

Meetresultaten luchtkwaliteit Havengebied 2025

GGD-Jaarrapport 26-1127

14 juli 2026



Auteurs:

Tobias Koster, Saskia van der Zee

Beoordeeld: Imke van Moorselaar, 14-7-2026



Goedgekeurd: Fred Woudenberg, 14-7-2026



GGD Amsterdam, Cluster Sociaal
Afdeling Leefomgeving Team Luchtkwaliteit
Nieuwe Achtergracht 100
1018 WT Amsterdam

In opdracht van:

Havenbedrijf Amsterdam N.V.
T. Steenbergen
Afdeling Ruimte en Milieu
Postbus 19406
1000 GK Amsterdam

© GGD, Amsterdam, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

GGD Amsterdam en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken. De inhoud van dit rapport mag aan derden niet anders dan als één geheel worden ontsloten, voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten en aansprakelijkheid.

Inhoud

Hoofdpunten	5
Samenvatting	6
Achtergrondinformatie Schone Lucht	9
1. Inleiding	11
1.1. Wettelijke grenswaarden en WHO-advieswaarden	11
1.2. Luchtkwaliteit in relatie tot het weer	11
2. Methode	14
2.1. Meetlocaties, wettelijk kader en accreditatie	14
2.2. Validatie en databeschikbaarheid	15
2.3. Trendanalyse – ontwikkeling luchtkwaliteit	15
2.4. Windrozen, verschilwindrozen en bijdrage Westpoort aan concentratie	16
3. Stikstofdioxide (NO ₂)	18
3.1. Jaargemiddelde concentratie	18
3.2. Daggemiddelde concentratie	18
3.3. Ontwikkeling NO ₂ concentratie	19
3.4. Concentratie in relatie tot windrichting	20
3.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort	22
4. Fijn stof - PM ₁₀	24
4.1. Jaargemiddelde concentratie	24
4.2. Daggemiddelde concentratie	24
4.3. Ontwikkeling PM ₁₀ concentratie	25
4.4. Concentratie in relatie tot windrichting	27
4.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort	29
5. Fijn stof - PM _{2.5}	30
5.1. Jaargemiddelde concentraties	30
5.2. Daggemiddelde concentraties	30
5.3. Ontwikkeling PM _{2.5} concentratie	31
5.4. Concentratie in relatie tot windrichting	32
5.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort	33
6. Roet	35
6.1. Jaargemiddelde concentratie	35
6.2. Daggemiddelde concentratie	35
6.3. Ontwikkeling roetconcentratie	35

6.4.	Concentratie in relatie tot windrichting	36
6.5.	Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort.....	37
7.	Benzeen.....	38
7.1.	Jaargemiddelde concentratie	38
7.2.	Daggemiddelde concentratie	38
7.3.	Ontwikkeling benzeenconcentratie	39
7.4.	Concentratie in relatie tot windrichting	39
8.	Zwavel dioxide (SO ₂)	41
8.1.	Jaargemiddelde concentratie	41
8.2.	Daggemiddelde concentratie	41
8.3.	Ontwikkeling SO ₂ concentratie	42
8.4.	Concentratie in relatie tot windrichting	42
8.5.	Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort.....	43
	Referenties.....	44
	Bijlage 1: Componenten, bronnen en gezondheidseffecten.....	45
	Bijlage 2. Meetmethoden	49
	Bijlage 3. De Accreditatie van de GGD Amsterdam geldig voor 2025.....	52
	Bijlage 4. Databeschikbaarheid 2025.....	55
	Bijlage 5. Windsectoren gericht op Westpoort per meetstation	56
	Bijlage 6. Voorbeeld schatting bijdrage Westpoort aan de jaargemiddelde concentratie	57
	Bijlage 7. Overzicht componenten achtergrondstations Noord-Holland.....	58
	Bijlage 8. Tolueen en Xyleen.....	59
	Bijlage 9. PM ₁₀ windrozen	62

Hoofdpunten

- De luchtkwaliteit rondom het havengebied wordt gemeten op vijf meetstations. De fijn stof concentratie was in 2025 op alle meetstations hoger dan in 2024. Dat geldt zowel voor PM₁₀ als voor PM_{2.5}. Voor stikstofdioxide (NO₂) was de concentratie in 2025 vergelijkbaar met of net iets hoger dan in 2024.
- De concentraties zwaveldioxide (SO₂) en benzeen liggen al jaren op een laag niveau en waren in 2025 vergelijkbaar met de concentraties in 2024.
- Het jaar 2025 was zeer droog, warm en zonnig. Deze omstandigheden zijn ongunstig voor de luchtkwaliteit.
- Om een goed beeld te krijgen van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit kijken we naar een periode van tien jaar. Uit de analyses blijkt dat de concentratie stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀ en PM_{2.5}), roet en benzeen in de afgelopen tien jaar duidelijk is afgenomen. Wel valt het op dat de dalende trend in de laatste vijf jaar wat lijkt te zijn gestagneerd. Voor zwaveldioxide (SO₂) zien we geen duidelijke, verdere afname van de concentraties.
- De geschatte bijdrage van bronnen in Westpoort aan de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}) en roet op de meetstations is in de afgelopen tien jaar ongeveer gelijk — er is dus geen duidelijke afname te zien. De invloed van lokale bronnen in het havengebied is het grootst voor NO₂. Op meetstation Hemkade is 33% van de totale NO₂-concentratie afkomstig vanuit het havengebied en op meetstation Hoogtij is dit 30%.
- Op alle meetstations wordt in 2025 voor alle componenten ruim voldaan aan de huidige wettelijke EU-grenswaarden voor het jaargemiddelde. Aan de nieuwe, strengere EU-normen voor fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}), die vanaf 2030 gaan gelden, wordt op de meeste meetpunten voldaan. Op meetstation Hemkade is de jaargemiddelde PM₁₀ concentratie exact gelijk aan de nieuwe EU-norm. Op meetstation Spaarnwoude wordt de nieuwe EU-norm voor PM_{2.5} overschreden. De vanaf 2030 geldende EU-normen voor het daggemiddelde worden voor stikstofdioxide (NO₂) en PM₁₀ op alle meetstations gehaald. Dat geldt niet voor de vanaf 2030 geldende dagnorm voor PM_{2.5}. Deze wordt alleen op meetstation Hoogtij gehaald.
- Aan de gezondheidskundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) voor NO₂ en PM_{2.5} wordt op geen van de meetstations voldaan. Dat geldt zowel voor het jaargemiddelde als voor het daggemiddelde. Dit geldt overigens voor grote delen van Nederland. De gezondheidskundige advieswaarden voor de jaargemiddelde PM₁₀ concentratie wordt overschreden op alle meetstations met uitzondering van Hoogtij. Ook de daggemiddelde advieswaarde voor PM₁₀ werd op vier van de vijf meetstations overschreden. Alleen in Zaandam werd hieraan voldaan.

Samenvatting

In en rond het havengebied staan vijf meetstations waar continu de concentraties worden gemeten van fijn stof (PM₁₀, PM_{2.5}), stikstofdioxide (NO₂), zwaveldioxide (SO₂), roet (Black Carbon), en aromatische vluchtige koolwaterstoffen (benzeen, toluen en xyleen). De meetstations zijn: Hemkade, Hoogtij, Spaarnwoude, Westerpark en Zaandam. Hemkade en Hoogtij zijn getypeerd als industrieel belaste stations. Spaarnwoude, Westerpark en Zaandam zijn getypeerd als achtergrondstations. In deze rapportage zijn de resultaten van de luchtkwaliteitsmetingen over het jaar 2025 weergegeven.

De metingen geven een goed beeld van de luchtkwaliteit in en rondom de Haven van Amsterdam. Per gemeten component is een vergelijking gemaakt met de gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en met de huidige en nieuwe Europese wettelijke grenswaarden, die vanaf 2030 gaan gelden. Voor de verschillende componenten zijn trendanalyses uitgevoerd met gegevens over de afgelopen 10 jaar om de ontwikkeling van de luchtkwaliteit in beeld te brengen. De belasting bij verschillende windrichtingen is in beeld gebracht met windrozen. Ook is een schatting gemaakt van de bijdrage aan de concentratie in de lucht bij wind afkomstig vanaf het havengebied (Westpoort).

Meetresultaten 2025

In het jaar 2025 was de luchtkwaliteit iets slechter dan in 2024. Dat geldt vooral voor fijn stof: zowel de PM₁₀ als de PM_{2.5} concentraties waren in 2025 hoger dan in 2024. Ook de roetconcentraties waren iets hoger. De meteorologische omstandigheden in 2025 waren relatief ongunstig voor de luchtkwaliteit. Het jaar 2025 was warm, droog en zonnig. De geringe hoeveelheid regen heeft bijgedragen aan de hogere fijn stof concentraties, omdat regen de stofdeeltjes in de lucht 'schoonwast'. De NO₂ concentraties waren in 2025 vergelijkbaar met of net iets hoger dan in 2024. Bij de gasvormige component NO₂ speelt het 'schoonwassen' bij regen niet zozeer een rol, maar de concentraties worden wel beïnvloed door de hoeveelheid zonlicht. De concentraties zwaveldioxide (SO₂) en benzeen waren in 2025 ongeveer gelijk aan de concentraties in 2024.

Onderstaande overzichtstabel toont een samenvatting van de meetresultaten voor 2025. De concentraties worden vergeleken met de huidige en nieuwe wettelijke EU-grenswaarden en de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO. Voor fijn stof (PM₁₀, PM_{2.5}) en NO₂ geldt dat zowel langdurige blootstelling aan relatief lage concentraties, als kortdurende blootstelling aan relatief hoge concentraties schadelijk is voor de gezondheid. Daarom heeft de WHO-advieswaarden opgesteld voor zowel langdurige blootstelling (jaargemiddelde) als kortdurende blootstelling (daggemiddelde).

Vergelijking met wettelijke grenswaarden

Uit de metingen blijkt dat in 2025 op alle meetlocaties ruim wordt voldaan aan de wettelijke EU-grenswaarden voor luchtkwaliteit. Voor PM₁₀ is er behalve een wettelijke grenswaarde voor het jaargemiddelde ook een wettelijke grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie. Die mag op maximaal 35 dagen per jaar hoger zijn dan 50 µg/m³. Deze grenswaarde wordt op elke meetstation ruimschoots gehaald. Voor SO₂ is er een daggemiddelde wettelijke grenswaarde van 125 µg/m³ en een maximale uurgemiddelde waarde van 350 µg/m³. Deze grenswaarden worden ook ruimschoots gehaald.

De nieuwe EU-normen voor het jaargemiddelde, die vanaf 2030 gaan gelden, worden in 2025 niet op alle meetstations gehaald. Op meetstation Hemkade en Hoogtij lag de NO₂ concentratie in 2025 net boven de nieuwe EU-norm van 20 µg/m³. Op meetstation Hemkade is de jaargemiddelde PM₁₀ concentratie exact gelijk aan de nieuwe EU-norm van 20 µg/m³, op de andere stations is de PM₁₀ concentratie lager. Voor PM_{2.5} geldt dat aan de nieuwe EU-norm van 10 µg/m³ wordt voldaan op alle stations behalve achtergrondstation Spaarnwoude. Op meetstation Hemkade wordt PM_{2.5} niet gemeten.

Vanaf 2030 gaan er ook EU-grenswaarden gelden voor de daggemiddelde NO₂ en PM_{2.5} concentratie en wordt de nu geldende grenswaarde voor de daggemiddelde PM₁₀ concentratie aangescherpt. Voor NO₂ en PM₁₀ wordt in 2025 al aan deze grenswaarden voldaan. Voor PM_{2.5} nog niet. Op drie van de vier meetstations waar PM_{2.5} wordt

gemeten wordt de vanaf 2030 geldende EU-grenswaarde voor het daggemiddelde overschreden. Alleen op meetstation Hoogtij wordt hieraan voldaan.

Vergelijking met gezondheidkundige advieswaarden

Voor NO₂ en PM_{2.5} wordt op geen van de meetstations voldaan aan de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO voor het jaargemiddelde en het daggemiddelde. Dit geldt overigens voor grote delen van Nederland.

Voor PM₁₀ wordt de gezondheidkundige advieswaarde van 15 µg/m³ als jaargemiddelde op alle 5 meetstations overschreden. De gezondheidkundige advieswaarde voor PM₁₀ voor daggemiddelden werd op alle meetstations, met uitzondering van Zaandam, overschreden. De gezondheidkundige advieswaarde voor PM_{2.5} voor daggemiddelden werd op alle meetstations (ruim) overschreden.

Ontwikkeling luchtkwaliteit

Om een goed beeld te krijgen van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit kijken we naar een periode van tien jaar. Uit de analyses blijkt dat de concentraties stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀ en PM_{2.5}), roet en benzeen in de lucht de afgelopen tien jaar statistisch significant zijn afgenomen. Dat betekent dat de lucht voor die componenten schoner is geworden. Wel valt het op dat de dalende trend in de laatste vijf jaar wat lijkt te zijn gestagneerd. Voor zwaveldioxide (SO₂) zien we gemiddeld genomen geen duidelijke verbetering in de luchtkwaliteit. De SO₂ concentraties zijn vanaf de jaren '70 van de vorige eeuw al zeer sterk gedaald en liggen al jaren op een heel laag niveau.

Bijdrage van lokale bronnen

De windrozen tonen voor de meeste stoffen, net als voorgaande jaren, een duidelijke invloed vanuit het havengebied (Westpoort).

Als de wind vanaf Westpoort komt, blijft de geschatte bijdrage van bronnen in Westpoort aan de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}) en roet op de meetstations ongeveer gelijk over de afgelopen tien jaar — er is dus geen duidelijke afname te zien. De invloed van bronnen in het havengebied is het grootst voor NO₂. Op meetstations Hemkade is 33% van de totale NO₂-concentratie afkomstig vanuit het havengebied en op meetstation Hoogtij is dit 30%.

Overzichtstabel A en B: Meetresultaten in relatie tot wettelijke en gezondheidkundige advieswaarden. A)

Jaargemiddelde concentraties van de gemeten componenten op de verschillende meetstations in relatie tot de EU-grenswaarden, EU-grenswaarden vanaf 2030 en gezondheidkundige advieswaarden van de WHO.

Component (µg/m³)	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Roet	Benzeen	SO ₂
EU-grenswaarde (µg/m³)	40	40	25	n.v.t.	5	n.v.t.
EU-grenswaarde 2030 (µg/m³)	20	20	10	n.v.t.	3,4	n.v.t.
WHO-advieswaarde (µg/m³)	10	15	5	n.v.t.	*	n.v.t.
Hemkade (Industriestation)	21,8 EU ₂₀₃₀ WHO	20,0 EU+2030 WHO			0,34 EU+2030	
Hoogtij (Industriestation)	21,0 EU ₂₀₃₀ WHO	14,5 EU+2030 WHO	8,4 EU+2030 WHO		0,47 EU+2030	1,14
Spaarnwoude (Achtergrondstation)	14,3 EU+2030 WHO	17,3 EU+2030 WHO	10,2 EU ₂₀₃₀ WHO		0,30 EU+2030	
Westerpark (Achtergrondstation)		16,3 EU+2030 WHO	9,9 EU+2030 WHO			0,56
Zaandam (Achtergrondstation)	15,6 EU+2030 WHO	15,4 EU+2030 WHO	9,0 EU+2030 WHO	0,64		

B) Daggemiddelde EU-grenswaarden en advieswaarden van de WHO-advieswaarde

Component (µg/m³)	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂
EU-grenswaarde (µg/m³)	n.v.t.	>50, max. 35 dagen	n.v.t.	>125
EU-grenswaarde 2030 (µg/m³)	>50 max. 18 dagen	>45, max. 18 dagen	>25, max. 18 dagen	>50, max. 18 dagen
WHO-advieswaarde (µg/m³)	>25, max. 3 dagen	>45, max. 3 dagen	>15, max. 3 dagen	>40, max. 3 dagen
Hemkade (Industriestation)	EU+2030 WHO	EU+2030 WHO		
Hoogtij (Industriestation)	EU ₂₀₃₀ WHO	EU+2030 WHO	EU+2030 WHO	EU+2030 WHO
Spaarnwoude (Achtergrondstation)	EU+2030 WHO	EU+2030 WHO	EU ₂₀₃₀ WHO	
Westerpark (Achtergrondstation)		EU+2030 WHO	EU ₂₀₃₀ WHO	EU+2030 WHO
Zaandam (Achtergrondstation)	EU+2030 WHO	EU+2030 WHO	EU ₂₀₃₀ WHO	

*: de WHO stelt dat er geen veilig niveau voor benzeen is. De EU hanteert een referentieniveau van 1,7 µg/m³ jaargemiddeld.

n.v.t.: Geen EU-grenswaarde of WHO-advieswaarde

- : component wordt niet gemeten op meetstation

EU: Voldoet aan jaargemiddelde EU

EU+2030: Voldoet aan jaargemiddelde EU-grenswaarde en EU-grenswaarde vanaf 2030

EU₂₀₃₀: Voldoet aan jaargemiddelde EU-grenswaarde, maar niet aan EU-grenswaarde vanaf 2030

WHO, WHO: Voldoet (groen) of Voldoet niet (rood) aan jaargemiddelde gezondheidkundige advieswaarde van de WHO

Voor NO₂ geldt ook als EU-grenswaarde dat er geen uren met concentraties boven de 200 µg/m³ mogen voorkomen. Hier werd aan voldaan.

Voor SO₂ geldt ook als EU-grenswaarde dat er geen uren met concentraties boven de 350 µg/m³ mogen voorkomen. Hier werd aan voldaan.

Achtergrondinformatie Schone Lucht

N.B. Bijlage 1 geeft per component een overzicht van de belangrijkste bronnen en gezondheidseffecten.

1. Iedere verbetering in luchtkwaliteit leidt tot gezondheidswinst

Hoewel vrijwel overal in Nederland aan de wettelijke grenswaarden wordt voldaan, is luchtverontreiniging verantwoordelijk voor 3,9% van de totale ziektelast in Nederland (VTV, 2024). Ter vergelijking, dat is minder dan de ziektelast door roken (7,6%), maar meer dan de ziektelast door ongezonde voeding (2,8%) en alcoholgebruik (3,0%). De wettelijke grenswaarden beschermen dus onvoldoende tegen het optreden van schade aan de gezondheid, omdat ook onder deze grenswaarden gezondheidseffecten optreden. Dat geldt ook voor de nieuwe, aangescherpte wettelijke grenswaarden die vanaf 2030 gelden. Zelfs bij concentraties onder de WHO-advieswaarden, zijn er nog effecten van luchtverontreiniging op de gezondheid. Daarom is het belangrijk dat de luchtkwaliteit verder verbetert, ook (ver) onder de wettelijke grenswaarden.

2. Verontreinigde lucht is een complex mengsel dat varieert in samenstelling

Het mengsel verschilt per tijdstip en locatie. Gezondheidseffecten zijn het gevolg van het inademen van dit mengsel. Het is niet altijd met zekerheid vast te stellen welke component welk effect veroorzaakt. Wel is steeds meer bekend over de invloed van de afzonderlijke componenten.

3. Fijn stof, ozon en stikstofdioxide zijn verantwoordelijk voor de grootste ziektelast

Van deze algemeen in de buitenlucht voorkomende stoffen is uit wetenschappelijk onderzoek bekend dat zij, ook bij lage concentraties, een oorzakelijk verband houden met gezondheidseffecten. Ozon wordt niet direct uitgestoten door bronnen, maar in de lucht gevormd onder invloed van zonlicht uit stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen. Deze component wordt in het havengebied niet gemeten en komt dus ook niet aan bod in deze rapportage. De vorming van ozon is een grootschalig proces dat mondiaal wordt beïnvloed. Op lokaal niveau en zelfs op landelijk niveau zijn de ozonconcentraties niet of nauwelijks te beïnvloeden.

Ook voor ultrafijn stof (UFP) en roet geldt dat er een verband is met gezondheidseffecten, maar over deze stoffen is veel minder bekend dan over fijn stof en stikstofdioxide. Roet wordt in Zaandam gemeten, de resultaten zijn opgenomen in het rapport.

4. Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) staan steeds meer in de belangstelling

ZZS zijn stoffen die bijvoorbeeld de voortplanting kunnen belemmeren, kankerverwekkend zijn of zich in de voedselketen ophopen. Voor deze stoffen geldt dat de concentratie zo laag mogelijk moet zijn. Ten aanzien van de uitstoot van ZZS geldt een wettelijke informatie- en minimalisatieverplichting. Er zijn inmiddels duizenden stoffen als ZZS of potentiële ZZS geclassificeerd. <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/Zeer-Zorgwekkende-Stoffen/Identificatie-Zeer-Zorgwekkende-Stoffen>

De meeste ZZS komen niet algemeen in de buitenlucht voor. Voor deze stoffen, waarvoor geen veilige grenswaarde bestaat, heeft de WHO geen advieswaarden opgesteld omdat geldt: hoe lager de concentratie hoe beter. Voor veel ZZS is wel een Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) afgeleid. Dit is de concentratie die bij levenslange blootstelling overeenkomt met een extra kans op sterfte van **1 op de miljoen**. Dit komt, uitgaande van een levensduur van 100 jaar, overeen met een extra kans op sterfte van **1 op de 10.000 per jaar**. Het is belangrijk om te beseffen dat alleen afzonderlijke stoffen (moleculen) als ZZS geclassificeerd kunnen worden. Fijn stof, de component die verantwoordelijk is voor het grootste deel van de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging, is geen individuele stof (molecuul), maar een mengsel van deeltjes bestaande uit allerlei verschillende componenten. Fijn stof zal om die reden nooit als ZZS worden geclassificeerd. Tegelijkertijd bevat fijn stof een groot aantal ZZS, waaronder PAK en zware metalen. Ook NO₂ en ozon zijn geen ZZS, maar wel schadelijk voor de gezondheid. Het is zondermeer belangrijk dat de uitstoot van ZZS wordt teruggedrongen, maar het is belangrijk om te beseffen dat het terugdringen van de uitstoot van fijn stof en stikstofoxiden, hoewel formeel geen ZZS vanuit gezondheidskundig oogpunt minstens zo belangrijk is.

5. Metingen van ZZS in het havengebied

Op de meetlocaties van het luchtmeetnet van de haven wordt benzeen gemeten. **Benzeen is een ZZS**. Verder wordt ook nog zwaveldioxide (SO₂) gemeten. Deze stoffen worden gemeten omdat ze verband houden met de in de haven aanwezige industrie en kunnen als marker voor de uitstoot worden gebruikt.

6. Luchtverontreiniging heeft gezondheidseffecten op korte termijn en op lange termijn

Langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging kan leiden tot het ontstaan en verergeren van luchtweg- en longaandoeningen, aandoeningen van hart- en bloedvaten en vroegtijdige sterfte. Dagelijkse variaties en piekblootstelling (korte termijn blootstelling) aan luchtverontreiniging kunnen acute klachten teweegbrengen zoals astma-aanvallen, hoesten en kortademigheid. Ook oogirritatie, keelpijn en geurhinder kunnen optreden. Luchtverontreiniging is daarmee ook van invloed op de kwaliteit van leven en het functioneren in het dagelijkse leven. In het algemeen wordt verwacht dat acute klachten weer overgaan als de luchtkwaliteit verbetert. Voor langdurige blootstelling geldt meestal dat gezondheidsschade blijvend is. De ziektelast door langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging is daardoor groter dan de ziektelast door korte blootstelling.

7. De kennis over luchtkwaliteit en gezondheid is alleen toepasbaar op groepsniveau

De gemeten concentraties zijn niet te vertalen naar de gezondheidseffecten voor een individu. De gevoeligheid tussen mensen varieert sterk. Ook zijn er naast luchtverontreiniging veel andere factoren die invloed hebben op de gezondheid, zoals gedrag, leefstijl, arbeidsomstandigheden, leeftijd en erfelijkheid. Ook daarvan is nooit met zekerheid te zeggen op individuele basis welke factoren leiden tot gezondheidsschade.

8. Het luchtmeetnet geeft geen antwoord op vragen over stankoverlast, stankherleiding en stankherkenning

Vanuit het havengebied is in bepaalde delen geregeld sprake van geurhinder, ook stankoverlast genoemd. In het algemeen geldt dat voor de gezondheid schadelijke stoffen (zoals fijnstof), niet de stoffen zijn die de meeste stank veroorzaken. Andersom geldt dat stoffen die vaak niet schadelijk zijn voor de gezondheid, juist wel zorgen voor stankoverlast. Geurhinder zelf zien we ook als ongewenst gezondheidseffect, omdat stankoverlast kan leiden tot gezondheidsklachten. In het havengebied staan 41 eNoses (geurdetectoren) rondom het Noordzeekanaal, bij olieterminals en andere bedrijven die mogelijk geur afgeven. De Omgevingsdienst monitort deze eNoses en rapporteert erover in opdracht van Port of Amsterdam en provincie Noord-Holland.

1. Inleiding

In en rond het havengebied staan sinds 2009 vijf meetstations waar continu de concentraties van verschillende voor de gezondheid relevante stoffen worden gemeten. Deze rapportage presenteert de meetresultaten over het kalenderjaar 2025. De gerapporteerde stoffen zijn:

- Stikstofdioxide (NO₂)
- Fijn stof (PM₁₀, PM_{2.5})
- Roet -Black carbon (BC)
- Zwaveldioxide (SO₂)
- Benzeen, Toluene en Xyleen, samen ook wel BTX genoemd.

In bijlage 1 staat een toelichting op de componenten, wat de voornaamste bronnen zijn, en met welke gezondheidseffecten ze samenhangen.

1.1. Wettelijke grenswaarden en WHO-advieswaarden

Voor PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, SO₂ en benzeen zijn wettelijke EU-grenswaarden van kracht. Deze zijn in tabel 1 weergegeven. Deze wettelijke grenswaarden worden in 2030 aangepast om meer in lijn te komen met de in 2021 aangescherpte gezondheidkundige advieswaarden van de WHO. Die zijn flink naar beneden bijgesteld ten opzichte van de advieswaarden uit 2005. Ook de nieuwe EU-grenswaarden 2030 zijn in de tabel weergegeven.

Voor Black Carbon bestaan (nog) geen WHO-advieswaarden en EU-grenswaarden. Weliswaar is uit wetenschappelijk onderzoek duidelijk dat deze component schadelijk is voor de gezondheid, maar o.a. doordat 'roet' door de jaren heen op niet-uniforme wijze is gemeten is er onvoldoende evidentie beschikbaar om advies- en grenswaarden op te stellen.

