

Luchtverontreiniging in de regio Haaglanden

Wat is de impact op gezondheid van inwoners?





Luchtverontreiniging in de regio Haaglanden

Wat is de impact op gezondheid van inwoners?

Eline Kolb, Adviseur Milieu en Gezondheid
Janneke Mikkers, Adviseur Milieu en Gezondheid
Hans Jansen, Senior adviseur Milieu en Gezondheid
Jessica Michgelsen, Beleidsadviseur
Michiel van den Dries, Epidemioloog

Met dank aan allen die dit onderzoek mede mogelijk hebben gemaakt:
Francissen Communicatie, Haagsblauw en Lichtverkeer.

September 2023

Afdeling Leefomgeving, GGD Haaglanden





Inhoudsopgave

Conclusie: Gezondheidsschade door luchtverontreiniging in de regio Haaglanden is groter dan gemiddeld in Nederland	6
1. De eerste oorzaak: hoge blootstelling van inwoners aan stikstofdioxide	8
2. De tweede oorzaak: ook hoge blootstelling van inwoners aan fijnstof	13
3. Lokale bronnen dragen bij aan hoge blootstellingscijfers	20
4. Aanbeveling: maak verschil met een gezamenlijke, regionale aanpak	26
5. Achtergrond: luchtkwaliteit niet goed én strengere wetten op komst	31
Lijst van afkortingen	33
Literatuur	34
Bijlage 1: Onderzoeksdoel, onderzoeksvragen en opzet van het onderzoek	36
Bijlage 2: Toelichting werkingsmechanismen van NO₂ en fijnstof op gezondheid	44
Bijlage 3: Blootstellingsconcentraties van NO₂, PM10 en PM2,5, per gemeente	47
Bijlage 4: Emissies van NO₂, PM10 en PM2,5 per gemeente	49
Bijlage 5: gezondheidseffecten van NO₂, PM10 en PM2,5 per gemeente	57



Conclusie: Gezondheidsschade door luchtverontreiniging in de regio Haaglanden is groter dan gemiddeld in Nederland

In 2022 gaf GGD Haaglanden aan gemeenten in de regio het signaal af dat de luchtvervuiling – net als in de rest van Nederland – hoog is en dat dit veel gezondheidsschade tot gevolg heeft. Het signaal was gebaseerd op landelijke informatie over de luchtkwaliteit en de gezondheidseffecten daarvan.

In Nederland voldoen we aan de Europese eisen voor luchtkwaliteit. Toch is van alle milieufactoren luchtverontreiniging de grootste veroorzaker van ziektelast: het veroorzaakt 3,5 procent van de ziektelast in Nederland (Hilderink & Verschuuren, 2018). Dit is vergelijkbaar met de ziektelast veroorzaakt door overgewicht. Landelijk is er veel aandacht voor de verbetering van de luchtkwaliteit. Zo is in 2020 het Schone Lucht Akkoord in het leven geroepen met als doel te streven naar 50 procent gezondheidswinst in 2030. In de regio Haaglanden heeft nog niet elke gemeente het Schone Lucht Akkoord ondertekend.

GGD Haaglanden deed nader onderzoek naar de situatie in de regio. Wat is het effect van luchtverontreiniging op de gezondheid van inwoners. En wat zijn de belangrijkste oorzaken van die vervuiling?

Conclusie: grotere gezondheidsschade dan gemiddeld in Nederland, minder kwaliteit van leven

De gezondheidsschade van luchtvervuiling in de regio Haaglanden in het jaar 2019¹ is vergelijkbaar met de schade veroorzaakt door het meer roken van vijf sigaretten per dag. Het gemiddelde cijfer hiervoor in Nederland is lager, namelijk 4,6 sigaretten per dag. Dat leidt ertoe dat inwoners van deze regio vroegtijdig overlijden: gemiddeld 375 dagen eerder dan bij wanneer zij schone lucht inademen. Landelijk is dit cijfer 341 dagen. Met name de kwaliteit van leven gaat daarbij achteruit. Zo veroorzaakt en verergert luchtvervuiling hart- en vaatziekten en longziekten zoals longkanker, astma en COPD. Kinderen, ouderen, zwangere vrouwen en mensen met bestaande hart- en vaatziekten, longaandoeningen en diabetes zijn daarbij extra gevoelig. Eén op de vijf hartinfarcten in regio Haaglanden is aan luchtvervuiling toe te schrijven. Ook is luchtvervuiling in de regio de oorzaak van astma bij bijna één op de vier kinderen met deze ziekte; landelijk is dat iets minder dan één op de vijf.

Gezondheidsschade komt ook door lokale uitstoot

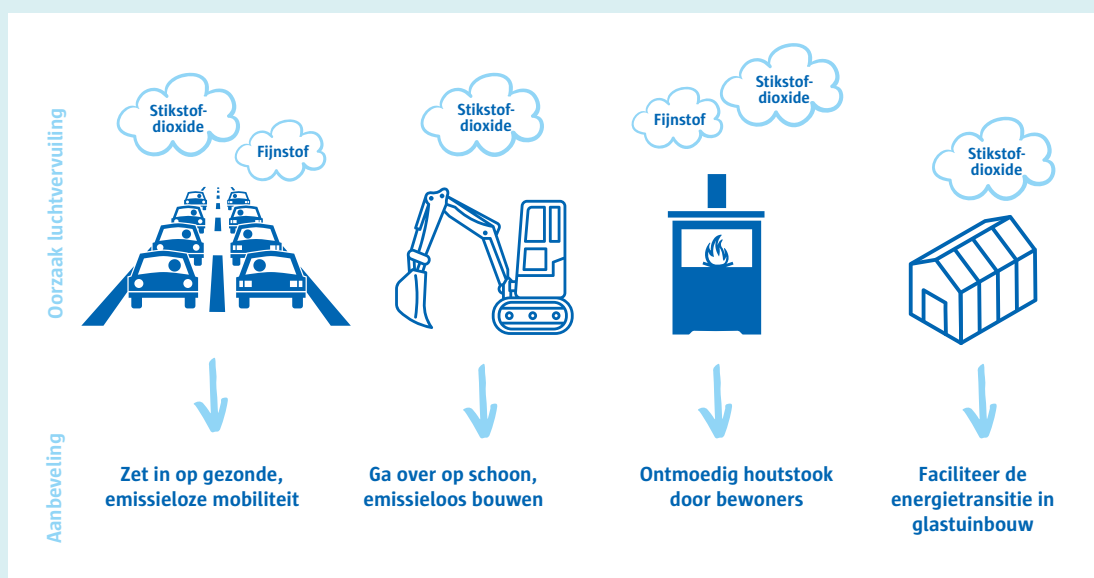
De gezondheidsschade was in 2019 in Haaglanden gemiddeld hoger dan in de rest van Nederland doordat veel inwoners in de regio worden blootgesteld aan hogere concentraties van de meest schadelijke stoffen: stikstofdioxide en fijnstof (PM₁₀). Voor een deel stoten lokale bronnen deze stoffen uit, waarvan de belangrijkste in regio Haaglanden zijn: 1) wegverkeer (veroorzaker van stikstofdioxide én fijnstof); 2) mobiele werktuigen die onder andere in de bouw worden gebruikt (stikstofdioxide); 3) houtkachels (stikstofdioxide en vooral fijnstof); en 4) de glastuinbouw (stikstofdioxide). De meest representatieve gegevens komen uit 2018 en 2019. Dit betekent dat er recente ontwikkelingen kunnen zijn of nieuwe maatregelen zijn genomen die geen deel van dit onderzoek uitmaken.

¹ Er is gekozen voor het jaar 2019 vanwege de impact van de coronaperiode op de luchtkwaliteit in 2020 en 2021 (De Smet, et al., 2022). Van het jaar 2022 zijn de cijfers nog niet gepubliceerd.



Een gezamenlijke regionale aanpak van lokale bronnen maakt verschil

Om de gezondheid van inwoners te beschermen, is schonere lucht in de regio noodzakelijk. Elke verbetering van de luchtkwaliteit, hoe klein ook, is gezondheidswinst. Daarom doet GGD Haaglanden de gemeenten vijf aanbevelingen: (1) creëer een gezamenlijk actieplan; (2) neem brongerichte maatregelen (zet in op gezonde en emissieloze mobiliteit, ga over op schoon en emissieloos bouwen, ontmoedig houtstook door bewoners, faciliteer de energietransitie in glastuinbouw); (3) maak beleid dat gevoelige groepen zoals kinderen en ouderen beschermt; (4) onderteken het Schone Lucht Akkoord; en (5) positioneer GGD Haaglanden als regionale kennispartner en verbinder op thema luchtkwaliteit.



Infographic 1. De belangrijkste luchtvervuilende bronnen in regio Haaglanden met bijbehorende aanbevelingen

LEESWIJZER

De hoofdstukken 1 t/m 3 lichten de conclusie toe aan de hand van de bevindingen uit het onderzoek. Hoofdstuk 4 bevat de daaruit voortvloeiende aanbevelingen. Hoofdstuk 5 geeft meer informatie over de achtergrond van het onderwerp luchtkwaliteit.

De bijlagen beschrijven (1) het onderzoeksdoel, de onderzoeksvragen en de opzet van het onderzoek, (2) een toelichting op de werkingsmechanismen van stikstofdioxide en fijnstof op gezondheid en (3) de gegevens per gemeente: aanvullende resultaten van blootstelling aan luchtvervuiling (stikstofdioxide en fijnstof), (4) de emissies (stikstofdioxide en fijnstof) en (5) gezondheidseffecten.

De eerste oorzaak: hoge blootstelling van inwoners aan stikstofdioxide

Een van de grootste oorzaken van luchtvervuiling is de uitstoot van stikstofdioxide (NO₂). In de regio Haaglanden is de blootstelling van inwoners aan deze stof hoger dan gemiddeld in Nederland. Ook in vergelijking met de rest van Europa zijn we een van de regio's met een relatief hoge blootstelling aan NO₂. Dit leidt in Haaglanden tot veel gezondheidsschade zoals vroegtijdige sterfte, vermindering van de longfunctie bij kinderen én meer astma bij kinderen.

Paragraaf 1.1 licht de hoge blootstelling aan NO₂ toe. Paragraaf 1.2 belicht de gezondheidsschade. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de lokale bronnen die dit mede veroorzaken: wegverkeer, glastuinbouw en mobiele werktuigen.

Wat zijn stikstof(di)oxiden?

Stikstof (N₂) is een gas dat overal om ons heen is, maar dat je niet ziet of ruikt. De lucht die we inademen bestaat voor 78 procent uit N₂. (RIVM, z.d.). Het gas is van zichzelf niet schadelijk voor mens en milieu, maar sommige chemische verbindingen van stikstof zijn dat wel, waaronder stikstofoxiden (NO_x). NO_x zijn de belangrijkste gassen die bijdragen aan luchtverontreiniging, en ontstaan bij verbrandingsprocessen. Een deel van de NO_x komen in de vorm van stikstofmonoxide (NO) vrij, dat in de atmosfeer wordt omgezet in NO₂. Een ander deel komt direct als NO₂ vrij. Blootstelling aan NO₂ brengt gezondheidseffecten met zich mee (RIVM, z.d.).

1.1 Hoge blootstelling in de hele regio, en vooral in buurten in het centrum van Den Haag en gemeente Rijswijk

De blootstelling aan NO₂ van inwoners in de regio Haaglanden is dus hoger dan gemiddeld in Nederland.² Daarbij komt dat Nederland als land hoog scoort in Europese vergelijkingen van gemiddelde blootstellingen aan NO₂. Haaglanden is dan ook binnen Europa één van de regio's met de een relatief hoge blootstelling. Op buurtniveau zijn de cijfers het hoogste in en rondom het centrum van Den Haag. Op gemeentelijk niveau is de gemiddelde blootstelling het hoogste in de gemeente Rijswijk. Zelfs op plekken waar de blootstelling in de regio relatief laag is (zoals in Wassenaar) blijft het gemiddelde hoger dan in heel Nederland.

Eén van de hoogste gemiddelden in Nederland

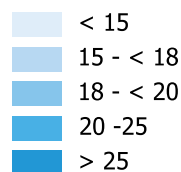
Kaart 1 uit de landelijke Monitoringsrapportage over luchtkwaliteit in 2019 (De Smet, et al., 2020) laat met de donkerblauwe kleur direct zien dat de blootstelling aan NO₂ in de regio Haaglanden hoger is dan gemiddeld in Nederland.

² De in dit hoofdstuk genoemde blootstellingsconcentraties per buurt en gemeente zijn berekend door GGD Haaglanden met aangeleverde data van het jaar 2019 door adviesbureau Lichtverkeer. Gedetailleerde uitleg over de blootstellingsberekeningen is te vinden in bijlage 1. Blootstellingsconcentraties per gemeente zijn in te vinden in tabel B3.1 in bijlage 3.

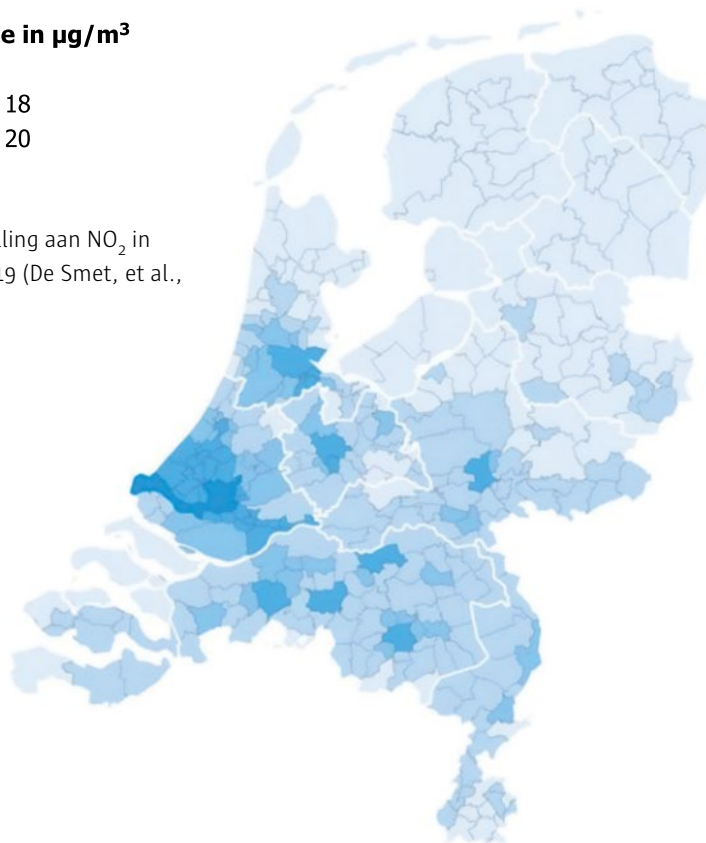


NO₂, 2019

concentratie in µg/m³



Kaart 1 Blootstelling aan NO₂ in Nederland in 2019 (De Smet, et al., 2020).



Kaart 1 Blootstelling aan NO₂ in Nederland in 2019 (De Smet, et al., 2020).

Landelijk lag het gemiddelde van NO₂ in 2019 op 17,5 µg/m³ (De Smet, et al., 2020). GGD Haaglanden heeft berekend dat de gemiddelde blootstelling in datzelfde jaar in de eigen regio veel hoger lag, namelijk op 21,7 µg/m³.³

Nederland heeft in vergelijking met Europese landen ook een hoog gemiddelde

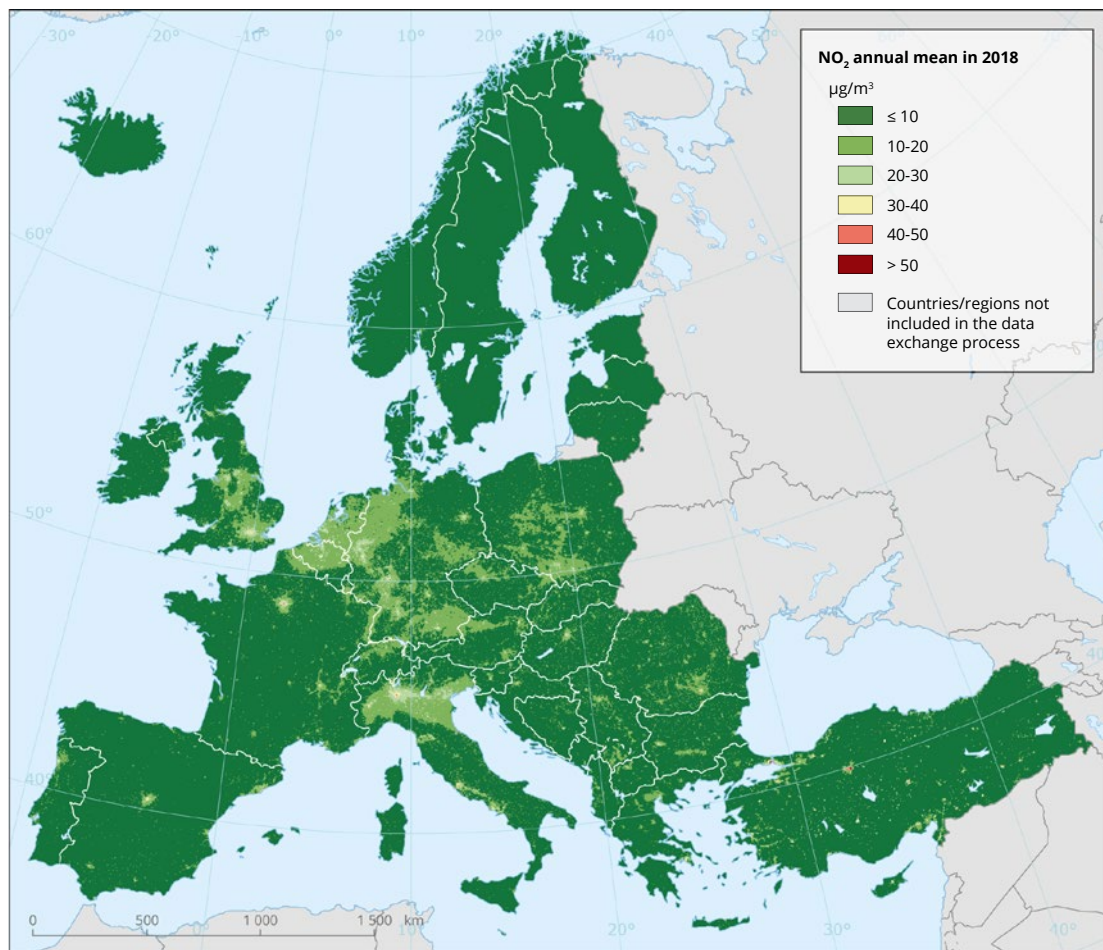
In vergelijking met Europa is de gemiddelde blootstelling aan NO₂ in Nederland aan de hoge kant. Kaart 2 laat zien dat met name in de grootstedelijke gebieden de concentraties verhoogd zijn door verkeer (Atlas Leefomgeving, 2020). Een grootstedelijke regio zoals Haaglanden, die in Nederland ten aanzien van blootstelling aan NO₂ al boven het gemiddelde zit, is dus binnen Europa een van de regio's met de hoogste cijfers.

Blootstelling ver boven advieswaarden WHO; hoogste in centrum Den Haag en Rijswijk

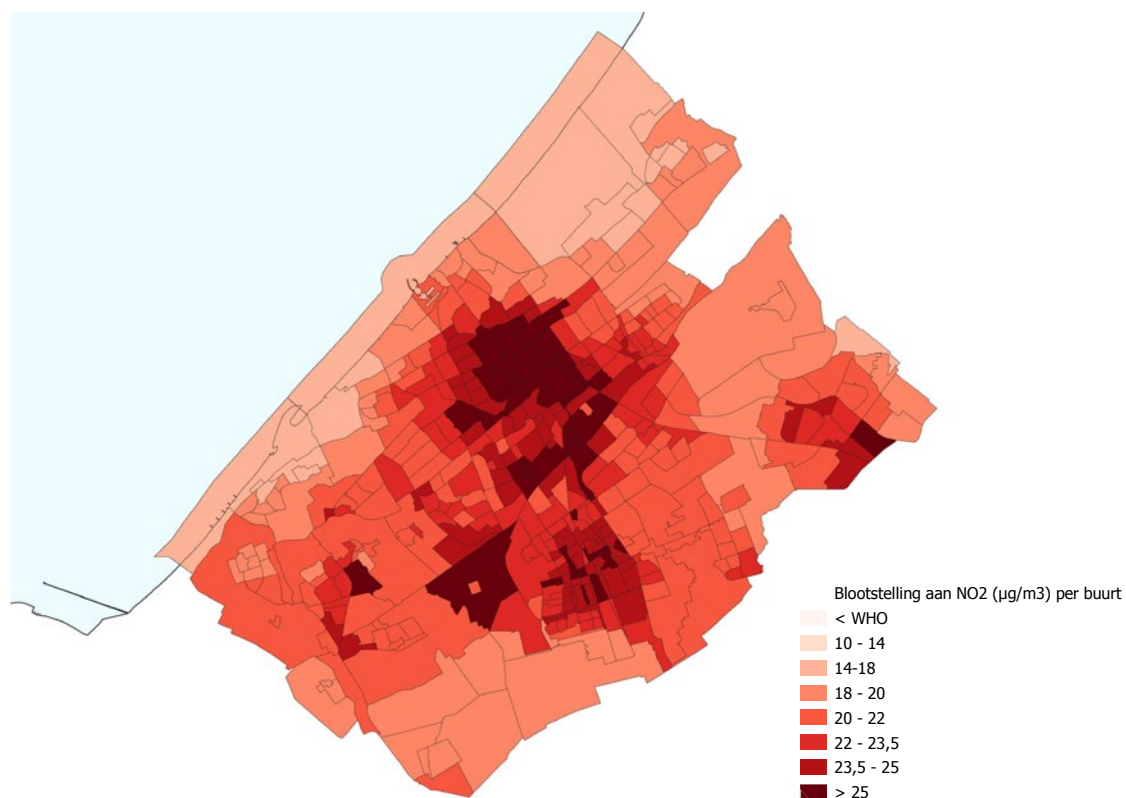
Ook bracht de GGD per buurt in kaart wat de blootstelling aan NO₂ is.⁴ Kaart 3 toont de buurtgemiddelden. Ondanks dat er in elke gemeente aan de wettelijke grenswaarden voldaan wordt, ligt de blootstelling nog ver boven de gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (van 10 µg/m³, WHO, zie hoofdstuk 5.2 voor een toelichting op deze grens- en advieswaarden).

De gemiddelde blootstelling van inwoners aan NO₂ is het hoogste in en rondom het centrum van Den Haag. Kaart 3 laat zien dat de blootstellingsconcentraties in 2019 hier tussen de 25 en 30 µg/m³ liggen.

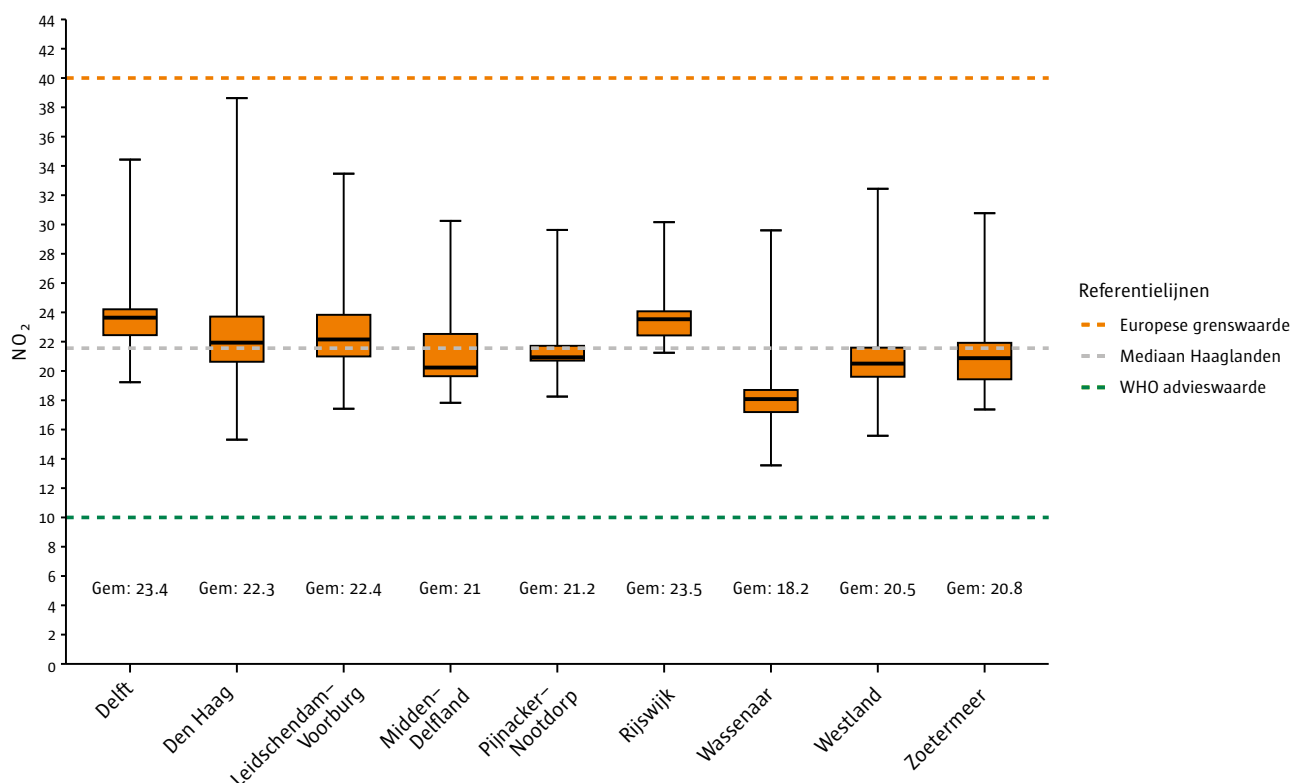
- ³ Dit cijfer is berekend door GGD Haaglanden met aangeleverde data van adviesbureau Lichtverkeer. In bijlage 1 is uitleg te vinden over de onderzoeksmethode. In de volgende alinea's wordt dit cijfer, en de gemiddelden per gemeente, verder toegelicht.
- ⁴ De in dit hoofdstuk genoemde blootstellingsconcentraties per buurt zijn in kaart gebracht door GGD Haaglanden met aangeleverde data van adviesbureau Lichtverkeer. Gedetailleerde uitleg over de totstandkoming van de kaarten is te vinden in bijlage 1.



