

Luchtkwaliteit en Gezondheid in de Provincie Zeeland



Luchtkwaliteit en Gezondheid in de Provincie Zeeland

Rapportage over de luchtkwaliteit in 2023

Auteur

Yvonne Bosch, adviseur Milieu & Gezondheid

In samenwerking met

Bureau Lichtverkeer

Provincie Zeeland

Gemeente Terneuzen

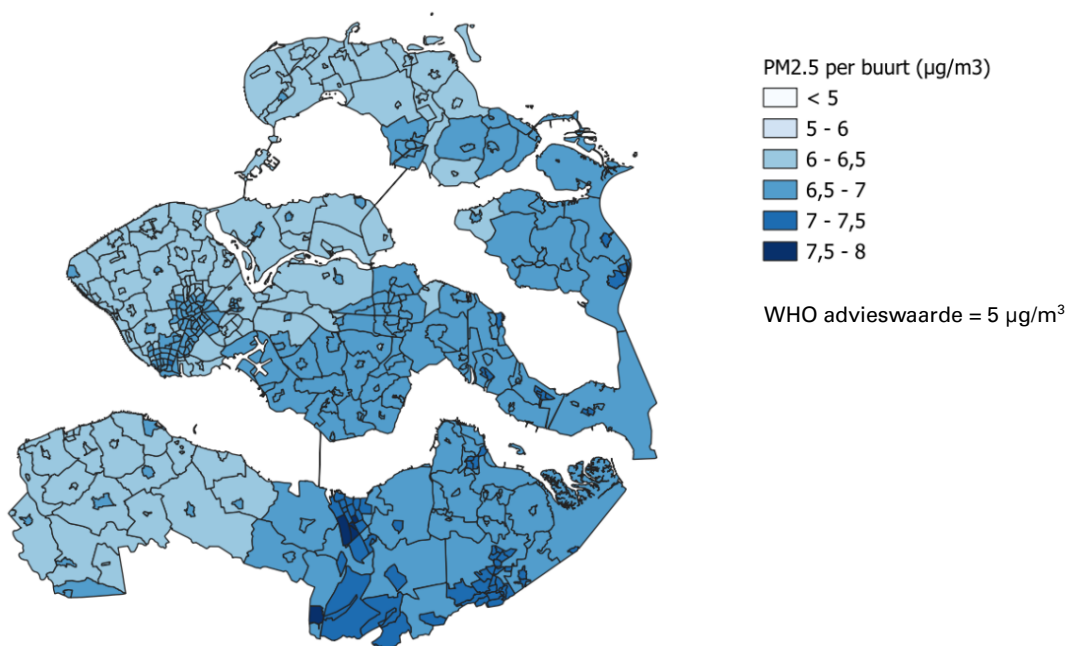
Team Milieu & Gezondheid, GGD Zeeland

Samenvatting en Conclusies

Luchtverontreiniging is een van de belangrijkste risicofactoren voor de volksgezondheid. Dit rapport geeft een beeld hoe het met de luchtkwaliteit in Zeeland is gesteld in 2023, de gezondheidseffecten op basis van de blootstelling aan deze luchtkwaliteit en de belangrijkste bronnen van de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM10 en PM2,5). Elke verbetering in luchtkwaliteit levert gezondheidswinst op voor de Zeeuwse bevolking – zelfs wanneer de concentraties al onder de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) liggen. Dit benadrukt het belang van blijvende inzet op schonere lucht.

De blootstelling aan fijnstof PM2,5 is overal in Zeeland hoger dan de WHO-advieswaarde.

In heel Nederland werd in 2023 de WHO-advieswaarde van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM2,5 overschreden. In Zeeland werden de hoogste jaargemiddelde PM2,5 waarden gehaald in de gemeenten Terneuzen ($7,5\text{-}8 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Hulst en Tholen ($7\text{-}7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). PM2,5 waarden zijn lager in het westen van de provincie.



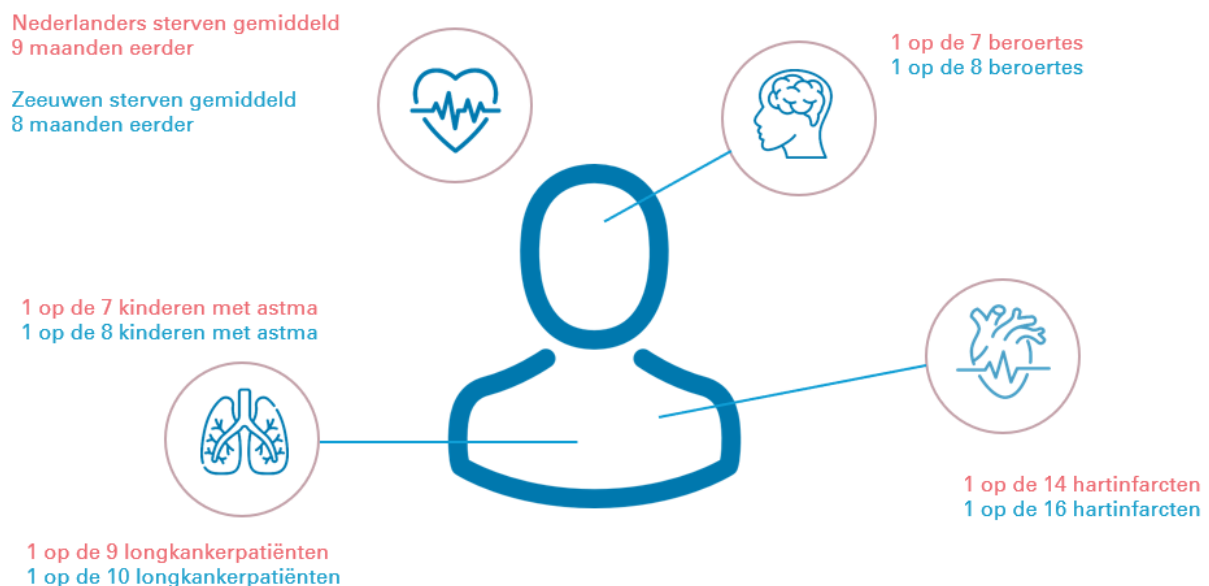
Ook de WHO-advieswaarde van NO_2 werd vaak overschreden in Zeeland: alleen in de westelijke gemeenten Sluis, Veere, Noord-Beveland en Schouwen-Duiveland, en in Tholen zijn jaargemiddelde blootstellingswaarden onder de WHO-advieswaarde van $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ te zien. De hoogste jaargemiddelde NO_2 concentraties zijn te vinden in de gemeente Vlissingen ($16\text{-}20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en de gemeenten Borsele en Terneuzen ($14\text{-}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$), op de voet gevolgd door de gemeente Reimerswaal. Dit zijn de gemeenten met de grootste invloed van scheepvaart en industrie als bron. De jaargemiddelde blootstelling aan PM10 daarentegen voldeed in Zeeland,

met uitzondering van drie buurten in Terneuzen, wel aan de WHO-advieswaarde. De meeste Zeeuwen hebben een jaargemiddelde blootstelling aan PM10 van 13-14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Luchtverontreiniging zorgt voor toename van astma bij kinderen, beroertes bij inwoners ouder dan 35 jaar, en vroegtijdige sterfte.

Recente wetenschappelijke inzichten geven aan dat negatieve gezondheidseffecten ook optreden bij zeer lage blootstelling aan luchtvervuilende stoffen. Er is dus geen veilige ondergrens. In onderstaande figuur ziet u hoe ziektelast gemiddeld voorkomt ten gevolge van luchtverontreiniging in Nederland en in Zeeland.

Ziektelast door luchtverontreiniging in Nederland en Zeeland



Luchtverontreiniging leidt in Zeeland tot minder gezondheidseffecten dan gemiddeld in Nederland. Toch wordt bij alle nieuwe gevallen van astma bij Zeeuwse kinderen, 1 op de 8 nog steeds veroorzaakt door luchtverontreiniging. Ook 1 op de 8 beroertes is te wijten aan een slechte luchtkwaliteit. Longkanker en hartinfarcten worden in mindere mate veroorzaakt door luchtverontreiniging. Desondanks zou 10% minder longkanker ontstaan bij Zeeuwen (35 plussers) als luchtverontreiniging géén rol zou spelen. Bij hartinfarcten zou het 6% minder nieuwe gevallen zijn bij 35 plussers. Luchtverontreiniging is een bekende oorzaak van levensduurverkorting. Zeeuwen sterven gemiddeld acht maanden eerder omdat ze worden blootgesteld aan

luchtvervuilende stoffen. Inwoners van Terneuzen hebben de grootste kans op negatieve gezondheidseffecten door een slechte luchtkwaliteit, inwoners van Veere de kleinste kans.

Scheepvaart is de grootste vervuiler van Zeeland, gevolgd door industrie, landbouw en houtstook.

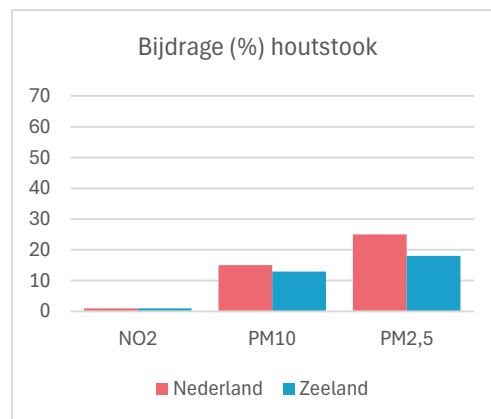
De bijdragen van de belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging in Zeeland verschillen van de bijdragen van de belangrijkste Nederlandse bronnen in 2022. Voor NO₂ is de belangrijkste bron scheepvaart, zowel landelijk als in de provincie Zeeland: landelijk wordt 43% van de NO₂ uitstoot door scheepvaart veroorzaakt, in Zeeland is deze bijdrage zelfs 65%. Industrie zorgt voor 17% NO₂ uitstoot in Zeeland. Het Nederlands gemiddelde bedraagt voor industrie 13%. Wegverkeer is landelijk de tweede grootste bron met 18%, terwijl dit in Zeeland maar 6% is. Hoewel landbouw in Zeeland de derde grootste bron is met 7%, is deze bijdrage gemiddeld in Nederland veel groter met 12%. De verschillen tussen gemeenten zijn groot, grotendeels beïnvloed door scheepvaart en industrie. Gemeente Terneuzen is koploper in NO₂ uitstoot, gevolgd door gemeente Vlissingen.



De grootste PM₁₀ bronnen in Zeeland zijn wederom scheepvaart (30%), industrie (27%) en houtstook (14%). Landelijk is industrie de grootste PM₁₀ bron (23%), gevolgd door landbouw (19%) en houtstook (15%). Bij PM_{2,5} zien we in Zeeland een vergelijkbaar beeld: 40% van de PM_{2,5} uitstoot wordt veroorzaakt door scheepvaart, 27% door industrie en 18% door houtstook.

Gemiddeld in Nederland is houtstook echter de grootste bron van PM_{2,5} (26%), gevolgd door industrie (22%) en scheepvaart (21%). Ook bij fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) zijn er verschillen in totale emissies tussen gemeenten.

Terneuzen heeft de hoogste emissies: zowel de PM₁₀ als de PM_{2,5} uitstoot van Terneuzen is ruim 2x zo groot als de uitstoot van Vlissingen (de gemeente met de tweede grootste uitstoot). In de gemeenten waar scheepvaart en industrie een minder prominente rol spelen (zoals Noord-Beveland, Sluis en Veere), komt houtstook als grootste bron naar voren.



Zorg voor een integrale aanpak tegen luchtverontreiniging en neem effectieve maatregelen.

Minder luchtverontreiniging is noodzakelijk om de gezondheid van de inwoners van Zeeland te verbeteren. Gezonde lucht is een gezamenlijke verantwoordelijkheid. Zorg daarom voor een integrale aanpak tegen luchtverontreiniging en neem lokale effectieve maatregelen. Het ondertekenen van het Schone Lucht Akkoord geeft onder andere financiële en beleidsmatige ondersteuning. Dit helpt gemeenten om richting te geven aan beleid voor het verbeteren van de luchtkwaliteit, en om regels op te stellen in het omgevingsplan. Zo kan een gemeente een gevoelige bestemmingenbeleid opstellen om hooggevoelige groepen extra te beschermen. Effectieve maatregelen zijn er te nemen bij alle bronnen. Zo streven we met zijn allen naar meer gezonde levensjaren en een langere levensduur.

Naar aanleiding van dit rapport kunnen we met de gemeente in gesprek gaan over een maatwerkadvies.

Leeswijzer

In deze rapportage wordt de luchtkwaliteit in 2023 in Zeeland gepresenteerd en gekoppeld aan gezondheidseffecten. In hoofdstuk 1 wordt de aanleiding en achtergrond van luchtverontreiniging toegelicht. Hoofdstuk 2 laat zien wat de blootstelling is aan stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM10 en PM2,5) in de Zeeuwse gemeenten op buurniveau. In hoofdstuk 3 worden de te verwachten gezondheidseffecten bij deze blootstelling doorberekend. De belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging worden gepresenteerd in hoofdstuk 4. Tenslotte worden in hoofdstuk 5 aanbevelingen gedaan om luchtkwaliteit mee te nemen in beleid.

In de bijlagen staan de methodiek, en de blootstellingsgegevens per gemeente in tabel en op kaartjes.

Inhoud

Samenvatting en Conclusies.....	3
Leeswijzer	7
1. Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Luchtverontreiniging.....	9
1.3 EU-grenswaarden versus WHO-advieswaarden	12
1.4 Luchtverontreiniging en gezondheidseffecten	12
2. Blootstelling van de Zeeuwen verschilt per stof en buurt	15
2.1 Blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen in Zeeland	15
2.2 Vergelijking met Nederland.....	20
3. Gezondheidseffecten: met name astma bij kinderen, en beroertes	21
3.1 Astma bij kinderen en beroertes bij 35 plussers	21
3.2 Vroegtijdige sterfte.....	22
3.3 Vergelijking Zeeland met Nederland	23
4. Bronnen: met name scheepvaart en industrie	25
4.1 Emissiebronnen in Zeeland.....	25
4.2 Vergelijking met Nederland.....	29
5. Integrale aanpak voor verbetering luchtkwaliteit	33
5.1 Gezond en Actief Leven Akkoord en Schone Lucht Akkoord.....	33
5.2 Adviezen voor beleid in Zeeland	34
5.3 Effectieve maatregelen voor de belangrijkste bronnen	35
5.4 Gevoelige bestemmingen beleid	38
Bijlage 1 Methode	39
Bijlage 2 Blootstellingsgegevens per gemeente.....	41

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Schone lucht is voor iedereen van levensbelang. Hoewel de luchtkwaliteit in Nederland en Zeeland de afgelopen decennia sterk is verbeterd, is die voortuitgang recent gestagneerd – vooral in stedelijke gebieden, nabij drukke wegen en rond industrie (vaak in combinatie met geur- en geluidsoverlast). Van luchtvervuiling is bekend dat het een grote impact heeft op onze gezondheid. Dit rapport geeft inzicht in:

- De luchtkwaliteit in Zeeland;
- De mogelijke gezondheidsgevolgen voor inwoners;
- De belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging;
- En hoe Zeeuwse overheden kunnen bijdragen aan schonere lucht.

Het doel is om informatie beschikbaar te stellen op lokaal niveau, gemeenten te ondersteunen in het agenderen van luchtkwaliteit én om de samenwerking tussen overheden een impuls te geven, wat kan bijdragen in een aantoonbare duurzame verbetering van de luchtkwaliteit. Want ook bij relatief lage concentraties van luchtverontreiniging – zelfs onder de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) - zijn er gevolgen voor de gezondheid van de Zeeuwse bevolking. Beleid op gemeentelijke niveau kan hier een wezenlijk verschil maken.

1.2 Luchtverontreiniging

Luchtvervuilende stoffen en bronnen

Luchtverontreiniging bestaat uit een complex mengsel van schadelijke stoffen. De stoffen in de lucht die schadelijk zijn voor onze gezondheid zijn onder andere stikstofdioxiden (NO₂, gasvormig) en fijnstof (deeltjes). Luchtverontreiniging kan afkomstig zijn van natuurlijke bronnen, maar wordt grotendeels geproduceerd door menselijke activiteiten. NO₂ komt vooral vrij bij verbrandingsprocessen zoals van verkeer, en is daarmee ook de belangrijkste indicator voor de uitstoot van het wegverkeer. Het is schadelijk voor de gezondheid en voor de natuur. Fijnstof zijn allerlei deeltjes die in de lucht terecht komen, zoals roet-, metaal-, zout en zanddeeltjes. Een deel ontstaat ten gevolge van menselijk handelen, zoals verbrandingsprocessen in de industrie en het verkeer, het overslaan van bulkgoederen, in de veehouderij en door houtkachels en sigarettenrook. Fijnstof wordt aangeduid met de afkorting PM (*particulate matter*). Deeltjes kleiner dan 10 micrometer worden aangeduid als PM10. Is een deeltje kleiner dan 2,5 micrometer dan spreken we van PM2,5. Ultrafijnstof is kleiner dan 0,1 micrometer. *Primair* fijnstof zijn deeltjes die rechtstreeks in de lucht worden uitgestoten. *Secundair* fijnstof zijn deeltjes die in de lucht gevormd worden door chemische reacties uit gassen, zoals ammoniak (NH₃) en NO₂. Scheepvaart, verkeer, industrie, landbouw en houtstook door inwoners zijn belangrijke bronnen van luchtvervuilende stoffen in Nederland.

Weersomstandigheden

Het weer heeft veel invloed op de luchtkwaliteit. Bij lage windsnelheden kunnen luchtvervuilende stoffen zich ophopen waardoor hogere concentraties ontstaan. Zonlicht kan ervoor zorgen dat er chemische reacties tussen stoffen in de lucht ontstaan, waardoor de hoeveelheid fijnstof en ozon toeneemt. Als de luchtvervuiling dan blijft hangen, kan er smog ontstaan. Westenwind is vaak schone zeewind, terwijl oostenwind vaak vervuiling aanvoert. Neerslag kan luchtvervuilende deeltjes uit de lucht doen neerspoelen waardoor de concentraties in de lucht afnemen en we deze

stoffen minder inademen. Weersomstandigheden zorgen er dus voor dat de luchtkwaliteit van dag tot dag kan variëren.

Blootstelling versus concentratie

De hoeveelheid verontreinigende stoffen die daadwerkelijk in de lucht aanwezig zijn op een bepaalde plaats en tijd noemen we de 'concentratie'. De concentratie wordt beïnvloed door factoren zoals emissies (hoeveelheid vrijkomende stof van een bron), weersomstandigheden en de reacties tussen verschillende verontreinigende stoffen in de lucht. 'Blootstelling' geeft aan hoeveel van een verontreinigende stof daadwerkelijk door individuen ingeademd of opgenomen wordt. Bij bevolkingsgewogen blootstelling wordt niet alleen rekening gehouden met de concentratie op een bepaalde locatie, maar ook met het aantal mensen dat daar woont.

In Tabel 1 is een overzicht van de belangrijkste luchtvervuilende stoffen, hun kenmerken en gezondheidseffecten opgenomen.

