatie met NO₂) in Gelderland.

Gezondheidseffect in Gelderland	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Kinderen geboren met een laag geboortegewicht	37 (10,3%)	24 (6,3%)
Incidentie van astma onder kinderen	328 (21,1%)	203 (12,3%)

Longfunctie

Blootstelling aan luchtverontreiniging leidt bij kinderen ook tot een minder goede ontwikkeling van de longfunctie. In de epidemiologische studies naar de afname van longfunctie wordt voor zowel NO₂ als PM2,5 een effect gevonden. De effecten van NO₂ en PM2,5 treden naast elkaar op, maar je als je de getallen bij elkaar optelt, overschat je de effecten enigszins. In zowel Overijssel en Gelderland is de gemiddelde totale afname van de longfunctie grofweg 1,5 % (zie Tabel 5 en Tabel 6). Een dergelijke afname lijkt niet veel, maar het is belangrijk te realiseren dat dit een gemiddelde is voor álle kinderen in Overijssel en Gelderland. Er zullen kinderen zijn met een veel grotere – en relevante – afname. Bij een deel van de kinderen is de longfunctievermindering bovendien blijvend. Een verlaagde longfunctie, zelfs in milde vorm, werkt door op latere leeftijd en leidt tot meer vroegtijdige sterfte, hart- en vaatziekten en ziekenhuisopnames voor luchtwegaandoeningen.

Tabel 5: *Afname longfunctie (Forced Expiratory Volume in 1 second; FEV1) bij kinderen tot 18 jaar, bepaald op basis van de relatie met PM2,5 of NO₂ in Overijssel.*

Gezondheidseffect in Overijssel	% afname in 2013	% afname in 2023
Afname longfunctie kinderen (op basis van PM2,5)	2,0%	1,2%
Afname longfunctie kinderen (op basis van NO ₂)	1,1%	0,6%

Tabel 6: *Afname longfunctie (Forced Expiratory Volume in 1 second; FEV1) bij kinderen tot 18 jaar, bepaald op basis van de relatie met PM2,5 of NO₂ in Gelderland.*

Gezondheidseffect in Gelderland	% afname in 2013	% afname in 2023
Afname longfunctie kinderen (op basis van PM2,5)	2,2%	1,3%
Afname longfunctie kinderen (op basis van NO ₂)	1,4%	0,8%

2.3 Meer hart- en vaatziekten, longkanker en ziekenhuisopnamen bij volwassenen

Ook bij volwassenen heeft het dagelijks inademen van luchtverontreiniging invloed op de gezondheid. De verhoogde risico's op een beroerte (een herseninfarct of hersenbloeding), een hartinfarct, op longkanker en op ziektuisopname voor luchtweg- of hart- en vaatziekten voor inwoners van Gelderland en Overijssel kunnen berekend worden.

Hart- en vaatziekten

Het effect van luchtverontreiniging op het krijgen van hart- en vaatziekten is groot: Ongeveer één op de veertien mensen van 35 jaar en ouder die een hartinfarct krijgen in Overijssel en Gelderland, krijgt dat door luchtverontreiniging. Bij ruim één op de zeven mensen van 35 jaar en ouder ontstaat de beroerte door luchtverontreiniging (zie Tabel 7 en Tabel 8). Overijssel heeft minder inwoners dan Gelderland. Het totaal aantal mensen dat een hartinfarct of beroerte krijgt door luchtverontreiniging is daardoor niet met elkaar te vergelijken.

Tabel 7: *Incidentie van een hartinfarct en een beroerte (beide onder volwassenen van 35 jaar en ouder, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) in Overijssel.*

Gezondheidseffect in Overijssel	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Incidentie hartinfarct	516 (11,2%)	331 (7,1%)
Incidentie beroerte	597 (22,8%)	393 (14,7%)

Tabel 8: Incidentie van een hartinfarct en een beroerte (beide onder volwassenen van 35 jaar en ouder, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) in Gelderland.

Gezondheidseffect in Gelderland	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Incidentie hartinfarct	987 (12,4%)	649 (7,7%)
Incidentie beroerte	1.134 (25,0%)	767 (16%)

Longkanker

Ook de bijdrage van luchtverontreiniging aan het aantal gevallen longkanker is groot: bij ongeveer één van de negen mensen die longkanker krijgen, ontstaat de longkanker door luchtverontreiniging. Zie Tabel 9 en Tabel 10.

Tabel 9: Incidentie van longkanker (onder volwassenen van 50 jaar en ouder, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) in Overijssel.

Gezondheidseffect in Overijssel	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Longkanker	154 (16,9%)	100 (10,8%)

Tabel 10: Incidentie van longkanker (onder volwassenen van 50 jaar en ouder, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) in Gelderland.

Gezondheidseffect in Gelderland	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Longkanker	294 (18,6%)	196 (11,7%)

Ziekenhuisopnamen

Tot slot draagt luchtverontreiniging ook 1 á 2 procent bij aan ziekenhuisopnamen door astma, COPD en ischemische hartziekten (hartziekten die het gevolg zijn van verkalking van slagaders). Zie Tabel 11 en Tabel 12.

Tabel 11: Incidentie van ziekenhuisopname voor astma (alle leeftijden, bepaald op basis van de relatie met PM2,5 en NO₂), COPD (alle leeftijden, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) en ischemische hartziekte (onder inwoners van 40 jaar en ouder, bepaald op basis van de relatie met NO₂) in Overijssel.

Gezondheidseffect in Overijssel	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Ziekenhuisopname astma (op basis van PM2,5)	16 (2,8%)	10 (1,7%)
Ziekenhuisopname astma (op basis van NO ₂)	13 (2,2%)	7 (1,2%)
Ziekenhuisopname COPD	43 (3,0%)	27 (1,9%)
Ziekenhuisopname ischemische hartziekte	70 (1,9%)	41 (1,1%)

Tabel 12: Incidentie van ziekenhuisopname voor astma (alle leeftijden, bepaald op basis van de relatie met PM2,5 en NO₂), COPD (alle leeftijden, bepaald op basis van de relatie met PM2,5) en ischemische hartziekte (onder inwoners van 40 jaar en ouder, bepaald op van de relatie met NO₂) in Gelderland.

Gezondheidseffect in Gelderland	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2013	Aandeel van het totaal aantal gevallen in 2023
Ziekenhuisopname astma (op basis van PM2,5)	31 (3,1%)	20 (1,9%)
Ziekenhuisopname astma (op basis van NO ₂)	27 (2,7%)	16 (1,5%)
Ziekenhuisopname COPD	83 (3,4%)	54 (2,1%)
Ziekenhuisopname ischemische hartziekte	151 (2,3%)	89 (1,3%)

2.4 Ziekte en vroegtijdige sterfte uitgedrukt in meegerookte sigaretten

De gezondheidseffecten ten gevolge van blootstelling aan luchtverontreiniging drukken we ook uit in het aantal passief gerookte sigaretten per dag. Hiermee wordt de gezondheidsimpact van de verontreiniging van de buitenlucht vertaald in een beleidsmatig en communicatief beter vergelijkbare en begrijpelijke risicofactor, namelijk de inhalatie van omgevingstabaksrook (passief roken).

In Tabel 13 en Tabel 14 is weergegeven wat het aantal sigaretten is dat per dag passief wordt meegerookt als equivalent voor ziektelast door blootstelling aan luchtverontreiniging (zie voor de methode Bijlage 5). De gezondheidseffecten die inwoners van Overijssel en Gelderland ondervinden ten gevolge van het inademen van luchtverontreiniging komen in 2023 overeen met de gezondheidseffecten van het dagelijks meeroken van gemiddeld 2,9 sigaretten in Overijssel en 3,3 sigaretten in Gelderland.

Tabel 13: Aantal passief meegerookte sigaretten per dag door de bevolking van Overijssel en Gelderland (alle leeftijden) als equivalent van de luchtverontreiniging in Overijssel in 2013 en 2023.

Gezondheidseffect in Overijssel	Aantal in 2013	Aantal in 2023
Totale ziektelast uitgedrukt in aantal meegerookte sigaretten	4,9	2,9

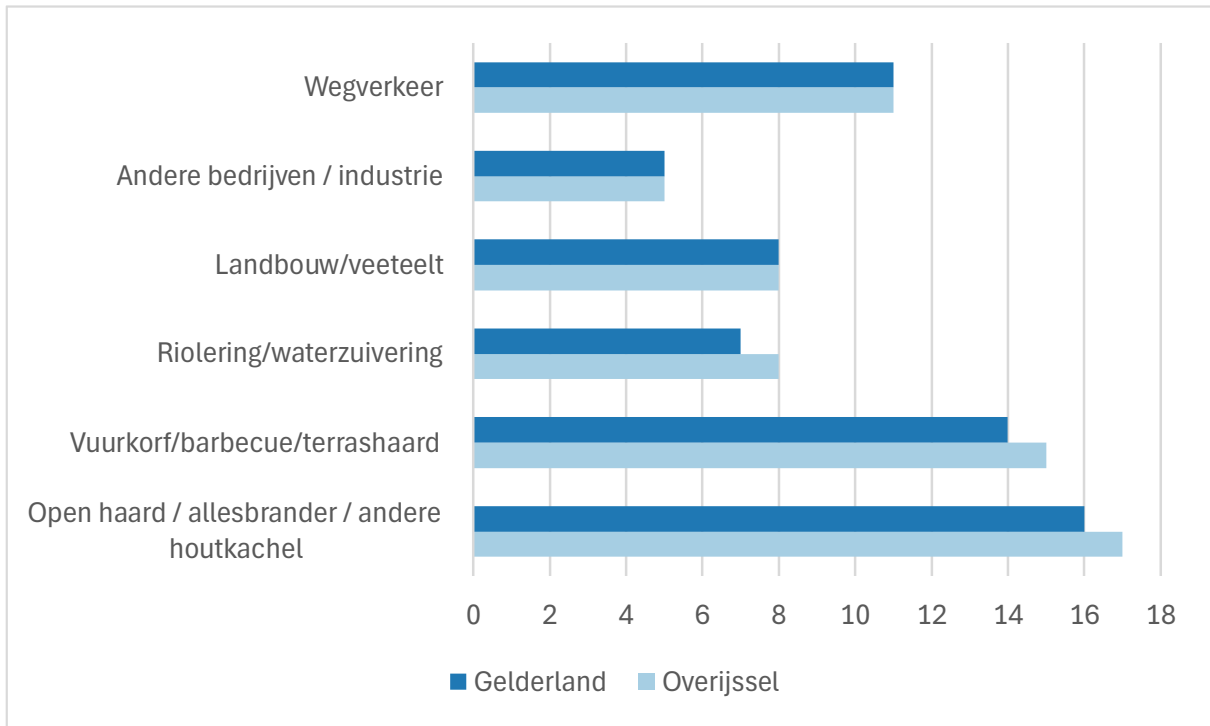
Tabel 14: Aantal passief meegerookte sigaretten per dag door de bevolking van Overijssel en Gelderland (alle leeftijden) als equivalent van de luchtverontreiniging in Gelderland in 2013 en 2023.

Gezondheidseffect in Gelderland	Aantal in 2013	Aantal in 2023
Totale ziektelast uitgedrukt in aantal meegerookte sigaretten	5,7	3,3

2.5 Geurhinder

Een aantal bronnen van luchtverontreiniging veroorzaakt niet alleen bovengenoemde ziekten en sterfte, maar ook geurhinder. Geurhinder is een gezondheidseffect omdat het kan leiden tot gedragsverandering, lichamelijke klachten en psychische klachten. Vooral houtstook, wegverkeer en

de landbouw zijn naast belangrijke bronnen van luchtverontreiniging ook grote bronnen van geurhinder. In Overijssel en Gelderland zijn 'vuurkorf/barbecue/terrashaard' en 'open haard/allesbrander/andere houtkachel' de grootste bronnen van geurhinder (Figuur 8). Vuur binnenshuis, zoals houtkachels, veroorzaakt bij gemiddeld 17% van de inwoners van Overijssel en bij 18 % van de inwoners van Gelderland geurhinder. Voor vuur buitenshuis, zoals barbecues, is dat voor zowel Overijssel als Gelderland 15%. Wegverkeer veroorzaakt in zowel Gelderland als Overijssel bij 11% van de inwoners geurhinder. Landbouw zorgt in zowel Gelderland als Overijssel bij 8% van de inwoners voor geurhinder (Gezondheidsmonitor 2024).



Figuur 8: Percentage inwoners (18-64 jaar) in Gelderland en Overijssel dat in 2024 matige of ernstige geurhinder ervaart naar bron.

3. Wegverkeer, houtstook, industrie en landbouw zijn de grote bronnen

Samengevat

De belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging in Overijssel en Gelderland zijn wegverkeer, houtstook, industrie en landbouw. Langs de rivieren is de scheepvaart ook een belangrijke bron.

De uitstoot van wegverkeer is de afgelopen jaren flink gedaald. De uitstoot van de sector landbouw is licht afgenomen. De uitstoot van industrie is de afgelopen jaren gelijk gebleven. De uitstoot van houtstook is de laatste jaren nauwelijks afgenomen.

In dit hoofdstuk beschrijven we de emissies (uitstoot) zoals beschikbaar in de nationale emissieregistratie. De uitstoot per bron per gemeente is ook beschikbaar via de [Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht](#). Op deze website is ook informatie beschikbaar per gemeente over de bijdrage van bronnen aan de concentratie. De meest recent beschikbare emissiegegevens op gemeenteniveau zijn van 2021. De emissiegegevens op gemeenteniveau in dit hoofdstuk zijn daarom ten opzichte van de vorige rapportage ongewijzigd, maar nog steeds bruikbaar om inzicht te krijgen in het aandeel van de verschillende bronnen in de uitstoot per gemeente. En geven daarmee inzicht in voor welke bronnen aan maatregelen kan worden gedacht. Daarom zijn deze gegevens ook in de rapportage opgenomen.

Doorontwikkeling GCN tool

De GCN tool wordt momenteel doorontwikkeld, in de loop van 2026 wordt een nieuwe versie verwacht. Naar verwachting betreffen de aanpassingen: inzicht in concentratiebijdragen van buurgemeenten, optie tot nadere uitsplitsing van de bronnen verkeer en industrie, prognoses voor 2030 bij verschillende toekomstscenario's zoals gebruikt door het PBL en update met een recenter afgerond jaar.

De tool blijft beschikbaar via bovenstaande link. Via de nieuwsbrief van het Schone Lucht Akkoord wordt de publicatie van de nieuwe versie bekend gemaakt.

3.1 Bronnen van stikstofoxiden (NO_x)

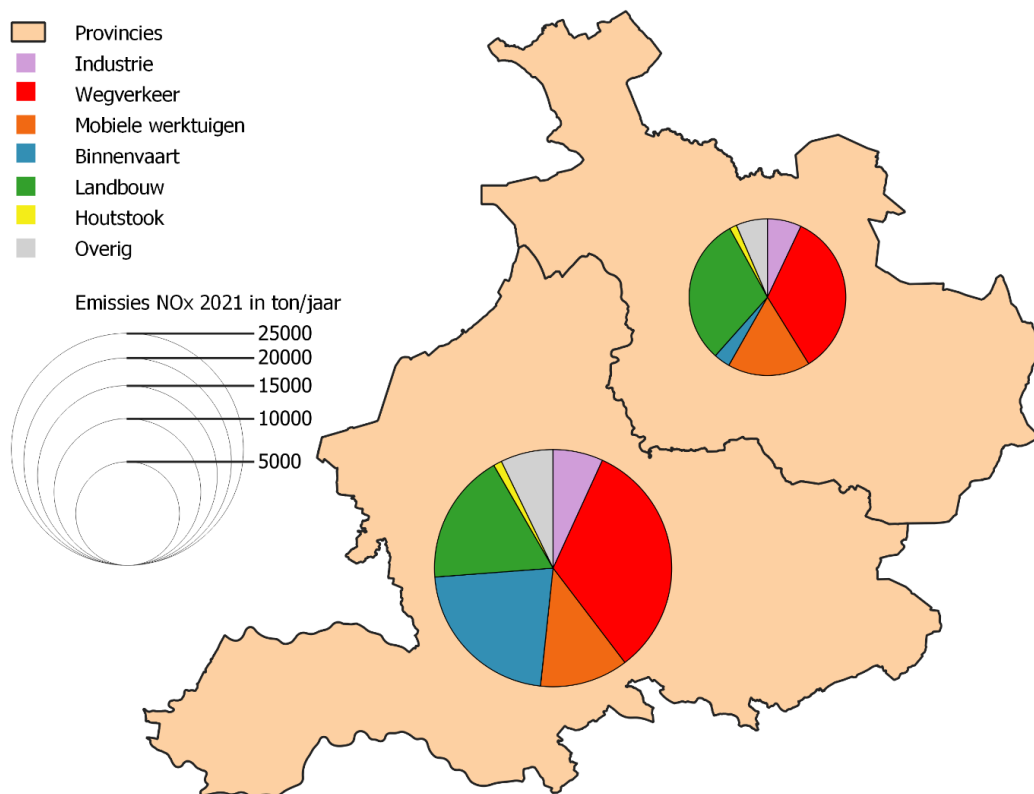
In Figuur 9 zijn de belangrijkste bronnen van de uitstoot (emissie) van stikstofoxiden (NO_x) weergegeven in heel Overijssel en Gelderland. Bij emissie wordt doorgaans van 'NO_x' gesproken omdat er bij de bron NO en NO₂ vrijkomt. In de lucht reageert ook het NO tot NO₂. Vandaar dat we bij blootstelling en concentraties spreken over NO₂ in plaats van NO_x.

