



Windroosanalyse luchtkwaliteit periode januari – juni 2024

Resultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek Hulten, gemeente Gilze en Rijen

Opdrachtgever

Provincie Noord-Brabant

Zaaknummer

2021-040471/9

Zaakverantwoordelijke

ing. M.G.J. Arts Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant

Datum

3 september 2024

Spoorlaan 181
5038 CB Tilburg

Postbus 75
5000 AB Tilburg

013 206 10 00

info@omwb.nl
www.omwb.nl

Verantwoording

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform het kwaliteitssysteem van het Team Metingen en Onderzoek van de Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant. TMO is voor diverse verrichtingen geaccrediteerd door de RvA onder registratienummer I073 als inspectie-instelling conform NEN-EN-ISO/IEC 17020. Geaccrediteerde verrichtingen zijn expliciet in dit rapport aangegeven.

Medewerkers

- Marc Arts
- Daan Klaassen
- Koan van den Broek

Datum publicatie
Tilburg, 3 september 2024

Ondertekening



M. Arts
Auteur

Telefoon: 013-20 60 521
E-mail: m.arts@omwb.nl

Goedgekeurd door



P. Hubers
Senior adviseur lucht/geur

Samenvatting

Op verzoek van het programma Milieu en Energie van de provincie Noord-Brabant is gedurende een half jaar de luchtkwaliteit in Hulten (gemeente Gilze en Rijen) vastgesteld. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het project roulerende meetstations van de provincie. Het initiatief is een verzoek van gemeente Gilze en Rijen om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit in Hulten, gelegen ten noordoosten van vliegbasis Gilze-Rijen. Het onderzoek is een vervolg op het onderzoek wat van januari tot juli 2024 plaats heeft gevonden in de woonkern Gilze.

Het doel van het onderzoek is om gedurende een periode van 6 maanden de concentraties stikstofdioxiden (NO₂), fijnstof (PM₁₀, PM_{2.5} en PM₁) en koolwaterstoffen (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen) in de buitenlucht in kaart te brengen. Voor NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} en benzeen zijn Europese grenswaarden vastgesteld waarboven bij langdurige blootstelling mogelijk gezondheidseffecten kunnen optreden. Daarbij is benzeen aangemerkt als zeer zorgwekkende stof (ZZS-stof) en hiervoor geldt dan ook een minimalisatieplicht.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de meetresultaten van het onderzoek, periode januari t/m juni 2024.

| Component | Gemeten gemiddelde concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Jaargemiddelde EU-grenswaarde | Advieswaarde WHO |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|------------------|
| Stikstofdioxide NO ₂ | 11 | 40 | 10 |
| Fijnstof PM ₁₀ | 14 | 40 | 15 |
| Fijnstof PM _{2.5} | 10 | 25 | 5 |
| Benzeen C ₆ H ₆ | < 0,5 | 5 | -- |

Uit de meetresultaten blijkt dat er over een periode van 6 maanden geen overschrijdingen van de jaargemiddelde EU-grenswaarden op leefniveau zijn geconstateerd. Wel zijn de gemeten concentraties van NO₂ en PM_{2.5} hoger dan de advieswaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De gemeten concentratie van PM₁₀ is lager dan de advieswaarde.

De relatie tussen de meetresultaten en bijbehorende windhoeken geeft inzicht in de bijdrage van de omgevingsbronnen op de luchtkwaliteit in Hulten. Uit de windroosanalyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De hoogst gemeten concentratie van fijnstof is afkomstig van bronnen in oostelijke richting en bedraagt voor PM₁₀ ca. 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor PM_{2.5} ca. 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.¹
- In zuidwestelijke richting is vliegbasis Gilze-Rijen/Rijksweg A58 gelegen. De gemeten gemiddelde concentratie fijnstof uit deze richting bedraagt voor PM₁₀ ca. 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor PM_{2.5} ca. 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De bijdrage fijnstof afkomstig van bronnen uit zuidwestelijke richting bedraagt 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aan de heersende fijnstofconcentratie.
- In noordwestelijke richting is bedrijventerrein De Haansberg gelegen en in zuidoostelijke richting de provinciale wegen N260/N282. De bijdrage fijnstof afkomstig van bronnen uit de richting van het bedrijventerrein en zuidoostelijk gelegen provinciale wegen is minder dan 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aan de heersende fijnstofconcentratie.

¹ Ruim de helft van het fijnstof in Nederland is van natuurlijke oorsprong. Het gaat daarbij om bijvoorbeeld zeezout en bodemstof. Het overige deel wordt voornamelijk bepaald door verkeer, industrie en landbouw.

- De gemeten concentratie van stikstofdioxide varieert over de windroos tussen 9 en 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- De bijdrage stikstofdioxide uit de richting van vliegbasis Gilze-Rijen / Rijksweg A58 bedraagt ongeveer 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aan de gemiddelde gemeten NO_2 -concentratie van 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- De bijdrage stikstofdioxide afkomstig van bronnen uit de richting van het bedrijventerrein is verwaarloosbaar klein (minder dan 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en vanuit de zuidoostelijk gelegen provinciale wegen N260/N282 ongeveer 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ aan de heersende NO_2 -concentratie
- De hoogst gemeten concentratie van benzeen wordt waargenomen uit noordoostelijke richting en bedraagt ten hoogste 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Uit de richting van vliegbasis Gilze-Rijen / A58 is voor benzeen geen bijdrage vastgesteld aan de heersende gemeten benzeenconcentratie.

De onderzoeksresultaten in Hulten zijn vergeleken met de meetresultaten van de meetstations in Noord-Brabant van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML)². Over het algemeen kan gesteld worden dat de luchtkwaliteit in de woonomgeving van de onderzoekslocatie niet significant beter of slechter is dan de luchtkwaliteit in gelijksoortige woonomgevingen.

Tijdens vliegbewegingen van en naar vliegbasis Gilze-Rijen is geen verschil van concentraties fijnstof, stikstofdioxide en benzeen in de leefomgeving Hulten waargenomen ten opzichte van de momenten zonder vliegbewegingen.

In de periode juli t/m december 2024 is de luchtkwaliteit in Gilze vastgesteld. Gedurende deze periode bedroeg in Gilze de gemiddelde fijnstof concentratie 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{10} en 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $\text{PM}_{2.5}$. De gemiddelde NO_2 -concentratie bedroeg 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In Hulten is de stofconcentratie in de leefomgeving ca. 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lager en de NO_2 -concentratie ca. 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hoger bij een overeenkomstige overheersende zuidwestelijke windrichting van meer dan 45% van de tijd, gedurende een meetperiode van 6 maanden. Op beide meetlocaties blijft de gemiddelde benzeenconcentratie beperkt tot 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Uit beide onderzoeken volgt dat de bijdrage van NO_2 vanuit de richting van het vliegveld / rijksweg A58 van invloed is op de heersende achtergrondconcentratie voor NO_2 . De bijdrage NO_2 in Hulten bedraagt 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in Gilze 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

² LML-stations in Noord-Brabant:

Biest-Houtakker (Biestsestraat), Huijbergen (Venekenstraat), Fijnaart (Zwingelspaansedijk), Eindhoven (Genovevalaan en Noord Brabantlaan), Breda (Tilburgseweg en Bastenakenstraat) en Veldhoven (Europalaan), Nistelrode (Gagelstraat)

Inhoudsopgave

| | | |
|---|--|-----------|
| 1 | Inleiding | 5 |
| 2 | Algemeen | 5 |
| 2.1 | Roulerende meetstations | 5 |
| 2.2 | Meetlocatie Gilze | 6 |
| 2.3 | Kwaliteitsborging | 6 |
| 3 | Uitvoering onderzoek | 7 |
| 3.1 | Methode | 7 |
| 3.2 | Meetonzekerheid | 7 |
| 3.3 | Meteorologische omstandigheden | 8 |
| 4 | Resultaten | 10 |
| 4.1 | Toelichting op de meet- en rekenresultaten | 10 |
| 4.2 | Stikstofdioxide NO ₂ | 10 |
| 4.2.1 | Meetresultaten NO ₂ | 10 |
| 4.2.2 | Windroosanalyse NO ₂ | 11 |
| 4.3 | Fijnstof PM ₁₀ , PM _{2.5} en PM ₁ | 14 |
| 4.3.1 | Meetresultaten fijnstof | 14 |
| 4.3.2 | Windroosanalyse fijnstof | 15 |
| | 15 | |
| 4.4 | Koolwaterstoffen BTEX | 17 |
| 4.4.1 | Meetresultaten koolwaterstoffen | 17 |
| 4.4.2 | Windroosanalyse benzeen | 17 |
| | 18 | |
| 4.5 | Relatie meetresultaten en landelijke luchtkwaliteit | 18 |
| 4.6 | Samenvatting meetresultaten relevante componenten | 20 |
| 4.7 | Invloed vliegbasis Gilze-Rijen op luchtkwaliteit | 21 |
| 5 | Conclusie | 22 |
| 6 | Verklarende woordenlijst | 23 |
| 7 | Referenties | 25 |
| Bijlage A. Daggemiddelde meetresultaten | | |
| Bijlage B. Uursgemiddelde meetresultaten | | |

1 Inleiding

Op verzoek van het programma Milieu en Energie van de provincie Noord-Brabant is gedurende een half jaar de luchtkwaliteit in Hulten (gemeente Gilze en Rijen) vastgesteld. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het project roulerende meetstations van de provincie. Het initiatief is een verzoek van Gilze en Rijen om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit in dit woongebied dat is gelegen ten noordoosten van vliegbasis Gilze-Rijen. In de periode juli t/m december 2023 is de luchtkwaliteit vastgesteld ten zuidwesten van de vliegbasis, in de woonkern Gilze³.

Het doel van het onderhavig onderzoek is om gedurende een periode van 6 maanden de concentraties stikstofdioxiden (NO₂), fijnstof (PM₁, PM_{2,5} en PM₁₀) en koolwaterstoffen (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen) in de buitenlucht in kaart te brengen. Hierdoor ontstaat meer inzicht in de luchtkwaliteit. Daarnaast wil de gemeente graag inzicht in de eventuele bijdrage van vliegbasis Gilze-Rijen aan de luchtkwaliteit.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform het kwaliteitssysteem van Team Metingen en Onderzoek van de Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant (OMWB). Dit kwaliteitssysteem voldoet aan de norm NEN-EN-ISO/IEC 17020 en is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie onder registratienummer I073. De koolwaterstof- en ammoniakmetingen vallen niet onder de geaccrediteerde verrichtingen.

2 Algemeen

2.1 Roulerende meetstations

Het aantal vaste meetpunten waarop Nederland de luchtkwaliteit bepaalt, komt overeen met vereisten volgens Europese regelgeving. In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) voert het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) deze metingen uit in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Aanvullend op het LML heeft Gedeputeerde Staten (GS) van Noord-Brabant opdracht gegeven de luchtkwaliteit te meten bij industriegebied Antwerpen en bij industrieterrein Moerdijk. Met de meetstations wordt in de woonkernen van Ossendrecht, Moerdijk, Klundert en Zevenbergen de luchtkwaliteit continu gemeten. De meetstations maken ook deel uit van het LML (www.luchtmeetnet.nl).

Provincie Noord-Brabant heeft de behoefte om naast de vast opgestelde meetstations in bovengenoemde woonkernen, roulerend twee meetstations in te zetten op een aantal locaties in de provincie Noord-Brabant en daarmee inzicht te krijgen in de plaatselijke luchtkwaliteit gedurende een periode van telkens 6 maanden. Ter plaatse van deze plekken wordt de invloed van industrieterreinen, veehouderijen, verkeersaders, e.d. op de luchtkwaliteit in de betreffende gebieden op leefniveau in beeld gebracht. Een reden om een mobiel luchtmeetstation op een bepaalde plek te plaatsen, kan ook zijn dat een vast meetpunt op een dergelijk grote afstand staat. Het mobiele luchtmeetstation meet stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), diverse koolwaterstoffen (BTEX) en in agrarische omgevingen ammoniak (NH₃). Door

³ OMWB-rapport 2021-040471/7 "Resultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek woonkern Gilze, gemeente Gilze en Rijen", d.d. 16 april 2024

het in kaart brengen van de feitelijke lokale luchtkwaliteit zijn de meetstations ook een ondersteuning voor het Schone Lucht Akkoord (SLA).