Tabel 1. Overzicht van gezondheidkundige advieswaarden (WHO, 2021) en huidige en EU-grenswaarden 2030 (concentraties in µg/m³)

Component	Middelingsduur	2021 WHO-advieswaarde	EU-grenswaarde Huidig	EU-grenswaarde 2030
PM ₁₀	Jaar	15	40	20
	24 uur	45*	50**	45***
PM _{2.5}	Jaar	5	25	10
	24 uur	15*		25***
NO ₂	Jaar	10	40	20
	24 uur	25*	#	50***
SO ₂	24 uur	40	125*	50
Benzeen	Jaar	##	5	3,4

* mag maximaal 3 dagen per jaar worden overschreden

** mag maximaal 35 dagen per jaar worden overschreden

*** mag maximaal 18 dagen per jaar worden overschreden

uurgemiddelde van 200 µg/m³ die max 18x per jaar mag worden overschreden

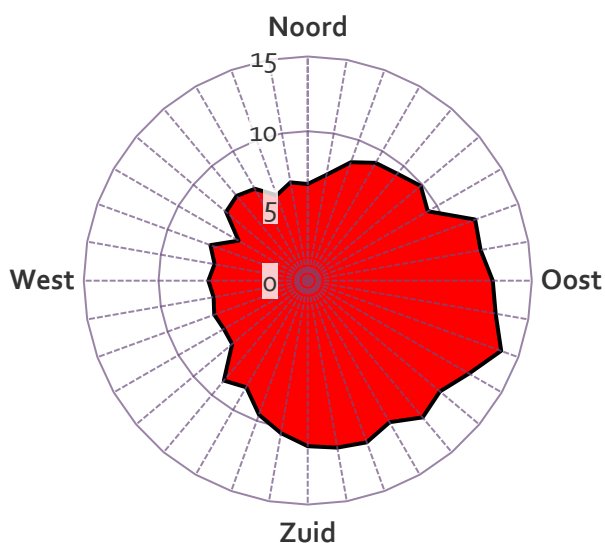
niet aangepast in 2021, WHO gaat uit van 0,17 µg/m³ op basis van een extra risico op kanker van 1 op de miljoen per jaar. Omdat die waarde overal in NL en Europa wordt overschreden gaan de EEA, RIVM, GGD-GHOR-NL uit van 1,7 µg/m³ (extra risico op kanker van 1 op de 100.000 per jaar)

1.2. Luchtkwaliteit in relatie tot het weer

Het weer heeft een grote invloed op de luchtkwaliteit. Voor de meeste componenten geldt dan ook dat de gemeten concentraties in meer of mindere mate seizoen afhankelijk zijn. Zonnige dagen, in zowel winter als zomer, gaan vaak samen met een slechte(re) luchtkwaliteit. Op die dagen is er meestal sprake van een hogedrukgebied en een zwakke wind vanuit (zuid)oostelijke richting. Hierdoor wordt er verontreinigde lucht vanaf het Europese continent aangevoerd. Vanwege de lage windsnelheid hopen de aangevoerde en lokaal uitgestoten verontreinigingen zich op in de lucht, waardoor hoge concentraties ontstaan. Zonlicht zorgt voor chemische reacties tussen stoffen in de lucht, dit leidt tot de vorming van ozon. Ook op andere dagen is er een duidelijke invloed van het weer op de luchtkwaliteit. Zo leidt regen tot lagere fijn stof concentraties, omdat in de lucht aanwezige deeltjes worden uitgewassen.

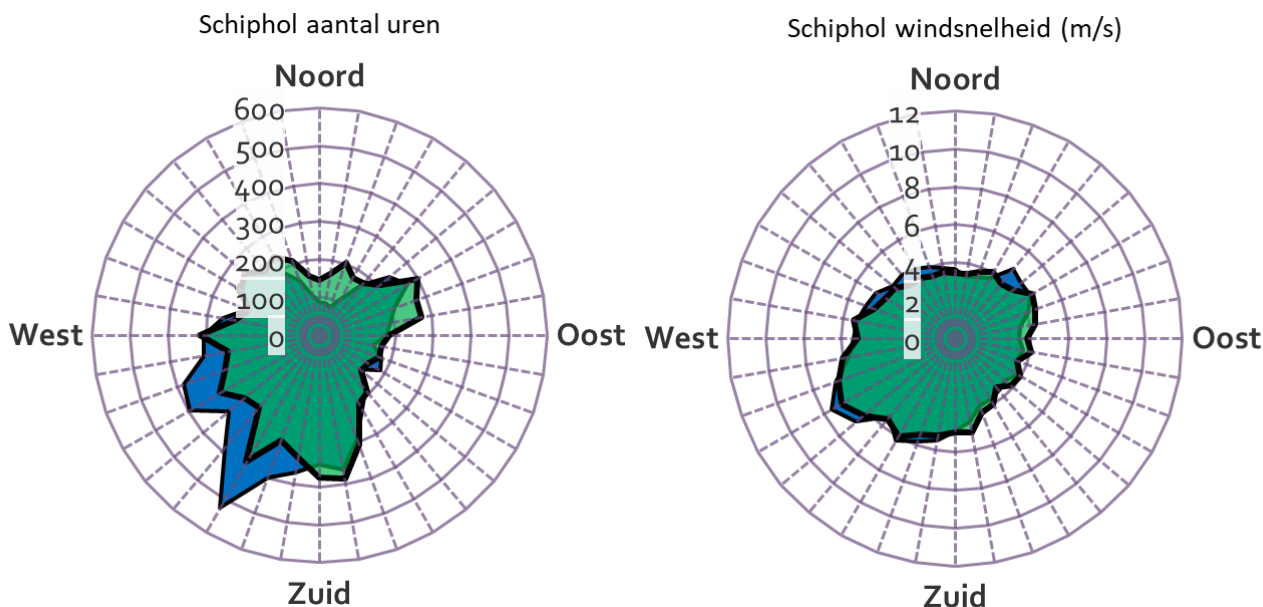
De achtergrondconcentratie wordt medebepaald door de overheersende windrichting, waarbij de schoonste lucht wordt aangevoerd door wind vanuit het westen. De windsnelheid is van belang vanwege de mate van verdunning

van de verontreiniging. Bovendien vertonen windsnelheid en windrichting een onderlinge samenhang. Wind vanuit het (zuid)westen gaat vaak gepaard met een hoge windsnelheid, waardoor de aanwezige verontreiniging sterk wordt verdund. Bij aanvoer vanuit noordelijke en zuidoostelijke richtingen is de wind vaak zwak of matig. Ter illustratie is in figuur 1 de gemiddelde fijn stof (PM_{2.5}) concentratie weergegeven per windrichting, zoals gemeten op achtergrondstations in Noord-Holland in 2025.



Figuur 1. Gemiddelde PM_{2.5} concentratie (in µg/m³) per windrichting in 2025 op door de GGD beheerde achtergrondstations in Noord-Holland (Vondelpark-Amsterdam, Westerpark-Amsterdam, Zaandam, Spaarnwoude, de Rijp)

Figuur 2 toont de verdeling van windrichting en windsnelheid in 2025 (groen), per 10 graden windrichtingssector. Ook de verdeling van windrichting en windsnelheid in 2024 (blauw) is in deze figuur opgenomen. Hierin is duidelijk te zien dat wind vanuit zuidwestelijke richting het meest voorkomt. Bij deze windrichting is ook de gemiddelde windsnelheid het hoogst. Wind vanuit zuidoostelijke richting komt minder vaak voor en bij deze windrichting is de gemiddelde windsnelheid het laagst.



Figuur 2. Verdeling van de windrichting in aantal uren (links) en van de gemiddelde windsnelheid per windrichting in m/s (rechts) zoals gemeten in 2025 (in groen) en 2024 (in blauw) op KNMI-station Schiphol.

Het weer in 2025: warm, droog en zonnig

Tabel 2 geeft een overzicht van de meteorologie in 2025 in vergelijking met 2024 en tot het langjarig gemiddelde. Het jaar 2025 was, in tegenstelling tot 2024, een 'droog' jaar. De totale neerslagsom in 2025 was 35% lager dan in

2024 en 23% lager in vergelijking met het langjarig gemiddelde. Tegelijkertijd was 2025 een warm jaar. Weliswaar iets minder warm dan de recordjaren 2024 en 2023, maar iets warmer dan het gemiddelde in de afgelopen 10 jaar en het op zes na warmste jaar sinds het begin van de waarnemingen in 1900 (<https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2025/jaar>).

In vergelijking met 2024 en het gemiddelde de voorgaande 10 jaar waaide het in 2025 iets minder hard. Ten opzichte van 2024 en het langjarig gemiddelde kwam de wind iets vaker uit noordelijke en oostelijke richting en iets minder vaak uit zuidelijke en westelijke richting. Met 2110 uur zon was het een bijzonder zonnig jaar, het op één na zonnigste jaar sinds het begin van de waarnemingen. Dat komt ook tot uiting in de hoge hoeveelheid straling in 2025.

Weinig regen leidt tot minder 'schoonwassen' van fijn stof deeltjes en daarmee tot hogere fijn stof concentraties. Veel zonneschijn en hoge temperaturen leiden tot het uiteenvallen van het NO₂ molecuul (in NO en een zuurstofradicaal, waaruit ozon wordt gevormd). In de zomermaanden zijn de NO₂ concentraties dan ook lager dan in de wintermaanden, voor ozon is dit andersom.

Tabel 2 Meteorologie in 2025 en 2024 in vergelijking met het langjarig gemiddelde. Alle meetgegevens zijn afkomstig van KNMI-station Schiphol

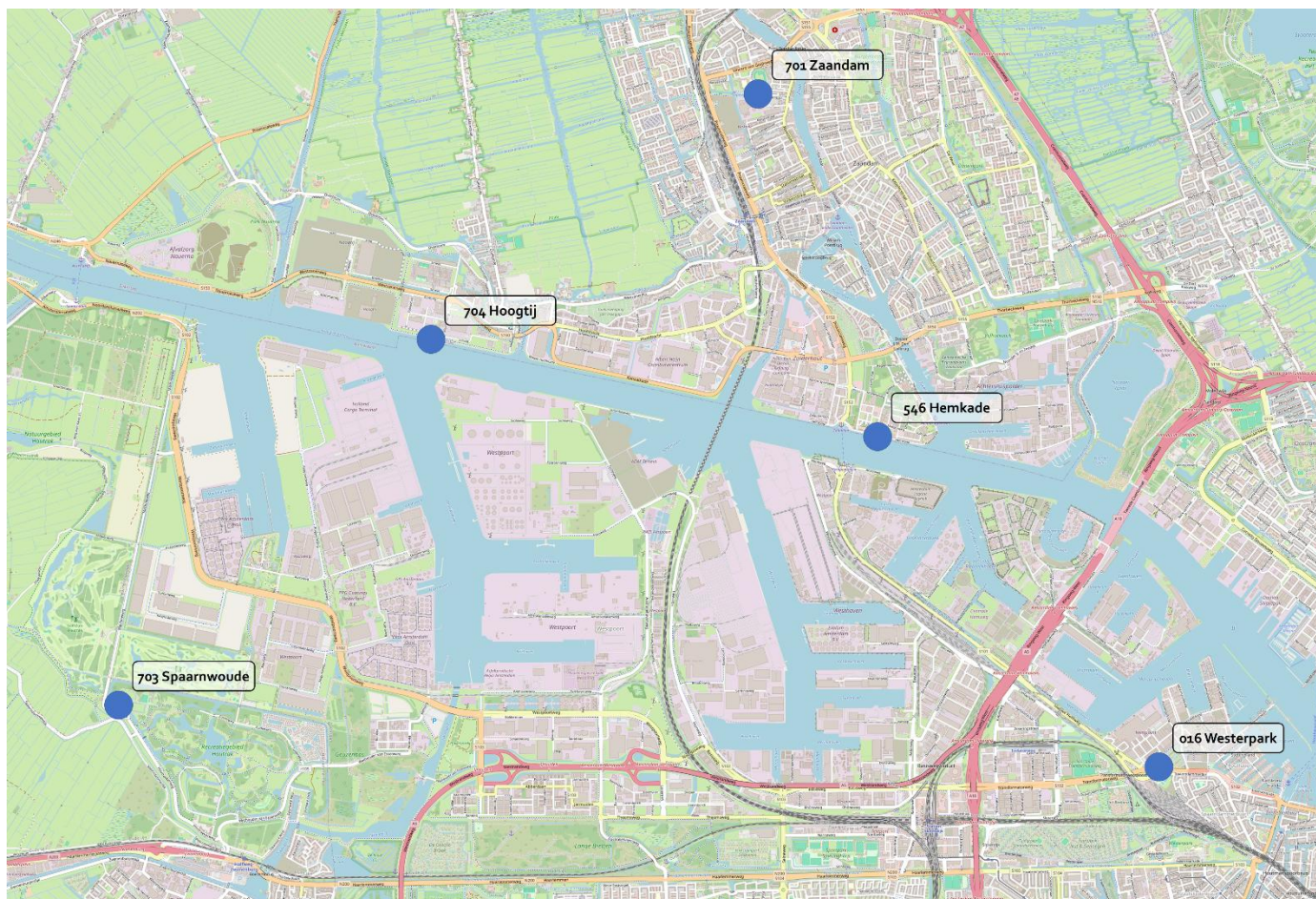
	2025	2024	Langjarig gemiddelde 2015-2024
Gemiddelde temperatuur in °C	11,7	12,0	11,4
Totale hoeveelheid neerslag (mm)	680	1046	880
Gemiddelde windsnelheid (m/s)	4,6	4,9	4,9
% noordenwind (320-40°)	19,4	13,6	16,2
% oostenwind (50-130°)	21,2	19,6	19,6
% zuidenwind (140-220°)	31,1	35,1	32,7
% westenwind (230-310°)	26,4	30,3	29,9
% windstil/variabel	2,0	1,4	1,7
Totale zonneschijnduur (uur)	2110	1758	1930
Totale straling (J/cm ²)	421452	381121	399047

Toelichting: Temperatuur en windsnelheid zijn gemiddelden over alle uurwaarden. Neerslag, zonneschijnduur en straling zijn jaarsommen. Het langjarig gemiddelde is berekend als het gemiddelde van de jaarsommen/jaargemiddelden over 2015–2024. Windrichtingspercentages zijn gebaseerd op alle gemeten uren; wind_gr=0 en wind_gr=990 zijn geclassificeerd als windstil/variabel.

2. Methode

2.1. Meetlocaties, wettelijk kader en accreditatie

De vijf in deze rapportage betrokken meetstations met bijbehorende codes zijn weergegeven in figuur 3.



Figuur 3. Overzicht van de meetstations in en rondom het Havengebied van Amsterdam. Bron ondergrond van de afbeelding: Openstreetmap.

Tabel 3 geeft een overzicht van de typering van de meetstations, de gemeten componenten en de opdrachtgever van de meetstations. Het type meetstation is door het RIVM vastgesteld en is gebaseerd op criteria die in de Europese wetgeving is vastgelegd (Europese richtlijn 2008; RIVM 2013).

Tabel 3. Overzicht van de meetstations, gemeten componenten en opdrachtgever per meetstation

Meetstation	Type station	Gemeten componenten	Opdrachtgever
Hemkade	Industrie	PM ₁₀ , NO _x , BTX	Havenbedrijf Amsterdam N.V.
Hoogtij	Industrie	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO _x , SO ₂ , BTX	Havenbedrijf Amsterdam N.V.
Spaarnwoude	Achtergrond	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO _x , BTX	Havenbedrijf Amsterdam N.V.
Zaandam	Achtergrond	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO _x , Black Carbon	Gemeente Zaanstad
Westerpark	Achtergrond	PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂	Gemeente Amsterdam

In bijlage 2 staan de meetmethoden weergegeven.

In tabel 4 is weergegeven welke metingen onder de scope L426 vallen die behoort bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam en is afgegeven door de Raad voor Accreditatie.

Tabel 4. Metingen vallend onder accreditatie ('Q')

Meetstation	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	BC	Benzeen	Tolueen	Xyleen
Hemkade	Q	-	Q	-	-	Q	x	x
Hoogtij	Q	Q	Q	Q	-	Q	x	x
Spaarnwoude	Q	Q	Q	-	-	Q	x	x
Zaandam	Q	Q	Q	-	Q	-	-	-
Westerpark	Q	Q	-	Q	-	-	-	-

Q: verrichting is GGD Amsterdam door de Raad voor Accreditatie (RvA) geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 met registratienummer L426,

x: wordt op deze locatie gemeten door de GGD Amsterdam, maar valt niet onder accreditatie.

-: Op deze locatie wordt de component niet gemeten

De resultaten in dit meetrapport hebben uitsluitend betrekking op de beproefde componenten op de onderzochte meetlocaties, over het beproefde tijdsinterval.

In het geval van een conformiteitsverklaring, vergelijking met wettelijke normen en gezondheidkundige advieswaarden, wordt de discrete benadering gebruikt als beslisregel. Dit betekent dat de meetonzekerheid niet wordt meegenomen in de conformiteitsverklaring met een specificatie, norm- of advieswaarde.

Wettelijk kader

Wettelijke toetsing van de luchtkwaliteit in Nederland, vindt plaats op basis van modelberekeningen. Deze berekeningen worden jaarlijks door het RIVM uitgevoerd, op basis van input over o.a. de verkeersintensiteit die door de diverse overheden worden aangeleverd. Meetgegevens van de GGD Amsterdam, en andere meetnetten leveren input voor deze modelberekeningen. In de wetgeving is vastgelegd dat de luchtkwaliteit wordt berekend op wettelijke toetspunten, in de praktijk is dit aan de gevel van woningen of andere gebouwen waar mensen langdurig verblijven. Deze wettelijke toetsing wordt aan het einde van elk jaar uitgevoerd voor het voorgaande kalenderjaar. Uitgebreide informatie over het instrument waarmee de luchtkwaliteit wordt berekend is te vinden op [Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit \(cimlk.nl\)](https://www.centraal-instrumentmonitoring.nl).

Accreditatie

Met uitzondering van de meetresultaten van tolueen en xyleen, zijn alle meetresultaten tot stand gekomen onder de scope L426 behorende bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam afgegeven door de Raad voor Accreditatie (zie ook www.RvA.nl). De scope van de accreditatie (zoals geldig in 2025) is opgenomen in bijlage 3. Voor de metingen in deze rapportage zijn de verrichtingen 4 t/m 7 en 11 van toepassing. De accreditatie is alleen van toepassing op meetresultaten.

Interpretaties, trendonderzoek, schatting van bijdragen uit het Havengebied en windroos-analyses die ook deel uitmaken van deze rapportage, vallen *niet* onder deze accreditatie.

2.2. Validatie en databeschikbaarheid

Alle meetresultaten zijn gevalideerd volgens vaststaande criteria zoals vastgelegd in de kwaliteitsdocumentatie. Indien hieraan niet is voldaan volgt onmiddellijke afkeuring van het analyseresultaat. Uiteindelijk kan dit leiden tot afkeur van een berekend uur-, dag-, maand- of jaargemiddelde.

Om te voldoen aan de criteria uit de Europese regelgeving moet voor de meeste componenten 90% van de tijd waarop een gemiddelde is gebaseerd ook daadwerkelijk zijn gemeten. In bijlage 4 is deze zogenaamde databeschikbaarheid weergegeven.

In 2025 is overal voldaan aan de eis voor databeschikbaarheid.

2.3. Trendanalyse – ontwikkeling luchtkwaliteit

Voor een trendanalyse is een langjarige meetreeks nodig, omdat de luchtkwaliteit van jaar tot jaar fluctueert als gevolg van variatie in weersomstandigheden. Een te lange meetreeks heeft echter als nadeel dat het toevoegen van

nieuwe jaargemiddelden de (lineaire) trend nog maar weinig beïnvloedt. Zo zal een trendanalyse vanaf begin jaren '70 altijd een (fors) dalende trend laten zien, ongeacht de concentraties in de afgelopen jaren. Voor de prognoses in de nabije toekomst is echter vooral de trend in het recente verleden relevant.

In deze rapportage berekenen we trendanalyses over de afgelopen 10 jaar. Voor een analyse van andere periodes verwijzen we naar eerdere jaarrapportages.

Met behulp van lineaire regressieanalyse is de trend in de tijd berekend waarbij de jaargemiddelde concentratie de afhankelijke variabele was en de jaren sinds de start van de analyse de onafhankelijke variabele. De resulterende regressiecoëfficiënt geeft de gemiddelde verandering in concentratie per jaar.

2.4. Windrozen, verschilwindrozen en bijdrage Westpoort aan concentratie

Windrozen: Voor elk van de gemeten componenten is per meetstation de windrichtingsafhankelijkheid in een windroos weergegeven.

Deze toont per windrichtingssector, gemeten op KNMI-station Schiphol op een hoogte van 10 meter, de jaargemiddelde bij die windrichting gemeten concentratie.

Er wordt gewerkt met een windroos bestaande uit 36 sectoren van 10° . Sector 1 loopt van $5-14^\circ$, sector 2 loopt van $15-24^\circ$, ..., en sector 36 loopt van $355-4^\circ$.

Bij elke (uurlijkse)meting van een component wordt eveneens de windrichting geregistreerd. Voor de gemiddelde concentratie per windrichtingssector wordt uitgegaan van de uurgemiddelden. De windsnelheid van het uurgemiddelde moet minimaal $0,5$ m/s zijn. Vervolgens worden alle metingen in een jaar gemiddeld bij elke windsector. Uren die als windstil of variabel zijn geclassificeerd zijn daarbij buiten beschouwing gelaten.

In de windroos is de hoogte van de gemiddelde concentratie van die stof, en uit welke richting deze komt, af te lezen. Dat wil zeggen, hoe langer de vector vanuit het hart van de cirkel, des te hoger de concentratie van die stof uit die richting.

Voor PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ en Black Carbon zijn ook windrozen gemaakt van de gemiddelde achtergrondconcentratie zoals die wordt gemeten op alle door de GGD beheerde achtergrondstations in Noord-Holland waar die component wordt gemeten (zie bijlage 8). Voor de andere componenten zijn er te weinig meetpunten op achtergrondstations om dit te kunnen doen.

Verschilwindrozen: Om de windrichtingsafhankelijkheid van de gemeten concentraties op de meetstations in het Havengebied beter te kunnen duiden zijn ook verschilwindrozen gemaakt. Daartoe is voor elke windrichtingssector de gemiddelde bij die windrichting gemeten achtergrondconcentratie afgetrokken van de op het meetstation bij die windrichtingssector gemeten concentratie. Hiermee wordt 'gecorrigeerd' voor de grootschalige invloed van het weer op de luchtkwaliteit. Als voorbeeld, bij een windrichting van 180 graden (zuidenwind) is de gemiddelde PM₁₀ concentratie op meetstation Hemkade $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De gemiddelde achtergrondconcentratie bij deze windrichting is $14,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De lokale bijdrage bij die windrichting is dus $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze lokale bijdrage wordt voor elke windrichtingssector van 10 graden berekend, waarbij lokale bijdragen kleiner dan 0 gelijk worden gesteld aan 0 en geplott in een windroos.

Schatten van de bijdrage van Westpoort aan de jaargemiddelde concentratie

De bijdrage van activiteiten in het havengebied en industriële bronnen aan de gemeten concentraties is geschat op basis van de ligging van elk meetstation ten opzichte van potentiële bronnen in het gehele industriële gebied Westpoort, inclusief het Noordzeekanaal. Daarbij is uitgegaan van (potentiële) belasting van de meetstations bij wind vanuit de sectoren zoals weergegeven in bijlage 5 en tabel 5.

Voor elk station is de 'Westpoort-bijdrage' aan de concentratie berekend op basis van de lokale bijdrage (concentratie op het meetstation – gemiddelde achtergrondconcentratie) bij elke windrichtingssector waarbij het meetstation potentieel wordt belast door bronnen in Westpoort. Daarbij is rekening gehouden met het aantal uren dat de wind uit die richting waaide. In bijlage 6 wordt de berekeningswijze verder toegelicht.

Tabel 5. Overzicht van windrichtingen waarbij de meetstations (potentieel) worden belast door bronnen in industriegebied Westpoort en het Noordzeekanaal en % van de tijd dat de wind in 2025 uit die richtingen waaide

Meetstation	(potentieel) belast door bronnen uit Westpoort bij wind vanuit de sectoren	% van de totale tijd met wind uit deze richtingen
Hemkade (546)	100 t/m 290°	66%
Zaandam (701)	150 t/m 250°	44%
Spaarnwoude (703)	10 t/m 100°	24%
Hoogtij (704)	100 t/m 290°	66%
Westerpark (016):	260 t/m 80°	45%

De berekening is gebaseerd op de windrichting zoals gemeten op KNMI-station Schiphol op een hoogte van 10 meter. Deze windrichting is een goede benadering voor de aanvoer van grootschalige luchtverontreiniging van brongebieden elders. Onder andere als gevolg van bebouwing kan de lokale windrichting in de omgeving van het meetstation afwijken van de grootschalige, op Schiphol gemeten windrichting. De bijdrage van lokale bronnen in Westpoort is daarom met enige onzekerheid omgeven.

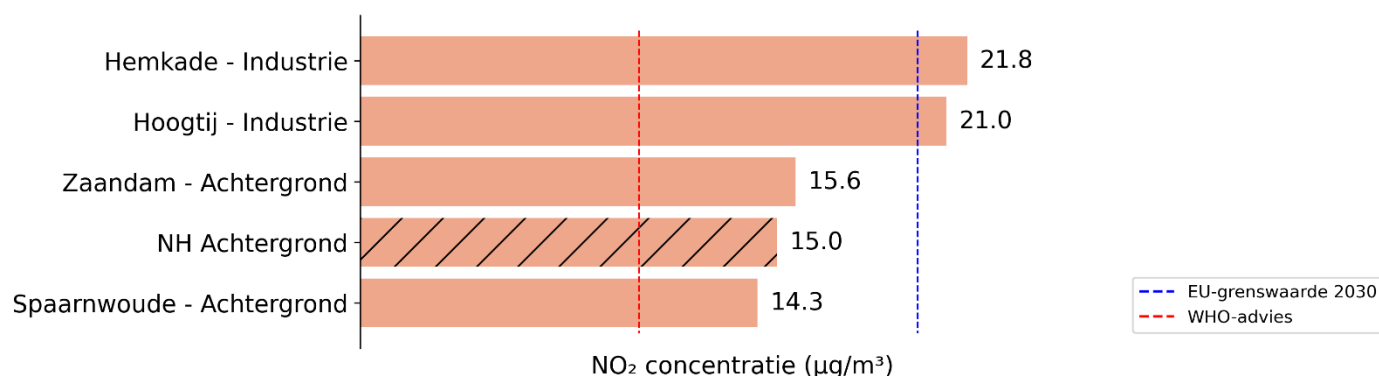
3. Stikstofdioxide (NO₂)

De meetresultaten in de paragrafen 3.1 en 3.2 zijn tot stand gekomen onder de scope L426 behorende bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam afgegeven door de Raad voor Accreditatie (zie ook www.RvA.nl).

3.1. Jaargemiddelde concentratie

Figuur 4 toont de jaargemiddelde NO₂ concentratie in 2025. Op de industriële meetstations Hemkade en Hoogtij is de NO₂ concentratie respectievelijk 21,8 µg/m³ en 21,0 µg/m³. Dit is boven de Europese grenswaarde 2030 van 20 µg/m³ (blauwe stippellijn). Op de achtergrond meetstations Zaandam en Spaarnwoude is de NO₂ concentratie respectievelijk 15,6 µg/m³ en 14,3 µg/m³. De gemiddelde NO₂ concentratie op door de GGD beheerde achtergrondstations in Noord-Holland is 15,0 µg/m³. Deze staat in de figuur als 'NH Achtergrond' weergegeven.

In 2025 lag de jaargemiddelde NO₂ concentratie op alle meetstations boven de gezondheidkundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) van 10 µg/m³. Deze staat met de rode stippellijn in de figuur weergegeven.



Figuur 4. Jaargemiddelde NO₂ concentratie

3.2. Daggemiddelde concentratie

Voor NO₂ is er op dit moment geen wettelijke grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie. Er geldt wel een EU-grenswaarde voor het uurgemiddelde: er mogen geen uren met concentraties boven de 200 µg/m³ voorkomen. Hier werd aan voldaan. De maximale uurwaarde was 184,7 µg/m³ op meetstation Hoogtij.

Vanaf 2030 gaat voor NO₂ een wettelijke EU-grenswaarde gelden van 50 µg/m³ als 24-uursgemiddelde die niet meer dan 18 keer per jaar mag worden overschreden. In 2025 wordt op alle meetstations aan deze (toekomstige) grenswaarde voldaan (tabel 6).