Tabel 1. *Overzicht luchtvervuilende stoffen*

Type		Kenmerken	Vorm	Bron	Gezondheidseffecten o.a.
Stikstofoxiden	NO _x /NO ₂	NO ₂ stabiel dan NO _x	Gasvormig	- Verbrandingsprocessen; - In atmosfeer gevormd uit NO	- vermindering van de longfunctie; - minder weerstand tegen infecties van longweefsel, versterkte reactie op allergenen; - incidentie astma; - levensduurverkortung.
Ammoniak	NH ₃	Vormt met andere stoffen fijnstof (secundair fijnstof)	Gasvormig	- Afbraak ureum in mest, <i>m.n. veehouderij</i>	- irritatie van neus, keel en bovenste luchtwegen; - hoofdpijn; - keelpijn; - misselijkheid; - hoesten; - ademhalingsmoeilijkheden.
Fijnstof	PM10	< 10 micrometer	Deeltjes	- Verbrandingsprocessen: <i>m.n. industrie en verkeer</i> ; - Overslaan van goederen; - Veehouderij - Houtkachels/rook	- ontstekingsreacties in de longen; - kortademigheid; - verergering astma en COPD; - schade aan longen en bloedvaten; - aderverkalking; - stollingsstoornissen; - longkanker; - neurologische aandoeningen; - levensduurverkortung.
	PM2,5	< 2,5 micrometer	Deeltjes	- Verbrandingsprocessen	
Ultrafijnstof	PM0,1	< 0,1 micrometer	Deeltjes	- Verbrandingsprocessen; <i>houtstook, afvalverbranding, wegverkeer, opstijgen/landen van vliegtuigen</i>	
Roet		< 0,3 micrometer	Deeltjes	- Verbrandingsprocessen: <i>onvolledige verbranding, gebruik zwaardere brandstoffen, wegverkeer (m.n. dieselmotoren), scheepvaart, houtkachels</i>	- ontstekingsreacties in de longen; - ontstaan en verergering van astma en COPD; - verminderde ontwikkeling van de longfunctie; - gevoeligheid voor allergieën; - piepende ademhaling; - longkanker.

Bron: [GGD-richtlijn medische milieukunde: Luchtkwaliteit en gezondheid](#)

1.3 EU-grenswaarden versus WHO-advieswaarden

Hoewel de wettelijke Europese grenswaarden bijna overal in Nederland gehaald worden voor NO₂, PM10 en PM2,5, beschermen deze grenswaarden niet voldoende tegen schadelijke gezondheidseffecten. EU-grenswaarden zijn niet alleen gebaseerd op gezondheidkundige argumenten, maar ook op andere afwegingen zoals economische en politieke haalbaarheid. Ook onder deze grenswaarden treedt gezondheidsverlies op. De WHO heeft aanzienlijk lagere advieswaarden opgesteld die de gezondheid beter beschermen, zie Tabel 2.

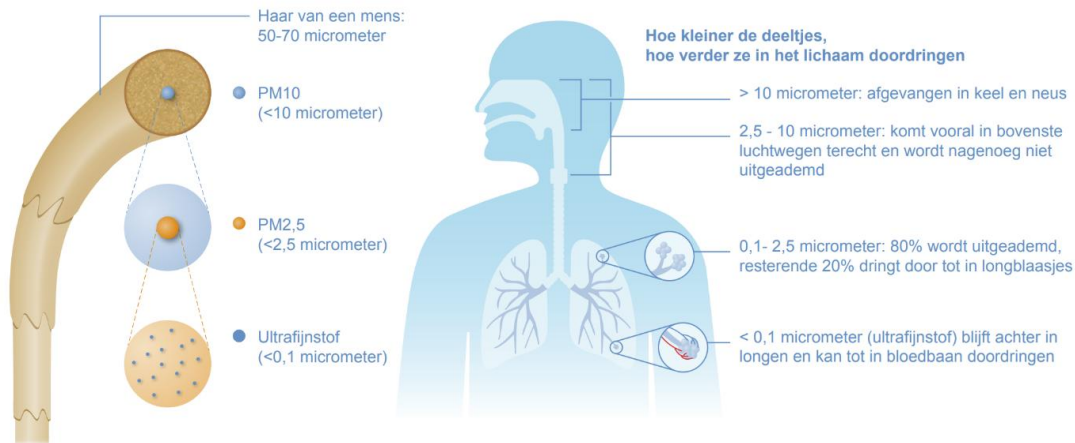
Vanaf 2030 gaan strengere luchtkwaliteitseisen gelden in Europa: uiterlijk in 2030 moeten de jaargemiddelde concentraties PM2,5 en PM10 zijn gedaald naar respectievelijk 10 en 20 µg/m³. Voor NO₂ gaat een nieuwe jaargemiddelde eis gelden van 20 µg/m³ (nu nog 40 µg/m³). Eind 2026 moet de Europese richtlijn omgezet zijn naar Nederlandse wetgeving (bron: [Informatiepunt Leefomgeving - Lucht en omgevingswaarden](#)). Lidstaten moeten beleidslijnen en maatregelen opstellen om op tijd aan de grenswaarden te voldoen. Bij overschrijdingen na 2030, moeten binnen 2 jaar na constatering aanvullende maatregelen vastgelegd worden in een luchtkwaliteitsplan. Hoewel de nieuwe grenswaarden een stuk lager liggen dan de huidige grenswaarden, zijn deze nog steeds hoger dan de WHO-advieswaarden. De WHO-advieswaarden van 2021 zijn een aanscherping van de eerdere advieswaarden uit 2005.

Tabel 2. WHO-advieswaarden en EU-grenswaarden luchtkwaliteit (jaargemiddelde blootstelling, in µg/m³)

Stof	WHO-advieswaarde	EU-grenswaarde - <i>huidig</i>	EU-grenswaarde – <i>vanaf 2030</i>
NO ₂	10 µg/m ³	40 µg/m ³	20 µg/m ³
PM10	15 µg/m ³	40 µg/m ³	20 µg/m ³
PM2,5	5 µg/m ³	25 µg/m ³	10 µg/m ³

1.4 Luchtverontreiniging en gezondheidseffecten

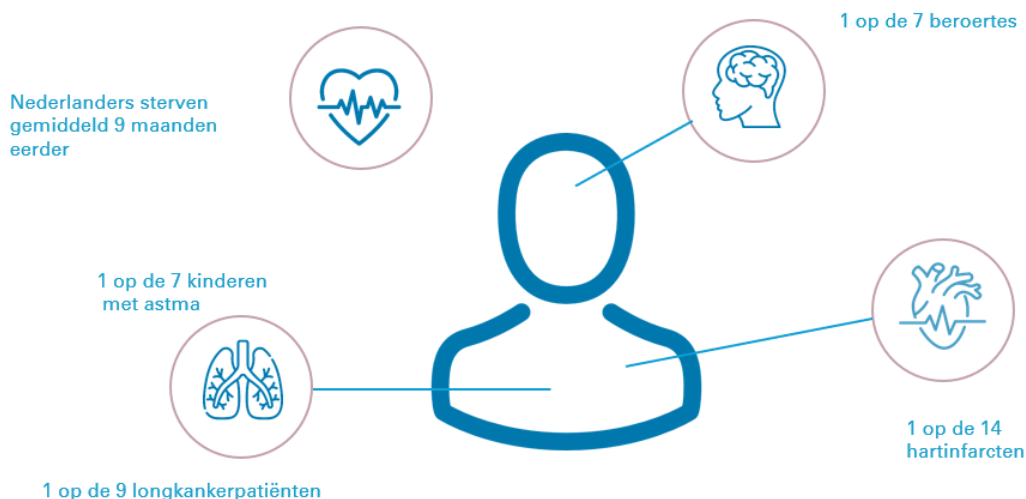
Hoe kleiner de fijnstofdeeltjes, hoe verder ze doordringen in het menselijke lichaam, en hoe schadelijker ze zijn (Figuur 1). Het gasvormige NO₂ kan makkelijk ingeademd worden en daarmee ook schade veroorzaken. Figuur 1 laat zien dat deeltjes groter dan 10 micrometer (PM10) worden afgevangen in keel en neus. PM10 komt tot de bovenste luchtwegen, en PM2,5 kan zelfs doordringen tot in de longblaasjes. De kleinste fractie, het ultrafijnstof, kan zelfs doordringen tot in de bloedbaan, waardoor het door het hele lichaam verspreid kan worden en overal schade kan aanrichten.



Figuur 1. Grootte verschillende fijnstoffracties (bron: [Gezondheidsraad- Kernadvies gezondheidswinst door schonere lucht, 2018](#))

Luchtverontreiniging kan leiden tot gezondheidsklachten, met name tot klachten van de luchtwegen. Het veroorzaakt en verergert aandoeningen aan de luchtwegen (inclusief longkanker) en aandoeningen aan hart en bloedvaten. Ook kan blootstelling aan luchtverontreiniging leiden tot vroegtijdige sterfte. In Figuur 2 staat een overzicht van de ziektelast door luchtverontreiniging in Nederland.

Ziektelast door luchtverontreiniging in Nederland



Figuur 2. Ziektelast berekend op basis van luchtverontreiniging in Nederland in 2023

Luchtverontreiniging is een van de belangrijkste risicofactoren voor de gezondheid. Het veroorzaakt 4% van de ziektelast (bron: [Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024](#)). Gezondheidsschade kan optreden bij zeer lage blootstellingen, zelfs onder de WHO-

advieswaarden. Dit geeft aan dat onze gezondheid niet beschermd wordt door de EU-grenswaarden, die aanzienlijk hoger liggen dan de WHO-advieswaarden. Iedere verbetering in luchtkwaliteit zal gezondheidswinst opleveren. De kans op negatieve gezondheidseffecten wordt niet alleen bepaald door de concentratie van de luchtvervuilende stof, maar ook door de duur en frequentie van de blootstelling. Daarnaast heeft de [Gezondheidsraad](#) (2018) hooggevoelige groepen gedefinieerd die meer risico lopen bij blootstelling aan luchtverontreiniging.

De groep hooggevoeligen wordt gedefinieerd als:

- Ouderen (boven de 65 jaar)
- Kinderen (onder de 18 jaar)
- Mensen met bestaande luchtwegaandoeningen
- Mensen met bestaande hart- en vaataandoeningen
- Mensen met diabetes
- Het ongeboren kind (in de praktijk: zwangere vrouwen)

Ruim de helft van de Nederlandse bevolking behoort tot de groep hooggevoeligen (een kleine 20% <18 jaar, ruim 20% >65 jaar, rest in een van de andere categorieën) (bron: [GGD richtlijn luchtkwaliteit en gezondheid](#)).

2. Blootstelling van de Zeeuwen verschilt per stof en buurt

2.1 Blootstelling aan luchtverontreinigende stoffen in Zeeland

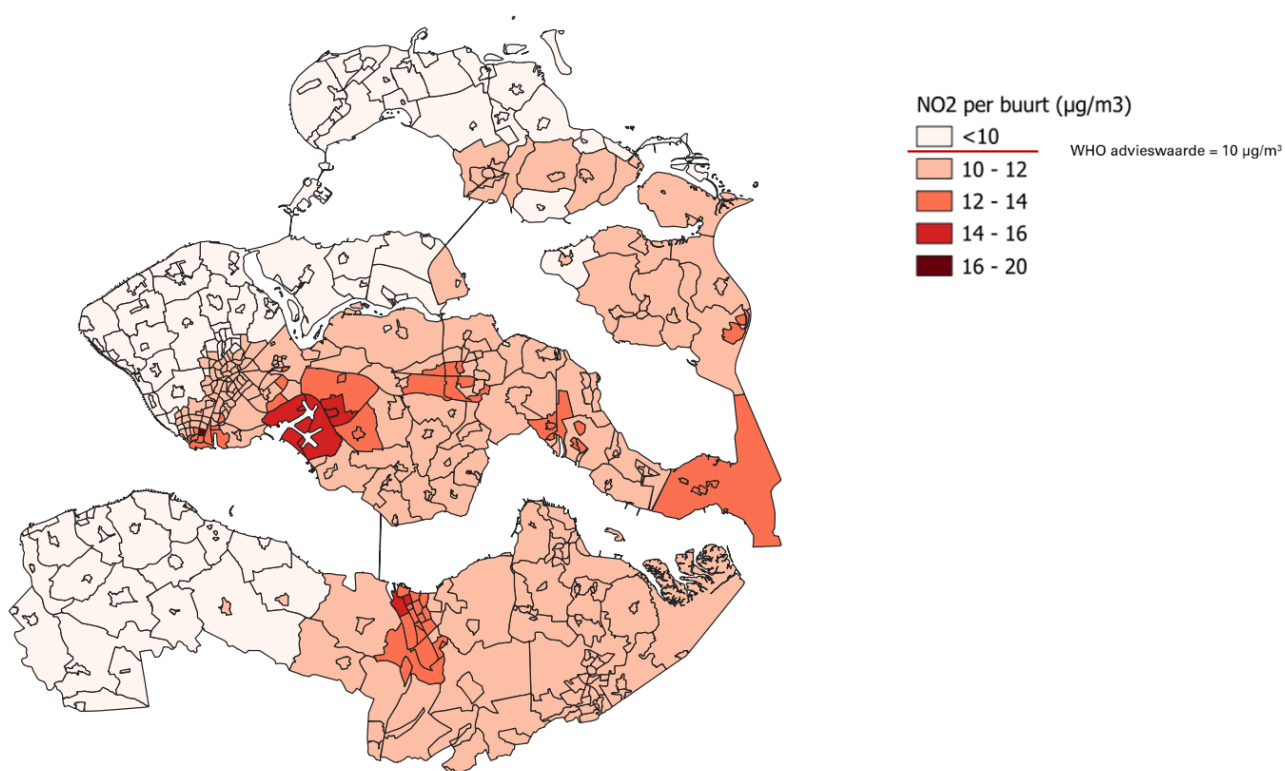
De blootstelling van de Zeeuwen aan NO₂ en fijnstof (PM10 en PM2,5) wordt in dit hoofdstuk in beeld gebracht op buurtniveau. Blootstelling aan luchtverontreiniging is niet alleen de concentratie van de stof in de lucht maar ook de mate waarin een persoon in contact komt met deze stof in de lucht: er wordt rekening gehouden met hoeveel mensen in een gebied wonen. Deze wordt berekend uit de concentratie luchtverontreiniging op pandniveau voor alle woonlocaties en het aantal bewoners van die woonlocaties. Zo is een bevolkingsgewogen jaargemiddelde concentratie berekend. Op locaties waar niemand woont is er ook geen blootstelling berekend.

Luchtkwaliteit kan variëren door weersomstandigheden die per jaar kunnen verschillen. In dit rapport is gewerkt met jaargemiddelde concentraties uit het jaar 2023. Dit was een nat jaar waardoor veel luchtvervuilende stoffen met de regen op de grond terecht kwamen. Ook waaide het hard waardoor stoffen meer door de lucht verspreid werden. Beide meteorologische condities zorgen voor lagere gemeten en berekende concentraties dan in 2022 (bron: [Monitoringsrapportage MLK 2024](#)). Zuidwestelijke wind was de meest voorkomende windrichting.

Figuren 3 t/m 5 laten de jaargemiddelde blootstelling per buurt zien. Verschillen tussen woonlocaties binnen een buurt of incidentele piekconcentraties zijn niet zichtbaar. In Tabel B2.1 in de bijlage staan naast de jaargemiddelde blootstelling ook de laagste en hoogste blootstellingswaarde van woningen per gemeente weergegeven. In Figuur B2.1 is de blootstelling aan NO₂, PM10 en PM2,5 in per gemeente afzonderlijk in beeld gebracht.

Stikstofdioxide (NO₂)

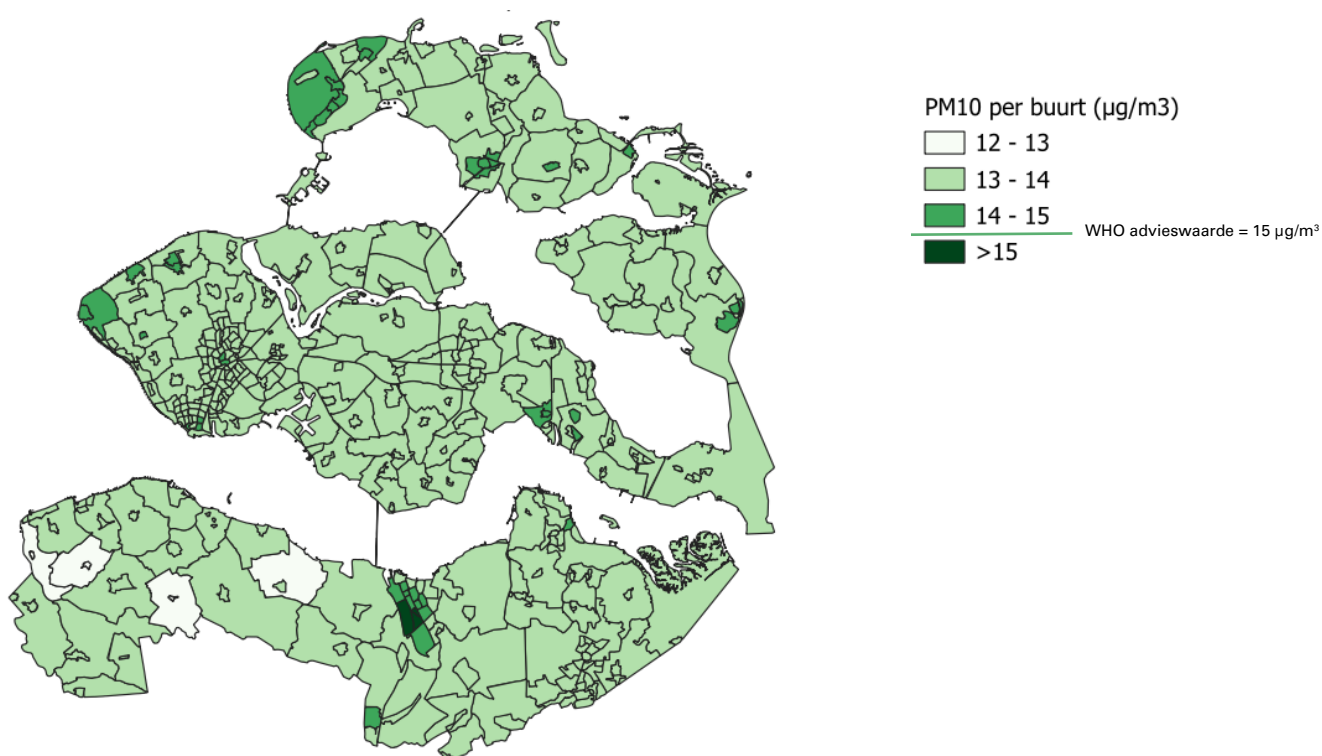
Figuur 3 geeft de jaargemiddelde blootstelling aan NO₂ weer op buurtniveau. De laagste blootstelling aan NO₂ hebben met name inwoners van de gemeenten Sluis, Veere, Noord-Beveland en Schouwen-Duiveland: hier hebben de meeste buurten een NO₂ blootstelling lager dan de WHO-advieswaarde van 10 µg/m³. De hoogste concentraties zijn te vinden in de gemeenten Borsele en Terneuzen (14-16 µg/m³), en Vlissingen (16-20 µg/m³).



