

# Meetresultaten luchtkwaliteit Haarlemmermeer 2024

## GGD-Jaarrapport 25-1127

10-06-2025



**Auteurs:**

Imke van Moorselaar, Tobias Koster, Saskia van der Zee

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

**Beoordeeld:** Marc Romijn, 10-6-2025



**Goedgekeurd:** Dave de Jonge, 10-6-2025

**In opdracht van:**

Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied  
S. Schlotter  
Ebbehout 31  
1507 EA Zaandam

© 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.

# Inhoudsopgave

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Hoofdpunten .....                                        | 5  |
| Samenvatting .....                                       | 6  |
| Achtergrondinformatie Schone Lucht .....                 | 9  |
| 1. Inleiding .....                                       | 10 |
| 1.1. Wettelijke grenswaarden en WHO-advieswaarden .....  | 10 |
| 1.2. Luchtkwaliteit in relatie tot het weer .....        | 10 |
| 2. Methode .....                                         | 13 |
| 2.1. Meetlocaties en accreditatie .....                  | 13 |
| 2.2. Validatie en databeschikbaarheid .....              | 14 |
| 2.3. Trendanalyse – ontwikkeling luchtkwaliteit .....    | 14 |
| 2.4. Windrozen, bijdrage Schiphol aan concentratie ..... | 15 |
| 3. Stikstofdioxide – NO <sub>2</sub> .....               | 17 |
| 3.1. Jaargemiddelde concentratie .....                   | 17 |
| 3.2. Daggemiddelde concentratie .....                    | 17 |
| 3.3. Trend afgelopen 10 jaar .....                       | 18 |
| 3.4. Concentratie in relatie tot windrichting .....      | 18 |
| 3.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol .....  | 20 |
| 4. Fijn stof - PM <sub>10</sub> .....                    | 22 |
| 4.1. Jaargemiddelde concentratie .....                   | 22 |
| 4.2. Daggemiddelde concentratie .....                    | 22 |
| 4.3. Trend afgelopen 10 jaar .....                       | 22 |
| 4.4. Concentratie in relatie tot windrichting .....      | 23 |
| 4.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol .....  | 25 |
| 5. Fijn stof - PM <sub>2.5</sub> .....                   | 27 |
| 5.1. Jaargemiddelde concentraties .....                  | 27 |
| 5.2. Daggemiddelde concentratie .....                    | 27 |
| 5.3. Trend afgelopen 10 jaar .....                       | 27 |
| 5.4. Concentratie in relatie tot windrichting .....      | 28 |
| 5.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol .....  | 29 |
| 6. Ultrafijn stof .....                                  | 31 |
| 7. Koolmonoxide - CO .....                               | 33 |
| 7.1. Jaargemiddelde concentraties .....                  | 33 |
| 7.2. Daggemiddelde concentratie .....                    | 33 |
| 7.3. Trend afgelopen 10 jaar .....                       | 33 |
| 7.4. Concentratie in relatie tot windrichting .....      | 34 |
| 7.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol .....  | 35 |
| Referenties .....                                        | 36 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Bijlage 1: Componenten, bronnen en gezondheidseffecten.....              | 37 |
| Bijlage 2: Meetmethoden .....                                            | 40 |
| Bijlage 3: De Accreditatie van de GGD Amsterdam geldig voor 2024 .....   | 42 |
| Bijlage 4: Databeschikbaarheid 2024.....                                 | 45 |
| Bijlage 5: Achtergrondstations Noord-Holland: overzicht componenten..... | 46 |
| Bijlage 6: Windsectoren gericht op Schiphol per meetstation.....         | 47 |

# Hoofdpunten

- De luchtkwaliteit rondom de luchthaven wordt gemeten op drie meetstations: Hoofddorp, Badhoevedorp en Oude Meer. In 2024 werden rondom Schiphol vergelijkbare fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) concentraties gemeten als in 2023. De concentraties stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) waren in 2024 iets hoger dan in 2023.
- De luchtkwaliteit varieert van jaar tot jaar, onder andere door verschillen in weersomstandigheden. Over een periode van 10 jaar is er sprake van een afname in de NO<sub>2</sub> en fijn stof concentraties rondom Schiphol en elders in Nederland. De verbetering van de luchtkwaliteit rondom Schiphol is vergelijkbaar met de verbetering elders in Noord-Holland.
- De bijdrage van Schiphol is voor fijn stof niet duidelijk terug te zien in de PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> concentraties. Voor NO<sub>2</sub> en ultrafijn stof is de bijdrage van Schiphol wel duidelijk waarneembaar.
- De bijdrage van Schiphol aan de NO<sub>2</sub> concentraties is op de drie meetstations is in de afgelopen 10 jaar ongeveer gelijk gebleven. Voor ultrafijn stof is de meetreeks nog te kort om iets over deze trend te kunnen zeggen.
- De wettelijke grenswaarden worden op de meetstations ruimschoots behaald. Ook aan de nieuwe, strengere, wettelijke grenswaarden, die vanaf 2030 gaan gelden voor NO<sub>2</sub> en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>), wordt al voldaan.
- De gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie voor de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie wordt alleen op meetstation Badhoevedorp nog net niet gehaald. De gezondheidkundige advieswaarden voor de daggemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie wordt op alle meetstations gehaald.
- Aan de gezondheidkundige advieswaarden voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>2.5</sub> 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.

# Samenvatting

In Haarlemmermeer staan rondom Schiphol drie meetstations, die door de GGD Amsterdam worden beheerd. Dit zijn: Oude Meer, Hoofddorp en Badhoevedorp. Op deze meetpunten wordt continu de concentratie PM<sub>10</sub> (fijn stof met een diameter kleiner dan 10 micrometer) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) gemeten. Op meetpunt Badhoevedorp wordt daarnaast ook continu de concentratie PM<sub>2.5</sub> (fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer) en koolmonoxide (CO) gemeten. Op meetstation Ookmeer (Osdorp), onderdeel van het Amsterdamse luchtmeetnet, wordt ultrafijn stof (UFP) gemeten. Dit zijn deeltjes met een diameter kleiner dan 0,1 micrometer ofwel 100 nanometer. UFP is relevant in relatie tot vliegverkeer. Daarom laten we van de UFP metingen in Ookmeer ook de resultaten zien in dit rapport. In deze rapportage zijn de resultaten van de luchtkwaliteitsmetingen over het jaar 2024 weergegeven.

## Inhoud rapport

De metingen geven een beeld van de luchtkwaliteit rondom Schiphol. De gemeten componenten worden vergeleken met de huidige en toekomstige Europese wettelijke grenswaarden en de gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Er 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 op basis daarvan een schatting gemaakt van de bijdrage van bronnen op en rond de luchthaven aan de concentratie op de meetstations.

## Meetresultaten 2024

In 2024 werden rondom Schiphol vergelijkbare fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) concentraties gemeten als in 2023. De NO<sub>2</sub> concentraties waren in 2024 iets hoger dan in 2023. Ook de concentratie CO, die alleen in Badhoevedorp wordt gemeten, was in 2024 iets hoger dan in 2023. De UFP concentratie, gemeten in Osdorp in Amsterdam, was iets lager in 2024 dan in 2023. Omdat in augustus en september 2024 om technische redenen geen UFP werd gemeten zijn deze jaargemiddelden echter niet goed te vergelijken.

De luchtkwaliteit varieert van jaar tot jaar onder andere door verschillen in weersomstandigheden. Het jaar 2024 was, net als 2023, een zeer nat en warm jaar. In vergelijking met het voorgaande jaar waaide het iets minder hard. Al met al lijken de weersomstandigheden in 2024, net als die in 2023, relatief gunstig voor de luchtkwaliteit.

Onderstaande overzichtstabel toont een samenvatting van de meetresultaten voor 2024. De metingen worden vergeleken met de huidige en toekomstige wettelijke EU-grenswaarden en de gezondheidkundige advieswaarden van de WHO. Voor fijn stof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) en NO<sub>2</sub> 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 wettelijke grenswaarden

Uit de metingen blijkt dat in 2024 op alle meetstations wordt voldaan aan de huidige en toekomstige wettelijke EU-grenswaarden voor luchtkwaliteit, zowel voor korte als lange termijn blootstelling. (zie overzichtstabel).

## Vergelijking gezondheidkundige advieswaarden

De gezondheidkundige advieswaarde van de WHO voor langdurige blootstelling aan NO<sub>2</sub> wordt op de drie meetstations overschreden. Ook de gezondheidkundige advieswaarde voor langdurige blootstelling aan PM<sub>2.5</sub>, dat alleen op meetstation Badhoevedorp wordt gemeten, wordt overschreden. Dit geldt overigens voor zowel NO<sub>2</sub> als PM<sub>2.5</sub> voor grote delen van Nederland. Voor PM<sub>10</sub> wordt op twee van de drie meetstations wel aan de WHO-advieswaarde voor langdurige blootstelling voldaan. Alleen op meetstation Badhoevedorp is dat nog net niet het geval.

De gezondheidkundige advieswaarde voor PM<sub>10</sub> voor daggemiddelden werd op alle drie de meetstations ruimschoots behaald. De gezondheidkundige advieswaarden voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>2.5</sub> voor daggemiddelden werden op

geen van de meetstations gehaald. Voor CO is er een WHO-advieswaarde van 4.000 µg/m<sup>3</sup> als 24-uursgemiddelde, hier werd ruimschoots aan voldaan.

**Overzichtstabel: Meetresultaten in relatie tot wettelijke grenswaarden en gezondheidkundige advieswaarden.** A) Jaargemiddelde concentraties van de gemeten componenten op de verschillende meetstations in relatie tot de huidige EU-grenswaarden, EU-grenswaarden vanaf 2030 en gezondheidkundige advieswaarden van de WHO.

| Component (µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub>        | PM <sub>10</sub>       | PM <sub>2.5</sub>     |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Huidige EU-grenswaarde         | 40                     | 40                     | 25                    |
| EU-grenswaarde vanaf 2030      | 20                     | 20                     | 10                    |
| WHO-advieswaarde (jaar)        | 10                     | 15                     | 5                     |
| Badhoevedorp                   | 19,7<br>EU+2030<br>WHO | 15,0<br>EU+2030<br>WHO | 8,4<br>EU+2030<br>WHO |
| Hoofddorp                      | 15,9<br>EU+2030<br>WHO | 14,6<br>EU+2030<br>WHO | -                     |
| Oude Meer                      | 15,8<br>EU+2030<br>WHO | 12,3<br>EU+2030<br>WHO | -                     |

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

| Component (µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub>   | PM <sub>10</sub>   | PM <sub>2.5</sub> | CO                   |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| EU-grenswaarde (dag)           | n.v.t.            | >50, max. 35 dagen | n.v.t.            | >10.000, max. 1x     |
| WHO-advieswaarde (dag)         | >25, max. 3 dagen | >45, max. 3 dagen  | >15, max. 3 dagen | >4.000, max. 3 dagen |
| Badhoevedorp                   | WHO               | EU<br>WHO          | WHO               | EU<br>WHO            |
| Hoofddorp                      | WHO               | EU<br>WHO          |                   |                      |
| Oude Meer                      | WHO               | EU<br>WHO          |                   |                      |

Voor NO<sub>2</sub> geldt ook als EU-grenswaarde dat er geen uren met concentraties boven de 200 µg/m<sup>3</sup> mogen voorkomen. Hier werd aan voldaan.

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

- : component wordt niet gemeten op meetstation

Voldoet (EU) aan jaargemiddelde EU

Voldoet (EU+2030) aan jaargemiddelde EU-grenswaarde en nieuwe EU-grenswaarde vanaf 2030

Voldoet (EU2030) aan jaargemiddelde EU-grenswaarde, maar niet aan de nieuwe EU-grenswaarde vanaf 2030

Voldoet (WHO) of Voldoet niet (WHO) aan jaargemiddelde gezondheidkundige advieswaarde van de WHO

## Ontwikkeling luchtkwaliteit in de afgelopen 10 jaar

De trendanalyses laat zien dat de concentraties voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> over de afgelopen 10 jaar, dalen op de drie meetstations rondom Schiphol. Alleen voor PM<sub>10</sub> op meetstation Hoofddorp is de daling niet statistisch significant. De trendanalyse laat ook zien dat de PM<sub>2.5</sub> concentratie, die alleen op meetstation Badhoevedorp wordt gemeten, significant daalt. Voor koolmonoxide (CO), dat eveneens alleen in Badhoevedorp wordt gemeten, verandert de concentratie gemiddeld genomen niet door de jaren heen.

## **Ontwikkeling luchtkwaliteit Haarlemmermeer ten opzichte van de achtergrondconcentratie in Noord-Holland**

Dat de luchtkwaliteit verbeterd is niet uniek voor de Haarlemmermeer: de luchtkwaliteit in Nederland en ook in Noord-Holland is in de afgelopen jaren duidelijk verbeterd. De verbetering van de luchtkwaliteit in de Haarlemmermeer is, gemiddeld genomen, ongeveer gelijk aan de verbetering elders in Noord-Holland.

### **Bijdrage van lokale bronnen**

Met windrozen wordt inzichtelijk gemaakt bij welke windrichtingen er verhoogde concentraties van luchtvervuilende stoffen optreden. De windrozen tonen voor fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) geen duidelijke bijdrage van Schiphol aan de gemeten concentraties op de meetstations. Dat invloed van Schiphol is wel duidelijk terug te zien in de ultrafijn stof (UFP) concentraties, dat gemeten wordt op meetstation Ookmeer in Amsterdam-Osdorp. UFP-deeltjes zijn zo klein dat ze vrijwel niets wegen. Daarom dragen de ultrafijn stof deeltjes, hoewel enorm in aantal, nagenoeg niets bij aan de PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> concentratie, die gedefinieerd zijn op basis van het gewicht van de deeltjes.

Voor NO<sub>2</sub> laten de windrozen wel duidelijke pieken zien richting het luchthaventerrein en de start- en landingsbanen. De bijdrage van de activiteiten op de luchthaven aan de gemeten concentraties is geschat op basis van de ligging van elk meetstation ten opzichte van het luchthaventerrein, waarbij rekening is gehouden met de invloed die de wind altijd al heeft. De geschatte bijdrage van Schiphol aan de jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie bedraagt 1,4 µg/m<sup>3</sup> op het meetstation in Oude Meer, 2,6 µg/m<sup>3</sup> in Hoofddorp en 3,4 µg/m<sup>3</sup> in Badhoevedorp. Dat komt overeen met een procentuele bijdrage van respectievelijk 9%, 16% en 17%.

De geschatte bijdrage van Schiphol is met onzekerheid omgeven en vormt een overschatting van de werkelijke bijdrage aan de lokale luchtkwaliteit op leefniveau, doordat bij de windsectoren die belasting vanaf Schiphol weergeven ook verontreiniging van snelwegen en/of provinciale wegen wordt aangevoerd.

### **Ontwikkeling in de bijdrage van lokale bronnen**

De bijdrage van Schiphol is voor de voorgaande jaren geschat met dezelfde methode. Deze is in de afgelopen tien jaar ongeveer gelijk gebleven. Opgemerkt wordt dat de schattingen met onzekerheid zijn omgeven, maar deze onzekerheid is van jaar tot jaar ongeveer gelijk.



# Achtergrondinformatie Schone Lucht

NB 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 de Haarlemmermeer 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 ozon concentraties 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 en UFP worden niet in de Haarlemmermeer gemeten. Vanwege de relatie met vliegverkeer worden de ultrafijn stof resultaten op meetstation Ookmeer in Amsterdam-Osdorp getoond.

## 4. 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.

## 5. 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. Naast luchtverontreiniging zijn er veel andere factoren die invloed hebben op de gezondheid, zoals gedrag, leefstijl, arbeidsomstandigheden, leeftijd en erfelijkheid. Ook daarvan is vrijwel nooit met zekerheid te zeggen op individuele basis welke factoren leiden tot gezondheidsschade.

# 1. Inleiding

Rond luchthaven Schiphol staan drie permanente meetstations waar continu de concentraties van verschillende voor de gezondheid relevante stoffen worden gemeten. Deze rapportage presenteert de meetresultaten over het kalenderjaar 2024.

De gerapporteerde stoffen zijn: Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), Fijn stof (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) en Koolmonoxide (CO). In bijlage 1 staat een toelichting op de componenten, wat de voornaamste bronnen zijn, en met welke gezondheidseffecten ze samenhangen.

Daarnaast worden de resultaten gepresenteerd van de ultrafijn stof metingen op meetstation Ookmeer in Osdorp, Amsterdam.

## 1.1. Wettelijke grenswaarden en WHO-advieswaarden

Voor de rondom Schiphol gemeten componenten PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub> en CO 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 gezondheidkundige advieswaarden uit 2005. Ook de nieuwe EU-grenswaarden 2030 zijn in de tabel weergegeven. Voor ultrafijn stof bestaan geen EU-grenswaarden en geen WHO-advieswaarden.