De WHO heeft bij de gezondheidkundige advieswaarden voor NO₂ een daggemiddelde advieswaarde opgesteld als bescherming tegen kortdurende (piek) blootstelling. Deze is strenger dan de vanaf 2030 geldende wettelijke EU-grenswaarde. De WHO adviseert dat een daggemiddelde NO₂ concentratie van 25 µg/m³ maximaal drie dagen per jaar mag voorkomen. Op geen van de meetstations wordt hieraan voldaan (tabel 6). Op het meetstation met de meeste daggemiddelde overschrijdingen, Hoogtij, waren er 127 dagen met een concentratie boven de 25 µg/m³. Op het meetstation met de minste overschrijdingen, Spaarnwoude, waren er 39 dagen met een concentratie boven de 25 µg/m³. De hoogste daggemiddelde NO₂ concentratie in 2025 die werd gemeten op meetstation Hoogtij was 68,0 µg/m³ (tabel 6).

Tabel 6. Aantal dagen met overschrijding van de daggemiddelde EU 2030 grenswaarde en WHO-advieswaarde

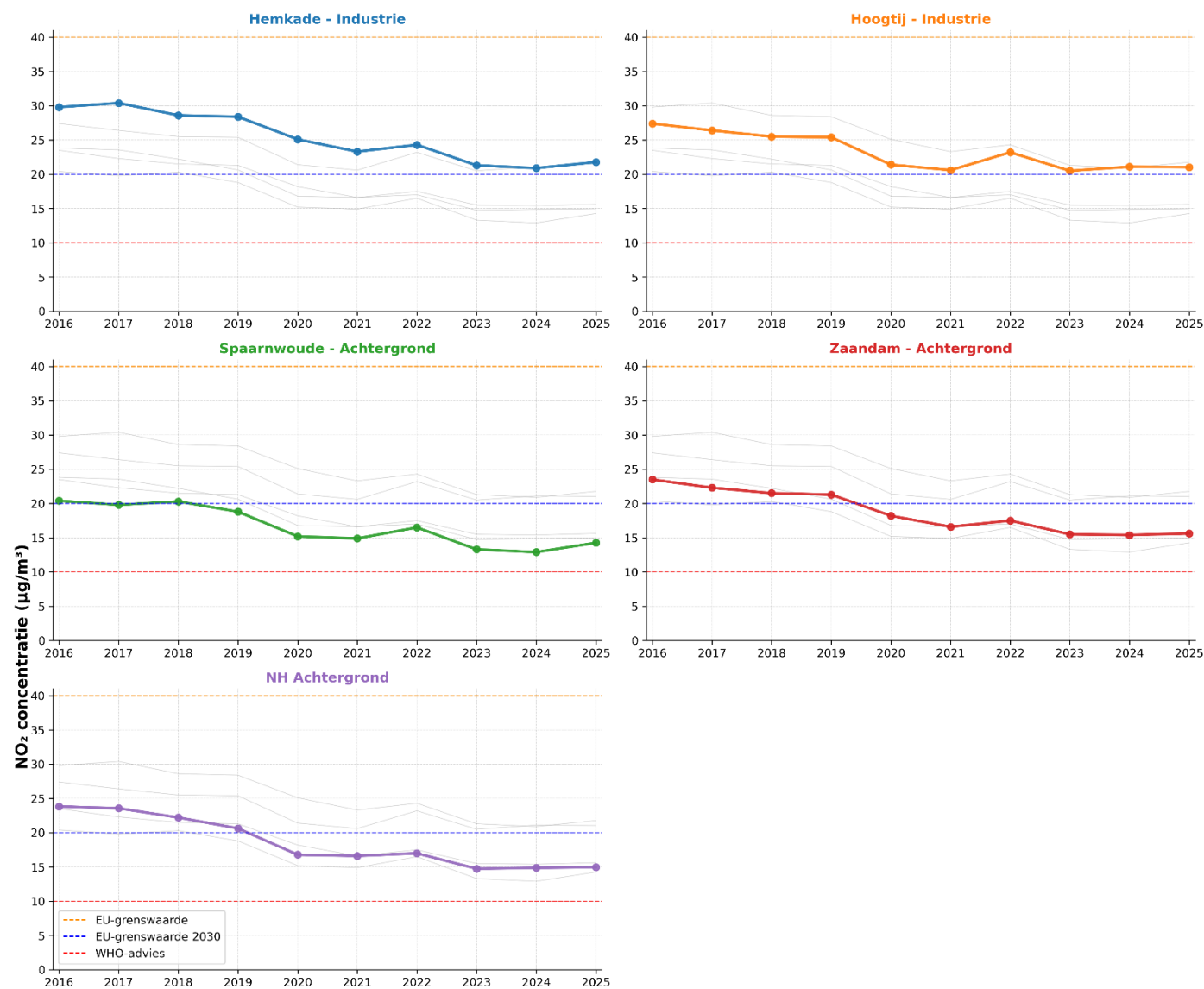
Meetpunt	EU 2030: Dagen overschrijding daggemiddelde >50 µg/m³	WHO: Aantal dagen overschrijding daggemiddelde >25 µg/m³	Hoogste daggemiddelde (µg/m³)
Hemkade - Industrie	10	127	66,1
Hoogtij - Industrie	10	122	68,0
Zaandam - Achtergrond	6	65	63,3
Spaarnwoude - Achtergrond	2	39	53,8

De WHO-advieswaarde voor NO₂ daggemiddelde concentratie is maximaal 3 dagen boven de 25 µg/m³. EU 2030, max. 18 dagen >50 µg/m³.

3.3. Ontwikkeling NO₂ concentratie

De NO₂ concentraties waren in 2025 vergelijkbaar met of net iets hoger dan in 2024. Dat gold ook voor de 'NH Achtergrond'. Zoals in paragraaf 1.2 beschreven heeft het weer een grote invloed op de luchtkwaliteit. Om de trend te kunnen beoordelen is daarom een langjarige meetreeks nodig.

Figuur 5 toont de trend van de NO₂ concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar. Met een oranje stippellijn is de huidige EU-grenswaarde (i.e. 40 µg/m³) aangegeven, met een blauwe stippellijn de EU-grenswaarde 2030 (i.e. 20 µg/m³) en met een rode stippellijn de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO (i.e. 10 µg/m³).



Figuur 5. Trend jaargemiddelde NO₂ concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

De ontwikkeling van de NO₂ concentratie over de afgelopen 10 jaar is per meetstation met behulp van een trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 7. Op alle meetstations daalt de concentratie gemiddeld genomen door de jaren heen. Op het industriële meetstation Hemkade daalt de NO₂ concentratie gemiddeld met 1,15 µg/m³ per jaar. Op het industriële meetstation Hoogtij is de daling gemiddeld 0,77 µg/m³ per jaar. Op het achtergrondstation in Zaandam daalt de NO₂ concentratie gemiddeld met 0,98 µg/m³ per jaar en in Spaarnwoude is de daling 0,88 µg/m³ per jaar. De gemiddelde jaarlijkse daling van alle door de GGD beheerde achtergrond meetstations in Noord-Holland is 1,15 µg/m³. Sinds 2020 lijkt de daling af te vlakken.

De gemiddelde jaarlijkse daling van alle door de GGD beheerde achtergrond meetstations in Noord-Holland is iets hoger dan de daling op de meetstations Hoogtij, Zaandam en Spaarnwoude en gelijk aan die op meetstation Hemkade. Vijf van de zeven achtergrondstations voor NO₂ liggen in Amsterdam. Dit maakt dat de ontwikkeling van de luchtkwaliteit in Amsterdam een grote invloed heeft op de gemiddelde NO₂ concentraties op achtergrondstations in Noord-Holland. De daling van NO₂ concentraties in een hoog stedelijke omgeving als Amsterdam is in de afgelopen 10 jaar hoger geweest dan in Spaarnwoude en Zaandam.

Tabel 7. Trendanalyse NO₂ concentratie 2016-2025

Meetstation	Gemiddelde (± SE*) verandering NO ₂ (µg/m ³)	p- waarde**
Hemkade (Industrie)	-1,15 (± 0,13)	<0,001
Hoogtij (Industrie)	-0,77 (± 0,15)	0,001
Zaandam (Achtergrond)	-0,98 (± 0,11)	<0,001
Spaarnwoude (Achtergrond)	-0,88 (± 0,14)	<0,001
Noord-Holland (NH Achtergrond)	-1,15 (± 0,14)	<0,001

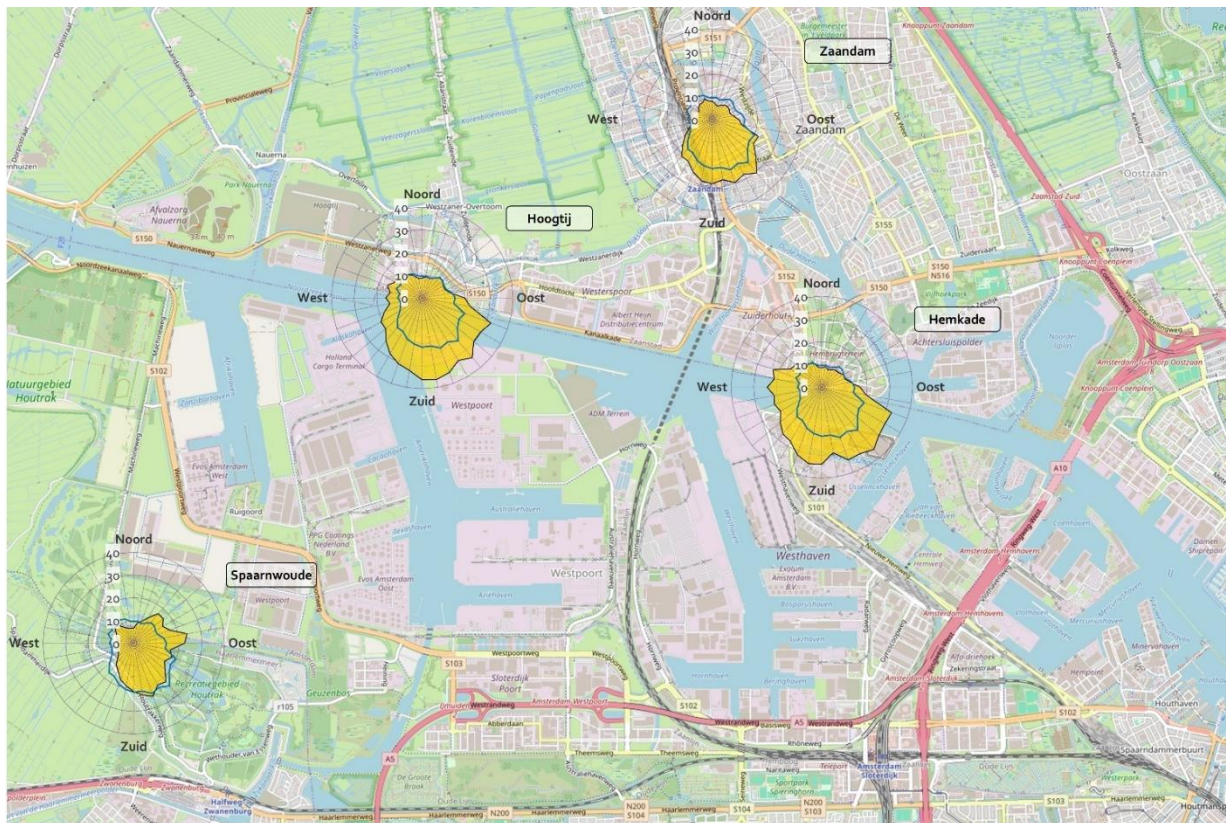
* SE = standaarderror, een maat voor de onzekerheid (spreiding) in de gemiddelde daling per jaar.

** p-waarde: daling is statistisch significant als p<0.05. Niet statistisch significant is schuingedrukt.

3.4. Concentratie in relatie tot windrichting

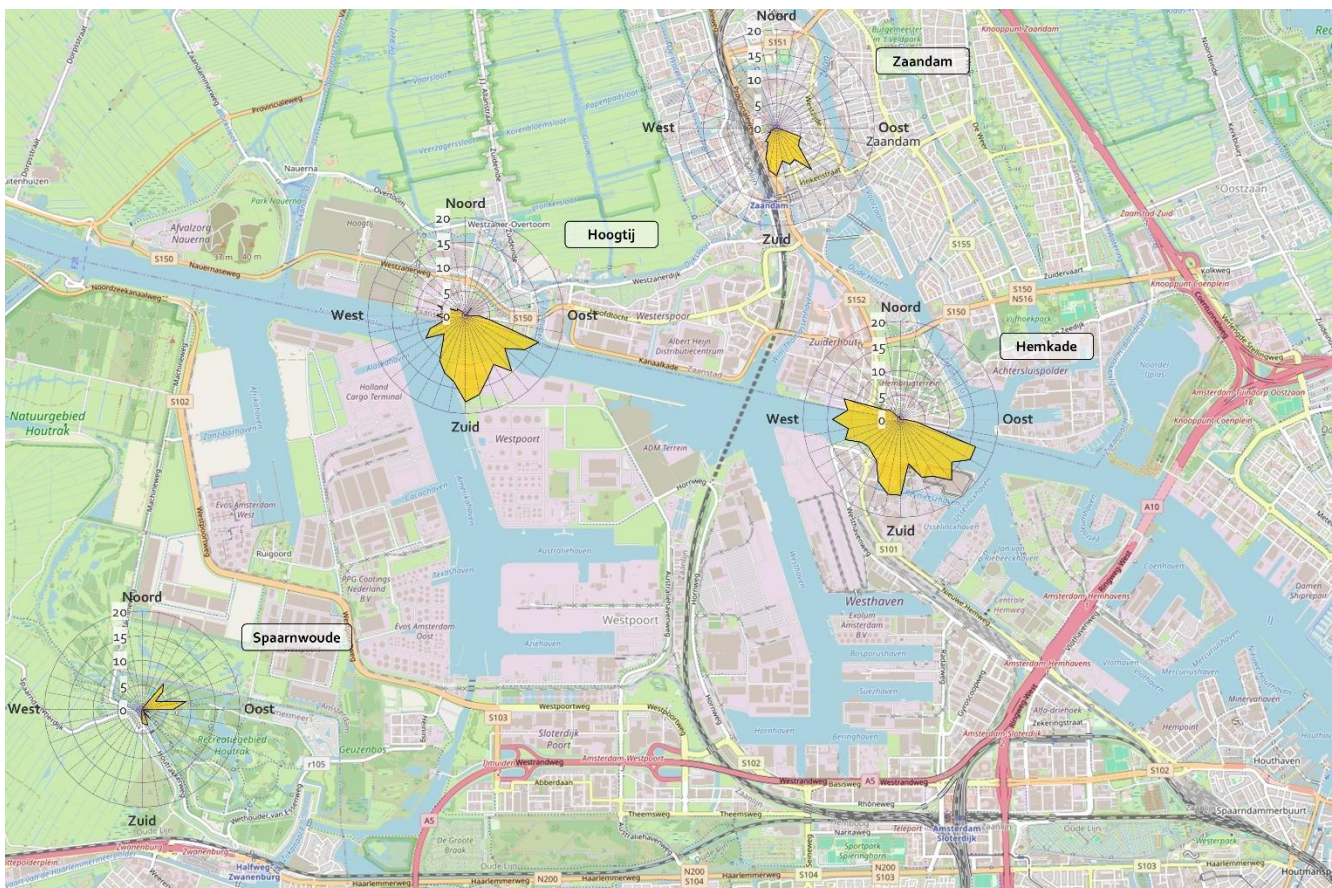
Figuur 6 laat de gemiddelde NO₂ concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op de 4 meetstations in het Havengebied waar deze component gemeten wordt. De concentraties worden, behalve door lokale bronnen, ook bepaald door de aanvoer van brongebieden elders in Nederland en Europa. Daarom is ook de gemiddelde achtergrondconcentratie per windrichting (met blauw) weergegeven in figuur 6. Met name bij wind vanuit het oosten en zuidoosten worden relatief hoge NO₂ concentraties gemeten.

Figuur 6 laat zien dat op de meetstations Zaandam, Hemkade, Spaarnwoude en Hoogtij in 2025 vergelijkbare en soms zelfs lagere NO₂ concentraties worden gemeten dan de regionale achtergrondconcentratie bij wind vanuit noordelijke richtingen. Op de stations Hemkade, Hoogtij en in mindere mate Zaandam werden verhoogde NO₂ concentraties gemeten wanneer de wind vanuit het zuidoosten kwam. Op meetstation Spaarnwoude worden verhoogde NO₂ concentraties gemeten bij wind vanuit het noordoosten.



Figuur 6. Jaargemiddelde NO₂ concentratie (microgram/m³) per windrichting in 2025 op de meetstations (geel) en op achtergrondlocaties in Noord-Holland (gemiddelde, blauwe lijn).

Om de lokale bronnen zichtbaar te maken zijn er verschilwindrozen (zie figuur 7) gemaakt op de manier zoals beschreven in paragraaf 2.4.



Figuur 7. Verschil tussen in 2025 gemiddelde NO₂ concentratie op meetstation en gemiddelde in 2025 gemeten NO₂ concentratie op achtergrondstations per windrichting. Concentraties in microgram/m³.

Uit figuur 7 valt het volgende af te leiden:

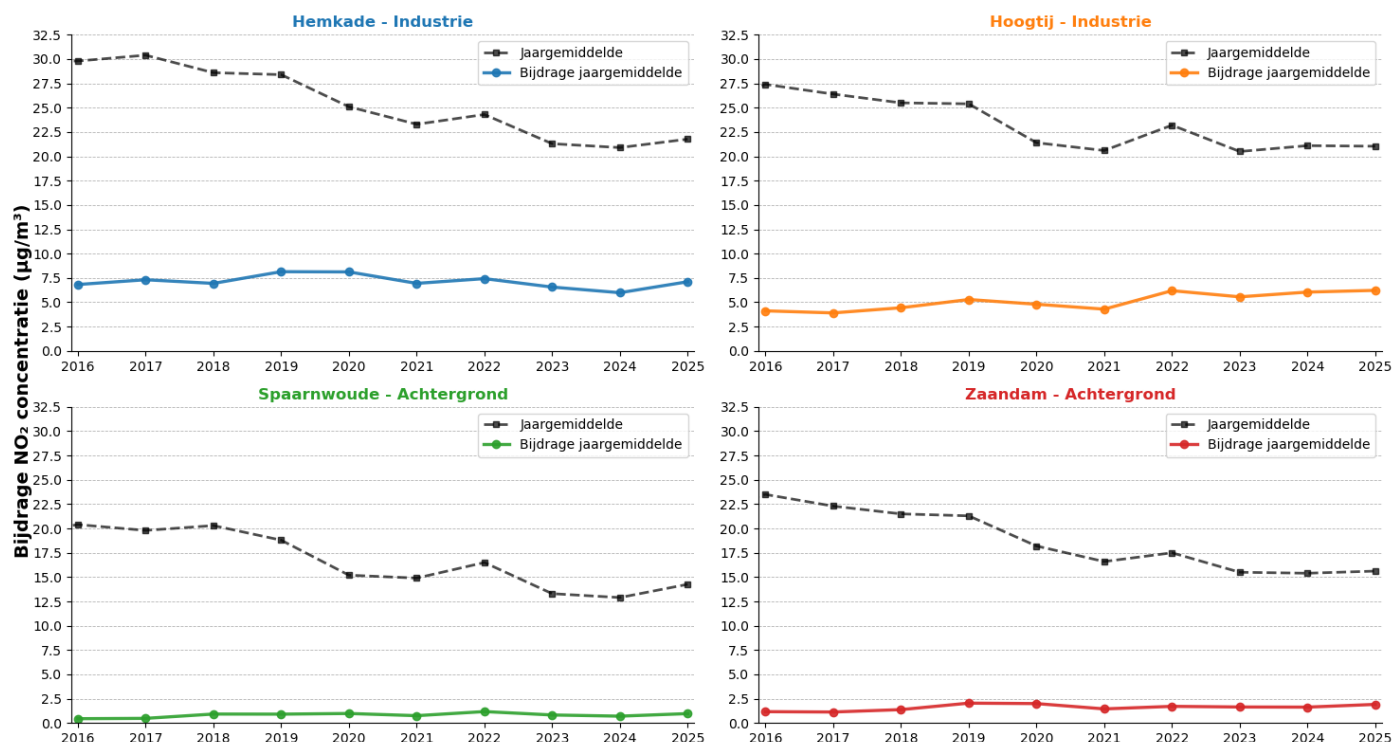
- Hemkade heeft in 2025 lokale bronbijdragen uit een groot gebied, oplopend tot 16,4 µg/m³ bij 120° windrichting. Vanuit zuidelijke richting is een piek te zien oplopend tot 15,5 µg/m³ bij 180° windrichting en vanuit het westen een piek tot 13,9 µg/m³ bij 270° windrichting. Dit beeld komt qua richting overeen met voorgaande jaren, de bronbijdragen zijn iets hoger.
- Hoogtij heeft de hoogste bijdrage van 17,6 µg/m³ bij 180° windrichting. Ook bij windrichtingen uit het zuidoosten, 110° - 170° is de bijdrage verhoogd, net als – in iets mindere mate – 190-210°. Net als vorig jaar is er ook een kleinere piek te zien richting het westen (9,3 µg/m³ bij 240° windrichting).
- Op station Spaarnwoude zijn bronbijdragen gemeten vanuit het noordoosten, oplopend tot 9,1 µg/m³ bij 80° windrichting. Deze pieken zijn iets hoger dan in de beide voorgaande jaren. Ook is in 2025 een zeer kleine piek (3,4 µg/m³) gemeten bij 160°.
- Zaandam heeft vanuit zuid en zuidoostelijke richtingen hogere concentraties gemeten dan de regionale achtergrond, oplopend tot 11,1 µg/m³ bij 140° windrichting.

3.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort

De jaargemiddelde bijdrage vanuit bronnen in Westpoort aan de NO₂ concentratie, berekend voor de periode 2016 t/m 2025 op de manier zoals is beschreven in paragraaf 2.4, is in figuur 8 weergegeven.

Figuur 8 laat zien dat door de jaren heen, op meetstation Hemkade de hoogste NO₂ bijdrage wordt gemeten, al is het verschil met Hoogtij in de afgelopen jaren beperkt. In vergelijking met de jaargemiddelde NO₂ concentratie is de bijdrage van Westpoort in 2025 op meetstation Hemkade 33% en op Hoogtij 30% (tabel 8).

Het valt op dat er geen van de meetstations sprake is van een afnemende trend in de NO₂ bijdrage door bronnen vanuit Westpoort in de afgelopen 10 jaar. Dit in tegenstelling tot de statistisch significante afnemende trend in de jaargemiddelde NO₂ concentratie op alle meetstations (tabel 7). Op de meetstations Hoogtij en Spaarnwoude Hoogtij is er zelfs sprake van een toenemende trend in de bijdrage aan de NO₂ concentratie vanuit Westpoort.



Figuur 8. Concentratiebijdrage per windrichting bij wind vanaf Westpoort.

Tabel 8. Geschatte bijdrage van bronnen in Westpoort aan de NO₂ concentratie

Meetstation	Geschatte concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort	Jaar- gemiddelde	Procentuele bijdrage aan jaargemiddelde
Hemkade (Industrie)	7,1	21,8	33%
Hoogtij (Industrie)	6,2	21,0	30%
Zaandam (Achtergrond)	1,9	15,6	12%
Spaarnwoude (Achtergrond)	1,0	14,3	7%

4. Fijn stof - PM₁₀

De meetresultaten in de paragrafen 4.1 en 4.2 zijn tot stand gekomen onder de scope L426 behorende bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam afgegeven door de Raad voor Accreditatie (zie ook www.RvA.nl).

4.1. Jaargemiddelde concentratie

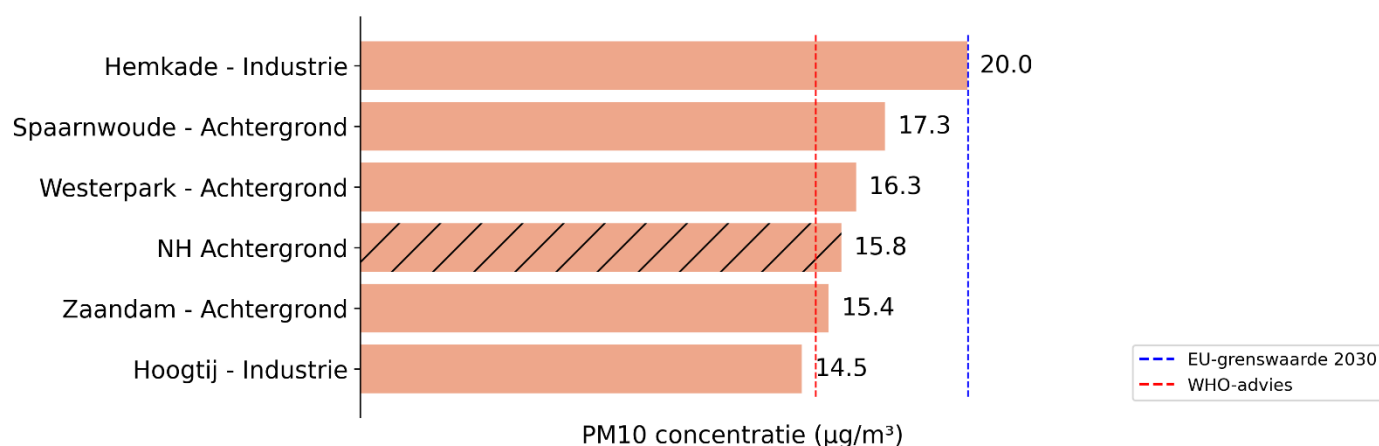
Figuur 9 toont de jaargemiddelde PM₁₀ concentratie in 2025.

Op de industriële meetstations Hemkade en Hoogtij is de PM₁₀ concentratie respectievelijk 20,0 µg/m³ en 14,5 µg/m³. Op de achtergrondstations Westerpark (16,3 µg/m³), Zaandam (15,4 µg/m³), Spaarnwoude (17,3 µg/m³) en gemiddeld op de achtergrondstations in Noord-Holland (15,8 µg/m³) is de PM₁₀ concentratie hoger dan op industrieel meetstation Hoogtij.

Op meetstation Hemkade valt op dat af en toe zeer hoge concentraties worden gemeten, oplopend tot uurgemiddelde concentraties van duizenden µg/m³. Dit lijkt te maken te hebben met activiteiten op het naastgelegen festivalterrein. Deze pieken (met een maximum van 6150 µg/m³ op 16 augustus) zijn van invloed op het jaargemiddelde. Wanneer de uurgemiddelde PM₁₀ concentraties boven de 1000 µg/m³ niet worden meegenomen neemt het jaargemiddelde af van 20,0 µg/m³ naar 18,4 µg/m³.

In 2025 lag de jaargemiddelde PM₁₀ concentratie op alle meetstations boven de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO van 15 µg/m³ (zie rode stippellijn in de figuur), met uitzondering van Hoogtij. De concentraties op de meetstations liggen onder de nieuwe EU-grenswaarde 2030 (i.e. 20 µg/m³, blauwe stippellijn), met uitzondering van Hemkade. Op dit meetstation was de concentratie in 2025 gelijk aan de EU-grenswaarde 2030.

In 2024 waren de PM₁₀ concentraties lager en werd op de meetstations Hoogtij, Zaandam en Spaarnwoude voldaan aan de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO van 15 µg/m³. Op meetstation Hemkade was de PM₁₀ concentratie toen 15,7 µg/m³, de gemiddelde PM₁₀ concentratie op achtergrondstations in Noord-Holland was 14,5 µg/m³. Het droge weer heeft bijgedragen aan de hogere PM₁₀ concentraties in 2025, al weten we niet of dat de enige verklaring is.



Figuur 9. Jaargemiddelde PM₁₀ concentratie

4.2. Daggemiddelde concentratie

Voor PM₁₀ is er een wettelijke grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie. Die is maximaal 35 dagen met een concentratie hoger dan 50 µg/m³. Deze grenswaarde wordt op alle meetstations ruimschoots gehaald.