Figuur 3. Jaargemiddelde blootstelling aan stikstofdioxide (NO₂) per buurt in Zeeland in 2023

Fijnstof PM10

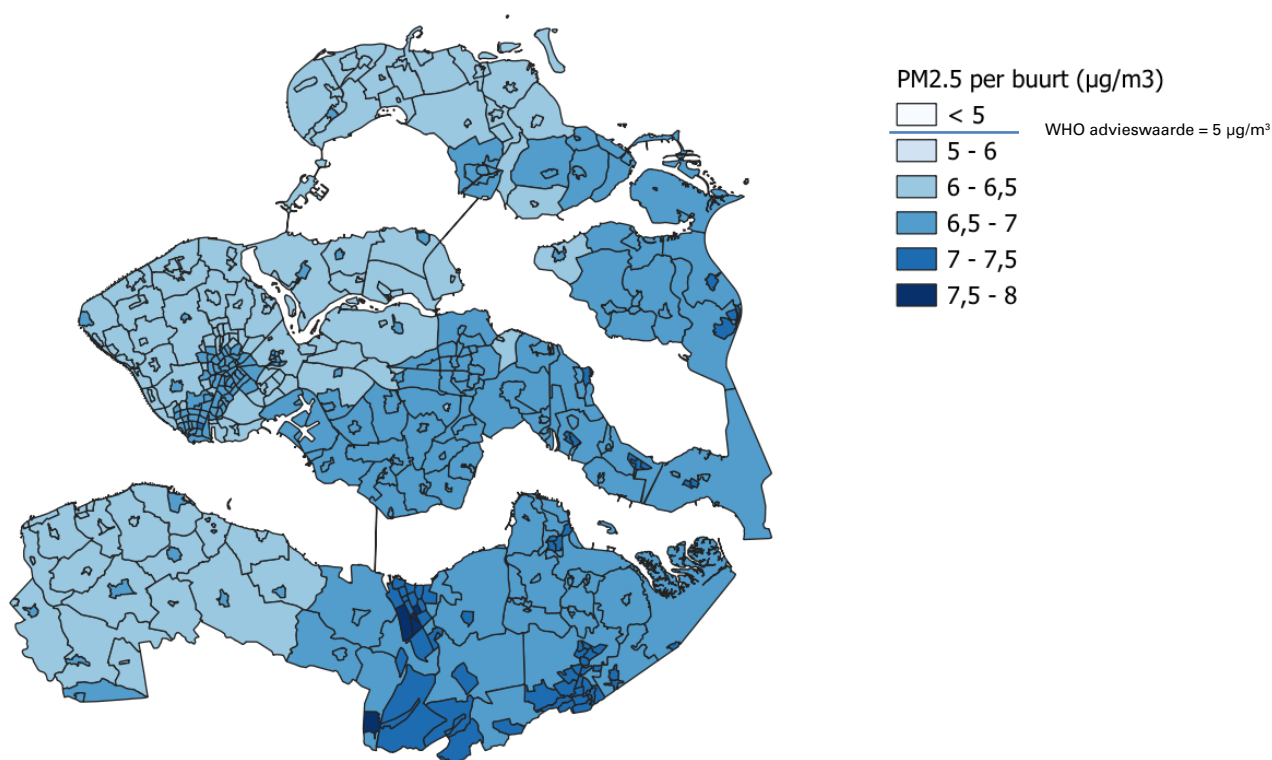
In Figuur 4 is de jaargemiddelde blootstelling aan PM10 weergegeven voor de Zeeuwen. Met uitzondering van drie buurten in Terneuzen, is in heel Zeeland de blootstelling onder de WHO-advieswaarde. De laagste blootstelling is te vinden in Zeeuws Vlaanderen, met name in buurten in de gemeente Sluis en in gemeente Terneuzen. De meeste Zeeuwse buurten hebben een blootstelling aan PM10 van 13-14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figuur 4. Jaargemiddelde blootstelling aan PM10 per buurt in Zeeland in 2023

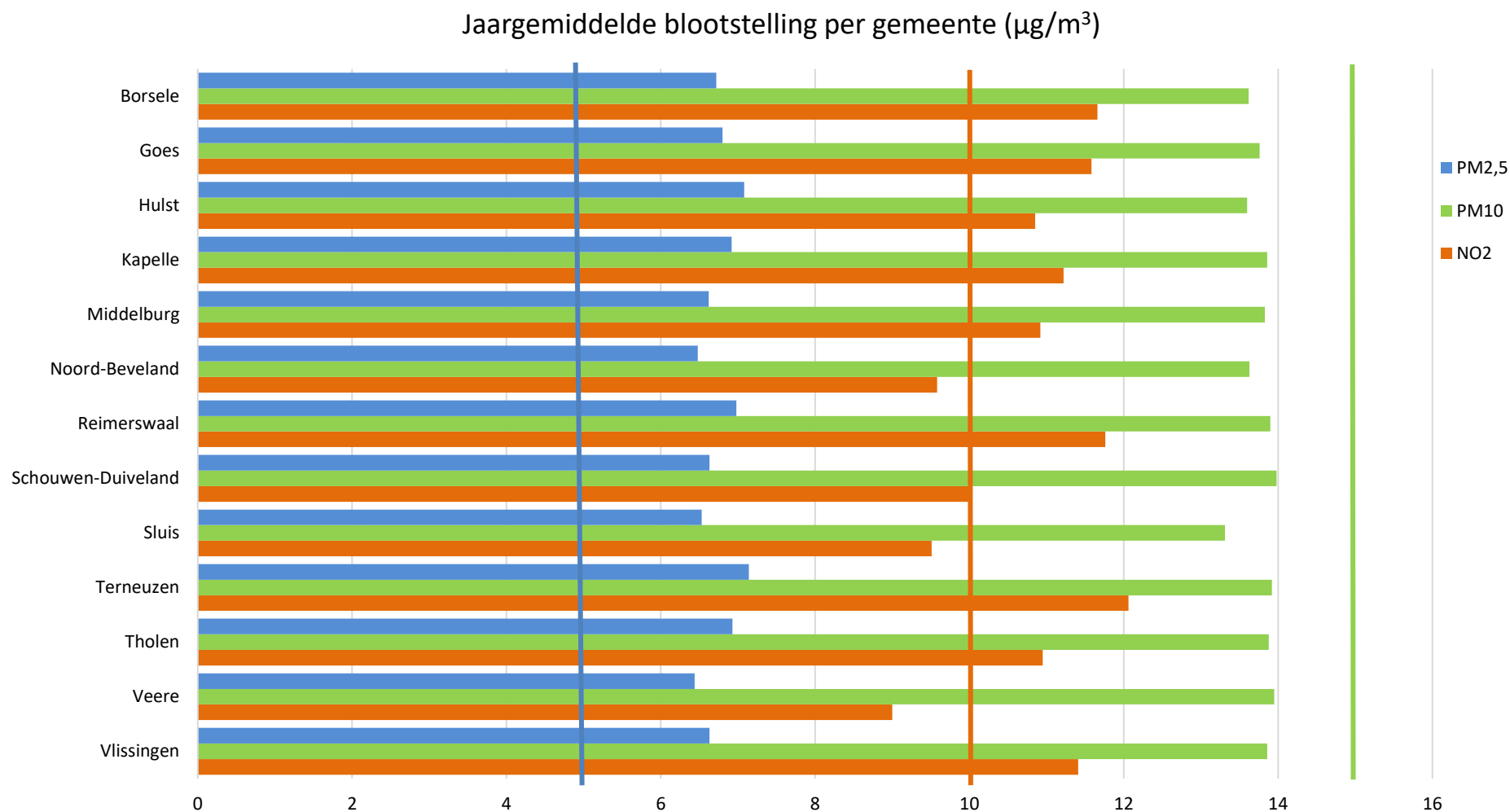
Fijnstof PM_{2,5}

Figuur 5 laat zien dat de jaargemiddelde blootstelling aan PM_{2,5} overal in de provincie de WHO-advieswaarde overschrijdt. De hoogste blootstelling aan PM_{2,5} wordt gevonden in vijf buurten in de gemeente Terneuzen (stad Terneuzen en Sas van Gent). De laagste blootstelling is te vinden in de meer westelijk gelegen gemeenten en bedraagt 6-6,5 µg/m³. Verschillen in blootstelling worden onder andere verklaard door aanwezigheid van bepaalde bronnen en weersomstandigheden.



Figuur 5. Jaargemiddelde blootstelling aan PM_{2,5} per buurt in Zeeland in 2023

Figuur 6 laat per gemeente zien wat de jaargemiddelde blootstelling per vervuilen­de stof is. Tevens staan de WHO-advieswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} weergegeven. Tussen gemeenten is er een grote variatie in blootstelling aan NO₂ en de blootstelling is in een aantal gemeenten aanzienlijk hoger dan de WHO-advieswaarde. De gemiddelde blootstelling aan PM₁₀ is in iedere gemeente lager dan de WHO-advieswaarde. De variatie is maar klein bij blootstelling aan PM_{2,5}, maar er is geen enkele woning die voldoet aan de PM_{2,5} advieswaarden van de WHO.

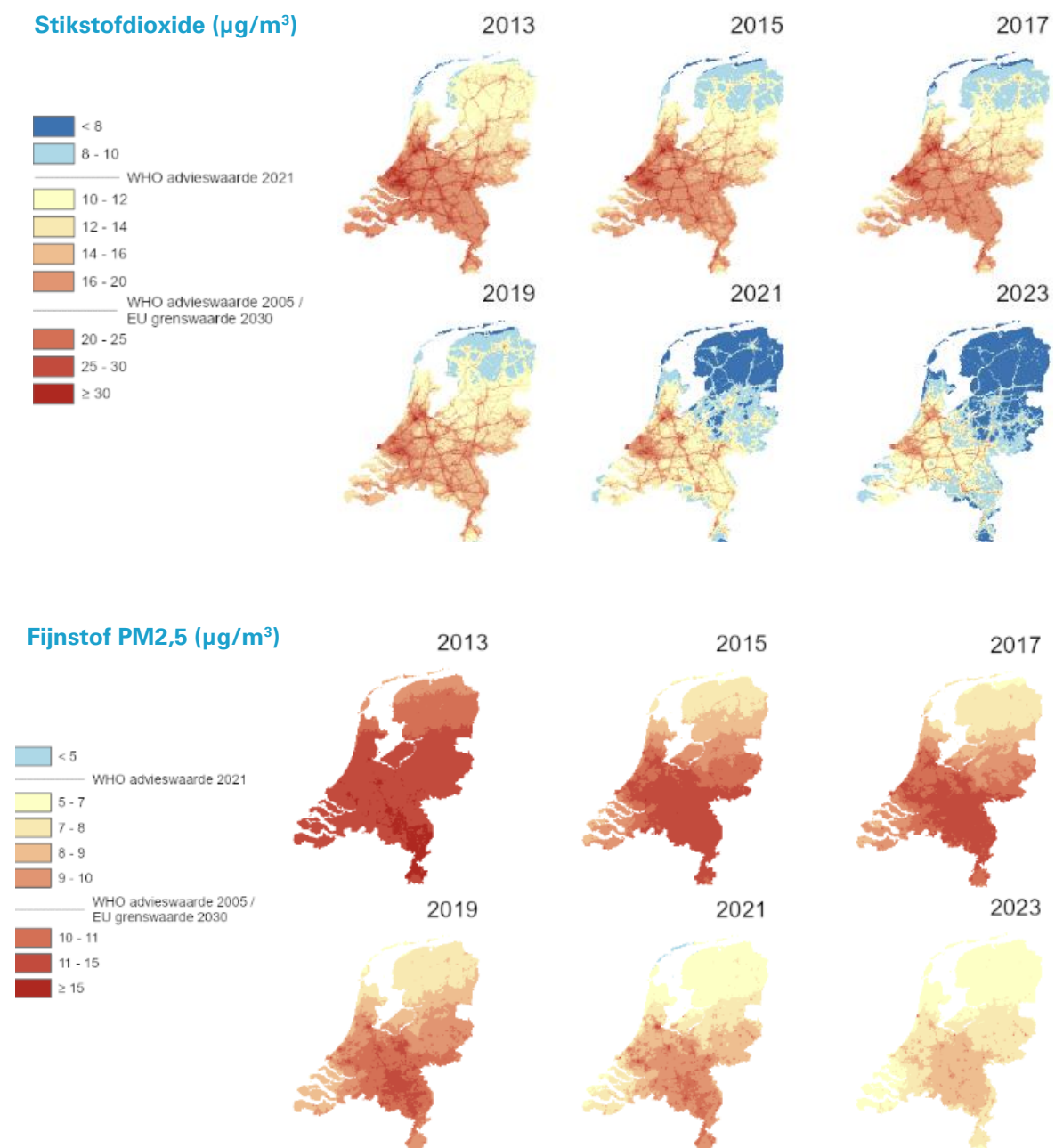


Figuur 6. Jaargemiddelde blootstelling aan NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ per gemeente in Zeeland in 2023. De WHO-advieswaarden zijn weergegeven met de verticale lijnen: $\text{NO}_2 = 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (oranje verticale lijn), $\text{PM}_{10} = 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (groene verticale lijn) en $\text{PM}_{2,5} = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (blauwe verticale lijn)

2.2 Vergelijking met Nederland

Blootstelling

Zowel stikstofdioxide concentraties als fijnstof concentraties zijn de afgelopen jaren gedaald in Nederland en Zeeland. Onderstaande plaatjes laten zowel de concentratie als de afname zien van NO₂ en PM_{2,5} door de jaren heen. De blootstelling aan NO₂ in Zeeland is lager dan in de randstad maar hoger dan in de noordelijke provincies en Zuid-Limburg. Nergens in Nederland worden PM_{2,5} concentraties lager dan de WHO-advieswaarde gezien. De blootstelling aan PM_{2,5} in Zeeland is vergelijkbaar met de blootstelling in het noorden van het land. De PM_{2,5} concentraties zijn het hoogst in de grote steden en in het oosten van Noord-Brabant, Noord-Limburg en delen van Gelderland.



Figuur 7. NO₂ en fijnstof concentraties in Nederland van 2013 – 2023 (Bron: [Atlas Leefomgeving, fijnstof door de jaren heen](#), en [Atlas Leefomgeving, NO₂ door de jaren heen](#))

3. Gezondheidseffecten: met name astma bij kinderen, en beroertes

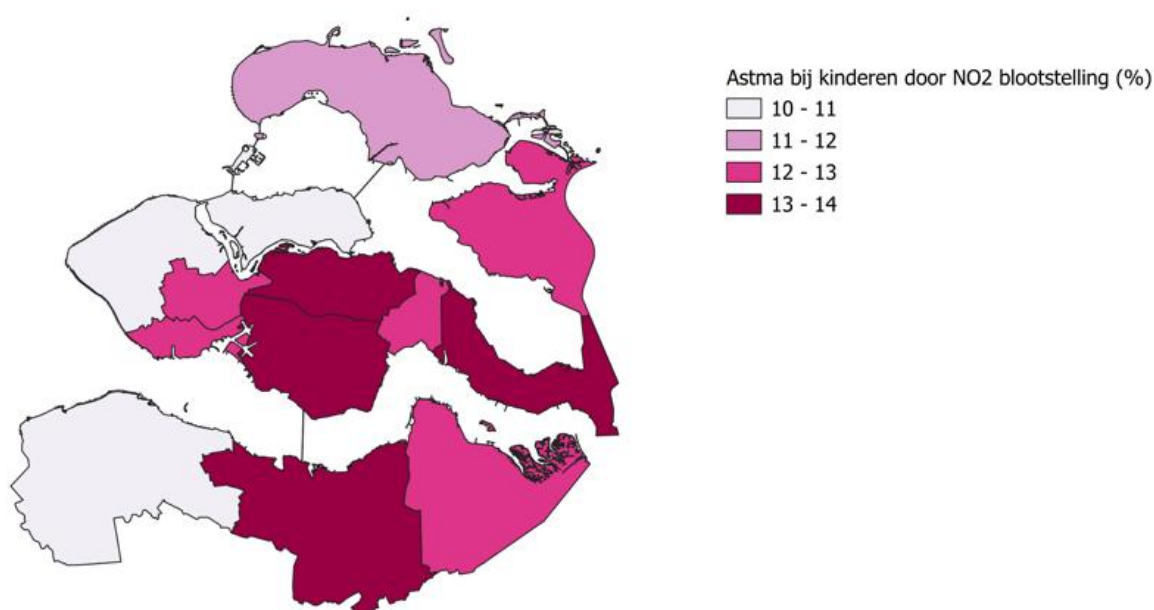
Blootstelling aan luchtverontreiniging kan leiden tot nadelige gezondheidseffecten. Hierbij leidt blootstelling aan PM_{2,5} tot ernstigere gezondheidseffecten dan blootstelling aan PM₁₀, omdat deze kleinere deeltjes verder in het lichaam kunnen doordringen. De belangrijkste effecten zijn ziekten aan hart en vaten, en aan de luchtwegen.

In Zeeland is op de meeste plaatsen de blootstelling aan NO₂ en PM_{2,5} hoger dan de WHO-advieswaarden. Welke gezondheidseffecten dit met zich mee kan brengen, kan berekend worden met de GGD-rekentool Luchtkwaliteit (2023)¹. Variaties in NO₂ en PM_{2,5} per gemeente, zoals beschreven in hoofdstuk 2, leidt ook tot variaties in gezondheidseffecten.

In Zeeland zijn astma bij kinderen en beroerte bij mensen ouder dan 35 jaar de gezondheidseffecten die het meest te wijten zijn aan luchtvervuiling.