Waarbij ontstaan stikstofoxiden?

Stikstofoxiden ontstaan in verbrandingsprocessen, vandaar de grote bijdrage van wegverkeer en de scheepvaart. Maar ook bij biologische processen zoals de afbraak van organisch materiaal (vertering, of biologisch beschikbaar maken van nutriënten) komt NOx vrij. De bronnen van uitstoot van NOx in de landbouw zijn naast aardgasgebruik, dan ook dierlijke mest, kunstmest, en emissies uit bodems (met een hoog gehalte aan organisch materiaal). De uitstoot van landbouwvoertuigen wordt niet aan de landbouw toegekend, deze vallen onder 'mobiele werktuigen' net zoals bijvoorbeeld voertuigen gebruikt in de bouw of aggregaten.

De totale uitstoot van NOx is in Gelderland 2,3 keer groter dan in Overijssel (de grootte van het taartdiagram in Figuur 9). Gelderland is een grotere provincie, met bijna dubbel zoveel inwoners en veel meer bedrijven dan Overijssel. De belangrijkste bron in beide provincies is wegverkeer: in Overijssel en Gelderland is ongeveer 30% van de NOx emissie afkomstig van wegverkeer. Dat geldt ook voor de landbouw: in beide provincies is dat ongeveer 30% van de totale NOx,

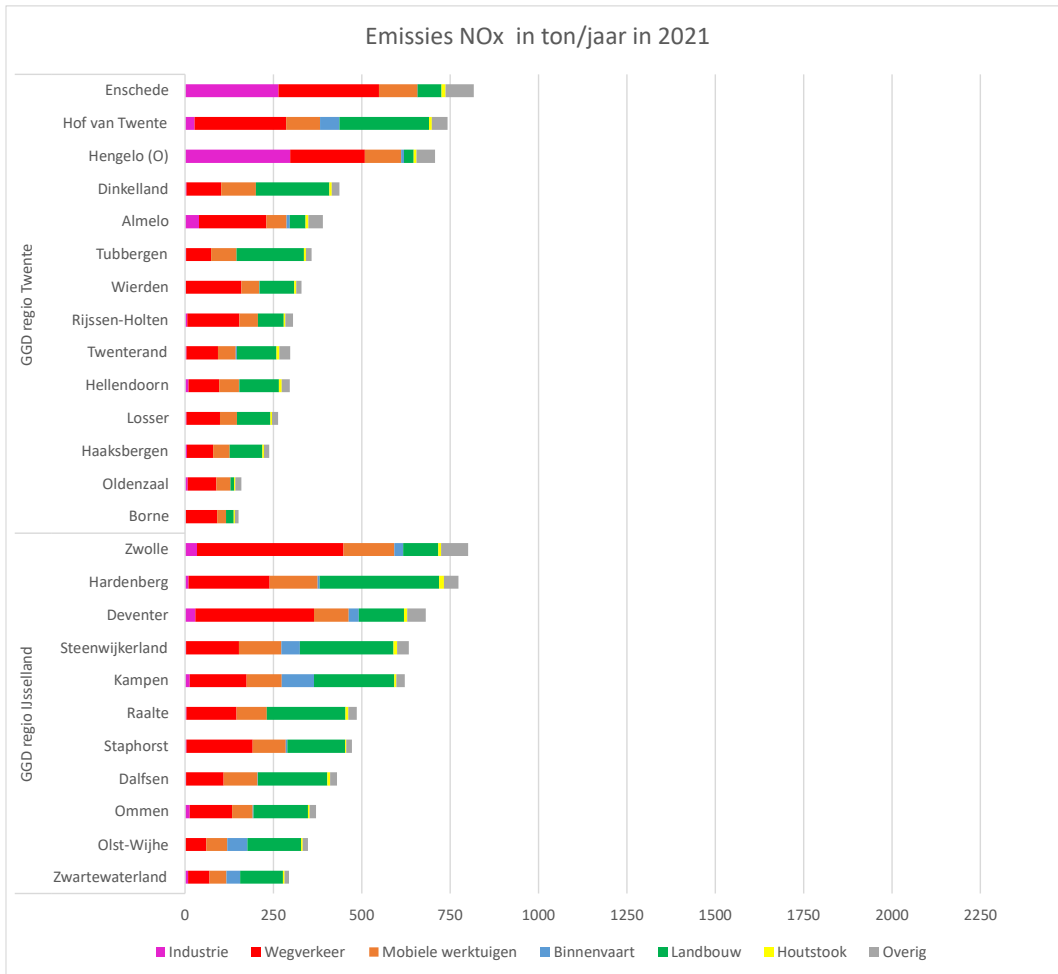
In Gelderland is scheepvaart ook een grote bron, goed voor 22% van de totale uitstoot. Mobiele werktuigen zorgen voor 17% van de uitstoot in Overijssel en 12% in Gelderland. Bijna de helft van de uitstoot van mobiele werktuigen komt van de landbouw, de andere helft uit de bouw. Daarnaast zijn er kleine bijdragen van mobiele werktuigen die worden ingezet in de industrie en door de sector 'handel, diensten en overheid', waaronder bijvoorbeeld gemeenten. Als je de bijdragen van de landbouw en het aandeel van de mobiele werktuigen dat gebruikt wordt in de landbouw bij elkaar optelt, is de landbouw in Overijssel de grootste bron van NOx. In Gelderland is de landbouw dan de tweede grootste bron, na wegverkeer.



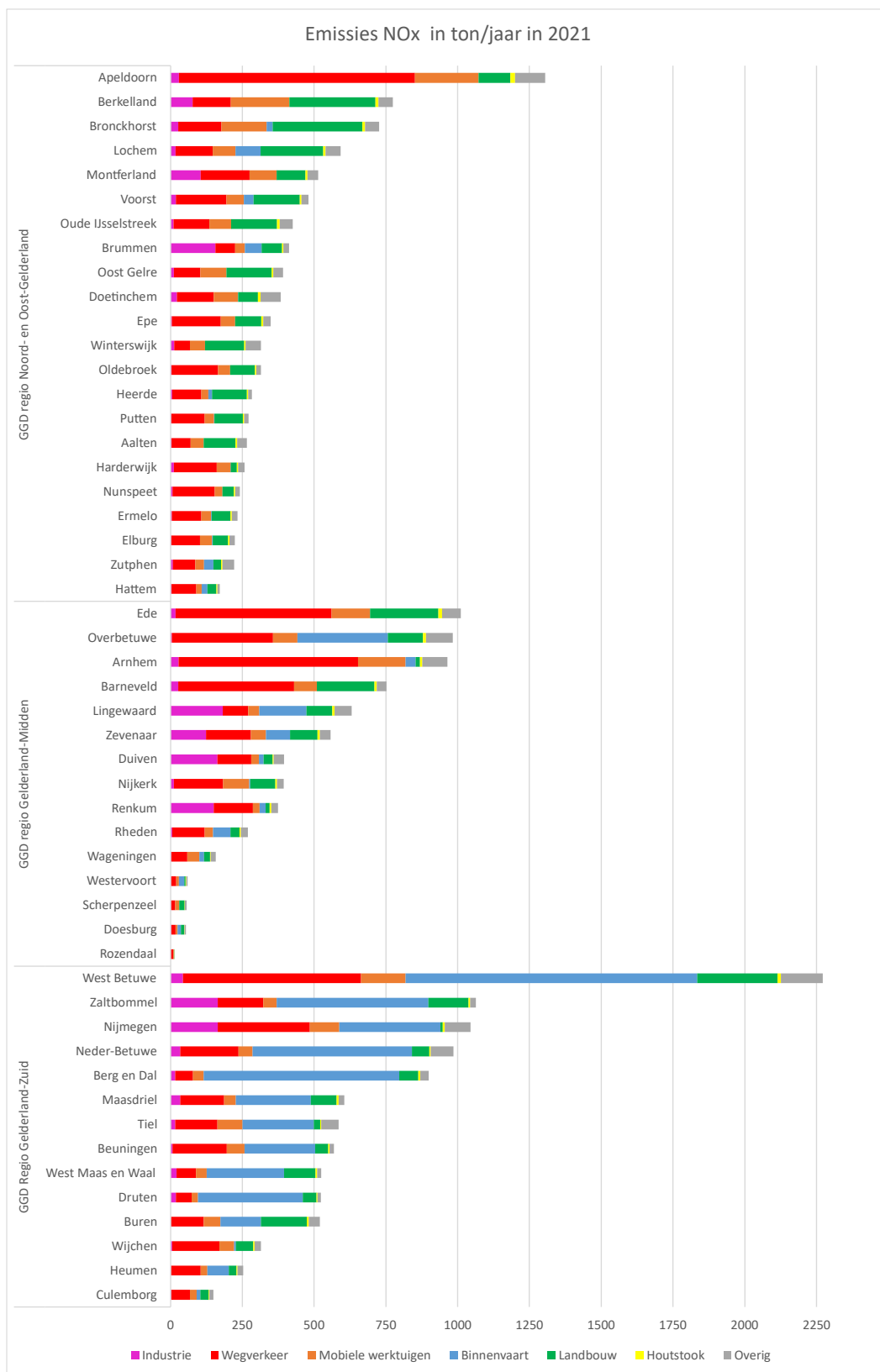
Figuur 9: Uitstoot van NOx in Mkg/jaar per regio in Overijssel en Gelderland in 2021. De taartdiagrammen geven de omvang (grootte van de cirkel) en bijdrage van de verschillende bronnen (kleuren van de taartstukjes) weer. De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. De omvang (grootte) van de taart komt overeen met de totale omvang van de emissie in die provincie (in Megakilo, Mkg, zie de cirkels in de legenda – 1 Megakilo is gelijk aan 1000 ton of 1 miljoen kilogram). De verdeling (stukjes van de taart) representeert de bijdrage van de verschillende bronnen (kleuren in de legenda). Bewerking van Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht.

In Figuur 10 en Figuur 11 staat per gemeente aangegeven wat de emissie van NOx is per bron. De totale uitstoot verschilt tussen gemeenten, dat wordt deels verklaard door de verschillende grootte van gemeenten. Het gaat hier onder meer om de lengte van (vaar)wegen binnen de gemeente, het aantal bedrijven en het aantal inwoners. Wegverkeer en landbouw zijn in veel gemeenten de grootste bronnen. Mobilele werktuigen zijn ook in elke gemeente verantwoordelijk voor een deel van de NOx uitstoot. In Overijssel is met name in de gemeenten Enschede en Hengelo de industrie (inclusief afvalverwerking en energieopwekking) een grote bron is van NOx. In gemeenten met vaarwegen (gemeenten Kampen, Steenwijkerland, Olst-Wijhe, Zwartewaterland en Hof van Twente) is ook de bijdrage van de binnenvaart zichtbaar (zie Figuur 10). In Gelderland valt op dat bijdrage van de binnenvaart in de gemeenten die rondom de Waal liggen heel groot is, vaak zelfs de grootste bron van NOx (zie Figuur 11). Daarnaast is de bijdrage van scheepvaart zichtbaar in gemeenten langs de Rijn en Lochem en Brummen. Industrie (inclusief afvalverwerking en energieopwekking) is met name zichtbaar in Brummen, Lingewaard, Zevenaar, Duiven, Renkum, Zaltbommel en Nijmegen. Gemeente West-Betuwe heeft de grootste uitstoot, met name door twee snelwegen en de Waal binnen de gemeente. Gemeenten verschillen aanzienlijk in grootte. West-Betuwe heeft een relatief groot

oppervlak wat ook leidt tot een hogere uitstoot. Zie Bijlage 6 voor een overzichtskaat van alle gemeenten.



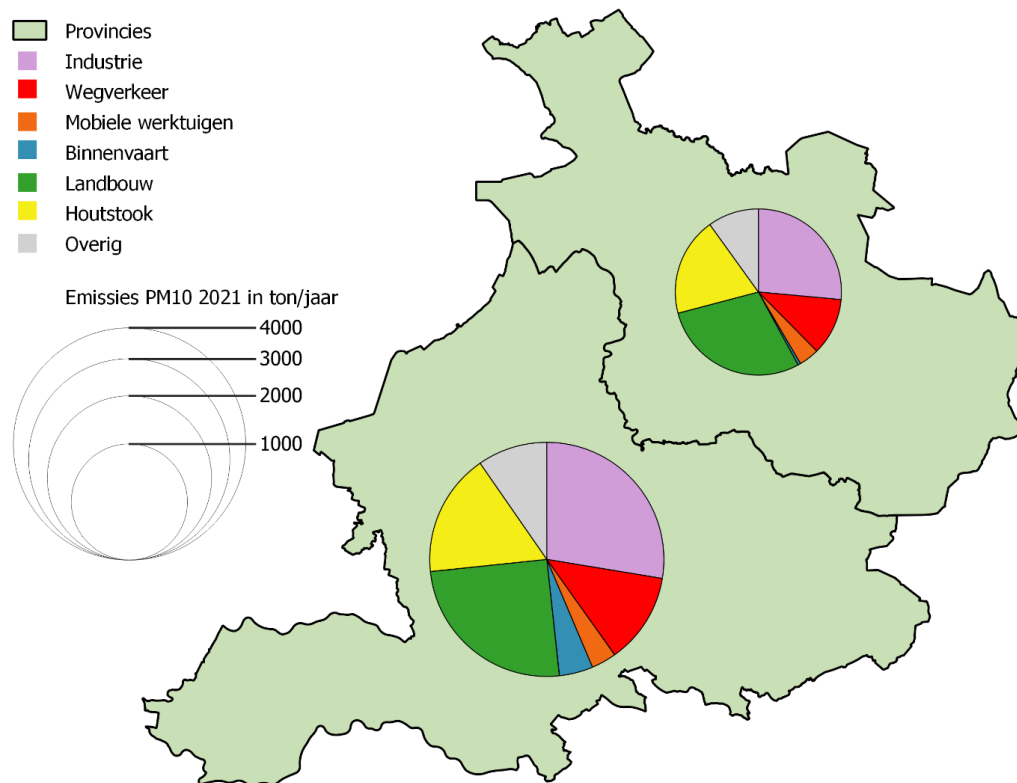
Figuur 10: *NOx emissies per gemeente in Overijssel in 2021 (ton/jaar). De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. Bewerking van Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht. N.B. De grootte van de gemeente is van grote invloed op de totale uitstoot van een gemeente.*



Figuur 11: *NOx emissies per gemeente in Gelderland in 2021 (ton/jaar). De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. Bewerking van Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht. N.B. De grootte van de gemeente is van grote invloed op de totale uitstoot van een gemeente.*