Kaart 2 Concentraties NO₂ in Europa (EEA, 2019).



Kaart 3 Blootstellingsconcentraties (µg/m³) aan NO₂ in de regio Haaglanden per buurt in 2019.



Figuur 1 Statistische gegevens van blootstelling aan NO₂ per gemeente in 2019. In de boxplot wordt de mediaan, 25% en 75% interval (box) en de spreiding getoond van blootstelling per adres in de gemeente. De gemiddelde blootstelling per gemeente wordt onder de boxplot getoond. Bijbehorende gegevens zijn ook in tabel B3.1 te vinden in bijlage 3.

In Figuur 1 zijn de gemiddelde blootstellingsconcentraties per gemeente weergegeven. Hier is te zien dat de gemeente Rijswijk de hoogste blootstelling van inwoners aan NO₂ heeft (in 2019 was dit 23,5 µg/m³). In de gemeente Delft was de blootstelling bijna net zo hoog (23,4 µg/m³). Ook in Leidschendam-Voorburg (22,4 µg/m³) is de concentratie hoger dan het gemiddelde in de regio. Ondanks de hoge gemiddelde blootstelling aan NO₂ in een aantal buurten in Den Haag, zijn er in deze stad ook buurten waar dit gemiddelde veel lager is. Den Haag heeft daarmee wel een hogere concentratie (22,3 µg/m³) dan gemiddeld in de regio, maar eindigt als gemeente op de vierde plek doordat dit een gemiddelde van de hele gemeente is. Een aantal buurten in Den Haag heeft een lagere blootstelling.

Zelfs op plekken met lage blootstelling (Wassenaar) is het gemiddelde hoger dan landelijk

De blootstellingsconcentraties in de regio verschillen op buurtniveau aanzienlijk van elkaar. Dit komt door verschillen in lokale bronnen en in afstanden van woningen tot een bron. De laagste concentraties op buurtniveau zijn vastgesteld in Wassenaar. Ze liggen rond de 15 µg/m³. Geen enkel adres in de regio voldoet echter aan de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO.

1.2 De gezondheidseffecten zijn dus ook groter dan gemiddeld

In de regio Haaglanden leidt de hoge blootstelling van inwoners aan NO₂ tot relatief veel gezondheidsschade.⁵ NO₂ veroorzaakt meer vroegtijdige sterfte, grotere afname van de longfunctie én meer astma dan gemiddeld bij kinderen in Nederland.⁶

De vroegtijdige sterfte ligt in Haaglanden gemiddeld één maand hoger

Mensen sterven in de regio Haaglanden door luchtvervuiling gemiddeld zo'n 12,4 maanden eerder dan wanneer ze in schone lucht zouden leven. Landelijk is dit cijfer gemiddeld 11,2 maanden. Van de 375 dagen die inwoners van de regio Haaglanden gemiddeld minder leven, kunnen 137 dagen worden toegeschreven aan de langdurige blootstelling aan NO₂. Gemiddeld voor Nederland is hetzelfde getal 110 dagen.

Blootstelling aan NO₂ leidt tot vermindering van de longfunctie bij kinderen

Met name voor kinderen heeft de luchtverontreiniging gevolgen, omdat zij extra kwetsbaar zijn (RIVM, 2023). Blootstelling aan NO₂ heeft een negatief effect op hun longcapaciteit. In de regio Haaglanden is dit effect groter dan landelijk: de gemiddelde afname voor kinderen tussen de 0 en 18 jaar is hier door hoge blootstelling aan NO₂ 1,5 procent. Landelijk is dat 1,2 procent. Dit lijkt een klein getal, maar het gaat hierbij om een gemiddelde van alle kinderen tussen de 0 en 18 jaar. Dit betekent dat deze afname bij sommige kinderen veel groter is en zij hier merkbaar last van zullen hebben.

Hoger aantal kinderen met astma door hoge blootstelling aan NO₂

Bij bijna één op de vier kinderen met astma is luchtvervuiling hiervan de oorzaak. Landelijk ligt dit gemiddeld lager: in heel Nederland is bij iets minder dan één op de vijf kinderen met astma luchtvervuiling de oorzaak. In totaal gaat het in de regio Haaglanden jaarlijks om bijna 450 kinderen die astma krijgen als gevolg van hoge blootstelling aan NO₂.

Sommige groepen zijn extra gevoelig voor luchtvervuiling

Kinderen, ouderen, zwangere vrouwen en mensen met bestaande gezondheidsproblemen (zoals astma of hart- en vaatziekten) zijn extra gevoelig (Van der Zee et al., 2022). Deze groepen kunnen eerder dan gemiddeld last krijgen van hun gezondheid door luchtvervuiling. Daarnaast is op sommige plekken de blootstelling aan luchtvervuiling hoger dan op andere plekken, waardoor mensen aan hogere concentraties vervuilende stoffen worden blootgesteld. Het RIVM spreekt van 'hoogblootgestelde' groepen (Gezondheidsraad, 2018).

5 In tabel B5.1 en B5.2 in bijlage 5 zijn de cijfers van vroegtijdige sterfte en gezondheidscijfers per gemeente en voor de hele regio Haaglanden te vinden.

6 Deze paragraaf bevat de belangrijkste cijfers van de regio Haaglanden gepresenteerd vanuit het GGD-onderzoek naar de gezondheidsschade voor het jaar 2019. Bijlage 1 geeft meer informatie over hoe de blootstellingsconcentraties en gezondheidseffecten van blootstelling aan NO₂ zijn berekend. Gedetailleerdere informatie over de gezondheidseffecten van NO₂ op het lichaam is te vinden in bijlage 2. Een compleet overzicht van de blootstelling en gezondheidsschade van luchtvervuiling in de regio en alle gemeenten is te vinden in respectievelijk bijlage 3 en 5.



De tweede oorzaak: ook hoge blootstelling van inwoners aan fijnstof

Een andere component in luchtverontreiniging die veel gezondheidseffecten veroorzaakt is fijnstof. Dit zijn alle deeltjes in de lucht kleiner dan 10 micrometer. In de regio Haaglanden is de blootstelling van inwoners aan fijnstof iets hoger dan gemiddeld in Nederland. De centra van Den Haag en Delft hebben de hoogste cijfers. Ook de blootstelling aan fijnstof leidt tot gezondheidsschade, zoals vroegtijdige sterfte, hart- en vaatziekten, longkanker, COPD, vermindering van de longfunctie, astma en een lager geboortegewicht van baby's.

Paragraaf 2.1 licht de hoge blootstelling aan fijnstof toe. Paragraaf 2.2 belicht de gezondheidsschade. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de lokale bronnen die dit mede veroorzaken: houtstook en wegverkeer.

Wat is fijnstof (PM10 en PM2,5) en waar komt het vandaan?

Met fijnstof worden alle vaste en vloeibare deeltjes in de lucht bedoeld die klein genoeg zijn om in te ademen (Gezondheidsraad, 2018). Het is een verzamelnaam van deeltjes van verschillende grootte, tot maximaal 10 micrometer (μm) doorsnede. Fijnstof wordt aangeduid als Particulate Matter (PM) met een getal erachter. Dit getal geeft de grootte van het deeltje aan. De twee belangrijkste 'maten' voor fijnstof zijn PM10 (Particulate Matter, fijnstof dus, met een grootte tot 10 micrometer) en PM2,5 (fijnstof met een grootte tot maximaal 2,5 micrometer).

De herkomst van fijnstof varieert sterk en kan een natuurlijke oorsprong hebben, of ontstaan zijn door menselijk handelen. Daarbij kan fijnstof primair zijn gevormd (directe uitstoot naar de lucht) of secundair ontstaan (na een reactie in de lucht).

2.1 Hoge blootstelling in hele regio; hoogste in en rondom centrum van Den Haag en Delft

In vergelijking met de rest van Nederland is de blootstelling van inwoners in de regio Haaglanden aan fijnstof (PM10) iets hoger dan gemiddeld. In vergelijking met andere Europese landen is Nederland een middenmoter. Vooral in de dichtbevolkte buurten van de regio Haaglanden zijn de cijfers hoger ten opzichte van het Nederlands gemiddelde en ook ten opzichte van het gemiddelde in de regio.

Net iets boven het Nederlandse gemiddelde

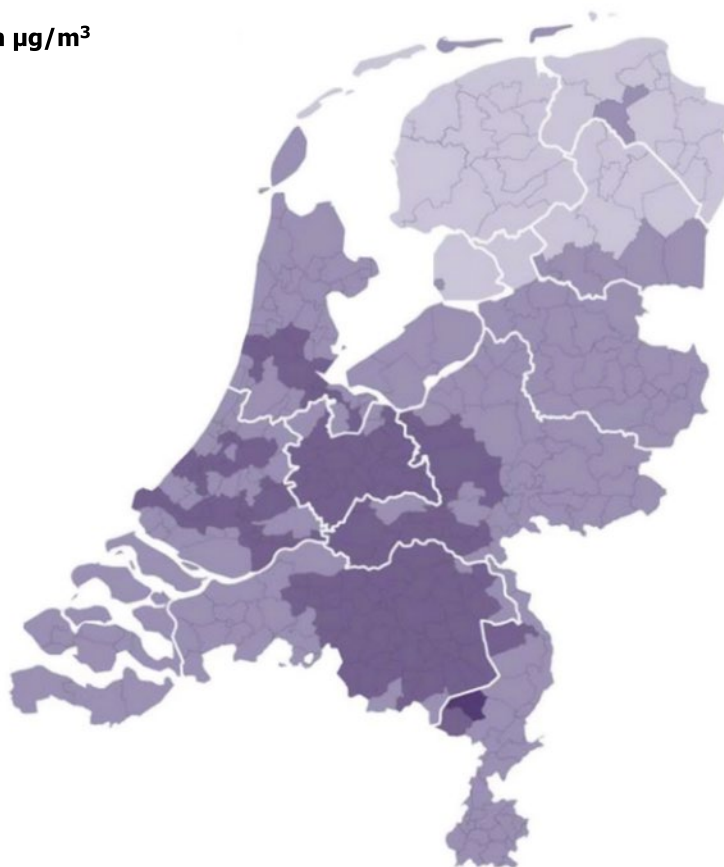
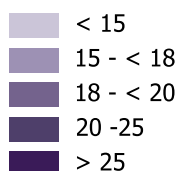
Op kaart 4 is te zien dat gemiddeld de blootstelling aan PM10 in de regio Haaglanden met $18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ net iets hoger ligt dan het landelijk gemiddelde $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (De Smet, et al., 2020).⁷ Figuur 3 toont de gemiddelde blootstelling aan PM2,5 in de regio en de gemeenten. Gemiddeld ligt de PM2,5 blootstelling op $10,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁷ De in dit hoofdstuk genoemde blootstellingsconcentraties per buurt en gemeente zijn berekend door GGD Haaglanden met aangeleverde gegevens van adviesbureau Lichtverkeer. Gedetailleerde uitleg over de blootstellingsberekeningen is te vinden in bijlage 1. Blootstellingsconcentraties per gemeente zijn beschreven in tabellen B3.2 (PM10) en B3.3 (PM2,5) in bijlage 3.

De blootstelling aan PM_{2,5} wordt niet meegenomen in de jaarlijkse landelijke monitoringsrapportage over luchtkwaliteit van het NSL. Een vergelijking van regio Haaglanden met Nederland voor PM_{2,5} is daarom niet mogelijk. Er zijn te veel onzekerheden waar rekening mee gehouden dient te worden om hier een uitspraak over te kunnen doen.

PM₁₀ 2019

concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Kaart 4 Blootstelling PM₁₀ in Nederland in 2019 (De Smet, et al., 2020).

In Europa is Nederland een middenmoter als het gaat om fijnstofconcentraties (PM_{2,5})

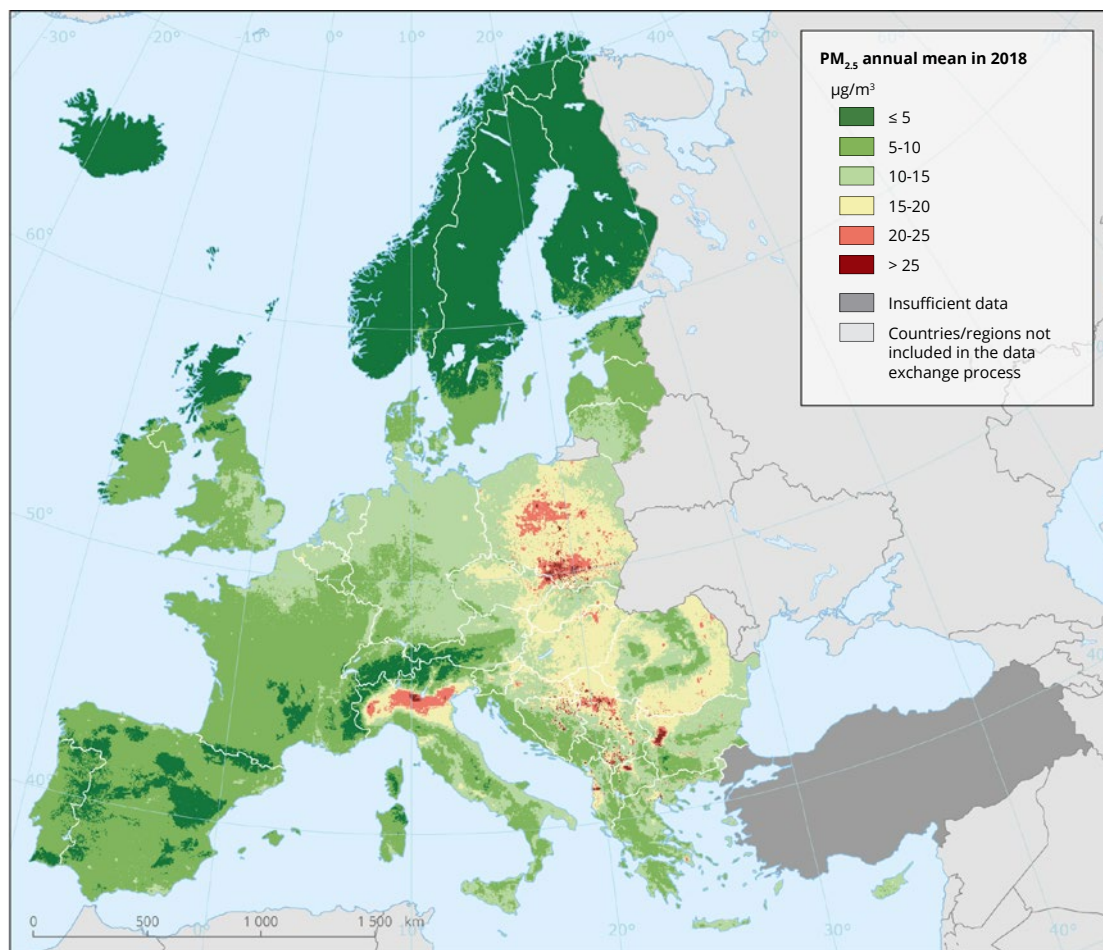
De verschillen tussen de Europese landen zijn niet beschikbaar voor PM₁₀, maar wel voor PM_{2,5}. De PM_{2,5} concentraties in Europa zijn te zien in Kaart 5. De verschillen tussen de landen komen voor een deel door verschillen in energieopwekking. Hout en kolen zorgen -met name in Oost- en Zuidoost-Europa- voor meer fijnstof in vergelijking met energieopwekking door gas, zon- en windenergie in andere delen van Europa (Atlas Leefomgeving, 2020).

Blootstelling op buurniveau is het hoogst in en rondom het centrum van Den Haag en Delft

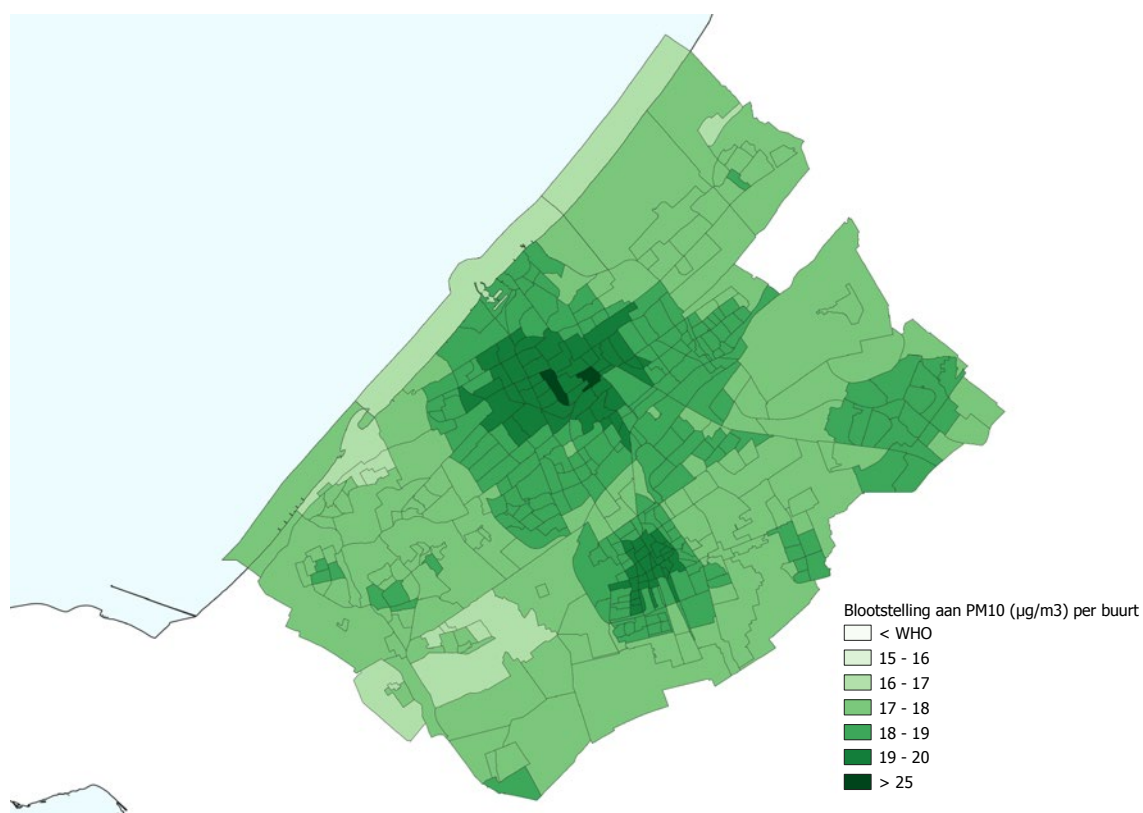
Ook per buurt is door GGD Haaglanden in kaart gebracht wat de blootstelling aan fijnstof is. Vooral in de dichtbevolkte buurten zijn de cijfers hoger ten opzichte van het Nederlands gemiddelde van PM₁₀, en ook ten opzichte van het gemiddelde in de regio (van zowel PM₁₀ als PM_{2,5}).

Kaart 6 en Kaart 7 tonen de gemiddelden van fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) in de buurten in Haaglanden. Ondanks dat er in elke gemeente aan de wettelijke grenswaarden voldaan wordt, ligt de blootstelling nog ver boven de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO voor PM₁₀ ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en voor PM_{2,5} ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

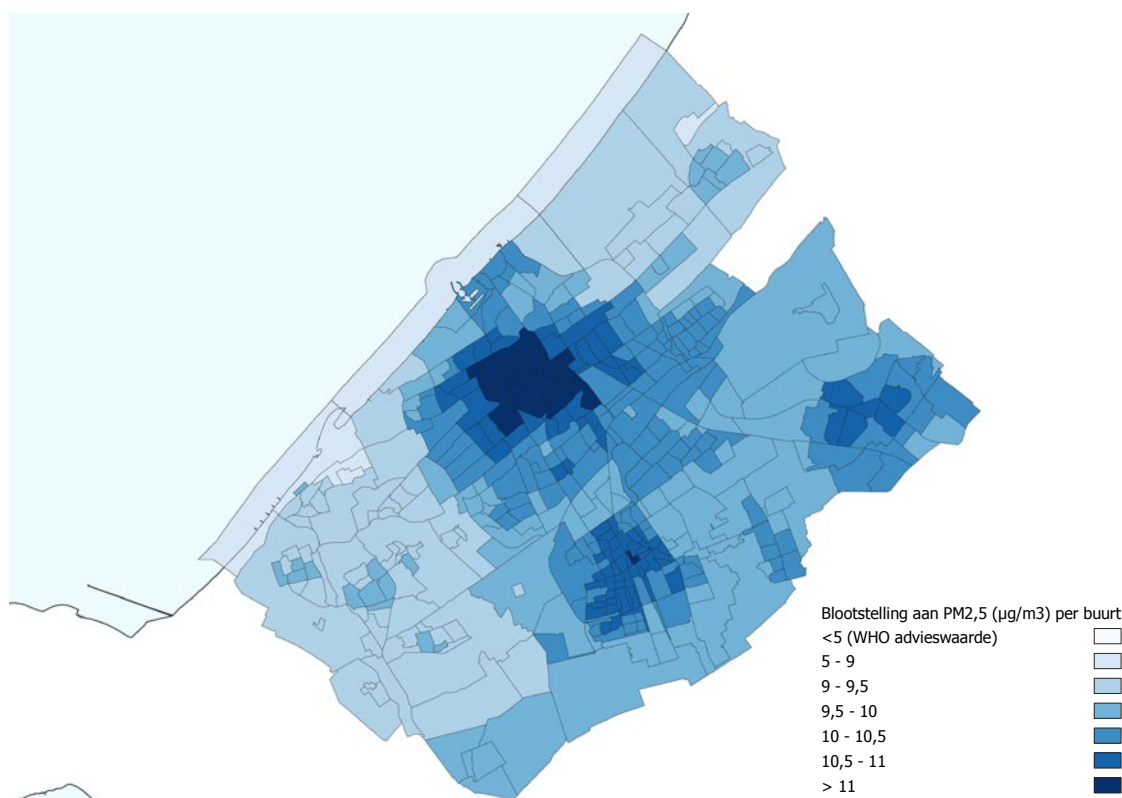
In hoofdstuk 5.2 worden de verschillende grens- en advieswaarden voor luchtkwaliteit verder toegelicht.



Kaart 5 Concentraties PM_{2,5} in Europa (EEA, 2019).



Kaart 6 Blootstellingsconcentraties (µg/m³) aan PM₁₀ in de regio Haaglanden per buurt in 2019.



Kaart 7 Blootstellingsconcentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aan PM_{2,5} in de regio Haaglanden per buurt in 2019.