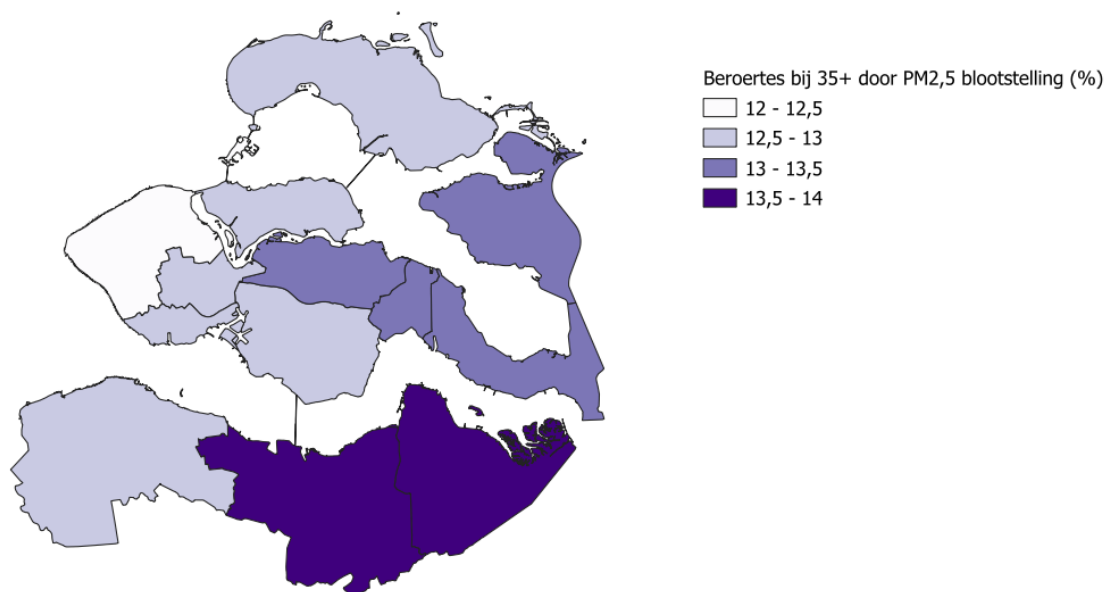
3.1 Astma bij kinderen en beroertes bij 35 plussers

Van alle nieuwe gevallen van astma bij kinderen wordt 10,3–13,5% veroorzaakt door luchtverontreiniging. Bij een beroerte bij mensen ouder dan 35 jaar is 12,4–13,7% te wijten aan luchtverontreiniging. Astma wordt doorberekend op basis van NO₂ en beroertes op basis van PM_{2,5}. Deze gezondheidseffecten worden gevolgd door de incidentie van longkanker ten gevolge van luchtverontreiniging: ongeveer 9,5% gemiddeld. De luchtverontreiniging gerelateerde incidentie van astma bij kinderen en van beroertes bij inwoners boven de 35 jaar zijn weergegeven in Figuur 8 en 9. In Tabel 3 staan alle berekende gezondheidseffecten per gemeente.



Figuur 8. Het aandeel van alle nieuwe gevallen van astma bij kinderen veroorzaakt door blootstelling aan NO₂, per gemeente in 2023

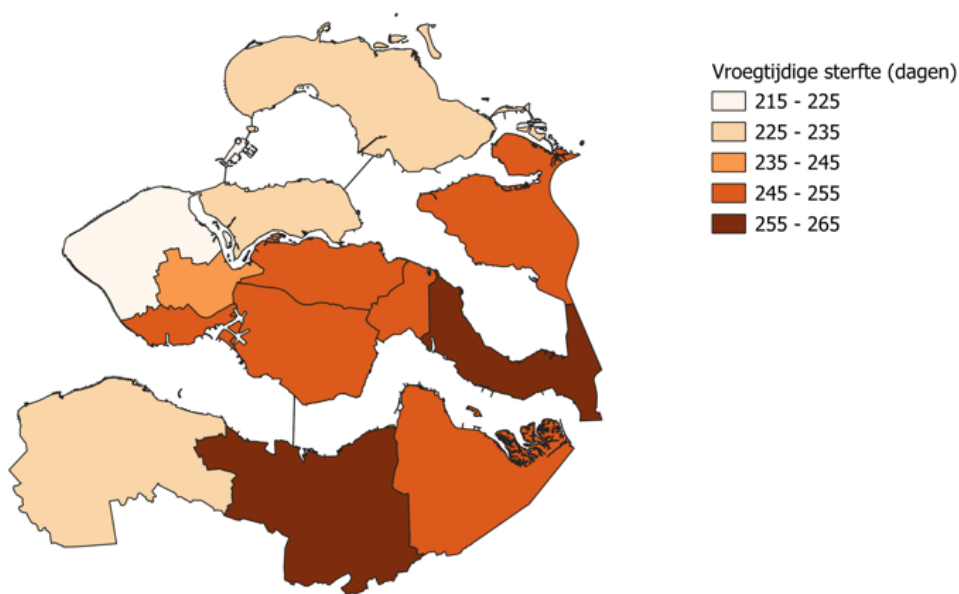
¹ Van der Zee, S., van de Weerd, R., Gehring, U., & Jacobs, J. (2023, november). *GGD Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid – Update blootstellingsresponsrelaties 2023*. GGD Amsterdam, GGD Gelderland-Midden, IRAS/Universiteit Utrecht, & RIVM.



Figuur 9. *Het aandeel van alle nieuwe beroertes bij inwoners boven de 35 jaar veroorzaakt door blootstelling aan PM2,5, per gemeente in 2023*

3.2 Vroegtijdige sterfte

De blootstelling wordt niet alleen doorberekend naar ziekten maar ook naar vroegtijdige sterfte. Vroegtijdige sterfte is het aantal verloren levensdagen per inwoner op het gehele leven door de gecombineerde blootstelling aan NO₂ en PM2,5. Hoewel we allemaal een bepaalde blootstelling hebben, is vroegtijdige sterfte berekend ten opzichte van een situatie zonder blootstelling aan luchtverontreiniging. In de gemeente met de laagste gemiddelde blootstelling aan NO₂ en PM2,5 (gemeente Veere) is de vroegtijdige sterfte 219 dagen. Dit betekent dat inwoners die te maken hebben met deze blootstelling 219 dagen eerder kunnen komen te overlijden dan mensen die niet worden blootgesteld aan luchtverontreiniging. Het wordt inzichtelijker door vroegtijdige sterfte tussen gemeenten te vergelijken. In de gemeente met de grootste gemiddelde blootstelling (gemeente Terneuzen) bedraagt de vroegtijdige sterfte 263 dagen. Inwoners uit Terneuzen, waar gemiddeld meer luchtverontreiniging is, kunnen gemiddeld 44 dagen eerder komen te overlijden dan inwoners uit Veere. In Figuur 10 staat de vroegtijdige sterfte weergegeven.

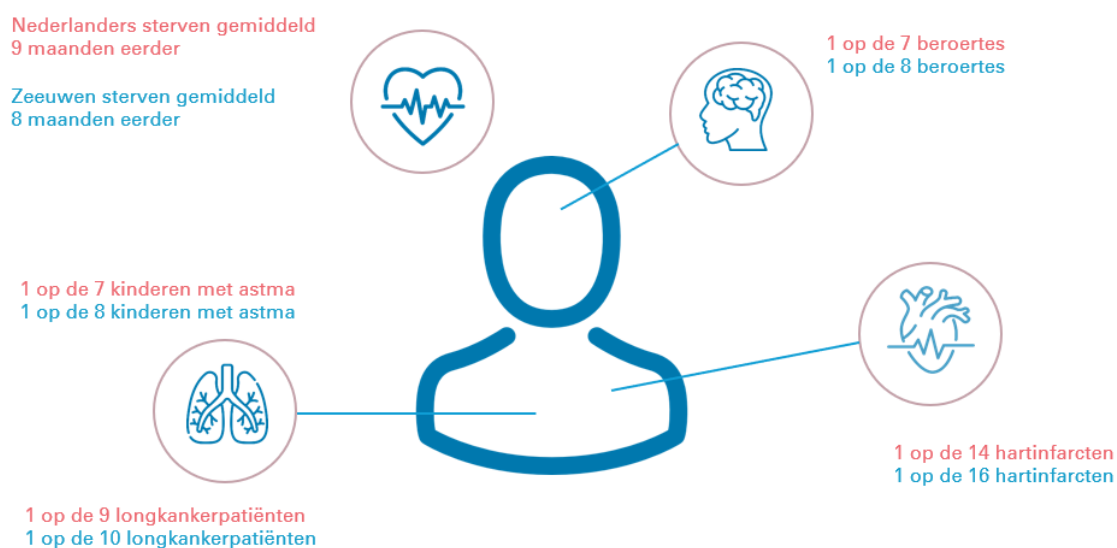


Figuur 10. Vroegtijdige sterfte (verloren levensdagen per inwoner) bij inwoners van 30 jaar en ouder ten gevolge van de gecombineerde blootstelling aan NO_2 en $\text{PM}_{2,5}$ per gemeente in 2023

3.3 Vergelijking Zeeland met Nederland

Hoewel blootstelling aan luchtverontreiniging in Zeeland veel gezondheidsschade veroorzaakt, zijn deze nadelige gezondheidseffecten lager dan gemiddeld in Nederland. Dit wordt getoond in Figuur 11. Desalniettemin levert een lagere blootstelling altijd gezondheidswinst op: als de blootstelling met 50% afneemt, nemen de gezondheidseffecten ook met 50% af.

Ziekte last door luchtverontreiniging in Nederland en Zeeland



Figuur 11. Ziekte last berekend op basis van luchtverontreiniging in Nederland en Zeeland in 2023

Tabel 3. Gezondheidseffecten als aandeel van de totale ziektelast per gemeente (%) op basis van blootstelling aan PM2,5 of NO₂, en vroegtijdige sterfte (dagen) op basis van de gecombineerde blootstelling aan PM2,5 en NO₂

	Laag geboorte- gewicht o.b.v.	Incidentie astma kinderen (0-18) o.b.v.	Incidentie hartinfarct (35+) o.b.v.	Incidentie beroerte (35+) o.b.v.	Long- kanker (50+) o.b.v.	Ziekenhuis- opnames astma (alle leeftijden) o.b.v.	Ziekenhuis- opnames COPD (alle leeftijden) o.b.v.	Ziekenhuis- opnames ischemische hartziekten (40+) o.b.v.	Daling longcapaciteit kinderen (0-18) o.b.v.	Vroegtijdige sterfte in dagen (30+) o.b.v.		
Indicator	PM2,5	NO ₂	PM2,5	PM2,5	PM2,5	PM2,5	NO ₂	PM2,5	NO ₂	PM2,5	NO ₂	PM2,5 + NO ₂
Borsele	5,1	13,2	6,2	13,0	9,5	1,5	1,6	1,6	1,4	1,1	0,8	252
Goes	5,2	13,1	6,3	13,1	9,6	1,5	1,6	1,7	1,4	1,1	0,8	253
Hulst	5,4	12,4	6,5	13,7	10,0	1,6	1,5	1,7	1,3	1,1	0,8	252
Kapelle	5,2	12,7	6,4	13,3	9,7	1,6	1,5	1,7	1,3	1,1	0,8	251
Middelburg	5,0	12,4	6,1	12,8	9,3	1,5	1,5	1,6	1,3	1,1	0,8	242
Noord-Beveland	4,9	11,0	6,0	12,6	9,2	1,5	1,3	1,6	1,1	1,0	0,7	227
Reimerswaal	5,3	13,3	6,5	13,5	9,9	1,6	1,6	1,7	1,4	1,1	0,8	259
Schouwen- Duiveland	5,0	11,4	6,1	12,8	9,3	1,5	1,4	1,6	1,2	1,1	0,7	233
Sluis	4,9	10,9	6,0	12,6	9,2	1,5	1,3	1,6	1,1	1,0	0,7	226
Terneuzen	5,4	13,5	6,5	13,7	10,0	1,6	1,7	1,7	1,4	1,1	0,8	263
Tholen	5,2	12,5	6,4	13,3	9,7	1,6	1,5	1,7	1,3	1,1	0,8	249
Veere	4,9	10,3	5,9	12,4	9,1	1,4	1,2	1,6	1,1	1,0	0,6	219
Vlissingen	5,0	12,9	6,1	12,8	9,3	1,5	1,6	1,6	1,4	1,1	0,8	247

4. Bronnen: met name scheepvaart en industrie

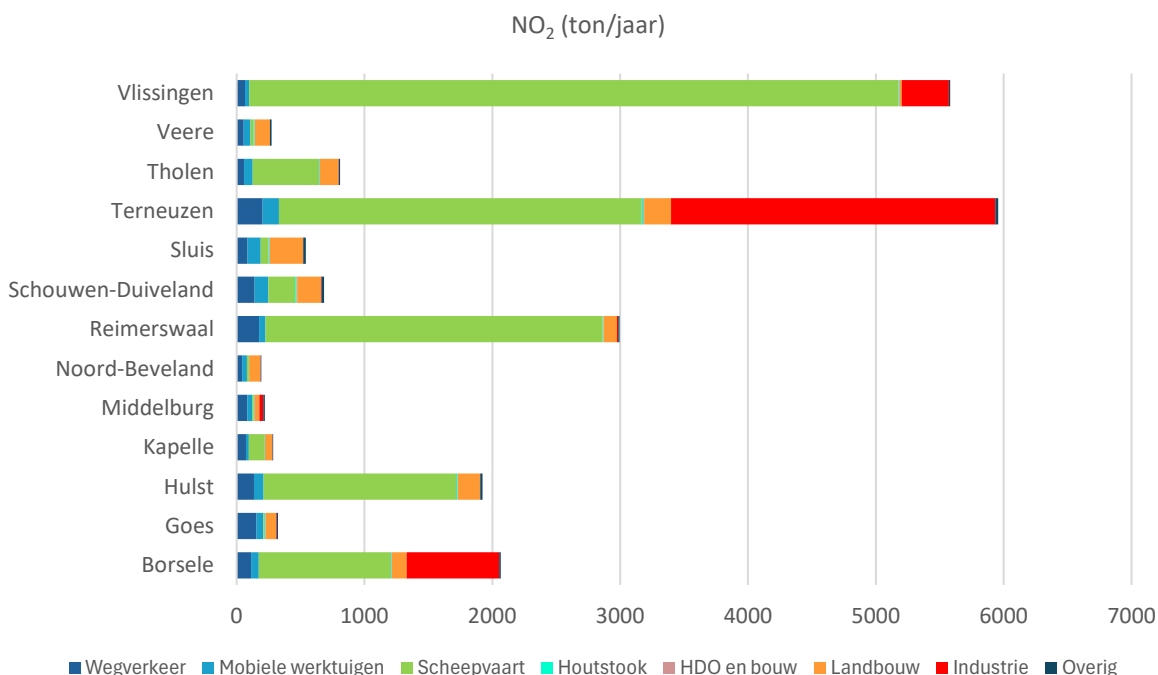
4.1 Emissiebronnen in Zeeland

Er zijn verschillende bronnen die bijdragen aan verontreinigde lucht. Welke bronnen het belangrijkst zijn, varieert per gemeente maar ook per vervuilende stof. Daarnaast zijn kenmerken van de bron en externe factoren zoals overheersende windrichting van invloed. Zo is de verspreiding van de industriële uitstoot van vaak warme rookgassen vanuit hoge schoorstenen, anders dan vanuit bronnen zoals verkeer, houtstook of landbouw. Die uitstoot draagt minder ver maar heeft lokaal een relatief grotere invloed. De concentraties binnen een gemeente bevatten voor elke sector de bijdrage van emissies uit heel Nederland en buitenland, niet alleen de uitstoot van lokale bronnen. Dit laat zien dat luchtkwaliteit een grensoverschrijdend (gemeente- en landsgrenzen) probleem is.

Per gemeente zijn er grote variaties te zien. De gemeente Terneuzen heeft de grootste uitstoot van NO₂, PM10 en PM2,5. Noord-Beveland heeft de kleinste uitstoot. De verschillen in mate van emissie worden verklaard door zowel grootte van de gemeente, als door de activiteiten die er plaatsvinden. Deze verschillen worden zichtbaar gemaakt in Figuur 12 t/m 14. De schaalverdeling verschilt per grafiek (vervuilende stof).

NO₂ bijdrage per bron en gemeente in de provincie Zeeland

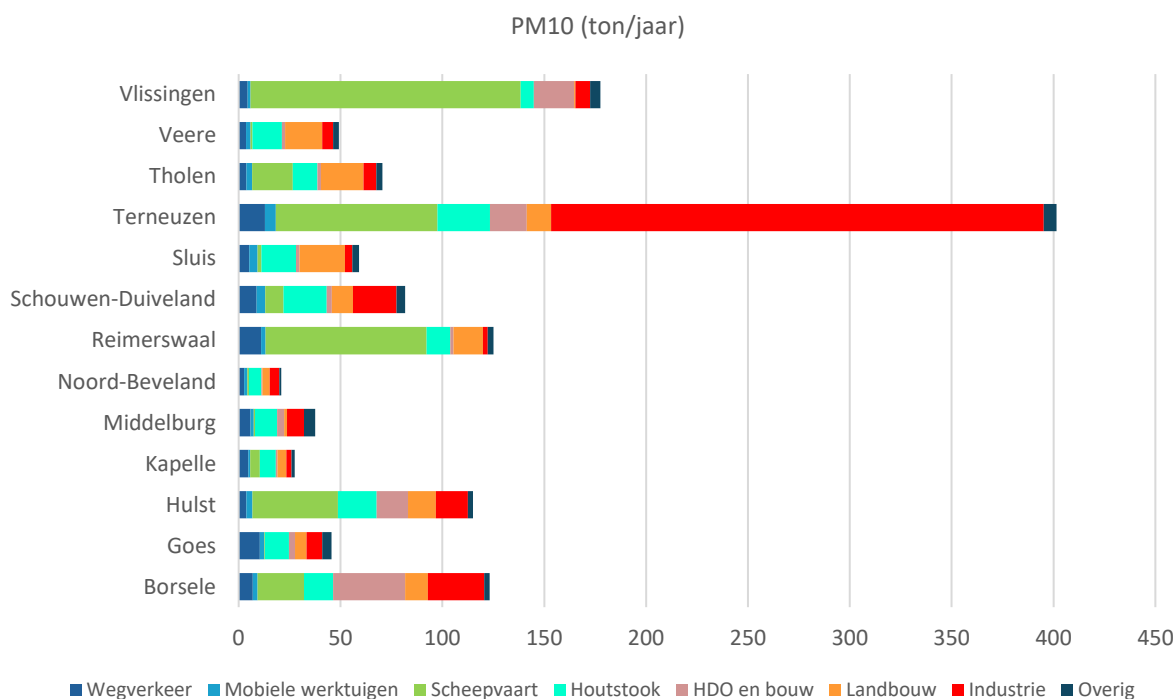
In de provincie Zeeland bedraagt de totale emissie NO₂ ruim 22.000 ton in het jaar 2022. Terneuzen draagt het meest bij aan de totale NO₂ emissie in de provincie, op de voet gevolgd door Vlissingen. Scheepvaart is de grootste bron van NO₂ emissies, deze bedraagt 65% van alle uitstoot van NO₂. Daarna volgt de industrie met een bijdrage aan NO₂ emissie van 17%. Met een grotere afstand, volgt landbouw als derde grootste bron van NO₂ in Zeeland (7%).