3.2 Bronnen van PM10

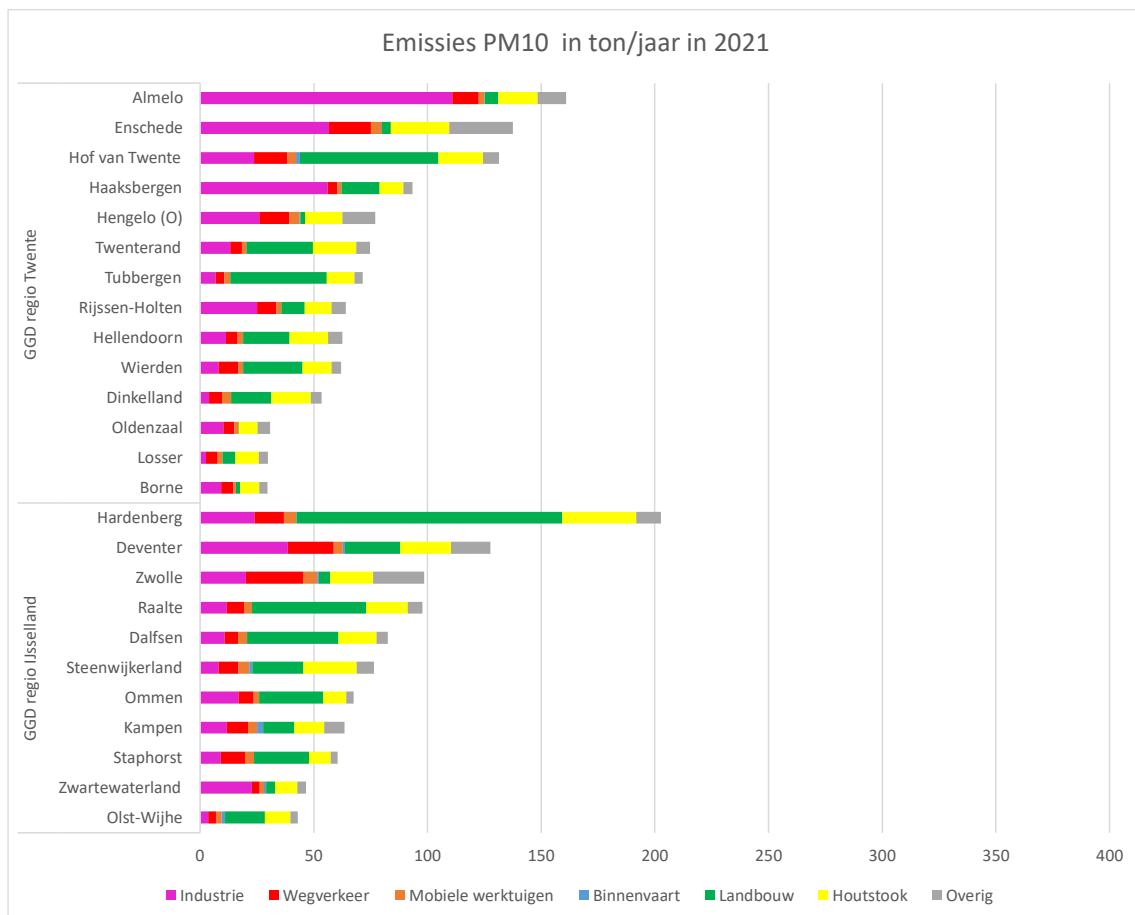
In Figuur 12 staat de uitstoot van primair PM10 per provincie. De totale uitstoot van PM10 is in Gelderland 2 keer zo groot als de uitstoot in Overijssel (de grootte van het taartdiagram in Figuur 12). De grootste bronnen van primair PM10 zijn industrie en landbouw. In Overijssel is 26% van de primaire PM10 uitstoot in 2021 afkomstig van de industrie, in Gelderland is dat 28%. In Overijssel is 29% van de primaire PM10 uitstoot afkomstig van de landbouw, in Gelderland is dat 25%. Houtstook en wegverkeer staan op plek 3 en 4.



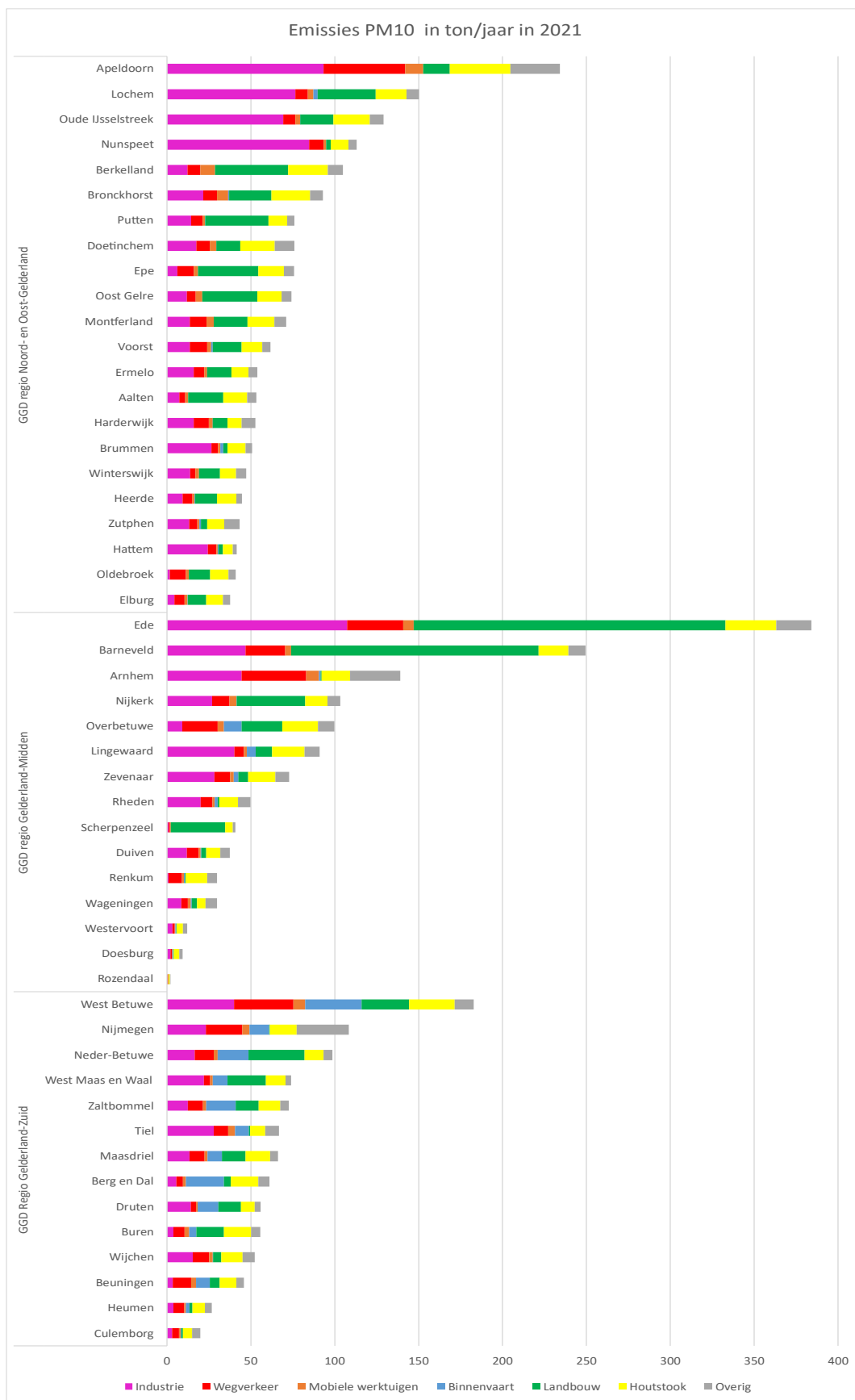
Figuur 12: Uitstoot van PM10 in Mkg/jaar per regio in Overijssel en Gelderland in 2021. De taartdiagrammen geven de omvang (grootte van de cirkel) en bijdrage van de verschillende bronnen (kleuren van de taartstukjes) weer. De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. De omvang (grootte) van de taart komt overeen met de totale omvang van de emissie in die provincie (in Megakilo, Mkg, zie de cirkels in de legenda - 1 Megakilo is gelijk aan 1000 ton of 1 miljoen kilogram). De verdeling (stukjes van de taart) representeert de bijdrage van de verschillende bronnen (kleuren in de legenda). Bewerking van Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht.

In Figuur 13 en Figuur 14 staat per gemeente aangegeven wat de emissie van primair PM10 is per bron. In Overijssel (Figuur 13) is de PM10 uitstoot van industrie het grootst in Almelo, Haaksbergen en Enschede. De uitstoot van landbouw is het grootst in Hardenberg gevolgd door Hof van Twente en ook andere landelijke gemeenten hebben een grote PM10 uitstoot door de landbouw. In Gelderland (Figuur 14) vallen Ede en Barneveld op door hun grote PM10 uitstoot door de landbouw. In Apeldoorn, Lochem, Oude IJsselstreek, Nunspeet en Ede wordt ook veel PM10 uitgestoten door industrie. Ook bij PM10 is de bijdrage van de vaarwegen zichtbaar, met name van de Waal. Houtstook is in alle gemeenten in Overijssel en Gelderland een relevante bron. Dat geldt bijna overal ook voor wegverkeer.

Landbouw en verkeer zijn daarnaast ook grote bronnen van secundair fijnstof. Secundair fijnstof ontstaat in de lucht wanneer stikstofoxiden uit onder meer landbouw en verkeer (zie voorgaande paragraaf) reageert met ammoniak uit met name de landbouw (voor meer informatie over de vorming van secundair fijnstof: zie Bijlage 1). Secundair fijnstof wordt in de emissieregistratie niet meegenomen en ontbreekt daarom op de kaart. Op de [Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht](#) (kies 'concentratie' en 'PM10') is voor elke gemeente te zien wat de bijdrage van zowel primair (oranje) als secundair (blauw) PM10 van de diverse bronnen aan de concentratie is. In de meeste gemeenten in Gelderland en Overijssel is landbouw dan de voornaamste bron.



Figuur 13: *PM10 emissies per gemeente in Overijssel in 2021 (ton/jaar). De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. Bewerking van Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht. De grootte van de gemeente is van grote invloed op de totale uitstoot van een gemeente.*



Figuur 14: *PM10 emissies per gemeente in Gelderland in 2021 (ton/jaar). De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. Bewerking van Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht. De grootte van de gemeente is van grote invloed op de totale uitstoot van een gemeente.*

3.3 Bronnen van PM2,5

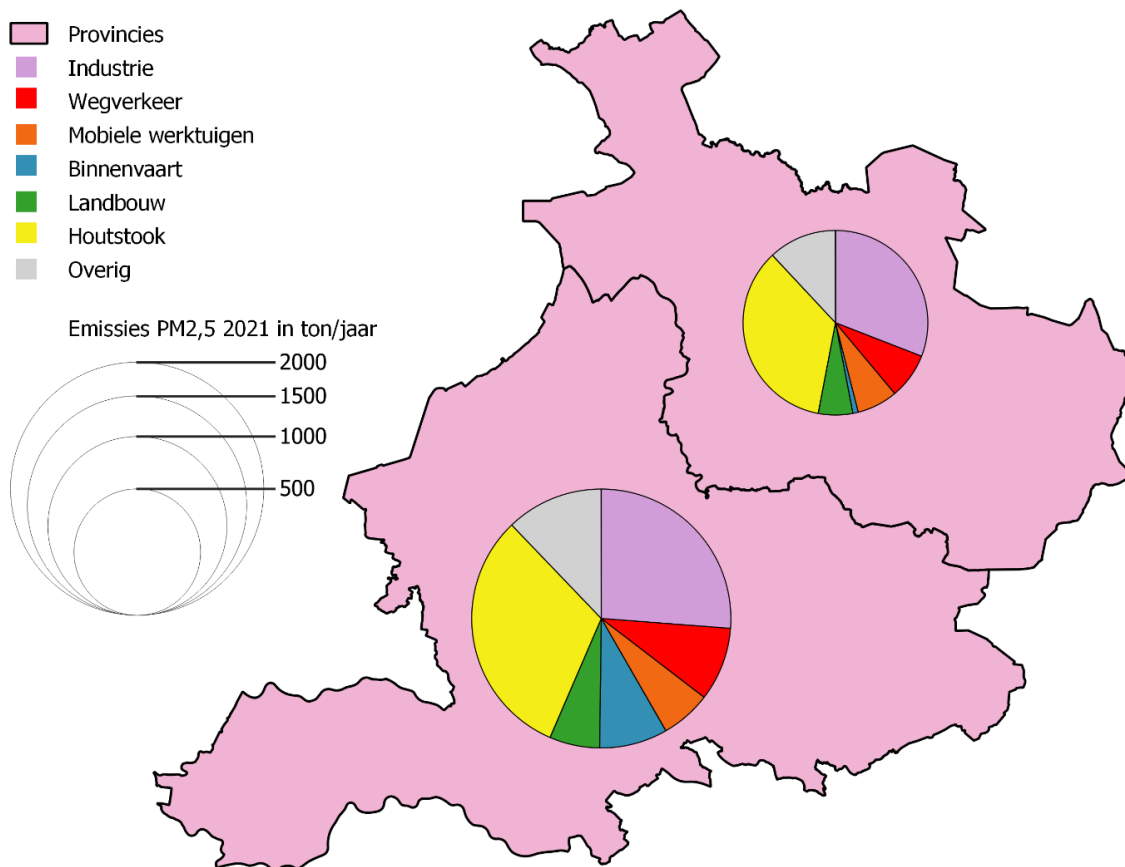
De totale uitstoot van primair PM2,5 is in Gelderland ongeveer twee keer zo groot als in Overijssel (zie Figuur 15). De belangrijkste bron van primair PM2,5 in Overijssel en Gelderland in 2021 is houtstook. Het gaat hier om (sfeer)verwarming door middel van houtstook door consumenten (open haard, kachel) en barbecueën op houtskool. Ook de industrie is een grote bron in beide provincies.

Net als bij PM10 geldt dat de bijdrage van verschillende bronnen aan secundair PM2,5 niet is meegenomen in de figuur; de emissieregistratie geeft deze gegevens niet. Via de GCN tool is voor iedere bron de concentratiebijdrage van primair en secundair PM2,5 per gemeente wel in te zien (zie voorgaande paragraaf, kies dan voor 'PM2,5'). Voor PM2,5 is het de relatieve bijdrage van secundair fijnstof aan de totale concentratie nog groter dan voor PM10. Ook hier verzorgen met name landbouw, en in bepaalde gemeenten ook verkeer en industrie, de uitstoot die leidt tot secundair PM2,5. Meer toelichting over de vorming van secundair fijnstof staat in Bijlage 1.

De bijdrage van houtstook aan de uitstoot van PM2,5 in Gelderland (35%) en Overijssel (31%) is hoger dan gemiddeld over heel Nederland (25%, RIVM, 2023b). In deze provincies wordt dus relatief veel hout gestookt. Dit blijkt ook uit cijfers van de GGD: in de winter stookt 10% van de inwoners van de GGD regio Noord- en Oost-Gelderland (bijna) dagelijks, in de GGD regio's Gelderland-Zuid en Gelderland-Midden is dat 7%. Het percentage inwoners dat wel stookt, maar niet (bijna) dagelijks varieert in de Gelderse regio's van 13 tot 14%. In de zomer wordt in Gelderland door 3% van de inwoners wekelijks buiten gestookt. Door 23 tot 26% wordt wel buiten gestookt in de zomer, maar niet wekelijks. In Overijssel is te zien dat 10% van de mensen in de GGD regio Twente in de winter een paar keer per week tot dagelijks een houtkachel/allesbrander stookt, 4% een open haard en 5% een pelletkachel. In de zomer stookt 3% van de mensen een vuurkorf/open haard en 10% een barbecue. Deze cijfers volgen uit de GGD Gezondheidsmonitor 2024, in de GGD regio IJsselland maakte de (extra) vraag naar stookgedrag geen deel uit van de enquête.