Vanaf 2030 gaat voor PM₁₀ een wettelijke EU-grenswaarde gelden van 45 µg/m³ als 24-uursgemiddelde die niet meer dan 18 keer per jaar mag worden overschreden. In 2025 wordt op alle meetstations aan deze (toekomstige) grenswaarde voldaan (tabel 9).

De WHO heeft bij de gezondheidkundige advieswaarden voor PM₁₀ een daggemiddelde advieswaarde opgesteld als bescherming tegen kortdurende (piek) blootstelling. Deze is strenger dan de vanaf 2030 geldende wettelijke EU-grenswaarde. De WHO adviseert dat een daggemiddelde PM₁₀ concentratie van 45 µg/m³ maximaal drie dagen per jaar mag voorkomen. Alleen op meetstation Zaandam werd aan de WHO-advieswaarde voor de daggemiddelde concentratie voldaan (tabel 9). Op de andere meetstations waren er 4 tot 13 dagen met een daggemiddelde PM₁₀ concentratie hoger dan 45 µg/m³. Ook de hoogste daggemiddelde PM₁₀ concentratie op de meetstations is in tabel 9 weergegeven. De hoogste daggemiddelde PM₁₀ concentraties werd gemeten op meetstation Hemkade (391 µg/m³), op 16 augustus. Dit is veel hoger dan op de andere meetstations en wordt verklaard door activiteiten op het festival- en parkeerterrein in de nabijheid van het meetstation. Tijdens festivals kunnen heel hoge pieken PM₁₀ worden gemeten. De maximale uurwaarde bij meetstation Hemkade was 6150 µg/m³. Niet alle pieken zijn echter te verklaren of te herleiden tot activiteiten op het festivalterrein (zie ook paragraaf 4.4.).

Tabel 9. Aantal dagen met overschrijding van de daggemiddelde EU-grenswaarde 2030 en WHO-advieswaarde

Meetpunt	Aantal dagen overschrijding daggemiddelde >45 µg/m ³	Hoogste daggemiddelde (µg/m ³)
Hemkade - Industrie	13	391,0
Hoogtij - Industrie	4	54,6
Zaandam - Achtergrond	3	53,7
Spaarnwoude - Achtergrond	8	56,0
Westerpark - Achtergrond	7	55,7

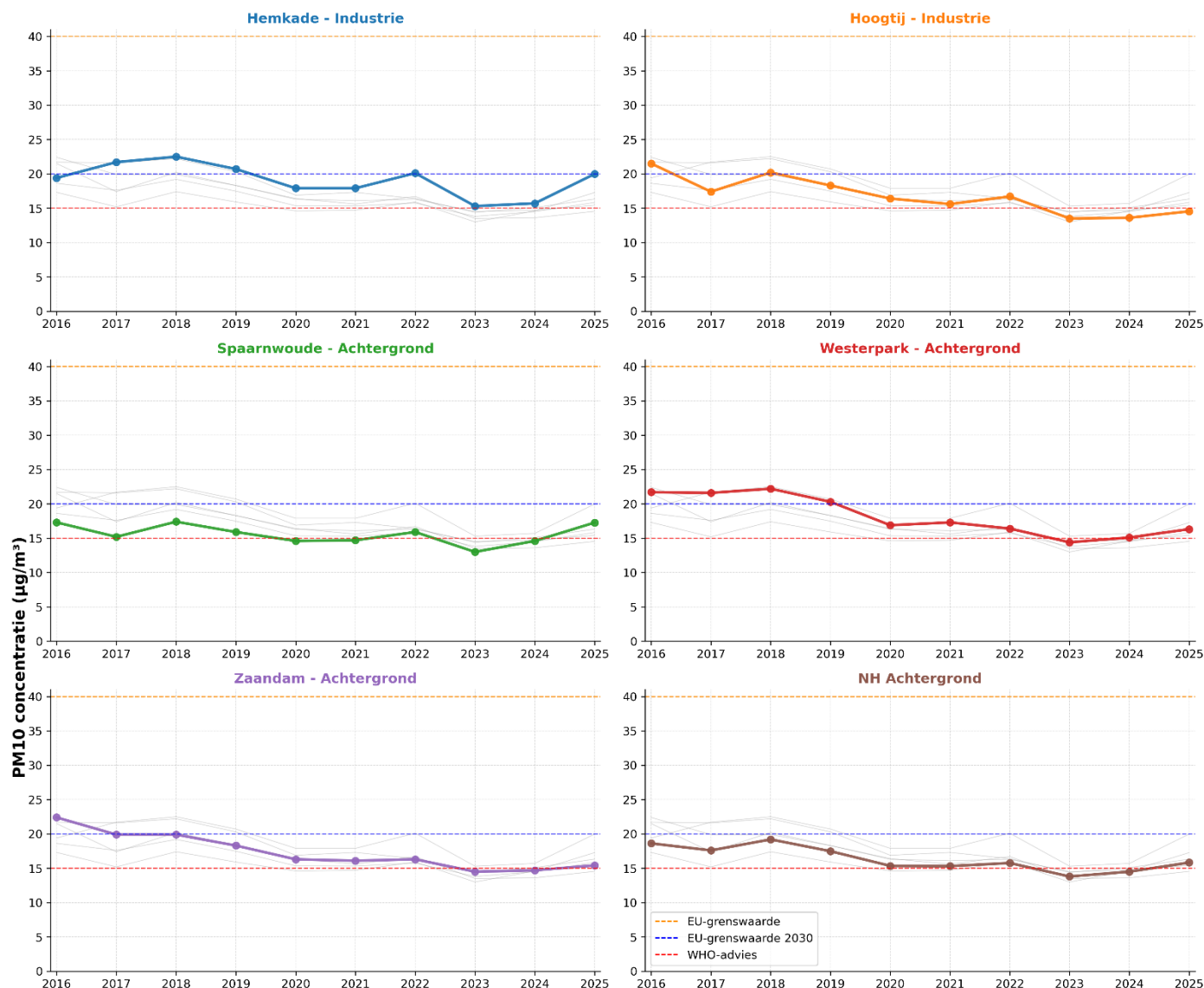
De WHO-advieswaarde voor PM₁₀ daggemiddelde concentratie is maximaal 3 dagen boven de 45 µg/m³

De EU-grenswaarde 2030 voor PM₁₀ daggemiddelde concentratie is maximaal 18 dagen boven de 45 µg/m³

4.3. Ontwikkeling PM₁₀ concentratie

De PM₁₀ concentraties waren in 2025 hoger dan in 2024. Dat gold ook voor de 'NH Achtergrond'. Zoals in paragraaf 1.2 beschreven heeft het weer een grote invloed op de luchtkwaliteit. Om de trend te kunnen beoordelen is daarom een langjarige meetreeks nodig.

Figuur 10 toont de trend van de PM₁₀ concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar. Met een oranje stippellijn is de huidige EU-grenswaarde (i.e. 40 µg/m³) aangegeven, met een blauwe stippellijn de EU-grenswaarde 2030 (i.e. 20 µg/m³) en met een rode stippellijn de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO (i.e. 15 µg/m³).



Figuur 10 Trend jaargemiddelde PM₁₀ concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

De ontwikkeling van de PM₁₀ concentratie over de afgelopen 10 jaar is per meetstation met behulp van lineaire trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 10.

Op de meetstations Hoogtij, Zaandam en Westerpark is de afname in concentratie statistisch significant, op Hemkade is dat niet langer het geval. Op meetstation Spaarnwoude is geen duidelijk afnemende trend waarneembaar. In algemene zin valt op dat de daling sinds 2020 wat lijkt te zijn afgevlakt.

Tabel 10 Trendanalyse PM₁₀ concentratie 2016-2025

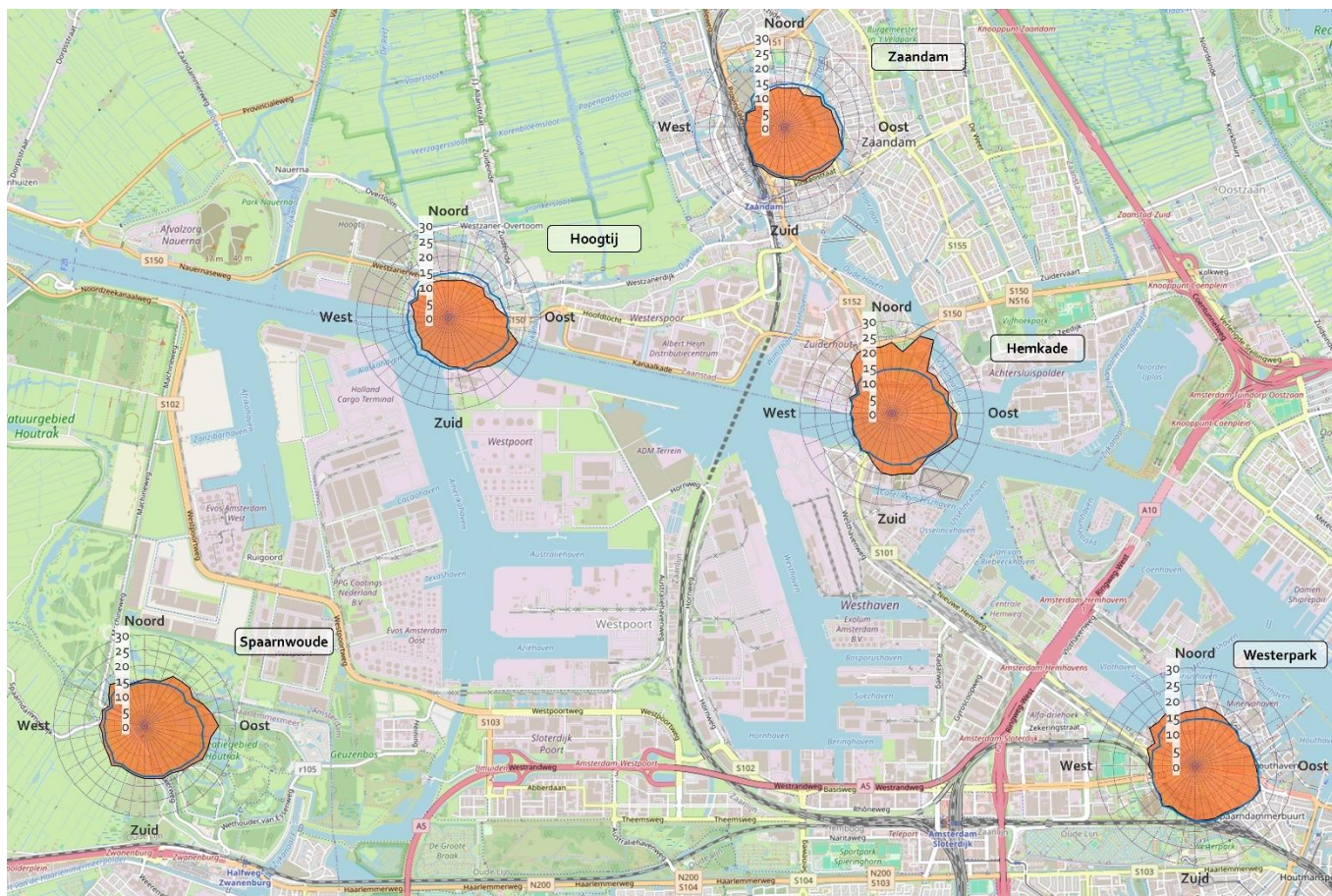
Meetstation	Gemiddelde ($\pm$ SE*) verandering PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	p- waarde**
Hemkade (Industrie)	-0,45 ($\pm$ 0,23)	0,084
Hoogtij (Industrie)	-0,78 ($\pm$ 0,15)	0,001
Spaarnwoude (Achtergrond)	-0,16 ($\pm$ 0,16)	0,345
Westerpark (Achtergrond)	-0,87 ($\pm$ 0,23)	<0,001
Zaandam (Achtergrond)	-0,80 ($\pm$ 0,12)	<0,001
Noord-Holland (NH Achtergrond)	-0,48 ($\pm$ 0,12)	0,004

* SE = standaarderror, een maat voor de onzekerheid (spreiding) in de gemiddelde daling per jaar.

** p-waarde: daling is statistisch significant als $p < 0.05$. Niet statistisch significant is schuingedrukt.

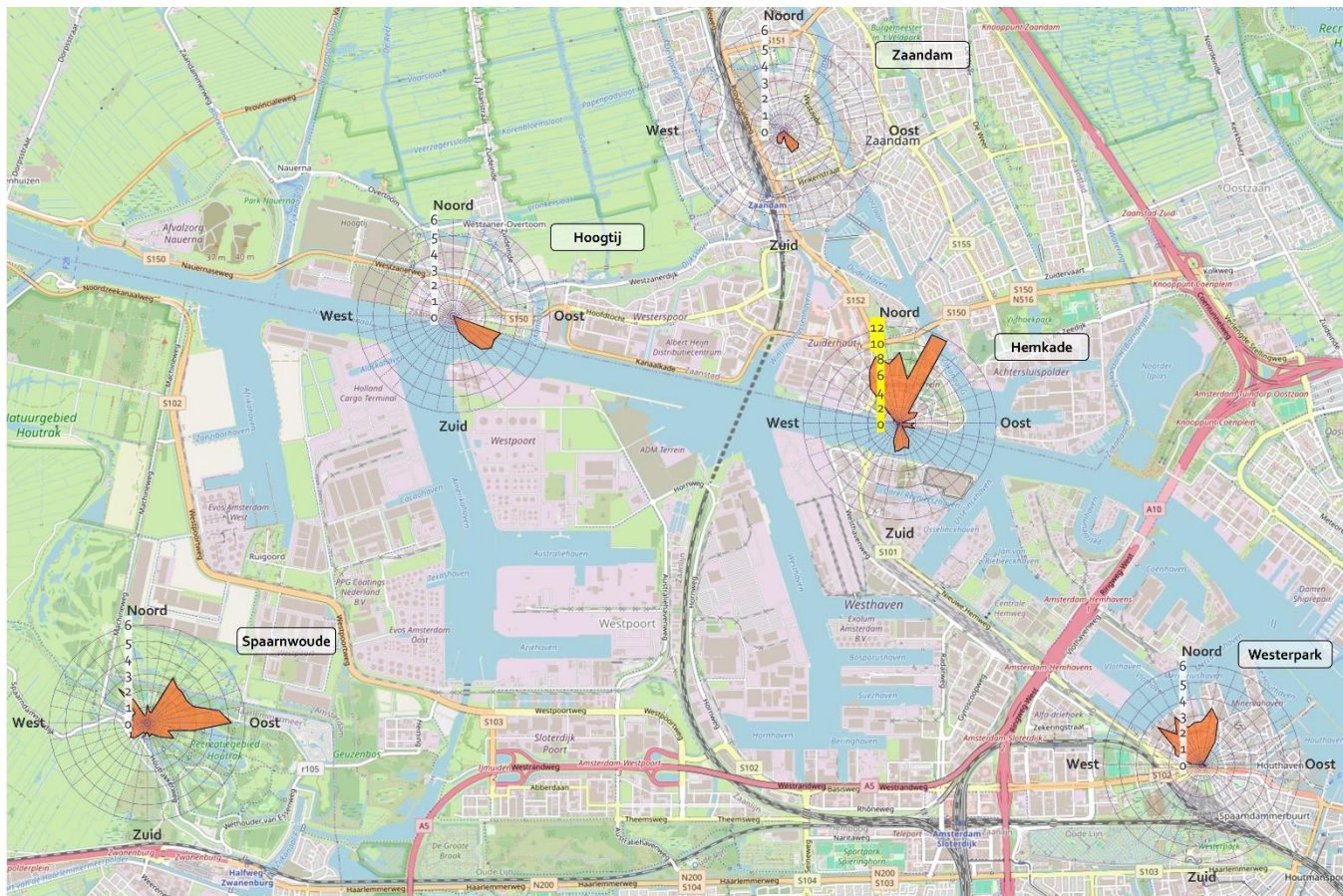
4.4. Concentratie in relatie tot windrichting

Figuur 11 laat de gemiddelde PM₁₀ concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op de 5 meetstations in het Havengebied (oranje). De concentraties worden, behalve door lokale bronnen, ook beïnvloed door de aanvoer vanuit brongebieden elders in Nederland en Europa. Daarom is ook de gemiddelde achtergrondconcentratie per windrichting (met blauw) weergegeven. Met name bij wind vanuit het oosten en zuidoosten is de aanvoer van fijn stof vanuit het buitenland relatief groot. In de figuur valt op dat er op station Hoogtij gemiddeld lagere concentraties PM₁₀ werden gemeten dan de achtergrond bij wind vanuit het noordwesten. Verder vallen de pieken op vanuit noordwestelijke tot noordoostelijke richting op meetstation Hemkade. Om de leesbaarheid van de windrozen te verbeteren zijn drie uurgemiddelden van >1000 microgram/m³ op meetstation Hemkade weggelaten. In bijlage 9 zijn windrozen opgenomen waarbij deze pieken wel zijn meegenomen.



Figuur 11 Jaargemiddelde PM₁₀ concentratie (microgram/m³) per windrichting in 2025 op de meetstations (oranje) en op achtergrondlocaties in Noord-Holland (gemiddelde, in blauw).

Om de lokale bronbijdrage beter te kunnen inschatten zijn verschilwindrozen gemaakt op de manier zoals beschreven in paragraaf 2.4. Deze verschilwindrozen geven voor elk meetstation en voor elke windrichting het verschil weer (voor zover groter dan 0) tussen de gemiddelde lokale concentratie en de achtergrondconcentratie (figuur 12).



Figuur 12. Verschil tussen in 2025 gemiddelde PM₁₀ concentratie op meetstation en gemiddelde in 2025 gemeten PM₁₀ concentratie op achtergrondstations per windrichting. Concentraties in microgram/m³.

Uit figuur 12 is het volgende af te leiden:

- Op meetstation Hoogtij is een PM₁₀ bijdrage te zien bij wind vanuit zuidoostelijke richting. De hoogste pieken, beiden van 3,1 µg/m³ werden gemeten bij 110° en 130° windrichting. Ten opzichte van 2024 en vooral 2023 neemt de hoogte van de pieken af (maximum van 3,7 µg/m³ in 2024, 6,6 µg/m³ in 2023).
- Op meetstation Hemkade ziet de verschilwindroos er anders uit dan vorig jaar. In 2024 werd de hoogste lokale bijdrage gezien bij wind vanuit het zuiden, oplopend tot 5 µg/m³ bij 180-190° windrichting. In 2025 is de bijdrage bij wind vanuit deze richting 3,4 tot 3,6 µg/m³. Bij noordwestenwind worden zeer hoge pieken waargenomen oplopend tot 38 µg/m³ bij 340° windrichting en 31,5 bij 320° windrichting. Ook bij wind uit noordoostelijke richting worden pieken gemeten, tot 19,6 µg/m³ bij 20° windrichting. De hoogste daggemiddelde PM₁₀ concentraties op meetstation Hemkade zijn gemeten op 16 en 17 augustus. Ook op 13 juli, 27 april (Koningsdag), 15, 21 en 22 mei werden hoge daggemiddelde concentraties gemeten. Dit lijkt niet te maken te hebben met festivals op het naastgelegen festivalterrein, want (volgens de festivalkalender) vonden die op andere data plaats waarop geen pieken werden gemeten. De piek op 15 mei werd waarschijnlijk veroorzaakt door een brand in Westpoort. Maar niet alle pieken zijn te verklaren of te herleiden tot activiteiten op het festivalterrein. N.B. de voorgaande tekst heeft betrekking op de windroos, inclusief de pieken zoals te zien in bijlage 9.
- Op meetstation Spaarnwoude zijn duidelijke lokale bijdragen gemeten vanuit het oosten en noordoosten, oplopend tot een piek van 5,2 µg/m³ bij 90° windrichting. De pieken in Spaarnwoude zijn ten opzichte van 2024 (maximale piek van 3 µg/m³) toegenomen, dit geldt ook voor de jaargemiddelde PM₁₀ concentratie.
- Westerpark toont een hoge lokale bijdrage uit het noorden en noordwesten met pieken van 3,5 µg/m³ bij 10° en 310° windrichting.
- Op meetstation Zaandam zijn relatief lage bijdragen gemeten vanuit het zuidoosten (1,4 µg/m³ bij 160°) en vanuit het zuidwesten (van 0,8 µg/m³ bij 190°, 200° en 210°).

4.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort

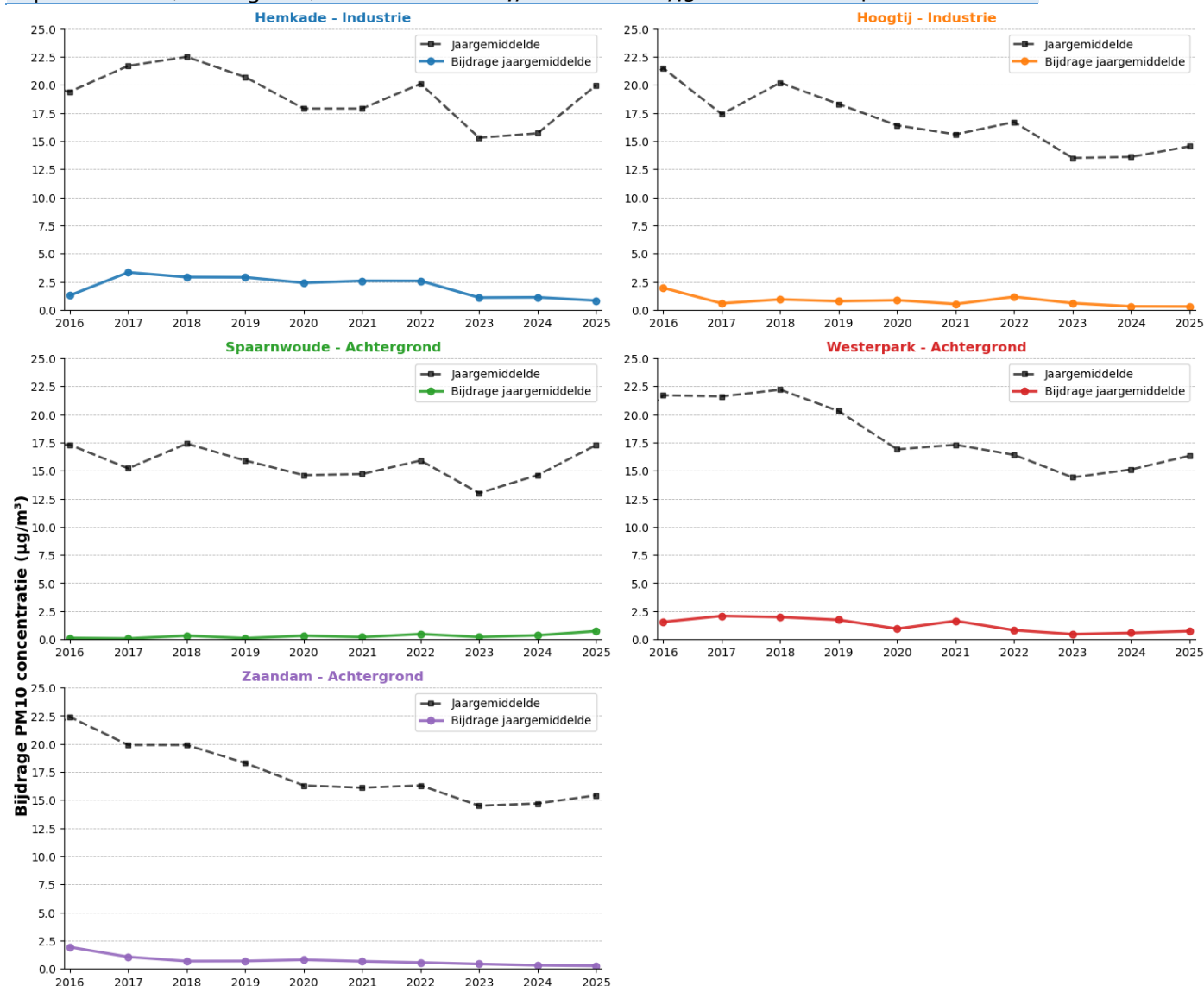
De jaargemiddelde bijdrage vanuit in bronnen in Westpoort aan de PM₁₀ concentratie, berekend voor de periode 2015 t/m 2025 op de manier zoals is beschreven in paragraaf 2.4, is in figuur 13 weergegeven.

Op meetstations Hemkade, Westerpark en Spaarnwoude werd een PM₁₀ bijdrage van 4% (tabel 11). Op meetstation Hoogtij en Zaandam is de bijdrage 2%.

Op de meetstations Zaandam en Hemkade neemt de PM₁₀ bijdrage af door bronnen vanuit Westpoort in de afgelopen 10 jaar af. Op de andere meetstations is dat niet het geval.

Tabel 11. Geschatte bijdrage van bronnen in Westpoort aan de PM₁₀ concentratie

Meetstation	Geschatte concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort	Jaargemiddelde	Procentuele bijdrage aan jaargemiddelde
Hemkade (Industrie)	0,82	20,0	4%
Hoogtij (Industrie)	0,30	14,5	2%
Zaandam (Achtergrond)	0,26	15,4	2%
Westerpark	0,72	16,3	4%
Spaarnwoude (Achtergrond)	0,72	17,3	4%



Figuur 13. PM₁₀ concentratiebijdrage bij wind vanuit bronnen in Westpoort.

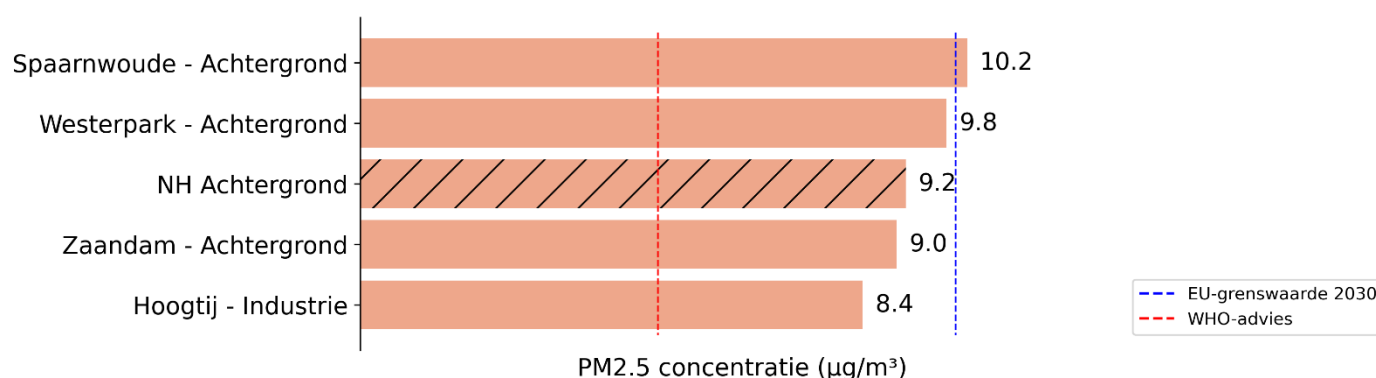
5. Fijn stof - PM_{2.5}

De meetresultaten in de paragrafen 5.1 en 5.2 zijn tot stand gekomen onder de scope L426 behorende bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam afgegeven door de Raad voor Accreditatie (zie ook www.RvA.nl).

5.1. Jaargemiddelde concentraties

Figuur 14 toont de jaargemiddelde PM_{2.5} concentratie in 2025. De hoogste PM_{2.5} concentratie is gemeten op het achtergrondstation Spaarnwoude (10,2 µg/m³). Op het industriële meetstations Hoogtij was de PM_{2.5} concentratie 8,4 µg/m³. Dit is de laagst gemeten concentratie op de meetstations rondom de Haven. Op de achtergrondmeetstations Westerpark en Zaandam was de jaargemiddelde PM_{2.5} concentratie respectievelijk 9,8 µg/m³ en 9,0 µg/m³. Gemiddeld was de PM_{2.5} concentratie 9,2 µg/m³ op de door de GGD beheerde achtergrondstations in Noord-Holland.