In de centrumdelen van Den Haag is de blootstelling aan fijnstof het hoogst van alle buurten in Haaglanden. Dit geldt zowel voor PM₁₀ als PM_{2,5}. Voor PM₁₀ lagen deze waarden tussen de 19,5 en 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor PM_{2,5} tussen de 11,2 en 11,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ook in het centrum van Delft is te zien dat de blootstelling aan PM₁₀ en PM_{2,5} hoger is dan de gemiddelde blootstelling in de regio. Voor PM₁₀ gaat het dan om 19,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor PM_{2,5} om 11,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

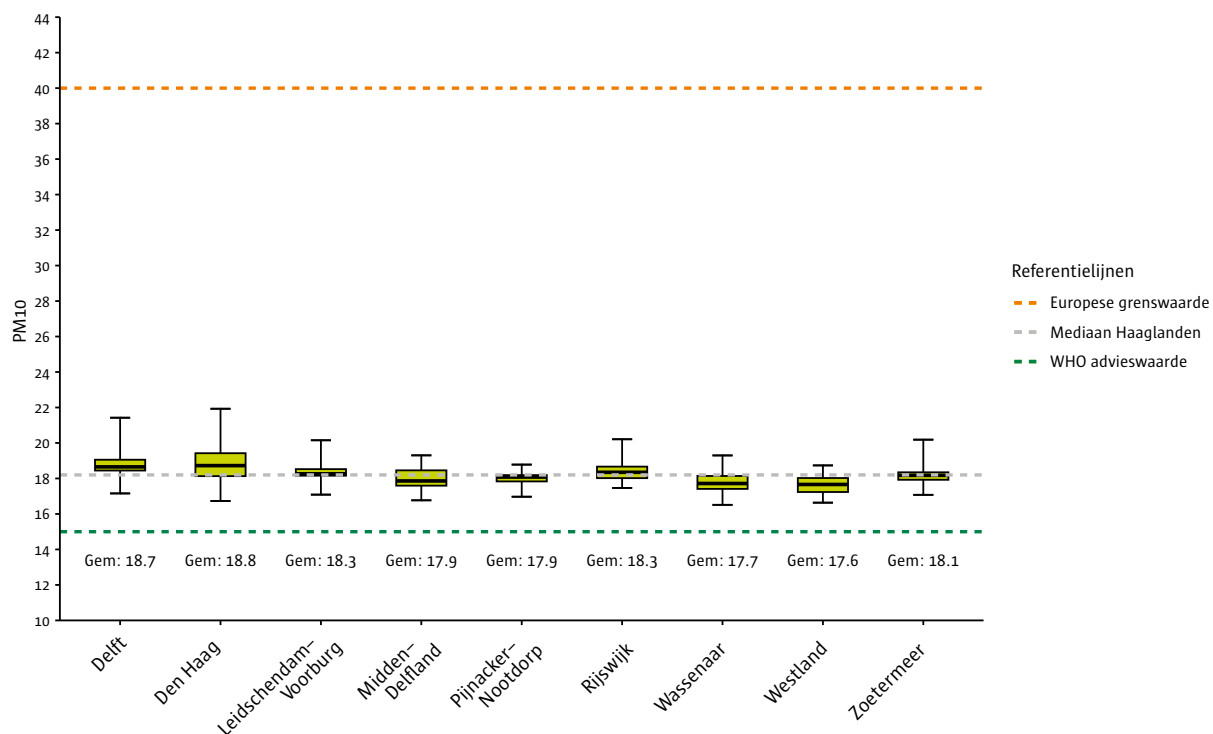
Als gemeente heeft Den Haag de hoogste gemiddelde blootstelling aan PM₁₀, Delft aan PM_{2,5}

De blootstelling aan PM₁₀ is gemiddeld het hoogste in de gemeente Den Haag (18,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), gevolgd door Delft (18,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Dit is te zien in Figuur 2. In het Westland ligt de gemiddelde waarde net zo hoog als het landelijk gemiddelde (17,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), de overige gemeenten zitten allemaal boven dit landelijk gemiddelde.

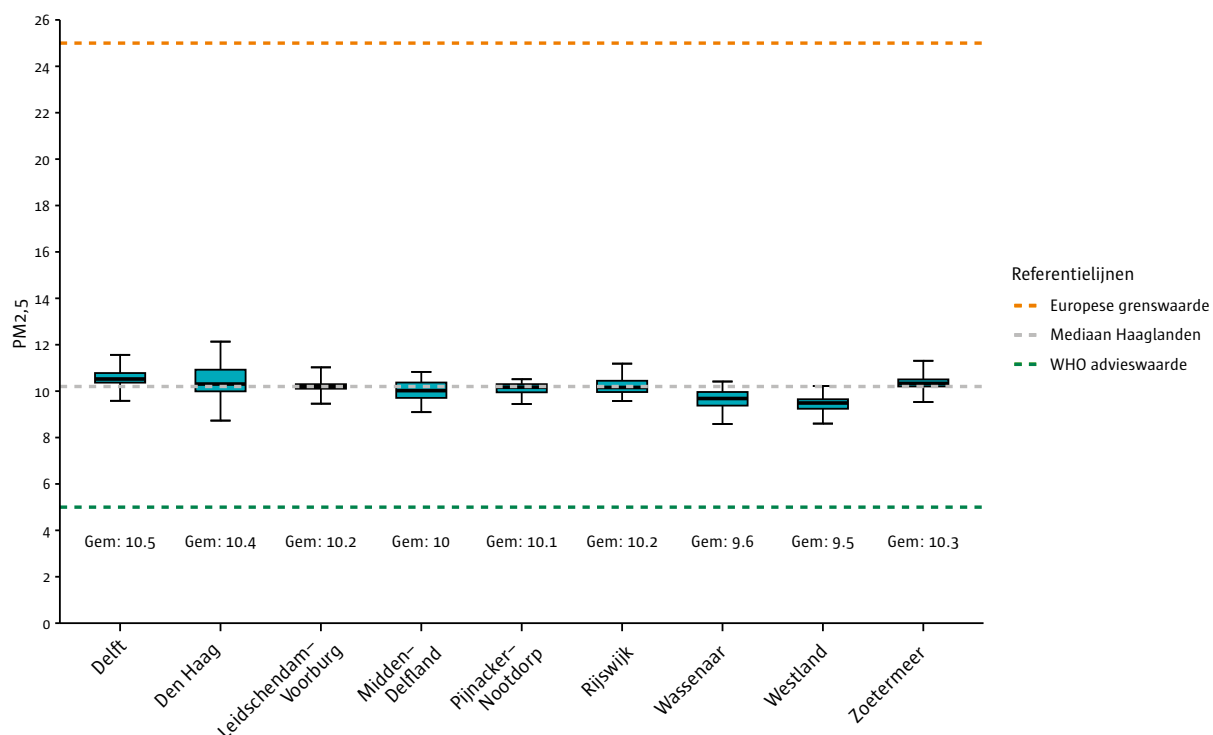
In Delft is de blootstelling aan PM_{2,5} gemiddeld het hoogste: 10,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Erna volgt Den Haag met 10,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit is te zien in Figuur 3. De gemiddelde blootstelling aan PM_{2,5} is het laagste in de gemeente Westland. Hier ligt het gemiddelde voor PM_{2,5} op 9,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Geen enkel adres in de regio haalt de WHO-advieswaarden voor fijnstof

De hierboven genoemde blootstellingsconcentraties voor PM₁₀ en PM_{2,5} liggen fors hoger dan de gezondheidskundige advieswaarden die de WHO bepaalde in 2021, namelijk respectievelijk 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



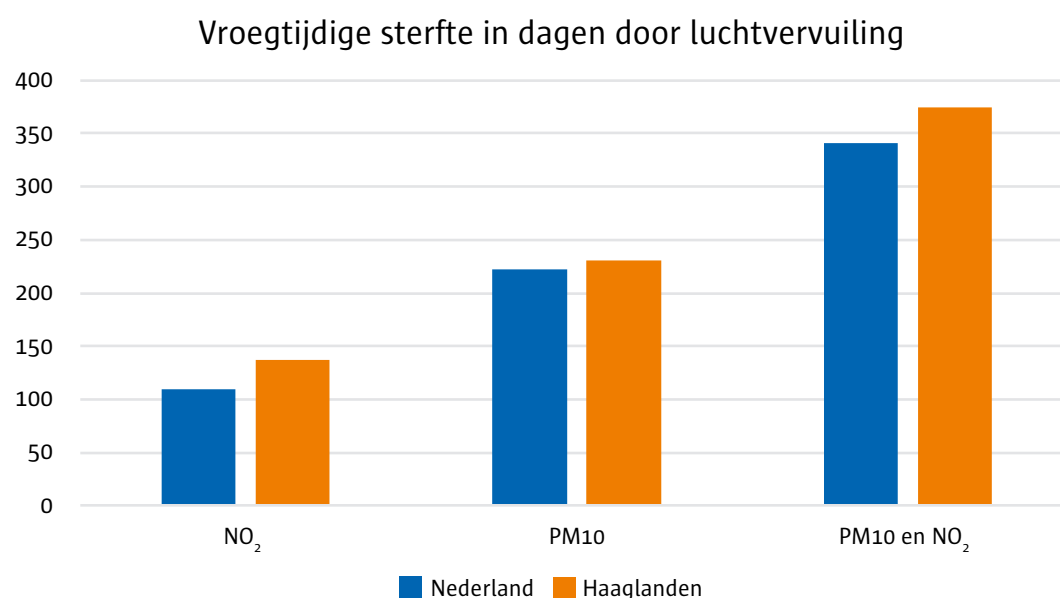
Figuur 2 Statistische gegevens van blootstelling aan PM10 per gemeente in 2019. In de boxplot wordt de mediaan, 25% en 75% interval (box) en de spreiding getoond van blootstelling per adres in de gemeente. De gemiddelde blootstelling per gemeente wordt onder de boxplot getoond. Bijbehorende gegevens zijn ook in tabel B3.1 te vinden in bijlage 3.



Figuur 3 Statistische gegevens van blootstelling aan PM2,5 per gemeente in 2019. In de boxplot wordt de mediaan, 25% en 75% interval (box) en de spreiding getoond van blootstelling per adres in de gemeente. De gemiddelde blootstelling per gemeente wordt onder de boxplot getoond. Bijbehorende gegevens zijn ook in tabel B3.1 te vinden in bijlage 3.

2.2 Gezondheidseffecten van fijnstof zijn in de regio dus ook hoger dan gemiddeld

In de regio Haaglanden leidt de blootstelling van inwoners aan fijnstof nog tot veel gezondheidsschade. Langdurige blootstelling aan fijnstof veroorzaakt vroegtijdig overlijden, hart- en vaatziekten, longkanker en een lager geboortegewicht van baby's (RIVM, 2023). De grootte van de (fijnstof)deeltjes is bepalend voor de gezondheidseffecten: hoe fijner het deeltje, hoe verder het in het lichaam doordringt. Met name PM_{2,5} heeft een negatieve invloed op de gezondheid, omdat deze deeltjes tot in de bloedbaan kunnen doordringen. Dit is de reden dat deze paragraaf met name inzoomt op de gezondheidseffecten van PM_{2,5}. Het is niet mogelijk hier een vergelijking te maken met het Nederlands gemiddelde, zoals dit gedaan is bij NO₂. Dit komt omdat er geen blootstellingscijfers van PM_{2,5} zijn voor Nederland zijn meegenomen in de NSL Monitoringsrapportage.⁸ In Figuur 4 is de vroegtijdige sterfte van fijnstof (en gecombineerd met NO₂) weergegeven. In de regio Haaglanden leidt de blootstelling aan PM₁₀ tot 231 verloren levensdagen, waar dit in Nederland gemiddeld 222 dagen is.⁹ Gecombineerd met NO₂ is dit gemiddeld in de regio 375 dagen. In Delft ligt de vroegtijdige sterfte veroorzaakt door PM₁₀ gecombineerd met NO₂ het hoogste, namelijk op 391 dagen. In Wassenaar is dit het laagste, namelijk 346 dagen.



Figuur 4 Vroegtijdige sterfte door luchtvervuiling (NO₂ en PM₁₀) in Nederland en in Haaglanden. Zie tabel B5.1 in bijlage 5 voor de cijfers per gemeente.

Langdurige blootstelling aan fijnstof veroorzaakt hartinfarcten en beroertes

In Figuur 5 is het aandeel PM_{2,5} dat bijdraagt aan de ziektelast in de regio Haaglanden weergegeven. Dit is berekend door GGD Haaglanden. Bijna één op de vijf van het totaal aantal jaarlijkse hartinfarcten in deze regio is te relateren aan de langdurige blootstelling aan PM_{2,5}. Dit komt overeen met meer dan 800 inwoners per jaar. Ook krijgen iets meer dan 200 mensen jaarlijks een beroerte door blootstelling aan PM_{2,5} (9,3 procent van het totaal aantal beroertes).

⁸ Deze paragraaf bevat de belangrijkste cijfers van de regio Haaglanden gepresenteerd vanuit het GGD-onderzoek naar de gezondheidsschade voor het jaar 2019. Bijlage 1 geeft meer informatie over hoe de blootstellingsconcentraties en gezondheidseffecten van blootstelling aan fijnstof zijn berekend. Gedetailleerdere informatie over de gezondheidseffecten van fijnstof op het lichaam is te vinden in bijlage 2. Een compleet overzicht van de blootstelling en gezondheidsschade van luchtvervuiling in de regio en alle gemeenten is te vinden in respectievelijk bijlage 3 en 5.

⁹ In tabel B5.1 en B5.2 in bijlage 5 zijn de cijfers van vroegtijdige sterfte en gezondheidscijfers per gemeente en voor de hele regio Haaglanden te vinden.

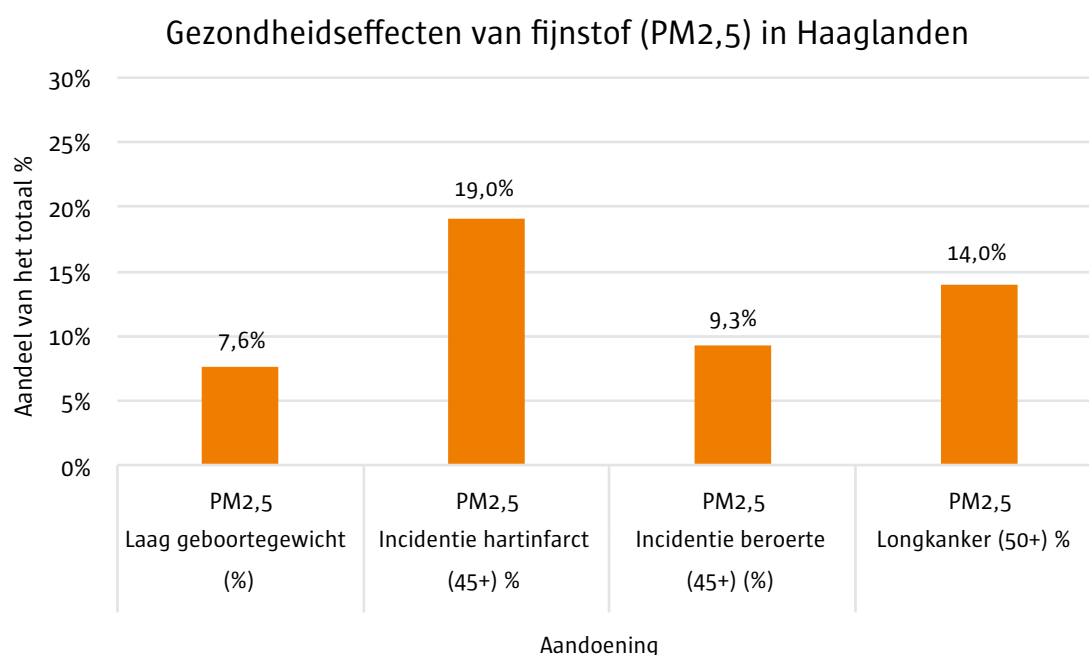


Langdurige blootstelling aan fijnstof is een belangrijke oorzaak van longkanker

Blootstelling aan PM_{2,5} kan een oorzaak zijn van het ontstaan van longkanker. Bij zo'n 14 procent van alle mensen die jaarlijks longkanker krijgen in deze regio, is de ziekte te relateren aan langdurige blootstelling aan PM_{2,5}.

Fijnstof heeft ook een negatief effect op het geboortegewicht

Bij ongeveer 7,6 procent van alle kinderen die in deze regio geboren worden met een te laag geboortegewicht, is de blootstelling van de moeder aan PM_{2,5} hiervan de oorzaak. Dit komt overeen met 48 kinderen per jaar in de regio Haaglanden. Deze kinderen hebben een verhoogd risico op ziekten, bijvoorbeeld diabetes op latere leeftijd. Bij het inademen van schone lucht hadden zij dit hogere risico niet gehad.



Figuur 5 Gezondheidseffecten (aandeel van het totale percentage) van luchtvervuiling in de regio Haaglanden in 2019. Zie tabel B5.2 in bijlage 5 voor het complete overzicht van de cijfers per gemeente.

Van de totale luchtverontreiniging in Nederland is zo'n 40 procent te verklaren door uitstoot van binnenlandse bronnen (RIVM, 2021). In de regio Haaglanden dragen ook lokale bronnen substantieel bij aan de verhoogde uitstoot van zowel stikstofdioxide als fijnstof. Voor NO₂ gaat het vooral om wegverkeer, de glastuinbouw en mobiele werktuigen. Voor fijnstof zijn houtstook en het wegverkeer de grootste veroorzakers.

Dit hoofdstuk beschrijft eerst de lokale bronnen voor NO_x (3.1) en vervolgens die voor fijnstof (3.2) in de regio Haaglanden voor het jaar 2018.¹⁰

3.1 Drie grote lokale bronnen voor stikstofdioxide: wegverkeer, landbouw, mobiele werktuigen

De belangrijkste lokale bronnen voor NO_x-uitstoot¹¹ zijn het wegverkeer, de land- en glastuinbouw en mobiele werktuigen (bouwmachines, aggregaten of landbouwvoertuigen). Andere bronnen met een (kleinere) bijdrage zijn de diensten- en overheidssector (bijvoorbeeld de uitstoot van een rioolwaterzuiveringsinstallatie) en consumenten (o.a. in de vorm van houtstook).¹²

Wegverkeer is de belangrijkste bron

Het wegverkeer is verantwoordelijk voor zo'n 44 procent van de totale emissie van NO_x in Haaglanden. Er is een aantal verklaringen voor deze grote bijdrage aan de uitstoot in de regio: de aanwezigheid van een aantal (snel)wegen met veel verkeer, de bevolkingsdichtheid en (bijkomend) veel werkgelegenheid voor mensen van buiten de regio. Het verschilt per gemeente aanzienlijk hoe groot de uitstoot van het wegverkeer is. Kaart 8 laat dit zien. De totale emissie NO_x - *absoluut* - is het hoogst in Den Haag en het laagst in Wassenaar. In verhouding tot andere bronnen - *relatief* - is het aandeel van het wegverkeer in de uitstoot het grootste in Wassenaar en Leidschendam-Voorburg. Ook in Delft, Rijswijk en Zoetermeer is de sector 'verkeer' verantwoordelijk voor meer dan de helft van deze totale emissie. In tabellen B4.2 tot en met B4.10 in bijlage 4 is per gemeente te vinden wat de emissies en bijdragen in percentages in 2018 waren. Dit zijn op dit moment de meest recente gegevens per gemeente beschikbaar via de GCN-app van het RIVM.

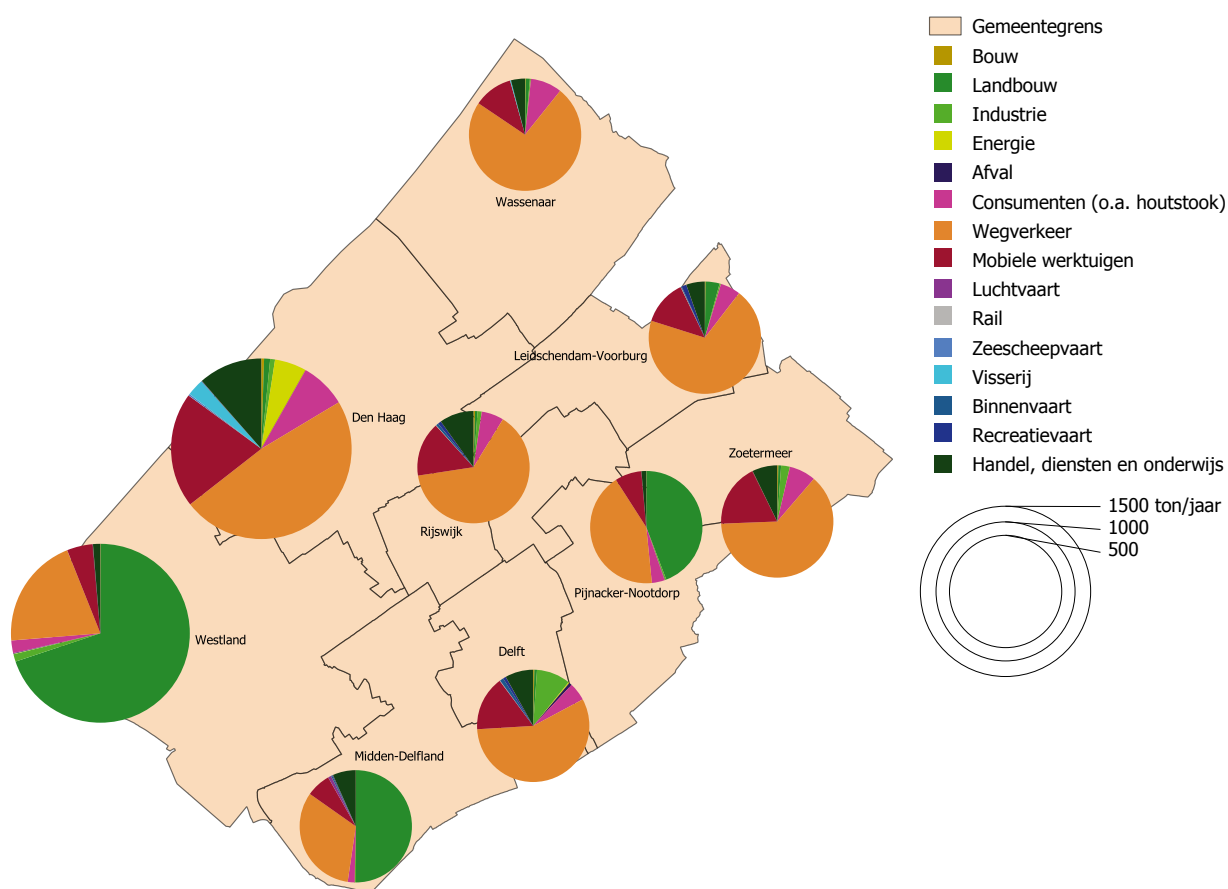
In het vorige hoofdstuk werd duidelijk dat de concentraties stikstofdioxide waaraan inwoners worden blootgesteld, in de centrumdelen van Den Haag het hoogst zijn. Een verklaring hiervoor is dat wegverkeer in Den Haag de belangrijkste bron is én dat veel woningen in deze buurten relatief dicht bij drukke wegen staan. Ook de hoogste gemiddelde blootstelling in Rijswijk is te verklaren door het wegverkeer: belangrijke verkeersaders zoals de A4 en de A12 omsluiten deze gemeente.

10 Dit zijn op dit moment de meest recente gegevens per gemeente beschikbaar via de GCN-app van het RIVM.

11 Landelijk wordt uitstoot in NO_x (ton/jaar) berekend. Om die reden wordt bij de emissie van bronnen over NO_x gesproken, waar het in de paragrafen over de blootstelling en gezondheidseffecten over de concentratie NO₂ gaat. NO_x komen vrij bij verbrandingsreacties, en bestaat uit NO en NO₂. In de lucht wordt NO ook omgezet tot NO₂.

12 De data in deze paragraaf zijn afkomstig van emissieregistratie en het RIVM. Deze bronnen zijn openbaar, en via de GCN-app is voor elke gemeente op te halen hoe het ervoor staat. In bijlage 1 is informatie te vinden over de methodiek van het onderzoek van GGD Haaglanden. Bijlage 4 bevat gedetailleerde informatie over de totale emissie en bronnen in de regio en per gemeente.

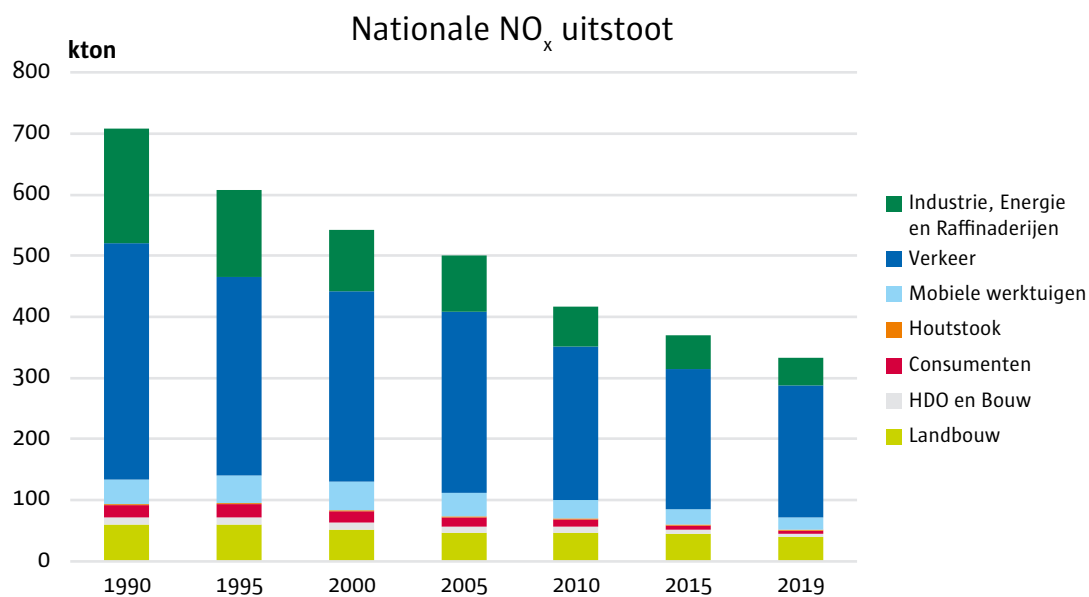
Ondanks de grote relatieve bijdrage van verkeer aan de totale NO_x -emissie is in Wassenaar de blootstelling-concentratie het laagste in de regio. De lagere concentratie komt door de afwezigheid van grote snelwegen en de aanwezigheid van duin- en natuurgebied.