In de periode januari t/m juni 2024 is een van de roulerende meetstations geplaatst in Hulten. Dit onderzoeksrapport is van toepassing op meetlocatie Hulten.

2.2 Meetlocatie Hulten

In figuur 1 is de meetlocatie aangegeven. De locatie is geselecteerd in overleg met de gemeente Gilze en Rijen. Het meetpunt is opgesteld in de woonomgeving ten noordoosten van vliegbasis Gilze-Rijen.



Figuur 1: Aanduiding meetlocatie Hulten (▲)

De plaatsbepaling van de locatie op het perceel Gerardus Majellastraat 17 in Hulten (geografische coördinaten 51.5724⁰N, 4.9537⁰O) voldoet, voor zover uitvoerbaar, aan de meest recente Europese richtlijn 2008/50/EG [4] m.b.t. technische voorwaarden en afmetingen.

De afmetingen van het meetstation bedragen 3 x 2,5m x 2,5m (lengte x breedte x hoogte). De buitenlucht is bemonsterd op een hoogte van circa 3,75 meter boven maaiveld. Hiermee wordt voldaan aan de specificaties van een geschikt meetpunt volgens Richtlijn 2008/50/EG, bijlage III C (met betrekking tot optimale bemonsteringshoogte).

De meteogegevens zijn ontleend aan het dichtstbijzijnde meteo-station Gilze-Rijen.

2.3 Kwaliteitsborging

De monsternemingen en meetmethoden zijn uitgevoerd volgens een kwaliteitssysteem in overeenstemming met de criteria ingevolge NEN-EN-ISO/IEC 17020. Team Metingen en Onderzoek van de Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant is volgens deze criteria onder meer geaccrediteerd voor de inspectie van omgevingslucht m.b.t.

- fijnstof PM₁₀ en PM_{2,5} referentiemethode en beta verzwakking/strooilicht-analyse
- stikstof(di)oxiden

De inspectie van koolwaterstoffen, waaronder benzeen, vallen niet onder geaccrediteerde verrichtingen. De inspectie hiervan wordt evenwel onder dezelfde methodiek van het kwaliteitssysteem uitgevoerd.

Discutabele meetdata, die mogelijk onjuist is verkregen (door bijvoorbeeld een storing en/of technisch defect, monitor-drift, nauwkeurigheidchecks buiten acceptatiecriteria van termijncontroles, etc.) worden verworpen bij de berekening van uurs- en daggemiddelde concentraties.

3 Uitvoering onderzoek

3.1 Methode

Voor het vaststellen van de luchtkwaliteit op leefniveau wordt gebruik gemaakt van meetapparatuur die geschikt is voor het meten van concentraties in een laag meetbereik (immissie-niveau).

De stikstofoxiden NO, NO₂ en NO_x worden continu gemeten met een chemoluminescentie-monitor van het merk Thermo Fisher, type 42i. Iedere minuut worden de stikstofoxiden gelogd en op basis daarvan de uurs- en daggemiddelde concentraties berekend.

Fijnstof wordt continu gemeten met de Palas Fidas_200. Deze monitor is een optische aërosolspectrometer die de deeltjesgrootte bepaalt door middel van strooilichtanalyse volgens Lorenz-Mie en is, na datakalibratie, equivalent aan de referentiemeetmethode voor fijnstof. Voor onderhavig onderzoek worden op de meetlocatie de uursgemiddelde concentraties van PM₁₀, PM_{2,5} en PM₁ vastgesteld.

De componenten benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen worden op de meetlocatie semi-continu gemeten met behulp van een gaschromatograaf van het merk Synspec, type GC955. In een periode van 60 minuten wordt in deze gaschromatograaf met PID-detector een buitenluchtmonster verzameld/getrapt op tenax en vervolgens geïnjecteerd op de GC-kolom. De reactie op de GC-kolom wordt tot slot geanalyseerd op de uursgemiddelde concentraties van de afzonderlijk BTEX-componenten.

3.2 Meetonzekerheid

Bij toetsing wordt de interpretatie van meetresultaten in relatie tot de immissie-eisen mede bepaald door de onzekerheid (onnauwkeurigheid) van de meetmethodiek.

De meetmethoden, die worden toegepast voor de bepaling van fijnstof, stikstofdioxide en koolwaterstoffen hebben intrinsiek een bepaalde meetonzekerheid of hebben een meetonzekerheid, die afgeleid is van een referentiemethode. De meetmethode voor NO₂ (NEN-EN 14211) is geen afgeleide methode, maar is binnen Europa de referentiemethode voor NO_x metingen in de buitenlucht. De meetonzekerheid voor stikstofdioxide (NO₂) wordt bewaakt door, onder praktijkomstandigheden, iedere 72 uur gecertificeerde gassen aan te bieden aan het

gehele meetsysteem. Vervolgens wordt, indien noodzakelijk, het meetsignaal gecorrigeerd voor eventueel geconstateerde afwijkingen als gevolg van drift op nul- en span instellingen en kan steeds worden voldaan aan de meetonzekerheid van maximaal 15% (conform EG-richtlijn).

Voor de component fijnstof is voor de berekening van de totale meetonzekerheid de methodiek gevolgd zoals beschreven in NEN-EN 12341, 'Luchtkwaliteit - Algemene gravimetrische referentiemethode voor de bepaling van de PM₁₀ en PM_{2,5}-massafractie van zwevende stof in de buitenlucht'. In geval van PM₁₀ en PM_{2,5} is de meetmethode met de optische aerosolspectrometer, gekalibreerd middels de referentiemethode. Conform de Europese richtlijn wordt de methode geaccepteerd indien kan worden aangetoond dat vergelijkbare resultaten worden behaald binnen 25% van de referentiewaarde. Voor de door Team Metingen en Onderzoek (TMO) gebruikte apparatuur is dat het geval.

De gaschromatograaf voor de bepaling van koolwaterstoffen wordt elke 120 uur gekalibreerd met gecertificeerde kalibratiegassen. Gesteld kan worden dat door deze frequente kalibratie, de meetonzekerheid voor de analyse beperkt blijft tot 10% (95% betrouwbaarheidsinterval).

Naast de meetonzekerheid van de meetmethode speelt ook de representativiteit van de meetlocatie, windrichting, windsnelheid en jaargetijden een rol. Het is gewenst, dan wel noodzakelijk, om gedurende een relatief lange periode de concentraties vast te stellen, dusdanig dat sprake is van een voldoende grote dataset om uiteindelijk een zinvolle windroosanalyse op te kunnen stellen. In onderhavig onderzoek wordt een periode van 6 maanden gehanteerd. De EU-grenswaarden luchtkwaliteit zijn van toepassing op jaargemiddelden. De resultaten in onderhavig onderzoek worden vergeleken met de EU-grenswaarden en op basis daarvan geprognostiseerd op mogelijke overschrijding van deze waarden. Tevens wordt in het onderzoek een vergelijking gemaakt met de WHO-advieswaarden.

3.3 Meteorologische omstandigheden

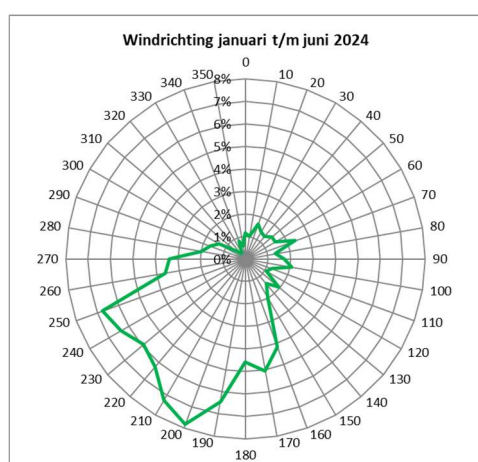
De samenstelling van de omgevingslucht en daarmee de kwaliteit is sterk afhankelijk van de meteorologische omstandigheden. Het is dan ook gewenst dat het gemiddelde klimaat gedurende de meetperiode niet sterk afwijkt van de normalen van het huidige Nederlandse klimaat.

In onderstaande tabel zijn een aantal parameters gepresenteerd van de opgetreden meteorologie, gemiddeld over de hele meetperiode, in vergelijking met het langjarig gemiddelde. Door het KNMI vinden berekeningen plaats over een periode van 30 jaar.

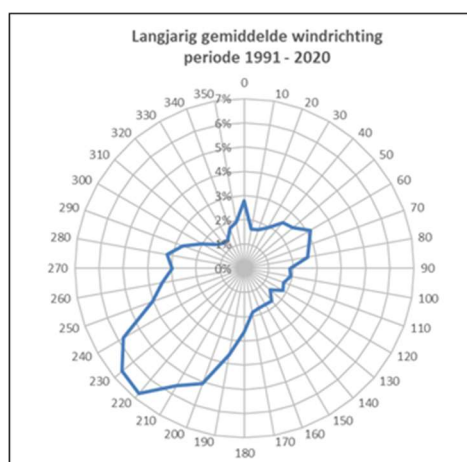
De meest recent berekende waarden (1991-2020) gelden als de normalen van het huidige klimaat.

Tabel 1. Vergelijking met langjarige meteorologie en nabijgelegen meetstation Gilze-Rijen

| Parameter | Meetperiode januari t/m juni 2024 | | Langjarig gemiddelde 1991-2020 h=10m |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------|--|
| | Meetstation h=3,75m | KNMI Gilze h=10m | |
| Temperatuur in °C | 11,2 | 10,6 | 10,5 |
| Windsnelheid in m/s | 2,3 | 3,7 | 3,9 |
| Overheersende wind richting | ZZW (200°) | ZZW (200°) | ZW (210°) |
| Relatieve vochtigheid | 80% | -- | -- |
| Luchtdruk | 1012 mbar | -- | -- |



Figuur 2. Frequentiewindroos KNMI meetperiode



Figuur 3. Windroos KNMI langjarig gemiddelde

Gesteld mag worden dat gedurende de meetperiode sprake is geweest van meteocondities welke vergelijkbaar zijn met de door het KNMI vastgestelde langjarig jaargemiddelde meteocondities en daarmee de immissiemetingen op leefniveau onder representatieve meteo-omstandigheden hebben plaatsgevonden.

4 Resultaten

4.1 Toelichting op de meet- en rekenresultaten

Dit rapport beschrijft de resultaten van de metingen uitgevoerd van januari t/m juni 2024. De resultaten van de metingen en analyses geven inzicht in:

- de gemiddelde concentraties van stikstofdioxide, fijnstof en koolwaterstoffen BTEX in de omgevingslucht en in hoeverre wordt voldaan aan de wettelijke (jaargemiddelde) EU-grenswaarden;
- de bijdrage van omgevingsbronnen waaronder de vliegbasis Gilze-Rijen / Rijksweg A58, provinciale wegen N260/N282 en bedrijventerrein De Haansberg op de achtergrondconcentraties van de beschouwde componenten in de omgevingslucht op leefniveau;
- het mogelijke verschil in de luchtkwaliteit in onderhavige situatie ten opzichte van overeenkomstige woongebieden langs (rijks)wegen;
- het mogelijke verschil in de gemeten concentraties ten opzichte van de berekende concentraties (volgens het GCN-model) in het aandachtsgebied.

4.2 Stikstofdioxide NO₂

4.2.1 Meetresultaten NO₂

In onderstaande tabel zijn de resultaten vermeld van de stikstofdioxide (NO₂)-concentraties en zijn de omgevingswaarden weergegeven uit het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (BKL). Deze omgevingswaarden zijn overeenkomstig de EU-grenswaarden.