In 2025 lag de jaargemiddelde PM_{2.5} concentratie op alle meetstations boven de gezondheidkundige advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) van 5 µg/m³. Deze staat met de rode stippellijn in de figuur weergegeven. Alle concentraties liggen al onder de nieuwe EU-grenswaarde 2030 (i.e. 10 µg/m³, blauwe stippellijn), met uitzondering van meetstation Spaarnwoude.



Figuur 14. Jaargemiddelde PM_{2.5} concentratie.

5.2. Daggemiddelde concentraties

Voor PM_{2.5} is er op dit moment geen wettelijke grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie.

Vanaf 2030 gaat voor PM_{2.5} een wettelijke EU-grenswaarde gelden van 25 µg/m³ als 24-uursgemiddelde die niet meer dan 18 keer per jaar mag worden overschreden. In 2025 wordt alleen op meetstation Hoogtij aan deze (toekomstige) grenswaarde voor PM_{2.5} voldaan. Op de meetstations Zaandam, Spaarnwoude en Westerpark wordt de vanaf 2030 geldende grenswaarde voor de daggemiddelde PM_{2.5} concentratie in 2025 overschreden (tabel 12).

De WHO heeft bij de gezondheidkundige advieswaarden voor PM_{2.5} een daggemiddelde advieswaarde opgesteld als bescherming tegen blootstelling aan kortdurende (piek) blootstelling. Deze is strenger dan de vanaf 2030 geldende EU-grenswaarde. De WHO adviseert dat een daggemiddelde PM_{2.5} concentratie van 15 µg/m³ maximaal drie dagen per jaar mag voorkomen. Op geen van de meetstations wordt hieraan voldaan (tabel 12). Op het meetstation met de meeste daggemiddelde overschrijdingen, Spaarnwoude, waren er 67 dagen met een concentratie boven de 15 µg/m³. Op industrieel meetstation Hoogtij waren er de minste overschrijdingen. Hier waren er 52 dagen met een concentratie boven de 15 µg/m³. De hoogste daggemiddelde PM_{2.5} concentraties werden gemeten in Spaarnwoude en Westerpark (50,8 en 50,9 µg/m³). De hoogste daggemiddelde PM_{2.5} concentraties op de meetstations is in tabel 12 weergegeven.

Tabel 12 Aantal dagen met overschrijding van de daggemiddelde EU-grenswaarde 2030 en WHO-advieswaarde

Meetpunt	EU 2030: Dagen overschrijding daggemiddelde >25 µg/m³	WHO: Dagen overschrijding daggemiddelde >15 µg/m³	Hoogste daggemiddelde (µg/m³)
Hoogtij - Industrie	13	52	44,7
Zaandam - Achtergrond	20	58	47,0
Spaarnwoude - Achtergrond	22	67	50,8
Westerpark - Achtergrond	23	60	50,9

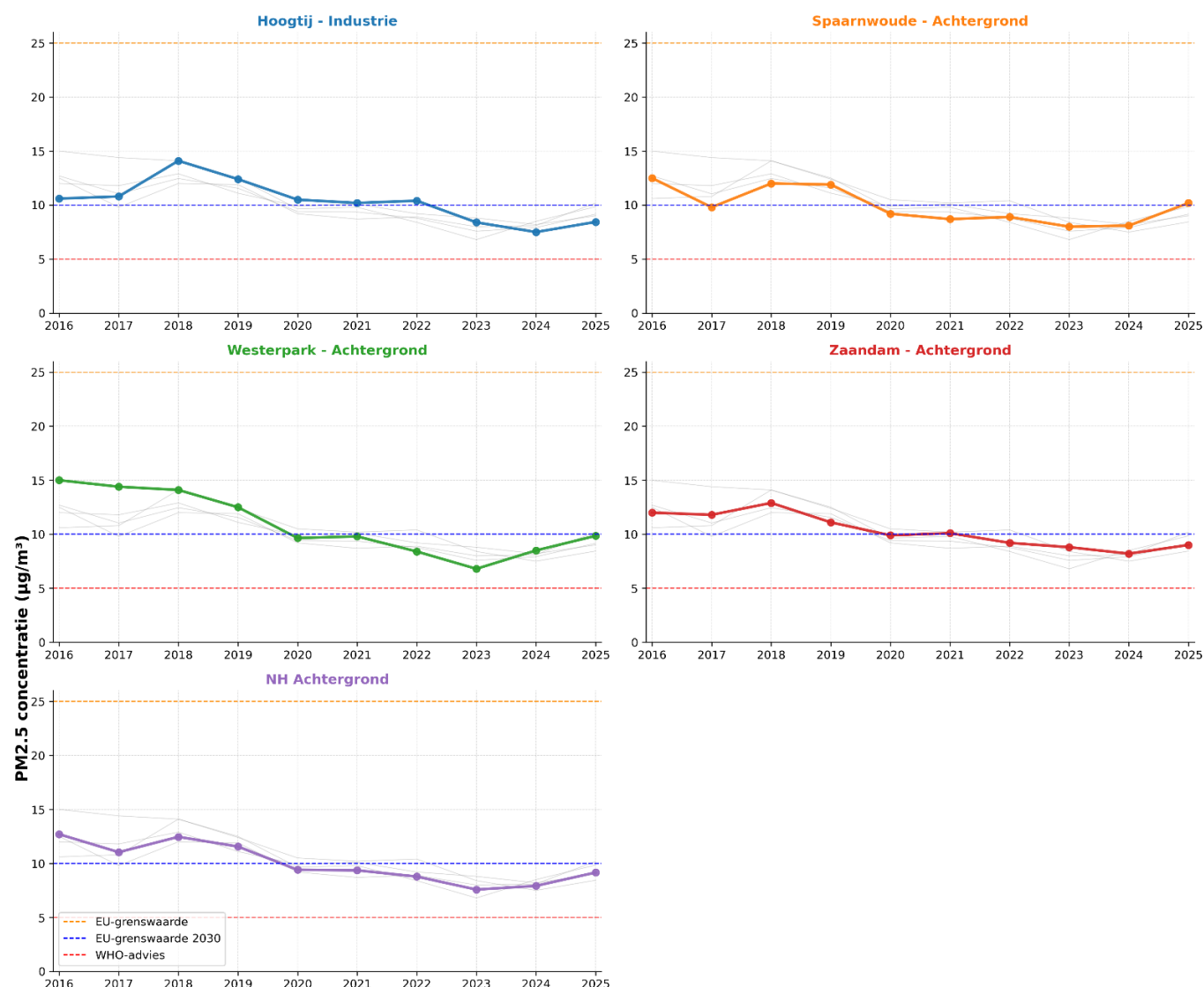
De WHO-advieswaarde voor PM_{2.5} daggemiddelde concentratie is maximaal 3 dagen boven de 15 µg/m³

De EU-grenswaarde 2030 voor PM_{2.5} daggemiddelde concentratie is maximaal 18 dagen boven de 25 µg/m³

5.3. Ontwikkeling PM_{2.5} concentratie

De PM_{2.5} concentraties waren in 2025 hoger dan in 2024. Dat gold ook voor de 'NH Achtergrond'. Zoals in paragraaf 1.2 beschreven heeft het weer een grote invloed op de luchtkwaliteit. Om de trend te kunnen beoordelen is daarom een langjarige meetreeks nodig.

Figuur 15 toont de trend van de PM_{2.5} concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar. Met een oranje stippellijn is de huidige EU-grenswaarde (i.e. 25 µg/m³) aangegeven, met een blauwe stippellijn de EU-grenswaarde 2030 (i.e. 10 µg/m³) en met een rode stippellijn de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO (i.e. 5 µg/m³).



Figuur 15 Trend jaargemiddelde PM_{2.5} concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

De ontwikkeling van de PM_{2.5} concentratie over de afgelopen 10 jaar is per meetstation met behulp van een trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 13. Door de jaren heen daalt de concentratie op alle meetstations en is deze daling statistisch significant. Wel valt op dat de daling sinds 2020 wat lijkt te zijn afgevlakt. Dit is vooral te zien op achtergrondstation Spaarnwoude en, in iets mindere mate, op achtergrondstation Westerpark.

Tabel 13 Trendanalyse PM_{2.5} concentratie 2016-2025

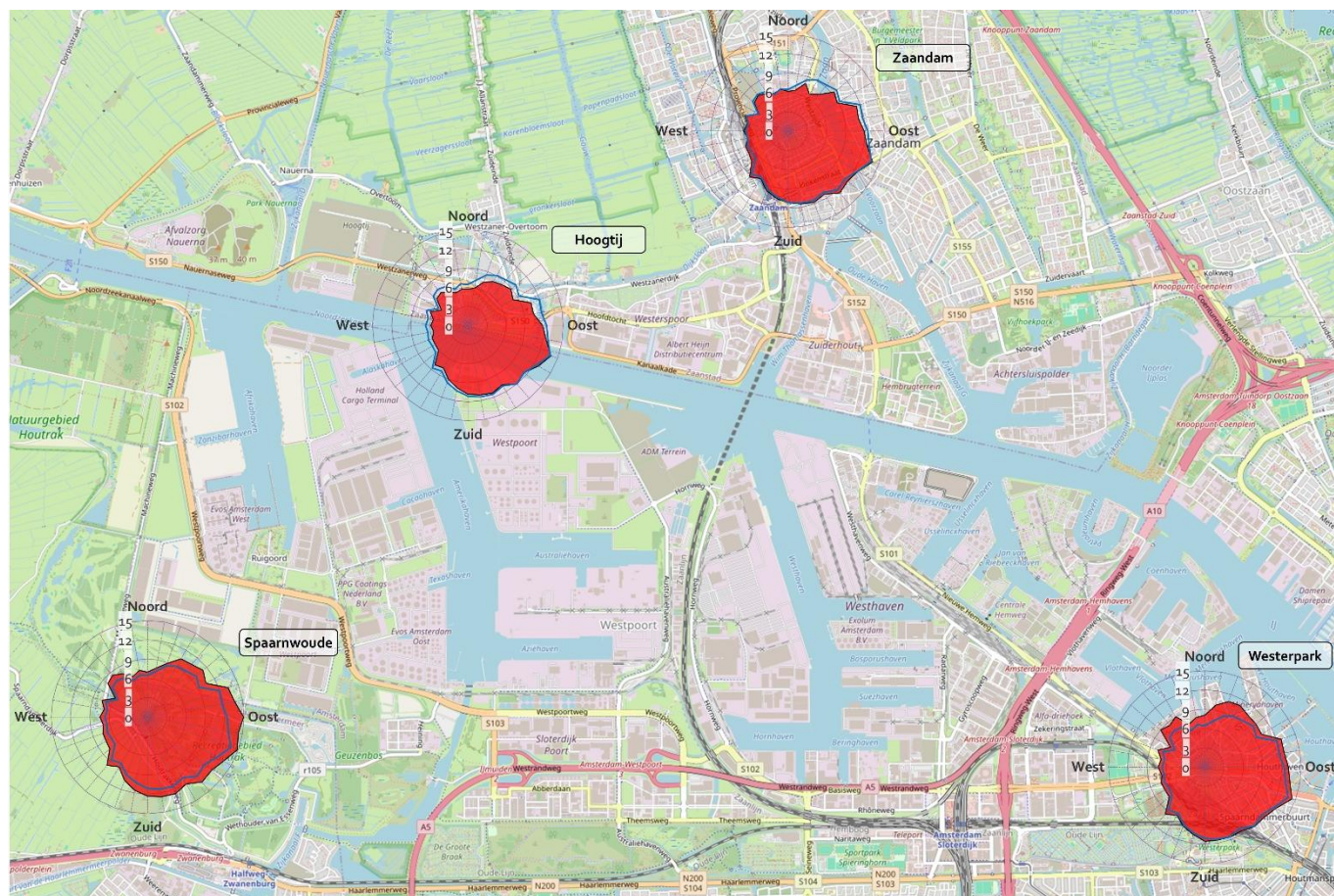
Meetstation	Gemiddelde ($\pm$ SE*) verandering PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	p- waarde**
Hoogtij (Industrie)	-0,47 ($\pm$ 0,16)	0,017
Spaarnwoude (Achtergrond)	-0,38 ($\pm$ 0,14)	0,029
Westerpark (Achtergrond)	-0,83 ($\pm$ 0,17)	0,001
Zaandam (Achtergrond)	-0,47 ($\pm$ 0,08)	<0,001
Noord-Holland (NH Achtergrond)	-0,52 ($\pm$ 0,11)	0,001

* SE = standaarderror, een maat voor de onzekerheid (spreiding) in de gemiddelde daling per jaar.

** p-waarde: daling is statistisch significant als $p < 0.05$. Niet statistisch significant is schuingedrukt.

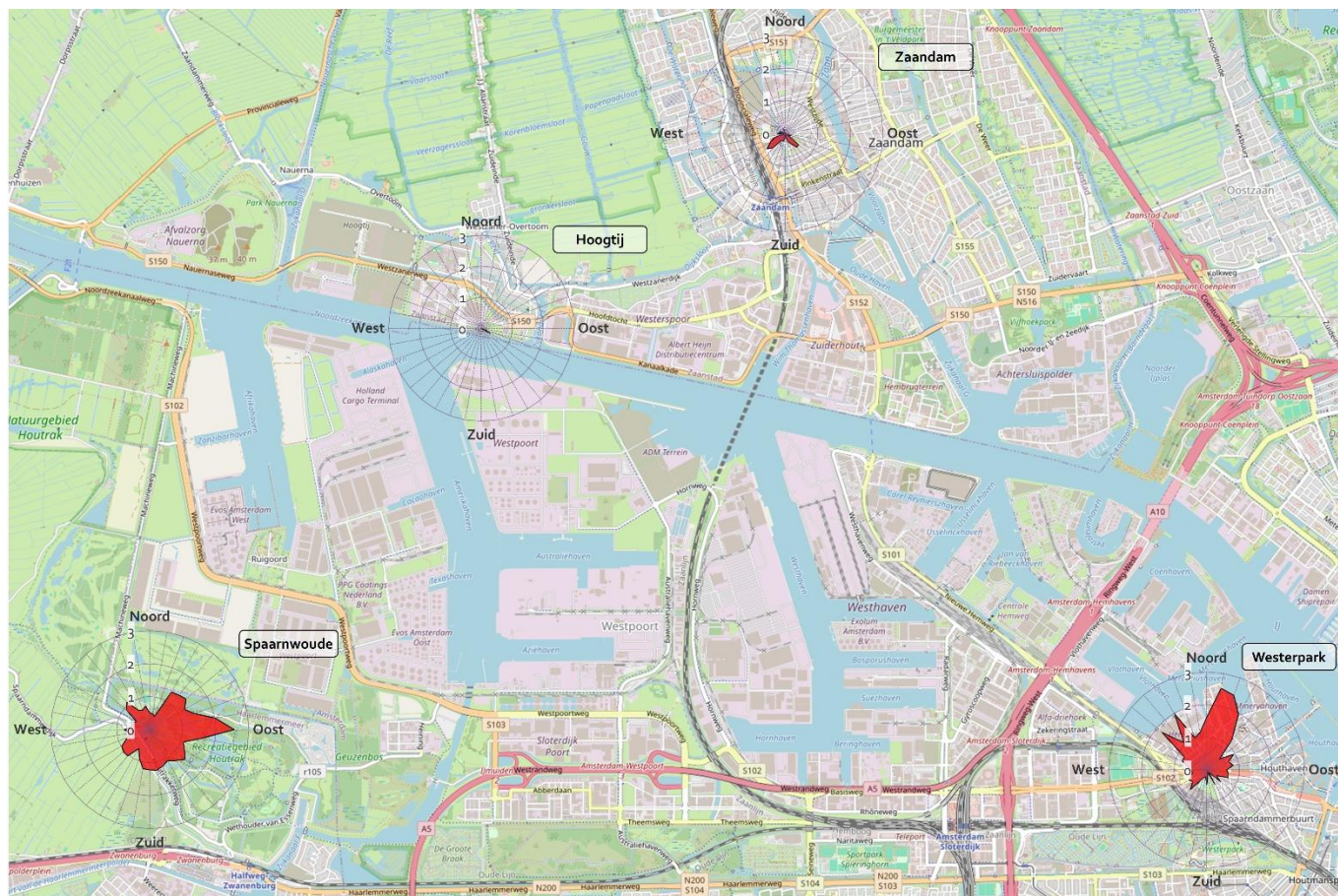
5.4. Concentratie in relatie tot windrichting

Figuur 16 laat de gemiddelde PM_{2.5} concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op de 4 meetstations in het Havengebied waar deze component wordt gemeten. Net als voor PM₁₀ is de PM_{2.5} concentratie met name verhoogd bij wind vanuit het oosten en zuidoosten, in verband met de aanvoer van fijn stof vanuit brongebieden in het buitenland. Net als voor PM₁₀ is te zien dat de lokale PM_{2.5} concentraties weinig afwijken van de regionale achtergrond. In de figuur valt op dat de concentraties op meetstation Hoogtij vaak lager waren dan de regionale achtergrond.



Figuur 16. Jaargemiddelde PM_{2.5} concentratie (microgram/ m^3) per windrichting in 2025 op de meetstations (rood) en op achtergrondlocaties in Noord-Holland (gemiddelde, blauwe lijn).

De verschilwindrozen zijn weergegeven in figuur 17.



Figuur 17. Verskil tussen in 2025 gemeten gemiddelde PM_{2.5} concentratie op meetstation en gemiddelde in 2025 gemeten PM_{2.5} concentratie op achtergrondstations per windrichting. Concentraties in microgram/m³.

Uit figuur 17 is het volgende af te leiden:

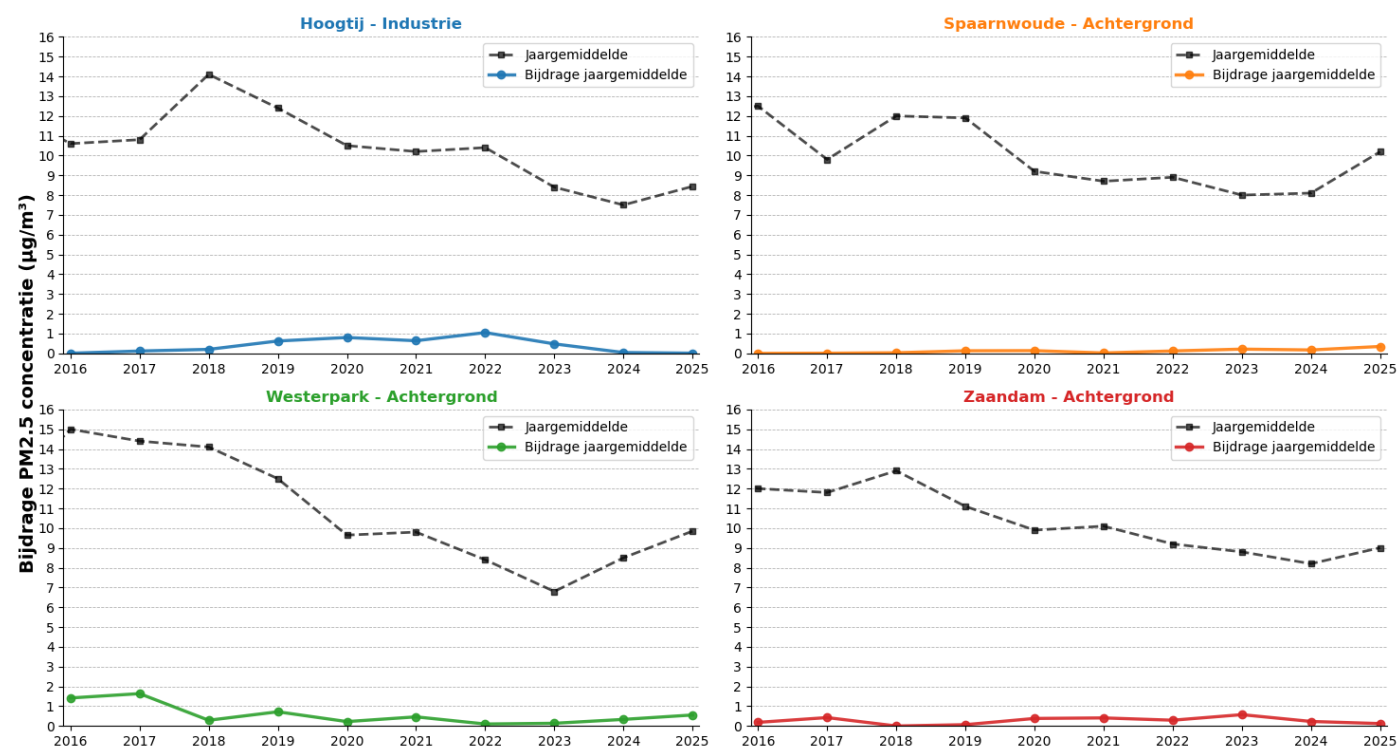
- Op meetstation Hoogtij is de verschilwindroos nauwelijks zichtbaar. Op dit station is de PM_{2.5} concentratie alleen bij 110° en 120° iets hoger dan de NH-achtergrond (0,2 respectievelijk 0,3 µg/m³).
- Spaarnwoude heeft de hoogste PM_{2.5} bijdrage gemeten bij wind vanuit oostelijke richting wind, oplopend tot 2,6 µg/m³ bij 90° windrichting.
- Op station Westerpark wijzen de pieken vooral in noordoostelijke richting, met een bijdrage oplopend tot 2,5 µg/m³ bij 10° windrichting. Ook bij wind uit noordwestelijke richting zijn pieken te zien oplopend tot 2 µg/m³ bij 230°.
- Op Zaandam zijn twee kleine pieken zichtbaar: bij wind vanuit het zuidwesten met 0,7 µg/m³ als hoogste bijdrage vanuit 230° windrichting en bij wind vanuit het zuidoosten met 0,5 0,7 µg/m³ als hoogste bijdrage bij 130° en 140°.

5.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort

De jaargemiddelde bijdrage vanuit bronnen in Westpoort aan de PM_{2.5} concentratie, berekend voor de periode 2016 t/m 2025 op de manier zoals is beschreven in paragraaf 2.4, is in figuur 18 weergegeven. Daarbij valt op dat er geen sprake is van een afnemende trend in de PM_{2.5} bijdrage door de jaren heen. Dit terwijl de PM_{2.5} concentraties op alle meetstations in het Havengebied, en de achtergrondconcentratie in Noord-Holland significant afnemen (tabel 13). Daarbij moet wel opgemerkt dat, de bijdrage vanuit Westpoort op de PM_{2.5} concentratie relatief klein is (in 2025 0,1 tot 6%, tabel 14).

Tabel 14. Geschatte bijdrage van bronnen in Westpoort aan de PM_{2.5} concentratie

Meetstation	Geschatte concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort	Jaargemiddelde	Procentuele bijdrage aan jaargemiddelde
Hoogtij (Industrie)	0,01	8,4	0,1%
Zaandam (Achtergrond)	0,12	9,0	1,3%
Westerpark	0,56	9,8	5,7%
Spaarnwoude (Achtergrond)	0,35	10,2	3,4%



Figuur 18. PM_{2.5} concentratiebijdrage bij wind vanuit bronnen in Westpoort.

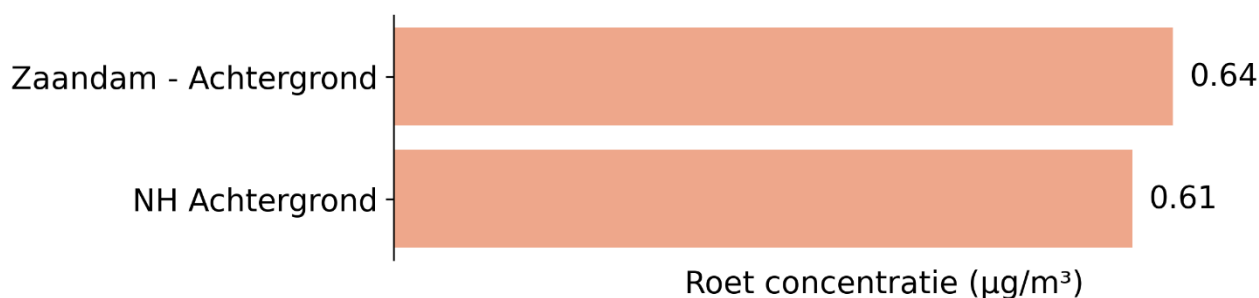
6.Roet

De meetresultaten in de paragrafen 6.1 en 6.2 zijn tot stand gekomen onder de scope L426 behorende bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam afgegeven door de Raad voor Accreditatie (zie ook www.RvA.nl).

6.1.Jaargemiddelde concentratie

Figuur 19 toont de jaargemiddelde roet concentratie in 2025. Roet wordt alleen gemeten op het achtergrondmeetstation in Zaandam. Daar was de jaargemiddelde concentratie 0,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De concentratie in Zaandam is iets hoger dan de gemiddelde roet concentratie op de door de GGD beheerde meetstations in Noord-Holland (0,61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Voor roet is er geen gezondheidkundige advieswaarde van de WHO. Ook is er geen wettelijke grenswaarde.



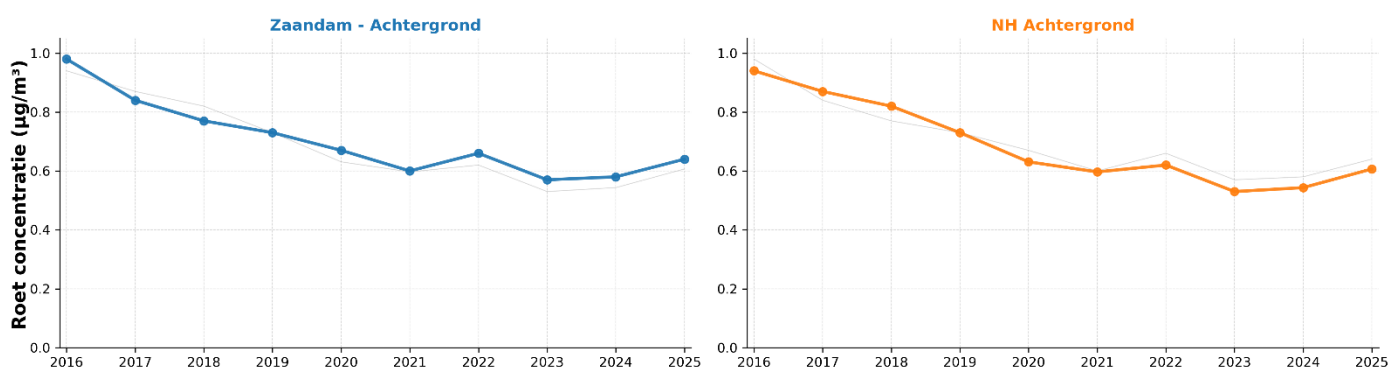
Figuur 19. Jaargemiddelde Roet concentratie

6.2.Daggemiddelde concentratie

De WHO heeft geen daggemiddelde gezondheidkundige advieswaarden voor roet. De hoogste daggemiddelde concentratie op meetstation Zaandam was 2,87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.3.Ontwikkeling roetconcentratie

Figuur 20 toont de trend van de roet concentratie op meetstation Zaandam en gemiddeld voor meetstations in Noord-Holland.



Figuur 20. Trend jaargemiddelde Roet concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

Voor roet, dat sinds 2016 in Zaandam wordt gemeten, is voor het eerst een trendanalyse uitgevoerd, de resultaten staan in tabel 15. De roetconcentratie dalen over de afgelopen jaar statistisch significant met gemiddeld $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar, zowel in Zaandam als gemiddeld op de achtergrondstations in Noord-Holland. Ook voor roet lijkt de afname in de afgelopen 5 jaar wat te zijn afgevlakt.