Kaart 8 Emissie NO_x per gemeente in ton over het jaar 2018. Zie tabellen B4.2 tot en met B4.10 in bijlage 4 voor de emissies per gemeente. In tabel B1.4 staan de sectoren uit de legenda toegelicht.

Ook landelijk blijft wegverkeer de grootste bron

De uitstoot van wegverkeer in Nederland is in de afgelopen dertig jaar gedaald, zoals Figuur 6 laat zien. Desondanks heeft het verkeer nog steeds de grootste bijdrage in de totale emissie NO_x . Volgens het Compendium voor de Leefomgeving is de uitstoot van NO_x met 72 procent afgenomen sinds 1990. De daling komt met name door emissie-eisen aan auto's en vrachtverkeer, en door maatregelen in de industrie en de energiesector (CLO, 2019). Het Schone Lucht Akkoord (SLA) heeft per sector berekend wat luchtvervuiling doet voor de gezondheid (SLA, 2023).



Figuur 6 Emissie NO_x in Nederland in de periode 1990 t/m 2019. Gemaakt door de GGDen in Gelderland (Van de Weerd, Zuurbier, Willems, & Dijkema, 2022).

Landbouwsector geeft hoge emissies in Westland, Midden-Delfland en Pijnacker-Nootdorp

De sector landbouw (waaronder de glastuinbouw) zorgt voor hoge NO_x emissies in het Westland, en levert ook in Midden-Delfland en Pijnacker-Nootdorp een belangrijke bijdrage. In het Westland is de NO_x-uitstoot voor bijna driekwart afkomstig uit de landbouw. Daarbij is het Westland een van de grootste uitstoters van NO_x (in ton/jaar) van de regiogemeenten. De verklaring is dat het Westland een groot kasgebied is met warmtekrachtinstallaties (WK) die zorgen voor een forse uitstoot van NO_x. Ook in Midden-Delfland en Pijnacker-Nootdorp was de landbouw in 2018 de belangrijkste bron van NO_x-emissie. De landbouwsector (glastuinbouw) neemt meer dan 25 procent van de totale uitstoot van NO_x in de regio voor zijn rekening.¹³

Andere bronnen: mobiele werktuigen en (in mindere mate) dienstensector en consumenten

Kaart 8 laat zien dat in de meeste gemeenten ook mobiele werktuigen een aanzienlijk aandeel hebben in de uitstoot van NO_x. Het gaat om werktuigen zoals bouwmachines, aggregaten of landbouwvoertuigen. De regio heeft momenteel te maken met een grote bouwopgave, wat een mogelijke verklaring kan zijn voor dit grote aandeel. In Den Haag, Zoetermeer, Rijswijk en Delft is de bijdrage van mobiele werktuigen aan de emissie het grootst.

Ook de diensten- en overheidssector – onder andere rioolwaterzuiveringsinstallaties en de winning en distributie van drinkwater – beslaat een aanzienlijk deel van de NO_x-uitstoot. Ook de inwoners zelf (sector consumenten) leveren een bijdrage aan de NO_x-emissie. Dit komt o.a. door het stoken van hout of het roken van sigaretten.

3.2 Twee lokale bronnen voor fijnstof: houtstook en wegverkeer

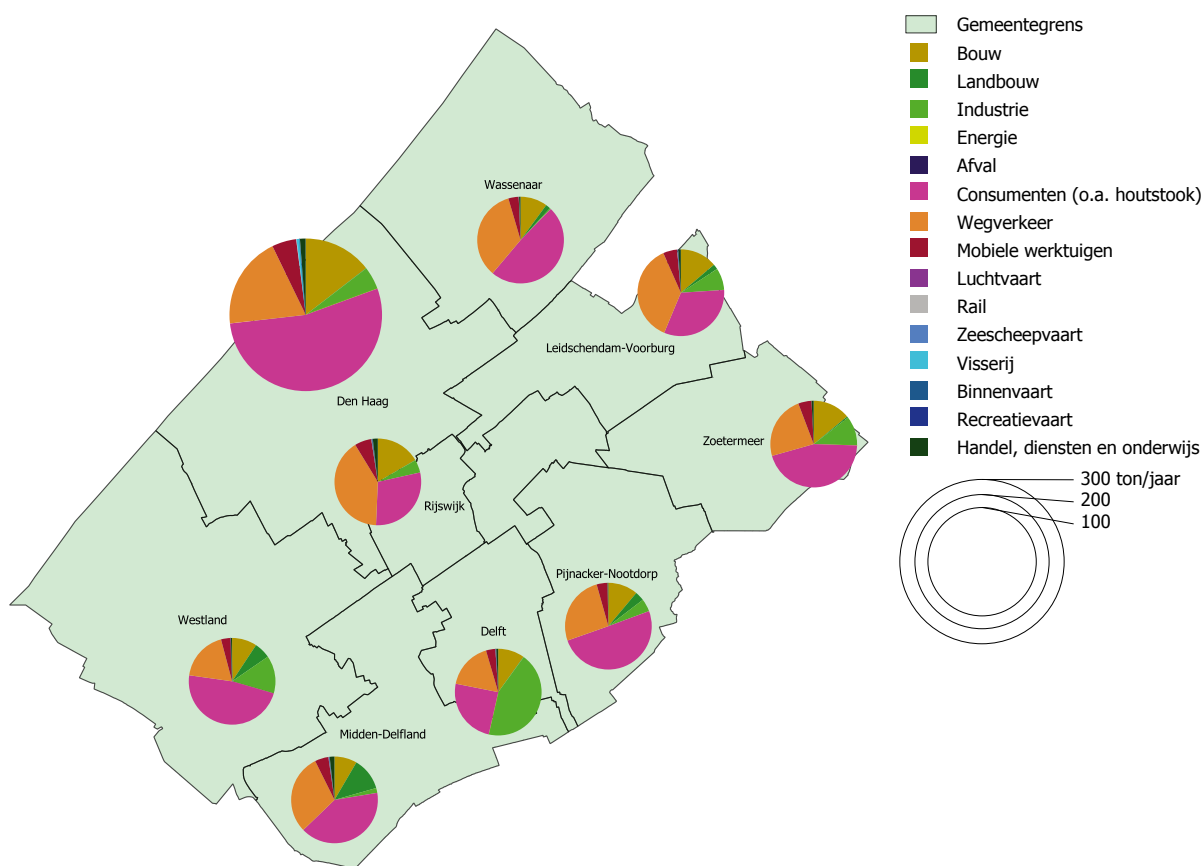
In de regio Haaglanden is de sector 'consumenten' (zoals de rook van houtkachels, vreugdevuren, kampvuurtjes, barbecues en sigaretten) de belangrijkste bron van fijnstof (voor PM₁₀, en nog sterker voor PM_{2,5}). Daarna komt het wegverkeer als grootste veroorzaker van fijnstof.

¹³ In bijlage 4 zijn de emissiegegevens per gemeente en het totaal van de regio Haaglanden gepresenteerd.

Houtstook: flink aandeel in de uitstoot, in Den Haag zelfs het grootste aandeel

Kaart 9 en Kaart 10 laten zien dat 'consumenten' de grootste bron van fijnstofuitstoot zijn.¹⁴ Dat komt doordat fijnstof vooral wordt veroorzaakt door houtstook. Deze bron is verantwoordelijk voor zo'n 45 procent van de totale emissie van PM₁₀, en voor zo'n 64 procent van PM_{2,5}. In de dichtbevolkte regio die Haaglanden is, zorgt houtstook dus voor een flink aandeel in het totaal van de uitstoot.

Kaart 9 toont de emissiebijdragen van PM₁₀ van de verschillende sectoren in 2018. In de gemeente Den Haag is de totale emissiebijdrage (in ton/jaar) het grootste. Hier beslaat de sector consumenten voor PM₁₀ meer dan de helft van de totale emissie (54 procent), en meer dan twee derde van de emissie van PM_{2,5}. In Wassenaar en Pijnacker-Nootdorp is het aandeel consumenten *absoluut* kleiner, maar *relatief* bijna even groot. De sector consumenten zorgt ook in de overige regiogemeenten voor een groot aandeel in de totale PM₁₀-emissie en voor een nog groter aandeel in de PM_{2,5}-emissie. In alle gemeenten in de regio had de sector consumenten voor PM_{2,5} het grootste aandeel in de fijnstofuitstoot in 2018.



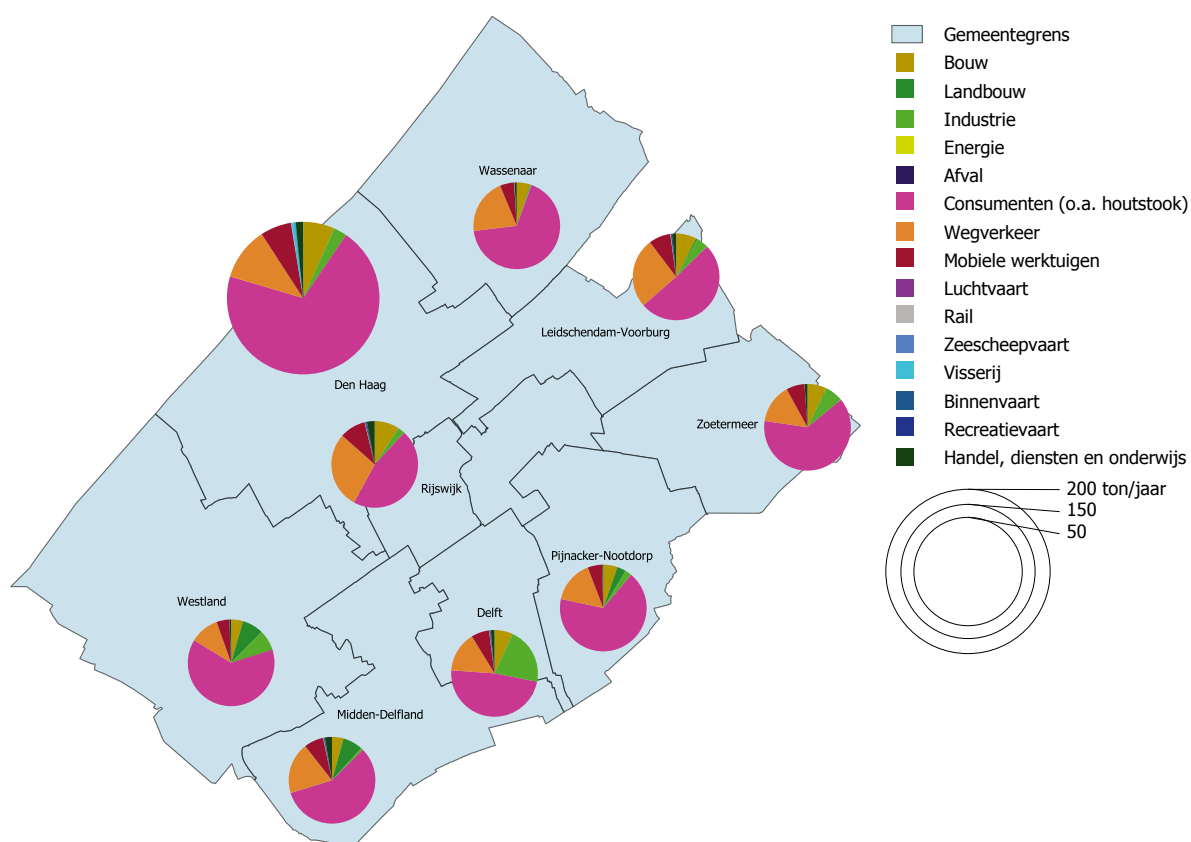
Kaart 9 Emissie PM₁₀ per gemeente in ton over het jaar 2018 (RIVM). Zie tabel B4.2 tot en met B4.10 in bijlage 4 voor de emissies per gemeente. In Tabel B1.4 staan de sectoren uit de legenda toegelicht.

Wegverkeer: relatief het grootste aandeel in Wassenaar, Rijswijk en Leidschendam-Voorburg

Wegverkeer is na houtstook de grootste bron van fijnstof in de regio met een aandeel van 23 procent in de totale emissie PM₁₀ en 14 procent in PM_{2,5}. Voor deze grote bijdrage is (zoals eerder genoemd bij NO₂) een aantal verklaringen: de aanwezigheid van een aantal (snel)wegen met veel verkeer, de dichtbevolkte buurten en gemeenten en (bijkomend) veel werkgelegenheid voor mensen buiten de regio. Waar het verkeer NO₂-uitstoot door verbrandingsprocessen in voertuigen, ontstaat fijnstof vooral door bandenslijtage.

¹⁴ Landelijk wordt uitstoot in fijnstof (ton/jaar) berekend. Meer informatie over hoe deze kaarten tot stand zijn gekomen is te vinden in bijlage 1.

Het verschilt per gemeente aanzienlijk hoe groot de fijnstof uitstoot van het wegverkeer is. Met name in de gemeenten Wassenaar, Rijswijk en Leidschendam-Voorburg neemt het verkeer een aanzienlijk deel van de totale emissie fijnstof voor zijn rekening (een derde voor PM10 en een kwart voor PM2,5).



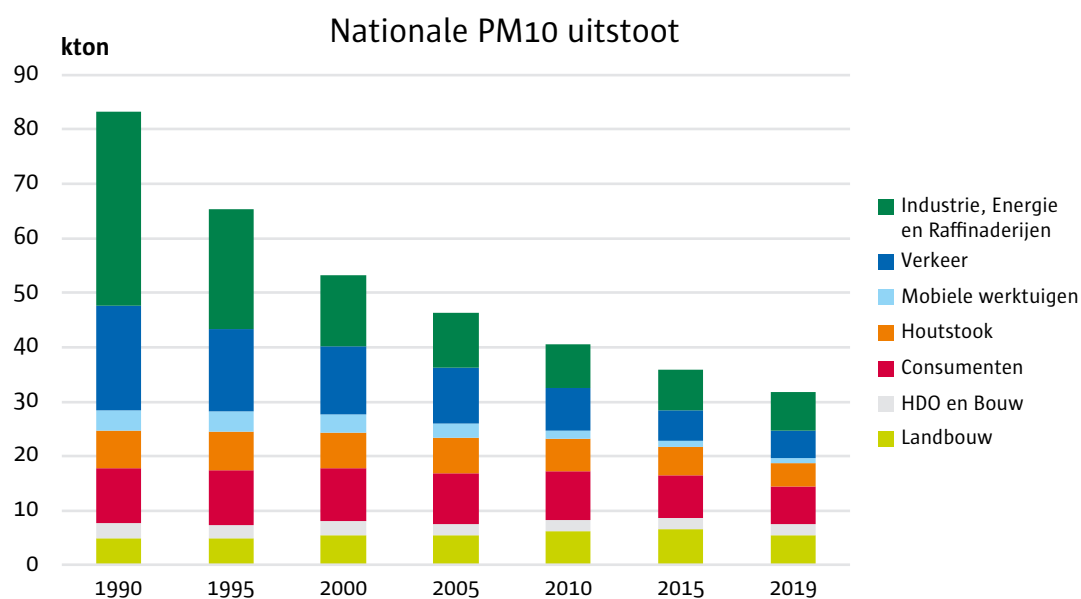
Kaart 10 Emissie PM2,5 per gemeente in ton over het jaar 2018 (RIVM). In tabel B1.4 staan de sectoren uit de legenda toegelicht.

Andere veroorzakers van fijnstof zijn mobiele werktuigen en industrie

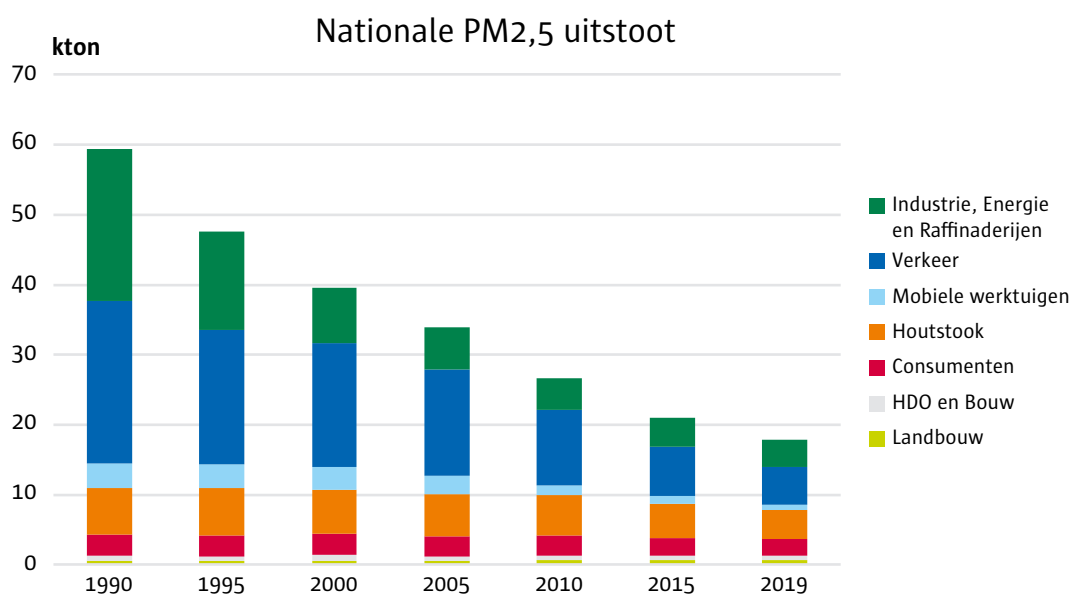
In alle gemeenten zorgen ook mobiele werktuigen en de bouw voor een fors aandeel in de totale fijnstof-emissies van zowel PM10 als PM2,5. In Delft is de industrie verantwoordelijk voor een flink deel van de totale emissie PM10 (43,5 procent). In de andere gemeenten is er geen grote industrie.

Ook landelijk zijn houtstook en het verkeer de belangrijkste bronnen voor fijnstof

Figuur 7 en Figuur 8 laten zien dat de totale emissie van fijnstof over de afgelopen 30 jaren gedaald is tot een derde van wat het was in 1990. De uitstoot van een aantal bronnen, zoals industrie en verkeer, is flink gedaald. Die van houtstook en consumenten (door de GGDen in Gelderland apart geclassificeerd) zijn echter vrijwel gelijk gebleven – bronnen die (ook lokaal) aan te pakken zijn.



Figuur 7 De uitstoot van PM10 in Nederland in de periode 1990 t/m 2019. Gemaakt door de GGDen in Gelderland (Van de Weerd, Zuurbier, Willems, & Dijkema, 2022).



Figuur 8 De uitstoot van PM2,5 in Nederland in de periode 1990 t/m 2019. Gemaakt door de GGDen in Gelderland (Van de Weerd, Zuurbier, Willems, & Dijkema, 2022).

De gezondheidsschade die inwoners van de regio Haaglanden oplopen door luchtverontreiniging, is hoger dan gemiddeld in Nederland. Elke verbetering van de luchtkwaliteit levert gezondheidswinst op. GGD Haaglanden adviseert de gemeenten in de regio om deels lokaal en deels gezamenlijk te werken aan schonere lucht.

Dit hoofdstuk geeft vijf handreikingen daarvoor: (1) creëer een gezamenlijk actieplan; (2) neem vier brongerichte maatregelen (zet in op gezonde en emissieloze mobiliteit, ga over op schoon en emissieloos bouwen, ontmoedig houtstook door bewoners en faciliteer de energietransitie in de glastuinbouw); (3) maak als gemeente een 'gevoelige bestemmingen beleid'; (4) onderteken het Schone Lucht Akkoord (SLA); en (5) positioneer GGD Haaglanden als regionale kennispartner en verbinder op het thema luchtkwaliteit.

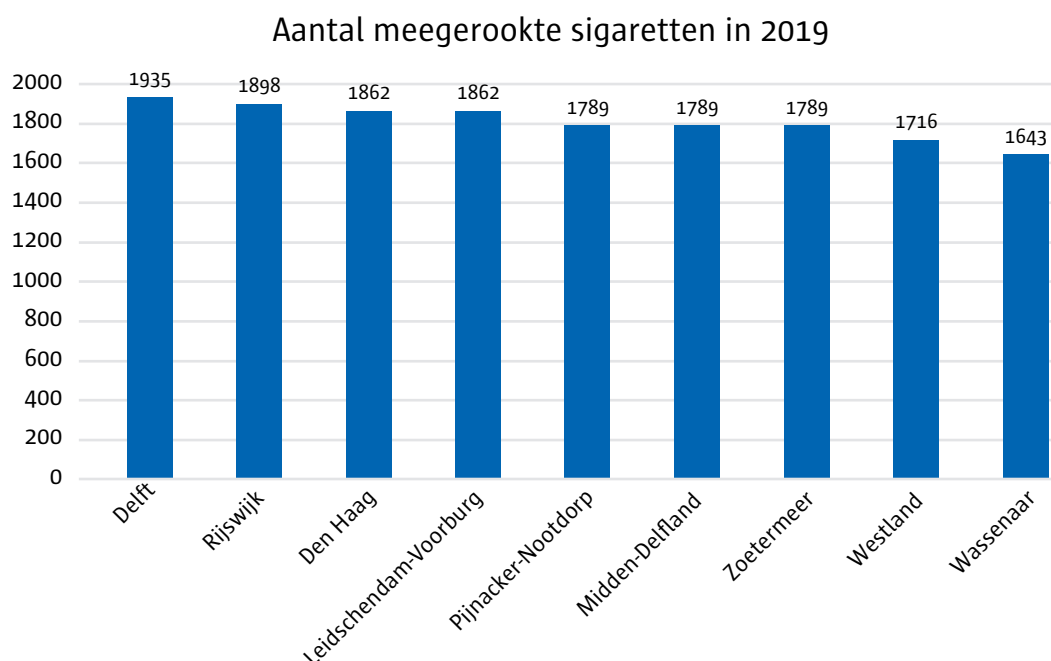
Doel van de aanbevelingen: voorkom het meeroken van 5 sigaretten per dag

De gezondheidsschade van luchtvervuiling van zowel fijnstof als stikstofdioxide in de regio Haaglanden is vergelijkbaar met de schade veroorzaakt door het meeroken van 1825 sigaretten per jaar. Dat is vijf sigaretten per dag, terwijl het gemiddelde in Nederland 4,6 sigaretten per dag is. Dat leidt ertoe dat inwoners van deze regio vroegtijdig overlijden, gemiddeld 375 dagen eerder dan bij het inademen van schone lucht. In Figuur 9 staat de vergelijking van luchtvervuiling met het aantal sigaretten per dag per gemeente aangegeven.

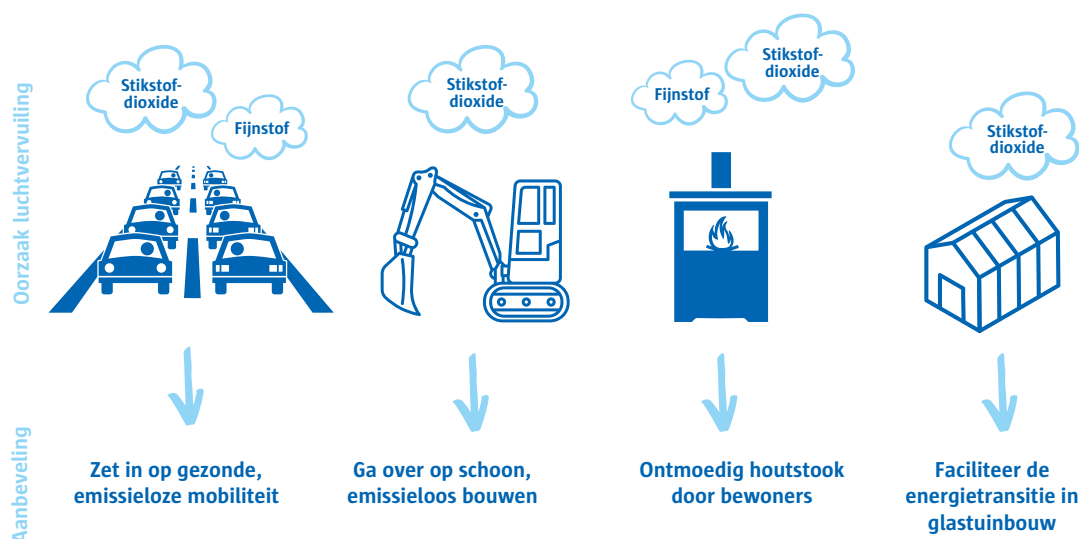
4.1 Aanbeveling 1: creëer een gezamenlijk actieplan voor luchtkwaliteit in de regio

Om in de regio Haaglanden echt een verschil te maken in het verminderen van luchtverontreiniging, is regionale samenwerking nodig. Luchtkwaliteit houdt geen rekening met gemeentelijke grenzen. Houtrook waait bijvoorbeeld van de ene naar de andere gemeente. Bezitters van oude brom- en snorfietsen die Den Haag niet meer in mogen vanwege de ingestelde milieuzone, kunnen in aangrenzende gemeenten nog wel rondrijden en zo ook de lucht in Den Haag vervuilen. Een maatregel die het wegverkeer in de ene gemeente inperkt, moet niet leiden tot een toename van voertuigen in een andere, aangrenzende gemeente.