Tabel 2 . Meetgegevens stikstofdioxide (NO₂) in µg/m³
Periode: januari t/m juni 2024

| Toetsingskader | |
|--|--------------------------------------|
| Uurgemiddelde EU-grenswaarde | 200 µg/m ³ ⁽¹⁾ |
| Jaargemiddelde EU-grenswaarde | 40 µg/m ³ |
| Jaargemiddelde advieswaarde Wereldgezondheidsorganisatie | 10 µg/m ³ |
| Berekende concentratie GCN-model RIVM ⁽²⁾ | 13 µg/m ³ |
| Meetresultaten | |
| Aantal meeturen | 4068 |
| Hoogste uurconcentratie µg/m ³ | 58 |
| Gemiddelde concentratie µg/m ³ | 11 |
| Overschrijdingen uurgemiddelde ⁽¹⁾ | 0 |
| Uitvalpercentage % ⁽³⁾ | 8 |

(1) Uurgemiddelde van 200 µg/m³ dat maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden.

(2) Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) levert jaarlijks kaarten met grootschalige concentraties voor Nederland (GCN-kaarten genoemd) van de luchtverontreinigende stoffen waarvoor Europese luchtkwaliteitsnormen bestaan. Deze kaarten geven een grootschalig beeld van de luchtkwaliteit in Nederland (resolutie van 1x1 km²). De GCN-kaarten zijn gebaseerd op een combinatie van metingen en modelberekeningen en worden gekalibreerd op meetresultaten afkomstig van de meetstations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML).

- (3) Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor vaste metingen met betrekking tot . NO₂ 90% te bedragen, oftewel maximaal 10% uitval. Hieraan is voldaan.

Variaties in de concentraties van luchtverontreinigende stoffen ontstaan door wisselende voor- en achtergrondbronnen en wisselende meteo-omstandigheden. In bijlage A is dit inzichtelijk gemaakt en zijn de concentraties als daggemiddelden opgenomen. Stikstofoxiden in lucht komen voornamelijk vanwege het verkeer en industrie.

Uit de resultaten (zie tabel 2) volgt dat de gemeten gemiddelde NO₂-concentratie 11 µg/m³ bedraagt en daarmee lager is dan de jaargemiddelde EU-grenswaarde, te weten 40 µg/m³. De gemeten gemiddelde concentratie is enigszins hoger dan de WHO-advieswaarde (10 µg/m³) en lager dan de berekende GCN-concentratie.

In de meetperiode van een halfjaar zijn geen overschrijdingen van de uurgemiddelde NO₂-concentratie van 200 µg/m³ op de meetlocatie. Daarmee kan met een bepaalde zekerheid gesteld worden dat voldaan wordt aan de doelstelling dat gedurende een periode van 1 jaar de uurgemiddelde concentratie voor NO₂ maximaal 18 uren hoger mag zijn dan 200 µg/m³. De hoogst gemeten uurgemiddelde concentratie NO₂ bedraagt 58 µg/m³.

4.2.2 Windroosanalyse NO₂

Om inzicht te krijgen in de invloed van de windrichting gedurende de meetperiode op de uurgemiddelde concentraties stikstofdioxide is een windroosanalyse gemaakt. De in tabel 2 gepresenteerde en getoetste concentraties van stikstofdioxide zijn gemiddelde waarden en zijn vastgesteld op basis van de gemeten uurgemiddelde concentraties vanuit alle voorgekomen windrichtingen gedurende de meetperiode. Door nu de resultaten van de metingen in de windhoeken met elkaar te vergelijken kan de bijdrage van omgevingsbronnen op de luchtkwaliteit worden vastgesteld. Dit wordt stapsgewijs als volgt bepaald:

1. Er wordt een windroos van de gemeten concentraties gemaakt (de concentratie windroos). Hoe meer waarnemingen er in een windsector voorkomen, hoe betrouwbaarder het verschil in concentratie tussen de windsectoren is.
2. De windroos van de gemeten concentraties wordt genormeerd aan het percentage wind per windsector gedurende de meetperiode. Vervolgens wordt deze gewogen concentratie per sector verminderd met het alom aanwezige achtergrondniveau. Het resultaat (de bijdrage windroos) toont daarmee de invloed aan van luchtverontreinigende bronnen per windsector op de alom heersende luchtkwaliteit over de gehele meetperiode.
3. De bijdrage windroos heeft echter alleen betekenis bij de windsectoren waarbij het meetstation belast wordt door de onderzoeksbronnen. Op basis van de ligging van het meetstation (zie figuur 1) ligt deze windsector voor vliegbasis Gilze-Rijen tussen 200° en 280°, voor de provinciale weg N260 en een gedeelte van de provinciale weg N282 tussen 60° en 180° en voor bedrijventerrein De Haansberg tussen 290° en 350°.
Daarbij opgemerkt dat in het segment 200° en 280° ook een bijdrage aanwezig is van het verkeer op de A58 en provinciale weg N282.

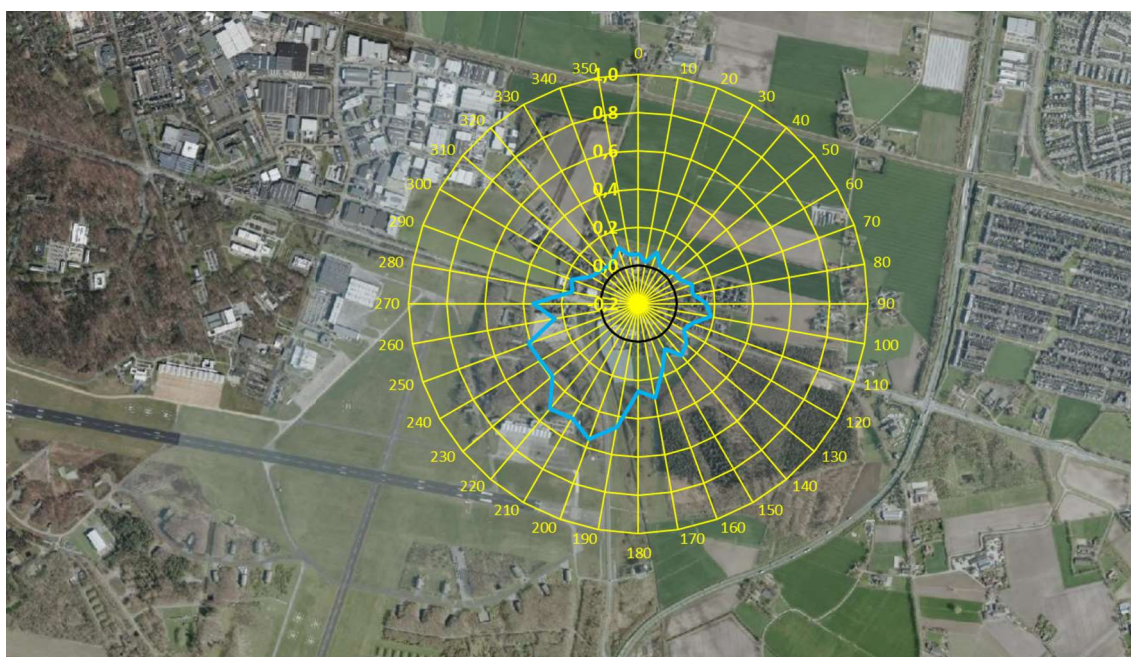
In figuren 4 en 5 zijn respectievelijk de concentratie windroos en bijdrage windroos weergegeven voor NO₂. De concentratie windroos geeft per windsector van 10 graden inzicht in de gemiddelde concentratie over de meetperiode. De bijdrage

windroos toont de bijdrage vanuit een bepaalde windrichting (per sector van 10 graden) op het heersende gemiddelde achtergrondniveau.



Figuur 4. Concentratie windroos NO₂

De concentratie windroos toont aan dat in de periode januari t/m juni 2024 de hoogste NO₂-concentratie wordt waargenomen uit oostelijke en zuidwestelijke richting. De gemiddelde NO₂-concentraties vanuit deze richtingen bedraagt 13 µg/m³.



Figuur 5. Bijdrage windroos NO₂

Uit de bijdrage windroos (figuur 5) volgt dat in de meetperiode de totale NO₂ bijdrage van de windhoeken vanuit de vliegbasis (van 200° tot 280°) ongeveer 3 µg/m³ bijdraagt op de heersende gemeten achtergrondconcentratie. De bijdrage van vliegbasis Gilze-Rijen is verdisconteerd in de bijdrage afkomstig van de bronnen uit zuidwestelijke richting, waaronder een gedeelte van de provinciale weg N282 en verder gelegen Rijksweg A58.

De NO₂ bijdrage van de windhoeken vanuit de provinciale weg N260 en gedeelte N282 (van 60° tot 180°) bedraagt ongeveer 1 µg/m³ en vanuit het bedrijventerrein De Haansberg (van 290° tot 50°) minder dan 0,5 µg/m³. De NO₂ emitterende bronnen op de omliggende wegen leveren een marginale bijdrage aan de NO₂-concentratie in de leefomgeving. De bijdrage vanuit bedrijventerrein De Haansberg is verwaarloosbaar.

4.3 Fijnstof PM₁₀, PM_{2.5} en PM₁

4.3.1 Meetresultaten fijnstof

In onderstaande tabel zijn de resultaten vermeld van de fijnstofconcentraties en vergeleken met de omgevingswaarden uit het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (BKL) Deze omgevingswaarden zijn overeenkomstig de EU-grenswaarden.

Tabel 3. Meetgegevens fijnstof in µg/m³
Periode: januari t/m juni 2024

| Toetsingskader | |
|---|-------------------------------------|
| Daggemiddelde EU-grenswaarde PM ₁₀ | 50 µg/m ³ ⁽¹⁾ |
| Jaargemiddelde EU-grenswaarde PM ₁₀ | 40 µg/m ³ |
| Jaargemiddelde advieswaarde PM ₁₀ Wereldgezondheidsorganisatie | 15 µg/m ³ |
| Berekende concentratie PM ₁₀ GCN-model RIVM | 15 µg/m ³ |
| Jaargemiddelde EU-grenswaarde PM _{2.5} | 25 µg/m ³ |
| Jaargemiddelde advieswaarde PM _{2.5} Wereldgezondheidsorganisatie | 5 µg/m ³ |
| Berekende concentratie PM _{2.5} GCN-model RIVM | 8 µg/m ³ |
| Jaargemiddelde advieswaarde PM ₁ Wereldgezondheidsorganisatie ⁽²⁾ | 5 µg/m ³ |
| Meetresultaten | |
| Aantal meeturen | 4130 |
| Hoogste dagconcentratie PM ₁₀ µg/m ³ | 37 |
| Gemiddelde concentratie PM ₁₀ µg/m ³ | 14 |
| Overschrijdingen PM ₁₀ daggemiddelde ⁽¹⁾ | 0 |
| Gemiddelde concentratie PM _{2.5} µg/m ³ | 10 |
| Gemiddelde concentratie PM ₁ µg/m ³ | 8 |
| Uitvalpercentage % ⁽³⁾ | 5 |

- (1) Daggemiddelde PM₁₀ van 50 µg/m³ dat maximaal 35 keer per jaar mag worden overschreden. Voor de overige fracties fijnstof zijn geen daggemiddelde grenswaarden vastgesteld.
- (2) Voor PM₁ zijn geen grenswaarden vastgesteld.
- (3) Om aan de gegevenskwaliteitsdoelstelling voor de beoordeling van de luchtkwaliteit te voldoen dient de minimale gegevensvastlegging voor vaste metingen m.b.t. fijnstof 90% te bedragen, oftewel maximaal 10% uitval. Hieraan is voldaan.