Tabel 15. Trendanalyse Roet concentratie 2016-2025

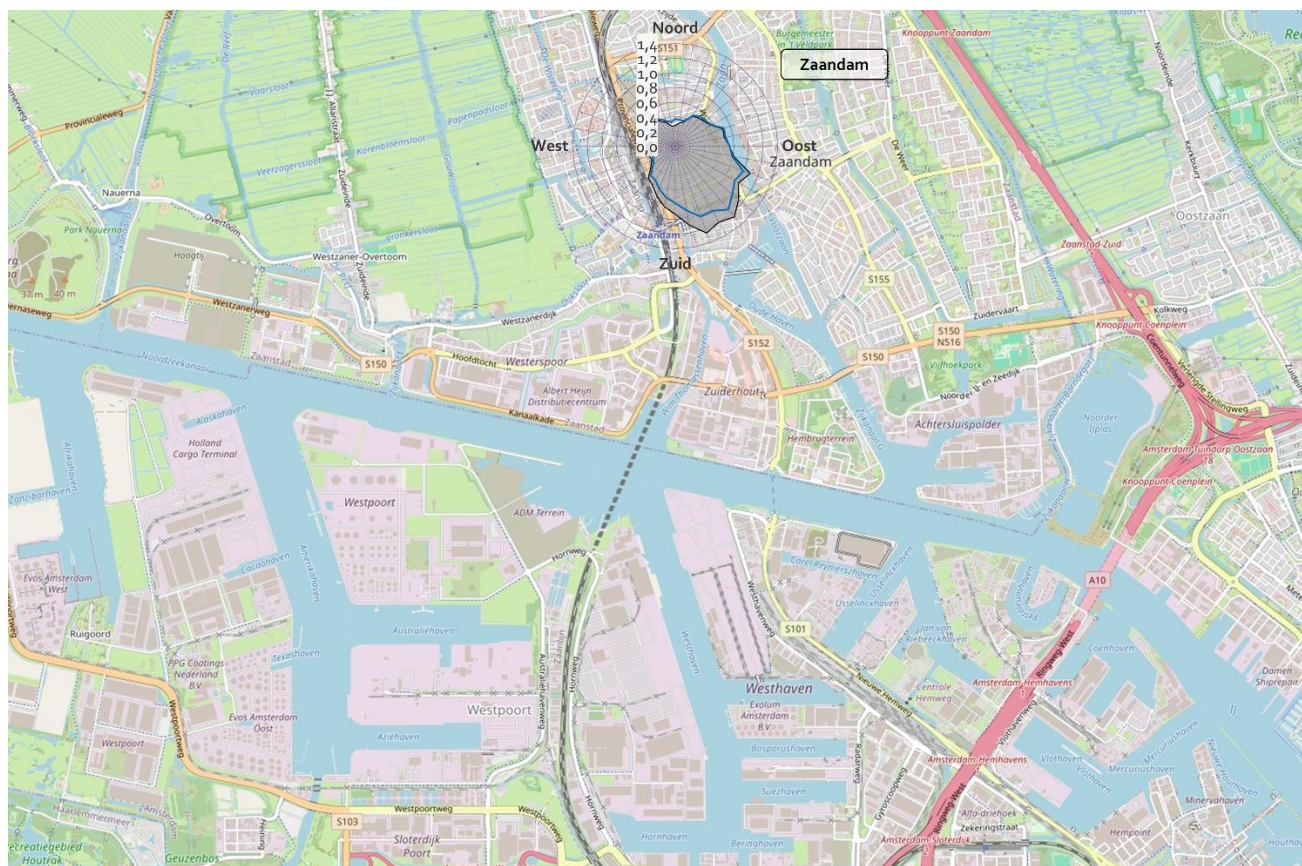
Meetstation	Gemiddelde ($\pm$ SE*) verandering Roet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	p- waarde**
Zaandam	-0,04 (0,01)	0,001
Noord-Holland (NH Achtergrond)	-0,04 ($\pm$ 0,01)	<0,001

* SE = standaarderror, een maat voor de onzekerheid (spreiding) in de gemiddelde daling per jaar.

** p-waarde: daling is statistisch significant als $p < 0.05$. Niet statistisch significant is schuingedrukt.

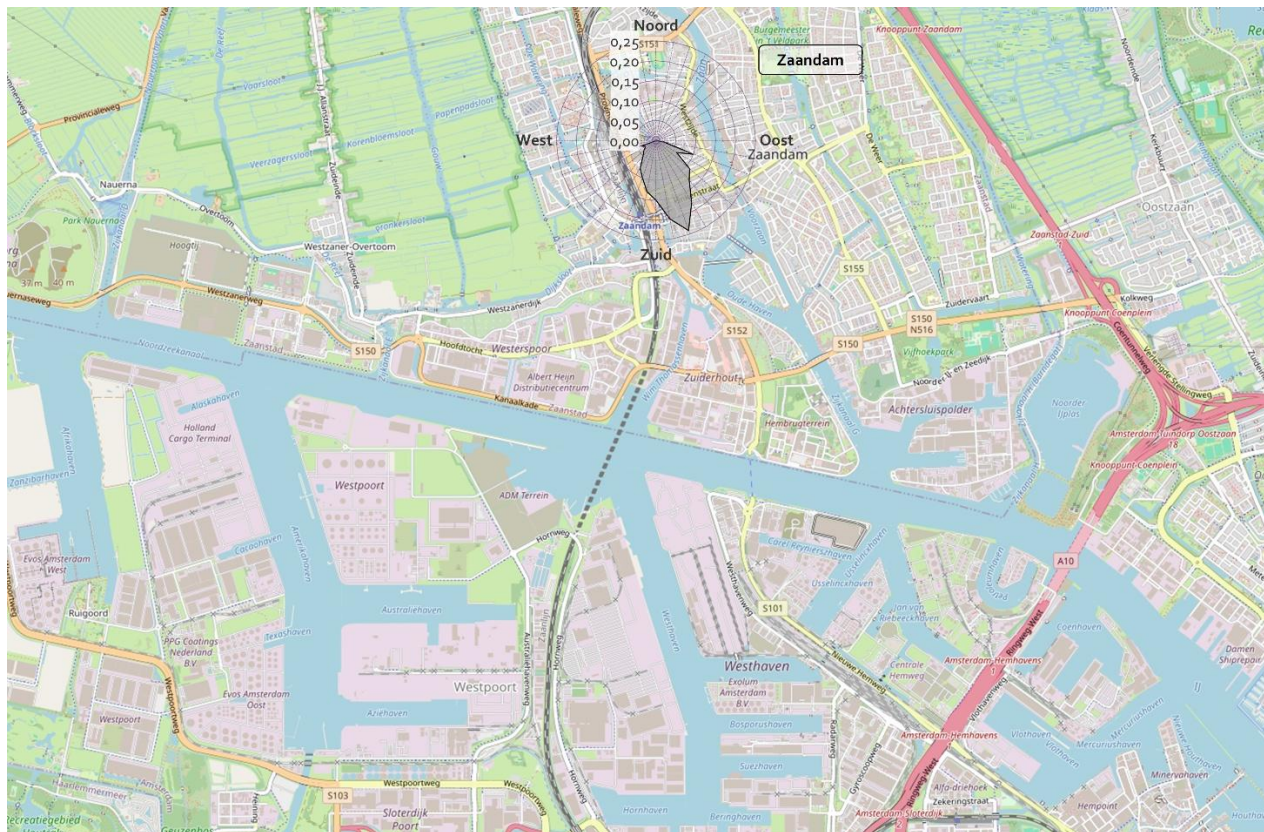
6.4. Concentratie in relatie tot windrichting

Figuur 21 laat de gemiddelde roetconcentratie zien per 10 graden windrichtingsector op meetstation Zaandam. Op de andere meetstations in het Havengebied wordt deze component niet gemeten. Net als voor PM₁₀ en PM_{2.5} is de Black Carbon concentratie met name verhoogd bij wind vanuit het oosten en zuidoosten, in verband met de aanvoer van fijn stof vanuit brongebieden in het buitenland. Figuur 21 laat zien dat de BC-concentratie in Zaandam ten opzichte van de achtergrondconcentratie is verhoogd bij wind vanuit zuidelijke en oostelijke richting, wat erop wijst dat bij deze windrichtingen ook lokale bronnen van invloed zijn.



Figuur 21. Jaargemiddelde Black Carbon concentratie (microgram/m³) per windrichting in 2025 op meetstation Zaandam (grijs) en op achtergrondstations in Noord-Holland (blauw).

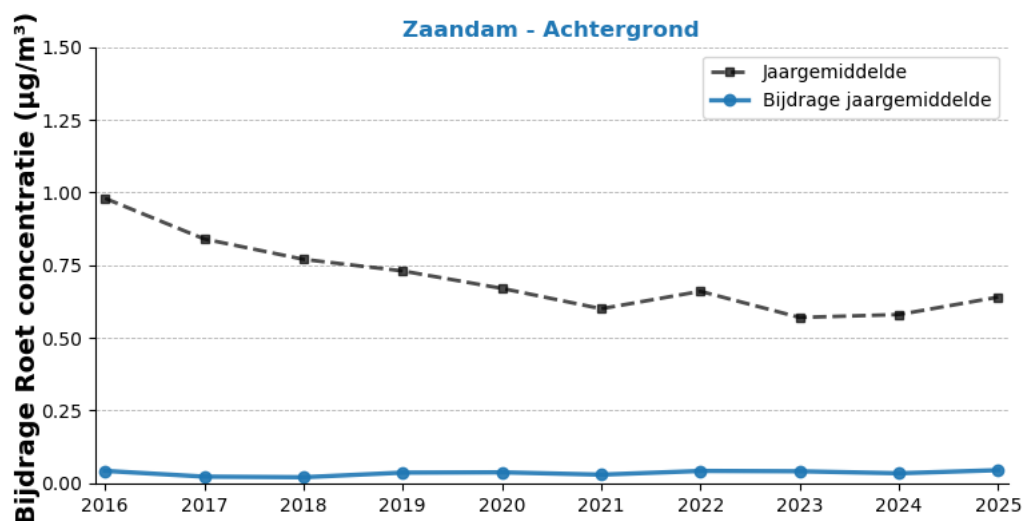
De verschilwindroos is weergegeven in figuur 22. Ook deze wijst op de aanwezigheid van lokale bronnen bij wind vanuit zuidoostelijke richting, met een piek van $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bij 160° windrichting.



Figuur 22. Verschil tussen in 2025 gemeten gemiddelde Black Carbon concentratie op meetstation Zaandam en gemiddelde in 2025 gemeten Black Carbon concentratie op achtergrondstations per windrichting. Concentraties in microgram/m³.

6.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort

De jaargemiddelde bijdrage vanuit bronnen in Westpoort aan de roetconcentratie, berekend voor de periode 2016 t/m 2025 op de manier zoals is beschreven in paragraaf 2.4, is in figuur 23 weergegeven. Daarbij valt op dat er geen sprake is van een afnemende trend in de BC-bijdrage door de jaren heen. Dit terwijl de totale BC-concentratie in Zaandam afneemt (tabel 15).



Figuur 23. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort op meetstation Zaandam

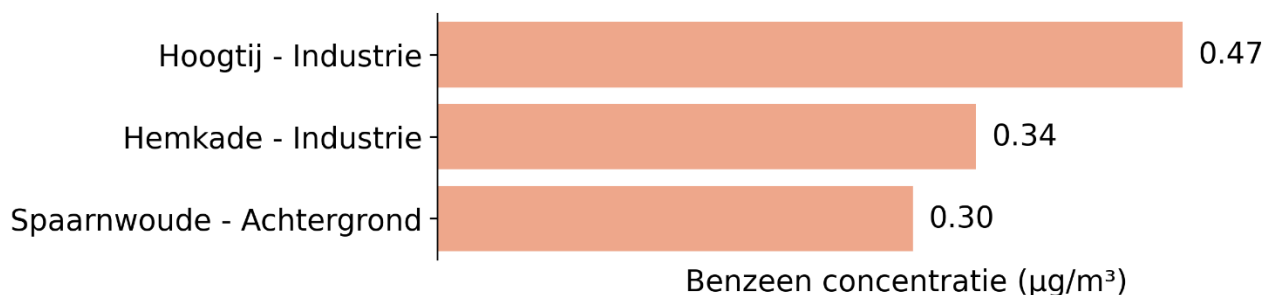
7. Benzeen

De meetresultaten in de paragrafen 7.1 en 7.2 zijn tot stand gekomen onder de scope L426 behorende bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam afgegeven door de Raad voor Accreditatie (zie ook www.RvA.nl).

7.1. Jaargemiddelde concentratie

Figuur 24 toont de jaargemiddelde benzeen concentratie in 2025. Op het industriële meetstation Hoogtij was de benzeen concentratie $0,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en op het industriële meetstation Hemkade $0,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De concentratie op het achtergrondstation Spaarnwoude was $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzeen is een kankerverwekkende stof is. De WHO geeft aan dat er geen veilig niveau voor benzeen kan worden gedefinieerd. De gemeten concentraties liggen ver onder de Europese grenswaarde van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vanaf 2030 is de EU-grenswaarde $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De gemeten concentraties liggen ook lager dan het door de EU geschatte referentieniveau van $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, overeenkomend met een extra kans op kanker van 1 op de 100.000 mensen per jaar, zoals de WHO dit heeft afgeleid.



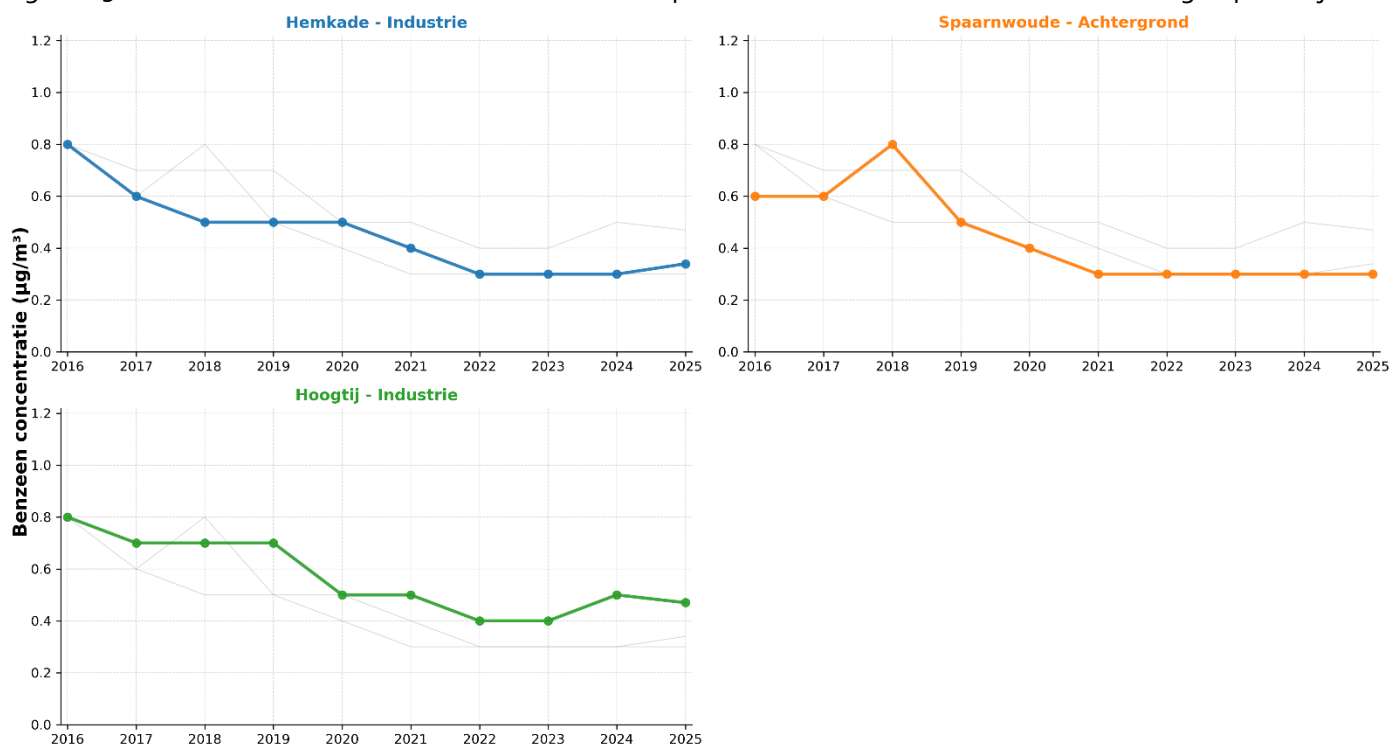
Figuur 24. Jaargemiddelde Benzeen concentratie

7.2. Daggemiddelde concentratie

De WHO heeft geen daggemiddelde gezondheidkundige advieswaarde voor benzeen afgeleid. De hoogste daggemiddelde concentratie is gemeten op Hoogtij ($8,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$), gevolgd door Spaarnwoude ($1,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en Hemkade ($1,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

7.3. Ontwikkeling benzeenconcentratie

Figuur 25 toont de trend van de benzeen concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar.



Figuur 25. Trend jaargemiddelde Benzeen concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

De ontwikkeling van de benzeen concentratie over de afgelopen 10 jaar is per meetstation met behulp van een trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 16. Op alle meetstations daalt de concentratie gemiddeld genomen door de jaren heen.

Op het industriële meetstation Hemkade daalt de benzeen concentratie gemiddeld met $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar en op Hoogtij met $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar. Op de achtergrondstation Spaarnwoude daalt de benzeen concentratie met $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar.

Tabel 16. Trendanalyse Benzeen concentratie 2016-2025

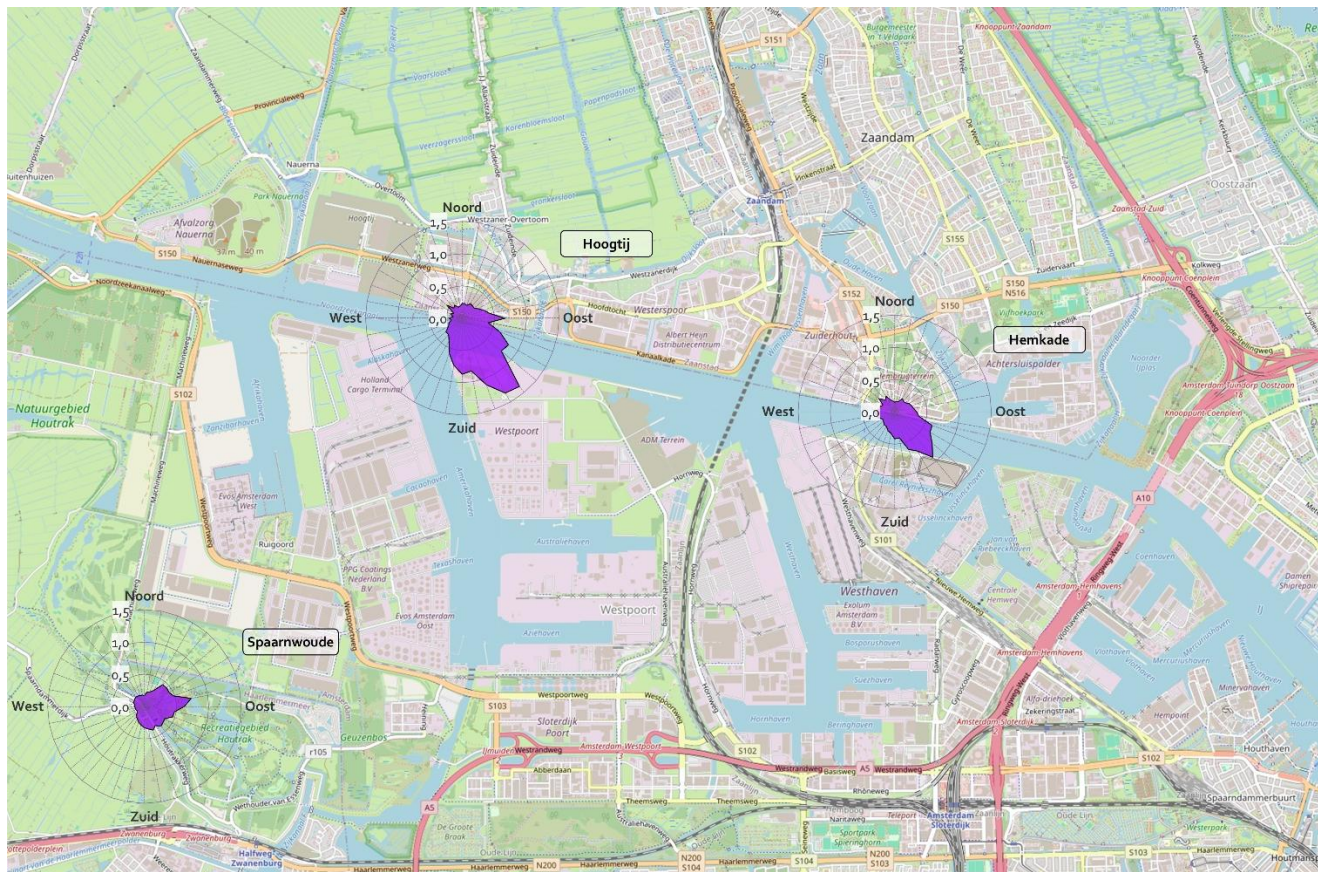
Meetstation	Gemiddelde ($\pm$ SE*) verandering Benzeen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	p- waarde**
Hemkade (Industrie)	$-0,05 (\pm 0,01)$	$<0,001$
Hoogtij (Industrie)	$-0,04 (\pm 0,01)$	$0,001$
Spaarnwoude (Achtergrond)	$-0,05 (\pm 0,01)$	$0,001$

* SE = standaarderror, een maat voor de onzekerheid (spreiding) in de gemiddelde daling per jaar.

** p-waarde: daling is statistisch significant als $p < 0,05$. Niet statistisch significant is schuingedrukt.

7.4. Concentratie in relatie tot windrichting

Figuur 26, toont de gemiddelde benzeen concentratie per 10 graden windrichtingsector op de meetstations waar deze component gemeten wordt.



Figuur 26. Jaargemiddelde benzeen concentratie (microgram/m³) per windrichting in 2025 op de meetstations waar deze component wordt gemeten

Uit figuur 26 is het volgende af te leiden:

- Op station Hoogtij zijn de hoogste gemiddelde concentraties gemeten in het Havengebied. Deze concentraties kwamen net als in voorgaande jaren voornamelijk voor bij wind uit het zuidoosten, oplopend tot 1,38 µg/m³ bij 150° windrichting.
- Hemkade toont ook de hoogste concentraties bij wind vanuit het zuidoosten tot 0,9 µg/m³ bij 140° windrichting
- Op meetstation Spaarnwoude zijn de hoogste benzeen concentraties gemeten bij wind vanuit het oosten en noordoosten, met een piek van 0,7 µg/m³ bij 80° windrichting.

Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort

Benzeen wordt niet gemeten op meerdere achtergrondlocaties in Noord-Holland (alleen in Spaarnwoude). Daarom kan er geen bijdrage aan de jaargemiddelde concentratie bij wind vanaf Westpoort worden afgeleid.

De benzeen monitor meet ook toluen en xyleen. Deze componenten zijn niet toxisch bij de concentraties die worden gemeten in de buitenlucht. Ook zijn er voor deze componenten geen gezondheidkundige advieswaarden. In bijlage 8 staan de windrozen en trendgrafieken voor toluen en xyleen.

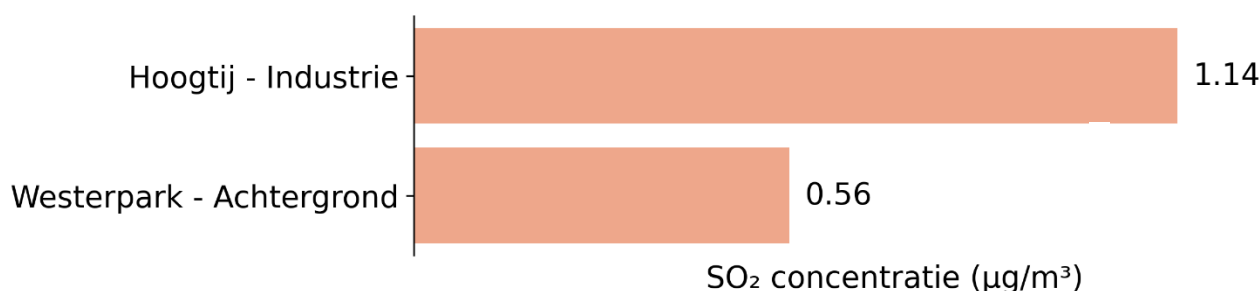
8. Zwaveldioxide (SO₂)

De meetresultaten in de paragrafen 8.1 en 8.2 zijn tot stand gekomen onder de scope L426 behorende bij de NEN-EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie van de GGD Amsterdam afgegeven door de Raad voor Accreditatie (zie ook www.RvA.nl).

8.1. Jaargemiddelde concentratie

Figuur 27 toont de jaargemiddelde SO₂ concentratie in 2025. Op het industriële meetstation Hoogtij was de SO₂ concentratie 1,14 µg/m³. De concentratie op het achtergrondstation Westerpark was 0,56 µg/m³.

De WHO heeft geen jaargemiddelde gezondheidkundige advieswaarde voor SO₂. De SO₂ concentraties zijn in de afgelopen decennia zo sterk gedaald dat deze gezondheidkundig niet meer relevant zijn. Wel kan SO₂ worden gezien als een 'marker' voor de verbranding van zwavelhoudende fossiele brandstoffen.



Figuur 27. Jaargemiddelde SO₂ concentratie

8.2. Daggemiddelde concentratie

Voor SO₂ is er een daggemiddelde wettelijke grenswaarde van 125 µg/m³ en een maximale uurgemiddelde grenswaarde van 350 µg/m³. Deze grenswaarden worden ruimschoots gehaald.

De WHO heeft bij de gezondheidkundige advieswaarden voor SO₂ een daggemiddelde advieswaarde opgesteld. De WHO adviseert dat een daggemiddelde SO₂ concentratie van 40 µg/m³ maximaal drie dagen per jaar mag voorkomen. Op meetstations Hoogtij en Westerpark zijn er geen dagen waarbij de concentratie boven de 40 µg/m³ komt (tabel 17). De EU-grenswaarde 2030 is hoger en dus ook gehaald. De hoogst gemeten daggemiddelde concentratie was 4,42 µg/m³ op meetstation Hoogtij (Tabel 17).