Om merkbaar effect te creëren voor inwoners in de regio, adviseert GGD Haaglanden dan ook om een gezamenlijk actieplan op te stellen. Gezamenlijk hebben gemeenten een grotere impact, en meer capaciteit en financiële middelen. Ze kunnen bovendien van elkaar leren. GGD Haaglanden adviseert om deze acties op te nemen: stel gezamenlijke ambities vast, neem brongerichte maatregelen (zie verder aanbeveling 2) en bescherm gevoelige groepen extra tegen blootstelling (zie verder aanbeveling 3).



Figuur 9 Het gemiddeld aantal meegerookte sigaretten per persoon als vergelijking van de luchtvervuiling per gemeente in regio Haaglanden in 2019 (GGD rekentool, 2021)



Infographic 2 De belangrijkste luchtvervuilende bronnen in regio Haaglanden met bijbehorende aanbevelingen

4.2 Aanbeveling 2: neem vier brongerichte maatregelen

Maatregelen om uitstoot van schadelijke stoffen aan de bron aan te pakken zijn het meest effectief. De GGD adviseert om eerst in te zetten op bronmaatregelen voordat andere soorten maatregelen genomen worden. Een aanpak aan de bron komt de gezondheid van inwoners altijd ten goede. De vier hieronder aanbevolen maatregelen zijn bedoeld voor de belangrijkste lokale bronnen in de regio Haaglanden: mobiele werktuigen, wegverkeer, houtstook en glastuinbouw. Het zijn maatregelen waarmee gemeenten direct en gezamenlijk aan de slag kunnen. Bovendien dragen deze maatregelen ook bij aan het beperken van de uitstoot van broeikasgassen en van de depositie van stikstof in natuurgebieden.

Eerste bronmaatregel: zet in op gezonde en emissieloze mobiliteit

Het stimuleren van inwoners om schoner vervoer te nemen, is de meest effectieve manier om de uitstoot van wegverkeer te beperken. De gemeente kan bij een nieuwe wijk hierin gerichte keuzes maken. Dit kan via de omgevingsvisie en een -programma terechtkomen in het omgevingsplan. In een nieuwe wijk kan de gemeente in de nabije omgeving openbaar vervoer realiseren, barrièrevrije loop- en fietsroutes aanleggen en ook parkeerplaatsen in de openbare ruimte voor (elektrische) fietsen. De toekomstige bewoners zullen dan minder gebruik maken van de auto. Vervolgens kunnen de parkeernormen verlaagd worden. Door deelauto's te stimuleren, wordt het privébezit minder, waardoor er ruimte op straat overblijft voor een aantrekkelijke groene buitenruimte. Een maatregel die regelmatig in stadscentra genomen wordt, is de instelling van een milieuzone. De meest vervuilende vervoersmiddelen mogen er niet in en dit stimuleert milieuvriendelijke alternatieven. Op dit moment hebben Delft, Den Haag en Rijswijk een milieuzone ingesteld in een deel van de gemeente.

Tweede bronmaatregel: ga over op schoon en emissieloos bouwen

Schoon en emissieloos bouwen (SEB) is nodig om te kunnen blijven bouwen in de regio Haaglanden. Gemeenten kunnen daar een belangrijke stap in nemen door af te spreken dat alleen mobiele werktuigen zonder uitstoot worden toegestaan bij bouwwerkzaamheden. De rijksoverheid heeft hiervoor het programma SEB (www.opwegnaarseb.nl) dat gemeenten en bedrijven hierbij ondersteunt, waardoor deze maatregel relatief makkelijk is in te voeren. Gemeenten kunnen zich in het najaar van 2023 aansluiten bij SEB en vervolgens direct aan de slag. Als alle gemeenten deze eisen gaan stellen aan aannemers, wordt het voor de markt aantrekkelijker om de omslag te maken naar een emissieloos wagenpark.

Derde bronmaatregel: ontmoedig houtstook door bewoners

Gemeenten krijgen onder de Omgevingswet meer mogelijkheden om houtstookmaatregelen lokaal te regelen. In het omgevingsplan kunnen regels komen, zoals houtstook alleen toestaan als er geen stookalert is afgegeven, een vergunningsplicht instellen voor houtstook, of dit helemaal verbieden. Mensen die hout stoken weten vaak niet hoe groot de bijdrage ervan is op de luchtvervuiling in de buurt, en wat voor impact stoken heeft op de gezondheid van henzelf en de burens. Een bewustwordingscampagne voor stoken en de barbecue is daarom zeer gewenst. Een gemeente kan hiervoor landelijk beschikbaar gesteld voorlichtingsmateriaal gebruiken, zie bijvoorbeeld het voorlichtingsmateriaal over 2022/2023 van Informatiepunt Leefomgeving (iplo.nl).

Vierde bronmaatregel: faciliteer de energietransitie in de glastuinbouw

In de glastuinbouw wordt veel gas gestookt en dit veroorzaakt luchtverontreiniging in gemeenten met veel glastuinbouw. Met het Convenant Energietransitie Glastuinbouw 2022-2030 gaat de sector aan de slag om maatregelen te nemen voor energiebesparing en verduurzaming om in 2040 energieneutraal te zijn. Op de korte termijn levert het beter inregelen van de warmtekrachtinstallatie (WK) al veel winst. Door een betere afstelling kan het rendement flink omhoog, waardoor er minder verbranding hoeft plaats te vinden. De gemeenten kunnen bedrijven hulp aanbieden van een installatiespecialist voor voorlichting of uitvoering. De gemeente kan met de Omgevingsdienst Haaglanden bepalen hoe hierop te controleren.

Nog meer mogelijkheden

Deze vier maatregelen zijn een aantal van de vele mogelijkheden om aan luchtkwaliteit te werken. In de [factsheet over luchtkwaliteit](#) van het RIVM zijn de determinanten die van invloed zijn op luchtkwaliteit systematisch in kaart gebracht (RIVM, 2021). Voor veel meer inspiratie voor maatregelen kijk op schoneluchtakkoord.nl of samenvoerzuiverelucht.eu.



4.3 Aanbeveling 3: maak als gemeente een ‘gevoelige bestemmingen beleid’

GGD Haaglanden adviseert om mensen die het meest gevoelig zijn voor luchtverontreiniging te beschermen door een gevoelige bestemmingen beleid op te stellen. Dergelijk beleid houdt in dat nieuwe locaties waar gevoelige groepen lang verblijven, niet worden gerealiseerd op plekken met grote luchtvervuiling. Dit beleid kan vervolgens terechtkomen in regels van het omgevingsplan.

Locaties waar het in dit geval om gaat zijn woningen, scholen, kinderdagverblijven en verzorgings- en verpleegtehuizen. Het zijn immers kinderen en ouderen die het meest gevoelig zijn voor luchtverontreiniging. Ook mensen met bestaande hart- en vaatziekten of luchtwegziekten, mensen met diabetes én ongeboren kinderen zijn er gevoelig voor. Dat wil dus bijvoorbeeld zeggen dat een nieuw kinderdagverblijf (gevoelige bestemming) waar kinderen verblijven (gevoelige groep) niet aan een drukke weg komt. In de GGD-richtlijn luchtkwaliteit en gezondheid worden adviesafstanden genoemd (RIVM, 2023).

4.4 Aanbeveling 4: onderteken het Schone Lucht Akkoord

Als gemeenten het (landelijke) Schone Lucht Akkoord ondertekenen, onderstrepen ze dat het verbeteren van de luchtkwaliteit belangrijk is en op de politieke agenda staat. Daarnaast geven gemeenten hiermee het goede voorbeeld aan bewoners en bedrijven: ze zijn actief op dit onderwerp. Ten derde zijn er diverse mogelijkheden om ondersteuning te krijgen vanuit het SLA-programma. Er is bijvoorbeeld hulp bij het opstellen van regionale of lokale uitvoeringsplannen en -agenda's, er is veel voorbeeldmateriaal uit andere regio's beschikbaar en er zijn inspirerende bijeenkomsten. Ten slotte is er financiering vanuit het Rijk voor pilotprojecten, voor de uitvoering van specifieke maatregelen én voor de uitvoering van maatregelen in samenwerkingsverband.

In de regio Haaglanden hebben vijf gemeenten zich al aangesloten: Delft, Den Haag, Leidschendam-Voorburg, Pijnacker-Nootdorp en Rijswijk.

Schone lucht akkoord

De rijksoverheid werkt actief aan het verbeteren van de luchtkwaliteit in Nederland en heeft in 2020 het SLA tot stand gebracht. Dit is een akkoord tussen het Rijk, provincies en een groot aantal gemeenten. Doel van het SLA is om met de aanpak van binnenlandse bronnen een gezondheidswinst van ten minste 50 procent te halen in 2030 (ten opzichte van 2016).

4.5 Aanbeveling 5: Positioneer GGD Haaglanden als regionale kennispartner en verbinder op thema luchtkwaliteit

GGD Haaglanden kan samen met de Omgevingsdienst Haaglanden een regionale aanpak op luchtkwaliteit faciliteren. Hiervoor zijn diverse opties:

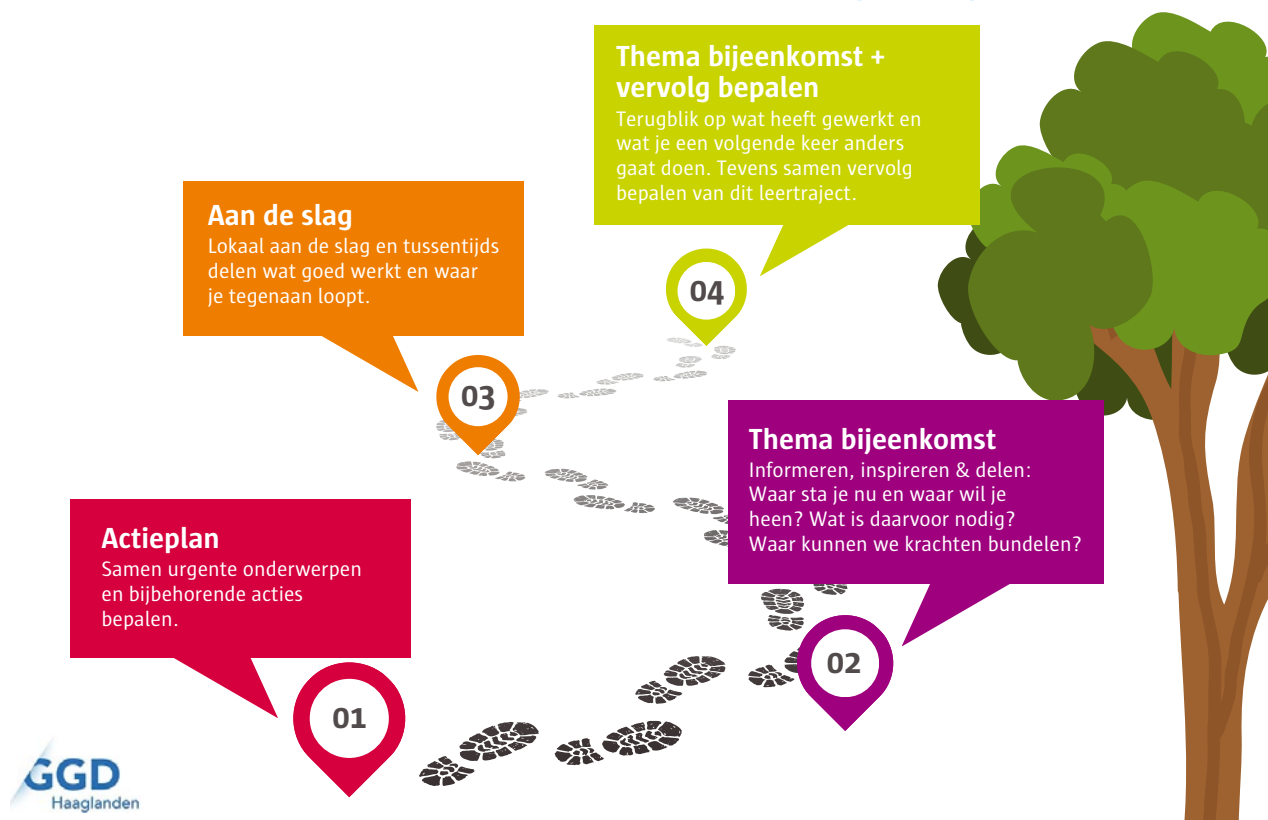
- 1) Faciliteren van proces om tot een regionale en gezamenlijk actieplan te komen op luchtkwaliteit.
- 2) Organiseren van regionale themabijeenkomsten voor gemeenten. Voorkeuren voor te behandelen thema's kunnen gemeenten van tevoren aangeven.
- 3) Ondersteuning bieden bij het schrijven van zowel regionaal als lokaal beleid op luchtkwaliteit.
- 4) Het uitrekenen van specifieke scenario's aan de hand van data. Bijvoorbeeld de gezondheidseffecten van verlaging van de snelheid op een snelweg.
- 5) Het leveren van advies op maat (per gemeente) over de vele mogelijke luchtkwaliteit verbeterende maatregelen.

Leren met én van elkaar

GGD Haaglanden kan ook het proces om regionaal meer met én van elkaar te leren, faciliteren. Verschillende varianten zijn hierin mogelijk. Een globale illustratie van de te zetten stappen is te zien in infographic 3 hieronder.

Aan de slag met regionale aanpak luchtkwaliteit

Procesvoorstel om met & van elkaar te leren in regio Haaglanden



Infographic 3 Procesvoorstel om regionaal aan de slag te gaan met het verbeteren van de luchtkwaliteit in regio Haaglanden

GGD Haaglanden adviseerde in de ‘Regionale kernboodschap luchtkwaliteit 2022’ al om aan een betere luchtkwaliteit te blijven werken. Er zijn er nog steeds veel gezondheidseffecten te verwachten, zoals (ook) dit rapport laat zien. In de afgelopen decennia is wel een flinke verbetering opgetreden; de kwaliteit voldoet aan de huidige Europese normen. Toch hanteert de WHO (nog veel) strengere advieswaarden en werkt ook de Europese Commissie aan strengere wetgeving op luchtkwaliteit.

5.1 Betere luchtkwaliteit door forse afname emissies

Forse afname zwaveldioxide, grof stof en benzeen

Sinds de jaren zeventig wordt in Nederland de hoeveelheid schadelijke stoffen in de lucht gemeten (RIVM, z.d.). Naast NO_x en fijnstof, bestaat luchtverontreiniging uit andere gassen zoals ammoniak, ozon, koolmonoxide, zwaveldioxide en vluchtige verbindingen die schadelijke gevolgen hebben, zoals benzeen. Vroeger waren zwaveldioxide, grof stof en benzeen een groot probleem. De gemiddelde concentraties van deze stoffen zijn de laatste jaren flink gedaald. De afname van benzeen bijvoorbeeld, is te danken aan de komst van katalysatoren begin jaren negentig, aan technische verbeteringen van personenauto's en aan een lager benzeengehalte in benzine. Zwaveldioxide in de lucht – dat leidt tot verzuring van natuurgebieden – is ook erg afgenomen doordat Nederlandse huizen niet meer met kolen worden verwarmd. Bovendien gebruikt de industrie zwavelarme brandstoffen en stoot dus minder zwavel uit (RIVM, 2023).

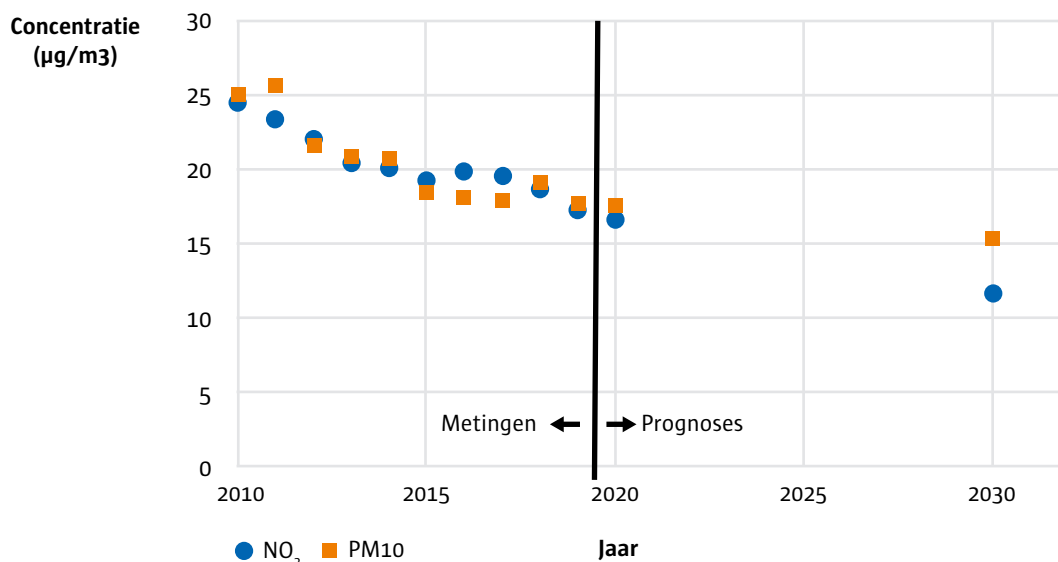
Ook concentraties NO_2 en fijnstof in de lucht nemen af, maar geven nog steeds problemen

De verwachting is dat ook de dalende trend van concentraties stikstofdioxide en fijnstof in de lucht zich voortzet (Figuur 10). Deze verbetering van de luchtkwaliteit komt doordat de uitstoot van bepaalde bronnen is afgenomen, mede dankzij luchtkwaliteitsbeleid van Europa, Nederland, de provincies en de gemeenten. Als gevolg van de verbetering is er een toename in de gemiddelde levensverwachting (RIVM, 2023). Gericht beleid voeren, ook op het niveau van de regio en de gemeenten, helpt.

Dat beleid is nodig omdat stikstofdioxide en fijnstof in de lucht – ondanks de dalende concentraties – nog steeds gezondheidsklachten bij mensen veroorzaken. Daarnaast heeft de neerslag van stikstofoxiden en ammoniak een groot effect op natuurgebieden in Nederland. Luchtvervuiling tast de biodiversiteit van bepaalde ecosystemen aan, zoals de beschermde Natura 2000-duingebieden langs de kust (Witte, Fujita, Bartholomeus, Raterman, & Rood, 2017). De vervuiling heeft ook effect op de gebouwde omgeving en kan leiden tot schade aan cultureel erfgoed (EEA, 2021). Een voorbeeld hiervan is de verkleuring van de klokkentoren van de Nieuwe Kerk in Delft door zure regen (Oude en Nieuwe Kerk Delft, 2023).

5.1 Nederland voldoet niet aan nieuwe, strengere advieswaarden van de WHO

Op dit moment voldoet de luchtkwaliteit in de regio Haaglanden aan de wettelijke grenswaarden voor NO_2 en fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$). Dit zijn de grenswaarden die in Europa van kracht zijn sinds 2008. Wettelijk gezien hoeven de gemeenten dus niet te streven naar een betere luchtkwaliteit. De grenswaarden zijn echter een compromis tussen haalbaarheid en gezondheid, en bij vaststelling van deze grenswaarden waren er al advieswaarden van de WHO uit 2005 die met name voor fijnstof veel strenger waren.



Figuur 10 Afname van de gemiddelde blootstellingsconcentratie van NO₂ en PM10 in de periode 2010-2019 en prognose voor 2030 (De Smet, et al., 2020).

In september 2021 heeft de WHO nieuwe advieswaarden uitgebracht die aanzienlijk naar beneden zijn bijgesteld ten opzichte van 2005. Aan deze (nieuwe) WHO-advieswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof voldoet Nederland nog lang niet (RWS, 2023).

Tabel 1 vergelijkt de wettelijke grenswaarden met de WHO-advieswaarden uit 2005 en 2021. De eerste halen we in Nederland vrijwel overal. Aan de nieuwe WHO-advieswaarden voldoen we in Nederland niet.

Tabel 1. De huidige grenswaarde, gezondheidkundige advieswaarde 2005 van de WHO, en de nieuwe advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO₂, PM10 en PM2,5.

Stof	Europese Grenswaarde (2008)	WHO Advieswaarde (2005)	Nieuwe WHO advieswaarde (2021)
NO ₂	40 µg/m ³	40 µg/m ³	10 µg/m ³
PM10	40 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³
PM2,5	25 µg/m ³	10 µg/m ³	5 µg/m ³

In de nieuwe WHO-advieswaarden zijn de meest recente onderzoeken meegewogen. Dit betekent echter niet dat er onder deze waarden geen gezondheidseffecten optreden. Er is namelijk geen drempelwaarde. Luchtverontreiniging zorgt daarom, ook onder deze waarden, nog steeds voor negatieve gezondheidseffecten. GGD Haaglanden vindt daarom dat ook onder de WHO-normen maatregelen nodig zijn om de luchtkwaliteit te verbeteren. *‘Elke verbetering van de luchtkwaliteit levert gezondheidswinst op, en geldt ‘Hoe schoner, hoe gezonder’* (GGD GHOR, 2019).

De WHO-advieswaarden zijn weliswaar gezondheidkundige grenzen en hebben als doel om de gezondheidsschade zoveel mogelijk te beperken. Toch kwamen ook deze waarden (mede) tot stand door te kijken wat er technisch, economisch en politiek haalbaar was (GGD GHOR, 2019).

Ook de Europese Commissie werkt aan nieuwe waarden

Inmiddels werkt de Europese Commissie aan nieuwe grenswaarden voor luchtkwaliteit. Er ligt een voorstel dat aanmerkelijk strenger is dan de huidige grenswaarden, maar dit voorstel moet nog de nodige stappen in de besluitvorming doorlopen. Waarschijnlijk krijgen de lidstaten vervolgens een aantal jaren om deze nieuwe grenswaarden te implementeren.



Lijst van afkortingen

CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
GCN	Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland
GGD	Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst
GHOR	Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie in de Regio
HDO	Handel, Diensten en Onderwijs
N ₂	Stikstof
NO	Stikstofmonoxide
NO _x	Stikstofoxiden
NO ₂	Stikstofdioxide
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
PM10	Fijnstof (Fractie 10 micrometer)
PM2,5	Fijnstof (Fractie 2,5 micrometer)
RIVM	Rijksinstituut voor de Volksgezondheid
SLA	Schone Lucht Akkoord
UFP	Ultrafijnstof
WHO	World Health Organization, vertaald de Wereldgezondheidsorganisatie.

- Atlas Leefomgeving. (2020). **Hoe is de luchtkwaliteit verdeeld over Nederland en Europa?** Opgehaald van Atlas Leefomgeving: <https://www.atlasleefomgeving.nl/nieuws/hoe-is-luchtkwaliteit-verdeeld-over-nederland-en-europa>
- CBS. (2020). **Hoeveel woningen telt Nederland?** Opgehaald van CBS: <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2020/hoeveel-woningen-telt-nederland/>
- CBS. (2023). **Inwoners per gemeente.** Opgehaald van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/regionaal/inwoners>
- CLO. (2019). **Grootschalige luchtverontreiniging de “National Emission Ceilings”: emissies, 1990 - 2021.** Opgehaald van CLO: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0183-verzuring-en-grootschalige-luchtverontreiniging-emissies>
- De Smet, P., Geijer, M., Hofman, T., Huitema, M., Wesseling, J., Groot Wassink, J., & Sanders, A. (2022). **Monitoringsrapportage NSL 2022.** Bilthoven: NSL.
- De Smet, P., Visser, S., Valster, N., Schuch, W., Geijer, M., Wesseling, J., . . . Sanders, A. (2020). **Monitoringsrapportage NSL 2020. Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit.** Bilthoven: RIVM.
- EEA. (2019). **Healthy Environment, Healthy lives.** Opgehaald van EEA: <https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives>
- EEA. (2021). **Gezondheid en milieu, waaronder luchtverontreiniging en geluidshinder – Aandacht voor het werk van het EEA.** Opgehaald van European Environment Agency: <https://www.eea.europa.eu/nl/articles/gezondheid-en-milieuzaken-waaronder-luchtverontreiniging>
- Gezondheidsraad. (2021). **Risico's van ultrafijn stof in de buitenlucht.** Opgehaald van Gezondheidsraad: <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2021/09/15/risicos-van-ultrafijnstof-in-de-buitenlucht>
- Gezondheidsraad. (2018). **Gezondheidswinst door schonere lucht.** Den Haag: <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2018/01/23/gezondheidswinst-door-schonere-lucht>.
- GGD GHOR. (2019). **GGD adviseert: Neem maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren.** Opgehaald van GGD GHOR: <https://ggdghor.nl/wp-content/uploads/2019/12/GGD-adviseert-Neem-maatregelen-om-de-luchtkwaliteit-te-verbeteren-ook-onder-de-norm.pdf>
- Hilderink, H., & Verschuuren, M. (2018). **Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2018.** Bilthoven: RIVM.
- Maas, R., Fischer, P., Wesseling, J., Houthuijs, D., & Cassee, F. (2015). **Luchtkwaliteit en gezondheidswinst.** Bilthoven: RIVM.
- Oude en Nieuwe Kerk Delft. (2023). **Oude en Nieuwe Kerk Delft.** Opgehaald van <https://oudeennieuwekerkdelft.nl/nieuwe-kerk/toren/geschiedenis>
- RIVM. (2023). **GGD-richtlijn medische milieukunde: Luchtkwaliteit en gezondheid.** Opgehaald van <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-medische-milieukunde-luchtkwaliteit-en-gezondheid>
- RIVM. (2021). **Determinanten van gezondheid.** Opgehaald van RIVM: https://www.rivm.nl/sites/default/files/2021-07/LR_012065_131709_Factsheet_luchtkwaliteit_V5.pdf
- RIVM. (z.d.). **Hoe schoon is onze lucht?** Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/media/milieu-en-leefomgeving/>
- RIVM. (z.d.). **Stikstof.** Opgehaald van RIVM: <https://www.rivm.nl/stikstof>
- RWS. (2023). **Regelgeving luchtkwaliteit.** Opgehaald van www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/regelgeving/
- SLA. (2023). Opgehaald van Schone Lucht Akkoord: <https://www.schoneluchtakkoord.nl/schone-lucht-akkoord/producten/infographics/infographic-bijdrage-per-sector-sla/>
- US-EPA. (2016). **Integrated Science Assessment for Oxides of Nitrogen - Health Criteria.** Center for Public Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency. EPA/600/R-15/068.