Tabel 1. Overzicht van gezondheidkundige advieswaarden (WHO, 2021) en huidige en nieuwe EU-grenswaarden 2030 (concentraties in µg/m<sup>3</sup>)

| Component         | Middelingsduur | WHO-advieswaarde | EU-grenswaarde<br>huidig | EU-grenswaarde<br>2030 |
|-------------------|----------------|------------------|--------------------------|------------------------|
| PM <sub>10</sub>  | Jaar           | 15               | 40                       | 20                     |
|                   | 24 uur         | 45*              | 50**                     | -                      |
| PM <sub>2.5</sub> | Jaar           | 5                | 25                       | 10                     |
|                   | 24 uur         | 15*              | -                        | -                      |
| NO <sub>2</sub>   | Jaar           | 10               | 40                       | 20                     |
|                   | 24 uur         | 25*              | ***                      | -                      |
| CO                | 24 uur         | 4000*            |                          |                        |
|                   | 8 uur          | -                | 10.000****               |                        |

\* maximaal 3 overschrijdingsdagen per jaar

\*\* maximaal 35 overschrijdingsdagen per jaar

\*\*\* uurgemiddelde van 200 µg/m<sup>3</sup> die max 18x per jaar mag worden overschreden

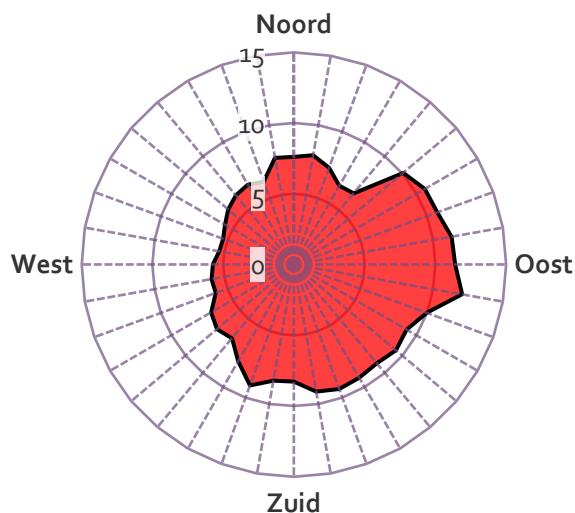
\*\*\*\* 99,9 percentiel van het 8 uursgemiddelde, wat betekent dat deze waarde maximaal 1 keer per jaar overschreden mag worden

## 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 seizoensafhankelijk 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 mede bepaald 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

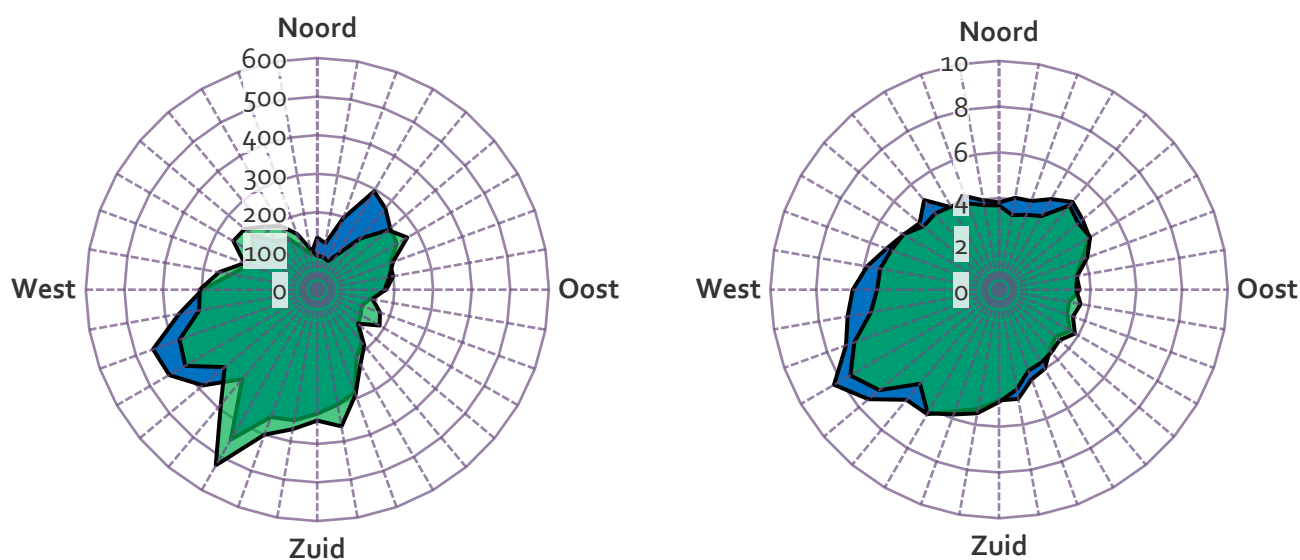
illustratie van de windrichtingsafhankelijkheid is in figuur 1 de gemiddelde concentratie fijn stof (PM<sub>2.5</sub>) weergegeven per windrichting, zoals gemeten op achtergrondstations in Noord-Holland in 2024.



Figuur 1. Gemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie (in µg/m³) per windrichting in 2024 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 2024 in iets meer detail, per 10 graden windrichtingssector. Ook de verdeling van windrichting en windsnelheid in 2023 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. Ook laat figuur 2 zien dat de wind in 2024 ten opzichte van 2023 wat vaker uit zuidelijke richting kwam en wat minder vaak uit noordoostelijke richting en dat het in 2024 met name bij wind vanuit het westen en het noorden iets minder hard waaide.

Tabel 2 geeft een overzicht van de meteorologie in 2024 in vergelijking met 2023 en tot het langjarig gemiddelde. Het jaar 2024 was, net als 2023, een zeer nat jaar. 2024 was samen met 2023 het warmste jaar sinds het begin van de KNMI-meetreeksen in 1901. In vergelijking met 2023 waaide het in 2024 iets minder hard, maar even hard als gemiddeld in de voorgaande 10 jaar. Ten opzichte van 2023 en het langjarig gemiddelde kwam de wind iets vaker uit zuidelijke richting en iets minder vaak uit noordelijke richting.



Figuur 2. Aantal uren met wind uit de verschillende richtingen (links) en van de gemiddelde windsnelheid per windrichting in m/s (rechts) gemeten in 2024 (in groen) en 2023 (in blauw) op KNMI-station Schiphol.

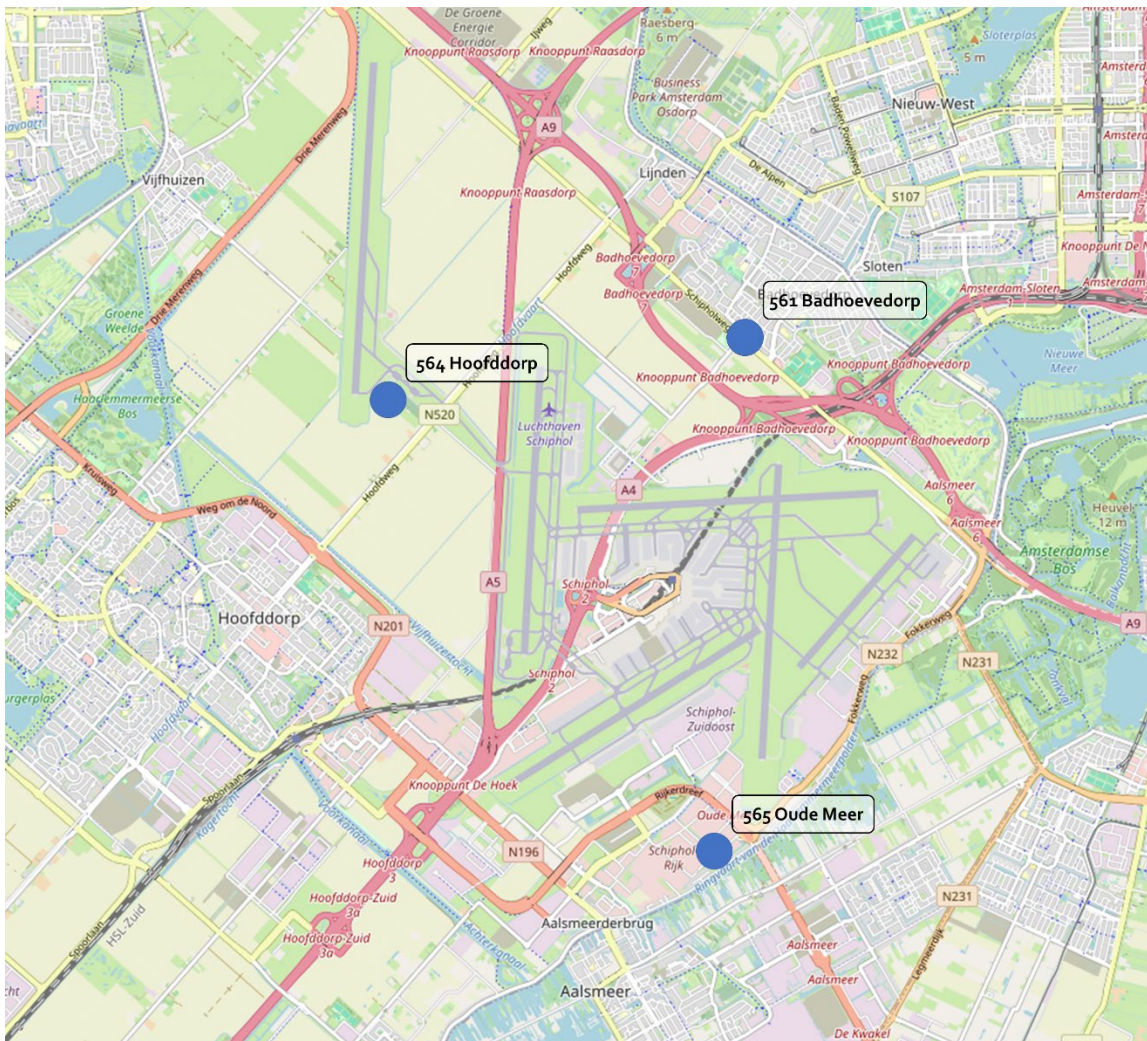
Tabel 2 Meteorologie in 2024 en 2023, in vergelijking met het langjarig gemiddelde. Alle meetgegevens zijn afkomstig van KNMI-station Schiphol.

|                                  | 2024   | 2023 | Langjarig<br>gemiddelde<br>2014-2023 |
|----------------------------------|--------|------|--------------------------------------|
| Gemiddelde temperatuur in ° C    | 12,0   | 12,0 | 11,4                                 |
| Totale hoeveelheid neerslag (mm) | 1046,2 | 1094 | 857,3                                |
| Gemiddelde windsnelheid (m/s)    | 4,9    | 5,2  | 4,9                                  |
| % noordenwind (320-40°)          | 13,6   | 17,6 | 16,3                                 |
| % oostenwind (50-130°)           | 19,6   | 18,2 | 19,7                                 |
| % zuidenwind (140-220°)          | 35,1   | 31,3 | 32,9                                 |
| % westenwind (230-310°)          | 30,3   | 29,1 | 29,4                                 |
| %windstil/variabel               | 1,4    | 1,3  | 1,7                                  |

## 2. Methode

### 2.1. Meetlocaties en accreditatie

De meetstations rond Schiphol met bijbehorende codes zijn weergegeven in figuur 3.



Figuur 3. Overzicht van de meetstations rond Schiphol. Bron ondergrond: openstreetmap.org

Meetstation Hoofddorp bevindt zich op een locatie waar nauwelijks mensen wonen, in de buurt van de provinciale weg (N520) en de Polderbaan. Aan de oostzijde van meetstation Hoofddorp bevinden zich de snelweg A5 en de Zwanenburgbaan. Ook in de omgeving van meetstation Oude Meer wonen nauwelijks mensen, dit meetstation bevindt zich aan de Aalsmeerderdijk, net ten oosten van de N232 en dichtbij de Aalsmeerbaan. Meetstation Badhoevedorp ligt op iets grotere afstand van de start- en landingsbanen aan de noordzijde van de luchthaven, de snelweg A9 bevindt zich tussen het meetpunt en de luchthaven.

Meetstation Ookmeer (Osdorp), onderdeel van het luchtmeetnet van de gemeente Amsterdam is niet opgenomen in figuur 3, zie figuur 20 voor de locatie van dit meetstation.

Tabel 3 geeft een beschrijving van de componenten die worden gemeten op de meetstations. De metingen worden uitgevoerd in opdracht van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (OD-NZKG). In bijlage 2 staat een toelichting op de meetmethoden.



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

| Nr. | Naam         | Componenten                                                | Opdrachtgever |
|-----|--------------|------------------------------------------------------------|---------------|
| 561 | Badhoevedorp | NO <sub>x</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> | OD-NZKG       |
| 564 | Hoofddorp    | NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub>                         | OD-NZKG       |
| 565 | Oude Meer    | NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub>                         | OD-NZKG       |

## Accreditatie

De metingen van de in tabel 4 met Q aangegeven componenten 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](http://www.RvA.nl)). De scope van de accreditatie (zoals geldig in 2024) is opgenomen in bijlage 3. Voor de metingen in deze rapportage zijn de verrichtingen 3, 7 en 9 van toepassing. De accreditatie is alleen van toepassing op meetresultaten. Interpretaties, trendonderzoek, windroos-analyses en schatting van de bijdrage van Schiphol en die ook deel uit maken van deze rapportage, vallen niet onder deze accreditatie. Ook de UFP metingen die worden uitgevoerd op meetstation Ookmeer (Osdorp), onderdeel van het Amsterdamse luchtmeetnet, vallen niet onder accreditatie.

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

| Meetstation  | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | NO <sub>x</sub> | CO |
|--------------|------------------|-------------------|-----------------|----|
| Badhoevedorp | Q                | Q                 | Q               | Q  |
| Hoofddorp    | Q                | -                 | Q               | -  |
| Oude Meer    | Q                | -                 | Q               | -  |

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

-: Op deze locatie wordt de component niet gemeten

## 2.2. Validatie en databeschikbaarheid

Alle meetresultaten van de in tabel 4 genoemde componenten 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- 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.

Over 2024 is voor de componenten die vallen onder de accreditatie 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 trend 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, bijdrage Schiphol 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  $10^\circ$ .

sector 1 loopt van  $5-14^\circ$ .

sector 2 loopt van  $15-24^\circ$ .

...

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  $0,5 \text{ m/s}$  zijn, anders wordt deze als windstil geclassificeerd. Als de windrichting binnen het uur sterk varieert wordt de windrichting als variabel geclassificeerd. 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 gemiddelde concentratie van een component, 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  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  en  $\text{NO}_2$  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 5).  $\text{CO}$  wordt slechts op 1 achtergrondstation gemeten, daarom kan voor deze component geen verschilwindroos worden gemaakt.

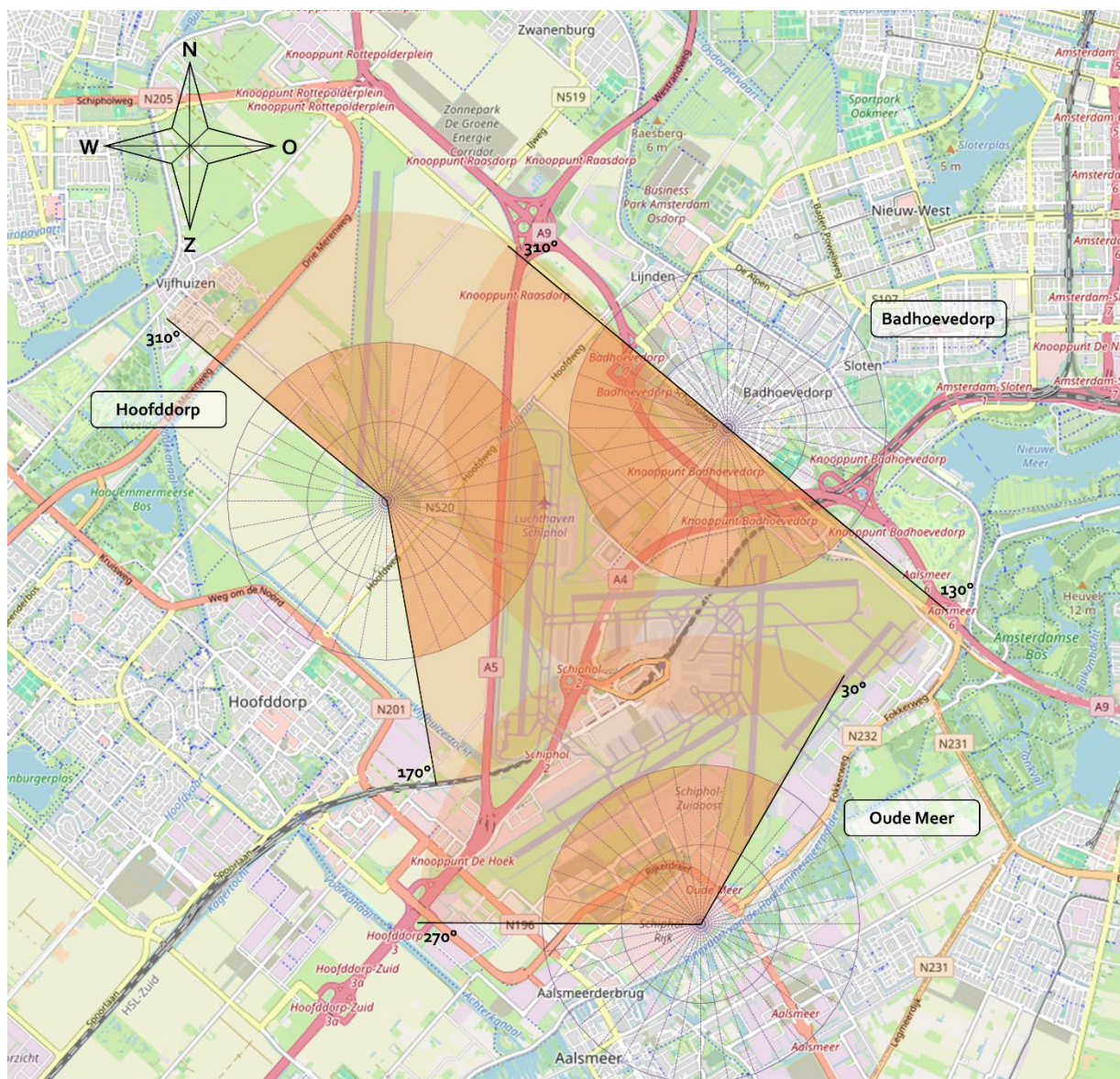
**Verschilwindrozen:** Om de windrichtingsafhankelijkheid van de metingen op de meetstations rondom Schiphol beter te kunnen duiden zijn ook verschilwindrozen gemaakt. Daartoe is voor elke windrichtingssector, de gemiddelde bij die windrichting gemeten achtergrondconcentratie afgetrokken van de op het 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  $120^\circ$  (oost-zuid-oostenwind) is de gemiddelde  $\text{NO}_2$  concentratie op meetstation Hoofddorp  $25,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De gemiddelde achtergrondconcentratie bij deze windrichting is  $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De lokale bijdrage bij die windrichting is dan  $9,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Deze lokale bijdrage wordt voor elke windrichtingssector van  $10^\circ$  berekend en geplot in een windroos, waarbij lokale bijdragen kleiner dan 0 gelijk worden gesteld aan 0.

## Schatten van de bijdrage van Schiphol aan de jaargemiddelde concentratie

De bijdrage van de activiteiten op de luchthaven aan de gemeten concentraties is geschat op basis van de ligging van elk meetstation ten opzichte van het luchthaventerrein. Daarbij is uitgegaan van (potentiële) belasting van de meetstations bij wind vanuit de sectoren, zoals weergegeven in tabel 5 en figuur 4. In de tabel is ook weergegeven hoeveel procent van de tijd de wind uit de betreffende sectoren heeft gewaaid. In bijlage 6 wordt de berekeningswijze verder toegelicht.

Tabel 5 Overzicht van windrichtingen waarbij de meetstations (potentieel) worden belast door bronnen Schiphol

| Meetstation (nr.)  | (potentieel) belast door Schiphol bij wind vanuit de sectoren | % van de totale tijd met wind uit deze richtingen in 2024 |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Badhoevedorp (561) | 130 t/m 310°                                                  | 67%                                                       |
| Hoofddorp (564)    | 310 t/m 170°                                                  | 47%                                                       |
| Oude Meer (565)    | 270 t/m 30°                                                   | 26%                                                       |



Figuur 4. Windsectoren die belasting vanaf Schiphol weergeven op de drie meetstations.