Tabel 17. Aantal dagen overschrijding daggemiddelde EU-grenswaarde 2030 en WHO-advieswaarde

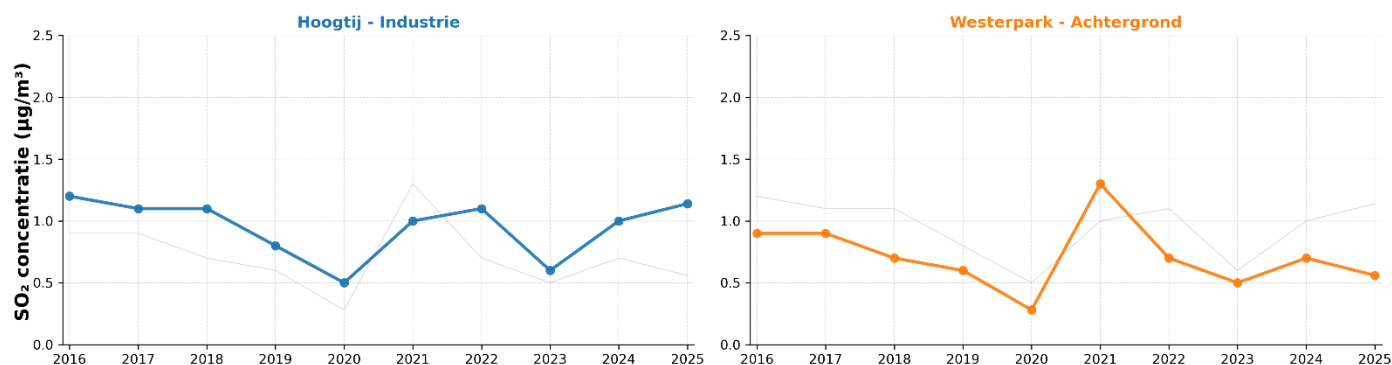
Meetpunt	EU 2030: Dagen overschrijding daggemiddelde >50 µg/m ³	WHO: Aantal dagen overschrijding daggemiddelde >40 µg/m ³	Hoogste daggemiddelde (µg/m ³)
Hoogtij - Industrie	0	0	4,42
Westerpark - Achtergrond	0	0	2,43

De WHO-advieswaarde voor SO₂ daggemiddelde concentratie is maximaal 3 dagen boven de 40 µg/m³

De EU-grenswaarde 2030 voor SO₂ daggemiddelde concentratie is maximaal 18 dagen boven de 50 µg/m³

8.3. Ontwikkeling SO₂ concentratie

Figuur 28 toont de trend van de SO₂ concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar.



Figuur 28. Trend jaargemiddelde SO₂ concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

De ontwikkeling van de SO₂ concentratie over de afgelopen 10 jaar is per meetstation met behulp van een trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 18.

Op beide meetstations is geen dalende trend te zien in de SO₂ concentraties over de afgelopen 10 jaar.

Tabel 18. Trendanalyse SO₂ concentratie 2016-2025

Meetstation	Gemiddelde ($\pm$ SE*) verandering SO ₂ (µg/m ³)	p- waarde**
Hoogtij (Industrie)	-0,01 ($\pm$ 0,03)	0,621
Westerpark (Achtergrond)	-0,03 ($\pm$ 0,03)	0,441

* SE = standaarderror, een maat voor de onzekerheid (spreiding) in de gemiddelde daling per jaar.

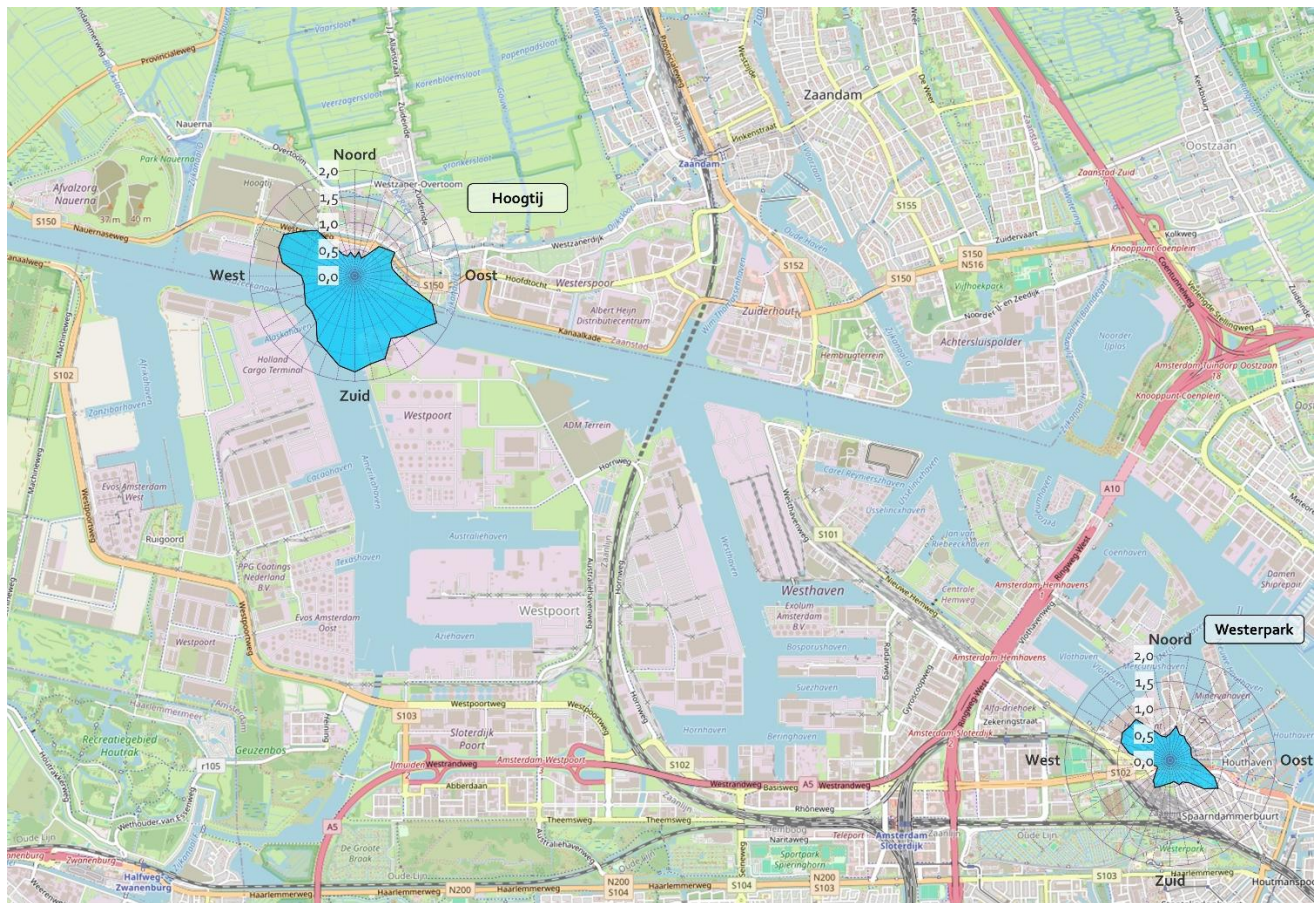
** p-waarde: daling is statistisch significant als $p < 0,05$. Niet statistisch significant is schuingedrukt.

8.4. Concentratie in relatie tot windrichting

Figuur 29 laat de gemiddelde SO₂ concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op de meetstations waar deze component gemeten wordt.

Uit figuur 29 kan het volgende worden opgemaakt:

- Op Hoogtij zijn verhoogde SO₂ concentraties gemeten bij wind vanuit zuidelijke richting, oplopend tot 1,8 µg/m³ bij 120° windrichting.
- Op meetstation Westerpark zijn hogere SO₂ concentraties gemeten bij wind vanuit het zuidoosten en noordwesten, oplopend tot 1,1 µg/m³ bij 120° windrichting en eveneens 1,1 µg/m³ bij 320° windrichting.



Figuur 29. Jaargemiddelde SO_2 concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per windrichting in 2025 op de meetstations waar deze component wordt gemeten.

8.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Westpoort

SO_2 wordt niet gemeten op meerdere achtergrondlocaties in Noord-Holland (alleen in Westerpark). Daarom kan er geen bijdrage aan de jaargemiddelde concentratie bij wind vanaf Westpoort worden afgeleid.

Referenties

Europese richtlijn 2008/50/EC, Annex III <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj/eng>

Europese richtlijn 2024/2881: [Richtlijn \(EU\) 2024/2881 van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2024 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa \(herschikking\)](#)

GGD Amsterdam. 26-1101 Correctiefactoren 2025 en controle EN16450:2017 eisen PM10 en PM2.5 de BAM en de Palas. Februari 2025,

KNMI. <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2025/jaar>

WHO global air quality guidelines (2021). Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization, Geneva.

Bijlage 1: Componenten, bronnen en gezondheidseffecten

De tabel hieronder vat de kennis over de voor de gezondheid meest relevante componenten van luchtverontreiniging samen. Dit overzicht is niet uitputtend. Kinderen, ouderen, zwangere vrouwen, mensen met al bestaande luchtwegklachten of hart- en vaatziekten zijn het meest gevoelig voor de effecten van luchtverontreiniging.

Component		Voornaamste bronnen	Gezondheidseffecten	Gezondheidskundige advieswaarde	Wettelijke grenswaarde	Geclassificeerd als ZZS?
Fijn stof (PM₁₀)	Mengsel van in de lucht zwevende deeltjes met een diameter <10 micrometer. PM₁₀ stof bestaat uit primair en secundair fijn stof. Primair stof wordt rechtstreeks door bronnen uitgestoten, secundair fijn stof in de lucht gevormd door reacties van gassen.	Houtstook, industrie, landbouw, wegverkeer. Ook natuurlijke bronnen (zeezout, bodemstof) dragen bij. Een belangrijk deel van het PM₁₀ bestaat uit secundair fijn stof, op grote afstand van de bron gevormd uit o.a. stikstofoxiden, ammoniak, zwaveloxiden	Sterfte of verkorting van de levensduur, hart- en vaatziekten, vaatvernauwing, verhoogde bloedstolling en verhoogde hartslag, longkanker en chronisch, obstructieve longziekte (COPD), vermindering van de longfunctie, verergering (en ontstaan) van astma (vooral bij kinderen), toename van luchtwegklachten zoals piepen, hoesten en kortademigheid.	WHO-advieswaarden: jaargemiddelde: 15 µg/m³; 24-uursgemiddelde: Maximaal 3 dagen/jaar boven 45 µg/m³ Fijn stof is ook bij hele lage concentraties schadelijk voor de gezondheid. Tot op heden is het niet mogelijk gebleken om een 'veilige grenswaarde' vast te stellen waar beneden er geen schade optreedt aan de gezondheid.	40 µg/m³ als jaargemiddelde Vanaf 2030: 20 µg/m³ als jaargemiddelde 24-uursgemiddelde: Maximaal 18 dagen/jaar boven 45 µg/m³	Nee. Fijn stof is niet 1 stof maar een mengsel van deeltjes die verschillen in grootte, herkomst en samenstelling. PM₁₀ stof bevat echter vele ZZS, zoals PAK en zware metalen
Fijn stof (PM_{2.5})	Mengsel van in de lucht zwevende deeltjes met een diameter <2,5 micrometer. PM_{2.5} stof bestaat net als PM₁₀ uit primair en secundair stof (zie toelichting bij PM₁₀) PM_{2.5} is onderdeel van PM₁₀	Houtstook, industrie, landbouw, wegverkeer. Het aandeel van natuurlijke bronnen aan de PM_{2.5} concentratie is kleiner dan voor PM₁₀.	Idem als PM₁₀. PM_{2.5} dringt dieper door in de longen. Bewijskracht voor een causaal verband met gezondheids-effecten voor PM_{2.5} nog sterker dan voor PM₁₀.	WHO-advieswaarden: jaargemiddelde: 5 µg/m³. 24 uursgemiddelde: Maximaal 3 dagen/jaar boven 15 µg/m³.	25 µg/m³ als jaargemiddelde Vanaf 2030: 10 µg/m³ als jaargemiddelde. Vanaf 2030: 24-uurs-gemiddelde:	Nee. Fijn stof is niet 1 stof maar een mengsel van deeltjes die verschillen in grootte,

		De bijdrage van secundair fijn stof aan de PM _{2.5} concentratie is (nog) groter dan voor PM ₁₀ .	Dat komt onder andere doordat PM _{2.5} wereldwijd op veel meer plekken wordt gemeten, waardoor er meer kennis is over de gezondheidsrisico's bij hele lage niveaus van blootstelling	Fijn stof is ook bij hele lage concentraties schadelijk voor de gezondheid. Tot op heden is het niet mogelijk gebleken om een 'veilige grenswaarde' vast te stellen waar beneden er geen schade optreedt aan de gezondheid.	Maximaal 18 dagen/jaar boven 25 µg/m ³	herkomst en samenstelling. PM _{2.5} stof bevat vele ZZS, zoals PAK en zware metalen.
Component		Voornaamste bronnen	Gezondheidseffecten	Gezondheidskundige advieswaarde	Wettelijke grenswaarde	Geclassificeerd als ZZS?
Stikstofdioxide (NO₂)	Gas dat ontstaat bij verbrandingsprocessen door oxidatie van stikstof uit de lucht. Daarbij ontstaat NO _x : stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO ₂). Het grootste deel van stikstofoxiden komt vrij als NO, maar NO is zeer reactief en wordt snel omgezet in NO ₂ . NO is in relatie tot gezondheid niet relevant. NO ₂ wel.	Wegverkeer, scheepvaart, huishoudens, mobiele werktuigen, industrie.	NO ₂ komt bij inademing diep in de longen terecht en is schadelijk voor de gezondheid. Gezondheidseffecten die kunnen optreden zijn: Sterfte of verkorting van de levensduur, ontstaan en verergeren van luchtwegaandoeningen, grotere kans op ziekenhuisopnames voor luchtwegaandoeningen en hart- en vaatziekten.	WHO-advieswaarden: jaargemiddelde concentratie : 10 µg/m ³ . 24-uursgemiddelde: Maximaal 3 keer/jaar boven 25 µg/m ³ .	Wettelijke grenswaarde: 40 µg/m ³ als jaargemiddelde. Vanaf 2030: 20 µg/m ³ als jaargemiddelde. Uurgemiddelde van 200 µg/m ³ die max 18x per jaar mag worden overschreden. Vanaf 2030: 24-uurs-gemiddelde: Maximaal 18 dagen/jaar boven 50 µg/m ³	Nee NO ₂ is in relatie tot gezondheid echter zeer relevant.

Component		Voornaamste bronnen	Gezondheidseffecten	Gezondheidskundige advieswaarde	Wettelijke grenswaarde	Geclassificeerd als ZZS?
Roet (Black Carbon)	Verzamelnaam voor koolstofhoudende deeltjes, gedefinieerd op basis van zwarting. Roetdeeltjes ontstaan bij onvolledige verbranding van fossiele brandstoffen, biomassa en biobrandstof. Het grootste deel van de roetdeeltjes is kleiner dan 0,3 micrometer. Roet is onderdeel van PM₁₀ en PM_{2.5}	Wegverkeer (diesel), mobiele werktuigen, scheepvaart, houtstook,	Na inademing kunnen de grotendeels ultrafijne roetdeeltjes in de longblaasjes (alveoli) terecht komen en uiteindelijk ook in de bloedbaan waarna ze in het hele lichaam schade kunnen aanrichten. Hierbij gaat het onder andere om luchtwegklachten en longfunctiedaling bij kinderen en hart- en vaatziekten bij volwassenen. Roet is één van de belangrijke bestanddelen van fijn stof waar het gaat om het veroorzaken van sterfte.	Er is geen WHO-advieswaarde voor roet. De WHO stelt: hoe lager de concentratie, hoe beter. Dat is omdat aan roet heel veel schadelijke verbindingen, waaronder ZZS, geadsorbeerd kunnen zijn.	Er is geen wettelijke grenswaarde voor roet.	Nee. Net als PM₁₀ en PM_{2.5}, waarvan roet onderdeel is, is roet niet 1 stof maar een mengsel van deeltjes. Black Carbon bestaat uit elementair koolstof met aangehechte ZZS verbindingen, zoals PAK Roet is in relatie tot gezondheid wel relevant
Zwavedioxide (SO₂)	Gas dat ontstaat bij de verbranding van fossiele (zwavelhoudende)brandstoffen	Industrie, (zee)scheepvaart	SO ₂ is wateroplosbaar en komt daardoor bij ademhaling in de bovenste luchtwegen terecht. Het kan leiden tot luchtwegklachten, maar bij de huidige zeer lage concentraties in de buitenlucht worden geen gezondheids-effecten verwacht.	WHO 24 uursgemiddelde: Maximaal 3 keer per jaar > 40 µg/m ³ 10 min: maximaal 3 keer per jaar 500 µg/m ³	Wettelijke grenswaarde: 24 uursgemiddelde: Maximaal 3 keer per jaar > 125 µg/m³ Vanaf 2030: Jaargemiddelde: 20 µg/m³	Nee. SO₂ is in relatie tot gezondheid niet erg relevant, maar is een nuttige marker in relatie tot specifieke bronnen.

					24 uurs- gemiddelde: Maximaal 18 keer per jaar > 50 µg/m ³	
--	--	--	--	--	---	--

Bijlage 2. Meetmethoden

De geaccrediteerde verrichtingen worden conform de aangegeven normvoorschriften uitgevoerd. Als nauwkeurigheidseisen zijn de geldende Europese criteria overgenomen, zie tabel B1.

Fijnstofmetingen

De automatische PM₁₀ en PM_{2.5} gemeten met de Palas Fidas 200 monitoren zijn op basis van referentiemetingen gecorrigeerd en getoetst op equivalentie met de referentiemethode (GGD-rapport 26-1101).

Correctiefactoren Palas Fidas

Voor de Palas Fidas zijn de factoren als volgt vastgesteld:

- PM_{2.5} Referentie = $1,000 * \text{Palas} - 0,900 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - vast landelijke kalibratiefactor (onzekerheid voor de periode okt 2022 - sep 2025, eenzijdig 95% BI; 9,7%)
- PM₁₀ Referentie = $0,942 * \text{Palas} + 1,533 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - GGD kalibratiefactor (onzekerheid voor de periode okt 2022 - sep 2025, eenzijdig 95% BI; 8,7%)

Met deze factoren zijn de automatische PM₁₀ en PM_{2.5} metingen –als groep- equivalent aan de Europese referentiemethode (vastgelegd in GGD-rapport 26-1101).

Normvoorschriften

Alle hier genoemde verrichtingen worden conform de aangegeven normvoorschriften uitgevoerd. Als nauwkeurigheidseisen zijn de geldende Europese criteria overgenomen, alleen voor de meting van zwaveldioxide kon hieraan niet worden voldaan. De hoogte van de gemeten concentraties zwaveldioxide liggen echter ver onder de geldende grenswaarden, waarmee de grotere meetfout (>15% van de meetwaarde uitgedrukt als 95%BI) voor de toetsing aan normen geen specifiek probleem levert.

Nadere informatie over de meetonzekerheid van de verrichtingen die onder accreditatie zijn gebracht kan op verzoek worden verkregen bij GGD Amsterdam, afdeling Leefomgeving, team Luchtkwaliteit.

Tabel B1. Meetnauwkeurigheid en toegepaste apparatuur op de meetstations in het Havengebied

component	apparatuur	Meetprincipe	Meetfrequentie	nauwkeurigheid bij de jaarlimiet (95%BI)	GGD Document
PM _{2,5}	Palas Fidas 200	Optische lichtverstrooiing Controle met gravimetrie NEN-EN 16450:2017	10 seconden	± 9,7%	26-1101
PM ₁₀	Palas Fidas 200	Optische lichtverstrooiing Controle met gravimetrie NEN-EN 16450:2017	10 seconden	± 8,7%	26-1101
Benzeen, Tolueen en Xyleen	Syntec 955 Envea	Gas Chromatografie NEN-EN 14662-3:2015	20 minuten	± 13 % ± 6%	17-1135 18-1179
BC	MAAP	Transmissie	10 seconden**	± 12 %	15-1156
NO/NO ₂	Thermo 42i API 200 ^e Envea AS32 e	Chemiluminescentie NEN-EN 14211:2012	10 seconden**	± 8,3% ± 11,1% ± 9,3 %	18-1159
SO ₂	Thermo 43	U.V-fluorescentie NEN-EN 14212:2012	10 seconden**	± 16,4 % *	21-1145

* Voor SO₂ wordt niet voldaan aan de Europese eis van 15%, echter, dit is met het oog op de doorgaans zeer lage jaargemiddelde concentraties zwaveldioxide verder niet relevant.

** de meetfrequentie van 10 s is feitelijk de frequentie waarmee het signaal van de monitor wordt opgeslagen in het data-acquisitie systeem en is daarmee geen maat voor de werkelijke responsietijd van het monitorsysteem.

Temperatuur in de meetcabine

De meetstations zijn voorzien van airconditioning systemen ten behoeve van een juiste omgevingsomstandigheid. Deze zijn zo ingesteld dat er een stabiele temperatuur heerst van 22°C ±4°C (tussen 18-26 °C). Deze temperatuur wordt ook gemeten en continu geregistreerd.

Binnentemperaturen dienen tussen de 18 en 26° C te liggen. In onderstaande tabel 10 is aangegeven hoeveel uur in 2025 er niet aan deze doelstelling is voldaan.

Tabel B2. Overzicht van het aantal uur per meetstation met een binnentemperatuur onder 18°C en boven de 26°C .

Meetstation	016 Westerpark	546 Hemkade	701 Zaandam	703 Spaarnwoude	704 Hoogtij
Aantal uur <18°C	122	230	10	1	0
Aantal uur >26°C	0	0	105	201	0

Tijdens de uren dat er binnentemperaturen onder de 18 of boven de 26°C zijn gemeten heeft een valideur extra kritisch de kwaliteit van de meetwaarden beoordeeld en deze zo nodig afgekeurd. Op basis van deze beoordeling is er geen aanleiding geweest om meetwaarden af te keuren.

De temperatuur in de meetstations mag conform GGD-document MMK-I-010 minimaal 18°C en maximaal 26°C bedragen.

Bepaling van gemiddelden

De meetgegevens zijn op uurbasis geanalyseerd.

Daggemiddelden worden berekend uit de uurgemiddelden. Om tot een daggemiddelde te komen zijn minimaal 13 uurgemiddelden vereist. Voor PM_{2.5} is dit minimaal 18 uur.

Maandgemiddelden worden berekend uit de daggemiddelden. Er zijn minimaal 16 daggemiddelden nodig om tot een maandgemiddelde te komen.

Het toetsbare jaargemiddelde is voor de gasvormige componenten berekend uit de uurgemiddelden. Voor PM₁₀ en PM_{2.5} is het toetsbare jaargemiddelde uit de daggemiddelden bepaald.

Bepaling percentielen en maxima

Of percentielen en maxima berekend mogen worden hangt af van de GPU.

GPU = Grootste Periodieke Uitval: het grootste aantal dagen in een schuivende periode van 30 dagen waarop geen daggemiddelden beschikbaar zijn.

Er worden geen percentielen of maxima berekend als de GPU groter dan 10 dagen is.

Voor SO₂ geldt een andere norm, namelijk de LAU; Langste Aaneengesloten Uitval. Dit is het grootste aantal op elkaar volgende dagen, binnen de meetperiode, waarop geen daggemiddelden beschikbaar zijn. Voor SO₂ geldt een LAU van maximaal 5 in de winterperiode en 10 in de zomerperiode.

Het p₉₈ wil zeggen de 98 percentielwaarde van de op grootte gesorteerde (van laag naar hoog) gegevensreeks. De 98 percentielwaarde is de waarde van het getal op de gesorteerde getallen reeks welke hoort bij het 98/100 getal van die reeks, met andere woorden; 98% van de waargenomen waarden ligt onder de waarde van het 98-percentiel.

Bijlage 3. De Accreditatie van de GGD Amsterdam geldig voor 2025

In 2025 zijn voor deze rapportage de onderdelen 3 t/m 7 en 11 van toepassing.

Bijlage bij accreditatieverklaring (scope van accreditatie)

Normatief document: EN ISO/IEC 17025:2017

Registratienummer: L 426

van **Geneeskundige en Gezondheidsdienst Amsterdam (GGD) Cluster Sociaal, Afdeling Leefomgeving, Team Luchtkwaliteit**

Deze bijlage is geldig van: **19-06-2025 tot 01-09-2029**

Vervangt bijlage d.d.: **10-05-2023**

Locatie(s) waar activiteiten onder accreditatie worden uitgevoerd

Hoofdkantoor

Nieuwe Achtergracht 100
1018 WT
Amsterdam
Nederland

Locatie	Afkorting
<u>Hoofdlocatie</u> Nieuwe Achtergracht 100 1018 WT Amsterdam Nederland	N
Op locatie	OpLo

Nr.	Materiaal of product	Verrichting / Onderzoeksmethode ¹	Intern referentienummer	Locatie
-----	----------------------	--	-------------------------	---------

Luchtimmissiemetingen

Cluster: Fijnstof

1.	Buitenlucht	Het bepalen van het gehalte aan PM2,5 en PM10 aerosol; low volume EU standaard methode, gravimetrie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-001 NEN-EN 12341 / NEN 8019	N OpLo
----	-------------	---	--------------------------------------	---------------

¹ Indien wordt verwezen naar een codering beginnende met NAW, NAP, EA of IAF dan betreft het een schema opgenomen in de [RvA-BR010 lijst](#).
Indien geen datum of versienummer is vermeld betreft de accreditatie de actuele versie van het document of schema.