- US-EPA. (2019). **Integrated Science Assessment for Particulate Matter**. Center for Public Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency. EPA/600/R-19/188, 2019
- Van de Weerd, R., Gehring, U., & Van der Zee, S. (2021). **GGD Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid**. Arnhem: Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving.
- Van der Net, L., Coenen, P., Rienstra, J., Zijlema, P., Arets, E., Baas, K., . . . Van der Zee, T. (2023). *Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990-2021*. Bilthoven: RIVM.
- Van de Weerd, R., Zuurbier, M., Willems, J., & Dijkema, M. (2022). **Luchtkwaliteit en Gezondheid in Gelderland**. Arnhem: GGD Gelderland-Midden, GGD Noord- en Oost-Gelderland en GGD Gelderland-Zuid.
- Van der Zee, S., Fisher, P., & Hoek, G. (2016). **Air pollution in perspective: Health risks of air pollution expressed in equivalent numbers of passively smoked cigarettes**. *Environmental Research* 148: 475-483.
- Van der Zee, S., Zuurbier, M., Van de Weerd, R., & Fischer, P. (2016). **Kwantificeren van de gezondheidsschade door luchtverontreiniging voor GGDen. Achtergronddocument behorend bij de rekentool**. GGD Amsterdam, GGD Gelderland Midden en RIVM.
- Van der Zee, S., Van Moorselaar, I. & Van de Weerd, R. (2022). **Wegverkeer en gevoelige bestemmingen in relatie tot luchtkwaliteit**. GGD Amsterdam, GGD Gelderland en Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving. Opgehaald van <https://awgl.nl/projecten/wegverkeer-en-gevoelige-bestemmingen-2>
- Van Moorselaar, I., & Van der Zee, S. (2020). **Handreiking 'werken met GCN gegevens' Project: Routinematig beschikbaar maken van GCN gegevens voor lokaal gebruik**. GGD Amsterdam, GGD Kennemerland, gemeente Amsterdam, RIVM, universiteit van Utrecht (IRAS), Omgevingsdienst IJmond, DCMR en DHV/Royal Haskoning. Opgehaald van AWGL.
- WHO. (2021). **World Health Organization global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide**. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.
- Witte, F., Fujita, Y., Bartholomeus, R., Raterman, B., & Rood, K. (2017, 3). Vegetatiedynamiek in droge duinen. **Landschap**, pp. 109-117. Opgehaald van Wageningen University Research: <https://edepot.wur.nl/445596>

- Tabel B1.1 Inwonersaantallen, aantal woningen en gemiddelde (min, max) blootstellingsconcentraties op landelijk, regionaal en gemeentelijk niveau.
- Tabel B1.2 Buurten met inwoners zonder leeftijdsindeling
- Tabel B1.3 Buurten met inwoners zonder panden met woonfunctie
- Tabel B1.4 GCN hoofdsectoren en individuele sectoren voor emissiedata.
- Tabel B1.5 Gezondheidsuitkomsten en blootstellingsindicatoren opgenomen in de GGD Rekentool Luchtverontreiniging & Gezondheid.

Blootstelling aan luchtverontreiniging levert een substantiële bijdrage aan de totale ziektelast in Nederland, namelijk 3,5% (Hilderink & Verschuuren, 2018). Dit is vergelijkbaar met de ziektelast van overgewicht en resulteert in hoge maatschappelijke kosten. In Haaglanden ligt de gemiddelde blootstelling aan luchtverontreiniging hoger dan gemiddeld in Nederland. De gezondheidsimpact is hier dan ook hoger dan gemiddeld in Nederland.

Een groot deel van de luchtverontreiniging wordt door de mens veroorzaakt, en dat biedt mogelijkheden om de blootstellingsconcentraties te verlagen. Landelijk is er al veel aandacht om de luchtkwaliteit te verbeteren, en is het Schone Lucht Akkoord (SLA) in 2020 in het leven geroepen met als doel te streven naar 50% gezondheidswinst in 2030. Gezonde, schone lucht is een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid die niet stopt bij de gemeentegrens. Het is daarom van groot belang dat (lokale) overheden, bedrijven en inwoners gezamenlijke verantwoordelijkheid nemen voor schonere lucht.

Om samenwerking te bevorderen om in de toekomst de luchtkwaliteit in regio Haaglanden te kunnen verbeteren en de blootstelling aan luchtverontreiniging voor de inwoners te kunnen verlagen, is het van belang om te onderzoeken wat de blootstellingsconcentraties en bronnen van blootstelling aan NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} zijn, en in hoeverre dat een effect heeft op de gezondheid van de inwoners in regio Haaglanden. Dit onderzoek van GGD Haaglanden heeft daarom als doel om dit per gemeente in kaart te brengen. Om hiertoe te komen zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Onderzoeksvraag 1:

Wat zijn de blootstellingsconcentraties en de belangrijkste gezondheidseffecten van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} in regio Haaglanden?

Onderzoeksvraag 2:

Wat zijn de belangrijkste bronnen van blootstelling aan NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} in Regio Haaglanden?

Op basis van de resultaten zijn er vervolgens in het rapport beleidsmaatregelen en acties geformuleerd die gemeenten kunnen ondernemen om luchtverontreiniging terug te dringen.

Onderzoeksopzet

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen zijn verschillende kwantitatieve databronnen en rekentools gebruikt. In deze bijlage wordt 1) beschreven hoe de blootstellingsconcentraties zijn berekend en in kaart zijn gebracht, 2) hoe de belangrijkste bronnen van blootstelling zijn onderzocht en 3) hoe de gezondheidseffecten van blootstelling zijn gekwantificeerd.

Blootstellingsconcentraties

Om de blootstelling van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} op de inwoners in regio Haaglanden te bepalen, is er voor dit rapport in opdracht van GGD Haaglanden door adviesbureau Lichtverkeer op pandniveau berekend wat de jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} voor het jaar 2019 waren. Vervolgens zijn de concentraties per pand gelinkt aan het aantal inwoners dat in het pand (specifieke adres) woont. Deze data met de blootstelling van de inwoners aan NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} op pandniveau is door GGD Haaglanden geanalyseerd en resultaten zijn in kaarten gevisualiseerd en in tabellen gepresenteerd. Door op deze manier naar de concentraties te kijken wordt niet alleen gekeken naar bronnen en hun emissies, maar óók naar de blootstelling van inwoners. Hierdoor wordt het beter zichtbaar waar de kans op negatieve gezondheidsgevolgen groter zijn.

Lichtverkeer heeft hierbij gebruik gemaakt van verschillende openbare data:

1. Het aantal inwoners per gemeente, wijk en buurt per 1 januari 2020 (CBS).
2. De basisregistratie adressen en gebouwen (BAG), versie november 2021. De BAG bevat alle gebouwen en panden in Nederland inclusief het gebruiksdoel van het pand
3. De monitoringsgegevens (wegvakken en rekenpunten) van het NSL van 2020, rekenjaar 2019.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de AERIUS Rekentool (sinds 2019 de opvolger van de NSL-Rekentool)¹⁵. De AERIUS Rekentool is een softwaretool die in Nederland wordt gebruikt voor het berekenen van luchtkwaliteit. Met de Rekentool kunnen nauwkeurige berekeningen worden gemaakt van de bijdrage van verschillende bronnen, zoals wegverkeer, industrie, veehouderij, scheepvaart en houtstook, aan de luchtverontreiniging. De tool houdt rekening met lokale omstandigheden en onzekerheden in de berekeningen, en berekent op vooraf gedefinieerde rekenpunten de concentraties van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. Deze gegevens zijn een berekening van de gemiddelde concentraties op jaarbasis, en geven geen inzicht in pieken in luchtverontreiniging.

Om een kaart te maken met de blootstelling is allereerst de dataset met behulp van databeheerder DBEaver (V22.0.1) in een database gezet. Vervolgens is de dataset in de QGIS (V3.16.3) software tool ingeladen om de visualisatie van de kaarten uit te kunnen voeren. Daaropvolgend is in QGIS de data van de panden waar inwoners (ingedeeld op leeftijdscategorie) wonen, gekoppeld aan de gemeenten en de buurten op basis van CBS codering. De blootstelling is berekend door het aantal inwoners van 0 tot en met 99 jaar te wegen met de luchtverontreiniging op pandniveau. Het aantal inwoners per pand is vermenigvuldigd met de blootstellingsconcentraties en gedeeld door het totaal aantal inwoners. Zo is er een bevolkingsgewogen jaargemiddelde concentratie berekend voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} en zijn statistieken op gemeenteniveau en buurniveau bepaald. Deze gegevens zijn vervolgens op kaarten gevisualiseerd.

Om de gemiddelde concentraties voor Nederland te bepalen is er gebruik gemaakt van de gemiddelde bevolkingsgewogen NO₂ (17,5 µg/m³) en PM₁₀ (17,6 µg/m³) blootstellingsconcentraties zoals in 2019 gepubliceerd in de NSL monitoringsrapportage (De Smet, et al., 2020). Deze monitoringsrapportage presenteert alleen de gemiddelde bevolkingsgewogen blootstellingsconcentraties voor NO₂ en PM₁₀, niet voor PM_{2,5}. Tabel B1.1 geeft een overzicht van de inwonersaantallen, het aantal woningen en de berekende gemiddelde (min, max) blootstellingsconcentraties op landelijk, regionaal en gemeentelijk niveau.

¹⁵ De AERIUS-rekentool was tot eind 2022 beschikbaar op de website van het NSL (www.nsl-monitoring.nl) en is inmiddels overgegaan in het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (<https://www.cimlk.nl>),

Tabel B1.1 Inwonersaantallen, aantal woningen en gemiddelde (min, max) blootstellingsconcentraties op landelijk, regionaal en gemeentelijk niveau.

Gebied	Inwoners ^a	Woningen ^a	NO ₂ µg/m ³ ^b			PM10 µg/m ³ ^b			PM2,5 µg/m ³ ^b		
	(aantal)	(aantal)	gem	min	max	gem	min	max	Gem	min	max
Nederland ^c	17.407.585	7.891.786	17,5	-	-	17,6	-	-	-	-	-
Regio Haaglanden	1.117.031	527.942	21,7	13,6	38,6	18,3	16,5	21,9	10,2	8,6	12,1
Gemeente											
Delft	103.595	51.807	23,4	19,2	34,4	18,7	17,2	21,4	10,5	9,6	11,6
Den Haag	545.838	267.252	22,3	15,3	38,6	18,8	16,7	21,9	10,4	8,7	12,1
Leidschendam-Voorburg	76.534	37.175	22,4	17,4	33,5	18,3	17,1	20,2	10,2	9,5	11,0
Midden-Delfland	19.341	8.067	21,0	17,8	30,3	17,9	16,8	19,3	10,0	9,1	10,8
Pijnacker-Nootdorp	55.308	21.606	21,2	18,3	29,6	17,9	17,0	18,8	10,1	9,5	10,5
Rijswijk	54.450	27.751	23,5	21,2	30,2	18,4	17,5	20,2	10,2	9,6	11,2
Wassenaar	26.305	12.298	18,2	13,6	29,6	17,7	16,5	19,3	9,6	8,6	10,4
Westland	110.375	45.432	20,6	15,6	32,4	17,6	16,6	18,7	9,5	8,6	10,2
Zoetermeer	125.285	56.533	20,8	17,4	30,8	18,1	17,1	20,2	10,3	9,5	11,3

a. Aantal inwoners en woningen bepaald op 01-01-2020 (CBS, 2020)

b. Blootstellingsconcentraties in 2019 op pandniveau (berekend in dit onderzoek).

c. PM10 en NO₂ blootstellingsconcentraties in 2019 gebaseerd op de NSL monitoringsrapportage (2020).⁸

In totaal zijn er 444 buurten in de regio Haaglanden. Er zijn 29 buurten met een dusdanig laag inwonersaantal, dat de indeling op leeftijd niet beschikbaar is via het CBS. Voor deze buurten zijn wel de concentraties NO₂, PM10 en PM2,5 op de panden met een woonfunctie berekend, maar niet gekoppeld aan het aantal inwoners (m.a.w. de blootstelling is wel bepaald, maar doordat de indeling op leeftijd niet bekend is, zijn deze wijken niet meegewogen in de gemiddelden per buurt en per gemeente). Tabel B1.2 presenteert een overzicht van deze buurten. De gemiddelden per pand met woonfunctie voor deze buurten zijn wel berekend en op de blootstellingskaarten weergegeven. Deze buurten zijn niet meegewogen in de statistische gegevens per gemeente, omdat niet bekend is welke panden met woonfunctie in deze buurten bewoond zijn.

Tabel B1.2 Buurten met inwoners zonder leeftijdsindeling

Buurtcode	Buurtnaam	Gemeentecode	Gemeentenaam	Inwoners, N
BU05031600	De Bras	GM0503	Delft	10
BU05031602	De Grote Plas	GM0503	Delft	45
BU05031603	Bedrijventerrein Delftse Poort-Oost	GM0503	Delft	10
BU05031604	Hoflaan	GM0503	Delft	10
BU05032300	Bedrijventerrein Tanthof-Oost	GM0503	Delft	25
BU05032408	Bedrijventerrein Vulcanusweg	GM0503	Delft	15
BU05032510	Kerkpolder	GM0503	Delft	5
BU05032600	Abtswoude	GM0503	Delft	30
BU05032703	Bedrijventerrein Schieweg-Zuid	GM0503	Delft	15
BU05032704	Schieweg-Polder	GM0503	Delft	25
BU05032804	Bedrijventerrein Rotterdamseweg-Noord	GM0503	Delft	40
BU05032901	Bedrijventerrein Technopolis	GM0503	Delft	5
BU05184317	De Rivieren	GM0518	Den Haag	35
BU06030641	Spoorzicht	GM0603	Rijswijk	10



Buurtcode	Buurtnaam	Gemeentecode	Gemeentenaam	Inwoners, N
BU06031082	Elsenburg	GM0603	Rijswijk	10
BU06031193	Kraayenburg	GM0603	Rijswijk	10
BU06290008	Verspreide huizen Eikenhorst	GM0629	Wassenaar	25
BU06290009	Verspreide huizen Meijendel	GM0629	Wassenaar	30
BU06370802	Zoeterhage c.a.	GM0637	Zoetermeer	45
BU06370902	Balijbos	GM0637	Zoetermeer	20
BU06370906	Scheidingszone	GM0637	Zoetermeer	15
BU06370907	Van Tuyllpark	GM0637	Zoetermeer	5
BU17830711	Sportpark de Zweth	GM1783	Westland	15
BU17830521	Kust Monster	GM1783	Westland	10
BU17830256	Bedrijventerrein Bloemenveiling	GM1783	Westland	15
BU17830905	Bedrijventerrein Mercurius	GM1783	Westland	50
BU18420007	t Woudt	GM1842	Midden-Delfland	35
BU19260109	Keijzershof Eilanden	GM1926	Pijnacker-Nootdorp	35
BU19260351	Ruijven	GM1926	Pijnacker-Nootdorp	25

Er blijven dan nog 12 buurten over (en 3 kuststroken zonder buurtnaam in de Noordzee) waar geen panden met woonfunctie staan zoals gepresenteerd in tabel B1.3. Voor deze buurten zijn de gemiddelde GCN-concentraties per buurt bepaald, en in de blootstellingskaarten gepresenteerd. Ook deze buurten zijn niet meegewogen in de gemiddelde statistieken, simpelweg omdat er geen woningen staan waar mensen wonen.

Tabel B1.3 Buurten met inwoners zonder panden met woonfunctie

Buurtcode	Buurtnaam	Gemeentecode	Gemeentenaam
BU05031100	Bedrijventerrein Wateringseweg	GM0503	Delft
BU05031105	Stationsbuurt	GM0503	Delft
BU05031300	Bedrijventerrein Altena	GM0503	Delft
BU05031601	Bedrijventerrein Ypenburgsepoort	GM0503	Delft
BU05031603	Bedrijventerrein Delftse Poort-Oost	GM0503	Delft
BU05032205	Tanthofkadebuurt	GM0503	Delft
BU05184107	Vliegeniersbuurt	GM0518	's-Gravenhage
BU05189998	-	GM0518	's-Gravenhage
BU06299998	-	GM0629	Wassenaar
BU17839998	-	GM1783	Westland
BU05180170	Oostduinen	GM0518	's-Gravenhage
BU05184209	Tedingerbuurt	GM0518	's-Gravenhage
BU06030772	Wilhelminapark	GM0603	Rijswijk
BU17830421	Kust 's-Gravenzande	GM1783	Westland
BU19160103	Leidsenhage	GM1916	Leidschendam-Voorburg

Keuze voor het jaar 2019 en effecten corona

In de monitoringsrapportage van het NSL worden altijd de cijfers van het voorbije jaar gepubliceerd. Dus in de Monitoringsrapportage 2020, zijn de cijfers van 2019 gepubliceerd. Er is gekozen voor het jaar 2019 vanwege de impact van de coronapandemie op de luchtkwaliteit in 2020 en 2021 (De Smet, et al., 2022). In deze monitoringsrapportage van het NSL werd geconcludeerd dat mede door de neveneffecten van de coronamaatregelen er voor 2020 en 2021 in heel Nederland lagere PM10-concentraties en NO₂-concentraties zijn berekend dan vóór 2019 (De Smet, et al., 2022). Dit komt waarschijnlijk doordat er in het binnen- en buitenland minder verkeer én economische activiteit was. Er wordt aangenomen dat het effect van de coronamaatregelen op de luchtkwaliteit tijdelijk is. Daarbij is de verwachting ook dat de luchtkwaliteit de komende jaren verbetert omdat bronnen als verkeer, industrie en veehouderijen naar verwachting minder NO₂, PM10 en PM2,5 zullen uitstoten (De Smet, et al., 2022). Van het jaar 2022 zijn de cijfers nog niet gepubliceerd, die komen in de monitoringsrapportage van 2023. Verwachting is dat dit weer een normaal jaar gaat zijn.

Bronnen van uitstoot van luchtverontreiniging

Om inzicht te geven in de uitstoot (emissie) van NO₂, PM10 en PM2,5 door verschillende bronnen in regio Haaglanden en daarmee te onderzoeken welke bronnen het meest uitstoten is er gebruik gemaakt van de data uit de Grootchalige Concentratiekaarten Nederland (GCN)-tool. De GCN-tool is te bereiken via de website van het RIVM (<https://gcn-app.rivm.nl/>) en geeft inzicht in de concentraties en emissies in alle Nederlandse gemeenten. Meer informatie over de tool is te vinden in het rapport “Handreiking werken met GCN gegevens” beschikbaar op de website van de Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving (awgl.nl) (Van Moorselaar & Van der Zee, 2020).

GCN gegevens

Ieder kalenderjaar brengt het RIVM de vernieuwde GCN kaarten uit die inzicht geven in de concentratie van de belangrijkste componenten van luchtverontreiniging in Nederland op een schaal van 1x1 km. De kaarten worden samengesteld met behulp van gedetailleerde informatie over de uitstoot en verspreiding van deze componenten. Met behulp van de GCN-tool is het mogelijk om de gedetailleerde informatie die nodig is voor het creëren van deze landelijke kaarten, breder te benutten en toe te passen op gemeentelijk niveau.

De GCN gegevens kunnen voor verschillende toepassingen gebruikt worden zoals concentraties toetsen aan gezondheidkundige advieswaarde (bijv. WHO-advieswaarden voor PM2,5) of ruimtelijke variatie in uitstootconcentraties binnen een of meerdere gemeenten in beeld brengen. Daarnaast kunnen GCN gegevens inzicht geven in de bijdrage van verschillende bronnen aan de concentraties van de luchtverontreinigings-indicatoren NO₂, PM10 en PM2,5 en roet, evenals inzicht geven in de hoeveelheid uitstoot van luchtverontreinigingsindicatoren per type bron. In dit rapport is er gebruikt gemaakt van de laatste toepassing van de GCN gegevens.

In dit rapport is in kaart gebracht wat de emissie van NO₂, PM10 en PM2,5 in 2019 was voor de verschillende type bronnen in regio Haaglanden en welke bronnen het meest uitstoten, op basis van de gegevens van de GCN-tool. De 2019 data zijn berekend in de GCN-ronde 2020 op basis van de vastgestelde sectorale emissietotalen voor het jaar 2018. GCN berekent op basis van deze gegevens de achtergrondconcentratie van NO₂, PM10 en PM 2,5 op een schaal van 1x1 km.

In de GCN-tool is emissie data beschikbaar voor verschillende soorten bronnen, ook wel hoofdsectoren genoemd. In totaal zijn er 15 hoofdsectoren (zoals energie, consumenten en wegverkeer). Deze hoofdsectoren zijn verder onderverdeeld in individuele sectoren. Voorbeelden van individuele sectoren zijn “energieproductie”, “consumenten sfeerverwarming” en “wegverkeer-personenauto’s-snelwegen”. Tabel B1.4 presenteert de hoofdsectoren en individuele sectoren.



Tabel B1.4 GCN hoofdsectoren en individuele sectoren voor emissiedata.

Hoofdsectoren	Individuele sectoren
Bouw	Bouw.
Landbouw	Stalemissies, veehouderij opslag, beweiding en mestaanwenden, vuurhaarden glastuinbouw, gewasresten en overig.
Industrie	Chemie, olieraffinaderijen, bouwmaterialen, metaalbewerking en overig industrie.
Energie	Productie, winning en distributie-Off shore, winning en distributie-On shore.
Afval	Afvalverwerking.
Op- en overslag	Op- en overslag.
Consumenten	Hoofdverwarming, sfeerverwarming en overig.
Wegverkeer	Personenauto's, bestelauto's, vrachtauto's, bussen en tweewielers op snelwegen, provinciale wegen, gemeentelijke wegen, bandenslijtage, remslijtage en wegdekslijtage.
Mobiele werktuigen	Mobiele werktuigen landbouw, industrie, bouw, HDO, consumenten en containeroverslag.
Luchtvaart	Verbrandingsemissie, bandenslijtage, remslijtage van de verschillende Nederlandse vliegvelden.
Rail	Railverkeer.
Zeescheepvaart	Olietankers, chemie en gastankers, bulkcarrier, passagiersschepen, koelschepen en overig.
Visserij	Visserij.
Binnenvaart	Vrachtvervoer, passagiersboten en ontgassen laadruim.
Recreatievaart	Pleziervaart.
HDO	Rioolwaterzuiveringsinstallaties, winning en distributie drinkwater.

Voor dit rapport zijn de totale emissies per hoofdsector in ton/jaar van NO_x, PM₁₀ en PM_{2,5} voor de Regio Haaglanden en per gemeente uit de GCN-tool gehaald.

Aandachtspunten en onzekerheden

Er kunnen drie aandachtspunten geformuleerd worden bij de interpretatie van de resultaten op basis van de GCN-data in dit rapport.

Allereerst zijn onzekerheden in de emissieschattingen en GCN-concentraties. Er bestaat een mate van onzekerheid in de meteorologische en omgevingsfactoren die de verspreiding van luchtverontreiniging beïnvloeden, onzekerheid in de verspreiding berekend via het OPS-model en onzekerheid in de metingen. Daarnaast bestaat er onzekerheid over de nauwkeurigheid van de gebruikte informatie met betrekking tot emissiebronnen. Dit geldt zowel voor de hoeveelheid uitstoot als voor de locatie waar de uitstoot plaatsvindt. De grootte van de onzekerheid varieert per bron, en heeft bijvoorbeeld te maken met de volledigheid van de berekeningen, en de kwaliteit en nauwkeurigheid van de metingen. Voor wegverkeer zijn bijvoorbeeld uitgebreide emissiefactoren beschikbaar en is de locatie van de uitstoot helder (op de wegen). In tegenstelling hiermee zijn de emissiefactoren voor bijvoorbeeld mobiele werktuigen veel minder gedetailleerd bekend, en is het aanzienlijk uitdagender om de exacte locatie van de uitstoot te bepalen. De Emissieregistratie kwantificeert elk jaar de onzekerheid van de emissiecijfers (Van der Net, et al., 2023). De gekwantificeerde onzekerheid zijn ook te vinden op de emissieregistratie website (<https://www.emissieregistratie.nl>). Voor de componenten die in deze rapportage zijn meegenomen zijn de onzekerheden 18% voor NO₂, 29% voor PM₁₀ en 42% voor PM_{2,5}. Deze percentages kunnen als volgt worden geïnterpreteerd: het is 95% waarschijnlijk dat de geschatte emissie van NO₂ niet meer dan 18% afwijkt van de werkelijke emissie.