Met deze methode wordt de bijdrage van de activiteiten op en rond de luchthaven, dat wil zeggen van de grondactiviteiten, het vliegverkeer op en nabij de start- en landingsbanen en het wegverkeer op en rond de luchthaven. De bijdrage van het vliegverkeer op grotere hoogte aan de concentraties op de meetstations is met deze methode minder goed in te schatten omdat de vliegtuigen zich dan (vanzelfsprekend) bevinden in een groot gebied rondom de luchthaven bevinden. De aanname is dat het vliegverkeer op grotere hoogte een minder grote bijdrage levert aan de concentraties op leefniveau. De geschatte bijdrage van Schiphol is met onzekerheid omgeven en vormt een overschatting van de werkelijke bijdrage aan de lokale luchtkwaliteit op leefniveau. Dat komt onder andere doordat bij de windsectoren die belasting vanaf Schiphol weergeven ook verontreiniging van snelwegen en/of provinciale wegen wordt aangevoerd, die tussen het meetpunt en het luchthaventerrein liggen.



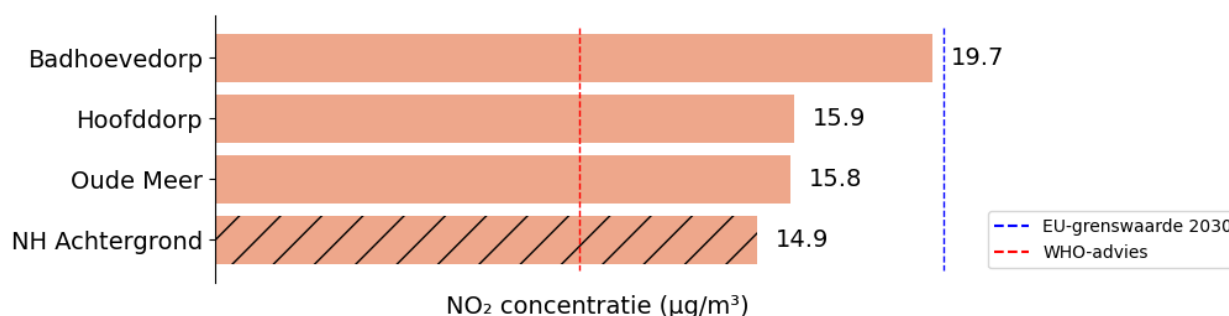
### 3. Stikstofdioxide – NO<sub>2</sub>

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](http://www.RvA.nl)).

#### 3.1. Jaargemiddelde concentratie

Figuur 5 toont de jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie op de meetstations Badhoevedorp, Hoofddorp en Oude Meer en de gemiddelde NO<sub>2</sub> achtergrondconcentratie op door de GGD beheerde meetstations in Noord-Holland. Badhoevedorp had de hoogste jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie (19,7 µg/m<sup>3</sup>). De concentraties in Hoofddorp en Oude Meer waren vergelijkbaar, respectievelijk 15,9 µg/m<sup>3</sup> en 15,8 µg/m<sup>3</sup>. Gemiddelde in Noord-Holland waren de concentraties 14,9 µg/m<sup>3</sup>.

De concentraties liggen boven de door de WHO geadviseerde gezondheidkundige advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup>. Overigens geldt dit voor het grootste deel van Nederland; in 2023 werd alleen in de noordoostelijke provincies, op de Waddeneilanden en kop van Noord-Holland voldaan aan de WHO-advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde (zie Atlas Leefomgeving <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>, Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) 2023 WHO-advieswaarden). Gegevens over 2024 zijn op de website van de Atlas Leefomgeving nog niet beschikbaar, maar het is aannemelijk dat dit ook voor 2024 geldt. De wettelijke Europese grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> wordt ruimschoots gehaald. Ook aan de Europese grenswaarde 2030 van 20 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde wordt nu al voldaan.



Figuur 5 Jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie 2024

#### 3.2. Daggemiddelde concentratie

De WHO heeft bij de gezondheidkundige advieswaarden voor NO<sub>2</sub> ook een daggemiddelde advieswaarde opgesteld. De WHO adviseert dat een daggemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie van 25 µg/m<sup>3</sup> maximaal drie dagen per jaar mag voorkomen. Op geen van de meetstations werd hieraan voldaan (Tabel 6). Op het meetstation met de meeste daggemiddelde overschrijdingen, Badhoevedorp, waren er 82 dagen met een concentratie boven de 25 µg/m<sup>3</sup>. Op meetstation Oude Meer en Hoofddorp waren dit 45 dagen. De hoogste daggemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie in 2024 was op meetstation Badhoevedorp 54 µg/m<sup>3</sup>, op meetstation Hoofddorp 44 µg/m<sup>3</sup> en op meetstation Oude Meer 51 µg/m<sup>3</sup>.

Voor NO<sub>2</sub> is er een wettelijke uurwaarde van 200 µg/m<sup>3</sup>. Deze grenswaarde wordt op elk meetstation ruimschoots gehaald.

Tabel 6 Aantal dagen overschrijding daggemiddelde WHO-advieswaarde

| Meetpunt     | Aantal dagen overschrijding daggemiddelde >25 µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| Badhoevedorp | 82                                                              |
| Hoofddorp    | 45                                                              |
| Oude Meer    | 45                                                              |

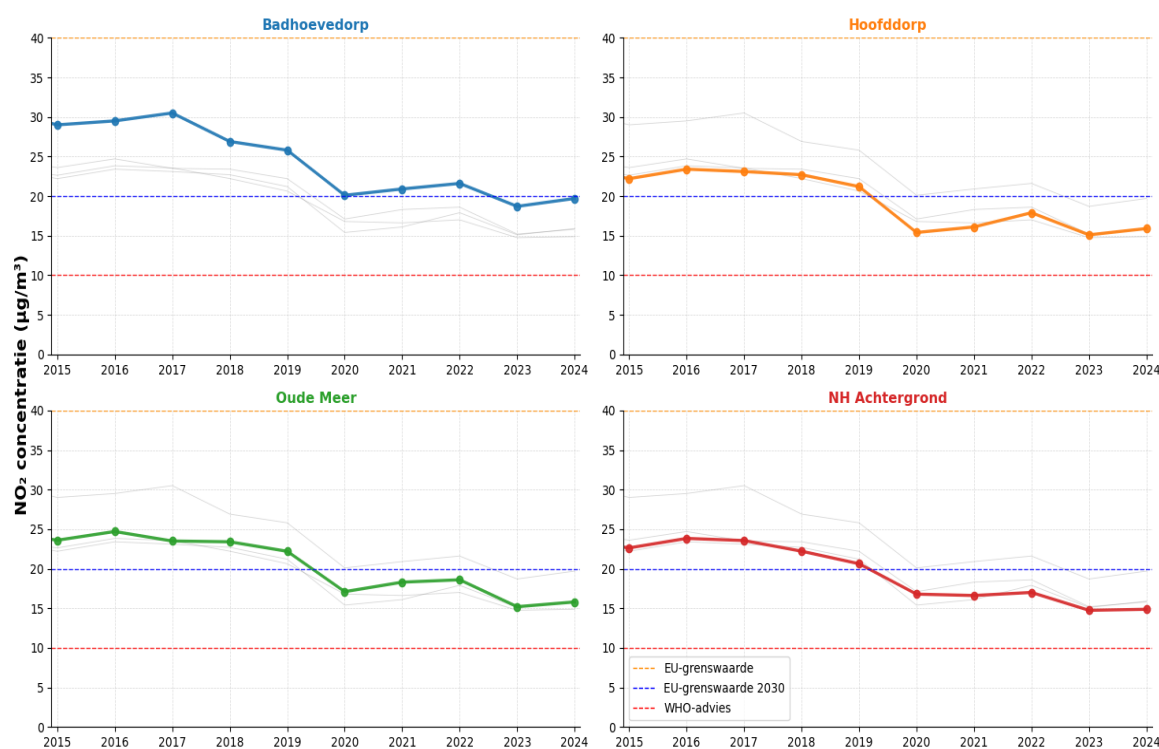
De WHO-advieswaarde voor NO<sub>2</sub> daggemiddelde concentratie is maximaal 3 dagen boven de 25 µg/m<sup>3</sup>

### 3.3. Trend afgelopen 10 jaar

Figuur 6 toont de trend van de NO<sub>2</sub> concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar. Met een oranje stippellijn is de huidige EU-grenswaarde (i.e. 40 µg/m<sup>3</sup>) aangegeven, met een blauwe stippellijn de EU-grenswaarde 2030 (i.e. 20 µg/m<sup>3</sup>) en met een rode stippellijn de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO (i.e. 10 µg/m<sup>3</sup>).

De ontwikkeling van de NO<sub>2</sub> 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 alle meetstations valt ook de 'dip' op in de jaargemiddelde concentratie in het Corona-jaar 2020.

Op de meetstations varieert de jaargemiddelde daling tussen de 1,01 en 1,38 µg/m<sup>3</sup> per jaar. Dit is vergelijkbaar met de gemiddelde jaarlijkse daling op de door GGD beheerde achtergrond meetstations in Noord-Holland, die 1,13 µg/m<sup>3</sup> per jaar bedraagt.



Figuur 6 Trend jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

Tabel 7 Trendanalyse NO<sub>2</sub> concentratie 2015-2024

| Meetstation    | Gemiddelde (± SE*)<br>verandering NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup><br>per jaar) | p-<br>waarde** |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Badhoevedorp   | -1,38 (±0,21)                                                                     | <0,001         |
| Hoofddorp      | -1,01 (±0,20)                                                                     | 0,001          |
| Oude Meer      | -1,10 (±0,16)                                                                     | <0,001         |
| NH-Achtergrond | -1,13 (±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.

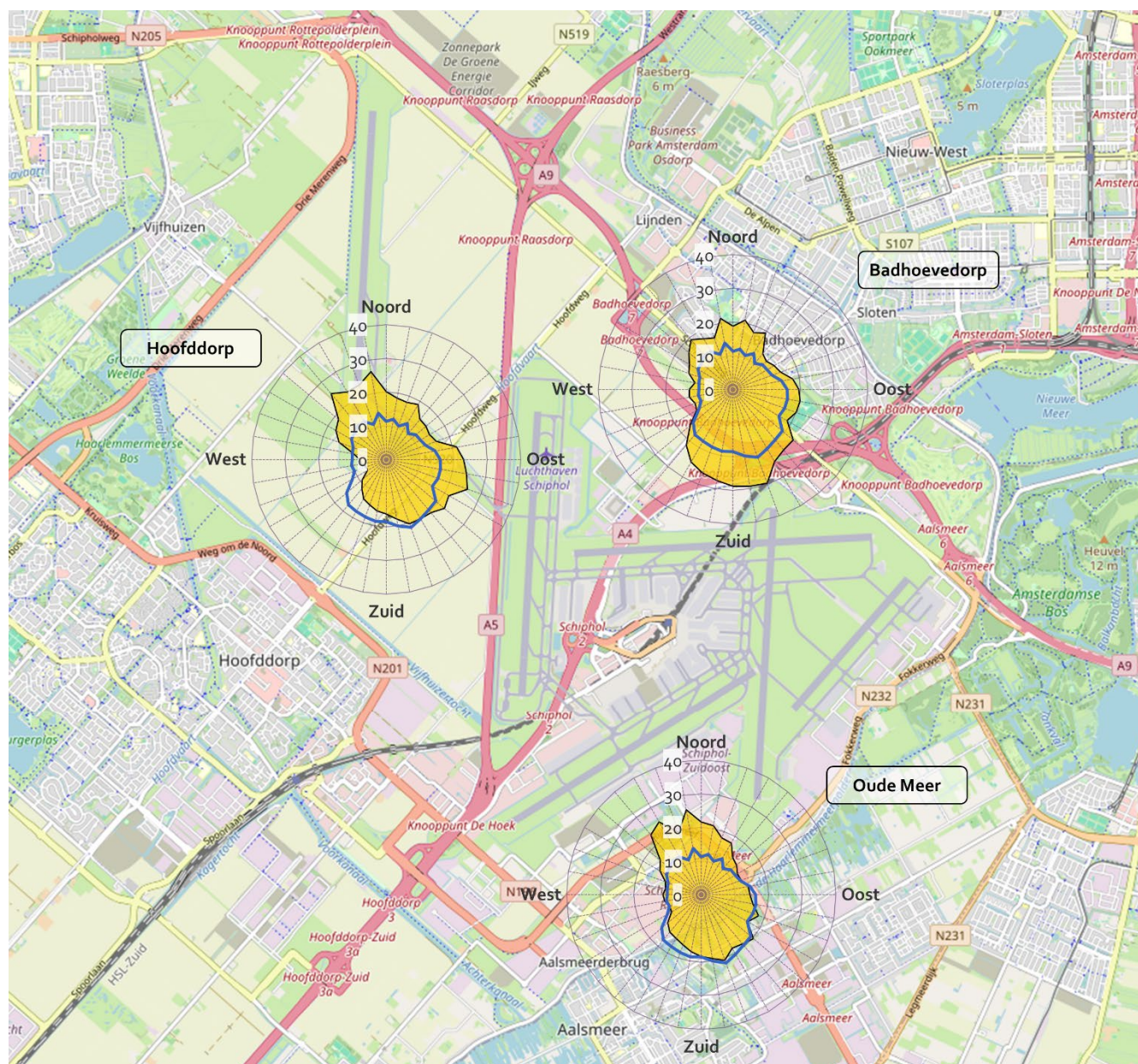
### 3.4. Concentratie in relatie tot windrichting

Figuur 7 laat de gemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op de drie meetstations rondom Schiphol. 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 NO<sub>2</sub> per



windrichting (met blauw) weergegeven. Met name bij wind vanuit het oosten, zuidoosten en zuidwesten is de NO<sub>2</sub> achtergrondconcentratie verhoogd.

Figuur 7 laat zien dat op de meetstations Hoofddorp en Oude Meer bij wind vanuit zuidwestelijke en zuidelijke richting NO<sub>2</sub> concentraties worden gemeten die lager zijn dan de gemiddelde achtergrondconcentratie. Op meetstation Badhoevedorp is de NO<sub>2</sub> concentratie bij westenwind ongeveer gelijk aan de achtergrondconcentratie en bij alle andere windrichtingen is deze hoger.



Figuur 7. Jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie (microgram/m<sup>3</sup>) per windrichting in 2024 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 8) gemaakt op de manier zoals beschreven in paragraaf 2.4.

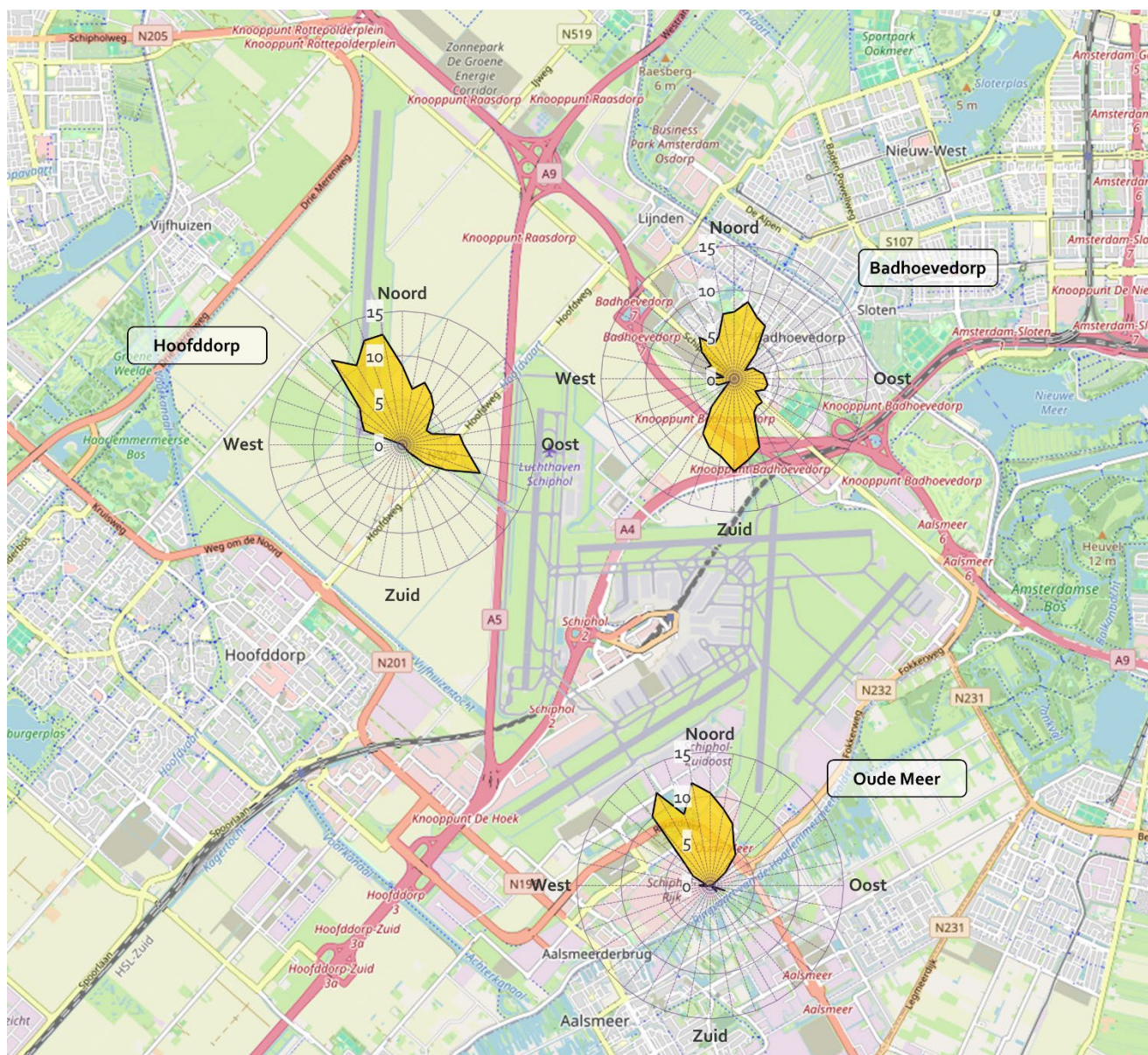
Uit figuur 8 valt het volgende af te leiden:

- De NO<sub>2</sub> concentraties op meetstation Hoofddorp zijn duidelijk verhoogd bij wind uit noordwestelijke en oost-zuidoostelijke richting. De verhoging bij noordwestenwind lijkt een gevolg van belasting vanaf de nabijgelegen Polderbaan; de hoogste bijdrage wordt gemeten bij 350° en bedraagt 12,6 µg/m<sup>3</sup>. De toename in NO<sub>2</sub> concentratie bij zuidoostenwind lijkt een gevolg van het verkeer op de A5 en andere banen/bronnen op de luchthaven. De hoogste bijdrage bij zuidoostelijke wind (110°) is 9,3 µg/m<sup>3</sup>. Gemiddeld over het hele jaar en alle



windrichtingen is de NO<sub>2</sub> concentratie op meetstation Hoofddorp 15,9 µg/m<sup>3</sup>, dit is iets hoger dan de gemiddelde achtergrondconcentratie in Noord-Holland (14,9 µg/m<sup>3</sup>).