Deze bijlage is goedgekeurd door het bestuur van de
Raad voor Accreditatie, namens deze,

mr. J.A.W.M. de Haas

Deze bijlage is geldig van: **19-06-2025 tot 01-09-2029**

Vervangt bijlage d.d.: **10-05-2023**

Nr.	Materiaal of product	Verrichting / Onderzoeksmethode ¹	Intern referentienummer	Locatie
2.	Buitenlucht	Het bepalen van de massa van onbeladen en beladen filters; microbalans; gravimetrie	MMK-W-007 NEN-EN 12341 NEN 8019	N
3.		Het bepalen van het gehalte aan (PM _{2,5} en PM ₁₀) stof (monitoring); radiometrie (verzwakking van beta-straling) (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-012 NEN-EN 16450	N OpLo
4.		Het bepalen van het gehalte aan PM _{2,5} en PM ₁₀ stof (monitoring); optische aerosolspectrometrie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-022 NEN-EN 16450	N OpLo
5.		Het bepalen van het gehalte aan black carbon (monitoring); multi angle absorptie photometrie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-018 Eigen methode	N OpLo

Cluster: Gasvormig anorganisch

6.	Buitenlucht	Het bepalen van het gehalte aan zwaveldioxide (SO ₂) (monitoring); UV-fluorescentie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-003 NEN-EN14212	N OpLo
7.		Het bepalen van het gehalte aan stikstofoxiden (NO en NO ₂) (monitoring); chemiluminescentie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-004 NEN-EN 14211	N OpLo
8.		Het bepalen van het gehalte aan ozon (O ₃) (monitoring); UV-absorptie spectrometrie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-005 NEN-EN 14625	N OpLo
9.		Het bepalen van het gehalte aan koolmonoxide (CO) (monitoring); IR-gasfiltercorrelatie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-006 NEN-EN 14626	N OpLo
10.	Buitenlucht	Het bepalen van het gehalte aan stikstofdioxide (NO ₂); spectrometrie (diffusiebuisjes)	MMK-W-020 NEN-EN 16339	N

Bijlage bij accreditatieverklaring (scope van accreditatie)
 Normatief document: EN ISO/IEC 17025:2017
 Registratienummer: **L 426**

van **Geneeskundige en Gezondheidsdienst Amsterdam (GGD) Cluster Sociaal, Afdeling Leefomgeving, Team Luchtkwaliteit**

Deze bijlage is geldig van: **19-06-2025 tot 01-09-2029**

Vervangt bijlage d.d.: **10-05-2023**

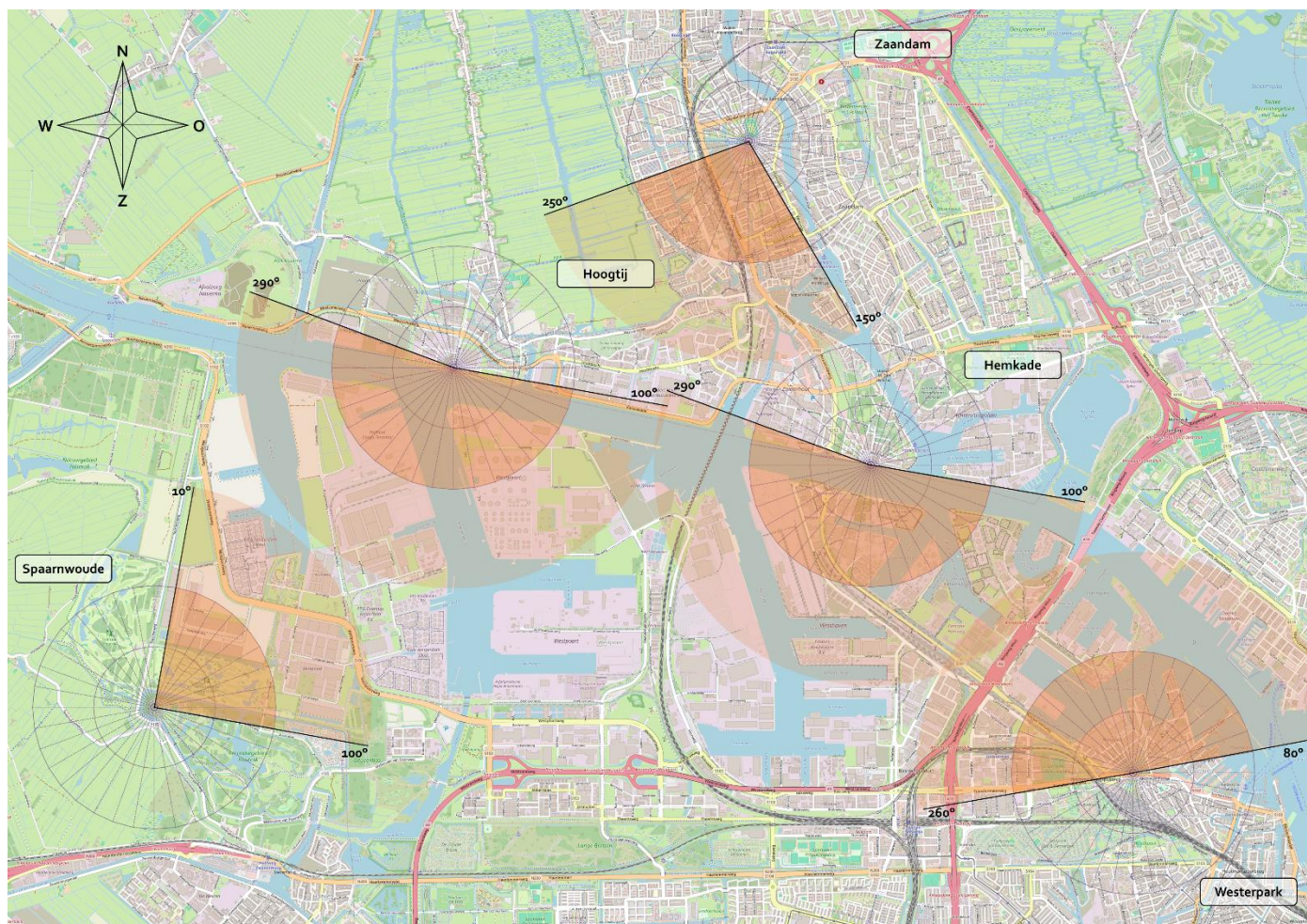
Nr.	Materiaal of product	Verrichting / Onderzoeksmethode ¹	Intern referentienummer	Locatie
Cluster: Gasvormig organisch				
11.	Buitenlucht	Het bepalen van het gehalte aan benzeen (monitoring); in-situ gaschromatografie (inclusief continue bemonstering)	MMK-W-015 NEN-EN 14662-3	N OpLo
Monsterneming				
a.	Buitenlucht	Het nemen van monsters ten behoeve van het bepalen van het gehalte aan stikstofdioxide (NO ₂); continue diffusieve bemonstering (diffusiebuisjes)	MMK-W-021 NEN-EN 16339	N OpLo

Bijlage 4. Databeschikbaarheid 2025

Meetstation	Component	Eis*	Databeschikbaarheid
	[tijdseenheid]		[%]
016	SO ₂ [u]	90	92,6
	PM ₁₀ [dag]	90	92,8
	PM _{2.5} [dag]	90	92,8
546	NO ₂ [u]	90	98,9
	NO[u]	90	98,9
	PM ₁₀ [dag]	90	98,6
	BTX[u]	90	91,3
701	NO ₂ [u]	90	99,7
	NO[u]	90	99,7
	PM ₁₀ [dag]	90	99,7
	PM _{2.5} [dag]	90	99,7
	BC [u]	-	99,6
703	NO ₂ [u]	90	98,9
	NO [u]	90	98,9
	PM ₁₀ [dag]	90	95,4
	PM _{2.5} [dag]	90	95,4
	BTX[u]	90	93,1
704	SO ₂ [u]	90	99,7
	NO ₂ [u]	90	99,0
	NO[u]	90	99,0
	PM ₁₀ [dag]	90	99,7
	PM _{2.5} [dag]	90	99,7
	BTX[u]	90	93,8

* De eisen voor de databeschikbaarheid zijn vastgelegd in bijlage 1 van 2008/50/EC [CL2008L0050NL0010020.0001_cp 1..1](#)

Bijlage 5. Windsectoren gericht op Westpoort per meetstation



Bijlage 6. Voorbeeld schatting bijdrage Westpoort aan de jaargemiddelde concentratie

De schatting van de bijdrage van bronnen in Westpoort bij wind vanaf Westpoort:

$$\left(\sum_{a=1}^a (\text{verschilconcentratie bij wr a} * \text{aantal uren met wr a}) \right) / n$$

- Waarbij a = de windrichtingssector per 10°, waarin a het totale aantal sectoren is met bijdrage vanaf Westpoort (bv in Spaarnwoude zijn dat 9 van de 36 sectoren, namelijk 10° t/m 100°)
- n = het totale aantal uren in het jaar dat het meetpunt is belast met wind vanuit die sectoren ($\sum_{a=1}^a (\text{aantal uren met wr a})$)
- N = het totale aantal uren in het jaar met valide meetgegevens (max 8760-8784)

Omdat we de bijdrage willen bepalen aan het jaargemiddelde en de wind ook (vaak) uit andere hoek waait, moet de bovenstaande bijdrage nog worden vermenigvuldigd met de fractie van de tijd dat de wind vanaf Westpoort waait.

- Bijdrage Westpoort aan jaargemiddelde = $\frac{n}{N} * \text{bijdrage Westpoort bij wind vanaf Westpoort}$

VOORBEELD:

- Stel, het meetpunt wordt belast bij (uitsluitend) wind vanuit de sectoren 80° en 90°
- Bij wind vanuit 80° is de bijdrage 100 µg/m³, bij wind vanuit 90° is die 50 µg/m³
- De wind waait 250 uur per jaar uit beide sectoren.
- Dan is de bijdrage van Westpoort $(100 * 250) + (50 * 250) = 37.500 / 500 = 75 \text{ µg/m}^3$ als de wind vanuit die beide sectoren waait
- Stel er zijn 8760 uren met valide meetresultaten in het jaar. Dat betekent dat de wind 2,9% van de tijd $(500/8760 * 100\%)$ uit de 2 sectoren gewaaid. Dan is de bijdrage aan het jaargemiddelde $0,029 * 75 = 2,1 \text{ µg/m}^3$

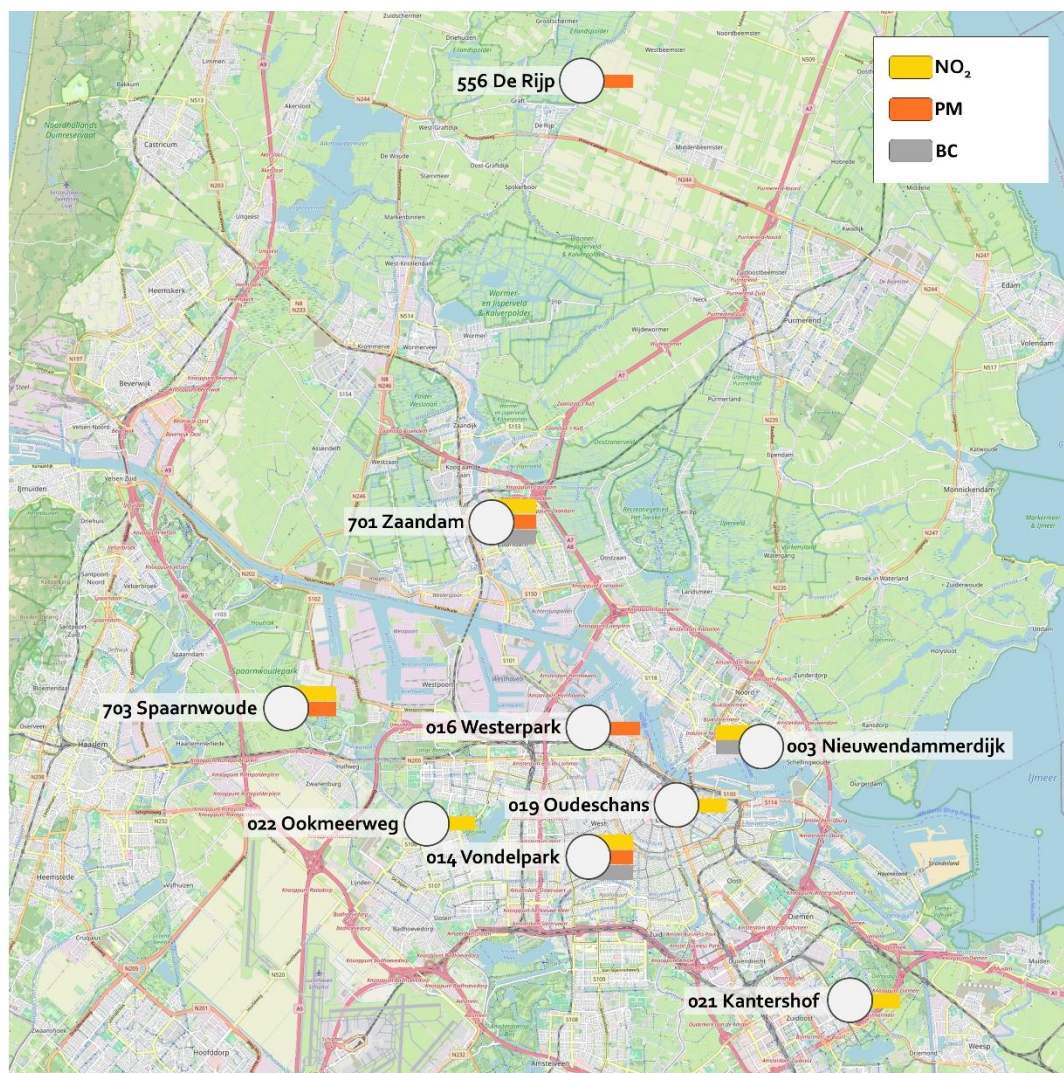
Bijlage 7. Overzicht componenten achtergrondstations Noord-Holland

Onderstaande tabel en kaart laten zien op basis van welke door de GGD Amsterdam beheerde achtergrondconcentraties in Noord-Holland de 'NH-achtergrondconcentratie' is berekend.

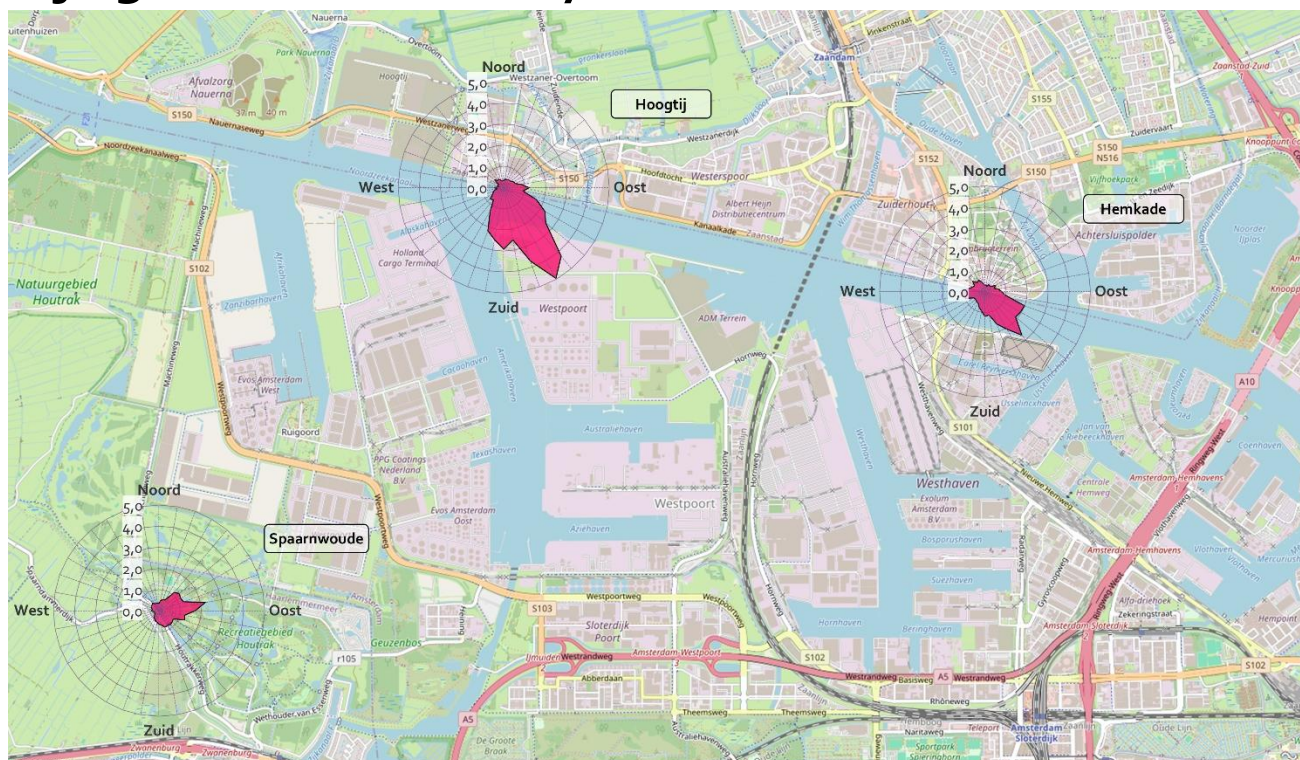
Dit geldt voor de componenten NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} en roet (BC).

SO₂ en BTX worden op slechts 1 achtergrondstation in de provincie NH gemeten, dit is te weinig om een 'NH-achtergrondconcentratie' te bepalen.

Code	Meetstation	Opdrachtgever	Type station	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	BC	SO ₂	BTX
003	Nieuwendammerdijk	Amsterdam	achtergrond	x			x		
014	Vondelpark	Amsterdam	achtergrond	x	x	x	x		
016	Westerpark	Amsterdam	achtergrond		x	x		x	
019	Oudeschans	Amsterdam	achtergrond	x					
021	Kantershof	Amsterdam	achtergrond	x					
022	Sportpark Ookmeer	Amsterdam	achtergrond	x					
556	De Rijp	ODNZKG	achtergrond		x	x			
701	Zaandam	Zaanstad	achtergrond	x	x	x	x		
703	Spaarnwoude	Havenbedrijf	achtergrond	x	x	x			x



Bijlage 8. Toluëen en Xyleen



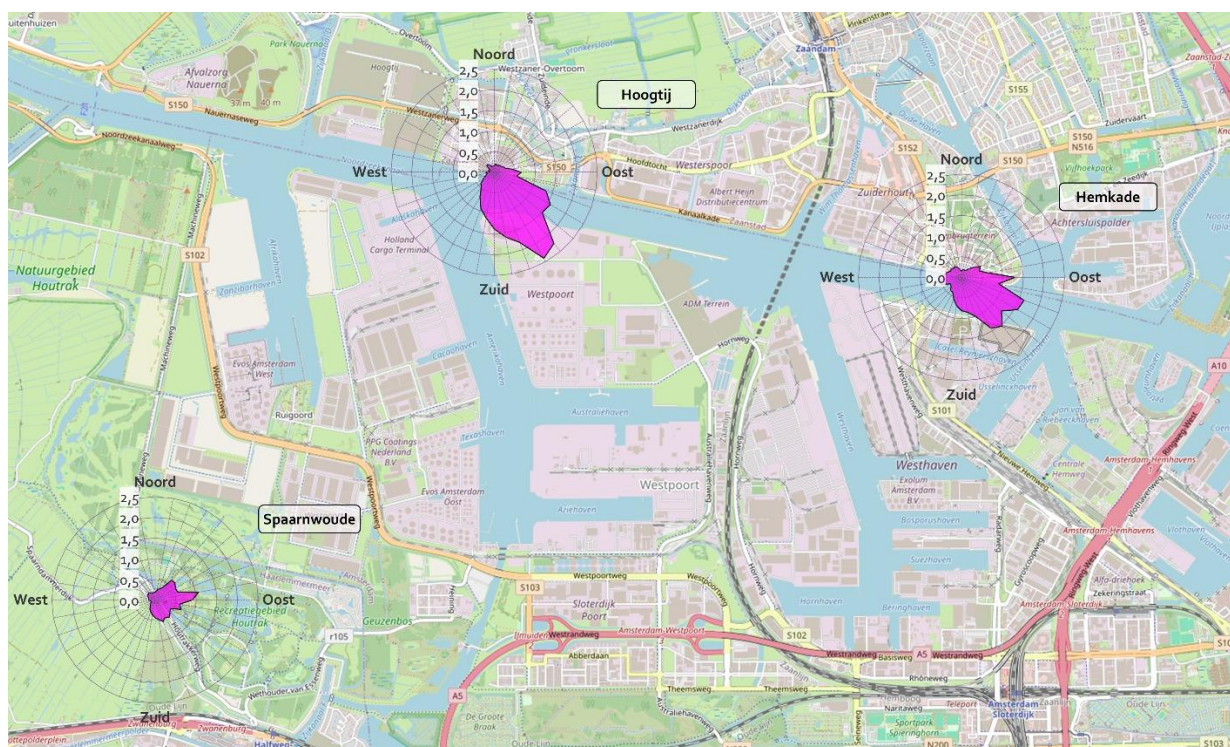
Figuur 8A Jaargemiddelde toluëen concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per windrichting in 2025 op de meetstations waar deze component wordt gemeten

Uit de figuur 8A is het volgende af te leiden:

- Op Hoogtij zijn relatief hoge Toluëen concentraties gemeten wanneer de wind uit het zuidoosten kwam, oplopend tot $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bij 150° windrichting.
- Op station Hemkade wijst de windroos iets meer naar het oosten dan op station Hoogtij, met een gemiddelde concentratie oplopend tot $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bij 140° windrichting.
- Spaarnwoude toont concentraties uit noordoostelijke richtingen tot $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bij 80° windrichting.



Figuur 8B. Trend jaargemiddelde Tolueen concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.



Figuur 8C Jaargemiddelde xyleen concentratie (microgram/m³) per windrichting in 2025 op de meetstations waar deze component wordt gemeten

Uit figuur 8C is het volgende af te leiden:

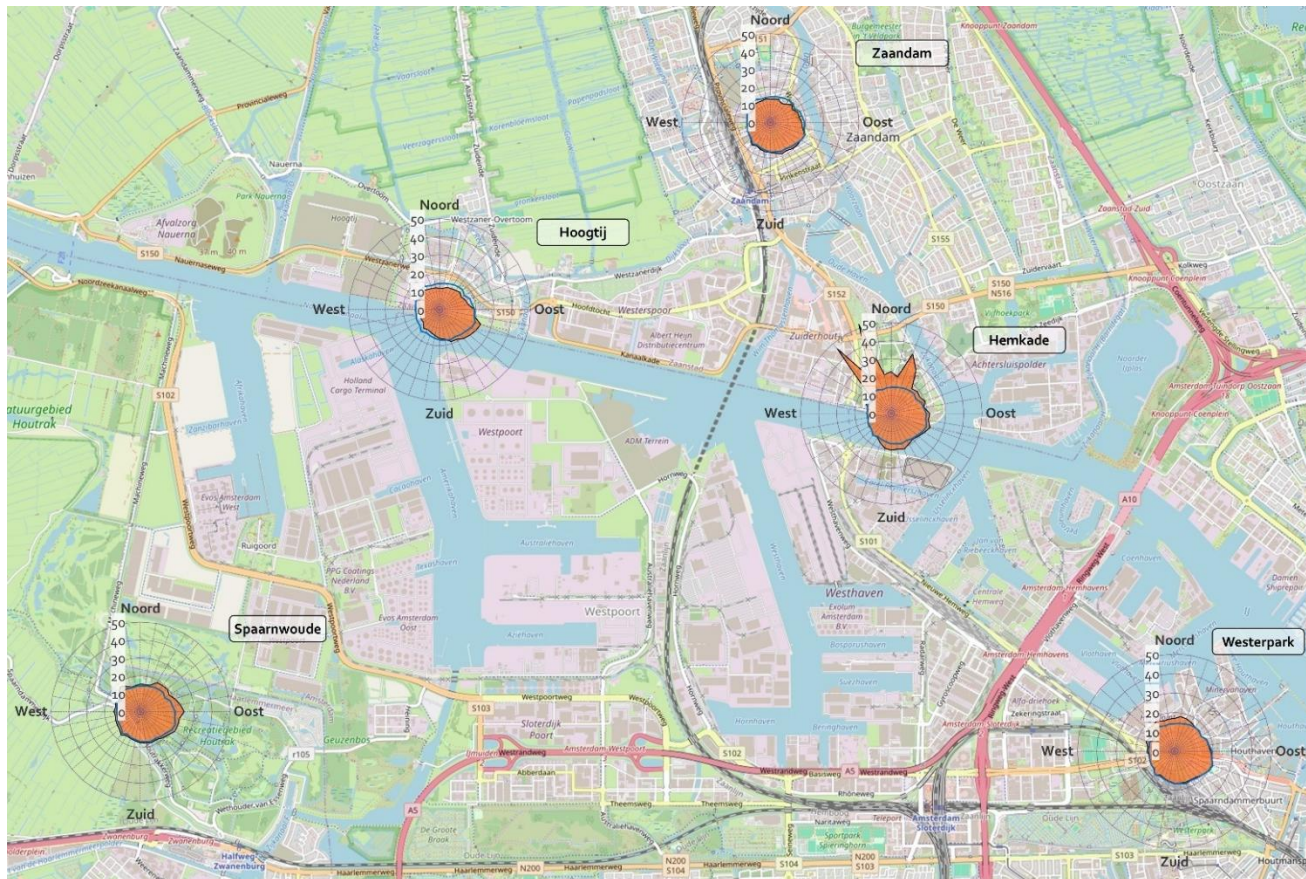
- Hoogtij heeft opnieuw de hoogste belasting tot 2,4 µg/m³ bij 150° windrichting.
- Op station Hemkade zijn concentraties vanuit het oosten en zuidoosten te zien, tot 1,6 µg/m³ bij 110° windrichting.
- Op Spaarnwoude zijn concentraties uit oostelijke richting zichtbaar, oplopend tot 1,1 µg/m³ bij 80° windrichting.



Figuur 8D. Trend jaargemiddelde Xyleen concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

Bijlage 9. PM₁₀ windrozen

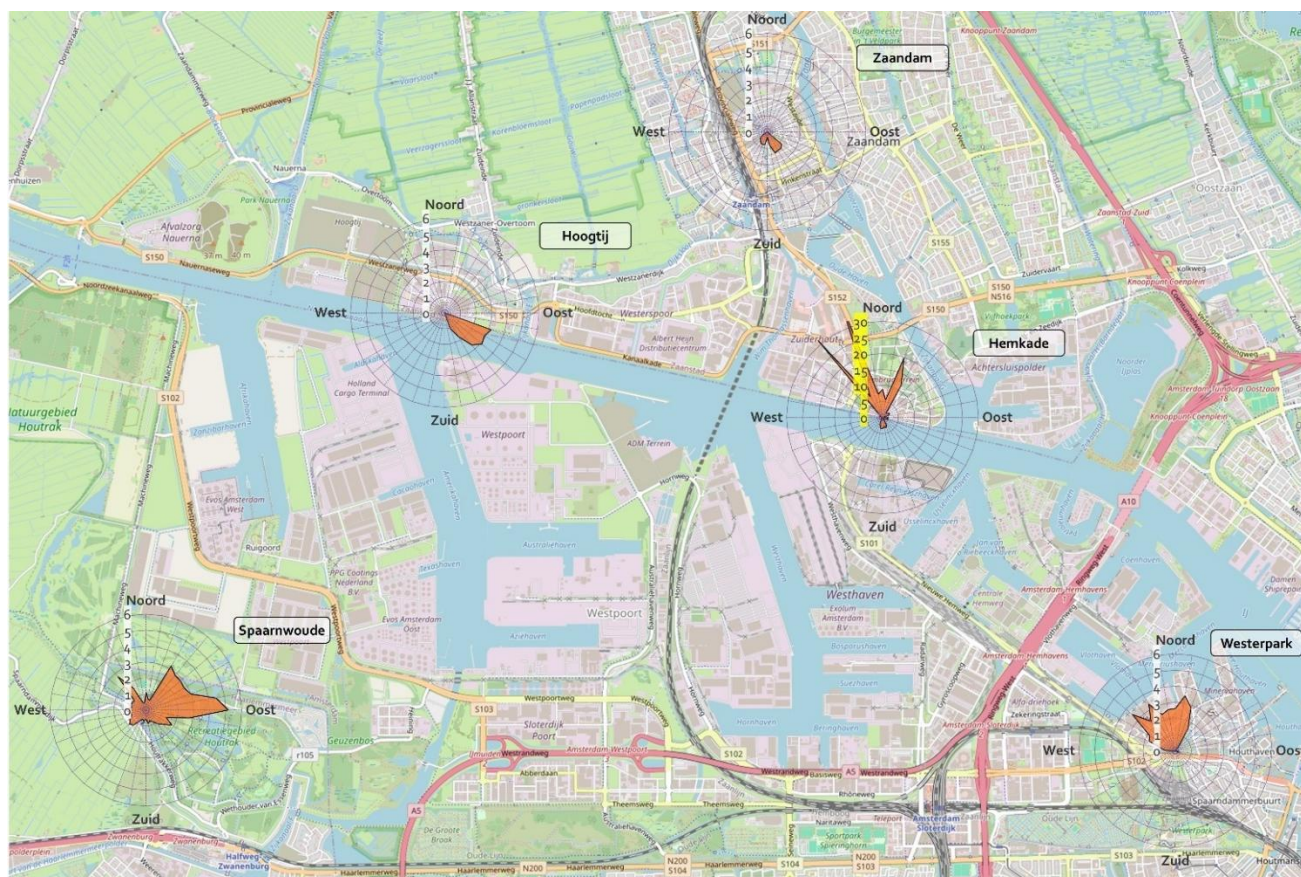
In figuur 9A zijn de PM₁₀ windrozen weergegeven waarbij 3 uurgemiddelden >1000 µg/m³ niet zijn weggelaten. In figuur 9B en 9C zijn de verschilwindrozen weergegeven, waarbij in figuur 9C de asverdeling voor meetstation Hemkade is vergroot zodat de pieken volledig zichtbaar zijn.



Figuur 9A. Jaargemiddelde PM₁₀ concentratie (microgram/m³) per windrichting in 2025 op de meetstations (oranje) en op achtergrondlocaties in Noord-Holland (gemiddelde, in blauw).



Figuur 9B. Verschil tussen in 2025 gemiddelde PM₁₀ concentratie op meetstation en gemiddelde in 2025 gemeten PM₁₀ concentratie op achtergrondstations per windrichting. Concentraties in microgram/m³.



Figuur 9C. Verschil tussen in 2025 gemiddelde PM₁₀ concentratie op meetstation en gemiddelde in 2025 gemeten PM₁₀ concentratie op achtergrondstations per windrichting, met aangepaste as op meetstation Hemkade. Concentraties in microgram/m³.