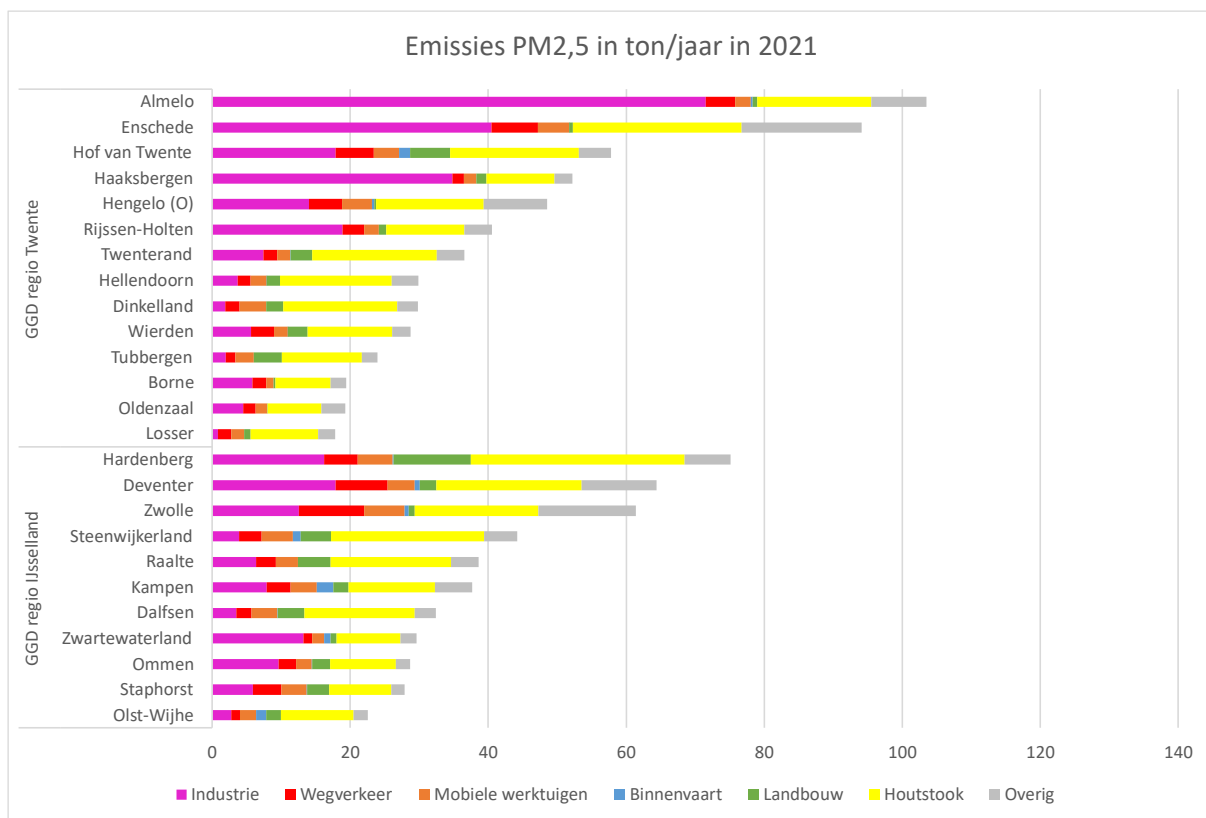
Bevat fijnstof door houtstook meer kankerverwekkende stoffen?

RIVM heeft berekend dat houtstook ook een aanzienlijke bijdrage levert aan de uitstoot van PAKs (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen): Gemiddeld over heel Nederland levert houtstook bijna 75% van de uitstoot van PAKs (RIVM, 2023b). PAKs veroorzaken verschillende gezondheidseffecten. Enkele PAKs zijn kankerverwekkend. We gaan in deze rapportage verder niet in op de uitstoot van PAKs en de gezondheidseffecten, omdat de informatie ontbreekt om de blootstelling en de gezondheidseffecten goed in te kunnen schatten voor Gelderland en Overijssel.

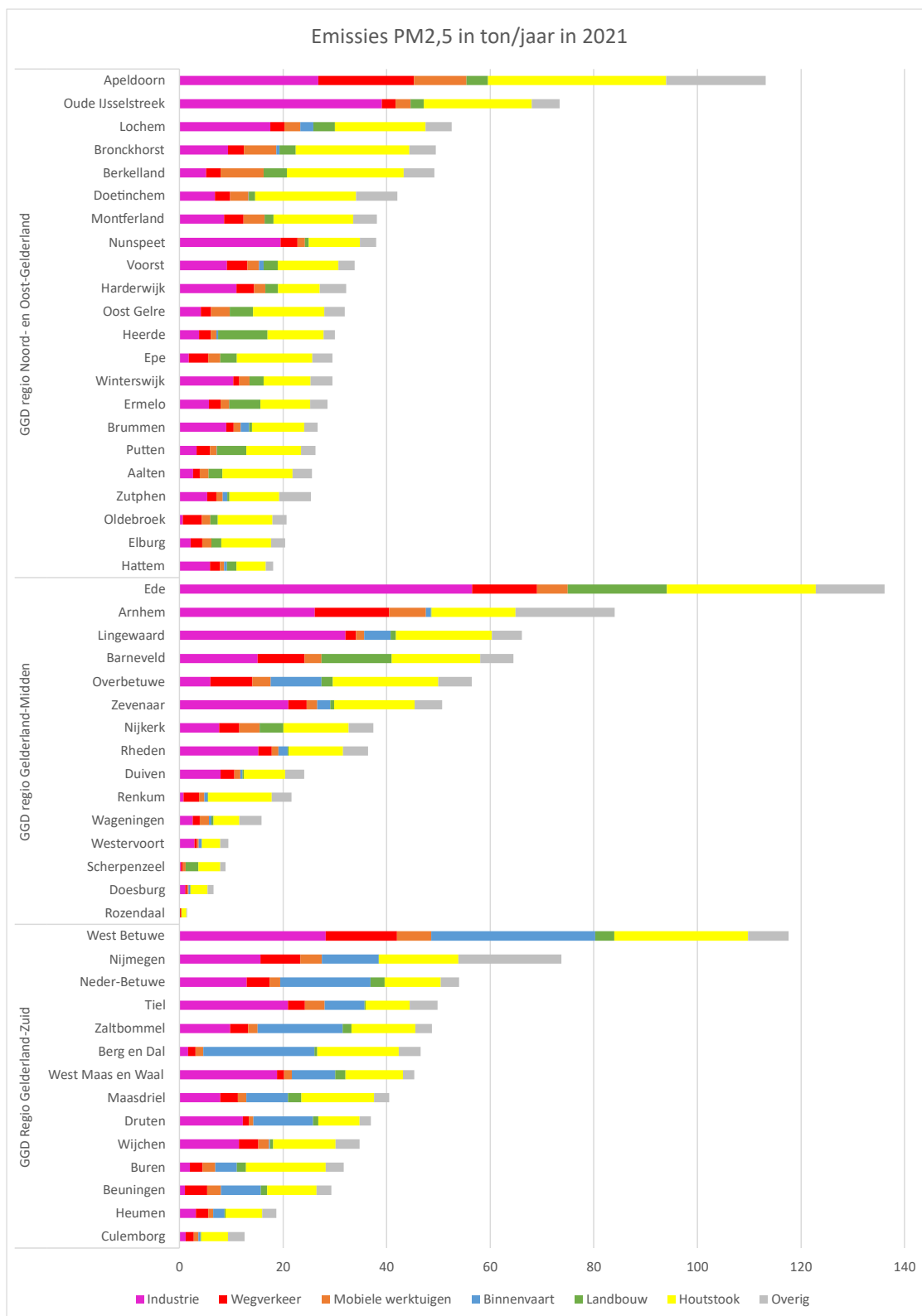


Figuur 15: Uitstoot van PM_{2,5} in Mkg/jaar per regio in Overijssel en Gelderland in 2021. De taartdiagrammen geven de omvang (grootte van de cirkel) en bijdrage van de verschillende bronnen (kleuren van de taartstukjes) weer. De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. De omvang (grootte) van de taart komt overeen met de totale omvang van de emissie in die provincie (in Megakilo, Mkg, zie de cirkels in de legenda - 1 Megakilo is gelijk aan 1000 ton of 1 miljoen kilogram). De verdeling (stukjes van de taart) representeert de bijdrage van de verschillende bronnen (kleuren in de legenda). Bewerking van Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht.

In Figuur 16 en Figuur 17 staat per gemeente aangegeven wat de emissie van primair PM_{2,5} is per bron. In Overijssel (Figuur 16) is de PM_{2,5} uitstoot door industrie (inclusief energieopwekking en afvalverwerking) groot in Almelo, Enschede en Haaksbergen. In Gelderland (Figuur 17) hebben in deze categorie de gemeenten Ede, Lingewaard, Arnhem, Oude IJsselstreek, Apeldoorn en West-Betuwe de grootste uitstoot. Ook bij PM_{2,5} is de uitstoot van de binnenvaart een grote bron in gemeenten rondom de Waal. De uitstoot van houtstook is in alle gemeenten groot; in een aantal gemeenten zorgt houtstook zelfs voor meer dan de helft van de totale PM_{2,5} uitstoot.



Figuur 16: *PM_{2,5} emissies per gemeente in Overijssel in 2021 (ton/jaar). De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. Bewerking van GCN-tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht (rivm.nl) De grootte van de gemeente is van grote invloed op de totale uitstoot van een gemeente.*



Figuur 17: *PM2,5 emissies per gemeente in Gelderland in 2021 (ton/jaar). De sector 'Industrie' is inclusief energieopwekking en afvalverwerking. Bewerking van GCN-tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht (rivm.nl) De grootte van de gemeente is van grote invloed op de totale uitstoot van een gemeente.*

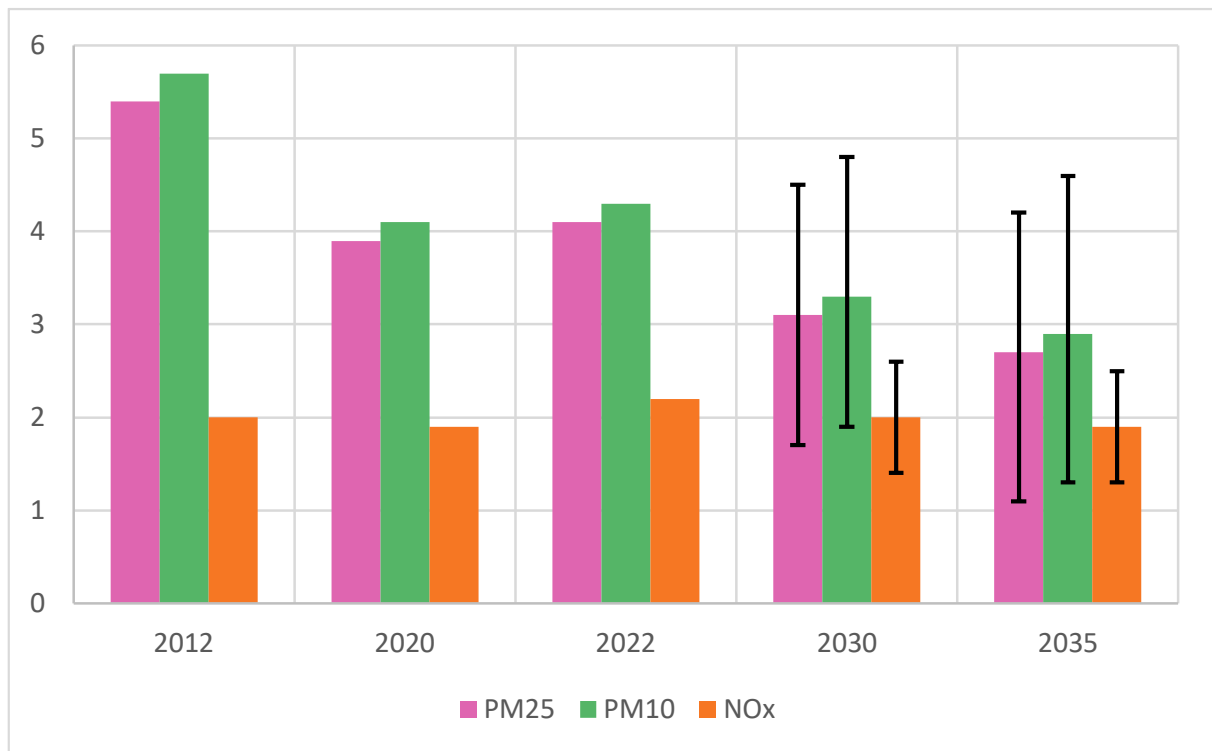
3.4 Trends in emissies per bron

De uitstoot van een aantal bronnen van luchtverontreiniging is de laatste jaren een stuk kleiner geworden. Andere bronnen worden daarmee relatief gezien groter. In deze paragraaf geven we een kort overzicht van nationale trends en verwachtingen naar de toekomst.

Houtstook

Houtstook is met name een bron van fijnstof. De fijnstofuitstoot van houtstook is de afgelopen dertig jaar gedaald, maar minder dan andere bronnen ([Website RIVM, Bijdrage houtstook aan uitstoot en luchtkwaliteit](#)). De daling komt niet omdat er minder hout is gestookt, maar omdat oude houtkachels deels zijn vervangen door nieuwe kachels met gemiddeld een lagere uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. De hoge gasprijzen in de afgelopen paar jaren hebben geleid tot meer houtstook (CBS).

Prognoses van TNO (zie ook Figuur 18) laten in de komende jaren een dalende trend zien in de totale uitstoot van fijnstof (PM10 en PM2,5) en stikstofdioxide door houtverbranding, met een forse bandbreedte vanwege aannames over het toekomstige houtgebruik, de vervanging van oude kachels en de emissieschatting (TNO 2025). De bandbreedte voor de prognose voor de jaren 2030 en 2035 is gebaseerd op het hoge en lage scenario van houtconsumptie en op een onzekerheid veroorzaakt door de snelheid in verjonging van het kachelpark.

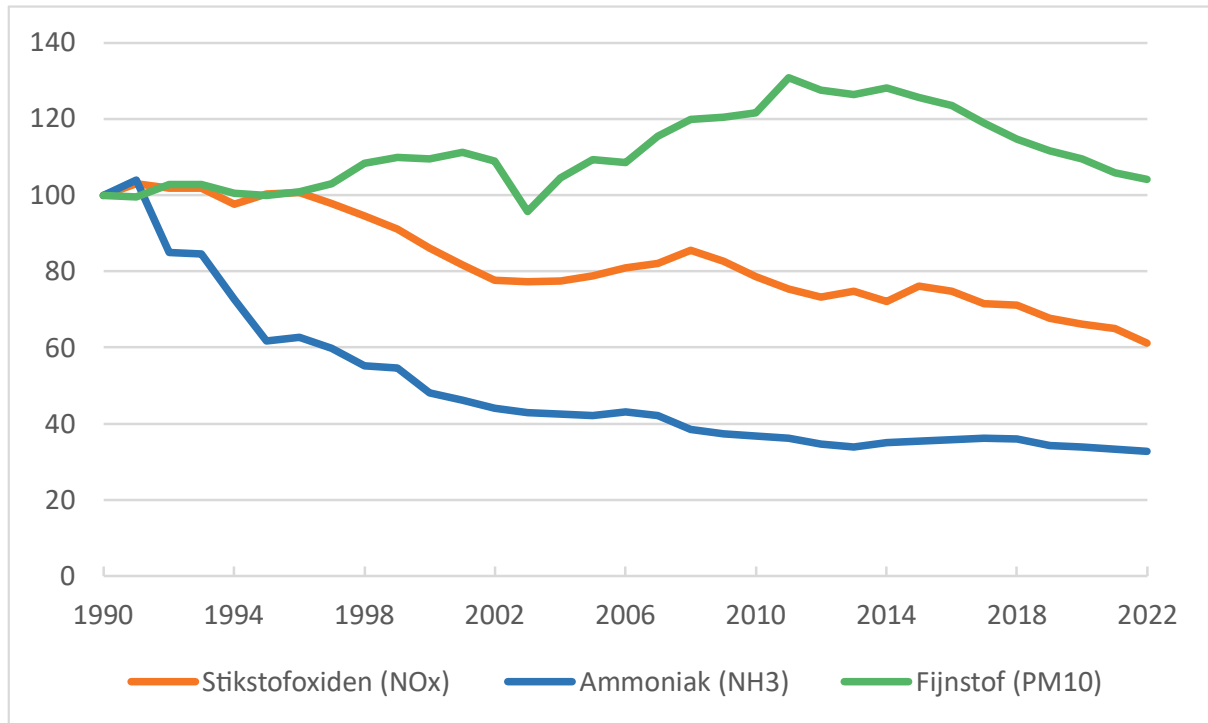


Figuur 18: Emissies (in kiloton) uit houtstook met vastgesteld beleid voor realisaties (2012, 2020 en 2022) en emissieprognoses inclusief bandbreedte (2030 en 2035). Bewerking van: TNO (2025) [Prognoses van energie en emissies van houtkachels en haarden in woningen tot 2040](#).