- De NO<sub>2</sub> concentraties in Badhoevedorp zijn bij wind vanuit noordelijke en zuidelijke richting sterk verhoogd ten opzichte van de achtergrondconcentratie. De piek bij noordenwind heeft waarschijnlijk te maken met de uitstoot van wegverkeer op de nabijgelegen Schipholweg (N232). Bij zuidenwind worden de hoogste bijdragen gemeten (maximaal 10,4 µg/m<sup>3</sup>). Zowel de A9, de A4 als het grootste deel van de luchthaven bevinden zich ten zuiden van het meetstation.
- In Oude Meer zijn de NO<sub>2</sub> concentraties alleen bij noordenwind hoger dan de gemiddelde achtergrondconcentratie. De grootste piek, een toename van 12,0 µg/m<sup>3</sup> ten opzichte van de achtergrond bij 330°, wijst in de richting van de nabijgelegen Kaagbaan.



Figuur 8. Verschil tussen gemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie (µg/m<sup>3</sup>) op het betreffende meetstation en op de achtergrondstations per windrichting.

### 3.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol

Op basis van de verschilwindrozen en de windrichtingen waarbij het aannemelijk is dat de uitstoot die plaatsvindt in het brongebied naar de meetstations waait (weergegeven in bijlage 6) is een schatting gemaakt van de bijdrage van het brongebied aan de jaargemiddelde concentratie. Opgemerkt moet worden dat niet alleen de luchthaven maar ook de lokale wegen en snelwegen bij wind vanaf de luchthaven bijdragen aan de concentratie. Zie paragraaf 2.4 voor een uitgebreide beschrijving van de methode.

De geschatte bijdrage van het brongebied aan de jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie bedraagt 1,4 µg/m<sup>3</sup> op het meetstation in Oude Meer, 2,6 µg/m<sup>3</sup> in Hoofddorp en 3,4 µg/m<sup>3</sup> in Badhoevedorp. Dat komt overeen met een Rapport: 25-1127

procentuele bijdrage van respectievelijk 9%, 16% en 17% (tabel 8). Op alle meetstations is de bijdrage in 2024 iets hoger dan in 2023. Toen werd de bijdrage in Oude Meer geschat op 1,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (7%), in Hoofddorp op 2,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (15%) en in Badhoevedorp op 2,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (14%) (niet in tabel).

Tabel 8 Geschatte bijdrage van Schiphol aan de jaargemiddelde  $\text{NO}_2$  concentratie in 2024 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| Meetstation  | Geschatte concentratie-bijdrage bij wind vanaf luchthaven | Jaargemiddelde | Bijdrage aan jaargemiddelde |
|--------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Badhoevedorp | 3,4                                                       | 19,7           | 17 %                        |
| Hoofddorp    | 2,6                                                       | 15,9           | 16 %                        |
| Oude Meer    | 1,4                                                       | 15,8           | 9 %                         |

De jaargemiddelde bijdrage van bronnen op Schiphol aan de  $\text{NO}_2$  concentratie, berekend voor de periode 2015 t/m 2024 op de manier zoals is beschreven in paragraaf 2.4, is in figuur 9 weergegeven. Deze schattingen zijn met onzekerheid zijn omgeven, maar het is aannemelijk dat deze onzekerheid van jaar tot jaar ongeveer gelijk is.

Ook de totale  $\text{NO}_2$  concentratie is in deze figuur weergegeven (zwart gearceerd). Op de meetstations Hoofddorp en Oude Meer valt de 'dip' in bijdrage op in het Corona-jaar 2020 (figuur 9). In Badhoevedorp is deze dip niet duidelijk zichtbaar, wat suggereert dat het wegverkeer de belangrijkste bijdrage levert aan de  $\text{NO}_2$  concentraties op dit meetstation.



Figuur 9. Bijdrage aan de  $\text{NO}_2$  concentratie bij wind vanaf het luchthaventerrein (in kleur) en jaargemiddelde  $\text{NO}_2$  concentratie (in zwart) in de periode 2015 t/m 2024.

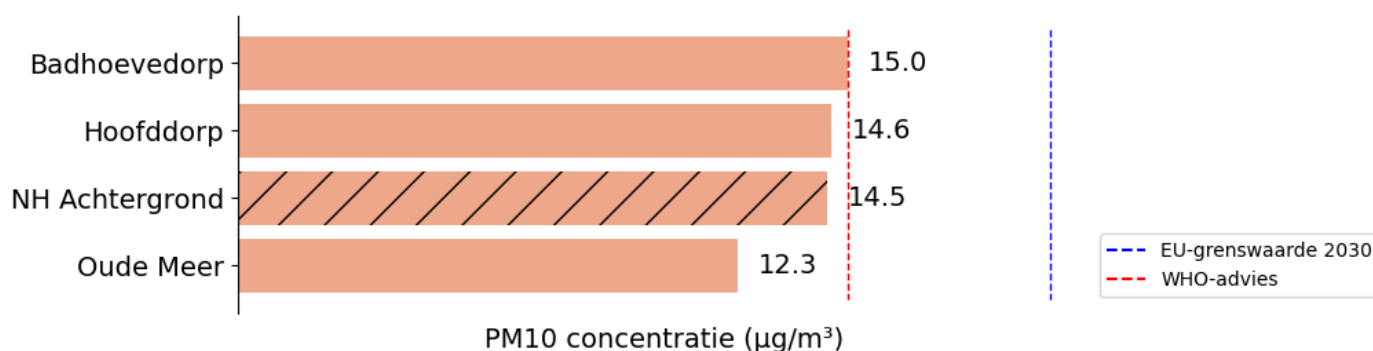
Op alle drie meetstations is de concentratiebijdrage van Schiphol in de afgelopen 10 jaar ongeveer gelijk gebleven, terwijl de totale  $\text{NO}_2$  concentratie in diezelfde periode is gedaald. Dat betekent dat de relatieve aandeel van de bronnen op en om de luchthaven aan de  $\text{NO}_2$  concentratie door de jaren groter wordt.

## 4. Fijn stof - PM<sub>10</sub>

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](http://www.RvA.nl)).

### 4.1. Jaargemiddelde concentratie

Figuur 10 toont de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie op de meetstations Badhoevedorp, Hoofddorp en Oude Meer en de gemiddelde PM<sub>10</sub> achtergrondconcentratie op de meetstations in Noord-Holland. Badhoevedorp had de hoogste jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie (15,0 µg/m<sup>3</sup>). De concentraties in Hoofddorp was net iets lager (14,6 µg/m<sup>3</sup>). De PM<sub>10</sub> concentratie in Oude Meer (12,3 µg/m<sup>3</sup>) was lager dan het gemiddelde in Noord-Holland (14,5 µg/m<sup>3</sup>). De PM<sub>10</sub> concentraties op de meetstations Hoofddorp en Oude Meer liggen onder de door de WHO geadviseerde gezondheidscundige advieswaarde van 15 µg/m<sup>3</sup>. De PM<sub>10</sub> concentratie op meetstation Badhoevedorp was exact gelijk aan, en dus niet lager dan, de WHO-advieswaarde. Op alle drie de meetstations werd ruimschoots voldaan aan de huidige wettelijke EU-grenswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>. De nieuwe wettelijke EU-grenswaarde voor PM<sub>10</sub> 2030 bedraagt 20 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde. Ook hieraan wordt nu al op alle meetstations voldaan.



Figuur 10 Jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie 2024

### 4.2. Daggemiddelde concentratie

De WHO heeft bij de gezondheidscundige advieswaarden voor PM<sub>10</sub> een daggemiddelde advieswaarde opgesteld. De WHO adviseert dat een daggemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie van 45 µg/m<sup>3</sup> maximaal drie dagen per jaar mag voorkomen. Op alle meetstations werd hieraan ruimschoots voldaan (tabel 9), want op geen enkel station werd in 2024 een daggemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie hoger dan 45 µg/m<sup>3</sup> gemeten. De hoogste daggemiddelde concentraties waren respectievelijk 42, 40 en 34 µg/m<sup>3</sup> op de meetstations Badhoevedorp, Hoofddorp en Oude Meer.

De wettelijke grenswaarde is maximaal vijftientig dagen een overschrijding van 50 µg/m<sup>3</sup>. Ook hier werd (dus) ruimschoots aan voldaan.

Tabel 9 Aantal dagen overschrijding daggemiddelde WHO-advieswaarde

| Meetpunt     | Aantal dagen overschrijding daggemiddelde >45 µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| Badhoevedorp | 0                                                               |
| Oude Meer    | 0                                                               |
| Hoofddorp    | 0                                                               |

De WHO-advieswaarde voor PM<sub>10</sub> daggemiddelde concentratie is maximaal 3 dagen boven de 45 µg/m<sup>3</sup>

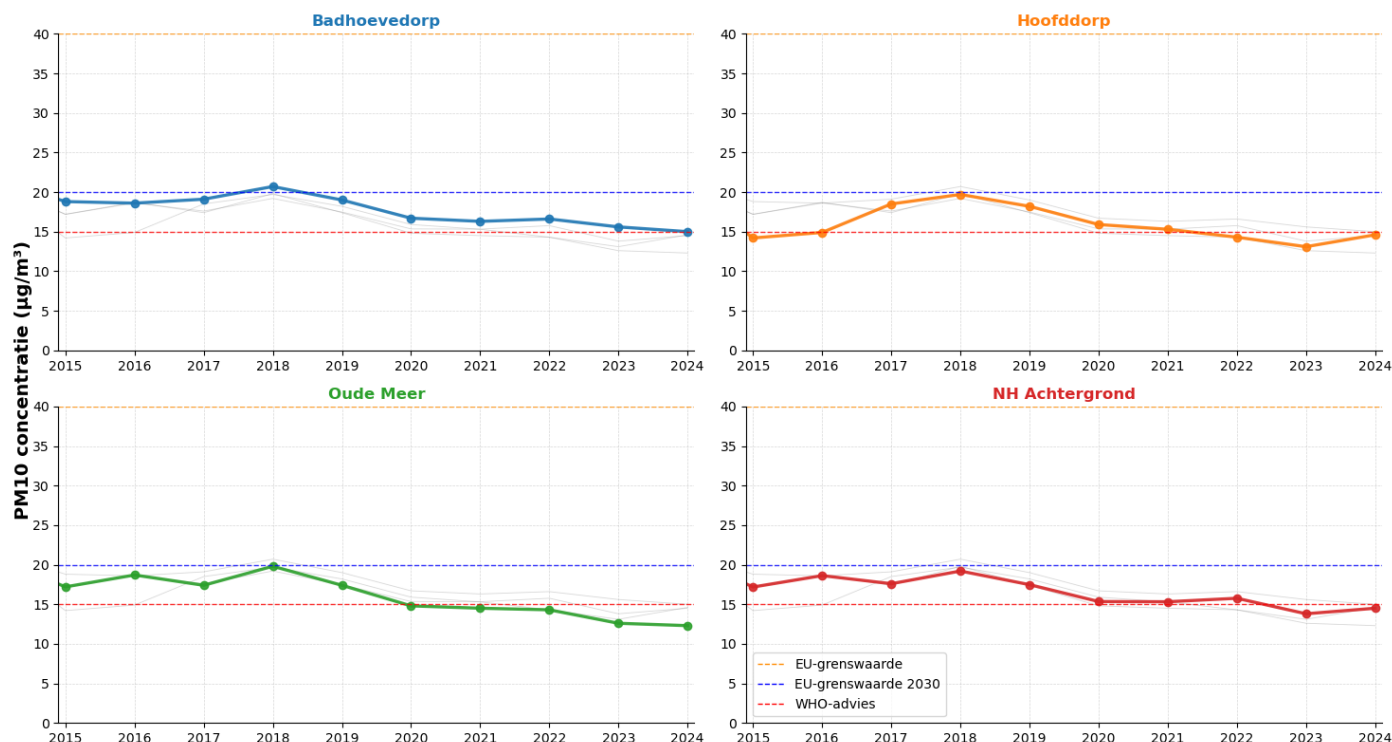
### 4.3. Trend afgelopen 10 jaar

Figuur 11 toont de trend van de PM<sub>10</sub> concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar. Met een oranje stippellijn is de huidige EU-grenswaarde (i.e. 40 µg/m<sup>3</sup>) aangegeven, met een blauwe stippellijn de EU-



grenswaarde 2030 (i.e. 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en met een rode stippellijn de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO (i.e. 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

De ontwikkeling van de PM<sub>10</sub> concentratie over de afgelopen 10 jaar is per meetstation met behulp van een trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 10. Op alle meetstations daalt de concentratie gemiddeld genomen door de jaren heen, alleen op meetstation Hoofddorp is die daling niet statistisch significant. Op de meetstations Badhoevedorp en Oude Meer is de daling in de afgelopen 10 jaar gemiddeld respectievelijk 0,50 en 0,73  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per jaar. De gemiddelde jaarlijkse daling van alle door de GGD beheerde achtergrond meetstations in Noord-Holland is 0,49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figuur 11 Trend jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

Tabel 10 Trendanalyse PM<sub>10</sub> concentratie 2015-2024

| Meetstation    | Gemiddelde ( $\pm$ SE*)<br>verandering PM <sub>10</sub><br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar) | p-<br>waarde** |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Badhoevedorp   | -0,50 ( $\pm$ 0,12)                                                                             | 0,003          |
| Hoofddorp      | -0,28 ( $\pm$ 0,24)                                                                             | 0,275          |
| Oude Meer      | -0,73 ( $\pm$ 0,15)                                                                             | 0,001          |
| NH-Achtergrond | -0,49 ( $\pm$ 0,12)                                                                             | 0,003          |

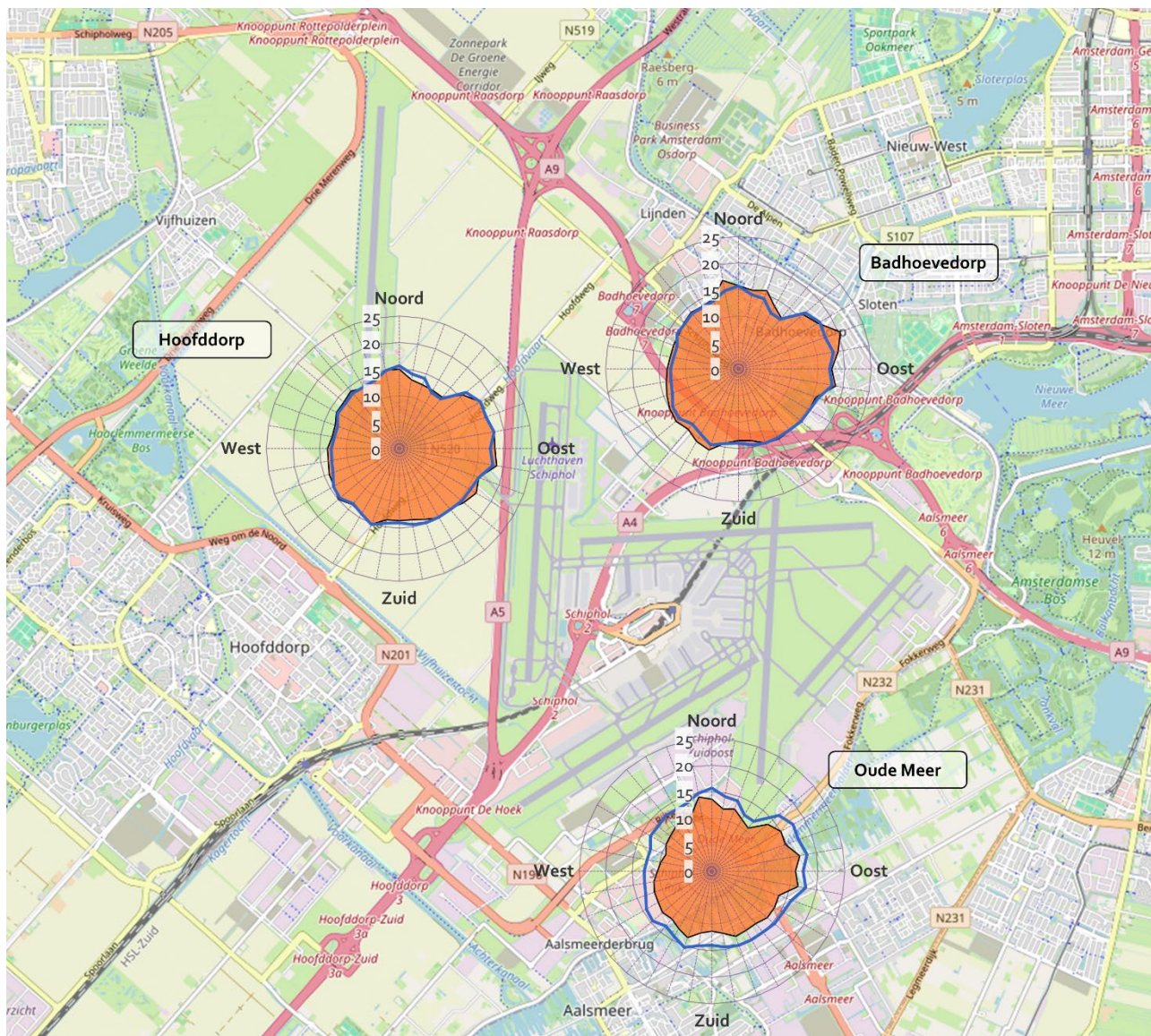
\* SE = standaarderror, een maat voor de onzekerheid (spreiding) in de gemiddelde daling per jaar

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

#### 4.4. Concentratie in relatie tot windrichting

Figuur 12 laat de gemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op de drie meetstations rondom Schiphol (oranje). De figuur laat zien dat de windrozen op de verschillende meetlocaties grotendeels gelijkvormig zijn. 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 (blauw) weergegeven in figuur 12. Met name bij wind vanuit het noordoosten, oosten en zuidoosten is de aanvoer van fijn stof vanuit het buitenland relatief groot, dit blijkt uit de hogere achtergrondconcentratie PM<sub>10</sub> bij wind vanuit deze richtingen.