Ten tweede wordt de interpretatie van GCN bemoeilijkt doordat de concentratiebestanden voor elke sector de bijdrage bevatten van de emissie in heel Nederland, en niet alleen in het specifieke onderzochte gebied. Anders gezegd, de concentratiebijdrage van bijvoorbeeld wegverkeer wordt niet uitsluitend bepaald door de uitstoot van het wegverkeer binnen een bepaald 1x1km gebied of gemeente, maar ook door de emissie in omliggende 1x1km gebieden. Emissie- en concentratiebijdragen kunnen dus niet één-op-één aan elkaar gekoppeld worden. Echter, bij 'lagere' bronnen zoals wegverkeer en houtstook is er meer ruimtelijke samenhang tussen emissie- en concentratiebijdragen dan bij bronnen die op grote hoogte uitstoten, zoals de industrie en energiecentrales. Wanneer de weergegeven emissies en concentraties een vergelijkbaar ruimtelijk patroon laten zien, kan worden afgeleid dat lokale uitstoot van die bron ook resulteert in lokale verhoogde blootstelling.

Tot slot zijn er beperkingen m.b.t. de gemeentegrenzen en ruimtelijke verdeling. GCN gegevens zijn beschikbaar per 1x1 km vak. Wanneer deze vakken aan een gemeente worden gekoppeld, moet er rekening mee worden gehouden dat een deel van deze 1x1 km vakken zich deels buiten de gemeentegrens bevindt (dit deel is groter naarmate de gemeente kleiner is). De berekende emissie en concentratiebijdrage per gemeente is dus een schatting van de werkelijke waarden.

Gezondheidseffecten van blootstelling aan luchtverontreiniging

De gezondheidseffecten van blootstelling aan luchtverontreiniging zijn berekend met behulp van de GGD Rekentool Luchtverontreiniging & Gezondheid (hierna rekentool genoemd). De details over de rekenmethodiek, evenals de rekentool (een Excel-werkblad om de berekeningen uit te voeren), zijn uitgebreid beschreven (Van der Zee, et al., 2016) (Van de Weerd et al., 2021) en beschikbaar op de website van de Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving (awgl.nl).

Samengevat kan er met de rekentool verschillende gezondheidseffecten van blootstelling aan NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} worden berekend op basis van de meest actuele wetenschappelijke kennis. Tevens is het mogelijk om met behulp van de "meeroorkmethode" het gezondheidseffect van blootstelling aan luchtverontreiniging uit te drukken in een gelijk aantal meegerookte sigaretten per dag (Van der Zee, et al., 2016) Op basis van recente publicaties van de US-EPA en de WHO zijn er in deze tool alleen gezondheidseffecten opgenomen waarvan er causaal verband met luchtverontreiniging is, of waarvan het waarschijnlijk is dat er een causaal verband bestaat (US-EPA, 2016) (US-EPA., 2019) (WHO, 2021). De kwalificatie "causaal" of "waarschijnlijk causaal" is bepaald conform de beoordeling door US-EPA (2019) gepresenteerd in tabel P-2: Weight of evidence for causality determinations. Het gezondheidseffect (d.w.z. de sterkte van de relatie tussen NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} en verschillende gezondheidsuitkomsten) zijn gebaseerd op recente epidemiologische meta-analyses.

Vervolgens is het geschatte gezondheidseffect voor de verschillende gezondheidsuitkomsten gecombineerd met de incidentie van deze gezondheidsuitkomsten in de Nederlandse populatie (inwonersaantal op 1 januari 2020) om het aandeel van blootstelling aan NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} aan deze gezondheidsuitkomsten te kwantificeren. De uitkomst is vervolgens te interpreteren als het aantal mensen (attributieve cases) met de gezondheidsuitkomst (bijv. longkanker) dat toegerekend kan worden aan de blootstelling aan luchtverontreinigingsindicatoren (bijv. PM_{2,5}) en als percentage van de blootstelling aan de totale ziektelast. De gezondheidseffecten zijn op verschillende gebiedsniveaus te berekenen.

Tabel B1.5 presenteert de gezondheidsuitkomsten en blootstellingsindicatoren die in de rekentool zijn opgenomen. Luchtverontreiniging veroorzaakt ook andere gezondheidseffecten (bijv. neurologische aandoeningen, stofwisselingsziekten en effecten op het ongeboren kind) maar die zijn op dit moment (nog) niet goed te kwantificeren en daarom niet opgenomen in de rekentool. Daarnaast zijn er meer schadelijke componenten in het luchtverontreinigingsmengsel aanwezig die ook invloed hebben op de gezondheid hebben. Deze componenten zijn (nog) niet beschikbaar in de rekentool.



Tabel B1.5 Gezondheidsuitkomsten en blootstellingsindicatoren opgenomen in de GGD Rekentool Luchtverontreiniging & Gezondheid.

Gezondheidsuitkomst (leeftijd in jaren)	luchtverontreinigingsindicator
Vroegtijdige sterfte (30+)	NO ₂ , PM10 en PM2,5
Daling longcapaciteit bij kinderen FEV1 (0-18)	NO ₂ , PM2,5
Laag geboortegewicht (0) ^a	PM2,5
Incidentie astma kinderen (0-18)	NO ₂
Incidentie hartinfarct (45+)	PM2,5
Incidentie beroerte (45+)	PM2,5
Longkanker (50+)	PM2,5
Ziekenhuisopnames astma (alle leeftijden)	NO ₂ , PM2,5
Ziekenhuisopnames COPD (alle leeftijden)	PM2,5
Ziekenhuisopnames ischemische hartziekten (40+)	NO ₂

a. Laag geboortegewicht: geboortegewicht <2500g bij een zwangerschapsduur van ≥37weken.

Dit rapport onderzocht de gezondheidseffecten (attributieve cases en % van de totale ziektelast) van blootstelling aan NO₂ op de gezondheidsuitkomsten vroegtijdige sterfte, daling van de longcapaciteit (FEV1) en incidentie astma bij kinderen van 0-18 jaar. Daarnaast is het gezondheidseffect van blootstelling aan PM 2,5 op de gezondheidsuitkomsten vroegtijdige sterfte, daling van de longcapaciteit bij kinderen (0-18), laag geboortegewicht, incidentie hartinfarct, incidentie beroerte en longkanker berekend. Ook is het gezondheidseffect van blootstelling aan PM10 op de gezondheidsuitkomst vroegtijdige sterfte onderzocht. De gezondheidseffecten van blootstelling aan de luchtverontreinigingsindicatoren op deze gezondheidsuitkomsten zijn berekend op landelijk niveau (Nederland), regionaal niveau (Haaglanden) en op gemeentelijk niveau (Delft, Den Haag, Leidschendam-Voorburg, Midden-Delfland, Pijnacker-Nootdorp, Rijswijk, Westland, Wassenaar en Zoetermeer). Tot slot is met behulp van de “meeroekmethode” het gemiddeld aantal meegerookte sigaretten per gemeente in de regio Haaglanden berekend, en vergeleken met het regionaal en het landelijk gemiddeld aantal meegerookte sigaretten.

Om met behulp van de rekentool tot de berekende gezondheidseffecten van blootstelling aan luchtverontreiniging te komen is er informatie nodig over het aantal inwoners in een bepaald gebied (bijv. landelijk, regionaal, of gemeentelijk) en de gemiddelde blootstellingsconcentraties voor NO₂, PM10 en PM2,5 in datzelfde gebied. Op basis van CBS-data zijn het aantal inwoners op 01-01-2020 op landelijk, regionaal en gemeentelijk niveau bepaald en in de rekentool ingevoerd (zie Tabel B1.1 voor de inwonersaantallen) (CBS, 2023). Daaropvolgend zijn de gemiddelde blootstellingsconcentraties voor NO₂, PM10 en PM2,5 in µg/m³ op pandniveau over het jaar 2019 berekend, door aggregatie op regionaal en gemeentelijk niveau bepaald en ingevoerd in de rekentool (zie Tabel B1.1 voor de blootstellingsconcentraties).

Om de gemiddelde concentraties voor Nederland te bepalen is er gebruik gemaakt van de gemiddelde bevolkingsgewogen NO₂ (17,5 µg/m³) en PM10 (17,6 µg/m³) blootstellingsconcentraties in 2019 gepubliceerd in de NSL-monitoringsrapportage (De Smet, et al., 2020). Omdat dit rapport alleen de gemiddelde bevolkingsgewogen blootstellingsconcentraties presenteert voor NO₂ en PM10, is er voor de vergelijking met het aantal meegerookte sigaretten (combinatie van NO₂ en PM2,5) gebruik gemaakt van de in de rekentool beschikbare formule om PM2,5 blootstellingsconcentraties af te leiden van de PM10 concentraties (en vice versa). Hiermee wordt de ene component uit de andere component afgeleid met behulp van de voor Nederland gemiddelde PM2,5/PM10 ratio van 0,59 (PM2,5=10,4 µg/m³). Deze blootstellingsconcentraties zijn vervolgens ook in de rekentool ingevoerd om de gezondheidseffecten op landelijk niveau te kunnen presenteren.

Achtergrondinformatie Luchtverontreiniging

Luchtvervuiling bestaat uit gasvormige en deeltjesvormige stoffen (RIVM, 2023). In dit rapport gaan we in op de stoffen die het belangrijk zijn voor gezondheid: NO₂ en fijnstof (PM10 en PM2,5).

1. Andere gasvormige stoffen die bijdragen aan luchtverontreiniging zijn ammoniak (NH₃), ozon (O₃), koolmonoxide (CO), zwaveldioxide (SO₂) en vluchtige verbindingen zoals benzeen (RIVM, 2023).
2. Andere deeltjesvormige stoffen die belangrijk zijn voor luchtvervuiling zijn ultrafijnstof (UFP) en roet.

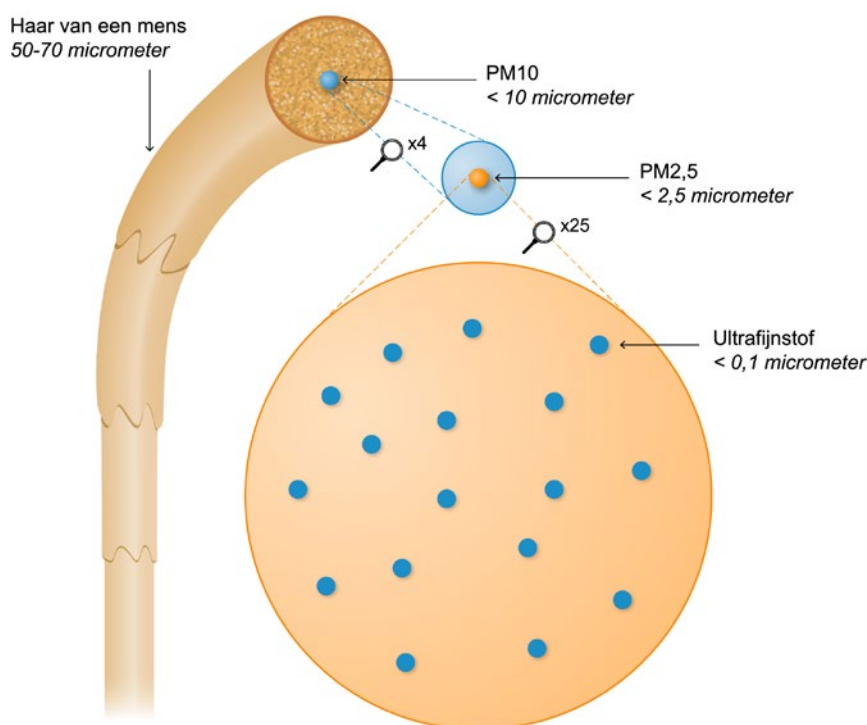
In de paragrafen hieronder worden NO₂ en fijnstof (inclusief UFP en roet) verder toegelicht.

Achtergrondinformatie en Gezondheidseffecten van NO₂

Stikstof (N₂) is een gas dat overal om ons heen is, maar dat je niet ziet of ruikt en niet schadelijk is.

De lucht die we inademen bestaat voor 78 procent uit N₂ (RIVM, z.d.). Stikstofoxiden (NO_x) ontstaan bij verbrandingsprocessen. Een deel van de NO_x komen in de vorm van stikstofmonoxide (NO) vrij, dat in de atmosfeer wordt omgezet in het stabielere stikstofdioxide (NO₂). Een ander deel komt direct als NO₂ vrij. Belangrijke bronnen van de uitstoot van stikstofoxiden zijn wegverkeer, industrie en landbouw (RIVM, 2023).

Blootstelling aan NO₂ brengt gezondheidseffecten met zich mee. Kortdurende blootstelling heeft nadelige effecten op de luchtwegen en longen. Langdurige blootstelling kan een oorzaak zijn van astma bij kinderen. Mogelijk heeft blootstelling aan NO₂ ook nadelige effecten op hart en bloedvaten. Het is niet te bepalen of dit alleen door NO₂ wordt veroorzaakt of dat er ook andere stoffen en gassen van luchtverontreiniging meespelen.



Figuur B2.1 Afmetingen van de verschillende componenten van luchtverontreiniging (Gezondheidsraad, 2018).

Achtergrondinformatie en Gezondheidseffecten van Fijnstof

Fijnstof is een verzamelnaam voor alle deeltjes die klein genoeg zijn om ingeademd te worden. In Figuur B2.1 is te zien dat fijnstof afhankelijk van de deeltjesgrootte wordt onderverdeeld in Particulate Matter 10 (PM10), Particulate Matter 2,5 (PM2,5), ultrafijnstof (UFP) en roet. De verschillende onderdelen van fijnstof worden hieronder beschreven.

1. PM10 zijn de stofdeeltjes die kleiner zijn dan 10 µm

De herkomst van PM10 varieert sterk. Een deel van PM10 ontstaat door menselijk handelen, zoals verbrandingsprocessen in de industrie en het verkeer, in de veehouderij en door houtkachels en sigarettenrook. Het andere deel ontstaat van nature, bijvoorbeeld opwaaiend (zand) stof en zeezout. De chemische samenstelling van fijnstof kan dan ook sterk variëren.

2. PM2,5 zijn de deeltjes kleiner dan 5 µm

PM2,5 is primair vooral afkomstig van verbrandingsprocessen. Daarnaast bevat PM2,5 een groter aandeel secundair gevormde deeltjes dan PM10. Dit zijn deeltjes die worden gevormd door chemische reactie van verschillende gassen in de lucht.

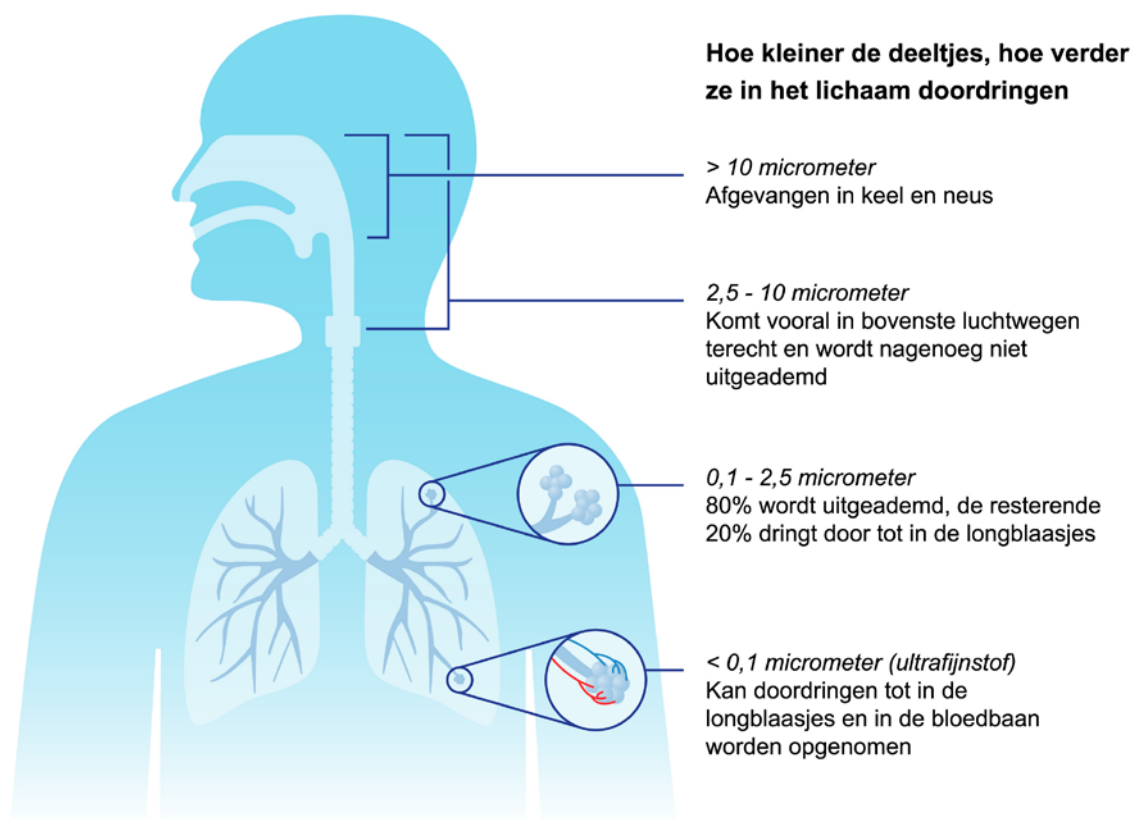
3. UFP zijn deeltjes kleiner dan 0,1 µm

Ook deze deeltjes komen vrij bij verbrandingsprocessen, zoals bij afvalverbranding, houtstook van particulieren, uitstoot van auto's en het opstijgen en landen van vliegtuigen (RIVM, 2023).

4. Roet zijn deeltjes kleiner dan 0,3 µm, en onderscheidt zich door kleur en chemische samenstelling.

Roetdeeltjes bestaan uit koolstof met hieraan verbindingen gehecht zoals metalen en organische stoffen. Roet komt vrij bij verbranding. Er komt meer roet vrij bij onvolledige verbranding en het gebruik van zwaardere brandstoffen. Belangrijke bronnen zijn wegverkeer (voornamelijk dieselmotoren), scheepvaartverkeer en houtkachels (RIVM, 2023).

Via inademing komt fijnstof in het lichaam. De mate waarin de stofdeeltjes doordringen in het lichaam is afhankelijk van de grootte van de deeltjes. Hoe kleiner de stofdeeltjes zijn, hoe dieper ze het lichaam binnendringen (Figuur B2.2).



Figuur B2.2 Deeltjesgrootte en tot waar deze het lichaam binnendringen (Gezondheidsraad, 2018).

Fijnstof is de component van luchtverontreiniging die de grootste ziektelast veroorzaakt (Maas, Fischer, Wesseling, Houthuijs, & Cassee, 2015). Onderzoeken laten zien dat blootstelling aan PM_{2,5} een oorzakelijk verband heeft met (vroegtijdige) sterfte (WHO, 2021). Daarnaast veroorzaakt blootstelling aan PM_{2,5} ook longkanker, COPD, hart- en vaatziekten en beroertes. Verder komt er steeds meer bewijs dat blootstelling aan PM_{2,5} een hoger risico op diabetes type II geeft, neurologische aandoeningen (Alzheimer en Parkinson) en effecten heeft op vroeggeboorte bij kinderen en een laag geboortegewicht (Gezondheidsraad, 2018). Er zijn ook steeds meer aanwijzingen dat langdurige blootstelling aan UFP negatieve effecten op de gezondheid heeft. Het gaat dan om effecten op de luchtwegen, hart en bloedvaten en de ontwikkeling en groei van de foetus (Gezondheidsraad, 2021).



Bijlage 3

Blootstellingsconcentraties van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}, per gemeente

- Tabel B3.1 Gemiddelde, laagste en hoogste blootstelling van NO₂ per gemeente
- Tabel B3.2 Gemiddelde, laagste en hoogste blootstelling van PM₁₀ per gemeente
- Tabel B3.3 Gemiddelde, laagste en hoogste blootstelling van PM_{2,5} per gemeente
- Tabel B3.4 Gemiddelde GCN van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} per gemeente

Tabel B3.1 Gemiddelde, laagste en hoogste blootstelling van NO₂ per gemeente

Gemeente	Gemiddelde blootstelling NO ₂	Mediaan blootstelling NO ₂	Laagste blootstelling NO ₂	Hoogste blootstelling NO ₂
Rijswijk	23,5	23,5	21,2	30,3
Delft	23,4	23,6	19,2	34,4
Leidschendam-Voorburg	22,4	22,2	17,4	33,5
Den Haag	22,3	21,9	15,3	38,6
Pijnacker-Nootdorp	21,2	20,9	18,3	29,6
Midden-Delfland	21,0	20,2	17,8	30,2
Zoetermeer	20,8	20,9	17,4	30,8
Westland	20,5	20,5	15,6	32,4
Wassenaar	18,2	18,1	13,6	29,6
Haaglanden	21,7	21,6	13,6	38,6

Tabel B3.2 Gemiddelde, laagste en hoogste blootstelling van PM₁₀ per gemeente

Gemeente	Gemiddelde blootstelling PM ₁₀	Mediaan blootstelling PM ₁₀	Laagste blootstelling PM ₁₀	Hoogste blootstelling PM ₁₀
Den Haag	18,8	18,7	16,7	21,9
Delft	18,7	18,7	17,2	21,4
Rijswijk	18,3	18,3	17,5	20,2
Leidschendam-Voorburg	18,3	18,3	17,1	20,2
Zoetermeer	18,1	18,2	17,1	20,2
Midden-Delfland	17,9	17,9	16,9	19,3
Pijnacker-Nootdorp	17,9	18,1	17,0	18,8
Wassenaar	17,7	17,7	16,5	19,3
Westland	17,6	17,7	16,6	18,7
Haaglanden	18,3	18,2	16,5	21,9

Tabel B3.3 Gemiddelde, laagste en hoogste blootstelling van PM2,5 per gemeente

Gemeente	Gemiddelde blootstelling PM2,5	Mediaan blootstelling PM2,5	Laagste blootstelling PM2,5	Hoogste blootstelling PM2,5
Delft	10,5	10,5	9,6	11,6
Den Haag	10,4	10,3	8,7	12,1
Zoetermeer	10,3	10,3	9,5	11,3
Leidschendam-Voorburg	10,2	10,2	9,5	11,0
Rijswijk	10,2	10,2	9,6	11,2
Pijnacker-Nootdorp	10,1	10,2	9,4	10,5
Midden-Delfland	10,0	10,0	9,1	10,8
Wassenaar	9,6	9,7	8,6	10,4
Westland	9,5	9,5	8,6	10,2
Haaglanden	10,2	10,2	8,6	12,1

Tabel B3.4 Gemiddelde GCN van NO₂, PM10 en PM2,5 per gemeente.^a

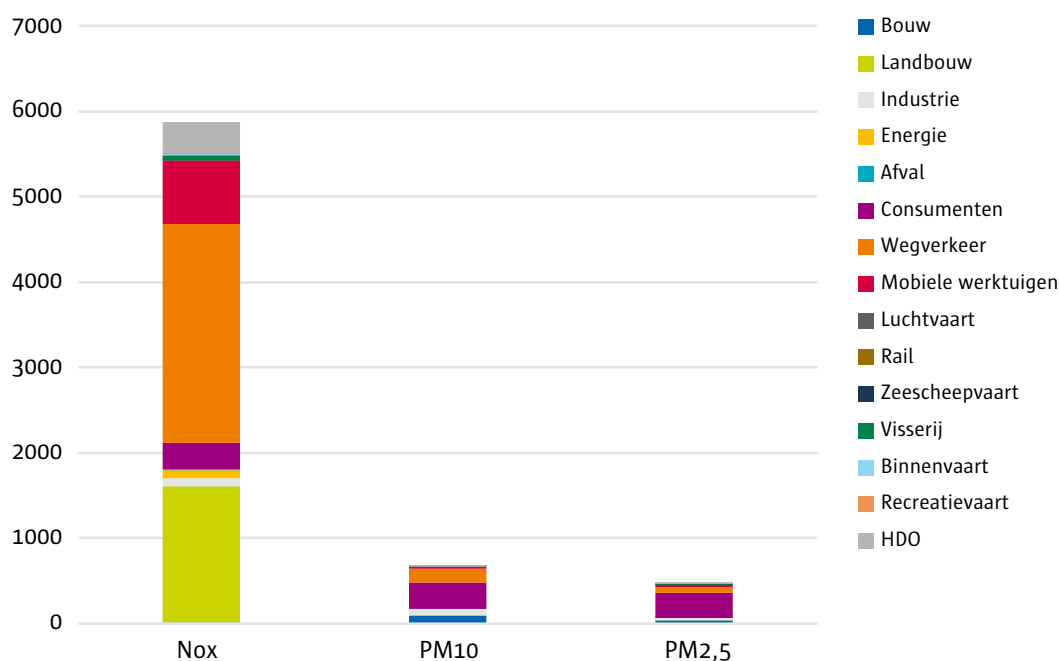
Gemeente	NO ₂	PM10	PM2,5
Delft	22,53	18,33	10,33
Den Haag	21,25	18,26	10,07
Leidschendam-Voorburg	20,93	17,76	9,93
Midden-Delfland	19,12	17,26	9,57
Pijnacker-Nootdorp	20,34	17,57	9,92
Rijswijk	23,77	18,22	10,14
Wassenaar	15,92	17,03	9,11
Westland	19,24	17,21	9,19
Zoetermeer	20,47	17,98	10,24

a. GCN gegevens zijn beschikbaar per 1x1 km vak, de vakken komen daarom niet precies overeen met gemeentegrenzen