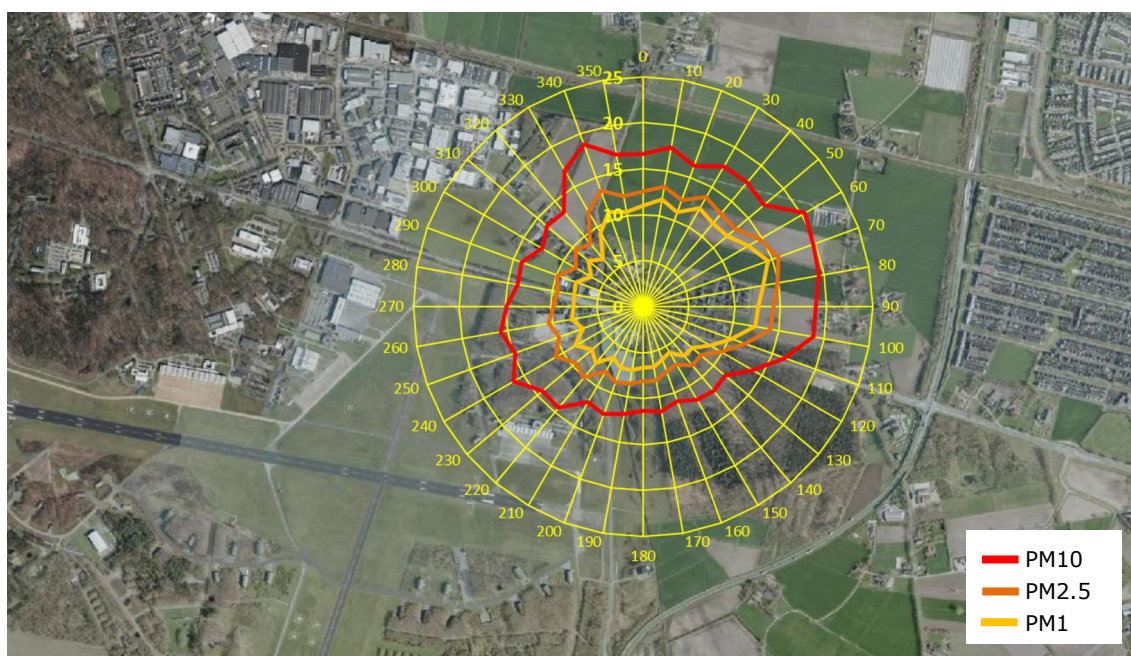
Variaties in de concentraties van luchtverontreinigende stoffen ontstaan door wisselende voor- en achtergrondbronnen en wisselende meteo-omstandigheden. In bijlage A is dit inzichtelijk gemaakt en zijn de concentraties als daggemiddelden opgenomen. Ruim de helft van het fijnstof in Nederland is van natuurlijke oorsprong. Het gaat daarbij om bijvoorbeeld zeezout en bodemstof. Het overige deel wordt voornamelijk bepaald door verkeer, industrie en landbouw.

Uit de resultaten volgt dat de gemeten gemiddelde PM₁₀ en PM_{2.5} concentraties respectievelijk 14 µg/m³ en 10 µg/m³ bedragen en daarmee lager zijn dan de (weliswaar) jaargemiddelde EU-grenswaarden. De gemeten fijnstofconcentratie PM₁₀ is lager dan berekende GCN-concentratie en lager dan de WHO-advieswaarde. De gemeten fijnstofconcentratie PM_{2.5} is hoger dan de berekende CGN-concentratie en hoger dan de WHO-advieswaarde.

In de meetperiode van een halfjaar blijft de daggemiddelde concentratie voor PM_{10} lager dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en kan met een bepaalde zekerheid gesteld worden dat voldaan wordt aan de doelstelling dat gedurende een periode van 1 jaar de daggemiddelde concentratie voor PM_{10} maximaal 35 dagen hoger mag zijn dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.3.2 Windroosanalyse fijnstof

De in tabel 3 gepresenteerde en getoetste concentraties van fijnstof geven geen inzicht in de invloed van de nabijgelegen bronnen op de luchtkwaliteit in de richting van het meetstation. Door nu de resultaten van de metingen in de windhoeken met elkaar te vergelijken kan de bijdrage van de omgevingsbronnen op de luchtkwaliteit worden vastgesteld. In figuren 6 en 7 zijn respectievelijk de concentratie windroos en bijdrage windroos weergegeven voor fijnstof.

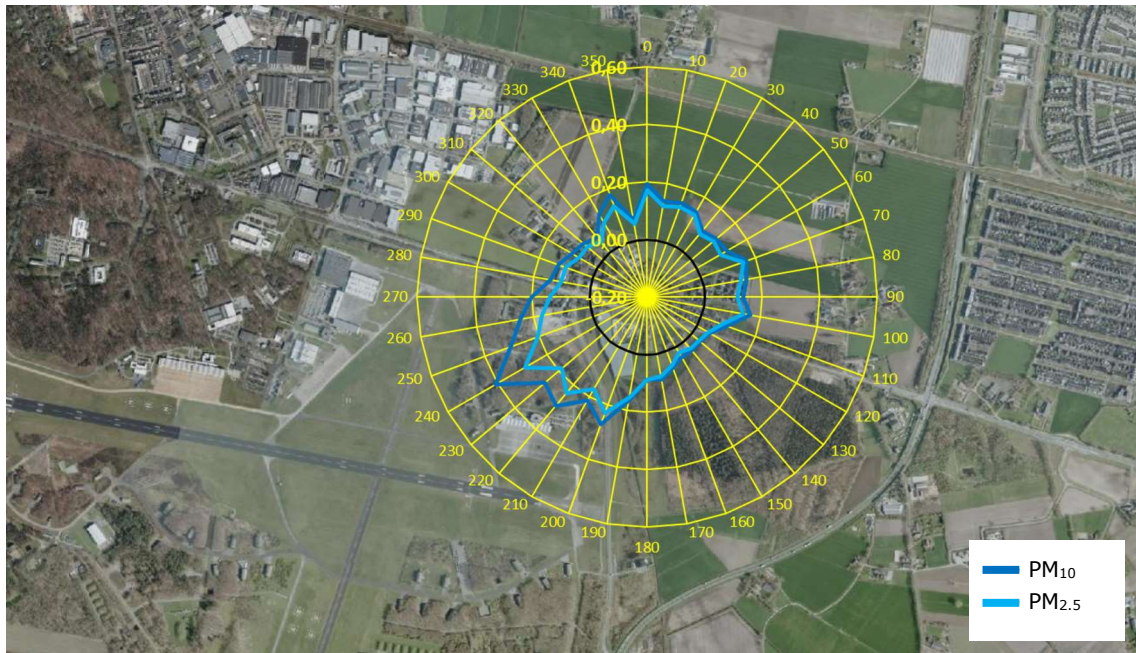


Figuur 6. Concentratie windroos fijnstof

De concentratie windroos toont aan dat in de periode januari t/m juni 2024 de hoogste fijnstofconcentratie wordt waargenomen uit oostelijke richting, te weten $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{10} , $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $PM_{2.5}$ en $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_1 .

De fijnstofconcentraties vanuit de richting van vliegbasis Gilze-Rijen is lager dan vanuit oostelijke richting en bedraagt $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{10} , $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $PM_{2.5}$ en $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_1 .

De fijnstofconcentratie vanuit de richting van bedrijventerrein De Haansberg bedraagt $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{10} , $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $PM_{2.5}$ en $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_1 .



Figuur 7. Bijdrage windroos fijnstof

Uit de bijdrage windroos volgt dat gedurende de meetperiode de totale fijnstof bijdrage van de windhoeken vanuit de vliegbasis Gilze-Rijen (van 200° tot 280°) ongeveer $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bijdraagt op de heersende gemeten achtergrondconcentratie. De bijdrage van de vliegbasis Gilze-Rijen is verdisconteerd in de bijdrage afkomstig van de bronnen uit zuidwestelijke richting, waaronder een gedeelte van de provinciale weg N282 en verder gelegen Rijksweg A58.

De fijnstofbijdrage van de windhoeken vanuit de provinciale weg N260 en gedeelte N282 (van 60° tot 180°) en vanuit het bedrijventerrein De Haansberg (van 290° tot 50°) is minder dan $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en zijn niet direct als bijdragebronnen aan te wijzen voor de vastgestelde gemiddelde stofconcentratie Hulten.

4.4 Koolwaterstoffen BTEX

4.4.1 Meetresultaten koolwaterstoffen

Tabel 4. Meetgegevens koolwaterstoffen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Periode: januari t/m juni 2024

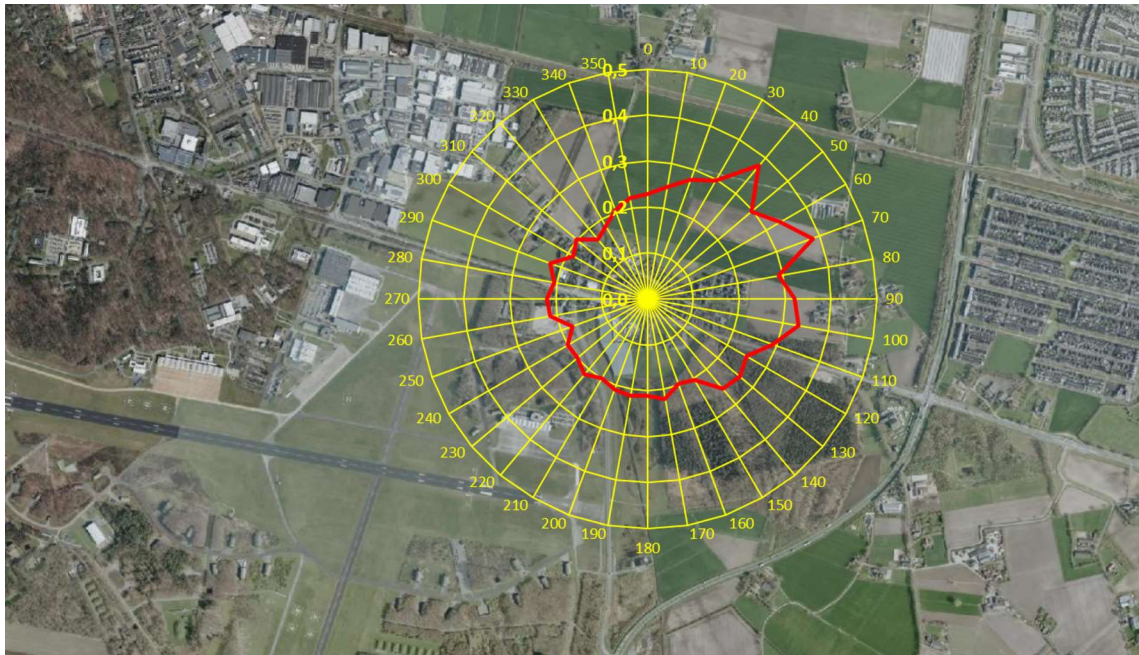
| Toetsingskader | |
|---|------------------------------|
| Jaargemiddelde EU-grenswaarde benzeen | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Berekende concentratie benzeen GCN-model RIVM | 0,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Jaargemiddelde advieswaarde toluen Wereldgezondheidsorganisatie | 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Jaargemiddelde advieswaarde ethylbenzeen Wereldgezondheidsorganisatie | 770 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Jaargemiddelde advieswaarde xylene Wereldgezondheidsorganisatie | 870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Meetresultaten | |
| Aantal metingen | 4003 |
| Hoogste dagconcentratie benzeen $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1,3 |
| Gemiddelde concentratie benzeen $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,5 |
| Gemiddelde concentratie toluen $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,5 |
| Gemiddelde concentratie ethylbenzeen $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,5 |
| Gemiddelde concentratie m-p-xyleen $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,5 |
| Gemiddelde concentratie o-xyleen | < 0,5 |

Uit de resultaten blijkt dat gedurende de meetperiode januari t/m juni 2024 de gemiddelde concentratie benzeen minder dan $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedraagt en daarmee aanmerkelijk lager is dan de jaargemiddelde EU-grenswaarde voor benzeen van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Voor de overige gemeten koolwaterstoffen in de buitenlucht zijn in de EU-wetgeving geen normen opgenomen. De advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie worden niet overschreden.