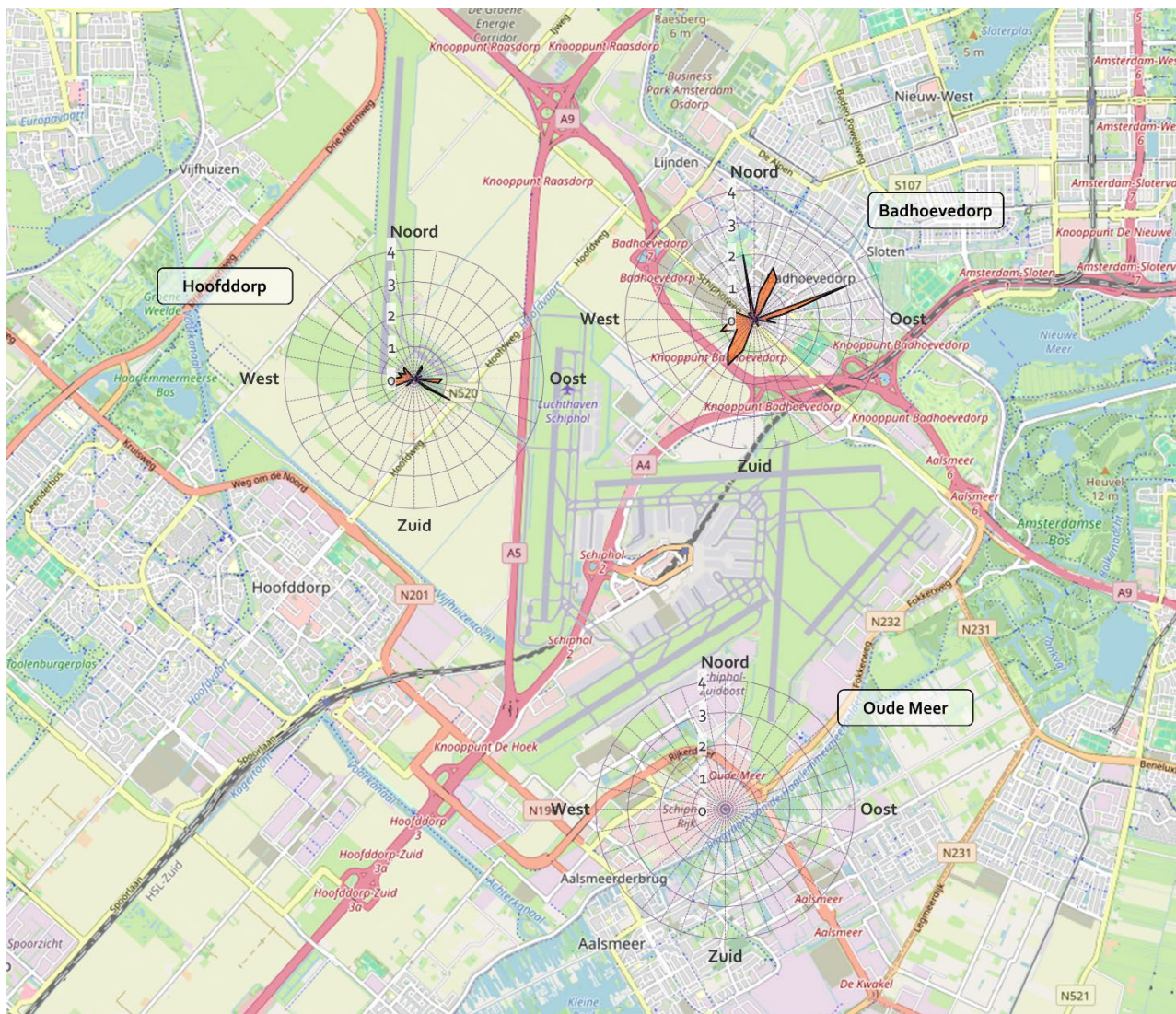


Figuur 12. Jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie (microgram/m<sup>3</sup>) per windrichting in 2024 op de meetstations (oranje) en op achtergrondlocaties in Noord-Holland (gemiddelde, blauwe lijn).

Wat verder opvalt in figuur 12 is dat de PM<sub>10</sub> concentraties op meetstation Oude Meer bij wind vanuit alle richtingen lager is dan de gemiddelde achtergrondconcentratie in Noord-Holland. Op meetstations Hoofddorp en Badhoevedorp is de PM<sub>10</sub> concentratie bij alle windrichtingen ongeveer gelijk aan de achtergrondconcentratie. Gemiddeld over het hele jaar 2024 en alle windrichtingen was de PM<sub>10</sub> concentratie in Hoofddorp 14,6 µg/m<sup>3</sup> en in Oude Meer 12,3 µg/m<sup>3</sup>, de gemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie op de achtergrondstations was 14,5 µg/m<sup>3</sup> (zie paragraaf 4.1).

Om de verschillen beter te kunnen inschatten zijn verschilwindrozen gemaakt op de manier zoals beschreven in paragraaf 2.4 (figuur 13). Deze verschilwindrozen geven voor elk meetstation en voor elke windrichting het verschil weer (voor zover groter dan 0) tussen de oranje en de blauwe reeks in figuur 12.





Figuur 13. Verschil tussen in 2024 gemeten gemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie op meetstation en gemiddelde in 2024 gemeten PM<sub>10</sub> concentratie op achtergrondstations per windrichting. Concentraties in microgram/m<sup>3</sup>.

Figuur 13 illustreert voor de meetstations Hoofddorp en Oude Meer wat hierboven is beschreven: de PM<sub>10</sub> concentraties zijn bij (vrijwel) alle windrichtingen lager dan de achtergrondconcentratie. De bijdrage van Schiphol aan de PM<sub>10</sub> concentratie, geschat zoals beschreven in paragraaf 2.4 is nihil. De PM uitstoot van het vliegverkeer bestaat vooral uit ultrafijn stof, dit zijn deeltjes met een diameter kleiner dan 0,1 micrometer (100 nanometer). Deze deeltjes zijn zo klein dat ze vrijwel niets wegen en nauwelijks bijdragen aan de massaconcentratie PM<sub>10</sub>. Dat betekent dat PM<sub>10</sub> geen goede indicator is voor de uitstoot van fijn stof door vliegverkeer.

Ook de uitstoot van het wegverkeer bestaat vooral uit ultrafijn stof, maar het wegverkeer draagt in beperkt mate bij aan een toename van de wat grotere fijn stof deeltjes als gevolg van opwaaiend bodemstof en slijtage van banden. Op meetstation Badhoevedorp wijzen de pieken in PM<sub>10</sub> concentratie alle richtingen op, er is geen duidelijke relatie te leggen met de (potentiële) bronnen in de omgeving.

#### 4.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol

Op basis van de verschilwindrozen en de windrichtingen waarbij het aannemelijk is dat de uitstoot die plaatsvindt in het brongebied naar de meetstations waait (weergegeven in bijlage 6) is een schatting gemaakt van de bijdrage van het brongebied aan de jaargemiddelde concentratie. Opgemerkt moet worden dat niet alleen de luchthaven maar ook de lokale wegen en snelwegen bij wind vanaf de luchthaven bijdragen aan de concentratie. Zie paragraaf 2.4 voor een uitgebreide beschrijving van de methode.

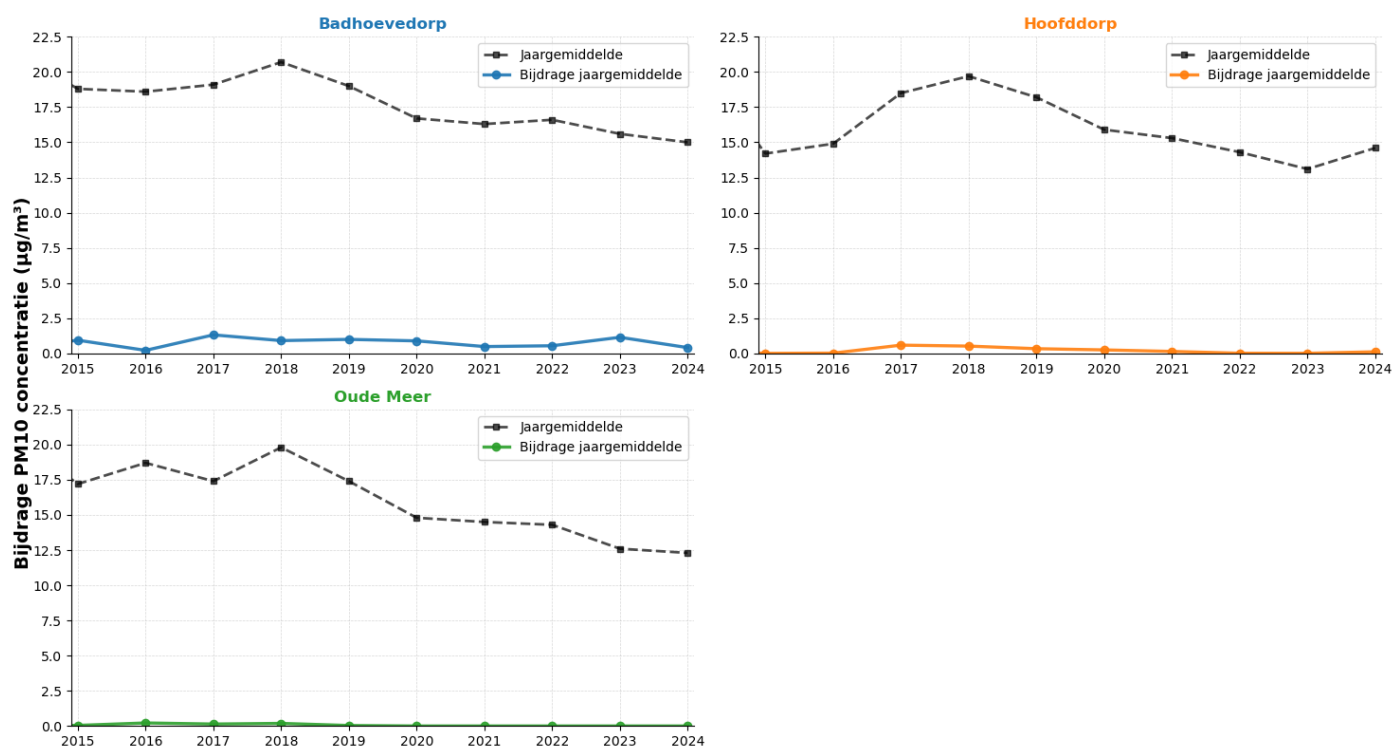
Tabel 11 toont de geschatte bijdrage in 2024 van bronnen op het luchthaventerrein aan de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie. Tabel 11 laat zien dat die bijdrage zeer klein is: 0% in Oude Meer, 0,8% in Hoofddorp en 2,7% in Badhoevedorp.

Tabel 11 Lokale bijdrage in 2024 van Schiphol aan de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie, 2024 (µg/m<sup>3</sup>)

| Meetstation  | Geschatte concentratie-bijdrage bij wind vanaf luchthaven | Jaar-gemiddelde | Bijdrage aan jaargemiddelde |
|--------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Badhoevedorp | 0,41                                                      | 15,0            | 2,7 %                       |
| Hoofddorp    | 0,11                                                      | 14,6            | 0,8 %                       |
| Oude Meer    | 0,00                                                      | 12,3            | 0 %                         |

De geschatte jaargemiddelde bijdrage vanuit bronnen op de luchthaven aan de PM<sub>10</sub> concentratie, berekend voor de periode 2015 t/m 2024 op de manier zoals is beschreven in paragraaf 2.4 is in figuur 14 weergegeven. Ook de totale jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentratie is in deze figuur weergegeven (in zwart).

Daarbij valt allereerst op dat de bijdrage in Oude Meer door de jaren heen vrijwel nihil is: bij wind vanaf de luchthaven is de PM<sub>10</sub> concentratieconcentratie in Oude Meer niet verhoogd ten opzichte van de achtergrond in Noord-Holland. Voor Badhoevedorp geldt dat de bijdrage door de jaren heen ongeveer gelijk is gebleven. In Hoofddorp is de bijdrage (0,8%) kleiner dan in Badhoevedorp (2,7%), de laatste jaren is deze vrijwel nihil (tabel 11).



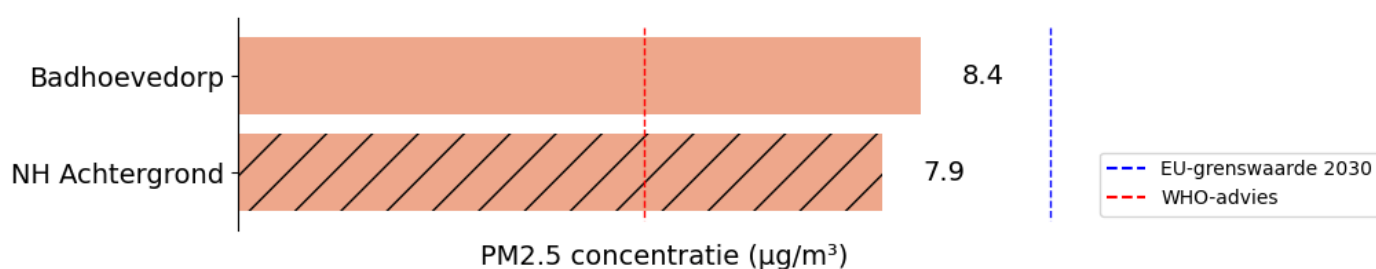
Figuur 14. PM<sub>10</sub> concentratiebijdrage bij wind vanaf het luchthaventerrein.

## 5. Fijn stof - PM<sub>2.5</sub>

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](http://www.RvA.nl)).

### 5.1. Jaargemiddelde concentraties

Figuur 15 toont de jaargemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie op de meetstation Badhoevedorp (8,4 µg/m<sup>3</sup>) en de gemiddelde PM<sub>2.5</sub> achtergrondconcentratie op de meetstations in Noord-Holland (7,9 µg/m<sup>3</sup>). De PM<sub>2.5</sub> concentratie op meetstation Badhoevedorp en gemiddeld op de achtergrondstations in Noord-Holland liggen boven de door de WHO geadviseerde gezondheidkundige advieswaarde van 5 µg/m<sup>3</sup>. Aan de wettelijke grenswaarde van 25 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde werd wel ruimschoots voldaan. De nieuwe wettelijke EU-grenswaarde 2030 voor PM<sub>2.5</sub> bedraagt 10 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde. Ook daaraan wordt op meetstation Badhoevedorp en op de achtergrondstations in Noord-Holland al voldaan.



Figuur 15 Jaargemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie

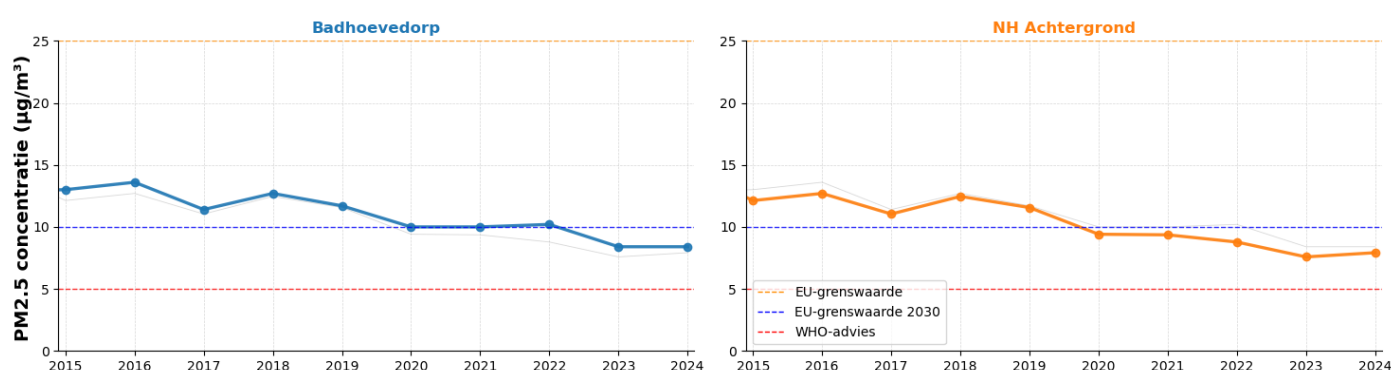
### 5.2. Daggemiddelde concentratie

De WHO heeft bij de gezondheidkundige advieswaarden voor PM<sub>2.5</sub> een daggemiddelde advieswaarde opgesteld. De WHO adviseert dat een daggemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie van 15 µg/m<sup>3</sup> maximaal drie dagen per jaar mag voorkomen. Hier werd op meetstation Badhoevedorp niet aan voldaan. Er waren 37 dagen met een daggemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie boven de 15 µg/m<sup>3</sup>. De hoogste daggemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie was 31 µg/m<sup>3</sup>.

### 5.3. Trend afgelopen 10 jaar

Figuur 16 toont de trend van de PM<sub>2.5</sub> concentratie op meetstation Badhoevedorp en de gemiddelde achtergrondconcentratie in Noord-Holland in de afgelopen 10 jaar. Met een oranje stippellijn is de huidige EU-grenswaarde (i.e. 25 µg/m<sup>3</sup>) aangegeven, met een blauwe stippellijn de EU-grenswaarde 2030 (i.e. 10 µg/m<sup>3</sup>) en met een rode stippellijn de gezondheidkundige advieswaarde van de WHO (i.e. 5 µg/m<sup>3</sup>).

De ontwikkeling van de PM<sub>2.5</sub> concentratie over de afgelopen 10 jaar is met behulp van een trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 12. Op meetstation Badhoevedorp daalt de concentratie gemiddeld genomen door de jaren heen met 0,57 µg/m<sup>3</sup> per jaar. Dat is vrijwel gelijk aan de gemiddelde jaarlijkse daling op alle door de GGD beheerde achtergrond meetstations in Noord-Holland (0,58 µg/m<sup>3</sup>).