Landbouw

De laatste 10 jaar laat een daling zien in de NOx uitstoot door de landbouw. Dat geldt ook voor de uitstoot van primair fijnstof (PM10), na een eerdere periode van stijging. De ammoniakuitstoot,

belangrijk bij de vorming van secundair fijnstof, neemt de laatste 10 á 15 jaar nauwelijks verder af ([Website CLO, Emissies naar lucht door de land- en tuinbouw, 1990-2022](#)). Dit is weergegeven in Figuur 19. De reductie van de uitstoot van NOx, fijnstof en ammoniak door de landbouw in de komende jaren zal grotendeels afhangen van het stikstofbeleid.



Figuur 19: Emissie NOx, ammoniak en fijnstof (PM10) naar de lucht door land- en tuinbouw (Bron: Website CLO, Emissies naar lucht door de land- en tuinbouw, 1990-2022).

Mobiele werktuigen

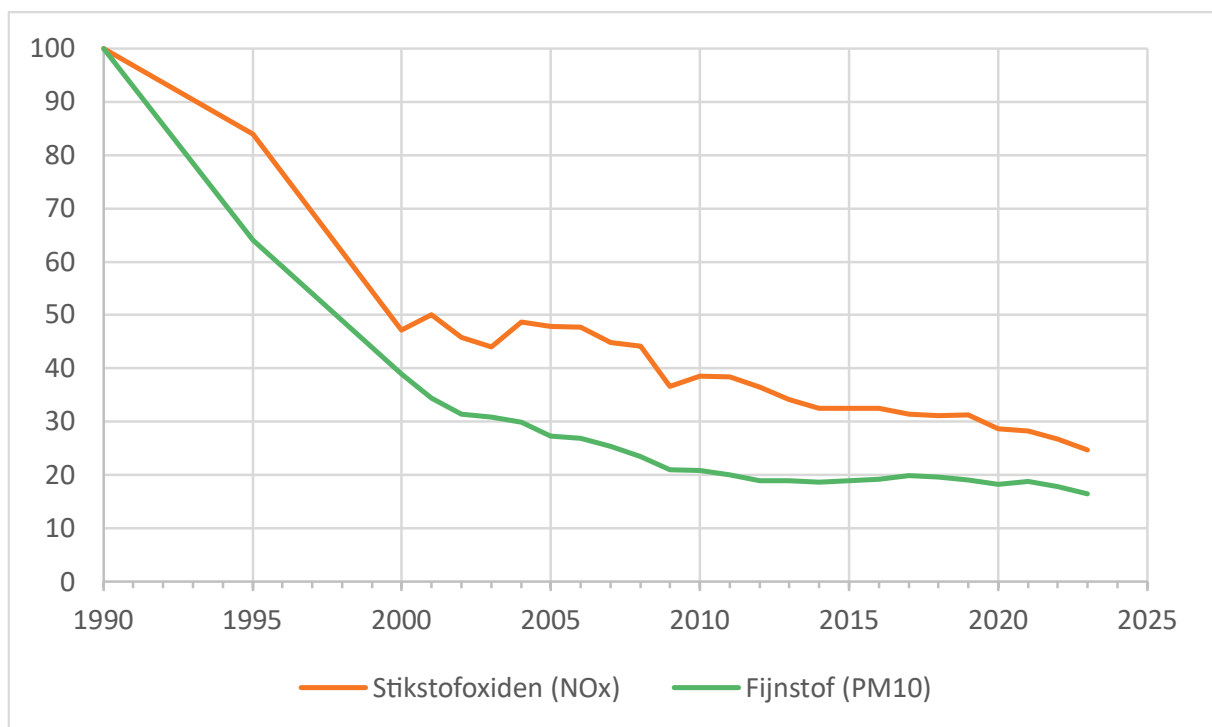
De uitstoot van NOx en fijnstof door mobiele werktuigen (zoals bouwmachines, veegwagens, aggregaten en landbouwwerktuigen) was in het verleden een kleine bron. Door de afname van andere bronnen zijn mobiele werktuigen nu een bron van betekenis. Bijna de helft van de uitstoot van mobiele werktuigen komt van landbouwmachines en de andere helft uit de bouw. De uitstoot van mobiele werktuigen verdient meer prioriteit. Bij zowel het stikstofbeleid als het klimaatbeleid wordt ook ingezet op schonere of zelfs emissieloze mobiele werktuigen.

Scheepvaart

In met name Gelderland is de binnenvaart een grote bron van NOx en in mindere mate ook van fijnstof. De reductie van de uitstoot van de scheepvaart verloopt veel trager dan bij wegverkeer, omdat schepen een veel langere levensduur hebben en omdat hiervoor internationale afspraken gemaakt moeten worden. Er is en wordt op veel plekken walstroom aangelegd om emissies van binnenvaartschepen in havens te verminderen. Ook zijn er ontwikkelingen in schonere motoren en schonere brandstoffen (waterstof, elektriciteit), maar die ontwikkelingen gaan (mede vanwege de lange levensduur van scheepsmotoren) minder snel dan bij wegverkeer. De komende jaren zal de binnenvaart een grote bron van luchtverontreiniging blijven.

Industrie

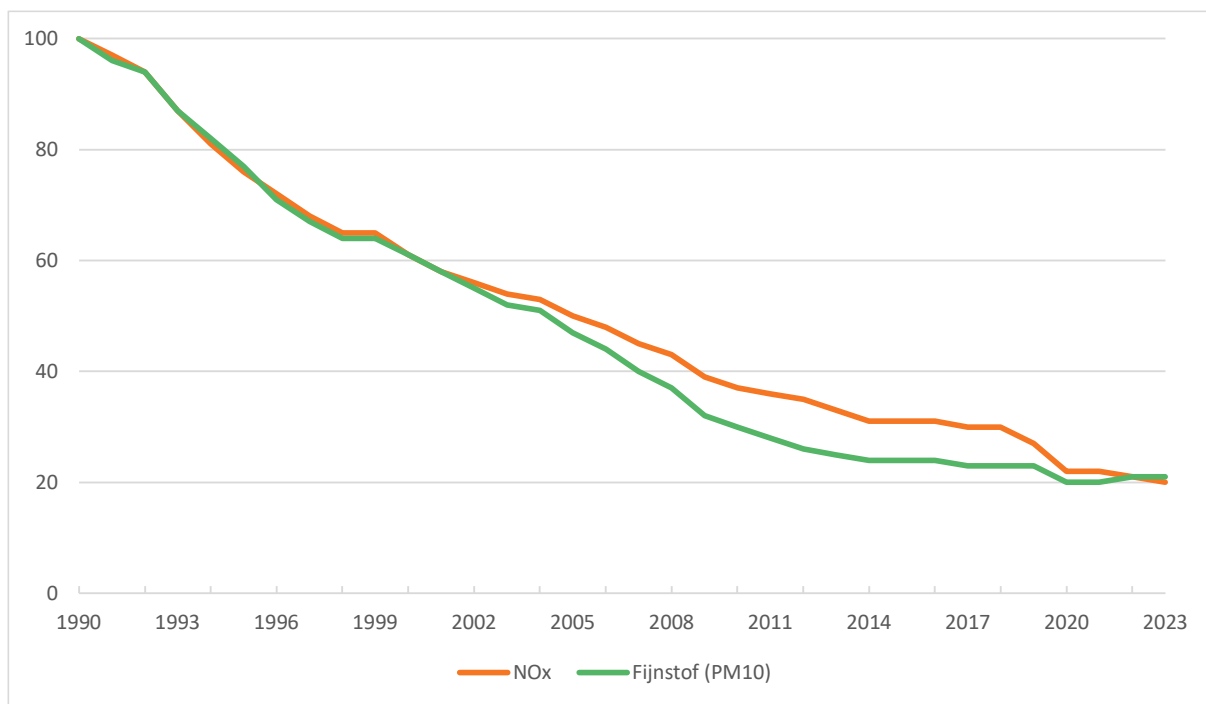
De uitstoot van NO_x en fijnstof door de industrie is sinds 1990 met respectievelijk 70 en 80% afgenomen. De daling in uitstoot is vooral in de jaren '90 gerealiseerd, de laatste 10-15 jaar is de uitstoot nog nauwelijks gedaald. Zie Figuur 20. De uitstoot van industrie is deels gerelateerd aan verbrandingsprocessen, deels aan op- en overslag. Naar verwachting daalt de uitstoot van luchtverontreiniging als gevolg van verbrandingsprocessen in de industrie de komende jaren als gevolg van klimaatbeleid. Voor reductie van uitstoot van fijnstof door op- en overslag is extra aandacht nodig. In Figuur 20 is de afvalverbranding en energieopwekking niet meegenomen. In de gebruikte gegevens van hoofdstuk 3 vallen deze sectoren wel in dezelfde categorie. De uitstoot van NO₂ en fijnstof door de energiesector is sinds de jaren 90 ongeveer met 80 tot 90% afgenomen ([Website CLO Emissies naar lucht door de energievoorziening 1990-2022](#)). Biomassacentrales en bijmenging van biomassa in energiecentrales zijn (relatief) nieuwe, extra bronnen van luchtverontreiniging.



Figuur 20: Emissies NO_x en fijnstof (PM₁₀) naar de lucht door industrie (inclusief raffinaderijen) Bron: Website CLO Emissies naar lucht door de industrievoorziening 1990-2023.

Wegverkeer

De uitstoot van NO_x en fijnstof door wegverkeer is sinds 1990 met 80% gedaald. De daling zet gestaag door (zie Figuur 21, bron: [Website CLO Wegverkeer: Volumeontwikkeling en milieudruk 1990-2023](#)). Dat komt door beleid en maatregelen van de EU, de rijksoverheid, provincies en gemeenten. Naar verwachting daalt de uitstoot van wegverkeer de komende jaren verder als gevolg van strengere emissie-eisen en klimaatbeleid. Een deel van dit effect wordt echter teniet gedaan door de toename in wegverkeer en de aanschaf van grotere en zwaardere auto's. Vergeleken met 2019 wordt voor 2028 een groei van de afgelegde afstand op het hoofdwegennet van 10% verwacht (basis-scenario; Mobiliteitsbeeld 2023, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat).



Figuur 21: Emissies naar de lucht van wegverkeer (Bron: Website CLO Wegverkeer: Volumeontwikkeling en milieudruk 1990-2023).

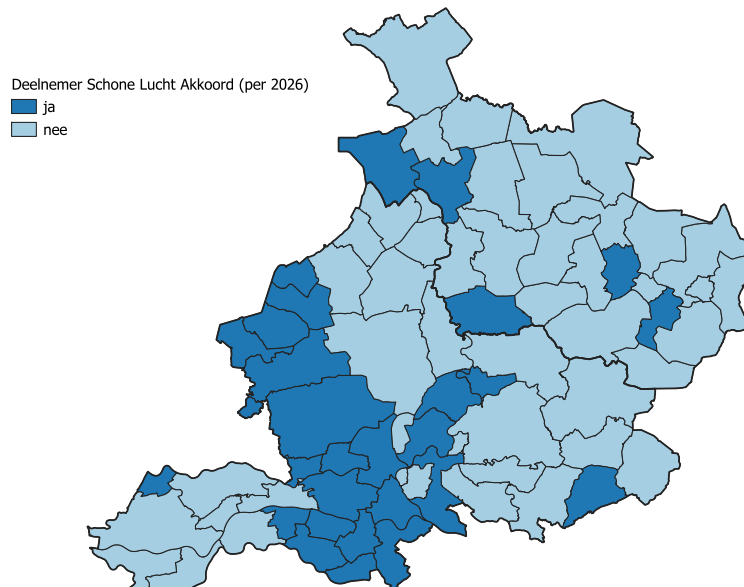
4. Effectieve maatregelen voor gezonde lucht

Samengevat

Lokale en Regionale overheden (gemeenten, provincies, omgevingsdiensten) kunnen maatregelen nemen voor verbetering van de luchtkwaliteit en zo de impact van luchtverontreiniging op onze gezondheid verminderen. Om gemeenten en provincies te inspireren en ondersteunen, hebben de GGD'en een overzicht samengesteld van effectieve maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Dit overzicht is gebaseerd op praktijkervaringen van lokale overheden en producten die zijn ontwikkeld in het Schone Lucht Akkoord. Het overzicht biedt inspiratie voor iedereen die werkt aan gezonde lucht. De maatregelen zijn gerubriceerd naar de belangrijkste bronnen van uitstoot, onder meer wegverkeer, houtstook, landbouw en industrie.

Schone Lucht Akkoord

Het Schone Lucht Akkoord (SLA) is een akkoord tussen Rijk, provincies en gemeenten. Het doel van dit akkoord is om de gezondheidsschade door luchtvervuiling te verminderen. Het streven is om gezondheidswinst te behalen door in 2030 ten opzichte van 2016 de uitstoot van binnenlandse bronnen minimaal te halveren. Samenwerking is daarvoor essentieel. In Overijssel en Gelderland hebben de twee provincies en daarnaast ook 18 gemeenten het Schone Lucht Akkoord ondertekend, zie Figuur 22.



Figuur 22: Deelnemende provincies en gemeenten aan Schone Lucht Akkoord (per 2026). Bron: Website Schone Lucht Akkoord Deelnemers.

Door het Schone Lucht Akkoord te ondertekenen, kunnen overheden profiteren van de kennis en ervaring die op wordt gedaan in de werkgroepen. Er is budget van het Rijk voor(co)financiering van (pilot)projecten en maatregelen. Bij ondertekening committeert een deelnemer zich aan samenwerking voor gezondere lucht. Elke deelnemende partij stelt een uitvoeringsagenda op en koppelt de voortgang daarvan terug.

Op de website www.schoneluchtakkoord.nl staat veel informatie over activiteiten binnen het Schone Lucht Akkoord.

4.1 Verkeer

Wegverkeer is een van de belangrijkste bronnen van fijnstof en stikstofdioxide. Lokale en regionale overheden kunnen veel doen om wegverkeer terug te dringen. Juist op de plekken waar mensen er het meest aan blootgesteld worden. Kies daarbij voor een aanpak aan de bron: minder wegverkeer en verschoning van het resterende wegverkeer.

- Geef prioriteit aan actieve mobiliteit (lopen en fietsen) in beleid
- Maak ruimte voor aantrekkelijke wandel- en fietsverbindingen. Verlaag de maximumsnelheid van het wegverkeer in de bebouwde kom naar 30 km/uur en buiten de bebouwde kom naar 60 km/uur. Zorg voor goede aansluitingen op het openbaar vervoer voor grotere afstanden.
- Verminder de hoeveelheid autobewegingen
- Creëer bijvoorbeeld autoluwe zones of gebieden. Ook het algeheel terugdringen van het volume autoverkeer door het beperken van parkeerruimte en stimuleren van deelvervoer horen hier bij.
- Voer milieuzones in voor de meest vervuilende voertuigen
- Of in de meest strenge vorm: een uitstootvrije zone.
- Stel een subsidieregeling op voor de sloop en vervanging van oude voertuigen
- Bijvoorbeeld voor bestel- en personenauto's of brom- en snorfietsen.
- Verduurzaam het eigen wagenpark en hanteer criteria bij aanbestedingen die bijdragen aan minder uitstoot
- Ga aan de slag met Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen (MVOI).
- Hanteer een gevoelige bestemmingen beleid
- Bescherm hooggevoelige bewoners (ouderen, kinderen, zwangeren en mensen met een hart-/vaatziekte, diabetes of luchtwegaandoening) door plekken waar zij langdurig verblijven ('gevoelige bestemmingen') op afstand van bronnen zoals drukke wegen te situeren.



Gemeente Nijmegen subsidieert sloop van brom- en snorfietsen

Voor deze en meer voorbeeldmaatregelen op het gebied van verkeer, zie [GGD GHOR Nederland - luchtmaatregelen wegverkeer](#).

Link: [Gemeente Nijmegen subsidieert sloop van brom- en snorfietsen](#).

4.2 Houtstook

Houtstook levert een grote bijdrage aan de lokale luchtverontreiniging en zorgt naast de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging ook voor geuroverlast.