4.4.2 Windroosanalyse benzeen

De in tabel 4 gepresenteerde en getoetste concentraties van de zeer zorgwekkende stof (ZZS) benzeen geven geen inzicht in de invloed van de nabijgelegen bronnen op de luchtkwaliteit in de richting van het meetstation. Door nu de resultaten van de metingen in de windhoeken met elkaar te vergelijken kan de bijdrage van bronnen uit de richting van vliegbasis Gilze-Rijen, bedrijventerrein De Haansberg en de N260 en gedeelte N282 op de luchtkwaliteit worden vastgesteld. In figuur 8 is de concentratie windroos weergegeven voor benzeen.



Figuur 8. Concentratie windroos benzeen

De concentratie windroos toont aan dat in de meetperiode de gemeten concentratie per windsector varieert tussen 0,2 en 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De gemeten benzeenconcentratie is in alle richtingen lager dan de berekende GCN-concentratie. Er is geen sprake van benzeen bijdrage vanuit omgevingsbronnen. Het uitvoeren van een bijdrage-windroosanalyse is dan ook niet van toepassing.

4.5 Relatie meetresultaten en landelijke luchtkwaliteit

Om te bezien in hoeverre de gemeten luchtkwaliteit in Hulten afwijkt van de heersende luchtkwaliteit in Noord-Brabant, zijn de meetresultaten vergeleken met de uursgemiddelde resultaten van de meetstations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) in Noord-Brabant⁴.

Deze vergelijking is uitgevoerd voor de componenten fijnstof (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2). De componenten fijnstof $\text{PM}_{2,5}$ en benzeen worden niet bij alle LML-metstations gemeten waardoor een vergelijking met deze componenten niet mogelijk is.

Fijnstof en stikstof(di)oxiden zijn componenten in de atmosfeer die worden veroorzaakt door een veelvoud van bronnen (industrie, wegverkeer, natuur) en

⁴ LML-stations in Noord-Brabant:

Achtergrondstations:

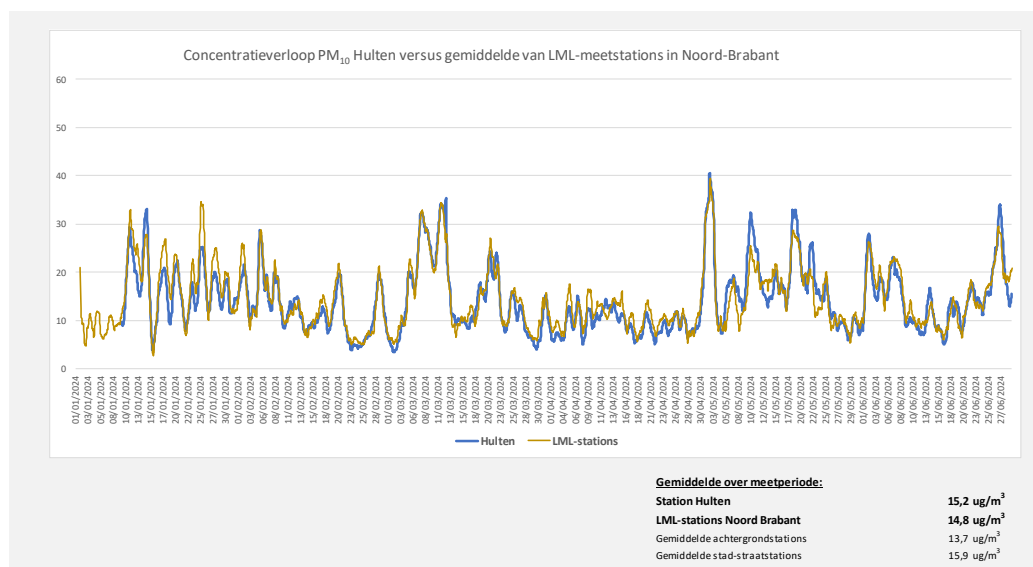
Biest-Houtakker (Biestsestraat), Huijbergen (Venekenstraat), Fijnaart (Zwingelspaansedijk), Nistelrode (Gagelstraat) en Breda (Bastenakenstraat).

Stad- en straatstations:

Eindhoven (Genovevalaan en Noord Brabantlaan), Breda (Tilburgseweg) en Veldhoven (Europalaan).

waarvan de concentratie sterk afhankelijk is van de meteo-omstandigheden. Indien het concentratieverloop van de metingen in Hulten sterk afwijkt van het concentratieverloop van de LML-metstations kan dit wijzen op een aanwezigheid van lokale bronnen die sterk van invloed zijn op de luchtkwaliteit bij het meetstation.

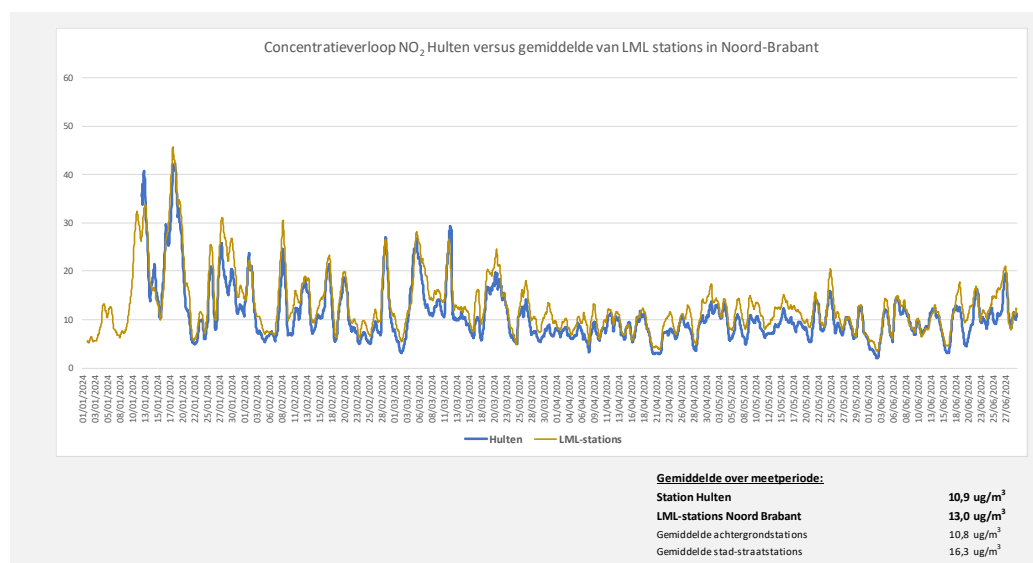
Grafiek 1 presenteert de gemeten concentratie van fijnstof (PM₁₀) in Hulten ten opzichte van het gemiddelde van de LML-metstations in Noord-Brabant.



Grafiek 1. Fijnstof (PM₁₀) Hulten versus LML-stations

De gemeten concentratie van fijnstof (PM₁₀) in Hulten is trendvolgend. De resultaten wijzen uit dat de gemeten PM₁₀-concentratie op het meetpunt in de woonkern Hulten over de hele periode overeenkomstig is met het gemiddelde van de meetstations in Noord-Brabant.

Grafiek 2 presenteert de gemeten concentratie van stikstofdioxide (NO₂) in Hulten ten opzichte van het gemiddelde van de LML-metstations in Noord-Brabant.



Grafiek 2. Stikstofdioxide (NO₂) Hulten versus LML stad- en straatstations

De gemeten concentratie van stikstofdioxide in Hulten is over het algemeen trendvolgend. De resultaten wijzen uit dat de gemeten NO₂-concentratie op het meetpunt in Hulten over de hele periode lager is dan het gemiddelde van de meetstations in Noord-Brabant.

4.6 Samenvatting meetresultaten relevante componenten

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de meetresultaten van de meest relevante componenten voor onderhavige locatie.

Tabel 5. Samenvatting meetresultaten

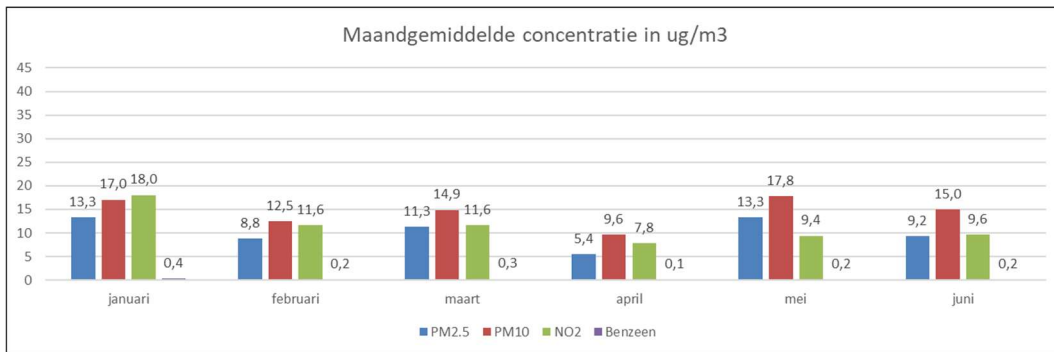
| Component | Berekende concentratie GCN-model RIVM [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Gemeten concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] vanuit de richting: | | | |
|----------------------------|--|---|-----------------------|-----------------------|--|
| | | Gemiddelde alle windrichtingen (0° tot 350°) | Vliegbasis (200-280°) | N260 / N282 (60-180°) | Bedrijventerrein De Haansberg (290-350°) |
| Stikstofdioxide | 13 | 11 | 11 | 11 | 9 |
| Fijnstof PM ₁₀ | 15 | 14 | 14 | 15 | 14 |
| Fijnstof PM _{2.5} | 8 | 10 | 10 | 11 | 11 |
| Benzeen | 0,7 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |

Op basis van de resultaten in tabel 5 kan gesteld worden dat het GCN-rekenmodel, met uitzondering van het component benzeen, een goed beeld geeft van de werkelijke concentraties in Hulten.

Om inzicht te krijgen in de mate van luchtkwaliteit op leefniveau is het noodzakelijk gedurende een langere periode te meten. De luchtkwaliteit wordt namelijk in sterke mate beïnvloed door de meteorologische omstandigheden. Voornamelijk temperatuurinversies⁵ en zonnige dagen⁶ gaan vaak samen met een slechte(re) luchtkwaliteit. Onderstaande grafieken tonen deze variatie bij meetpunt Hulten gedurende de meetperiode. Weergegeven zijn de maandgemiddelde concentraties van de componenten PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ en benzeen.

⁵ Een temperatuurinversie komt voor als de temperatuur vanaf een bepaalde hoogte begint te stijgen. Normaal daalt de temperatuur met de hoogte. Zo'n inversielaag gedraagt zich als een plafond waaronder de luchtverontreiniging gevangen zit.

⁶ Op zonnige dagen is er meestal sprake van een hogedrukgebied en een zwakke wind. 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, deze leiden onder meer tot de vorming van ozon.



Grafiek 3. Maandgemiddelde concentraties periode januari t/m juni 2024

4.7 Invloed vliegbasis Gilze-Rijen op luchtkwaliteit

De woonomgeving wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van vliegbasis Gilze-Rijen. Om een uitspraak te kunnen doen of de vliegbewegingen invloed hebben op de luchtkwaliteit in de woonkern Hulten, zijn de meetresultaten geanalyseerd. In bijlage B zijn grafieken opgenomen van de uursgemiddelde concentraties van fijnstof PM₁₀ en PM_{2,5} en van NO₂ in Hulten. In de grafieken is gemarkeerd op de momenten dat wordt gevlogen van en naar de basis.

Op basis van de grafische presentatie volgt dat er geen noemenswaardig verschil in gemeten concentraties waarneembaar is als er vliegbewegingen plaatsvinden rondom de basis. Voor de bijdrage aan benzeen geldt eveneens dat er geen bijdrage is te verwachten als er vliegbewegingen plaatsvinden rondom de basis.