Figuur 16 Trend jaargemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

Tabel 12 Trendanalyse PM<sub>2.5</sub> concentratie 2015-2024

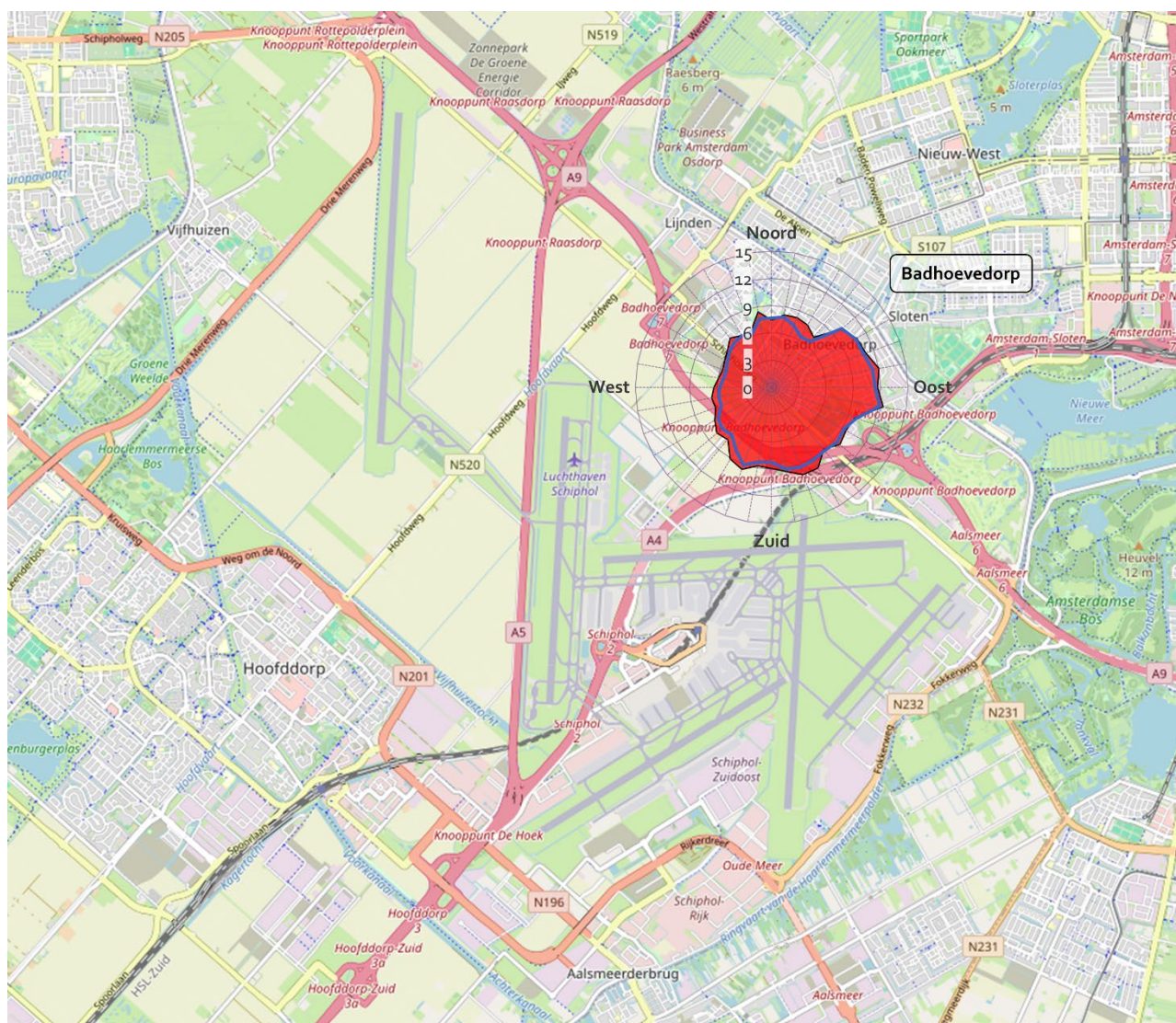
| Meetstation    | Gemiddelde ( $\pm$ SE*)<br>verandering PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$<br>per jaar) | p-<br>waarde** |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Badhoevedorp   | -0,57 ( $\pm$ 0,08)                                                                              | <0,001         |
| NH-Achtergrond | -0,58 ( $\pm$ 0,08)                                                                              | <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

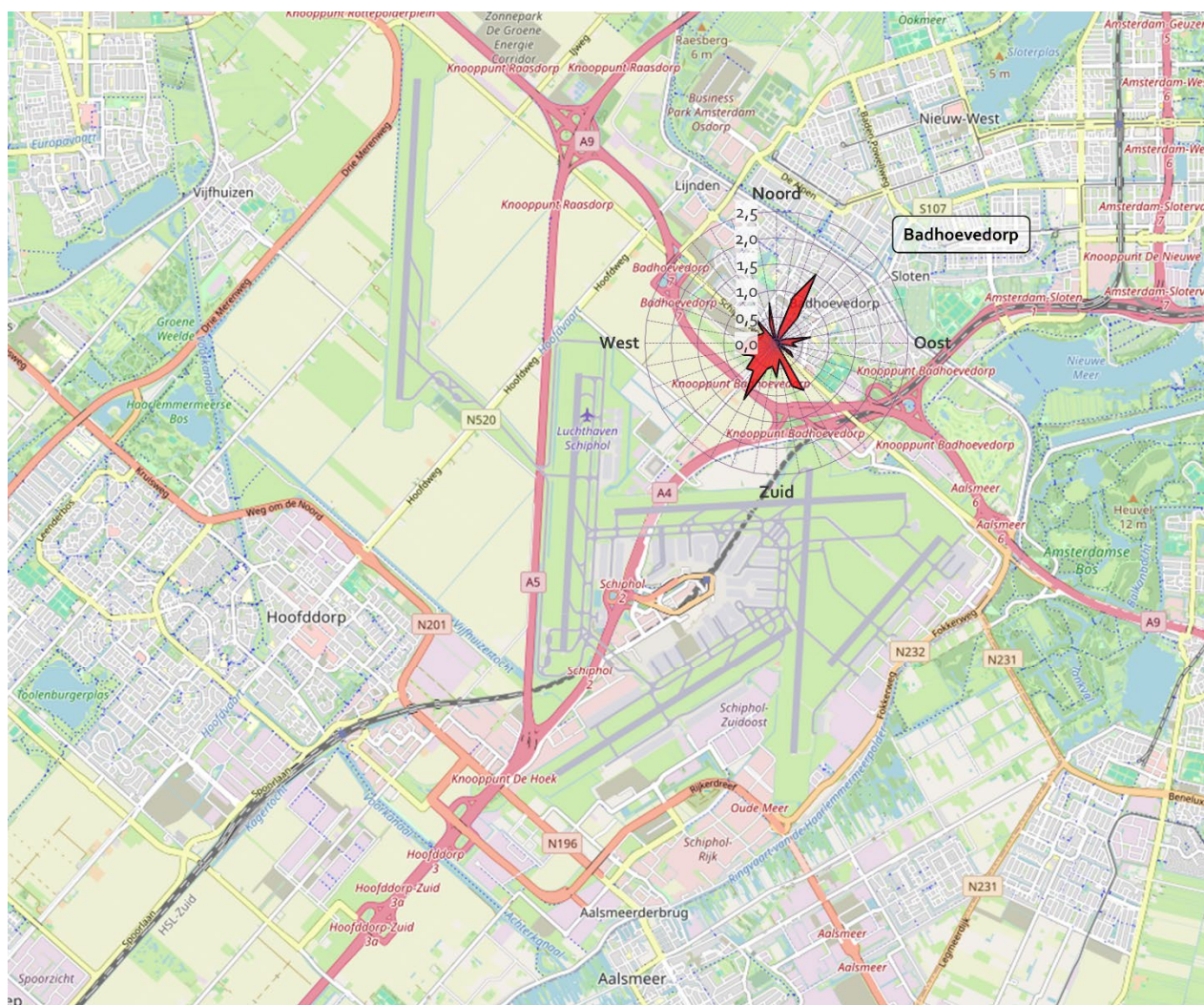
Figuur 17 laat de gemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op het enige meetstation waar deze component wordt gemeten, namelijk Badhoevedorp (in rood). De PM<sub>2.5</sub> concentraties worden, behalve door lokale bronnen, in sterke mate bepaald door de aanvoer vanuit brongebieden elders in Nederland en Europa. Daarom is ook de gemiddelde achtergrondconcentratie per windrichting (blauw) weergegeven in figuur 17. Met name bij wind vanuit het noordoosten, oosten en zuidoosten is de aanvoer van fijn stof vanuit het buitenland relatief groot, dit blijkt uit de hogere achtergrondconcentratie PM<sub>2.5</sub> bij wind vanuit deze richtingen.



Figuur 17. Jaargemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie (microgram/m<sup>3</sup>) per windrichting in 2024 op meetstation Badhoevedorp (rood) en op achtergrondlocaties in Noord-Holland (gemiddelde, in blauw).



Om de verschillen beter te kunnen inschatten is een verschilwindroos gemaakt op de manier zoals beschreven in paragraaf 2.4 (figuur 18). De verschilwindroos geeft voor het meetstation en voor elke windrichting het verschil weer (voor zover groter dan 0) tussen de rode en blauwe reeks in figuur 17.



Figuur 18. Verschil tussen in 2024 gemeten gemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie op meetstation en gemiddelde in 2024 gemeten PM<sub>2.5</sub> concentratie op achtergrondstations per windrichting. Concentraties in microgram/m<sup>3</sup>.

Op meetstation Badhoevedorp wijzen de pieken in PM<sub>2.5</sub> concentratie, net als de PM<sub>10</sub> concentraties, alle richtingen op. Er is geen duidelijke relatie te leggen met de (potentiële) bronnen in de omgeving.

## 5.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol

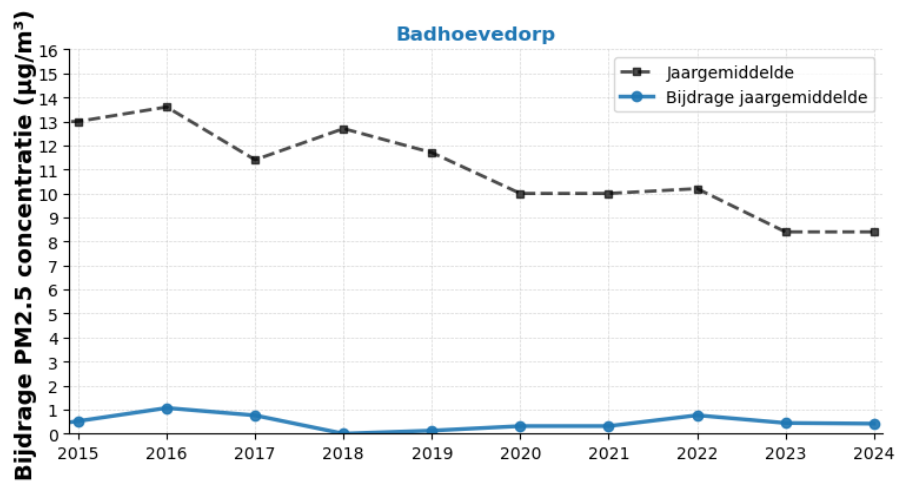
Op basis van de verschilwindrozen en de windrichtingen waarbij het aannemelijk is dat de uitstoot die plaatsvindt in het brongebied naar de meetstations waait (weergegeven in bijlage 6) is een schatting gemaakt van de bijdrage van het brongebied aan de jaargemiddelde concentratie. Opgemerkt moet worden dat niet alleen de luchthaven maar ook de lokale wegen en snelwegen bij wind vanaf de luchthaven bijdragen aan de concentratie. Zie paragraaf 2.4 voor een uitgebreide beschrijving van de methode.

De jaargemiddelde bijdrage vanuit bronnen op de luchthaven aan de PM<sub>2.5</sub> concentratie, berekend voor de periode 2015 t/m 2024 op de manier zoals is beschreven in paragraaf 2.4, is in figuur 19 weergegeven. Ook de totale jaargemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie is in deze figuur weergegeven (in zwart).

Daarbij valt geen duidelijk patroon op in de bijdrage aan de PM<sub>2.5</sub> concentratie door de jaren heen. De bijdrage in 2024 bedroeg 0,42 µg/m<sup>3</sup>, wat overeenkomt met 5% van de totale concentratie. Deze schatting is met onzekerheid omgeven.

Tabel 13 Lokale bijdrage van Schiphol aan de jaargemiddelde PM<sub>2.5</sub> concentratie (µg/m<sup>3</sup>)

| Meetstation  | Geschatte concentratie-bijdrage bij wind vanaf luchthaven | Jaar-gemiddelde | Bijdrage aan jaargemiddelde |
|--------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Badhoevedorp | 0,42                                                      | 8,4             | 5 %                         |



Figuur 19. PM<sub>2.5</sub> concentratiebijdrage bij wind vanaf het luchthaventerrein.

De concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol aan de PM<sub>2.5</sub> concentratie is in de afgelopen 10 jaar ongeveer gelijk gebleven.

## 6. Ultrafijn stof

De meetresultaten voor ultrafijn stof (UFP) vallen niet 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](http://www.RvA.nl)).

Ultrafijn stof werd tot voor kort op slechts op één meetstation binnen het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit gemeten, namelijk op meetstation Ookmeer in Amsterdam-Osdorp. Recent is gestart met de uitbreiding van het aantal meetlocaties in Nederland. Het meetstation ligt ten Noord-Noordoosten van Schiphol op ongeveer 5 kilometer afstand van de luchthaven en is onderdeel van het Amsterdamse luchtmeetnet. Het meetpunt valt niet onder de opdrachtgever van de rapportage over de Haarlemmermeer. Vanwege de relatie tussen luchtvaart en UFP laten we de resultaten in dit rapport zien.

De GGD Amsterdam is de UFP-metingen gestart in 2018 in opdracht van het RIVM, in het kader van een onderzoek naar ultrafijn stof afkomstig van vliegverkeer. De UFP-metingen op dit meetstation zijn in de jaren daarna in opdracht van de gemeente Amsterdam voortgezet.

De jaargemiddelde UFP-concentratie, gemeten in 2024 op stadsachtergrondstation Ookmeer, bedraagt 12.282 deeltjes/cm<sup>3</sup>. Het meetapparaat is een tijd stuk geweest. In augustus en september zijn er geen metingen gedaan. Er was data beschikbaar voor 78% van de tijd.

### **Bijdrage UFP-concentratie bij wind vanaf Schiphol**

De windroos in figuur 20 laat de gemiddelde concentratie UFP zien per windrichting. Bij zuid-zuidwestenwind waait de wind vanaf Schiphol over het meetstation. De windroos laat zien dat bij deze windrichting een sterke verhoging optreedt van de UFP-concentraties, met een maximum van bijna 25.000 deeltjes/cm<sup>3</sup>.

Hoewel de wind bij zuid-zuidwestenwind ook vanaf de snelwegen A4 en A9 waait is het niet waarschijnlijk dat de toename in UFP-concentratie bij deze windrichting wordt veroorzaakt door het verkeer op deze snelwegen. Daarvoor is de afstand tot de snelwegen te groot. De concentraties ultrafijn stof kunnen verhoogd zijn tot een afstand van enkele honderden meters van drukke (snel)wegen en enkele tientallen kilometers van een luchthaven (Gezondheidsraad, 2021)<sup>1</sup>.

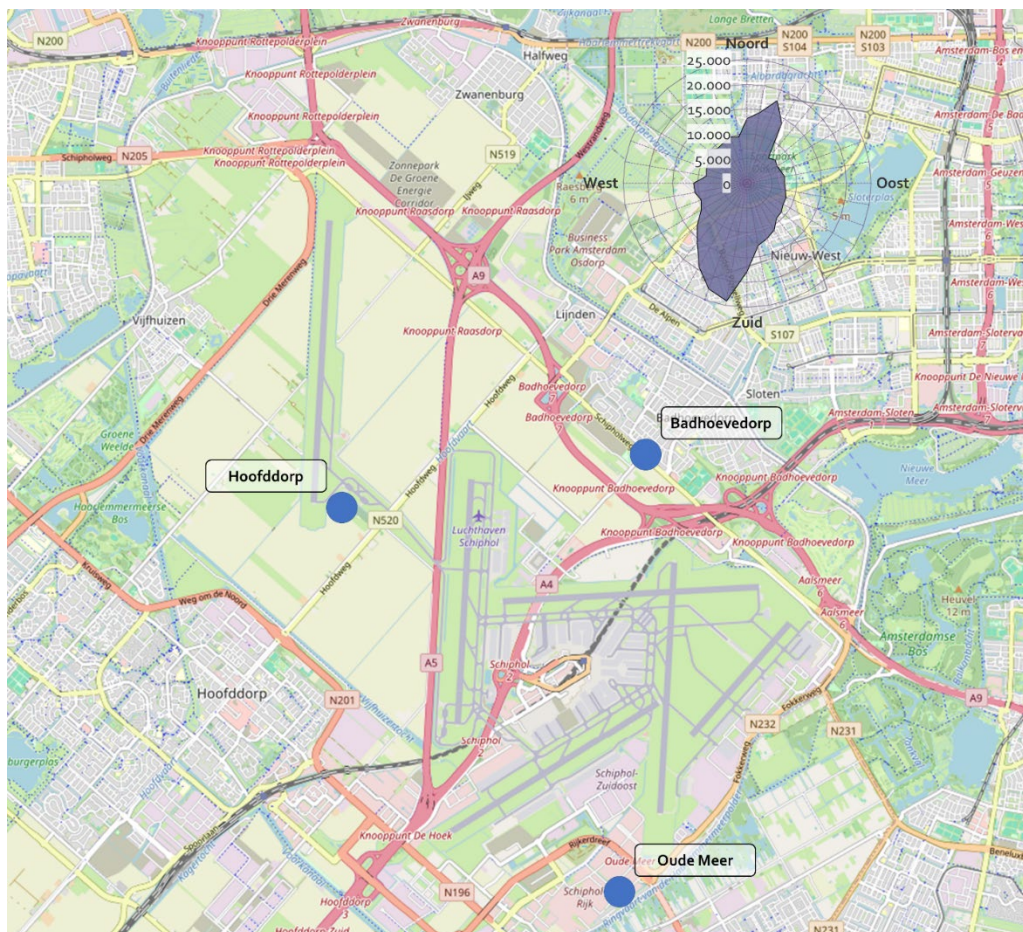
Ook bij wind vanuit noordnoordoostelijke richting is een piek te zien van ongeveer 17.500 deeltjes/cm<sup>3</sup>. In eerdere jaren was eruit deze windrichting geen duidelijke piek waarneembaar. We weten niet wat de bron is van deze piek.

In tegenstelling tot PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> levert het vliegverkeer wel een duidelijke bijdrage aan de ultrafijn stof concentraties. De UFP-deeltjes afkomstig van vliegverkeer zijn zo klein (voornamelijk tussen de 10-20 nanometer) dat ze vrijwel niets wegen. Daarom dragen de ultrafijn stof deeltjes, hoewel enorm in aantal, nagenoeg niets bij aan de PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> concentratie, die gedefinieerd zijn op basis van het gewicht van de deeltjes.