- Figuur B4.1 Totale emissie van NO_x, PM10 en PM2,5 in 2018 in regio Haaglanden.
- Tabel B4.1 Totale emissie van NO_x, PM10 en PM2,5 in 2018 in regio Haaglanden.
- Figuur B4.2 Totale emissie NO_x in ton/jaar per sector in Haaglanden in 2018.
- Figuur B4.3 Totale emissie PM10 in ton/jaar per sector in Haaglanden in 2018.
- Figuur B4.4 Totale emissie PM2,5 in ton/jaar per sector in Haaglanden in 2018.
- Tabel B4.2 Emissiegegevens van 2018 gemeente Delft in ton en % van totaal
- Tabel B4.3 Emissiegegevens van 2018 gemeente Den Haag in ton en % van totaal
- Tabel B4.4 Emissiegegevens van 2018 gemeente Leidschendam-Voorburg in ton en % van totaal
- Tabel B4.5 Emissiegegevens van 2018 gemeente Midden-Delfland in ton en % van totaal
- Tabel B4.6 Emissiegegevens van 2018 gemeente Pijnacker-Nootdorp in ton en % van totaal
- Tabel B4.7 Emissiegegevens van 2018 gemeente Rijswijk in ton en % van totaal
- Tabel B4.8 Emissiegegevens van 2018 gemeente Wassenaar in ton en % van totaal
- Tabel B4.9 Emissiegegevens van 2018 gemeente Westland in ton en % van totaal
- Tabel B4.10 Emissiegegevens van 2018 gemeente Zoetermeer in ton en % van totaal

Emissie totalen per sector in Regio Haaglanden 2018

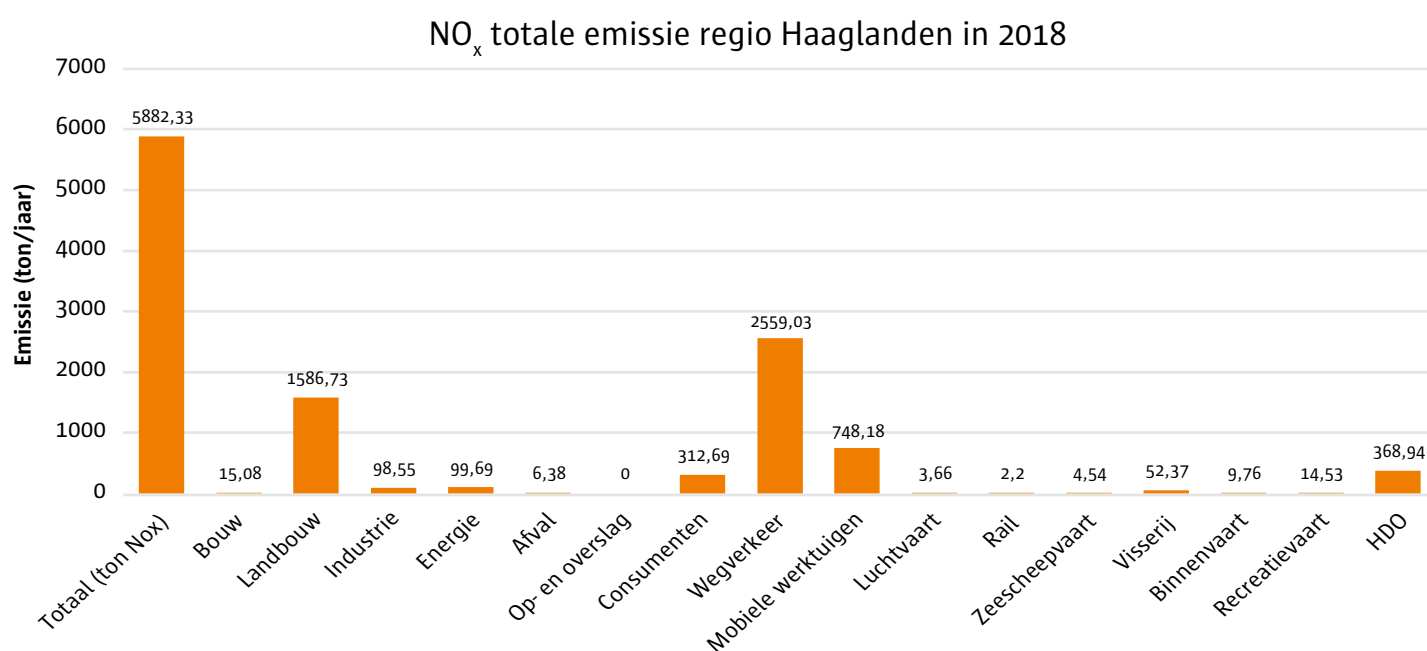


Figuur B4.1 Totale emissie van NO_x, PM10 en PM2,5 in 2018 in regio Haaglanden.

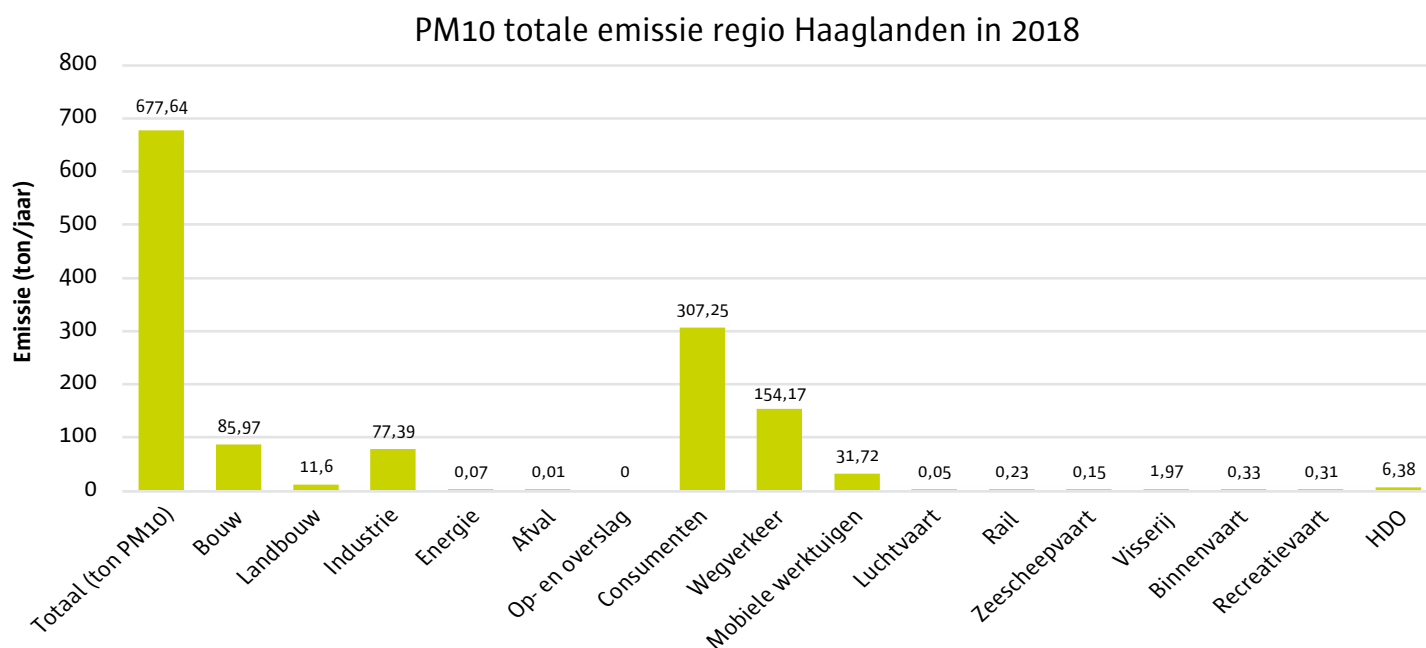
Tabel B4.1 Totale emissie van NO_x, PM10 en PM2,5 in 2018 in regio Haaglanden.^a

	NO _x	PM10	PM2,5
Bouw	15,08	85,97	29,49
Landbouw	1586,73	11,6	7,76
Industrie	98,55	77,39	25,44
Energie	99,69	0,07	0,07
Afval	6,38	0,01	0,01
Op- en overslag	0	0	0
Consumenten	312,69	307,25	298,11
Wegverkeer	2559,03	154,17	66,18
Mobiele werktuigen	748,18	31,72	30,26
Luchtvaart	3,66	0,05	0,05
Rail	2,2	0,23	0,23
Zeescheepvaart	4,54	0,15	0,14
Visserij	52,37	1,97	1,87
Binnenvaart	9,76	0,33	0,31
Recreatievaart	14,53	0,31	0,3
HDO	368,94	6,38	6,2

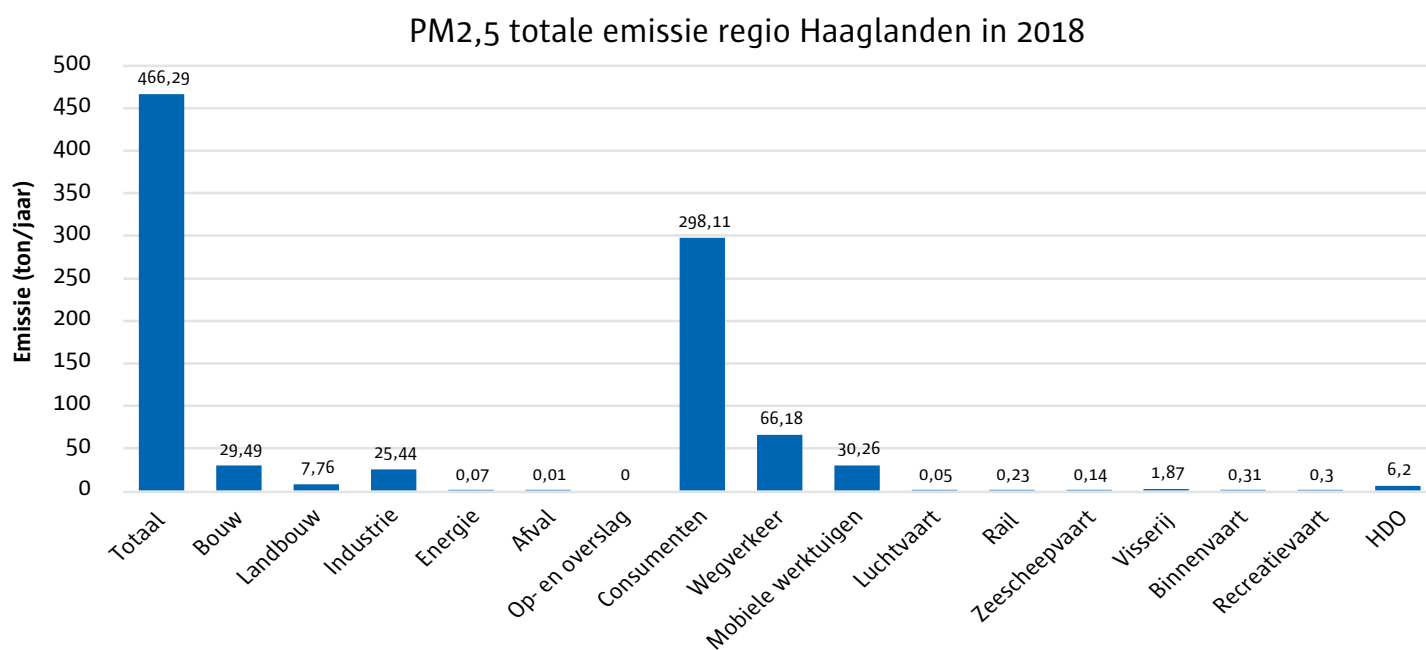
a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023.



Figuur B4.2 Totale emissie NO_x in ton/jaar per sector in Haaglanden in 2018.



Figuur B4.3 Totale emissie PM10 in ton/jaar per sector in Haaglanden in 2018.



Figuur B4.4 Totale emissie PM2,5 in ton/jaar per sector in Haaglanden in 2018.

Tabel B4.2 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Delft in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	1,50	0,3%	8,24	9,9%	2,82	6,8%
Landbouw	3,29	0,8%	0,11	0,1%	0,03	0,1%
Industrie	42,34	9,8%	36,24	43,5%	8,78	21,2%
Energie	1,21	0,3%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Afval	3,55	0,8%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	22,70	5,2%	20,49	24,6%	19,87	48,0%
Wegverkeer	246,18	56,8%	14,44	17,3%	6,25	15,1%
Mobiele werktuigen	68,29	15,8%	2,91	3,5%	2,78	6,7%
Luchtvaart	0,01	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Rail	0,71	0,2%	0,05	0,1%	0,05	0,1%
Zeescheepvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Visserij	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Binnenvaart	4,52	1,0%	0,15	0,2%	0,14	0,3%
Recreatievaart	3,76	0,9%	0,08	0,1%	0,08	0,2%
HDO	35,13	8,1%	0,58	0,7%	0,56	1,4%
Totaal	433,19	100 %	83,3	100%	41,37	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023

Tabel B4.3 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Den Haag in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	8,26	0,5%	40,66	14,5%	13,92	6,6%
Landbouw	18,16	1,1%	0,21	0,1%	0,10	0,0%
Industrie	14,84	0,9%	13,54	4,8%	5,91	2,8%
Energie	96,80	5,7%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Afval	0,08	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	138,76	8,2%	150,56	53,8%	147,00	70,1%
Wegverkeer	809,97	48,0%	54,9	19,6%	23,58	11,2%
Mobiele werktuigen	347,53	20,6%	14,53	5,2%	13,86	6,6%
Luchtvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Rail	0,47	0,0%	0,06	0,0%	0,06	0,0%
Zeescheepvaart	4,52	0,3%	0,13	0,0%	0,12	0,1%
Visserij	51,5	3,1%	1,94	0,7%	1,84	0,9%
Binnenvaart	0,89	0,1%	0,03	0,0%	0,03	0,0%
Recreatievaart	1,40	0,1%	0,03	0,0%	0,03	0,0%
HDO	192,97	11,4%	3,36	1,2%	3,27	1,6%
Totaal	1686,14	100%	279,96	100%	209,73	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023



Tabel B4.4 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Leidschendam-Voorburg in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	0,97	0,2%	5,85	13,8%	2,00	7,7%
Landbouw	16,18	4,0%	0,82	1,9%	0,15	0,6%
Industrie	1,53	0,4%	3,47	8,2%	1,14	4,4%
Energie	0,13	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Afval	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	23,35	5,8%	13,68	32,3%	13,26	51,0%
Wegverkeer	279,77	69,4%	15,70	37,1%	6,79	26,1%
Mobiele werktuigen	52,49	13,0%	2,22	5,2%	2,12	8,2%
Luchtvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Rail	0,52	0,1%	0,05	0,1%	0,05	0,2%
Zeescheepvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Visserij	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Binnenvaart	0,86	0,2%	0,03	0,1%	0,03	0,1%
Recreatievaart	5,63	1,4%	0,12	0,3%	0,11	0,4%
HDO	21,52	5,3%	0,38	0,9%	0,37	1,4%
Totaal	402,96	100%	42,31	100%	26,01	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023

Tabel B4.5 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Midden-Delfland in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	0,17	0,0%	1,86	8,4%	0,64	4,3%
Landbouw	200,11	49,9%	2,69	12,2%	1,11	7,5%
Industrie	1,50	0,4%	0,4	1,8%	0,12	0,8%
Energie	0,03	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Afval	0,03	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	7,92	2,0%	8,92	40,4%	8,56	57,7%
Wegverkeer	130,08	32,5%	6,59	29,9%	2,84	19,2%
Mobiele werktuigen	28,23	7,0%	1,12	5,1%	1,07	7,2%
Luchtvaart	3,64	0,9%	0,03	0,1%	0,03	0,2%
Rail	0,11	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,1%
Zeescheepvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Visserij	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Binnenvaart	1,45	0,4%	0,05	0,2%	0,05	0,3%
Recreatievaart	0,97	0,2%	0,02	0,1%	0,02	0,1%
HDO	26,60	6,6%	0,39	1,8%	0,39	2,6%
Totaal	400,86	100%	22,07	100%	14,83	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023

Tabel B4.6 Emissiegegevens a van 2018 gemeente Pijnacker-Nootdorp in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	0,26	0,1%	4,19	11,1%	1,43	5,3%
Landbouw	185,87	44,2%	1,31	3,5%	0,91	3,4%
Industrie	1,54	0,4%	1,79	4,8%	0,66	2,4%
Energie	0,12	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Afval	0,51	0,1%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	15,59	3,7%	18,92	50,3%	18,19	67,3%
Wegverkeer	178,92	42,5%	9,79	26,0%	4,28	15,8%
Mobiele werktuigen	32,38	7,7%	1,52	4,0%	1,45	5,4%
Luchtvaart	0,01	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Rail	0,01	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Zeescheepvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Visserij	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Binnenvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Recreatievaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
HDO	5,76	1,4%	0,10	0,3%	0,1	0,4%
Totaal	420,97	100%	37,63	100%	27,02	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023

Tabel B4.7 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Rijswijk in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	1,26	0,4%	4,59	16,6%	1,57	9,2%
Landbouw	2,07	0,7%	0,03	0,1%	0,01	0,1%
Industrie	3,37	1,2%	1,34	4,8%	0,46	2,7%
Energie	0,08	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Afval	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	18,14	6,4%	8,07	29,2%	7,87	46,0%
Wegverkeer	180,83	63,8%	11,24	40,6%	4,89	28,6%
Mobiele werktuigen	44,43	15,7%	1,74	6,3%	1,66	9,7%
Luchtvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Rail	0,37	0,1%	0,03	0,1%	0,03	0,2%
Zeescheepvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Visserij	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Binnenvaart	2,04	0,7%	0,07	0,3%	0,06	0,4%
Recreatievaart	2,77	1,0%	0,06	0,2%	0,06	0,4%
HDO	27,97	8,1%	0,51	1,8%	0,49	2,9%
Totaal	283,33	100%	27,68	100%	17,10	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023



Tabel B4.8 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Wassenaar in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	0,34	0,2%	2,39	10,1%	0,82	5,0%
Landbouw	2,24	1,2%	0,42	1,8%	0,05	0,3%
Industrie	0,56	0,3%	0,09	0,4%	0,03	0,2%
Energie	0,05	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,1%
Afval	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	16,91	9,1%	11,58	48,9%	11,12	67,7%
Wegverkeer	137,64	73,7%	8,13	34,4%	3,40	20,7%
Mobiele werktuigen	21,01	11,2%	0,91	3,8%	0,87	5,3%
Luchtvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Rail	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Zeescheepvaart	0,01	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,1%
Visserij	0,49	0,3%	0,02	0,1%	0,02	0,1%
Binnenvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Recreatievaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
HDO	7,51	4,0%	0,13	0,5%	0,13	0,8%
Totaal	186,76	100%	23,66	100%	16,43	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023

Tabel B4.9 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Westland in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	0,98	0,1%	8,62	9,3%	2,95	4,4%
Landbouw	1155,55	69,8%	5,65	6,1%	5,35	8,0%
Industrie	22,52	1,4%	13,04	14,1%	5,13	7,7%
Energie	1,08	0,1%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Afval	2,21	0,1%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	37,66	2,3%	44,21	47,8%	42,42	63,6%
Wegverkeer	334,83	20,2%	17,26	18,6%	7,24	10,9%
Mobiele werktuigen	77,82	4,7%	3,39	3,7%	3,23	4,8%
Luchtvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Rail	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Zeescheepvaart	0,01	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Visserij	0,38	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Binnenvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Recreatievaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
HDO	21,64	1,3%	0,4	0,4%	0,38	0,6%
Totaal	1654,67	100%	92,58	100%	66,72	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023

Tabel B4.10 Emissiegegevens ^a van 2018 gemeente Zoetermeer in ton en % van totaal

	NO _x	%	PM10	%	PM2,5	%
Bouw	1,34	0,3%	9,57	14,0%	3,34	7,1%
Landbouw	3,26	0,8%	0,36	0,5%	0,05	0,1%
Industrie	10,35	2,5%	7,48	10,9%	3,21	6,8%
Energie	0,19	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%
Afval	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Op- en overslag	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Consumenten	31,66	7,7%	30,82	45,0%	29,82	63,3%
Wegverkeer	260,81	63,1%	16,12	23,6%	6,91	14,7%
Mobiele werktuigen	76,00	18,4%	3,38	4,9%	3,22	6,8%
Luchtvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Rail	0,01	0,0%	0,02	0,0%	0,02	0,0%
Zeescheepvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Visserij	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Binnenvaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Recreatievaart	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
HDO	29,84	7,2%	0,53	0,8%	0,51	1,1%
Totaal	413,45	100%	68,45	100%	47,08	100%

a. De emissiedata is opgehaald via de GCN-app op 26-04-2023



- Tabel B5.1 Vroegtijdige sterfte in dagen per gemeenten
- Tabel B5.2 De overige gezondheidseffecten per gemeente

Tabel B5.1 Vroegtijdige sterfte in dagen per gemeenten

Vroegtijdige sterfte in dagen ^a				
	NO ₂	PM10	PM2,5	Totaal NO ₂ en PM10
	N	N	N	N
Nederland	110	222	-	341
Regio Haaglanden	137	231	254	375
Delft	147	236	261	391
Den Haag	140	237	259	386
Leidschendam-Voorburg	141	231	254	380
Midden-Delfland	132	226	249	366
Pijnacker-Nootdorp	134	226	251	367
Rijswijk	148	231	254	386
Wassenaar	115	223	239	346
Westland	129	222	237	359
Zoetermeer	131	228	256	367

a. Aantal verloren levensdagen

Tabel B5.2 De overige gezondheidseffecten per gemeente

	Laag Geboorte- gewicht ^a	Incidentie astma kinderen (0-18 jaar) ^a	Daling long- capaciteit kinderen (0-18 jaar) ^b		Incidentie hartinfarct (45+ jaar) ^a	Incidentie beroerte (45+ jaar) ^a	Longkanker (50+jaar) ^a
	PM2,5 N (%)	NO ₂ N (%)	NO ₂ N (%)	PM2,5 N (%)	PM2,5 N (%)	PM2,5 N (%)	PM2,5 N (%)
Nederland ¹⁶	-	5,777 (19,1%)	1,2%	-	-	-	-
Regio Haaglanden	48 (7,6%)	449 (23,1%)	1,5%	1,6%	839 (19,0%)	219 (9,3%)	107 (14,0%)
Delft	5 (7,9%)	44 (24,7%)	1,6%	1,7%	80 (19,5%)	21 (9,5%)	10 (14,4%)
Den Haag	24 (7,8%)	224 (23,7%)	1,6%	1,7%	417 (19,4%)	109 (9,4%)	53 (14,3%)
Leidschendam-Voorburg	3 (7,6%)	32 (23,8%)	1,6%	1,6%	57 (19,0%)	15 (9,3%)	7 (14,0%)
Midden-Delfland	1 (7,5%)	8 (22,5%)	1,5%	1,6%	14 (18,7%)	4 (9,1%)	2 (13,8%)
Pijnacker-Nootdorp	2 (7,6%)	22 (22,7%)	1,5%	1,6%	41 (18,9%)	11 (9,2%)	5 (13,9%)
Rijswijk	2 (7,6%)	23 (24,8%)	1,6%	1,6%	41 (19,0%)	11 (9,3%)	5 (14,0%)
Wassenaar	1 (7,2%)	9 (19,8%)	1,3%	1,5%	19 (18,0%)	5 (8,7%)	2 (13,3%)
Westland	4 (7,1%)	42 (22,0%)	1,4%	1,5%	78 (17,9%)	20 (8,7%)	10 (13,2%)
Zoetermeer	5 (7,7%)	48 (22,3%)	1,5%	1,6%	95 (19,2%)	25 (9,4%)	12 (14,2%)

a. Aantal cases per jaar (N) en percentage aandeel ziektelast van het totaal aantal gevallen (%)

b. Daling longcapaciteit (FEV1) in %

16 Er zijn alleen landelijke blootstellingscijfers voor NO₂ en PM10 beschikbaar (De Smet, et al., 2020).

Colofon

Dit rapport is een uitgave van:

GGD Haaglanden

Afdeling Leefomgeving

Postbus 16130

2500 BC Den Haag

Tel: 070-3550100

Email: gezondeleefomgeving@ggdhaaglanden.nl

Overname van gegevens is toegestaan, mits voorzien van
duidelijke bronvermelding

Auteurs:

Eline Kolb, Adviseur Milieu en Gezondheid

Janneke Mikkers, Adviseur Milieu en Gezondheid

Hans Jansen, Senior adviseur Milieu en Gezondheid

Jessica Michgelsen, Beleidsadviseur

Michiel van den Dries, Epidemioloog

Den Haag, september 2023