- Stel een gemeentelijk verbod in
- Bijvoorbeeld een totaal stookverbod of alleen bij bepaalde (weers)omstandigheden of bepaalde plaatsen. Voorbeelden van dergelijke omstandigheden zijn: code rood in de Stookwijzer, alleen in nieuwbouw, bij ongunstig weer, in bepaalde tijdsvakken, alleen buitenshuis. Dit kan onder andere door een wijziging van het omgevingsplan of de Algemeen Plaatselijke Verordening (APV).
- Stel gemeentelijke regels in om overlast beter handhaafbaar te maken
- In het omgevingsplan kan de gemeente regels stellen voor de stoker om overlast beter handhaafbaar te maken. Het eenvoudigst gaat dat via een informatieplicht, meldplicht of vergunningplicht.
- Stimuleer het verwijderen van een schoorsteen door gemeentelijke subsidie
- Een gemeente kan ook niet-dwingend houtstook verminderen, door subsidie te verstrekken om een schoorsteen te laten verwijderen.
- Maak bewoners bewust van de gezondheidseffecten
- De gemeente kan (bijv. door gebruik te maken van de diverse toolkits) inwoners bewust maken van de nadelen van hout stoken. Het creëren van bewustzijn kan zorgen voor ander (stook)gedrag en/of keuze voor alternatieven.



In Amersfoort mag je binnenshuis geen hout stoken als de website Stookwijzer.nu code rood of oranje aangeeft

Meer voorbeeldmaatregelen op het gebied van houtstook via de [website van GGD GHOR Nederland - Houtstook](#).

Link: [Beleidsregel zorgplicht bij houtstook Amersfoort | Lokale wet- en regelgeving](#)

4.3 Landbouw

Landbouw zorgt voor uitstoot van ammoniak, stikstofoxiden en fijnstof. Ammoniak en stikstofoxiden spelen een grote rol bij de vorming van secundair fijnstof en stikstofdepositie. Veehouderij zorgt behalve voor luchtverontreiniging en daaraan gerelateerde gezondheidseffecten ook voor specifieke gezondheidsklachten zoals geurhinder, zoönosen en specifieke luchtwegklachten.

Voor een deel wordt de uitstoot bepaald door het landelijk stikstofbeleid, maar ook op gemeentelijk of provinciaal niveau zijn verschillende aanpakken mogelijk om de uitstoot van luchtverontreiniging door landbouw te beperken.

- Scherp zijn op de bestaande regels in de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving bij veehouderijen.
- Stel in de provinciale Omgevingsverordening of het gemeentelijke Omgevingsplan strengere emissiegrenswaarden voor ammoniak en fijnstof.
- Beperk de (geur)overlast van veehouderijen zo veel mogelijk door de afstand van woonbebouwing.
- De GGD'en adviseren in zijn algemeenheid tenminste 250 meter afstand aan te houden tussen veehouderijen en nieuw te bouwen gevoelige bestemmingen, zoals woningen. Voor geitenhouderijen is dat tenminste 1000 meter.



De Overijsselse omgevingsdiensten en de provincie ontwikkelde de Luchtwatercheck: een tool die toezichthouders helpt bij het analyseren en beoordelen van de gegevens van elektronische monitoring van luchtwassers voor veehouderijen.

Meer voorbeeldmaatregelen op het gebied van landbouw via de [website van GGD GHOR Nederland – Landbouw](#).

Link: [Luchtwatercheck.nl](https://luchtwatercheck.nl) - Provincie Overijssel

4.4 Industrie

Luchtvervuiling uit de industrie draagt bij aan zowel fijnstof- als stikstofdioxide-verontreiniging en de daarmee samenhangende negatieve gezondheidseffecten. Het is nodig om daarvoor ambitieus provinciaal en gemeentelijk beleid op te stellen, want (alleen) nieuwe vergunningen worden daaraan getoetst. Behalve luchtverontreiniging geeft industrie ook andere ongezonde emissies (bijv. geur, geluid) die soms met dezelfde maatregelen aangepakt kunnen worden.

- Scherp vergunnen op basis van de best beschikbare technieken (BREF).
- Verbeteren van toezicht en handhaving.
- Beperk de (geur)overlast van bedrijven zo veel mogelijk door de afstand van woonbebouwing.



De vergunningsverlening is hét moment om eisen te stellen aan de fijnstofuitstoot van bedrijven. Daarom heeft SLA een modeltekst voor VTH-beleid (vergunning, toezicht en handhaving).

Zie voor meer voorbeelden van maatregelen op het gebied van industrie op de [website van GGD GHOR Nederland – Industrie](#).

4.5 Scheepvaart

In de gebieden dichtbij de grote rivieren, kanalen en zeehavens zijn er dan ook veel meer gezondheidseffecten toe te schrijven aan scheepvaart dan elders. Lokale en regionale overheden hebben over het algemeen beperkt invloed. Ook op binnenvaart is de beleidsruimte voor gemeente, provincie of omgevingsdienst beperkt. Maatregelen zijn vooral gericht op havens, opdrachtgeven en inkoop van eigen vaartuigen of diensten waar vaartuigen in gebruikt worden.

- Leg faciliteiten voor walstroom
- De scheepsmotor hoeft dan niet continu te draaien voor de elektriciteitsvoorziening als het schip aangemeerd is. Dat beperkt behalve luchtmissies ook emissie van geluid.
- Streef naar een zero-emissie binnenhaven.
- Differentieer havengelden naar uitstoot van het schip. Of geef schone schepen andere voordelen.



In de Nijmeegse havengebieden geldt een generatorverbod voor schepen en vaartuigen als walstroam beschikbaar is.

Zie voor meer voorbeelden van maatregelen op het gebied van scheepvaart de [website van GGD GHOR Nederland - Scheepvaart](#).

Link: [Schepen afmeren - Gemeente Nijmegen](#)

4.6 Mobiele werktuigen

Mobiele werktuigen omvatten een groot spectrum aan apparaten, van kleine werktuigen zoals bladblazers tot grote werktuigen zoals veegwagen of landbouwwerktuigen. Ook aggregaten en werktuigen in de bouw en infrastructuur (hijskranen, bulldozers) behoren tot de mobiele werktuigen. Ondanks dat het aantal mobiele werktuigen relatief gering is, dragen zij in belangrijke mate bij aan de luchtverontreiniging. Mobiele werktuigen gaan vaak tientallen jaren mee, waardoor de verschoning langzaam gaat. Wel zijn er steeds meer emissieloze alternatieven voorhanden. De ontwikkelingen gaan hierbij snel.

- Word lid van het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB)
- De partijen in dit convenant hebben zich tot doel gesteld om werk-, voer- en vaartuigen gebruikt binnen de bouw-, onderhouds- en sloopsector te verduurzamen.
- Verduurzaam eigen (gemeentelijke) mobiele werktuigen en diensten waarin mobiele werktuigen een rol spelen
- Ga aan de slag met Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen (MVOI).
- Neem de uitstoot van mobiele werktuigen mee in de gunningscriteria voor openbare aanbestedingen
- Ga aan de slag met Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen (MVOI).
- Zet in op schonere evenementen
- Door regels op te nemen in het evenementenbeleid, voorwaarde op te nemen in de vergunningverlening, faciliteren of door een convenant te sluiten met de evenementensector.



Zwolle past de MVOI-criteria toe in hun inkopen om bij te dragen aan een succesvolle invoering van zero-emissie zones.

Zie voor meer voorbeelden van maatregelen op het gebied van mobiele werktuigen de [website van GGD GHOR Nederland – Mobiele werktuigen](#).

Link: [Actieplan MVOI 2025 Zwolle](#)

4.7 Overige bronnen

Naast de belangrijke bronnen van verkeer, houtstook, landbouw en industrie zijn er nog andere bronnen die bijdragen aan de luchtverontreiniging, zoals luchtvaart en handel, diensten en overheid (HDO). Ook hier zijn verschillende aanpakken mogelijk om de luchtkwaliteit te verbeteren. Op de [website van GGD GHOR Nederland](#) is een compleet overzicht te vinden van maatregelen per bron.

5. Literatuurlijst

Dijkema, M., van de Weerd, R., Zuurbier, M., (2023). Luchtkwaliteit en gezondheid in Overijssel - rapportage december 2023 over de luchtkwaliteit in 2021. Arnhem: GGD Gelderland-Midden.

Gezondheidsraad (2018). Gezondheidswinst door schonere lucht. Den Haag: Gezondheidsraad.
www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2018/01/23/gezondheidswinst-door-schonere-lucht

Gezondheidsraad (2021). Risico's van ultrafijnstof in de buitenlucht. Den Haag: Gezondheidsraad.
<https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2021/09/15/risicos-van-ultrafijnstof-in-de-buitenlucht>

Gezondheidsraad (2025). Gezondheidsrisico's rond veehouderijen 2025: deel II. Gezondheidsimpact van wonen nabij geitenhouderijen en mogelijkheden voor beperking gezondheidsrisico's.

GGD Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen (2024) van de GGD regio's in Gelderland en Overijssel

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) (2022), Trendprognose wegverkeer 2022-2027.
www.kimnet.nl/publicaties/notities/2022/05/30/trendprognose-wegverkeer-2022-2027

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2023). [Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | Mobiliteitsbeeld 2023](#)

OVV (2023). Industrie en omwonenden, <https://www.onderzoeksraad.nl/nl/page/18693/industrie-en-omwonenden>

PBL (2022). Toegang voor iedereen? Een analyse van de (on)bereikbaarheid van voorzieningen en banen in Nederland. Den Haag: PBL. www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2022-toegang-voor-iedereen-4932.pdf

Raad voor de Volksgezondheid. (2021). Een eerlijke kans op gezond leven.
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-94012c62-4d20-44d6-8f93-ef2a42bb27a5/pdf>

RIVM (2021). Impactvolle determinanten: Luchtkwaliteit. Bilthoven: RIVM.
www.rivm.nl/sites/default/files/2021-07/LR_012065_131709_Factsheet_luchtkwaliteit_V5.pdf

RIVM (2023). [Gevolgen van de voorgestelde Europese luchtkwaliteitsrichtlijn voor Nederland](#). Bilthoven: RIVM

RIVM (2023b). [Factsheet Effect van houtstook op luchtkwaliteit en gezondheid](#). Bilthoven: RIVM

RIVM (2023c). [Grootschalige concentratiekaarten Nederland](#), Rapportage 2023

RIVM (2024). [Monitoringrapportage MLK 2024. Stand van zaken luchtkwaliteit Nederland](#). Bilthoven: RIVM

RIVM (2024b) [Naar een gezonde leefomgeving in een veranderend klimaat. Themaverkenning bij de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024](#). Bilthoven: RIVM

RIVM (2024c). [Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord. Tweede voortgangsmeting](#). Bilthoven: RIVM

RIVM (2025). [Tussenrapportage overschrijdingen EU-grenswaarden in 2030](#). Bilthoven: RIVM

Schijndel, M. van (2020). Toelichting emissieraming landbouw 2020 - 2030. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/publicaties/toelichting-emissieraming-landbouw-2020-2030>

TNO (2025). [Prognoses van energie en emissies van houtkachels en haarden in woningen tot 2040](#)

Van de Weerd, R., Zuurbier, M., Willems, J., & Dijkema, M. (2022). Luchtkwaliteit en Gezondheid in Gelderland - rapportage februari 2022 over de luchtkwaliteit in 2019. Arnhem: GGD Gelderland-Midden.

Velders G.J.M. et al. (2020). [Effects of European emission reduction on air quality in the Netherlands and the associated health effects](#). Atmospheric Environment.

Visschedijk, A, R. Dröge, H. Denier van der Gon (2023), Overlast houtstook kan gaan stijgen, Drie verkennende scenario's over het effect van toenemend houtgebruik op luchtkwaliteit, Tijdschrift Lucht 2023, issue 3, p8-11

WHO. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organisation. apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Van der Zee, van de Weerd, R., Jacobs J. en Gehring, U. (2023). GGD Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid. Update 2023. (Publicatie verwacht: Eind 2023 op: <https://awgl.nl/projecten/ggd-rekentool-luchtkwaliteit-en-gezondheid>).

WHO (2025). [Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project: updated guidance on concentration–response functions for health risk assessment of air pollution in the WHO European Region](#).

Geraadpleegde websites:

Website Centraal Bureau voor de Statistiek: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/45/voor-het-eerst-meer-autokilometers-dan-voor-corona> (geraadpleegd 12 januari 2026)

Website Centraal Bureau voor de Statistiek: [Bijna 1 op de 3 huishoudens met haard of kachel stookte meer in 2023](#) (geraadpleegd 12 januari 2026)

Website CLO Emissies naar lucht door de land- en tuinbouw 1990-2022: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl009936-emissies-naar-lucht-door-de-land-en-tuinbouw-1990-2022> (geraadpleegd op 18 februari 2026)

Website CLO Emissies naar lucht door de energievoorziening 1990-2022:

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl0121-emissies-naar-lucht-door-de-energievoorziening> (geraadpleegd op 17 februari 2026)

Website CLO Wegverkeer: Volumeontwikkeling en milieudruk 1990-2023:

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl0127-wegverkeer-volumeontwikkeling-en-milieudruk> (geraadpleegd op 18 februari 2026)

Website Emissieregistratie Condenseerbaar fijnstof:

<https://www.emissieregistratie.nl/onderwerpen/condenseerbaar-fijnstof> (geraadpleegd op 13 oktober 2023)

Webiste EU: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202402881

(geraadpleegd 12 januari 2026)

Website GCN tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht: gcn-app.rivm.nl (geraadpleegd op 1 september 2023)

Website GGD GHOR Nederland Advies Houtrook: <https://ggdghor.nl/onderwerp/houtrook/>

(geraadpleegd op 12 januari 2026)

Website GGD GHOR Nederland Gezondheidsrisico's rondom veehouderijen: duiding advies

Gezondheidsraad: <https://ggdghor.nl/actueel-bericht/gezondheidsraad-rondom-veehouderijen-eerste-duiding/> (geraadpleegd 18 februari 2026)

Website GGD GHOR Nederland Luchtverontreiniging GGD advisering:

<https://ggdghor.nl/onderwerp/luchtverontreiniging/#ggd-advisering> (geraadpleegd op 12 januari 2026)

Webiste Informatiepunt Leefomgeving (IPLO): <https://iplo.nl/thema/lucht/lucht-omgevingswaarden/>

(geraadpleegd op 12 januari 2026)

Website RIVM: [Bijdrage houtstook aan uitstoot en luchtkwaliteit](#) (geraadpleegd 26 januari 2026)

Website RIVM GGD Richtlijn Luchtkwaliteit en Gezondheid: <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-medische-milieukunde-luchtkwaliteit-en-gezondheid> (geraadpleegd op 12 januari 2026)

Website RIVM GGD Richtlijn Veehouderij en Gezondheid: <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-veehouderij> (geraadpleegd op 18 februari 2026)

Website RIVM Bijlage onderbouwingen verkeer en veehouderijen op de RIVM website bij de

Monitoringsrapportage NSL van 2022 over 2021: <https://www.rivm.nl/documenten/rapport-2022-0142-bijlage-onderbouwingen-verkeer-en-veehouderijen> (geraadpleegd op 6 oktober 2023)

Website Schoon en Emissieloos Bouwen: <https://www.opwegnaarseb.nl/convenant> (geraadpleegd op 30 oktober 2023)

Website Schone Lucht Akkoord Deelnemers: <https://www.schoneluchtakkoord.nl/schone-lucht-akkoord/deelnemers/> (geraadpleegd op 17 februari 2026)

Bijlage 1 - Wat is luchtverontreiniging

Luchtverontreiniging bestaat uit een complex mengsel van allerlei gassen en deeltjes in de lucht. Een deel van deze gassen en deeltjes hebben een natuurlijke oorsprong, maar zij worden vooral door menselijke activiteiten veroorzaakt. De best bestudeerde stoffen in het luchtverontreinigingsmengsel zijn het gas stikstofdioxide (NO₂), dat voornamelijk vrijkomt bij verbrandingsprocessen, en fijnstof (deeltjes).

Blootstelling versus concentratie

Luchtkwaliteitskaarten geven over het algemeen de concentratie van deze componenten aan. In dit rapport kiezen we nadrukkelijk voor blootstelling. Bij blootstelling wordt meegenomen waar mensen wonen. Daarmee is blootstelling een betere maat voor gezondheid dan de concentratie. In Bijlage 6 is beschreven hoe deze blootstelling is bepaald.