5 Conclusie

Uit de metingen die van januari t/m juni 2024 in Hulten hebben plaatsgevonden blijkt dat de gemeten gemiddelde concentraties van luchtverontreinigende stoffen ruimschoots voldoen aan de geldende EU-grenswaarden. Deze stoffen betreffen fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}), stikstofdioxide en benzeen waarvoor een jaargemiddelde grenswaarde geldt van respectievelijk 40 µg/m³ PM₁₀, 20 µg/m³ PM_{2.5}, 40 µg/m³ NO₂ en 5 µg/m³ benzeen.

De gemiddelde gemeten concentratie van fijnstof bedraagt 14 µg/m³ voor PM₁₀ en 10 µg/m³ voor PM_{2.5}. De gemiddelde gemeten concentratie van stikstofdioxide (NO₂) bedraagt 11 µg/m³ en de gemiddelde concentratie voor benzeen is minder dan 0,5 µg/m³.

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) heeft advieswaarden gesteld voor luchtverontreinigende stoffen op leefniveau. Deze advieswaarden zijn lager dan de EU-grenswaarden. De vastgestelde concentraties in Hulten voor fijnstof PM_{2.5} en stikstofdioxide (NO₂) zijn hoger dan deze advieswaarden. Voor PM_{2.5} geldt een advieswaarde van 5 µg/m³ en voor NO₂ een advieswaarde van 10 µg/m³. De vastgestelde concentratie voor PM₁₀ is met 14 µg/m³ lager dan de advieswaarde van de WHO van 15 µg/m³.

Uit onderhavig onderzoek volgt ook dat de gemeten concentraties van stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof PM₁₀ niet significant hoger of lager zijn dan de gemiddelde gemeten concentraties bij de LML-meetstations in Noord-Brabant. Daarbij kan geconcludeerd worden dat het GCN-rekenmodel een goed beeld geeft van de werkelijke concentraties in de woonkern Hulten.

Uit windroosanalyses volgt dat bronnen uit de richting van vliegbasis Gilze-Rijen / A58 (windhoek: 200° tot 280°) van invloed zijn op de concentraties van fijnstof en stikstofdioxide (PM₁₀, PM_{2.5} en NO₂) in de leefomgeving. Deze bijdrage op de heersende achtergrondconcentratie is 3 µg/m³ voor NO₂ en 2,5 µg/m³ voor PM₁₀ en PM_{2.5}.

In noordwestelijke richting is bedrijventerrein De Haansberg gelegen en in zuidoostelijke richting de provinciale wegen N260/N282. De bijdrage van fijnstof en stikstofdioxide afkomstig van bronnen uit de richting van bedrijventerrein De Haansberg en zuidoostelijk gelegen provinciale wegen is ten hoogste 1 µg/m³ aan de heersende PM₁₀-, PM_{2.5}- en NO₂-concentraties in Hulten.

Tijdens vliegbewegingen van en naar vliegbasis Gilze-Rijen is geen verschil van concentraties fijnstof, stikstofdioxide en benzeen in de leefomgeving Hulten waargenomen ten opzichte van de momenten zonder vliegbewegingen.

6 Verklarende woordenlijst

| | |
|----------------------|--|
| Luchtverontreiniging | Luchtverontreiniging is de vervuiling van de atmosfeer met schadelijke stoffen. Luchtvervuiling schaadt de gezondheid van de mens, de natuur en heeft een invloed op het klimaat en de economie. Geschat wordt dat de gemiddelde Nederlander negen maanden korter leeft vanwege de blootstelling aan fijn stof. De gezondheidseffecten zijn vaak een gevolg van het inademen van een mengsel van verschillende schadelijke stoffen die in de lucht zitten. Hierbij kan meestal geen onderscheid worden gemaakt tussen de effecten van de afzonderlijke stoffen. De concentratie van een luchtverontreinigende stof wordt uitgedrukt in gewicht per volume lucht. Dat wordt genoteerd als $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en uitgesproken als 'microgram per kubieke meter'. De normen (per stof) zijn ook in deze eenheid weergegeven en worden uitgerekend als gemiddelde concentratie over een jaar |
| Componenten | Vanwege de wetenschappelijk vastgestelde gezondheidseffecten, wordt het meeste gemeten aan fijn stof, stikstofdioxide en ozon. Dit zijn stoffen waaraan het grootste deel van de bevolking over het jaar in verschillende concentraties wordt blootgesteld. Ook andere stoffen hebben gezondheidseffecten (bijvoorbeeld koolwaterstoffen en zwaveldioxide), maar worden in veel mindere mate uitgestoten dan fijn stof en stikstofdioxide en zijn (meestal) in hele lage concentraties in de lucht aanwezig, waarbij geen effecten optreden. |
| Fijnstof | De concentratie fijnstof (PM_{10}) is afhankelijk van het weer. In de steden zijn de concentraties overdag gemiddeld iets hoger dan 's nachts, vooral door de verkeersbijdrage. PM_{10} is een verzamelnaam voor zwevende, inhaleerbare deeltjes met een maximale doorsnede van 0,01 millimeter. $\text{PM}_{2,5}$ zijn deeltjes met een maximale doorsnede van 0,0025 millimeter. |
| Stikstofdioxide | De hoogste concentraties stikstofdioxide (NO_2) komen voor tijdens de ochtend- en avondspits. Deze stof komt vrij door het (weg)verkeer, energieproductie en industrie. Daarnaast ontstaat NO_2 uit een reactie tussen stikstofmonoxide en ozon. Het weer en de verkeersdrukke hebben grote invloed op de concentratie. |
| Benzeen | Benzeen komt vrij bij tabaksrook, benzinstations, uitlaatgassen van auto's en industriële emissies. Benzeen is een kleurloze vloeistof met een zoete geur. Benzeen verdampt snel, is zeer brandbaar en lost niet goed op in water. Je kan benzeen ruiken bij luchtconcentraties tussen $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ en $15 \text{ mg}/\text{m}^3$ |
| Tolueen | Tolueen of methylbenzeen is een vluchtige organische stof. Het wordt voornamelijk gemaakt uit aardolie. Tolueen verdampt zeer snel en is slecht oplosbaar in water. De industrie gebruikt tolueen het meest in brandstoffen. Het wordt ook gebruikt als oplosmiddel en als basisproduct voor de vervaardiging van andere stoffen. |
| Ethylbenzeen | Ethylbenzeen is een aromatisch koolwaterstof die voorkomt in aardolie en steenkoolteer. Het voornaamste gebruik van de stof is als grondstof voor styreen, een belangrijke bouwsteen van polymeren, en in brandstoffen |

| | |
|------------------------------------|--|
| Xyleen | Xyleen of dimethylbenzeen, vroeger (in het Duits nog steeds) ook wel xylol genoemd, is een heldere, kleurloze vloeistof met kenmerkende geur. Xyleen wordt voornamelijk toegepast als oplosmiddel van organische stoffen (harsen en vetten). |
| Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) | De 'World Health Organization' (WHO) is een gespecialiseerd agentschap van de Verenigde Naties en heeft tot doel om de gezondheid van de wereldbevolking te verbeteren, door wereldwijde standaarden voor gezondheidszorg te bevorderen |
| $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Microgram per kubieke meter |

7 Referenties

- [1] Activiteitenbesluit, vigerende versie.
- [2] Richtlijn 2008/50/EG, richtlijn van het Europese Parlement en de Raad, 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa, document L 152/1.
- [3] RIVM, Grootschalige Concentratiekaarten Nederland GCN 2023
- [4] KNMI, uur historie meetstation Gilze Rijen
- [5] KNMI, internet dataservice langjarig gemiddelden 1991 tot 2020.
- [6] www.brabantluchtmeet.net
- [7] www.luchtmeetnet.nl

Bijlage A. Daggemiddelde meetresultaten

Deze bijlage bestaat uit 4 pagina's, inclusief voorliggende.