Figuur 12. NO₂ emissies per gemeente in 2022 (ton/jaar). HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten

PM10 bijdrage per bron en gemeente in de provincie Zeeland

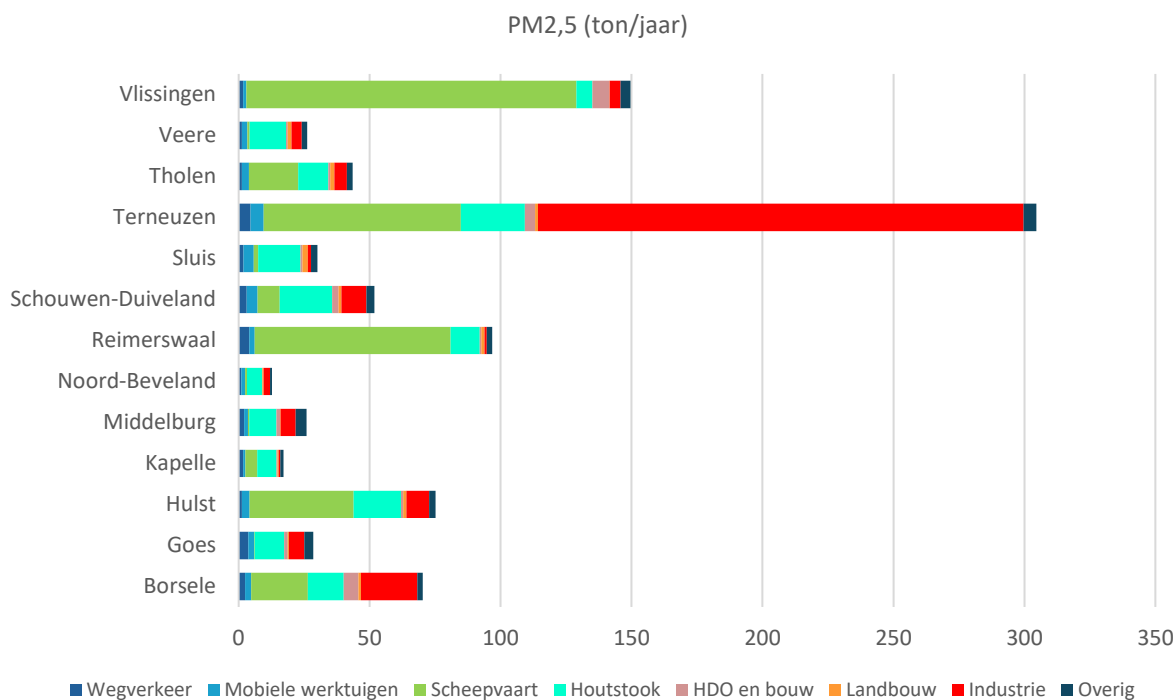
In het jaar 2022 was de bijdrage aan luchtverontreiniging van PM10 in de provincie Zeeland ongeveer 1331 ton. De grootste bronnen zijn wederom scheepvaart en industrie, maar nu zijn de bijdragen ongeveer even groot: 30 en 27% respectievelijk. Daarna volgen houtstook (14%) en landbouw (11%). Ook voor PM10 is de bijdrage per gemeente in kaart gebracht. Voor deze stof is Terneuzen eveneens de gemeente met de grootste emissie in Zeeland.



Figuur 13. PM10 emissies per gemeente in 2022 (ton/jaar). HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten

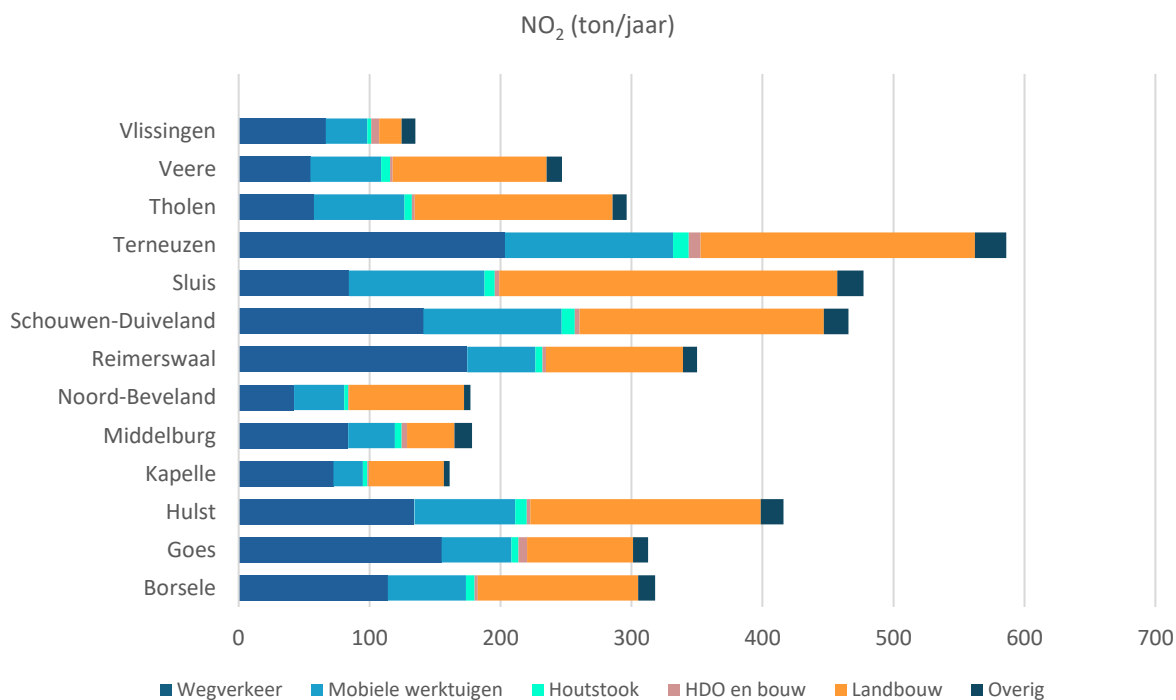
PM2,5 bijdrage per bron en gemeente in de provincie Zeeland

Ook bij PM2,5 is scheepvaart met 40% de grootste bron op provinciaal niveau. De industrie is de tweede belangrijkste bron met een bijdrage van 27%. Hierna komt houtstook met 18%. De totale absolute hoeveelheid PM2,5 is in Zeeland ruim 935 ton in het jaar 2022. Wederom is Terneuzen de gemeente met de grootste uitstoot.

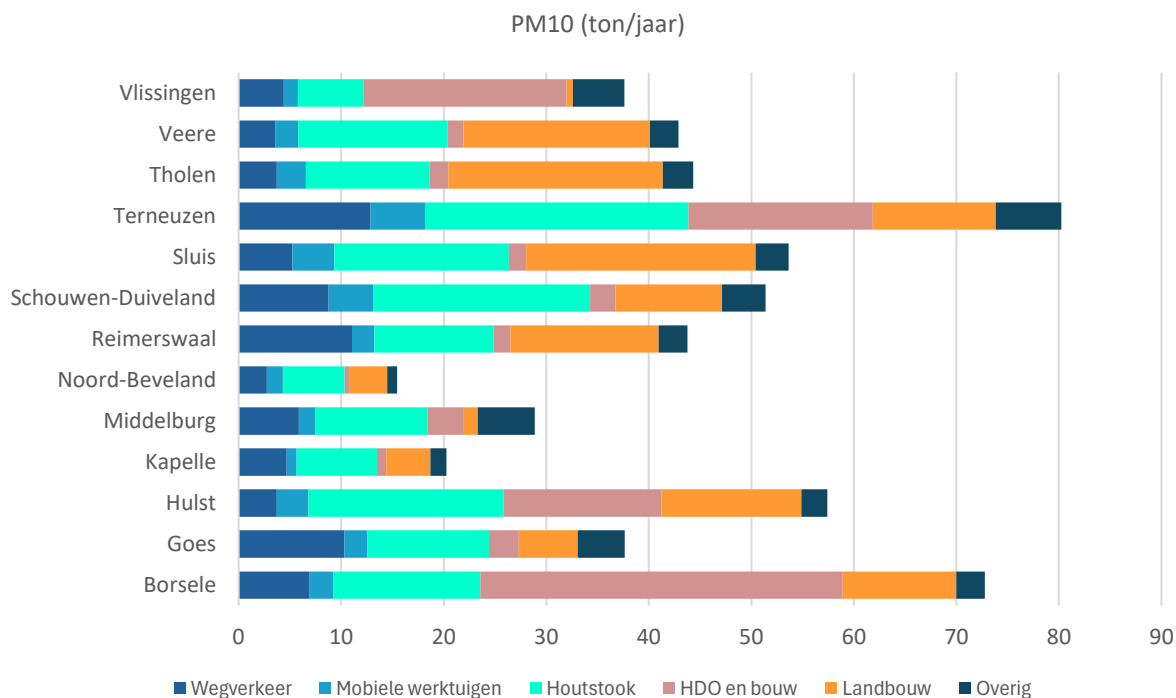


Figuur 14. *PM2,5 emissies per gemeente in 2022 (ton/jaar). HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten*

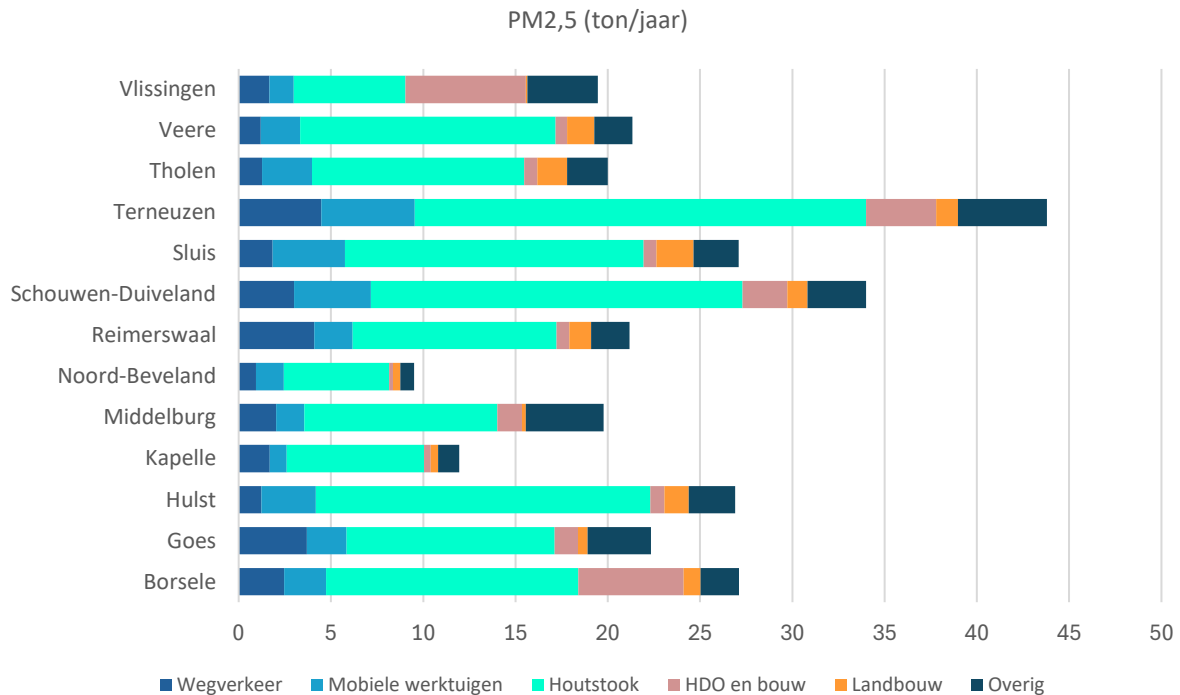
Om de bijdrage van de minder prominente bronnen beter in beeld te krijgen, zijn de emissiegrafieken nogmaals gepresenteerd in Figuur 15 t/m 17 maar dan zonder de bronnen scheepvaart en industrie. Deze grafieken tonen bijvoorbeeld dat landbouw ook een belangrijke bijdrage heeft aan de totale emissie van NO₂, en houtstook aan PM10 en PM2,5.



Figuur 15. NO₂ emissies per gemeente in 2022 (ton/jaar). HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten



Figuur 16. PM10 emissies per gemeente in 2022 (ton/jaar). HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten



Figuur 17. PM2,5 emissies per gemeente in 2022 (ton/jaar). HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten

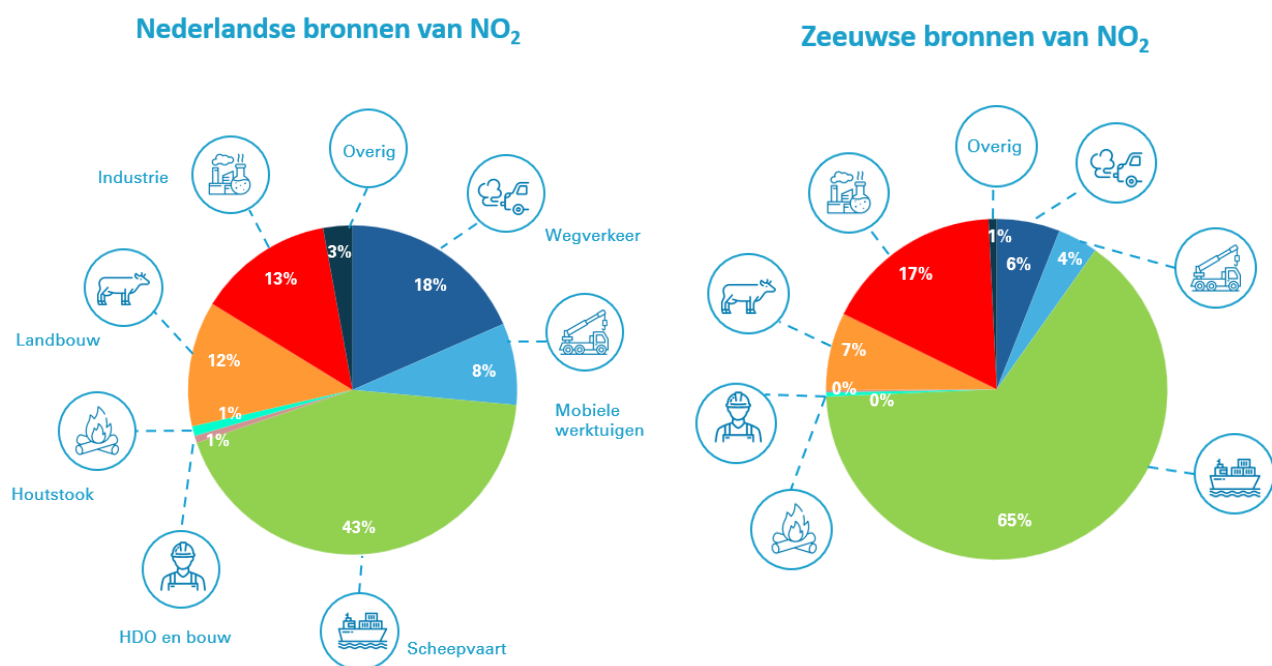
4.2 Vergelijking met Nederland

Emissiebronnen NO₂

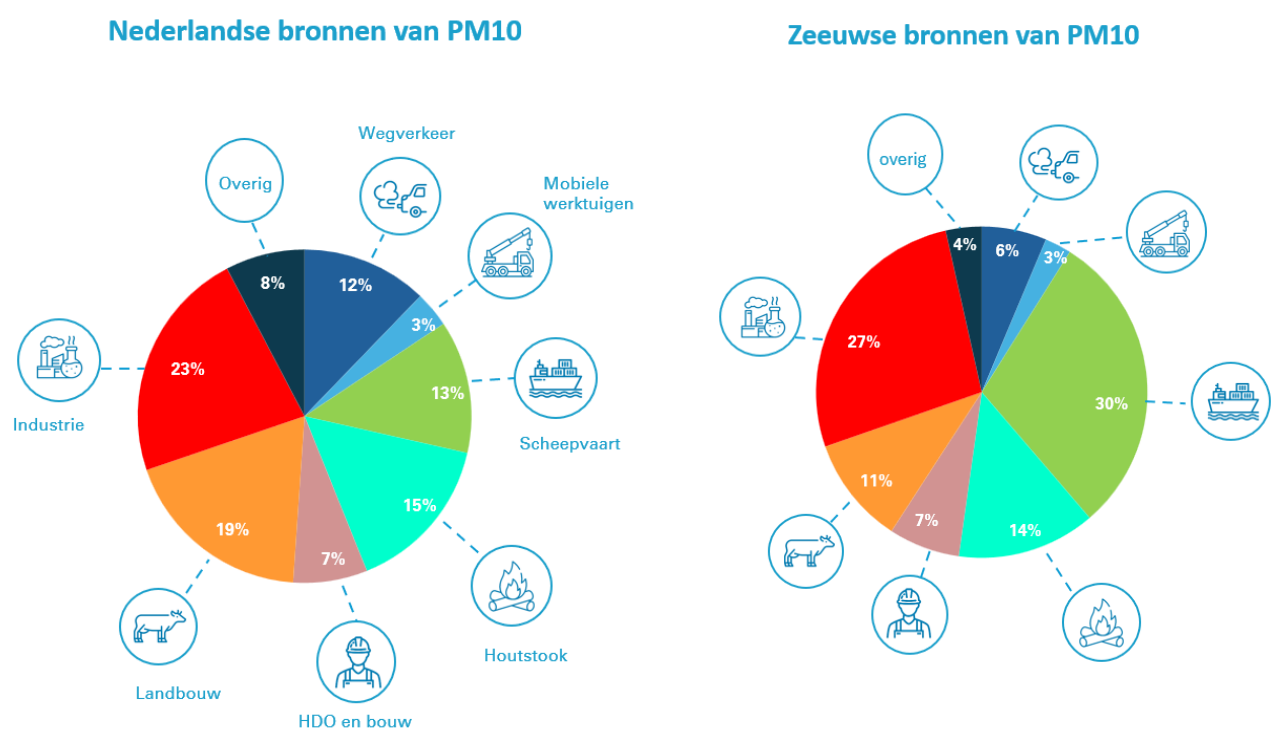
De bijdragen van de belangrijkste bronnen van luchtverontreiniging in Zeeland verschillen van de bijdragen van de belangrijkste Nederlandse bronnen in 2022. Voor NO₂ (Figuur 18) is de belangrijkste bron scheepvaart, zowel landelijk als in de provincie Zeeland: landelijk wordt 43% van de NO₂ uitstoot door scheepvaart veroorzaakt. In Zeeland is deze bijdrage zelfs 65%. Industrie zorgt voor 17% NO₂ uitstoot in Zeeland. Het Nederlands gemiddelde bedraagt voor industrie 13%. Wegverkeer is landelijk de tweede grootste bron met 18%, terwijl dit in Zeeland maar 6% is. Hoewel landbouw in Zeeland de derde grootste bron is met 7%, is deze bijdrage gemiddeld in Nederland veel groter met 12% (vierde grootste bron).

Emissiebronnen PM10 en PM2,5

De verschillen in bijdragen van de bronnen landelijk en Zeeuws zien we ook terug bij de emissies van PM10 en PM2,5 (Figuur 19 en 20). Scheepvaart is ook de grootste fijnstofbron in Zeeland, maar op landelijk niveau is dat industrie (PM10) en houtstook (PM2,5). Landbouw is met 19% de 2^{de} grootste PM10 bron in Nederland, in Zeeland is deze bijdrage slechts 11%. In Zeeland is houtstook de derde grootste bron bij zowel PM10 (14%) als PM2,5 (18%). De bijdrage van houtstook aan PM2,5 is landelijk ongeveer even groot als de bijdrage van industrie in Zeeland.