---

<sup>1</sup> Gezondheidsraad (2021). Risico's van ultrafijn stof in de buitenlucht.. Den Haag, Gezondheidsraad  
Rapport: 25-1127



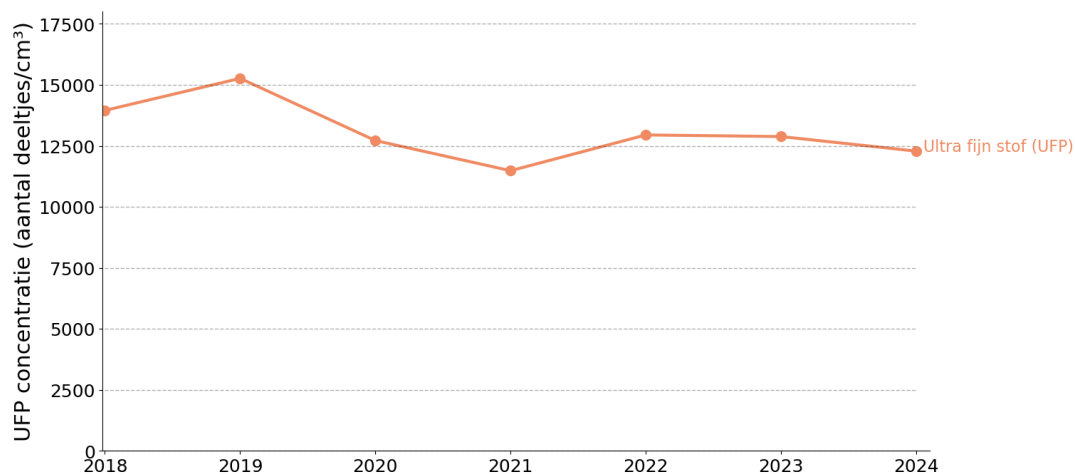


Figuur 20. Ultrafijn stof concentratie (in aantal deeltjes/cm<sup>3</sup>) per windrichting op meetstation Ookmeerweg

## Trend UFP

De ultrafijn stof (UFP) concentratie in 2024 is iets lager vergeleken met het jaar 2023 (figuur 21). Omdat in augustus en september 2024 om technische redenen geen UFP werd gemeten zijn deze jaargemiddelden echter niet goed te vergelijken.

Sinds corona (2020) zijn de jaargemiddelde concentraties lager dan in 2018 en 2019. Het is nog te vroeg om een echte trend te berekenen, omdat er pas sinds 2018 metingen hebben plaatsgevonden. Bij een tijdreeks vanaf 10 jaar kan een trendanalyse worden uitgevoerd.



Figuur 21 Trend jaargemiddelde UFP-concentratie sinds 2018



## 7. Koolmonoxide - CO

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](http://www.RvA.nl)).

### 7.1. Jaargemiddelde concentraties

Figuur 22 toont de jaargemiddelde koolmonoxide (CO) concentratie op meetstation Badhoevedorp (344,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Vondelpark (277,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), het enige achtergrondstation in Noord-Holland waar CO wordt gemeten.

Er is geen wettelijke grenswaarde of gezondheidkundige advieswaarde voor de jaargemiddelde CO-concentratie.



Figuur 22 Jaargemiddelde Koolmonoxide concentratie

### 7.2. Daggemiddelde concentratie

De WHO heeft een gezondheidkundige advieswaarde voor CO vastgesteld van 4000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als daggemiddelde die maximaal 3 keer per jaar overschreden mag worden. De hoogste daggemiddelde concentratie op Badhoevedorp was 1771  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dat betekent dat ruim aan de WHO-advieswaarde voor het daggemiddelde wordt voldaan.

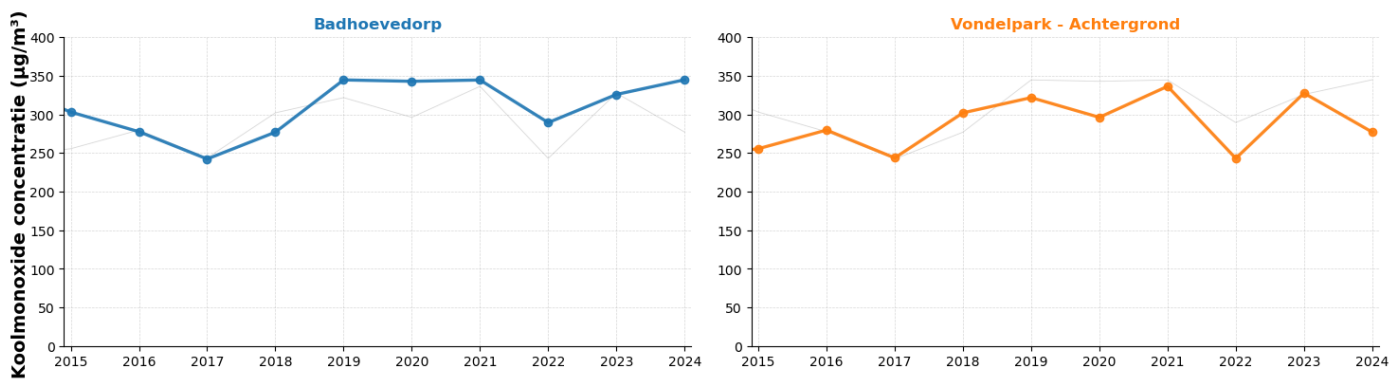
De wettelijke grenswaarde voor CO is gebaseerd op het 8-uursgemiddelde. De grenswaarde voor het 8-uursgemiddelde is 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als 99,9 percentiel, wat betekent dat deze waarde maximaal 1 keer per jaar mag worden overschreden. In 2024 werd een maximale 8-uurs gemiddelde CO-concentratie gemeten van 1072  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dit betekent dat ruim wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarde voor CO.

### 7.3. Trend afgelopen 10 jaar

Figuur 23 toont de trend van de CO-concentratie op de verschillende meetstations voor de afgelopen 10 jaar. De ontwikkeling van de CO-concentratie over de afgelopen 10 jaar is met behulp van een trendanalyse geanalyseerd. De resultaten hiervan staan in tabel 14.

Op meetstation Badhoevedorp verandert de concentratie gemiddeld genomen niet door de jaren heen. Ook op achtergrond meetstation Vondelpark is er geen statistisch significant verandering door de jaren heen waarneembaar. Dit is opmerkelijk, omdat de concentraties  $\text{NO}_2$  en fijn stof wel dalen. Het RIVM is in 2020 gestopt met het meten van CO. De trendgrafieken die op de website van het Compendium van de Leefomgeving (CLO) staan laten zien dat de dalende trend in CO-concentratie op achtergrondstations sinds 2013 ongeveer is gestagneerd en op hetzelfde – voor de gezondheid- relatief lage niveau blijft. Hoewel voor de gezondheid niet relevant bij de huidige lage concentraties, kan CO worden gebruikt als indicator voor de verbranding van

koolstofhoudende brandstoffen. Bronnen zijn onder andere het wegverkeer, houtverbranding, industrie.



Figuur 23 Trend jaargemiddelde koolmonoxide concentratie in de afgelopen 10 jaar. De licht grijze lijnen tonen ter vergelijking de resultaten van de andere meetstations.

Tabel 14 Trendanalyse CO-concentratie 2015-2024

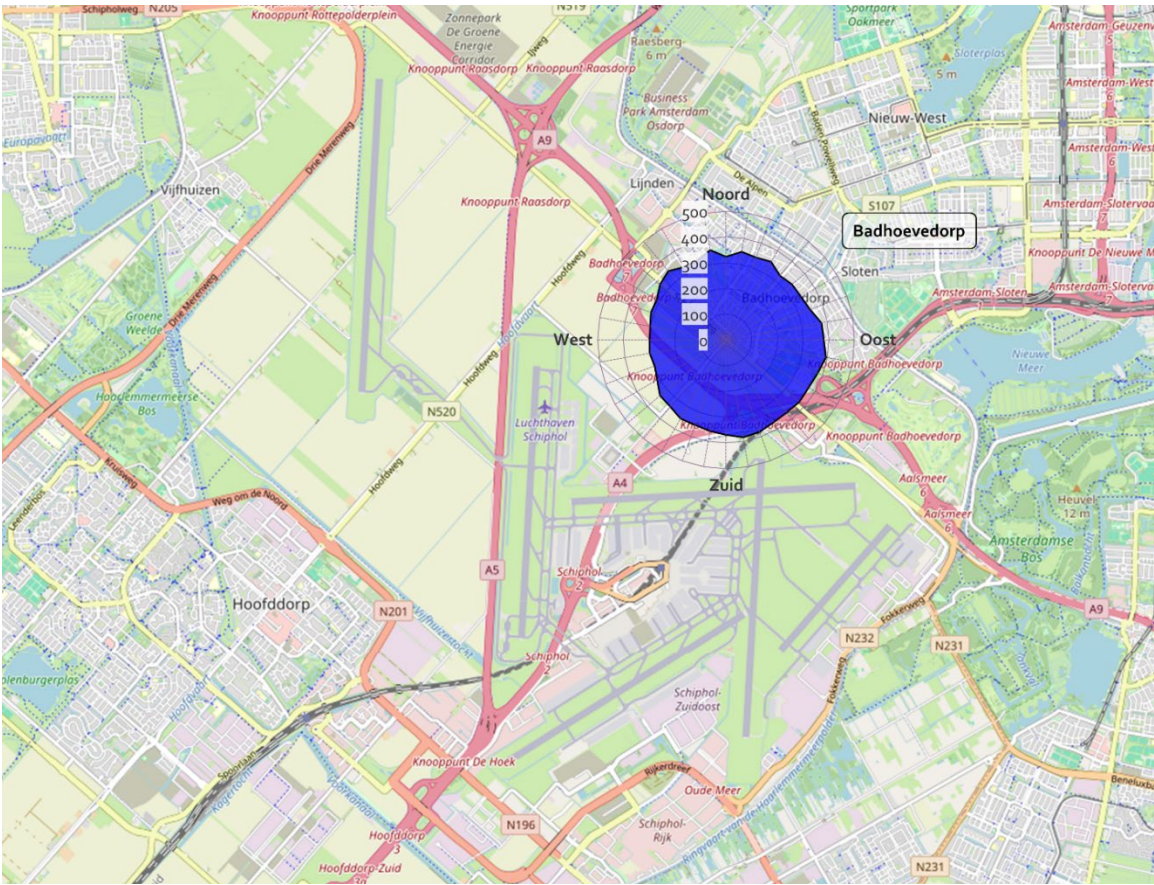
| Meetstation             | Gemiddelde (± SE*)<br>verandering CO (µg/m³<br>per jaar) | p-<br>waarde |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|
| Badhoevedorp            | 6,97 (± 3,50)                                            | 0,08         |
| Vondelpark -Achtergrond | 3,65 (± 3,78)                                            | 0,36         |

\* 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 24 laat de gemiddelde CO-concentratie zien per 10 graden windrichtingsector op het enige meetstation waar deze component wordt gemeten, namelijk Badhoevedorp.



Figuur 24. Jaargemiddelde CO-concentratie (microgram/m³) per windrichting in 2024 op meetstation Badhoevedorp

De hoogste CO-concentraties worden gemeten bij wind uit zuidoostelijke richting. Een vergelijking met de achtergrond in Noord-Holland is niet mogelijk, omdat CO slechts op 1 andere achtergrondstation wordt gemeten (Vondelpark, Amsterdam). De hogere concentratie bij zuidoostenwind is echter in lijn met het patroon bij de andere componenten en kan wijzen op aanvoer van brongebieden elders. Ook wordt deze toename mogelijk veroorzaakt door de bij zuidoostenwind doorgaans lagere windsnelheid (zie paragraaf 1.2) waardoor de aanwezige verontreiniging minder wordt verdund.

De laagste CO-concentraties worden gemeten bij wind vanuit westelijke richting, maar de verschillen zijn relatief klein. Als Schiphol al een bijdrage levert aan de CO-concentraties dan lijkt die bijdrage beperkt.

### **7.5. Concentratiebijdrage bij wind vanaf Schiphol**

Omdat CO niet wordt gemeten op meerdere achtergrondlocaties in Noord-Holland (alleen in het Vondelpark) kan er geen bijdrage aan de jaargemiddelde concentratie bij wind vanaf Schiphol worden afgeleid.

# Referenties

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

Gezondheidsraad (2021). Risico's van ultrafijn stof in de buitenlucht. Den Haag, Gezondheidsraad.

GGD Amsterdam (2025). Correctiefactoren 2024 en controle EN16450:2017 eisen PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> voor de BAM en de Palas. Rapport 25-1101.

KNMI. <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2024/jaar>

VTV 2024. Kiezen voor een gezonde toekomst. Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024. RIVM-rapport 2024-0110. DOI 10.21945/RIVM-2024-0110.

WHO global air quality guidelines (2021). Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), 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?                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fijn stof (PM<sub>10</sub>)</b>  | <p>Mengsel van in de lucht zwevende deeltjes met een diameter &lt;10 micrometer.</p> <p>PM<sub>10</sub> 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.</p> | <p>Houtstook, industrie, landbouw, wegverkeer.</p> <p>Ook natuurlijke bronnen (zeezout, bodemstof) dragen bij.</p> <p>Een belangrijk deel van het PM<sub>10</sub> bestaat uit secundair fijn stof, op grote afstand van de bron gevormd uit o.a. stikstofoxiden, ammoniak, zwaveloxiden</p> | <p>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.</p> | <p>WHO-advieswaarden: jaargemiddelde: 15 µg/m<sup>3</sup>; 24-uursgemiddelde: Maximaal 3 dagen/jaar boven 45 µg/m<sup>3</sup></p> <p>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.</p> | <p>40 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde<br/>Vanaf 2030: 20 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde<br/>Maximaal 35 keer/jaar boven 50 µg/m<sup>3</sup> als daggemiddelde.</p> <p>Het lijkt erop dat de EU grenswaarde voor het daggemiddelde PM<sub>10</sub> in 2030 niet wordt aangepast.</p> | <p>Nee.</p> <p>Fijn stof is niet 1 stof maar een mengsel van deeltjes die verschillen in grootte, herkomst en samenstelling.</p> <p>PM<sub>10</sub> stof bevat echter vele ZZS, zoals PAK en zware metalen</p> |
| <b>Fijn stof (PM<sub>2.5</sub>)</b> | <p>Mengsel van in de lucht zwevende deeltjes met een diameter &lt;2,5 micrometer.</p> <p>PM<sub>2.5</sub> stof bestaat net als PM<sub>10</sub> uit primair en secundair stof (zie toelichting bij PM<sub>10</sub>)</p> <p>PM<sub>2.5</sub> is onderdeel van PM<sub>10</sub></p>          | <p>Houtstook, industrie, landbouw, wegverkeer.</p> <p>Het aandeel van natuurlijke bronnen aan de PM<sub>2.5</sub> concentratie is kleiner dan voor PM<sub>10</sub>.</p>                                                                                                                     | <p>Idem als PM<sub>10</sub>. PM<sub>2.5</sub> dringt dieper door in de longen. Bewijskracht voor een causaal verband met gezondheidseffecten voor PM<sub>2.5</sub> nog sterker dan voor PM<sub>10</sub>.</p>                                                                                                                                                    | <p>WHO-advieswaarden: jaargemiddelde: 5 µg/m<sup>3</sup>. 24 uursgemiddelde: Maximaal 3 dagen/jaar boven 15 µg/m<sup>3</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                    | <p>25 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde<br/>Vanaf 2030: 10 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde.</p> <p>Geen wettelijke grenswaarde voor het</p>                                                                                                                                            | <p>Nee.</p> <p>Fijn stof is niet 1 stof maar een mengsel van deeltjes die verschillen in grootte,</p>                                                                                                          |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                      |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | De bijdrage van secundair fijn stof aan de PM <sub>2.5</sub> concentratie is (nog) groter dan voor PM <sub>10</sub> . | Dat komt onder andere doordat PM <sub>2.5</sub> 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. | daggemiddelde (ook niet vanaf 2030)                                                                                                                                                                                                                                                                | herkomst en samenstelling.<br><br>PM <sub>2.5</sub> stof bevat vele ZZS, zoals PAK en zware metalen. |
|                                         | <b>Component</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Voornaamste bronnen</b>                                                                                            | <b>Gezondheidseffecten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Gezondheidskundige advieswaarde</b>                                                                                                                                                                                      | <b>Wettelijke grenswaarde</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Geclassificeerd als ZZS?</b>                                                                      |
| <b>Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>)</b> | Gas dat ontstaat bij verbrandingsprocessen door oxidatie van stikstof uit de lucht. Daarbij ontstaat NO <sub>x</sub> : stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> ). Het grootste deel van stikstofoxiden komt vrij als NO, maar NO is zeer reactief en wordt snel omgezet in NO <sub>2</sub> .<br><br>NO is in relatie tot gezondheid niet relevant. NO <sub>2</sub> wel. | Wegverkeer, scheepvaart, huishoudens, mobiele werktuigen, industrie.                                                  | NO <sub>2</sub> komt bij inademing diep in de longen terecht en is schadelijk voor de gezondheid. Gezondheidseffecten die kunnen optreden zijn:<br>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 <sup>3</sup> .<br>24-uursgemiddelde: Maximaal 3 keer/jaar boven 25 µg/m <sup>3</sup> .                                                                             | Wettelijke grenswaarde: 40 µg/m <sup>3</sup> als jaargemiddelde. Vanaf 2030: 20 µg/m <sup>3</sup> als jaargemiddelde.<br><br>Uurgemiddelde van 200 µg/m <sup>3</sup> die max 18x per jaar mag worden overschreden.<br><br>Geen wettelijke grenswaarde voor het daggemiddelde (ook niet vanaf 2030) | Nee<br><br>NO <sub>2</sub> is in relatie tot gezondheid echter zeer relevant.                        |
|                                         | <b>Component</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Voornaamste bronnen</b>                                                                                            | <b>Gezondheidseffecten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Gezondheidskundige advieswaarde</b>                                                                                                                                                                                      | <b>Wettelijke grenswaarde</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Geclassificeerd als ZZS?</b>                                                                      |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ultrafijn stof (UFP)</b> | <p>Mengsel van in de lucht zwevende extreem kleine deeltjes met een diameter &lt;0,1 micrometer (100 nanometer) UFP-deeltjes komen vrij als gevolg van verbrandingsprocessen bij hoge temperatuur, met name de verbranding van fossiele brandstoffen met een hoog zwavelgehalte.</p> <p>UFP (PM<sub>0.1</sub>) is onderdeel van PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub></p> | <p>Vliegverkeer, wegverkeer, (zware industrie).</p> <p>Net als bij PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> is er primair en secundair UFP. Secundair ultrafijn stof worden gevormd door reactie van (vooral) zwavelhoudende gassen.</p> | <p>Na inademing kunnen ultrafijne deeltjes in de longblaasjes (alveoli) terecht komen uiteindelijk ook in de bloedbaan waarna ze in het hele lichaam schade kunnen aanrichten. Er zijn aanwijzingen voor het optreden van luchtwegaandoeningen, hart- en vaatziekten en een vertraagde groei van de foetus</p> | <p>Er is geen WHO-advieswaarde voor UFP.</p> <p>De Gezondheidsraad pleit ervoor de uitstoot van UFP zoveel mogelijk te beperken</p>                                                                                                                                    | <p>Er is geen wettelijke grenswaarde voor UFP</p>                                                                        | <p>Nee.</p> <p>Ook voor UFP geldt dat het niet 1 stof is, maar een mengsel van deeltjes met aangehechte stoffen.</p> <p>UFP is in relatie tot gezondheid wel relevant.</p>                                                   |
| <b>Koolmonoxide (CO)</b>    | <p>Gas dat ontstaat bij onvolledige verbranding van fossiele (koolstofhoudende) brandstoffen. CO in de lucht wordt samen met zuurstof (O<sub>2</sub>) omgezet naar CO<sub>2</sub>, maar dit proces verloopt vrij langzaam.</p>                                                                                                                                          | <p>Wegverkeer, industrie</p>                                                                                                                                                                                                        | <p>CO is bij concentraties zoals deze in de buitenlucht voorkomen niet schadelijk, maar is een goede en stabiele indicator voor de uitstoot van m.n. het wegverkeer.</p>                                                                                                                                       | <p>WHO-advieswaarde: 24-uursgemiddelde: Maximaal 3 keer/jaar boven 4000 µg/m<sup>3</sup> (4 mg/m<sup>3</sup>) Uurgemiddelde: maximaal 3 keer per jaar &gt; 30 mg/m<sup>3</sup> Voortschrijdend 8-uursgemiddelde: maximaal 3 keer per jaar &gt; 10 mg/m<sup>3</sup></p> | <p>Wettelijke grenswaarde: 10.000 µg/m<sup>3</sup> (10 mg/m<sup>3</sup>) voor het voortschrijdend acht-uurgemiddelde</p> | <p>Nee</p> <p>CO is in relatie tot gezondheid niet erg relevant, maar is wel een nuttige marker in relatie tot specifieke bronnen.</p> <p>De CO concentraties liggen overal in NL zeer ruim beneden de WHO-advieswaarden</p> |

# Bijlage 2: Meetmethoden

De geaccrediteerde verrichtingen worden conform de aangegeven normvoorschriften uitgevoerd. Als nauwkeurigheidseisen zijn de geldende Europese criteria overgenomen, zie bijlage 2.