Stikstofdioxide (NO₂)

Stikstofdioxide (NO₂) is een gas dat ontstaat bij verbrandingsprocessen door oxidatie van stikstof uit de lucht. NO₂ is een belangrijke indicator voor de uitstoot van wegverkeer. Daarnaast is NO₂ zelf ook schadelijk voor de gezondheid. Wanneer stikstof neerslaat in de natuur (stikstofdepositie) kan het natuurschade veroorzaken.

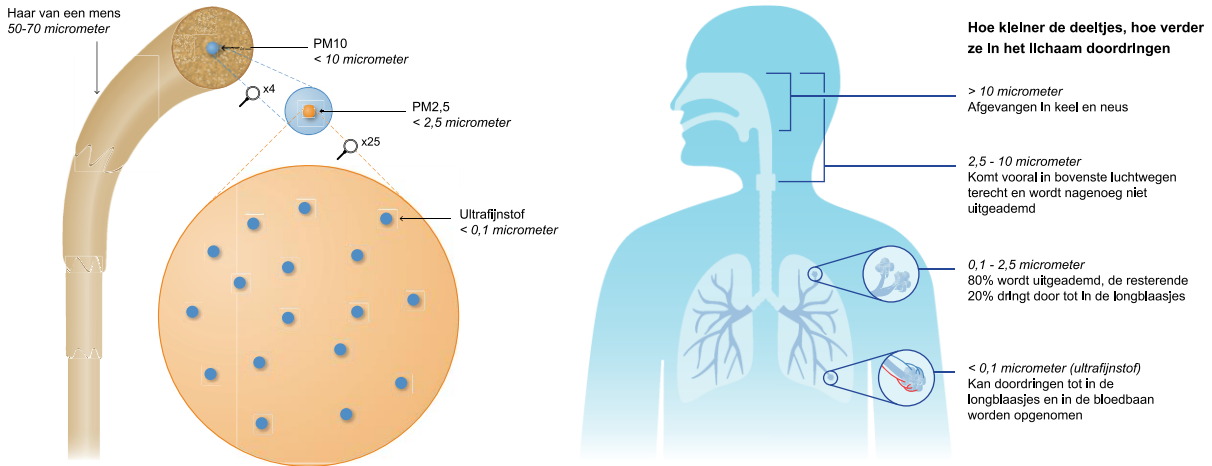
Fijnstof

Afhankelijk van de deeltjesgrootte wordt fijnstof uitgedrukt in PM_{2,5} en PM₁₀. Met PM₁₀ wordt die fractie stofdeeltjes bedoeld die kleiner zijn dan 10 µm. Bij PM_{2,5} gaat het om de stofdeeltjes die kleiner zijn dan 2,5 µm. Ultrafijnstof zijn deeltjes die kleiner zijn dan 0,1 µm.

Fijnstof varieert sterk in herkomst. Een deel ontstaat ten gevolge van menselijk handelen, zoals verbrandingsprocessen in de industrie en het verkeer, houtstook en sigarettenrook. Ook bij andere activiteiten, zoals het overslaan van bulkgoederen (bijvoorbeeld het verladen van graan van vrachtwagen naar silo), door slijtage van banden en wegdek en in de veehouderij (stallen) ontstaat fijnstof. Een ander deel ontstaat van nature; denk hierbij aan opwaaiend (zand)stof en zeezout. De chemische samenstelling van fijnstof kan sterk variëren en is afhankelijk van de aanwezige bronnen. Ook ontstaat fijnstof wanneer verschillende (gasvormige) verontreinigingen zoals ammoniak met elkaar reageren: secundair fijnstof (zie ook Figuur 24). Deze processen vinden over grote afstanden (tientallen kilometers) plaats. Het secundair fijnstof draagt daarmee bij aan de deken van fijnstof die over Nederland heen ligt. Het secundair fijnstof draagt in Nederland gemiddeld 35-40% bij aan de concentratie van PM₁₀ en 45-50% van PM_{2,5} (RIVM, 2013). Omdat de stikstofhoudende deeltjes fijnstof uiteindelijk neerslaan (depositie), spelen ze een belangrijke rol in vermesting (stikstofproblematiek). Maar ammoniak is zo dus ook van belang voor de gezondheid vanwege de bijdrage aan de fijnstofproblematiek.

Deeltjes met een diameter kleiner dan 10 µm (PM₁₀) kunnen in de bovenste luchtwegen terechtkomen. Deeltjes kleiner dan 2,5 µm (PM_{2,5}) bereiken ook de lagere luchtwegen. Zowel PM₁₀ als PM_{2,5} wordt uitgedrukt in gewicht per volume lucht (µg/m³), de fijnere fractie (PM_{2,5}) van het fijnstof maakt deel uit van PM₁₀.

Een ultrafijnstofdeeltje is slechts een fractie van de diameter van een mensenhaar groot en kan tot in de bloedbaan doordringen



Figuur 23: Grootteverdeling van verschillende vormen van deeltjesvormige luchtverontreiniging in verhouding tot een menselijke haar en zandkorrels (Bron: (Gezondheidsraad, 2021).



Figuur 24: Vorming van secundair fijnstof uit gasvormige uitstoot van verkeer en landbouw (veeteelt) (Bron: Website RIVM GGD Richtlijn Luchtkwaliteit en Gezondheid).

Ultrafijnstof

Ultrafijnstof (UFP) in de buitenlucht bestaat uit een mengsel van deeltjes die kleiner zijn dan $0,1 \mu\text{m}$ en die vrijkomen bij allerlei verbrandingsprocessen. Deze deeltjes zijn zo klein (zie ook Figuur 23) dat ze na inademing diep in de longen terechtkomen, waarna ze via de bloedbaan elders in het lichaam invloed kunnen hebben. De Gezondheidsraad concludeerde in 2021 dat er steeds meer aanwijzingen zijn dat ook langdurige blootstelling aan ultrafijnstof een negatieve invloed heeft op de gezondheid. En dat deze boven op de effecten van andere componenten van luchtverontreiniging komt (Gezondheidsraad, 2021). De Gezondheidsraad heeft daarom geadviseerd ultrafijnstof in Nederland

structureel te gaan monitoren. Op dit moment is er beperkt informatie beschikbaar over blootstelling aan ultrafijnstof en gezondheidseffecten daarvan. Daarom is ultrafijnstof niet opgenomen in dit rapport.

Wel is duidelijk dat de UFP-concentratie sterk verhoogd is in de buurt van lokale bronnen, zoals wegverkeer, vliegverkeer en industrie (Gezondheidsraad, 2021). De Gezondheidsraad adviseert om een zo groot mogelijke afstand aan te houden tot drukke (snel)wegen om de blootstelling aan ultrafijnstof te beperken.

Bijlage 2 - Wat zijn de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging

De luchtkwaliteit in Nederland is de afgelopen jaren, mede dankzij inspanningen op Europees, nationaal, regionaal en lokaal niveau, verbeterd. Toch veroorzaakt luchtverontreiniging nog steeds veel schade aan de gezondheid en zorgt voor vroegtijdige sterfte. Luchtverontreiniging veroorzaakt verschillende gezondheidseffecten. De belangrijkste effecten zijn hart- en vaatziekten en luchtwegaandoeningen. Door het inademen van luchtverontreinigende stoffen kunnen de luchtwegen blijvende schade oplopen, uiteenlopend van astma tot longkanker. Door reacties in het lichaam kunnen de ingeademde deeltjes ook leiden tot gezondheidseffecten op andere plekken in het lichaam, waaronder hart- en vaatziekten als hartritmestoornissen en vernauwing of verstopping (infarct) van de bloedvaten ([Website RIVM GGD Richtlijn Luchtkwaliteit en Gezondheid](#); Gezondheidsraad, 2018, WHO 2025). Iedereen kan ziek worden door luchtverontreiniging, maar kinderen, ouderen, mensen met luchtweg-, hart- en vaatziekten of diabetes en zwangeren (i.v.m. hun ongeboren kind) zijn hier extra gevoelig voor en lopen een hoger risico. ([Website RIVM GGD Richtlijn Luchtkwaliteit en Gezondheid](#)). De Gezondheidsraad concludeerde dat de levensverwachting in Nederland in 2014 gemiddeld bijna een jaar korter was dan in een situatie zonder luchtverontreiniging (Gezondheidsraad, 2018).

Het RIVM berekende in 2024 dat luchtverontreiniging verantwoordelijk is voor 3,3% van de ziektelast in Nederland. De ziektelast wordt berekend aan de hand van de verloren levensjaren door vroegtijdige sterfte, het aantal jaren dat we leven met gezondheidsproblemen en de ernst daarvan. Na roken is luchtverontreiniging één van de belangrijkste vermijdbare risicofactoren, meer dan factoren als alcohol of overgewicht (RIVM 2024b). Deze grote gezondheidsschade door luchtverontreiniging in Nederland treedt op terwijl de luchtkwaliteit bijna overal aan de wettelijke normen voldoet (RIVM 2020). Dit komt omdat iedereen, levenslang vervuilde lucht inademt en er geen drempel lijkt te zijn waaronder geen gezondheidseffecten optreden (WHO 2021).

Nog niet te kwantificeren effecten

Luchtverontreiniging veroorzaakt nog veel meer gezondheidseffecten. Er is bijvoorbeeld steeds meer wetenschappelijke kennis over de invloed van langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging op het ontstaan van dementie, diabetes type 2 en autisme (WHO 2025). Deze effecten kunnen op basis van de huidige wetenschappelijke kennis momenteel echter (nog) niet met voldoende zekerheid worden gekwantificeerd.

Bijlage 3 - Blootstellingsgegevens per gemeente (2023)

Overijssel: gemiddelde blootstelling van woningen per gemeente in 2023

Gemeente	NO ₂ (µg/m ³) Gemiddelde	PM10 (µg/m ³) Gemiddelde	PM2,5 (µg/m ³) Gemiddelde
Almelo	9	14,7	8,1
Borne	9,5	14,6	8,1
Dalfsen	8	13,9	7,3
Deventer	9,9	14,5	7,9
Dinkelland	7,5	13,6	7,3
Enschede	9,2	14,3	7,9
Haaksbergen	8,1	14,2	7,8
Hardenberg	7,8	13,7	7,2
Hellendoorn	8	14,1	7,7
Hengelo	10	14,5	8
Hof van Twente	8,4	14,3	7,9
Kampen	9,1	13,8	7,2
Losser	7,8	13,7	7,4
Oldenzaal	8,8	14,0	7,6
Olst-Wijhe	8,2	14,1	7,6
Ommen	7,5	13,8	7,3
Raalte	8,3	14,2	7,7
Rijssen-Holten	8,9	14,5	8
Staphorst	8,5	13,8	7,2
Steenwijkerland	6,8	13,0	6,6
Tubbergen	7,7	13,8	7,4
Twenterand	7,8	14,1	7,6
Wierden	9,3	14,5	8
Zwartewaterland	8,2	13,8	7,3
Zwolle	10,3	14,2	7,6

Gelderland: gemiddelde blootstelling van woningen per gemeente in 2023

Gemeente	NO ₂ (µg/m ³) Gemiddelde	PM10 (µg/m ³) Gemiddelde	PM2,5 (µg/m ³) Gemiddelde
Aalten	8,8	14,1	7,8
Apeldoorn	10,1	14,6	8
Arnhem	13,4	15,6	8,8
Barneveld	10,4	16,2	8,6
Berg en Dal	9,4	14,6	8,2

Gemeente	NO₂ (µg/m³) Gemiddelde	PM10 (µg/m³) Gemiddelde	PM2,5 (µg/m³) Gemiddelde
Berkelland	8,7	14,1	7,8
Beuningen	12,7	15,5	8,8
Bronckhorst	8,7	14,1	7,8
Brummen	8,6	14,4	7,9
Buren	10,2	15,2	8,5
Culemborg	10,8	15,5	8,6
Doesburg	9,7	14,5	8,2
Doetinchem	10,2	14,7	8,2
Druuten	11,1	15,5	8,7
Duiven	10,2	15,0	8,5
Ede	11	16,2	8,9
Elburg	8,4	14,0	7,4
Epe	8,1	14,0	7,5
Ermelo	8,8	15,0	8,1
Harderwijk	10,4	14,8	8
Hatterij	9,3	14,1	7,5
Heerde	8,3	14,1	7,6
Heumen	11,8	15,2	8,6
Lingewaard	10,8	15,2	8,6
Lochem	8,7	14,2	7,7
Maasdriel	11,7	15,5	8,8
Montferland	10	14,6	8,1
Neder-Betuwe	11,8	15,8	8,9
Nijkerk	11,3	15,6	8,4
Nijmegen	13,1	15,6	8,8
Nunspeet	8,1	14,3	7,5
Oldebroek	8,6	13,9	7,4
Oost Gelre	9,1	14,3	7,9
Oude IJsselstreek	9,2	14,5	8,1
Overbetuwe	11,5	15,3	8,6
Putten	9,1	15,2	8,2
Renkum	10,2	15,1	8,5
Rheden	11,2	15,0	8,4
Rozendaal	11,3	15,2	8,5
Scherpenzeel	10,3	16,2	8,8
Tiel	12,6	15,7	8,9
Voorst	9,2	14,2	7,8
Wageningen	11,1	15,4	8,6

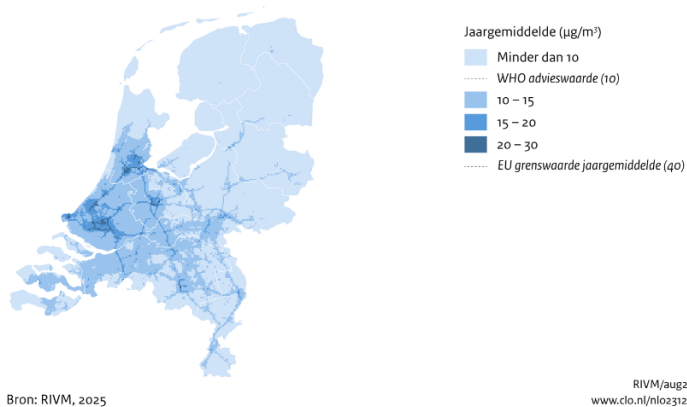
Gemeente	NO₂ (µg/m³) Gemiddelde	PM10 (µg/m³) Gemiddelde	PM2,5 (µg/m³) Gemiddelde
West Betuwe	12,1	15,5	8,7
West Maas en	11,5	15,5	8,7
Westervoort	11,1	15,5	8,9
Wijchen	11,5	15,4	8,8
Winterswijk	8,4	14,0	7,7
Zaltbommel	12,6	15,6	8,8
Zevenaar	10	14,6	8,2
Zutphen	9,9	14,4	8

Bijlage 4 - Nationale concentraties en nationale trend

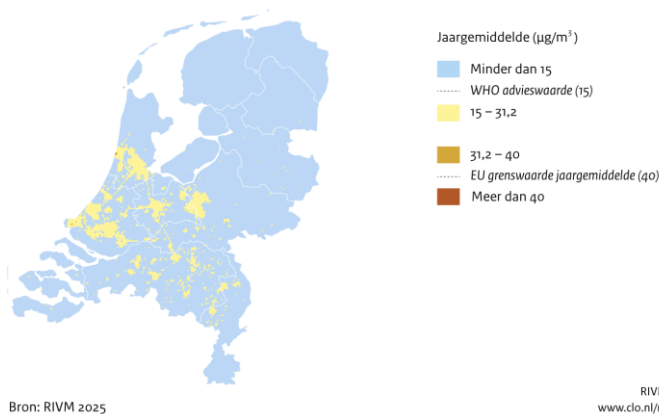
Blootstelling aan NO₂, PM_{2,5} en PM₁₀ in Nederland

In Figuur 25 staat de blootstelling aan NO₂, PM_{2,5} en PM₁₀ in 2024 in heel Nederland. De blootstelling aan NO₂ is het hoogste in gebieden met een relatief hoge verkeersintensiteit. De blootstelling aan PM₁₀ is het hoogste in de randstad en in verschillende plattelandsgemeenten. Dat is te verklaren met een hogere verkeersintensiteit in de grote steden en de aanwezigheid van veehouderijen op het platteland. Dat geldt grotendeels ook voor de PM_{2,5} blootstelling, maar lokale bronnen dragen relatief weinig bij aan de lokale concentratie en een deel is afkomstig van het buitenland.