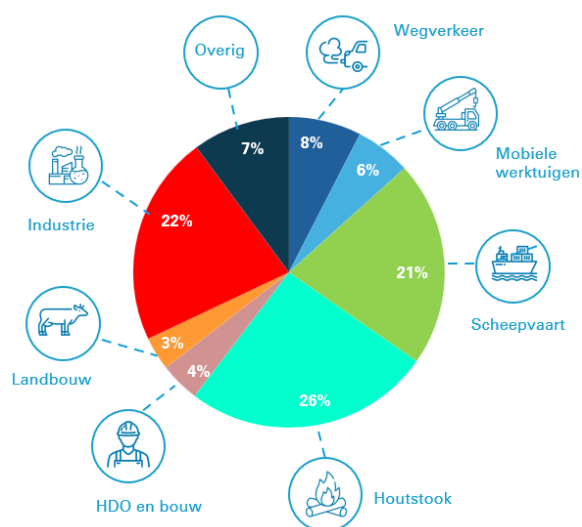


Figuur 18. Concentratiebijdrage aan stikstofdioxide (NO₂) door Nederlandse bronnen (links) en Zeeuwse bronnen (rechts) in 2022. HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten

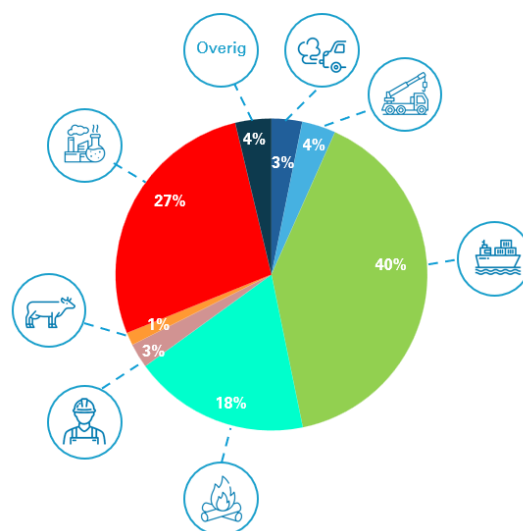


Figuur 19. Concentratiebijdrage aan PM10 door Nederlandse bronnen (links) en Zeeuwse bronnen (rechts) in 2022. HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten

Nederlandse bronnen van PM_{2,5}



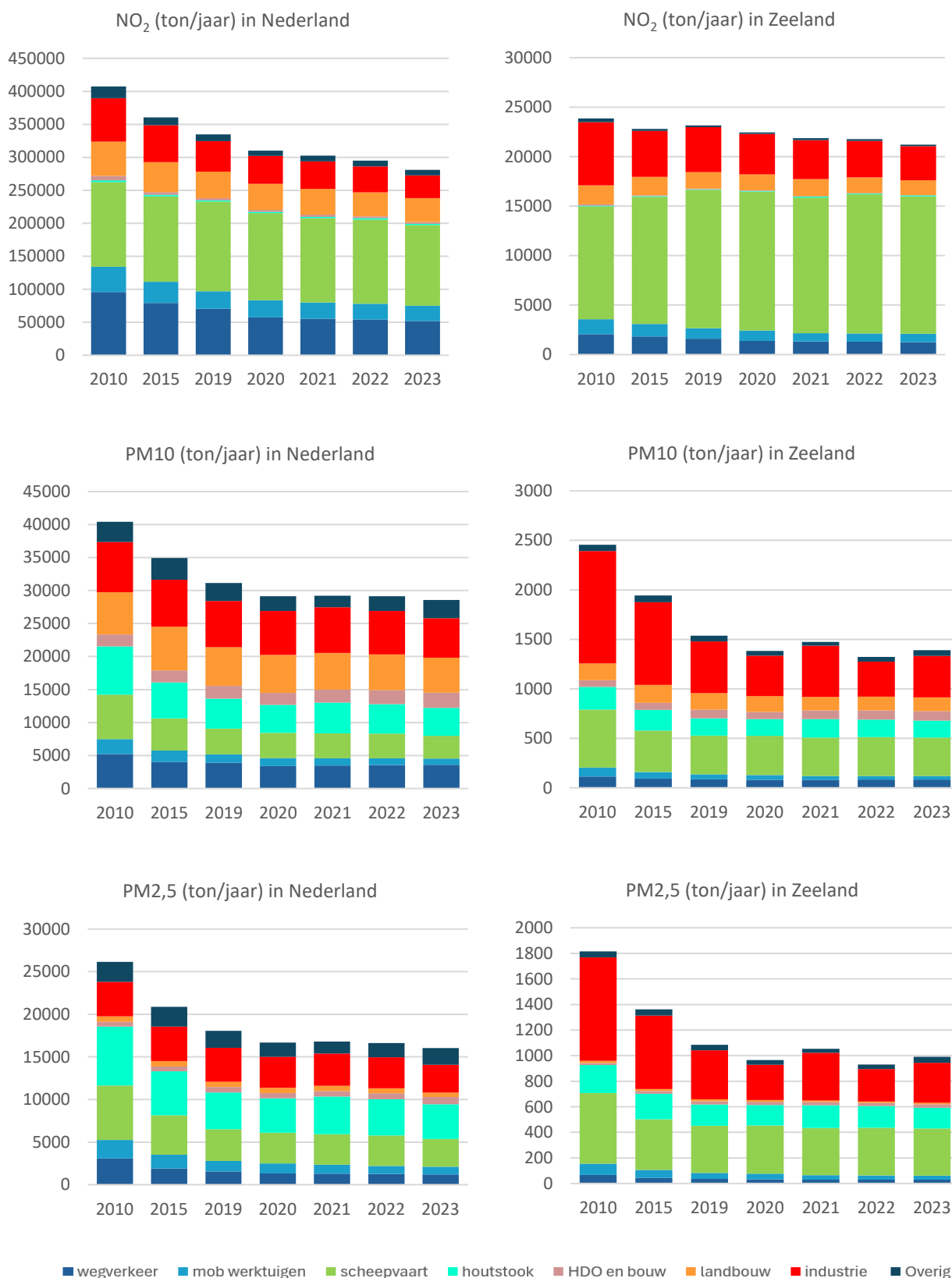
Zeeuwse bronnen van PM_{2,5}



Figuur 20. Concentratiebijdrage aan PM_{2,5} door Nederlandse bronnen (links) en Zeeuwse bronnen (rechts) in 2022. HDO = handel, diensten en overheid. Overig = railverkeer, luchtvaartverkeer, hoofdverwarming consumenten, roken en overig consumenten

Nationale trends in emissies

Vanaf 2010 is een daling te zien in de emissies van luchtverontreinigende stoffen, die vanaf 2020 stagneert. Niet iedere bron draagt hier op dezelfde manier aan bij: de NO₂ emissie van scheepvaart en de fijnstof emissie van HDO en bouw zijn in Zeeland zelfs toegenomen. Landelijk daalt de concentratie NO₂ sneller dan in Zeeland. Dit komt met name omdat wegverkeer landelijk gezien een belangrijkere emissiebron is dan in Zeeland. De emissie van stikstofoxiden in Nederland daalde tussen 2010 en 2023 met 31%. Deze daling is het resultaat van maatregelen bij het verkeer (o.a. invoering katalysator), bij de industrie en in de energiesector (bron: [Compendium voor de leefomgeving](#)). In Zeeland was deze totale daling in NO₂ slechts 11%. Deels komt dit door de geringere bijdrage van wegverkeer waardoor het effect van verschoning dus ook kleiner is. Voor het grootste deel komt dit echter doordat de uitstoot van zeescheepvaart juist een stijging laat zien vanaf 2010 in Zeeland, terwijl het landelijke gemiddelde van zeescheepvaart emissie ongeveer gelijk blijft. Deze emissietrend van 2010 – 2023 wordt zichtbaar gemaakt in Figuur 21 voor zowel Nederland als Zeeland.



Figuur 21. De uitstoot van NO₂ van verschillende bronnen in Nederland en Zeeland tussen 2010 en 2023

5. Integrale aanpak voor verbetering luchtkwaliteit

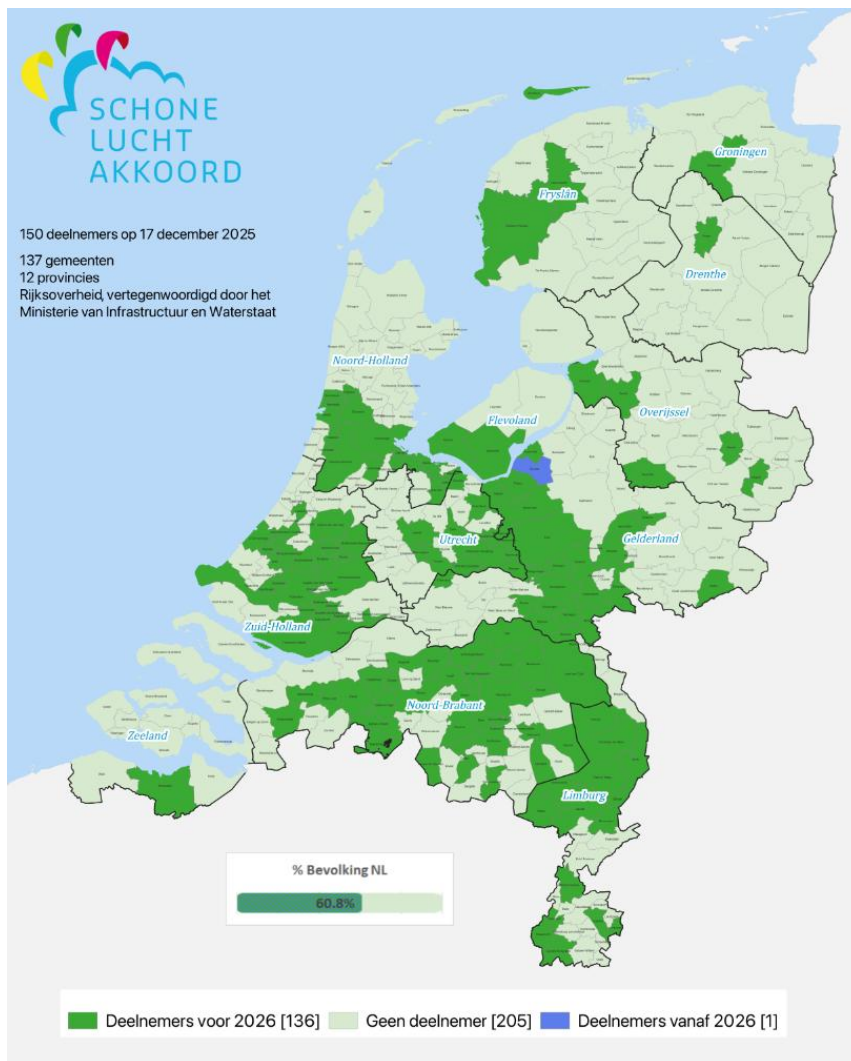
De luchtkwaliteit in Nederland is de laatste decennia aanzienlijk verbeterd. Toch veroorzaken de huidige concentraties luchtverontreiniging nog steeds veel gezondheidsschade en vroegtijdige sterfte waardoor het noodzakelijk blijft de luchtkwaliteit te verbeteren. Dit is te verwezenlijken door een integrale samenwerking tussen overheden en op verschillende beleidsterreinen.

5.1 Gezond en Actief Leven Akkoord en Schone Lucht Akkoord

Om een gerichte lokale en regionale aanpak op het gebied van preventie, gezondheid en sociale basis te creëren, is het [Gezond en Actief Leven Akkoord](#) (GALA) in het leven geroepen. Hierin zijn afspraken gemaakt tussen rijksoverheid, gemeenten en zorgverzekeraars. Het akkoord richt zich op het terugdringen van gezondheidsachterstanden en het bevorderen van een gezonde, fysieke leefomgeving die uitnodigt tot bewegen en ontmoeten. Hierbij is het van groot belang een gezonde luchtkwaliteit na te streven. Gemeenten kunnen zich daarvoor aansluiten bij het Schone Lucht Akkoord.

Het [Schone Lucht Akkoord](#) (SLA) is een akkoord tussen rijksoverheid, provincies en een groot aantal gemeenten. Het doel van dit SLA is om de luchtkwaliteit blijvend te verbeteren door de uitstoot van schadelijke stoffen van binnenlandse bronnen te verminderen. De ambitie is om daarmee minimaal 50 procent gezondheidswinst te bereiken in 2030 ten opzichte van 2016. Inmiddels hebben alle 12 provincies en 137 gemeenten het akkoord getekend (Figuur 22). Gemeenten die het akkoord nog niet hebben ondertekend maar wel willen meedoen, kunnen zich op elk moment aansluiten bij het Schone Lucht Akkoord. SLA-deelnemers stellen een uitvoeringsagenda op met acties en maatregelen, en delen kennis met elkaar. Er zijn mogelijkheden om aanvullende financieringen aan te vragen bij het SLA.

GGD Zeeland adviseert gemeenten om zich aan te sluiten bij het SLA. Zo kunnen gemeenten en provincie samenwerken om de luchtkwaliteit verder te verbeteren, en kennis en ervaringen uit te wisselen.



Figuur 22. Deelnemers aan het Schone Lucht Akkoord (bron: [Schone Lucht Akkoord](#))

5.2 Adviezen voor beleid in Zeeland

Gezondheid wordt niet beschermd als aan de Europese grenswaarden is voldaan. De gezondheidseffecten gerelateerd aan luchtverontreiniging in Nederland zijn grotendeels ontstaan terwijl aan de milieunorm wordt voldaan (bron: [GGD richtlijn luchtkwaliteit en gezondheid](#)). Vandaar dat we ernaar moeten streven maatregelen te nemen tot ver onder die norm en is ons advies om de WHO-advieswaarden leidend te laten zijn. Deze worden in Zeeland voor NO₂ op veel plaatsen nog niet gehaald, en voor PM_{2,5} nergens in Nederland.

De resultaten uit dit rapport geven inzichten die gebruikt kunnen worden om beleid te ontwikkelen om luchtkwaliteit te verbeteren. Gemeenten kunnen luchtkwaliteit opnemen in hun omgevingsvisie, en zich aansluiten bij het SLA. Bronmaatregelen, waarbij de uitstoot van schadelijke stoffen van een bron worden verminderd, zijn het meest effectief en hebben daarom de voorkeur. Daarnaast is het ook belangrijk om te zorgen dat blootstelling wordt beperkt, zeker bij hooggevoelige groepen. Hiervoor kunnen gemeenten een gevoelige bestemmingenbeleid opstellen (zie 5.4): hierin geven ze aan dat nieuwe locaties waar hooggevoelige groepen verblijven niet worden gevestigd op plekken met veel luchtverontreiniging, zoals bij drukke vaarwegen en dichtbij industrie.

5.3 Effectieve maatregelen voor de belangrijkste bronnen

Effectieve maatregelen die lokale en regionale overheden kunnen nemen om de luchtkwaliteit te verbeteren staan hieronder weergegeven per bron (bron: [GGD GHOR Effectieve maatregelen voor gezonde lucht](#)). De grootste bronnen van luchtverontreiniging in Zeeland zijn scheepvaart, industrie, landbouw en houtstook. Daarnaast worden ook andere belangrijke bronnen vanuit het SLA genoemd.

Scheepvaart

Maatregelen richten zich vooral op havens en opdrachtgeven en inkoop van eigen vaartuigen of diensten waar vaartuigen in gebruikt worden. De volgende adviezen zijn opgesteld:

1. Faciliteer Walstroom om de scheepsmotor niet continue te laten draaien. Provincie Zeeland voert samen met Rijkswaterstaat en North Sea Port het [Project Walstroom Zeeland](#) uit;
2. Verschoon eigen vaartuigen en diensten waarin vaartuigen een rol spelen (veerdiensten, watertaxi's, etc.) d.m.v. gunningscriteria/Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen;
3. Verschoon infrastructurele werkzaamheden waarin vaartuigen een rol spelen (baggeren, vaarwegonderhoud, versterken van dijken en kades), al dan niet samen met het waterschap, d.m.v. gunningscriteria/Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen;
4. Streef naar een zero-emissie (ZE) binnenhaven;
5. Differentieer havengelden naar uitstoot van het schip. Of geef schone schepen andere voordelen.

Industrie

Industriële emissies zijn al sterk gedaald, maar om een verdere afname te bewerkstelligen kunnen de volgende aanvullende maatregelen genomen worden:

1. Streef naar een uitstoot die zo laag mogelijk is, door scherp te vergunnen en het verbeteren van toezicht en handhaving;
2. Bronmaatregelen waardoor er een vermindering optreedt van de emissies van bedrijven verdienen altijd prioriteit, bijvoorbeeld door nieuwere of betere technieken met schonere bedrijfsprocessen;
3. (Geur)overlast gevende bedrijven staan zo veel mogelijk op afstand, zeker van gevoelige bestemmingen.
4. Bedrijven kunnen (behalve via schoorsteen) ook emitteren ((grof)stof, metaaldeeltjes) via deuren, ramen, kieren en ventilatievoorzieningen. Ook hier kan hinder van ondervonden worden. Pas waar mogelijk overkapping van op- of overslag toe.

Landbouw

Landbouw zorgt voor uitstoot van ammoniak en fijnstof. Ammoniak, uit veehouderij, speelt een grote rol bij de vorming van secundair fijnstof en stikstofdepositie.

1. Wees scherp op bestaande wettelijke regels in vergunningverlening en handhaving;
2. Toets vergunningen op de maximaal toegestane uitstoot;
3. Stel in de provinciale Omgevingsverordening en/of gemeentelijk Omgevingsplan strengere emissiegrenswaarden op voor ammoniak en fijn stof;
4. Stel strengere emissiegrenswaarden in het vergunningsvoorschrift of via een maatwerkbeschikking voor een specifieke milieubelastende activiteit;

5. Op basis van het Besluit Activiteiten Leefomgeving kan het lokale bevoegd gezag via maatwerk toestemming geven voor het toepassen van innovatieve stalsystemen;
6. Controleer de werkzaamheid van luchtwassers;
7. Hou tenminste 250 meter afstand aan tussen veehouderijen en nieuw te bouwen gevoelige bestemmingen. Hieronder vallen ook burgerwoningen of voormalige bedrijfswoningen en plattelandswoningen. Voor nieuwbouw en uitbreiding rondom geitenhouderijen wordt een afstand van 1 km aangehouden.