## Fijnstofmetingen

De automatische PM10 en PM2.5 metingen, gemeten met de Met One BAM 1020 en de Palas Fidas 200 monitoren zijn op basis van referentiemetingen gecorrigeerd en getoetst op equivalentie met de referentiemethode (zie GGD rapport 25-1101).

In 2024 werd fijnstof op alle drie meetlocaties rondom Schiphol (Badhoevedorp, Hoofddorp, Oude Meer) gemeten met de Met One BAM 1020.

De correctie voor de Met One BAM 1020 bedroeg in 2024: 1,01\*PM10. De correctiefactor voor PM2.5 was 1, wat inhoudt dat er voor PM2.5 geen correctiefactor nodig was.

Met deze factoren zijn de automatische PM10 en PM2.5 metingen –als groep- equivalent aan de Europese referentiemethode (vastgelegd in GGD rapport 25-1101).

## Normvoorschriften

Alle hier genoemde verrichtingen worden conform de aangegeven normvoorschriften uitgevoerd. 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 via [leefomgeving@ggd.amsterdam.nl](mailto:leefomgeving@ggd.amsterdam.nl).

In onderstaande tabel zijn de nauwkeurigheden ter hoogte van de jaar- (gasvormig) of daglimiet (PM10 en PM2.5) opgenomen.

Tabel B1. Meetnauwkeurigheid en toegepaste apparatuur op de meetstations rondom Schiphol

| component          | apparatuur       | Meetprincipe en norm                                         | Meetfrequentie | nauwkeurigheid bij de jaarlimiet (95%BI) | GGD Document |
|--------------------|------------------|--------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|--------------|
| PM2.5              | Met One BAM 1020 | Beta verzwakking<br>Controle met gravimetrie<br>NEN EN 16450 | Uurlijks       | ± 12,5%                                  | 25-1101      |
| PM10               | Met One BAM 1020 | Beta verzwakking<br>Controle met gravimetrie<br>NEN EN 16450 | Uurlijks       | ± 13,6%                                  | 25-1101      |
| CO                 | API T300         | NDIR.<br>NEN-EN 14626                                        | 10 seconden**  | ± 12,2%                                  | 14-1134      |
| NO/NO <sub>2</sub> | AC32e            | Chemiluminescentie<br>NEN EN 14211                           | 10 seconden*   | ± 9,3%                                   | 18-1159      |

\* 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  $22^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$  (tussen  $18\text{--}26^{\circ}\text{C}$ ). Deze temperatuur wordt ook gemeten en continu geregistreerd.

Binnentemperaturen dienen tussen de  $18$  en  $26^{\circ}\text{C}$  te liggen. In 2024 werd op alle meetstations (vrijwel) altijd aan deze doelstelling voldaan.

Tabel B2. Overzicht van het aantal uur per meetstation met een binnentemperatuur onder  $18^{\circ}\text{C}$  en boven de  $26^{\circ}\text{C}$ .

| Meetstation                      | 561 Badhoevedorp | 564<br>Hoofddorp | 565<br>Oude Meer |
|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Aantal uur $<18^{\circ}\text{C}$ | 0                | 1                | 0                |
| Aantal uur $>26^{\circ}\text{C}$ | 0                | 0                | 0                |

# Bijlage 3: De Accreditatie van de GGD Amsterdam geldig voor 2024

In 2024 zijn voor deze rapportage de onderdelen 4, 7 en 9 van toepassing.

Bijlage bij accreditatieverklaring (scope van accreditatie)

Normatief document: EN ISO/IEC 17025:2017

Registratienummer: L 426

van GGD Amsterdam, Cluster Sociaal, Afdeling Leefomgeving Team Luchtkwaliteit

Deze bijlage is geldig van: 10-05-2023 tot 01-09-2025

Vervangt bijlage d.d.: 22-02-2023

## Locatie(s) waar activiteiten onder accreditatie worden uitgevoerd

### Hoofdkantoor

Nieuwe Achtergracht 100  
1018 WT  
Amsterdam  
Nederland

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

| Nr. | Materiaal of product | Verrichting / Onderzoeksmethode <sup>1</sup> | Intern referentienummer | Locatie |
|-----|----------------------|----------------------------------------------|-------------------------|---------|
|-----|----------------------|----------------------------------------------|-------------------------|---------|

### Luchtimmissiemetingen

#### Cluster: Fijnstof

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

<sup>1</sup>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

Bijlage bij accreditatieverklaring (scope van accreditatie)

Normatief document: EN ISO/IEC 17025:2017

Registratienummer: L 426

van GGD Amsterdam, Cluster Sociaal, Afdeling Leefomgeving Team Luchtkwaliteit

Deze bijlage is geldig van: 10-05-2023 tot 01-09-2025

Vervangt bijlage d.d.: 22-02-2023

| Nr. | Materiaal of product | Verrichting / Onderzoeksmethode <sup>1</sup>                                                                                                                              | Intern referentienummer               | Locatie   |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 2.  | Buitenlucht          | Het bepalen van de massa van onbeladen en beladen filters; microbalans; gravimetrie                                                                                       | MMK-W-007<br>NEN-EN 12341<br>NEN 8019 | N         |
| 3.  |                      | Het bepalen van het gehalte aan (PM <sub>2,5</sub> en PM <sub>10</sub> ) stof (monitoring); radiometrie (verzwakking van beta-straling) (inclusief continue bemonstering) | MMK-W-012<br>NEN-EN 18450             | N<br>OpLo |
| 4.  |                      | Het bepalen van het gehalte aan PM <sub>2,5</sub> en PM <sub>10</sub> stof (monitoring); optische aerosolspectrometrie (inclusief continue bemonstering)                  | MMK-W-022<br>NEN-EN 18450             | N<br>OpLo |
| 5.  |                      | Het bepalen van het gehalte aan black carbon (monitoring); multi angle absorptie photometrie (inclusief continue bemonstering)                                            | MMK-W-018<br>Eigen methode            | N<br>OpLo |

Cluster: Gasvormig anorganisch

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

van **GGD Amsterdam, Cluster Sociaal, Afdeling Leefomgeving Team Luchtkwaliteit**

Deze bijlage is geldig van: **10-05-2023 tot 01-09-2025**

Vervangt bijlage d.d.: **22-02-2023**

| Nr.                                                                                  | Materiaal of product | Verrichting / Onderzoeksmethode <sup>1</sup>                                                                                                                  | 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<br>NEN-EN 14662-3 | N<br>OpLo |
| Monsterneming                                                                        |                      |                                                                                                                                                               |                             |           |
| a.                                                                                   | Buitenlucht          | Het nemen van monsters ten behoeve van het bepalen van het gehalte aan stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> ); continue diffusieve bemonstering (diffusiebuisjes) | MMK-W-021<br>NEN-EN 16339   | N<br>OpLo |
| De verrichtingen worden op diverse stationaire meetlocaties in Nederland uitgevoerd. |                      |                                                                                                                                                               |                             |           |



## Bijlage 4: Databeschikbaarheid 2024

| Meetstation      | Component<br>[tijdseenheid] | Databeschikbaarheid*<br>[%] |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 561 Badhoevedorp | CO [uur]                    | 99,7                        |
|                  | NO [uur]                    | 99,3                        |
|                  | NO <sub>2</sub> [uur]       | 99,3                        |
|                  | PM <sub>10</sub> [dag]      | 99,5                        |
|                  | PM <sub>2,5</sub> [dag]     | 99,5                        |
| 564 Hoofddorp    | NO [uur]                    | 96,2                        |
|                  | NO <sub>2</sub> [uur]       | 96,2                        |
|                  | PM <sub>10</sub> [dag]      | 95,1                        |
| 565 Oude Meer    | NO [uur]                    | 99,2                        |
|                  | NO <sub>2</sub> [uur]       | 99,2                        |
|                  | PM <sub>10</sub> [dag]      | 99,2                        |
| 022 Ookmeerweg   | UFP [u]**                   | 78,3                        |

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

\*\* geen eis beschikbaar

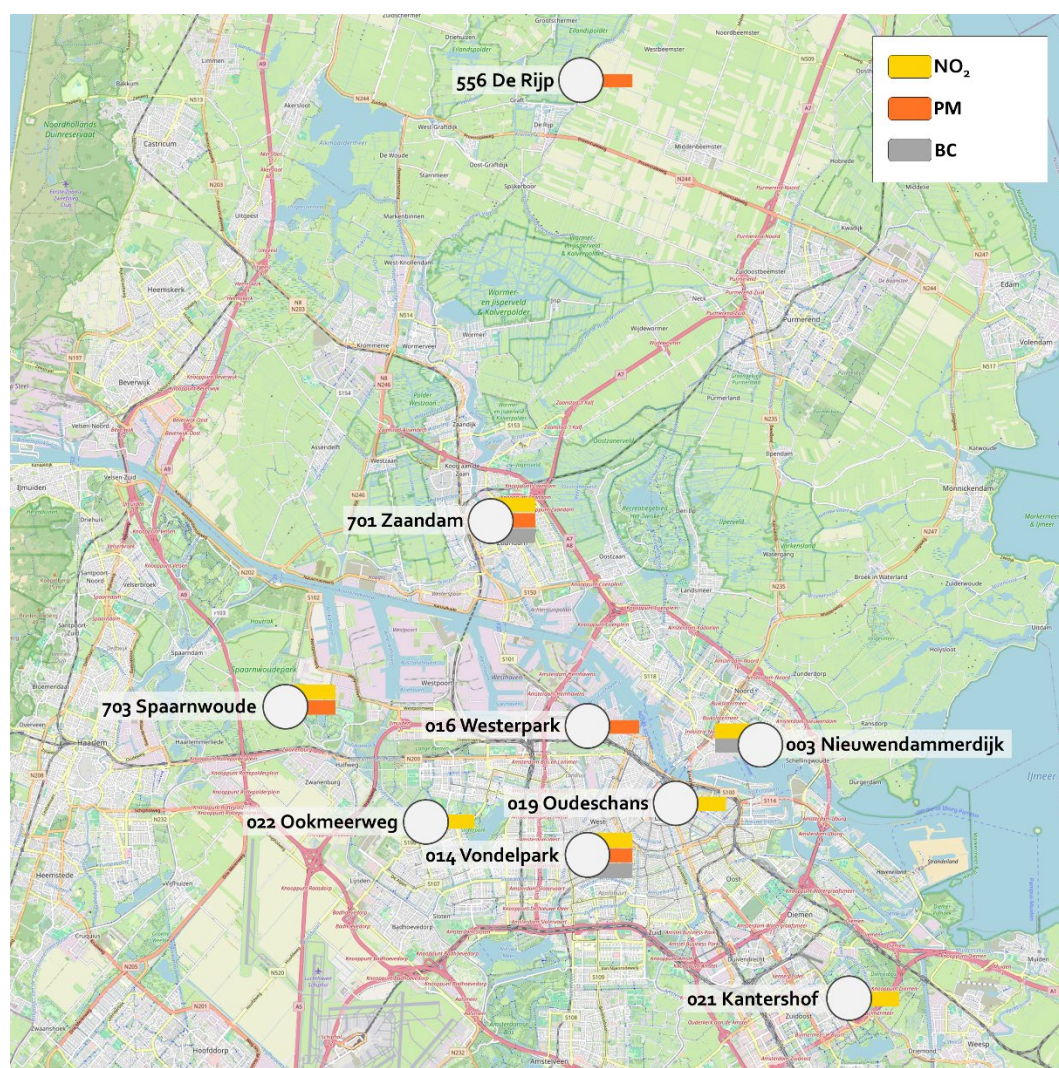
# Bijlage 5: Achtergrondstations Noord-Holland: overzicht componenten

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 NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>.

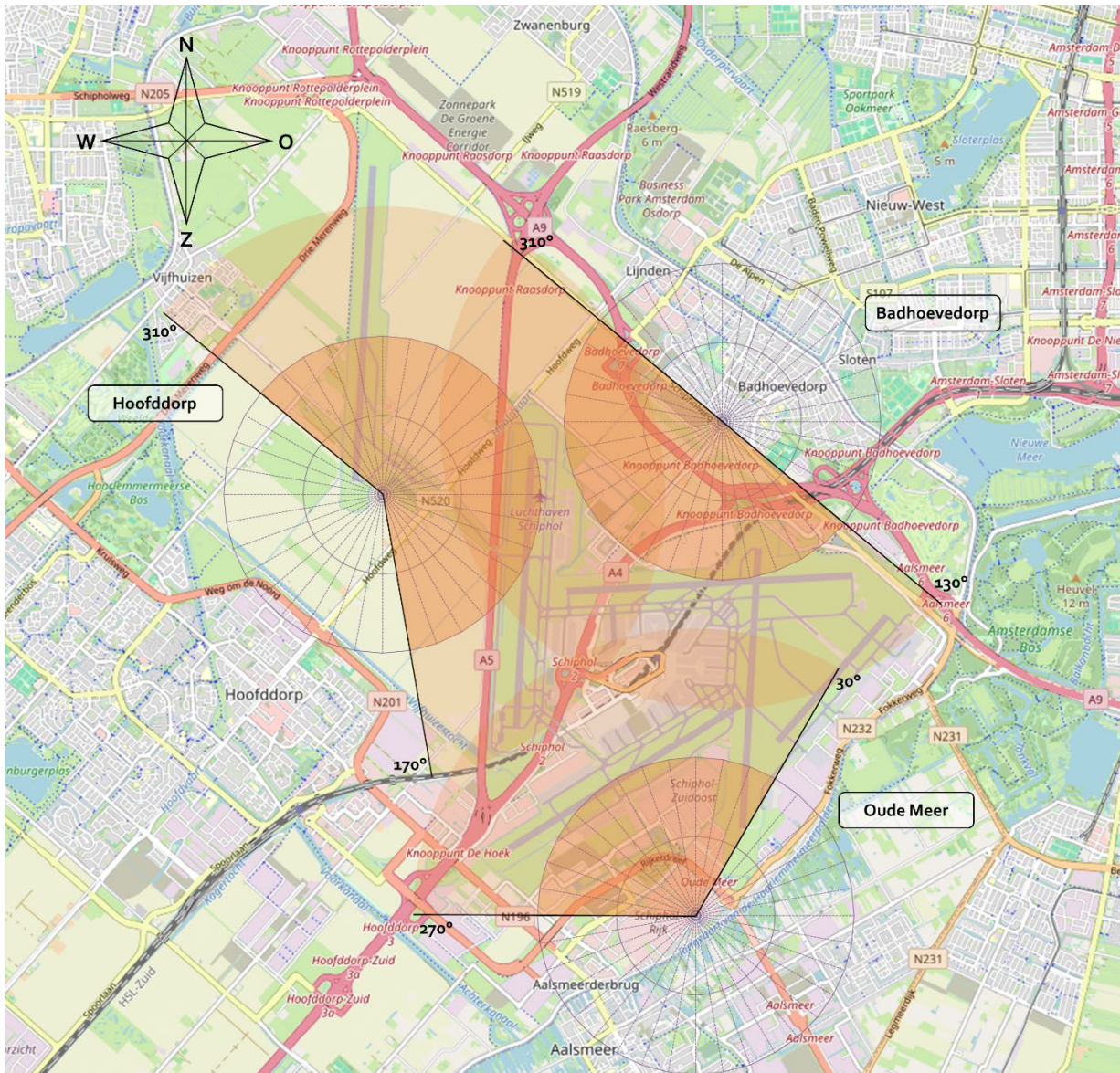
CO wordt op slechts 1 achtergrondstation in de provincie NH gemeten, dit is te weinig om een 'NH-achtergrondconcentratie' te bepalen.

| Code | Meetstation       | Opdrachtgever | Type station | NOx | PM10 | PM2.5 |
|------|-------------------|---------------|--------------|-----|------|-------|
| 003  | Nieuwendammerdijk | Amsterdam     | achtergrond  | X   |      |       |
| 014  | Vondelpark        | Amsterdam     | achtergrond  | X   | X    | X     |
| 016  | Westerpark        | Amsterdam     | achtergrond  |     | 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     |
| 703  | Spaarnwoude       | Havenbedrijf  | achtergrond  | X   | X    | X     |





## Bijlage 6: Windsectoren gericht op Schiphol per meetstation



Schatting bijdrage Schiphol bij wind vanaf luchthaventerrein:

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

Waarbij

- a = de windrichtingssector per 10°, waarin a het totale aantal sectoren is met bijdrage vanaf Schiphol (bv in Oude Meer zijn dat 13 van de 36 sectoren, namelijk 270° t/m 30°)
- n = het totale aantal uren in het jaar dat het meetpunt is belast met wind vanuit die sectoren  

$$\left( \sum_{a=1}^a (\text{aantal uren met wr a}) \right)$$
- 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 Schiphol waait.

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