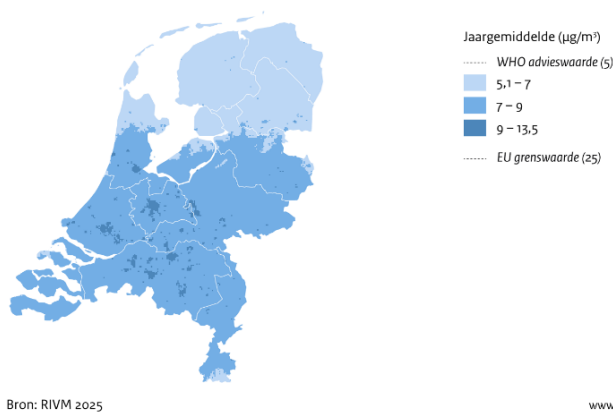
Stikstofdioxideconcentratie, 2024



Concentratie fijn stof (PM_{10}), 2024



Concentratie fijnere fractie van fijn stof ($\text{PM}_{2,5}$) in lucht, 2024



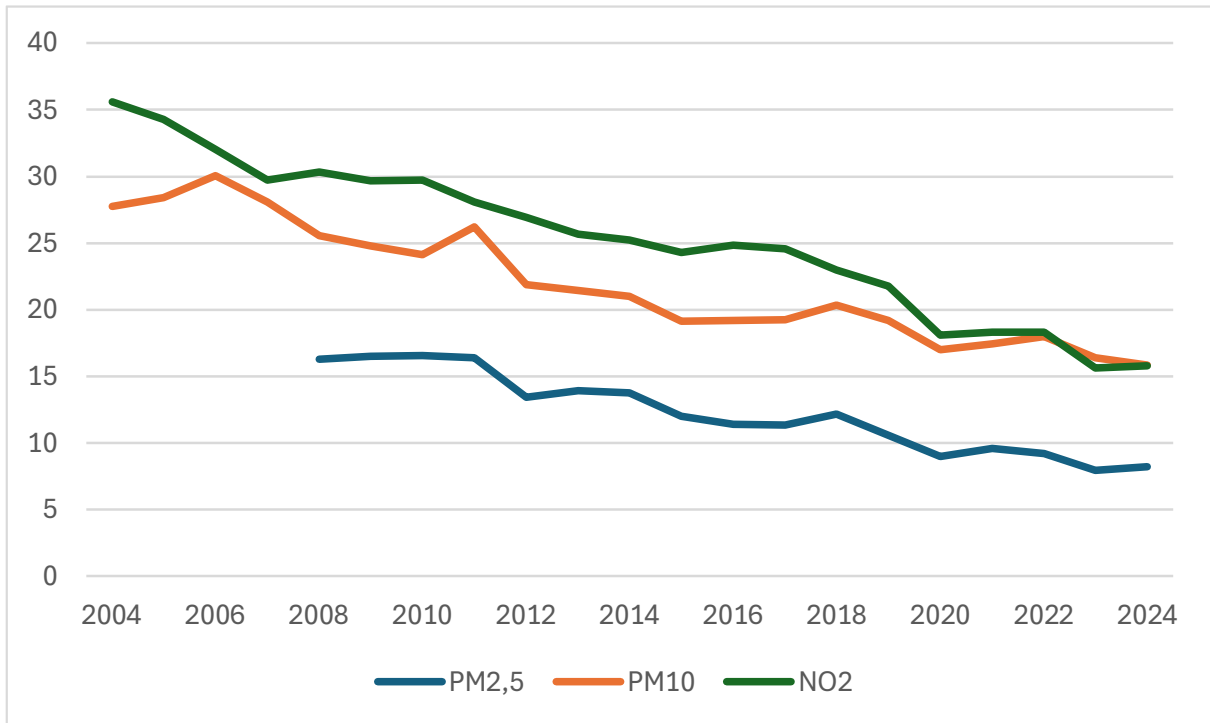
Figuur 25: Concentraties van NO_2 , $\text{PM}_{2,5}$ en PM_{10} in Nederland in 2024.

De afgelopen decennia is de luchtkwaliteit in Nederland flink verbeterd door luchtbeleid van Europa, Nederland, provincies en gemeenten. Nederlanders leven door de tussen 1980 en 2015 genomen maatregelen ongeveer zes jaar langer (Velders G.J.M., 2020). Maatregelen hebben dus een groot effect gehad op de luchtkwaliteit. Met nieuwe maatregelen kunnen we ook de huidige, nog steeds grote, ziektelast (volgens cijfers van het RIVM vergelijkbaar met overgewicht) verminderen.

Nationale trend in concentraties

De daling van de NO_2 -concentraties is sinds eind jaren tachtig gaande. De daling in de fijnstof concentraties door de jaren heen komt vooral door emissiebeperkende maatregelen bij verkeer,

industrie en de energiesector. Een deel van deze winst is echter verloren gegaan door toename van het aantal gereden kilometers, zwaardere voertuigen, hogere snelheden en een hogere belading. In Figuur 26 zijn de landelijke stedelijke achtergrondconcentraties van NO₂ en PM10 weergegeven voor jaren 2004-2024.



Figuur 26: Landelijke stedelijke achtergrondconcentratie van NO₂, PM_{2,5} en PM₁₀ in de periode 2004-2024. Voor PM_{2,5} zijn de gegevens vanaf 2008 beschikbaar. Bron: website Compendium voor de Leefomgeving.

Bijlage 5 - Onderzoeksmethode

Achtergrond berekeningen en metingen

Luchtverontreiniging kan worden berekend en gemeten. Beide methoden kennen voor- en nadelen en onzekerheden, zoals beschreven in de GGD Richtlijn Luchtkwaliteit en Gezondheid [Website RIVM GGD Richtlijn Luchtkwaliteit en Gezondheid](#). Als het gaat om gezondheid in relatie tot luchtkwaliteit is het belangrijk de blootstelling van inwoners te kennen. De blootstelling van de inwoners kan berekend worden door de concentratie op het woonadres te berekenen met de Rekentool Luchtkwaliteit van het CIMLK (Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit) in combinatie met gegevens over de panden uit de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) en bevolkingsgegevens van het CBS.

Met deze methode kan de bijdrage van wegverkeer op de woningen nauwkeurig worden meegenomen, indien informatie beschikbaar is over de hoeveelheid (lokaal) verkeer. De lokale bijdrage van wegverkeer wordt ingeschat op basis van verkeersintensiteiten die door gemeenten en provincies zelf worden aangeleverd. De meeste gemeenten doen dit niet elk jaar. Een deel van deze data is daarmee verouderd. Voor de meeste gemeenten zijn de gegevens enkele jaren oud, voor een enkele gemeente al 10 jaar oud (zie rapport [Bijlage onderbouwingen verkeer en veehouderijen](#) op de RIVM website bij de Monitoringsrapportage NSL van 2022 over 2021) en voor een aantal gemeenten zonder grote gemeentelijke wegen zelfs geheel niet beschikbaar. Dat betekent dat de lokale bijdrage van wegverkeer niet goed ingeschat kan worden.

De bijdragen van industrie en veehouderij zijn iets minder nauwkeurig, want deze bijdragen worden berekend aan de hand van vergunde emissies. De uitstoot van andere bronnen als scheepvaart en houtrook is met nog meer onzekerheden omgeven. Lokale omstandigheden kunnen er bovendien voor zorgen dat de blootstelling lokaal lager of hoger is dan berekend. Door de gegevens te middelen over gemeenten en buurten wordt een zo betrouwbaar mogelijk beeld gegeven van de jaargemiddelde blootstelling aan fijnstof en stikstofdioxide.

Op basis van de concentraties NO₂, PM_{2,5} en PM₁₀ van het rekenjaar 2023 is per adreslocatie bepaald welke concentratie op dat adres aanwezig is. De concentraties op de adreslocaties zijn vervolgens gemiddeld voor de verschillende ruimtelijke schaalniveaus van buurt en gemeente. Voor de gemeente- en buurtindeling is uitgegaan van de indeling op 1 januari 2023.

Rekenmethode gezondheidseffecten

De gezondheidseffecten van blootstelling aan stikstofdioxide en fijnstof zijn berekend met de in 2023 vernieuwde GGD Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid (van de Weerd, Gehring en van der Zee, 2023), eveneens toegepast in de voortgangsmeting van het Schone Lucht Akkoord (RIVM 2024c) en de Volksgezondheidstoekomstverkenning van het RIVM ((VTV-2024, RIVM 2024b). De berekeningen binnen het Schone Lucht Akkoord, in andere beleidsanalyses door het RIVM en de berekeningen van de GGD zijn dus op elkaar afgestemd.

De rekentool is geactualiseerd ten opzichte van de rekentool uit 2021, die gebruikt is in de rapportages luchtkwaliteit Gelderland (2021 en voorgaande jaren) en Overijssel (2022). De rekentool is wel hetzelfde als in de vorige rapportage in 2023. De berekeningen uit de huidige rapportage zijn daarom niet direct vergelijkbaar met rapportages van voor 2021. Om een trend te kunnen aangeven in

gezondheidseffecten van luchtverontreiniging, is daarom in de huidige rapportage ook berekend wat de gezondheidseffecten waren in 2013, op basis van de blootstellingsgegevens van 2013 en de huidige rekentool.

De rekentool is gemaakt door GGD Gelderland-Midden en GGD Amsterdam in samenwerking met Universiteit Utrecht en het RIVM. Op basis van de nieuwste wetenschappelijke inzichten over de effecten van luchtverontreiniging op de gezondheid, is nagegaan voor welke gezondheidseffecten een causale of een waarschijnlijk causale relatie met componenten van luchtverontreiniging met voldoende wetenschappelijke zekerheid kan worden vastgesteld. Hiervoor zijn onder recente publicaties van de US-EPA en de WHO gebruikt. De GGD Rekentool is beschikbaar via <https://www.awgl.nl/projecten>.

Met behulp van de rekentool hebben we berekend wat de bijdrage van luchtverontreiniging door PM₁₀, PM_{2,5} en NO₂ is aan verschillende gezondheidseffecten. Hiervoor worden de blootstelling-respons relatie en de incidentie van het gezondheidseffect in de Nederlandse populatie (in het jaar 2021) voor de betreffende leeftijdscategorie gebruikt. De uitkomst is beschreven als het aantal cases dat toegeschreven kan worden aan de blootstelling aan luchtverontreiniging (attributieve cases) en als percentage van de blootstelling aan de totale ziektelast.

In Tabel 15: Overzicht van de gezondheidseffecten die kunnen worden doorgerekend met de GGD rekentool met daarbij aangegeven voor welk deel van populatie de relatie geldt en op basis van welke blootstellingsindicator. Tabel 15 zijn de gezondheidseffecten met de bijbehorende blootstellingsindicatoren gegeven die in de GGD Rekentool zijn opgenomen. Voor enkele gezondheidseffecten (vroegtijdige sterfte, ziekenhuisopnamen door astma en vermindering longfunctie bij kinderen) kan je de gezondheidseffecten met zowel fijnstof als NO₂ doorrekenen. De studies waaruit de effectschattingen komen, berekenen doorgaans het effect van één component op een gezondheidseffect en daarbij wordt gecorrigeerd voor blootstelling aan andere componenten. Uit deze studies blijkt dat na correcties voor de aanwezigheid van de andere component, zowel NO₂ als fijnstof een effect hebben op de gezondheid. Door de correlatie tussen de verschillende componenten (op plekken waar meer fijnstof voorkomt, komt vaak ook meer NO₂ voor en andersom) is het niet mogelijk om deze effecten helemaal uit elkaar te trekken. We verwachten daarom dat als je de gezondheidseffecten die berekend zijn met de afzonderlijke componenten bij elkaar optelt, er enige dubbeltelling zal zijn. Daarom presenteren we de berekeningen voor de verschillende componenten apart.

De rekentool biedt ook verschillende dosis-effectrelaties waarmee het verlies aan levensdagen per inwoner op het gehele leven kan worden vastgesteld. Het kan worden berekend op basis van de blootstelling aan ofwel PM_{2,5}, ofwel NO₂, ofwel door een gelijktijdige blootstelling aan PM_{2,5} en NO₂. Uit iedere dosis-effectrelatie volgt een eigen effectschatting. Effectschattingen kunnen niet zonder meer opgeteld worden. In dit rapport kiezen we ervoor de indicator 'gelijktijdige blootstelling aan NO₂ en PM_{2,5}' toe te passen. Dat is overeenkomstig met de berekeningen van het RIVM voor de monitoring van het Schone Lucht Akkoord en de Volksgezondheidstoekomstverkenning.

Tabel 15: *Overzicht van de gezondheidseffecten die kunnen worden doorgerekend met de GGD rekentool met daarbij aangegeven voor welk deel van populatie de relatie geldt en op basis van welke blootstellingsindicator.*

Gezondheidseffect	Leeftijdscategorie (jaren)	Blootstellingsindicator
Vroegtijdige sterfte	30+	PM2,5, NO ₂
Laag geboortegewicht	0-1	PM2,5
Incidentie astma kinderen	0-18	NO ₂
Afname longfunctie	0-18	NO ₂ , PM2,5
Incidentie hartinfarct	35+	PM2,5
Incidentie beroerte	35+	PM2,5
Ziekenhuisopnames astma	Alle leeftijden	NO ₂ , PM2,5
Ziekenhuisopnames COPD	Alle leeftijden	PM2,5
Ziekenhuisopnames ischemische hartziekten	Alle leeftijden	NO ₂
Longkanker	50+	PM2,5

Daarnaast bevat de GGD Rekentool de zogenaamde “meerookmethode”. De meerookmethode heeft als doel om luchtverontreiniging uit te drukken in het aantal passief gerookte sigaretten per dag om daarmee in de risicocommunicatie de mate van verontreiniging van de buitenlucht uit te drukken in een vergelijkbare bekende risicofactor, namelijk inhalatie van omgevingstabakrook (passief roken). De indicatoren waarop de meerookmethode is gebaseerd zijn PM2,5 en NO₂. De overeenkomende gezondheidsuitkomsten waarop de vergelijking is gebaseerd zijn cardiovasculaire sterfte, longkanker, laag geboortegewicht en afname van de longfunctie.

Vroegtijdige sterfte door luchtverontreiniging: verschillende cijfers

Voor vroegtijdige sterfte hanteren verschillende organisaties verschillende berekeningen. Het is belangrijk om naar de definities en gebruikte methodes te kijken bij het vergelijken van verschillende berekeningen.

Wij rapporteren hier het effect van sterfte door PM2,5 en NO₂ samen, overeenkomstig de monitoring van het Schone Lucht Akkoord door het RIVM (2024c). In eerdere rapportages van RIVM of Gezondheidsraad (Gezondheidsraad, 2018) wordt veelal een (verouderde) relatie met PM10 en NO₂ samen gebruikt. De Gezondheidsraad heeft destijds voor heel Nederland berekend dat in 2013 de vroegtijdige sterfte 9 maanden was door fijnstof plus 4 maanden door NO₂, dus samen 13 maanden. Het RIVM rekende tot op heden in het Schone Lucht Akkoord ook met vroegtijdige sterfte door PM10 en NO₂ samen, maar rapporteert de vroegtijdige sterfte van door beleid te beïnvloeden luchtverontreiniging. Zij telden een achtergrondconcentratie van 5 µg/m³ niet mee. De SLA-monitoring uit 2024 zullen zowel de effecten van de totale hoeveelheid luchtverontreiniging als van het door beleid te beïnvloeden deel inzichtelijk worden gemaakt.

Bijlage 6 - Gemeenten in Gelderland en Overijssel



Maart 2026

Het Bovenregionaal Team Milieu & Gezondheid in Gelderland en Overijssel is een samenwerking van GGD IJsselland, GGD Twente, GGD Noord- en Oost Gelderland, GGD Gelderland-Midden en GGD Gelderland-Zuid. Het team ondersteunt op basis van specifieke expertise deze vijf GGD'en bij de uitvoering van hun taken op het gebied van milieu en gezondheid (Wet Publieke Gezondheid) en heeft daarnaast (beperkt) ruimte om opdrachten voor derden uit te voeren.