Houtstook

Houtstook zorgt voor een grote bijdrage aan de lokale luchtverontreiniging, en veroorzaakt naast gezondheidseffecten ook nog geurhinder. Regels kunnen opgenomen worden in het omgevingsplan of via vergunningen of Algemene Plaats Verordening geregeld worden. De volgende aanpakken zijn er om luchtverontreiniging door houtstook te beperken:

1. Handhaven op bestaande regels:
 - bestaande wettelijke regels voor schoorstenen
 - bestaande wettelijke regels voor wat men mag verbranden van uit de Wet Milieubeheer
 - de vergunningplicht voor inzameling en verbranding van afvalstoffen (bijvoorbeeld kerstbomen, snoeihout) voor vreugde- en paasvuren
 - algemene regels voor de afvoer van rookgas bij bestaande bouw en nieuwbouw;
2. Gemeentelijke verboden:
 - stel een compleet verbod in op alle houtstookactiviteiten via het omgevingsplan;
3. Gemeentelijke verboden bij bepaalde omstandigheden:

Stel een verbod in op:

 - houtstookactiviteiten bij code rood of oranje in de Stookwijzer
 - houtstookactiviteiten buiten bepaalde perioden of tijdsblokken
 - houtstook buitenshuis, zoals vuurkorf of buitenkachel of het eten bereiden op houtvuur (barbecue, pizzaoven e.d.)
 - houtstookactiviteiten bij bepaalde meteorologische omstandigheden en/of op basis van de luchtkwaliteitsindex;
4. Gemeentelijke verboden op bepaalde plaatsen:
 - sta geen houtstookactiviteiten toe op een aangewezen plek (bijvoorbeeld locaties voor kwetsbare groepen)
 - stel een verbod in op het plaatsen van rookkanalen in nieuwbouw
 - sta in een gebied een maximum aantal houtstookactiviteiten toe
 - laat een buurt of wijk in een houtstookwijkplan bepalen hoe vaak en onder welke voorwaarden houtstookactiviteiten mogelijk zijn;
5. Gemeentelijke regels tegen overlast:
 - neem een vergunningplicht voor houtstookactiviteiten op
 - neem meldplicht voor de stoker op
 - neem informatieplicht voor de stoker op
 - stel gemeentelijke toetsings- en handhavingscriteria voor overlast vast;
6. Gemeentelijk stimuleren verwijderen rookkanaal:
 - verstrek subsidie om een schoorsteen te laten verwijderen;
7. Actieve behandeling van overlast:
 - zorg voor een klachtenpunt waar inwoners individuele overlast kunnen melden
 - ga in gesprek met de stoker (gericht op gedragsverandering);
8. Bewust maken bewoners (voorlichting):

- zet de campagne 'Hé buur, even geen vuur' in
- zet de campagne 'Eerlijk over houtstook' in
- verwijst in de eigen communicatie (gemeentepagina in krant, op internet, etc.) naar bestaande publieksinformatie over houtrook.

Wegverkeer

Kies bij wegverkeer voor bronaanpak: minder verkeer en schoner verkeer. Begin met deze maatregelen op plaatsen waar hooggevoelige groepen zich bevinden:

1. Geef prioriteit aan actieve mobiliteit (lopen en fietsen) in beleid, verlaag de maximumsnelheid van het wegverkeer en zorg voor goede aansluitingen op het openbaar vervoer;
2. Creëer autoluwe zones, beperk parkeerruimte en stimuleer deelvervoer;
3. Voer milieuzones in voor de meest vervuilende vrachtauto's, bestelauto's, personenauto's en/of brom- en snorfietsen;
4. Stel een subsidieregeling op voor de sloop en vervanging van oude voertuigen;
5. Verbeter de verkeersdoorstroming om de uitstoot te verminderen;
6. Zorg voor een goede bandenspanning van het wegverkeer om uitstoot te verminderen;
7. Verduurzaam eigen (gemeentelijke) voertuigen en diensten waarin vervoer een rol speelt d.m.v. Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen (MVOI);
8. Hanteer gevoelige bestemmingen beleid om hooggevoelige groepen (ouderen, kinderen, zwangeren en mensen met een hart-/vaatziekte, diabetes of luchtwegaandoening) te beschermen tegen de gezondheidseffecten van uitstoot door het wegverkeer;
9. Neem gezondheidsdoelen op, zoals de doelen van het SLA, in verkeers- en vervoersplannen en regionale mobiliteitsprogramma's;
10. Verken de (mogelijke) effecten van verkeersmaatregelen in jouw gemeente op de emissie- of concentratie en waar mogelijk gezondheid.

Handel, Diensten, Overheid en Bouw

In de sectoren HDO en bouw is met name het energieverbruik (bijvoorbeeld elektriciteit, verwarming en koeling) van belang. Daarnaast komt fijnstof vrij bij op- en overslag van bouw- en sloopwerkzaamheden. De volgende adviezen zijn opgesteld:

1. Zet in op energiebesparing;
2. Verschoon het energiegebruik, maak gebruik van zero-emissie energie;
3. Beperk stof bij bouw- en sloopwerkzaamheden;
4. Beperk stof bij op- en overslag, pas waar mogelijk overkapping toe.

Mobiele werktuigen

Mobiele werktuigen zijn onder andere kleine werktuigen zoals bladblazers maar ook grote werktuigen zoals veegwagens en landbouwwerktuigen, maar ook aggregaten en werktuigen in de bouw en infrastructuur. Zet in op verduurzaming en streef naar emissieloze werktuigen:

1. Word lid van het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB);
2. Verduurzaam eigen (gemeentelijke) mobiele werktuigen en diensten waarin mobiele werktuigen een rol spelen d.m.v. Maatschappelijk Verantwoord Opdrachtgeven en Inkopen (MVOI);
3. Neem de uitstoot van mobiele werktuigen mee in de gunningscriteria voor openbare aanbestedingen;
4. Zet in op schonere evenementen.

Consument overig

In deze categorie vallen emissies zoals: vuurwerk, vreugdevuren, woningbranden, autobranden, tabaksrook, bakken en braden, barbecue, branden van kaarsen en wierook. Gemeente en provincie kunnen invloed uitoefenen op vuurwerk, vreugdevuren, barbecue en roken:

1. Handhaaf op het landelijk vuurwerkverbod dat vanaf de jaarwisseling 2026/2027 van kracht is;
2. Stel BBO-vrije plekken of zones in;
3. Verbied roken in en rond openbare gebieden.

Gemeenten en provincies kunnen consumenten helpen om de gezonde keuze te maken. Maak van de gezonde keuze de makkelijke keuze.

5.4 Gevoelige bestemmingen beleid

Gemeenten kunnen in het [omgevingsplan](#) regels opstellen om de gezondheid van inwoners te beschermen tegen luchtvervuiling. Sommige mensen zijn gevoeliger voor luchtverontreinigende stoffen. Gevoelige bestemmingen zijn voorzieningen waar mensen die tot de hooggevoelige groepen behoren, langdurig verblijven. Dit zijn onder andere woningen, woonzorgcentra, kinderdagverblijven, scholen en buitenschoolse opvang.

Gezondheidsrisico's van omwonenden nemen toe naarmate de afstand tot een drukke weg kleiner wordt. Daarom willen we hooggevoelige groepen tegen dit extra risico beschermen door hen niet binnen korte afstand van de weg te laten verblijven. Gemeenten kunnen hiervoor een gevoelige bestemmingen beleid opstellen. [GGD'en adviseren](#):

- Situeer gevoelige bestemmingen op zo groot mogelijke afstand van drukke wegen, onafhankelijk van de achtergrondconcentratie ter plaatse;
- Hoe groter de afstand hoe beter: meer afstand is meer gezondheidswinst. Hanteer hierbij in ieder geval de volgende minimale afstanden:
 - Snelweg: tenminste 150 meter;
 - Drukke weg (>10.000 motorvoertuigen per etmaal) buiten de bebouwde kom: tenminste 50 meter;
 - Drukke weg (>10.000 motorvoertuigen per etmaal) binnen de bebouwde kom: tenminste 25 meter.
- Ook bij uitbreiding of nieuwvestiging van [veehouderijen](#) is het wenselijk een afstand van 250 meter te houden tot gevoelige bestemmingen. Hou hier ook rekening mee bij nieuwvestiging van een gevoelige bestemming. Bij geitenhouderijen is een afstand van 1 kilometer het advies.

Bijlage 1 Methode

In deze rapportage, gemaakt in samenwerking met Provincie Zeeland, zijn drie onderdelen nader uitgewerkt: blootstelling, gezondheidseffecten en bronnen. Welke methoden en berekeningen hieraan ten grondslag lagen, staat hieronder beschreven. Bureau Lichtverkeer heeft blootstellingsberekeningen uitgevoerd en emissiegegevens aangeleverd.

Blootstelling

Om de blootstelling van de inwoners te berekenen, zijn de concentraties NO₂, PM10 en PM2,5 op pandniveau berekend voor het jaar 2023. Dit wordt gecombineerd met gegevens over de panden en woningen en met het aantal inwoners per pand.

Lichtverkeer heeft daartoe de volgende bronnen gebruikt:

1. Het aantal inwoners per gemeente, wijk en buurt per 1 januari 2024 (CBS);
2. De basisregistratie adressen en gebouwen (BAG), versie oktober 2024. In het BAG register staan alle gebouwen en panden in Nederland met het gebruiksdoel. Panden met een woonfunctie worden geselecteerd;
3. De Rekentool Luchtkwaliteit van het CIMLK (Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit), versie 2023. De concentraties NO₂, PM10 en PM2,5 op woningniveau worden berekend over het jaar 2023. Met de Rekentool Luchtkwaliteit kan nauwkeurig de bijdrage van het wegverkeer, als grootste lokale bron, worden meegenomen.

Omdat het aantal bewoners per woning niet bekend is, is voor elke woning vervolgens uitgerekend wat het gemiddelde aantal bewoners per woning is door het aantal wooneenheden uit de BAG per buurt en het aantal inwoners per buurt van het CBS op elkaar te delen. Door dit (gemiddelde) aantal bewoners per woning te combineren met de representatieve concentratie per pand, kan de blootstelling bepaald worden op verschillende schaalniveaus (buurt, wijk, gemeente en provincie). Hierdoor wordt een bevolkingsgewogen jaargemiddelde concentratie NO₂, PM10 en PM2,5 berekend. Deze berekende blootstelling aan luchtverontreiniging in Zeeland heeft GGD Zeeland in tabellen gepresenteerd en met het programma QGIS (V3.40.5) op kaarten in beeld gebracht op buurtniveau.

Gezondheidseffecten

Om de gezondheidseffecten van blootstelling aan fijnstof en stikstofdioxide te berekenen is de [GGD Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid](#) gebruikt. Hiervoor worden de blootstelling-respons relatie en de incidentie van het gezondheidseffect in de Nederlandse populatie gebruikt. Deze effecten zijn beschreven als percentage van de blootstelling aan de totale ziektelast, bijvoorbeeld: van alle nieuwe gevallen van longkanker per jaar wordt x% veroorzaakt door luchtverontreiniging (PM2,5). De gezondheidseffecten zijn op gemeentelijk niveau (Borsele, Goes, Hulst, Kapelle, Middelburg, Noord-Beveland, Reimerswaal, Schouwen-Duiveland, Sluis, Terneuzen, Tholen, Veere, en Vlissingen) en berekend.

In Tabel B1.1 zijn de gezondheidseffecten met de bijbehorende blootstellingsindicatoren gegeven die in de GGD Rekentool zijn opgenomen.

Tabel B1.1. *Overzicht gezondheidseffecten per leeftijdscategorie en blootstellingsindicator*

Gezondheidseffect	Leeftijdscategorie (jaren)	Blootstellingsindicator
Vroegtijdige sterfte	30+	PM2,5, NO ₂
Laag geboortegewicht*	0-1	PM2,5
Incidentie astma	0-18	NO ₂
Afname longfunctie	0-18	NO ₂ , PM2,5
Incidentie hartinfarct	35+	PM2,5
Incidentie beroerte	35+	PM2,5
Ziekenhuisopname astma	Alle leeftijden	NO ₂ , PM2,5
Ziekenhuisopname COPD	Alle leeftijden	PM2,5
Ziekenhuisopnames ischemische hartziekten	40+	NO ₂
Longkanker	50+	PM2,5

* Laag geboorte gewicht is gedefinieerd als een gewicht bij geboorte <2500g bij een zwangerschapsduur van ≥ 37 weken.

Naast fijnstof en stikstofdioxide zijn er nog meer schadelijke luchtverontreinigende componenten, en bestaan er ook meer gezondheidseffecten. Echter, de relaties zoals in Tabel B1.1 weergegeven, zijn het meest betrouwbaar te kwantificeren, en in de rekentool opgenomen.

Naast gezondheidseffecten die deel uit maken van de ziektelast, worden ook het aantal dagen vroegtijdige sterfte en de procentuele afname in longcapaciteit bij kinderen bepaald.

Een aantal gezondheidseffecten (namelijk astma bij kinderen, beroertes en vroegtijdige sterfte) zijn ook weergegeven per gemeente op een kaart van Zeeland met het programma QGIS (V3.40.5).

Bronnen van luchtverontreiniging

De emissiedata, afkomstig van de Nederlandse EmissieRegistratie (publicatie 2022, www.emissieregistratie.nl), zijn aangeleverd door Bureau Lichtverkeer. De gegevens zijn van het jaar 2022 en betreffen de emissies van NO₂, PM10 en PM2,5 per gemeente en emissieoorzaak. Op de website van [emissieregistratie](http://emissieregistratie.nl) staat in detail welke gegevens gebruikt worden voor het inschatten van de bijdrage per bron.

De emissies zijn weergegeven in kilogrammen per jaar (ton/jaar) voor alle dertien gemeenten en in relatieve bijdragen per bron voor Nederland en de provincie Zeeland.

De trend van de bronbijdrage van een aantal emissiecategorieën voor Nederland en Zeeland is ontleend aan de emissieregistratie.

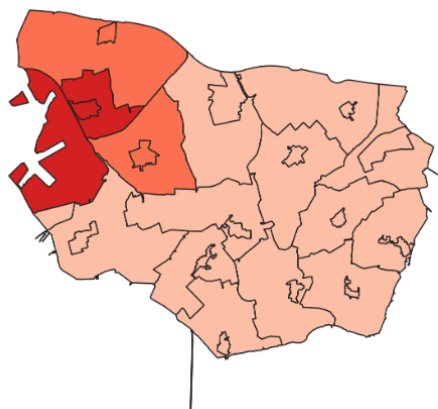
Bijlage 2 Blootstellingsgegevens per gemeente

Tabel B2.1. *Laagste (jaargemiddeld), hoogste (jaargemiddeld), en gemiddelde blootstelling van woningen per gemeente in 2023*

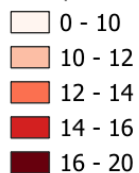
Gemeente	NO ₂ (µg/m ³) Laagste	NO ₂ (µg/m ³) Hoogste	NO ₂ (µg/m ³) Gemiddelde	PM10 (µg/m ³) Laagste	PM10 (µg/m ³) Hoogste	PM10 (µg/m ³) Gemiddelde	PM2,5 (µg/m ³) Laagste	PM2,5 (µg/m ³) Hoogste	PM2,5 (µg/m ³) Gemiddelde
Borsele	10,1	19,05	11,66	13,22	16,27	13,62	6,38	7,27	6,72
Goes	9,39	20,95	11,58	13,09	14,86	13,76	6,22	7,25	6,80
Hulst	9,93	15,73	10,85	13,08	14,82	13,60	6,60	8,03	7,08
Kapelle	9,79	15,33	11,22	13,26	14,57	13,86	6,47	7,10	6,92
Middelburg	9,09	16,17	10,92	13,25	14,65	13,83	6,20	6,93	6,62
Noord- Beveland	8,39	14,38	9,58	13,08	13,90	13,63	6,12	6,66	6,48
Reimerswaal	10,03	16,77	11,76	13,17	15,19	13,90	6,48	7,19	6,98
Schouwen- Duiveland	7,68	15,92	10,01	13,37	14,51	13,98	5,99	7,02	6,63
Sluis	7,75	11,33	9,51	12,89	13,72	13,31	6,04	6,78	6,53
Terneuzen	9,04	15,63	12,06	12,92	16,67	13,92	6,29	9,04	7,14
Tholen	9,35	15,19	10,95	13,33	14,77	13,88	6,04	7,66	6,93
Veere	7,52	10,9	9,00	13,24	15,41	13,95	6,03	7,01	6,44
Vlissingen	9,24	23,15	11,41	13,24	15,45	13,86	6,27	7,22	6,63

Figuur B2.1. *Blootstelling aan NO₂, PM10 en PM2,5 in de dertien Zeeuwse gemeenten*

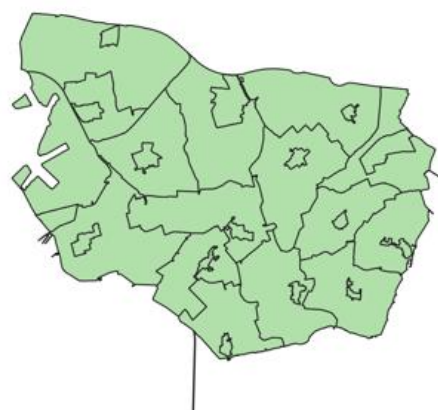
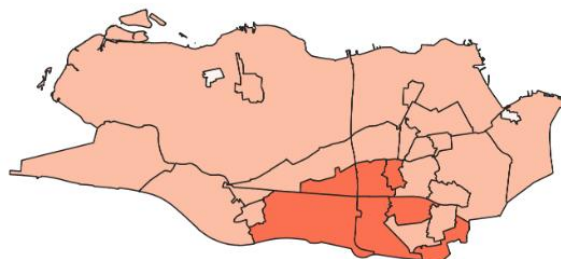
Borsele



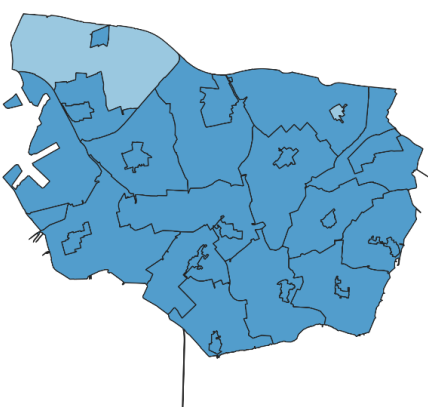
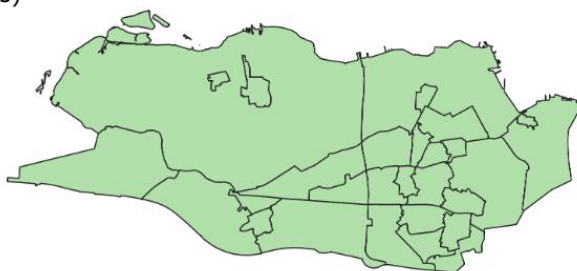
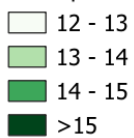
NO₂ per buurt (µg/m³)



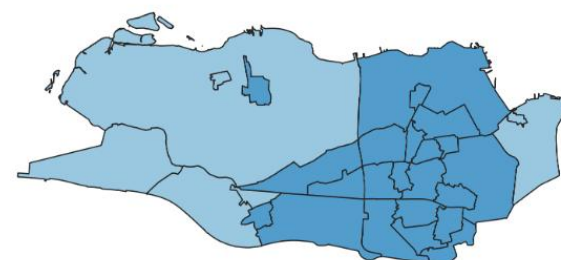
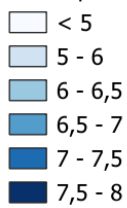
Goes



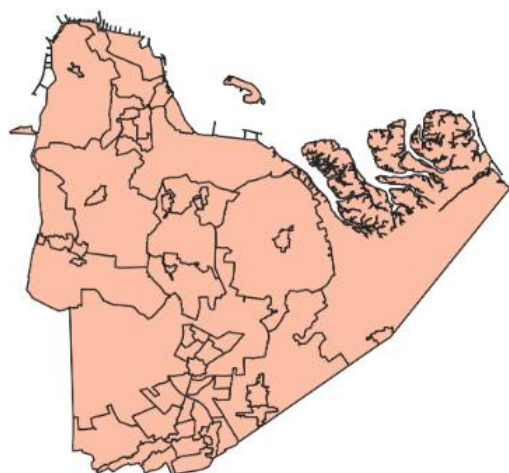
PM10 per buurt (µg/m³)