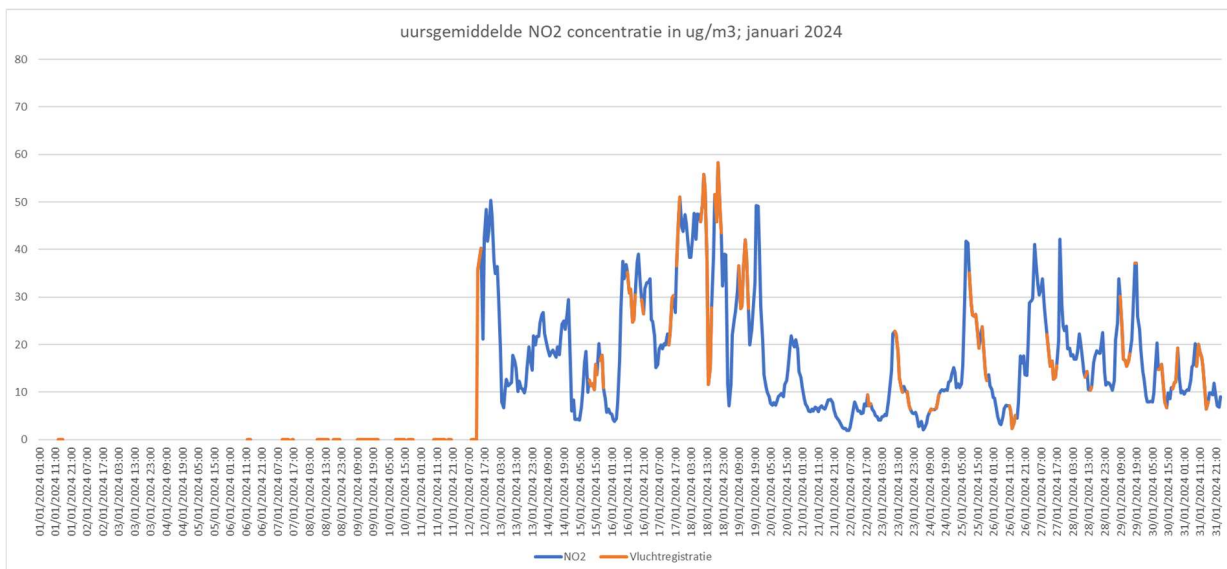
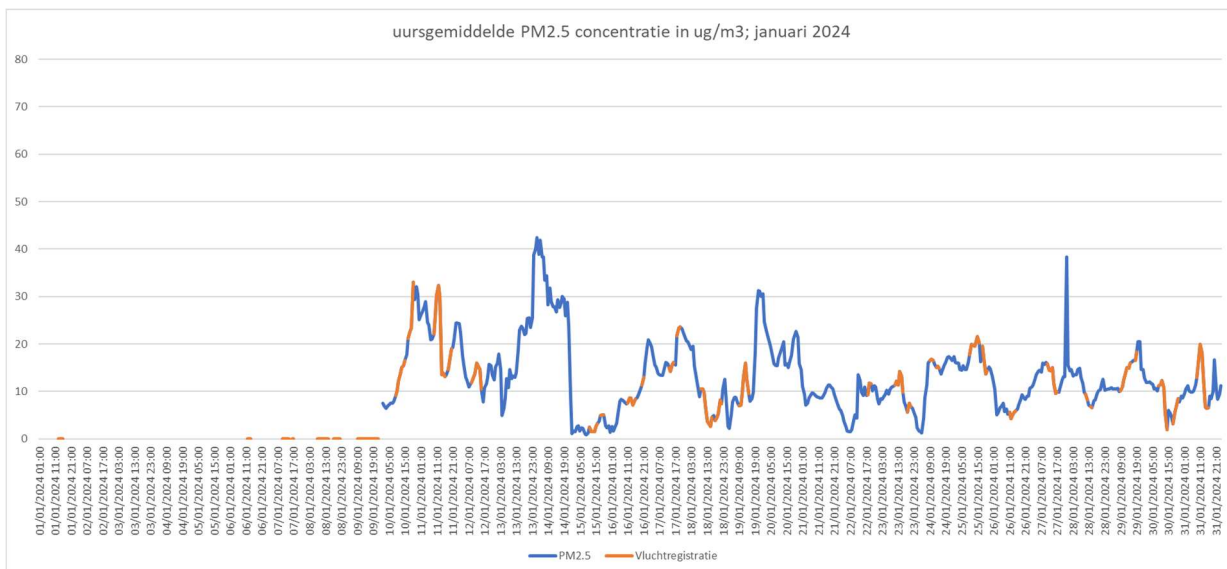
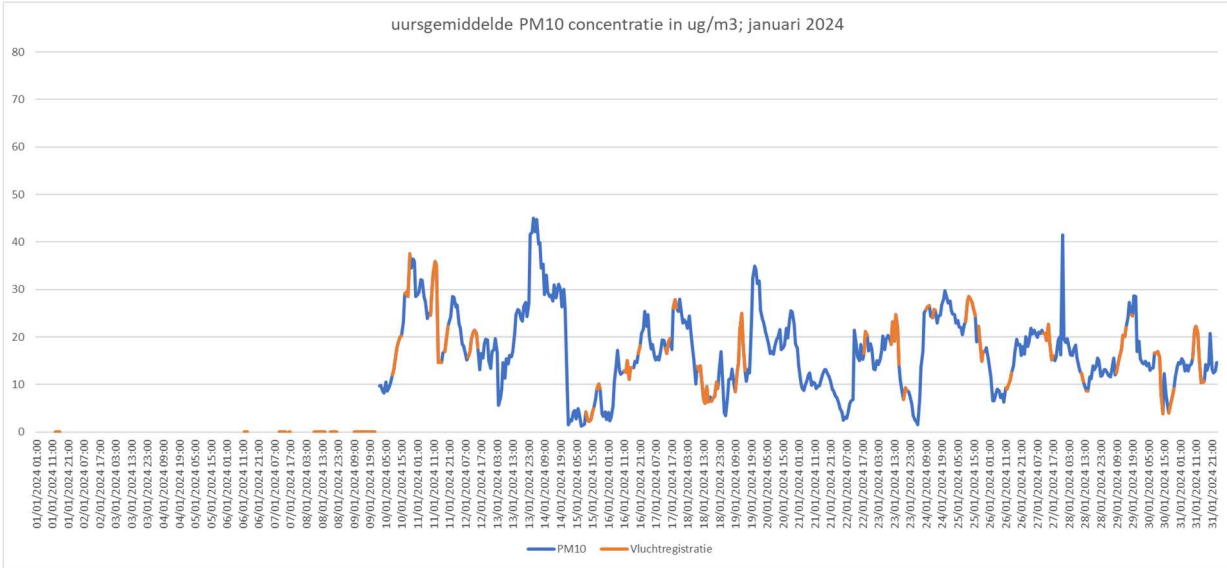
| Date & Time | PM1_CONC | PM2.5_CONC | PM10_CONC | RH | TEMPERAT | Pressure | Wind Snelheid | Wind Richting | benzene_ug/m3 | toluene_ug/m3 | benzene_ug/m3 | Xylene_ug/m3 | Xylene_ug/m3 | NO_ug/m3 | NO2_ug/m3 | NOX_ug/m3 |
|------------------|----------|------------|-----------|-----|----------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|----------|-----------|-----------|
| | ug/m3 | ug/m3 | ug/m3 | %RH | C | mBar | km/h | Deg | ug/m3 | ug/m3 | ug/m3 | ug/m3 | ug/m3 | ug/m3 | ug/m3 | ug/m3 |
| 07/05/2024 24:00 | 12,5 | 13,6 | 17,2 | 77 | 15,3 | 1018 | 2,3 | 22 | 0,2 | 1 | 0,1 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | 6,7 | 7,7 |
| 08/05/2024 24:00 | 9 | 10 | 12,6 | 82 | 12,8 | 1027 | 0,8 | | 0,1 | 0,7 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 8,7 | 9,5 |
| 09/05/2024 24:00 | 19,8 | 21,2 | 24,5 | 77 | 14,4 | 1027 | 0,7 | | 0,2 | 1,4 | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 1,6 | 9,7 | 12,2 |
| 10/05/2024 24:00 | 22,1 | 23,8 | 29,2 | 73 | 16,7 | 1022 | 1,6 | 25 | 0,3 | 1,1 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | 9,8 | 11,1 |
| 11/05/2024 24:00 | 14,8 | 16,5 | 23,2 | 68 | 18,4 | 1020 | 2,3 | 29 | 0,2 | 0,8 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 6,9 | 7,6 |
| 12/05/2024 24:00 | 8,3 | 9,7 | 16 | 56 | 21 | 1014 | 1,5 | 85 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 7,3 | 7,9 |
| 13/05/2024 24:00 | 8 | 9,1 | 13,8 | 73 | 20,3 | 1009 | 1,2 | 167 | 0,1 | 0,4 | 0 | 0,2 | 0,1 | 0,9 | 8,2 | 9,7 |
| 14/05/2024 24:00 | 8,4 | 9,9 | 16,9 | 67 | 21,2 | 1003 | 1,9 | 121 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,7 | 9,4 | 10,5 |
| 15/05/2024 24:00 | 12,4 | 13,4 | 16,6 | 90 | 16,5 | 1006 | 0,6 | | 0,2 | 0,9 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 1,3 | 11,7 | 13,8 |
| 16/05/2024 24:00 | 13,5 | 14,3 | 16,9 | 88 | 16,7 | 1003 | 1,2 | 23 | 0,3 | 0,8 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | 9,8 | 11,2 |
| 17/05/2024 24:00 | 13,9 | 14,7 | 17,4 | 89 | 15,4 | 1006 | 1,2 | 14 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 8,2 | 9 |
| 18/05/2024 24:00 | 22,9 | 25,1 | 31,7 | 88 | 15,9 | 1010 | 0,8 | 336 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,9 | 9,6 | 10,9 |
| 19/05/2024 24:00 | 17,4 | 19,9 | 26,5 | 83 | 15,9 | 1010 | 0,5 | 360 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,7 | 8,7 | 9,7 |
| 20/05/2024 24:00 | 11,4 | 14 | 19,4 | 90 | 15,5 | 1010 | 1,3 | 24 | 0,2 | 0,9 | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 0,5 | 5,5 | 6,3 |
| 21/05/2024 24:00 | 19,8 | 21,1 | 25,1 | 86 | 16,9 | 1005 | 1 | 15 | 0,3 | 1,3 | 0,2 | 0,7 | 0,3 | 1,4 | 14,5 | 16,7 |
| 22/05/2024 24:00 | 11,6 | 13,1 | 17,4 | 82 | 16 | 1007 | 2,4 | 205 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,1 | 8,3 | 10 |
| 23/05/2024 24:00 | 8,3 | 10,1 | 15,3 | 80 | 15,3 | 1013 | 1,7 | 207 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,5 | 10,6 | 13 |
| 24/05/2024 24:00 | 13,6 | 14,8 | 18 | 94 | 13,8 | 1018 | 0,7 | 20 | 0,3 | 1,5 | 0,3 | 0,9 | 0,4 | 4,2 | 14,7 | 21,2 |
| 25/05/2024 24:00 | 8,8 | 9,3 | 11 | 92 | 15,3 | 1014 | 1,3 | 348 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,8 | 8,2 | 9,5 |
| 26/05/2024 24:00 | 7,5 | 8,4 | 10,9 | 86 | 15,9 | 1014 | 1,1 | 141 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,8 | 7,3 | 8,6 |
| 27/05/2024 24:00 | 3,8 | 5,7 | 9,7 | 79 | 14,9 | 1015 | 1,2 | 205 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,5 | 10,3 | 12,6 |
| 28/05/2024 24:00 | 3,9 | 5,2 | 8,6 | 85 | 13,9 | 1015 | 2 | 195 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,5 | 8,1 | 10,6 |
| 29/05/2024 24:00 | 3,3 | 4,4 | 7,1 | 82 | 15,9 | 1008 | 2,2 | 224 | 0,1 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0,1 | 1,4 | 7,6 | 9,8 |
| 30/05/2024 24:00 | 5 | 6,6 | 9,9 | 80 | 15 | 1007 | 1,2 | 334 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 2,1 | 11,5 | 14,8 |
| 31/05/2024 24:00 | 3,9 | 5,6 | 8,9 | 85 | 15,5 | 1009 | 1,6 | 353 | 0,1 | 0,4 | 0 | 0,3 | 0,1 | 0,9 | 6,5 | 7,9 |
| 01/06/2024 24:00 | 11,4 | 15,5 | 23,8 | 93 | 15,2 | 1017 | 2,5 | 14 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 3,9 | 4,7 |
| 02/06/2024 24:00 | 8,8 | 12,9 | 20,3 | 74 | 14,9 | 1022 | 2,6 | 16 | 0,1 | 0,2 | 0 | 0,2 | 0 | 0,7 | 2,3 | 3,4 |
| 03/06/2024 24:00 | 7,2 | 9,7 | 14,5 | 74 | 15 | 1020 | 0,5 | | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 9,4 | 10,7 |
| 04/06/2024 24:00 | 10,1 | 12,4 | 18,7 | 74 | 17,8 | 1011 | 1,7 | 200 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 1,3 | 11 | 13 |
| 05/06/2024 24:00 | 6,6 | 9 | 14,8 | 65 | 14,5 | 1012 | 1,5 | 331 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1 | 6,8 | 8,3 |
| 06/06/2024 24:00 | 13,1 | 15,5 | 23,2 | 64 | 13,9 | 1016 | 0,8 | | 0,2 | 1,9 | 0,2 | 0,9 | 0,4 | 3 | 14,1 | 19 |
| 07/06/2024 24:00 | 11,5 | 13,2 | 19,1 | 64 | 14,8 | 1017 | 1,3 | | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 2,4 | 11,9 | 15,7 |
| 08/06/2024 24:00 | 8,1 | 10 | 14,6 | 74 | 14,4 | 1012 | 1,5 | 253 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,4 | 10,7 | 12,8 |
| 09/06/2024 24:00 | 4,2 | 5,7 | 9,5 | 67 | 13,9 | 1010 | 1,1 | | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,1 | 7,5 | 9,4 |
| 10/06/2024 24:00 | 3,9 | 5,6 | 10 | 83 | 12,1 | 1006 | 2,2 | 206 | 0,1 | 0,3 | 0 | 0,1 | 0 | 1,4 | 9,7 | 11,9 |
| 11/06/2024 24:00 | 3,1 | 4,9 | 8,8 | 78 | 11,9 | 1015 | 1,4 | 235 | 0,1 | 0,2 | 0 | 0,1 | 0 | 1,5 | 7,8 | 10 |
| 12/06/2024 24:00 | 2,6 | 4,1 | 7,3 | 73 | 12,4 | 1018 | 1 | 346 | 0,1 | 0,3 | 0 | 0,2 | 0,1 | 1,4 | 10 | 12,4 |
| 13/06/2024 24:00 | 6,4 | 8,1 | 15,3 | 65 | 15,2 | 1015 | 1,5 | | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 1,4 | 12,3 | 14,5 |
| 14/06/2024 24:00 | 5,9 | 6,9 | 11,1 | 82 | 15,4 | 1005 | 1,6 | 172 | 0,1 | 0,4 | 0 | 0,2 | 0,1 | 1,3 | 9,9 | 11,8 |
| 15/06/2024 24:00 | 2,9 | 4,4 | 8,7 | 76 | 15 | 1001 | 3,6 | 198 | 0 | 0,3 | 0 | 0,1 | 0 | 0,7 | 4,6 | 5,8 |
| 16/06/2024 24:00 | 2,4 | 3,4 | 5,4 | 82 | 15,5 | 1004 | 2 | 190 | 0 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 | 0,7 | 4,9 | 6,1 |
| 17/06/2024 24:00 | 4,6 | 6,7 | 13,1 | 74 | 17 | 1010 | 1 | | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 2,2 | 12,5 | 15,9 |
| 18/06/2024 24:00 | 8,1 | 9,2 | 12,1 | 94 | 15,8 | 1013 | 1,2 | 32 | 0,3 | 1,5 | 0,2 | 0,7 | 0,3 | 1,6 | 12,1 | 14,5 |
| 19/06/2024 24:00 | 6 | 7,3 | 10,7 | 77 | 17 | 1017 | 3,4 | 22 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,5 | 4,8 | 5,7 |
| 20/06/2024 24:00 | 5,6 | 6,8 | 11,1 | 76 | 17,2 | 1018 | 2,2 | 27 | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 1,1 | 8,5 | 10,1 |
| 21/06/2024 24:00 | 10 | 11,5 | 16 | 89 | 16,4 | 1011 | 1,1 | 13 | 0,2 | 0,9 | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 2,4 | 15,5 | 18,9 |
| 22/06/2024 24:00 | 8,1 | 10,1 | 14,7 | 79 | 16,6 | 1010 | 1,4 | 214 | 0,2 | 0,4 | 0 | 0,2 | 0,1 | 1,3 | 9,7 | 11,7 |
| 23/06/2024 24:00 | 8,3 | 10,1 | 13,9 | 73 | 19,2 | 1016 | 1 | | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 1,6 | 8,8 | 11,3 |
| 24/06/2024 24:00 | 7,9 | 9,7 | 15,7 | 68 | 21 | 1018 | 0,8 | | 0,2 | 0,9 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 6,3 | 12,3 | 22,2 |
| 25/06/2024 24:00 | 8,1 | 9,5 | 16,4 | 63 | 23,5 | 1013 | 1,2 | 28 | 0,2 | 0,7 | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 0,8 | 9,6 | 10,8 |
| 26/06/2024 24:00 | 13,3 | 15,1 | 24,9 | 61 | 24,9 | 1009 | 1,4 | 25 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 11,7 | 12,9 |
| 27/06/2024 24:00 | 13,9 | 16,7 | 32,2 | 64 | 24 | 1007 | 1,3 | 223 | 0,4 | 32,9 | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 2 | 18,4 | 21,7 |
| 28/06/2024 24:00 | 4,2 | 7,9 | 17,9 | 64 | 18,7 | 1014 | 2 | 236 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,7 | 9,4 | 12,1 |
| 29/06/2024 24:00 | 5,9 | 8,8 | 15,3 | 71 | 18,9 | 1012 | 0,9 | | 0,2 | 0,9 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 1,9 | 11 | 14 |
| 30/06/2024 24:00 | 4,7 | 6,5 | 10,4 | 78 | 18,5 | 1009 | 1 | 10 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,8 | 7,9 | 9,1 |