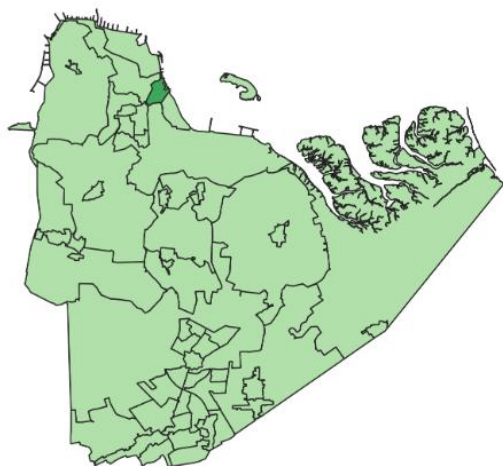
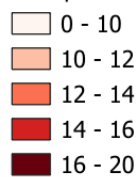
PM2.5 per buurt (µg/m³)



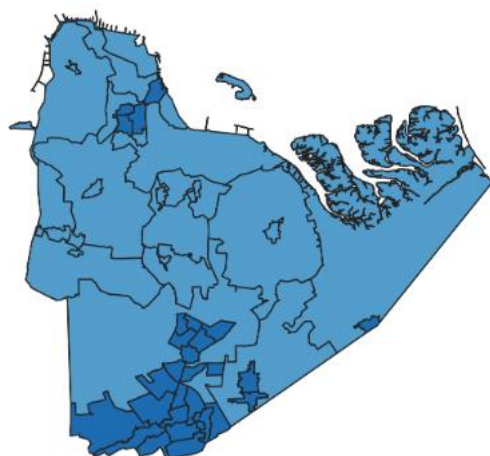
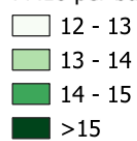
Hulst



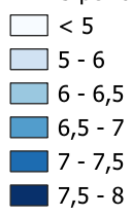
NO2 per buurt (µg/m3)



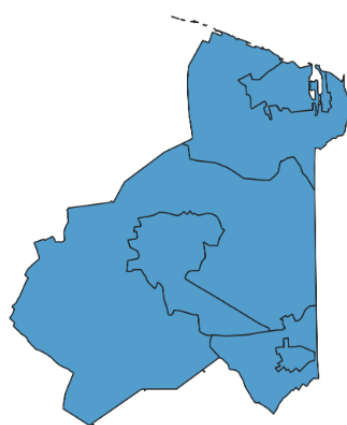
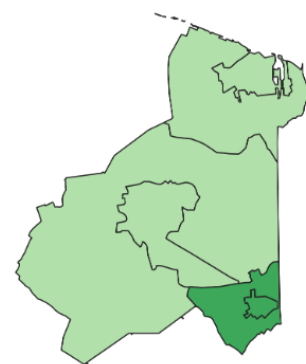
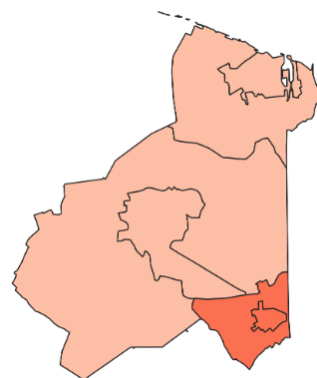
PM10 per buurt (µg/m3)



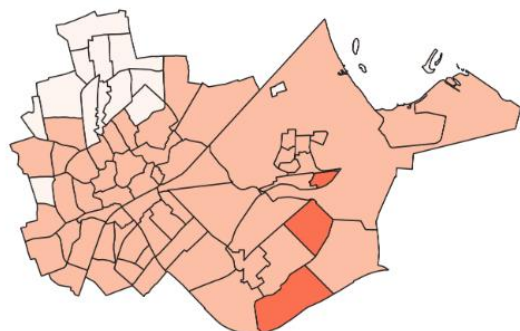
PM2.5 per buurt (µg/m3)



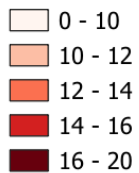
Kapelle



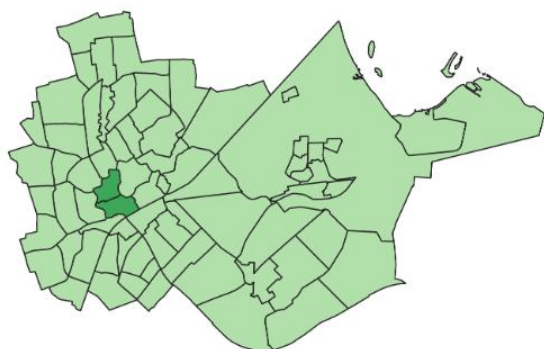
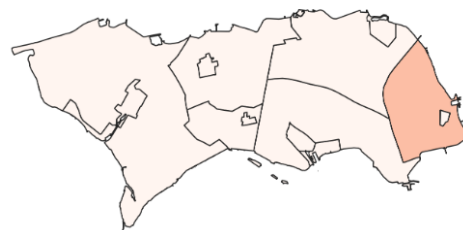
Middelburg



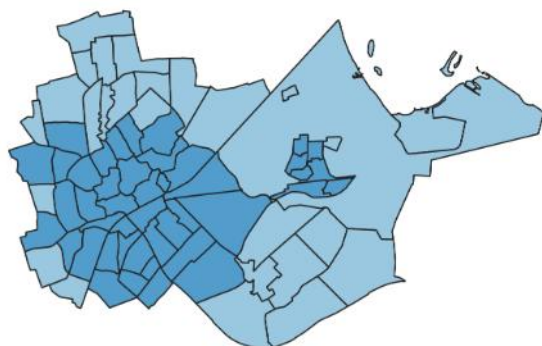
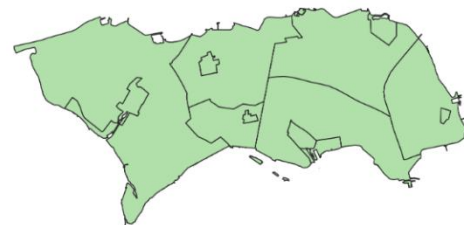
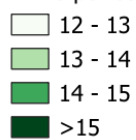
NO2 per buurt (µg/m3)



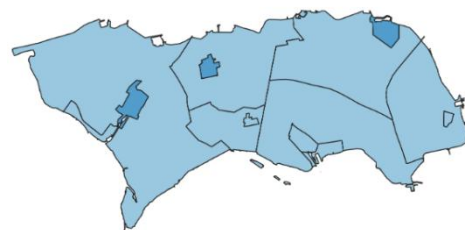
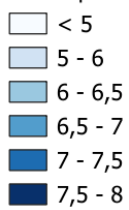
Noord-Beveland



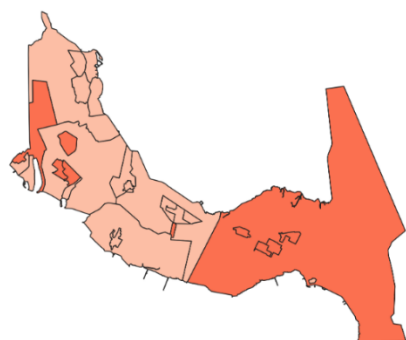
PM10 per buurt (µg/m3)



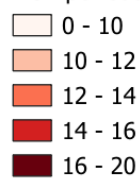
PM2.5 per buurt (µg/m3)



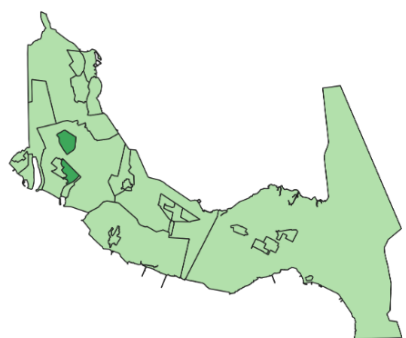
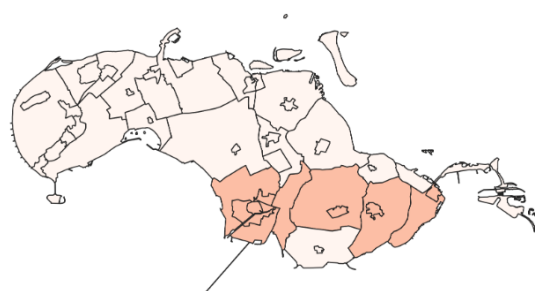
Reimerswaal



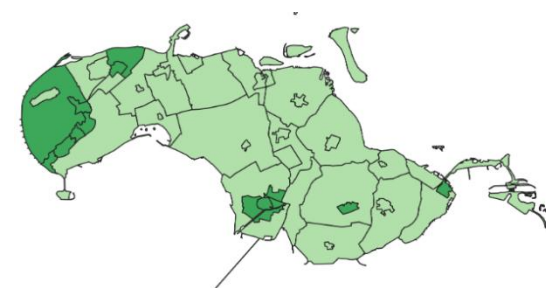
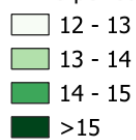
NO2 per buurt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



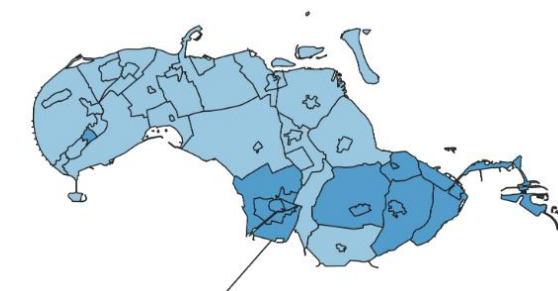
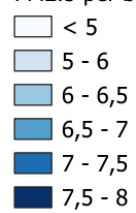
Schouwen-Duiveland



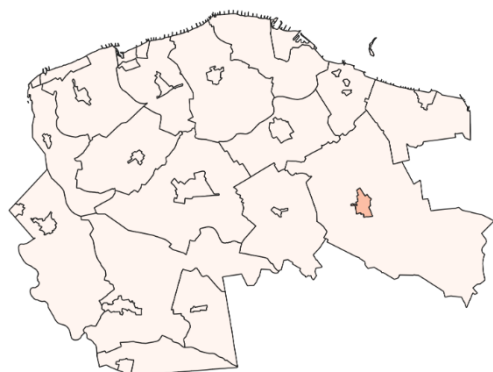
PM10 per buurt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



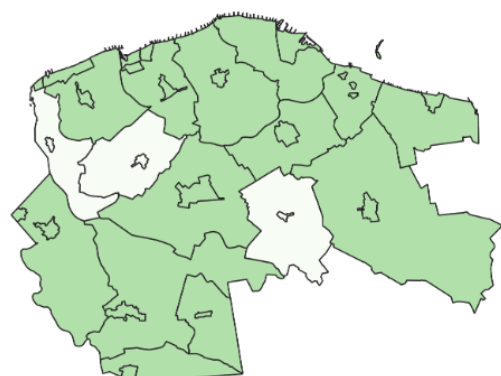
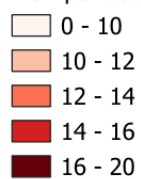
PM2.5 per buurt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



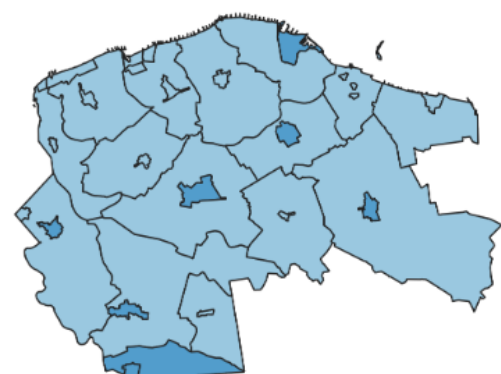
Sluis



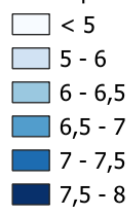
NO2 per buurt (µg/m3)



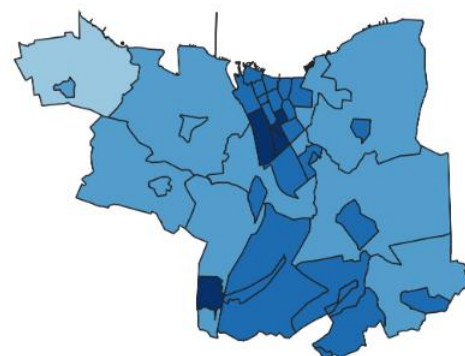
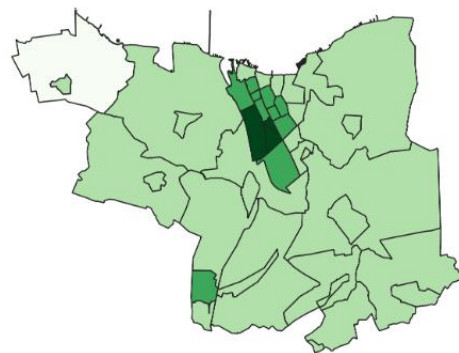
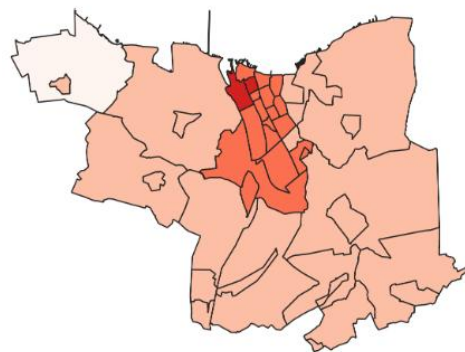
PM10 per buurt (µg/m3)



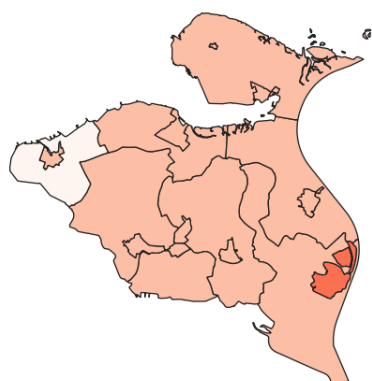
PM2.5 per buurt (µg/m3)



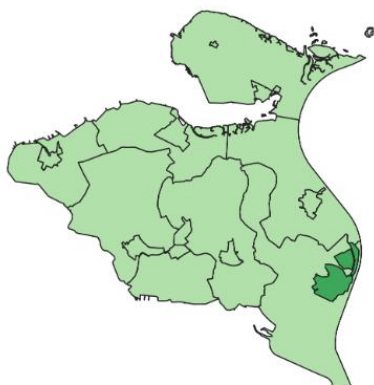
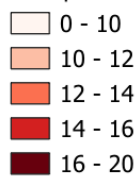
Terneuzen



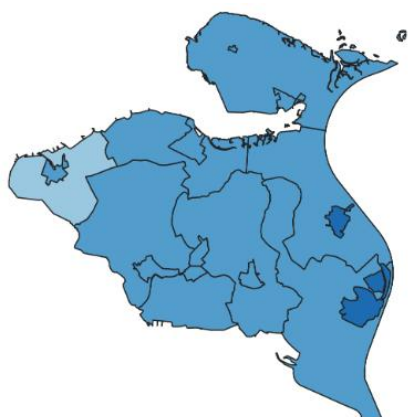
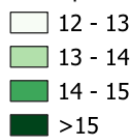
Tholen



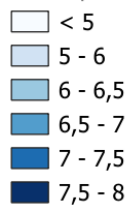
NO2 per buurt (µg/m³)



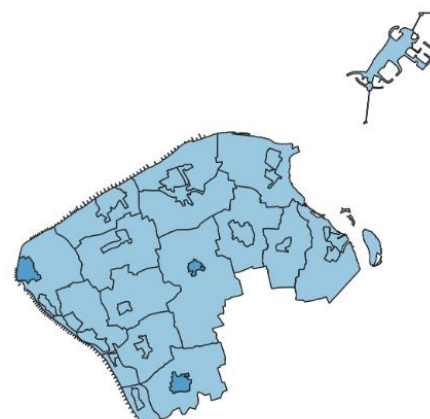
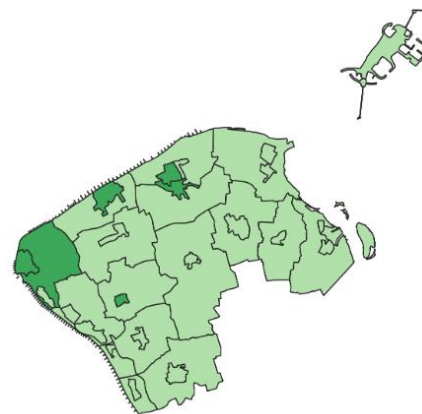
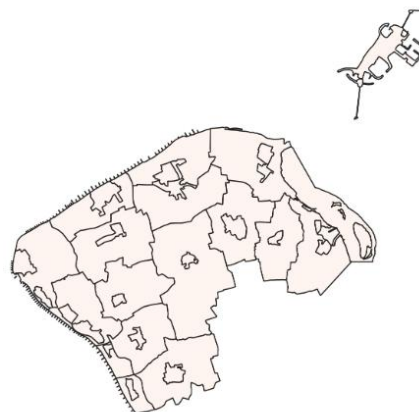
PM10 per buurt (µg/m³)



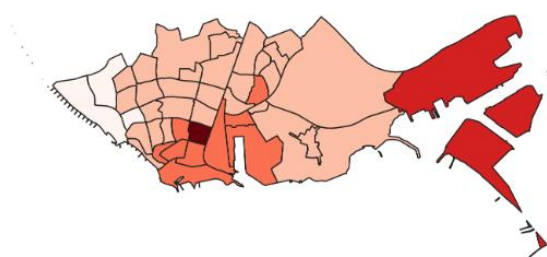
PM2.5 per buurt (µg/m³)



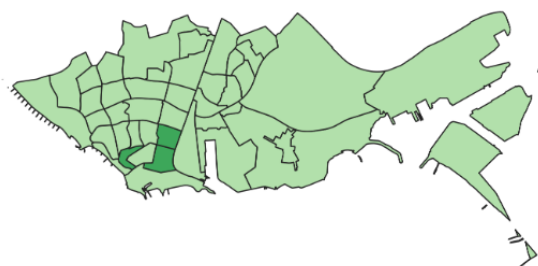
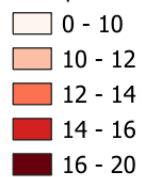
Veere



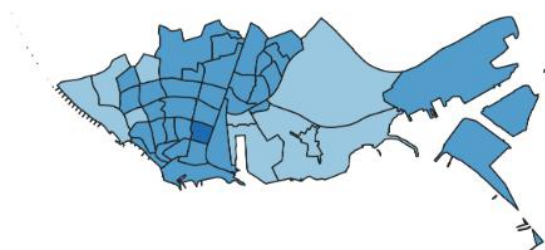
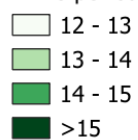
Vlissingen



NO2 per buurt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PM10 per buurt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PM2.5 per buurt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