Bijlage B. Uursgemiddelde meetresultaten

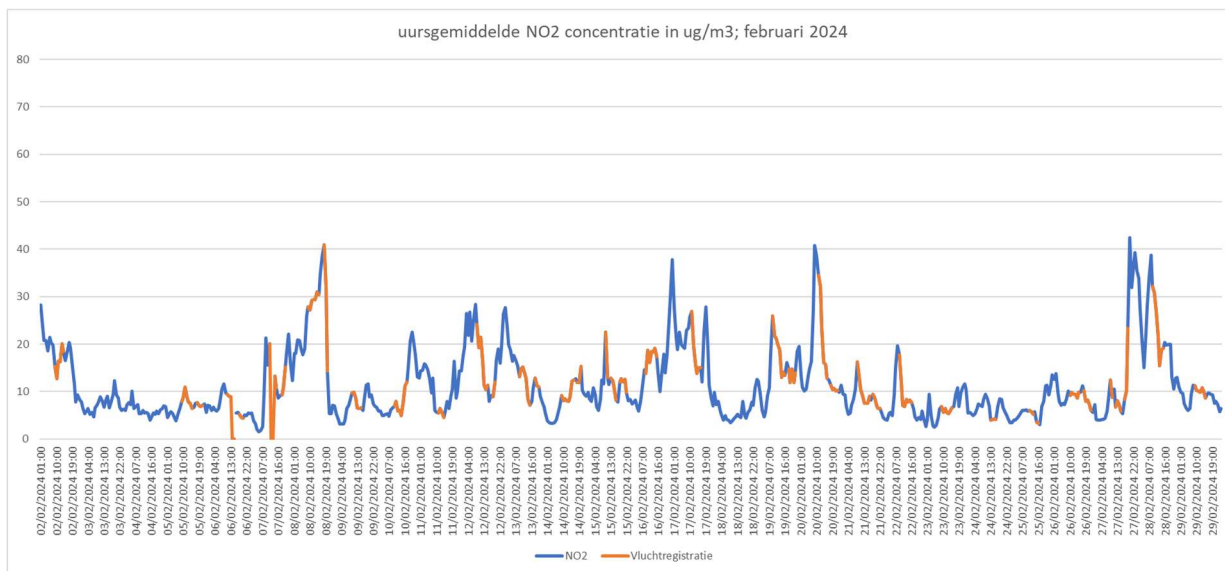
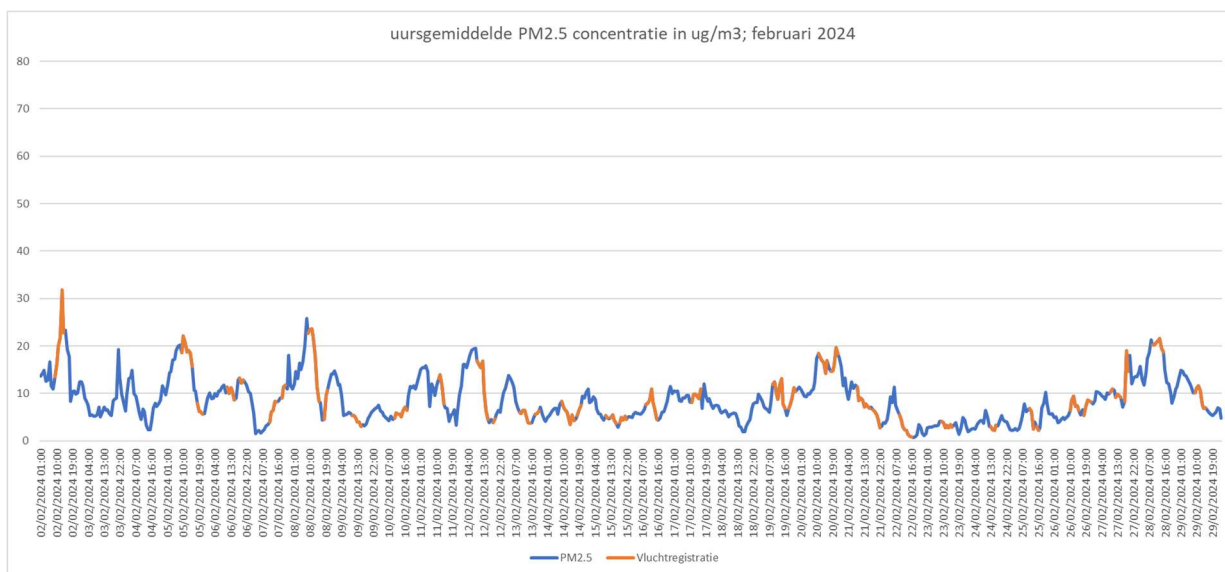
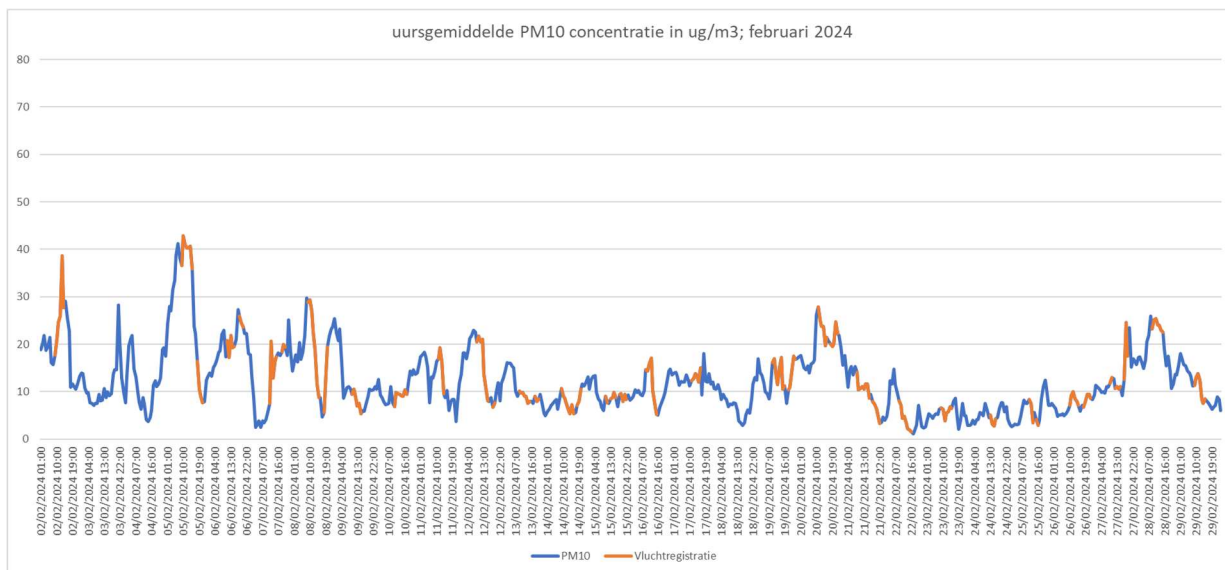
Deze bijlage bestaat uit 7 pagina's, inclusief voorliggende.

De grafieken geven inzicht in de uursgemiddelde meetresultaten over een periode van telkens één maand. De momenten / uren waarin vliegbewegingen rondom de basis plaatsvinden zijn gemarkeerd.

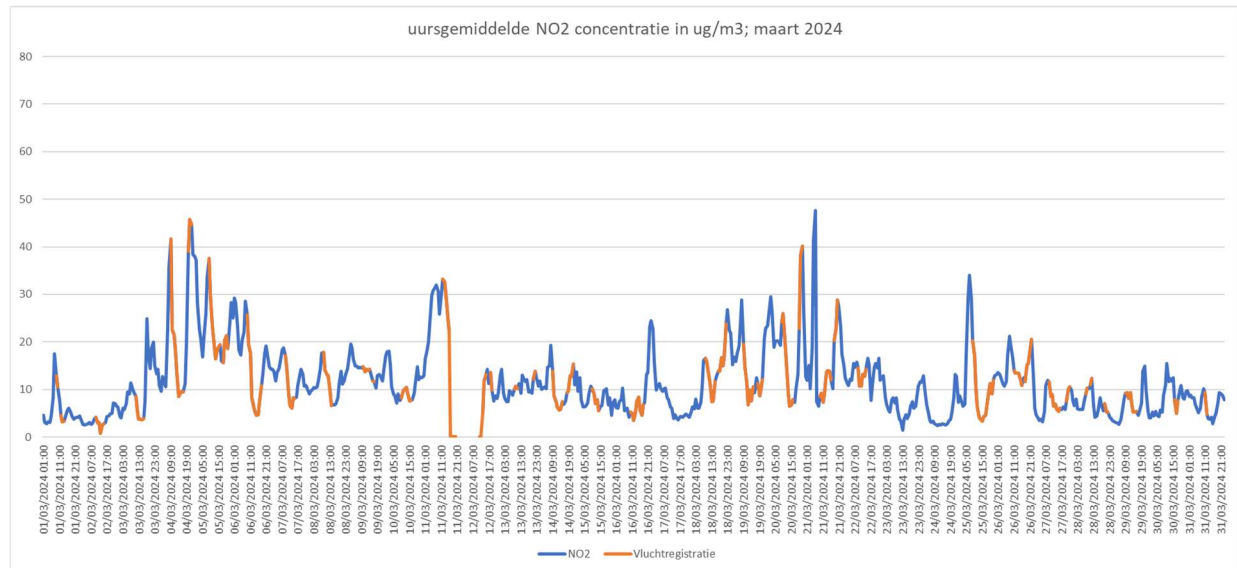
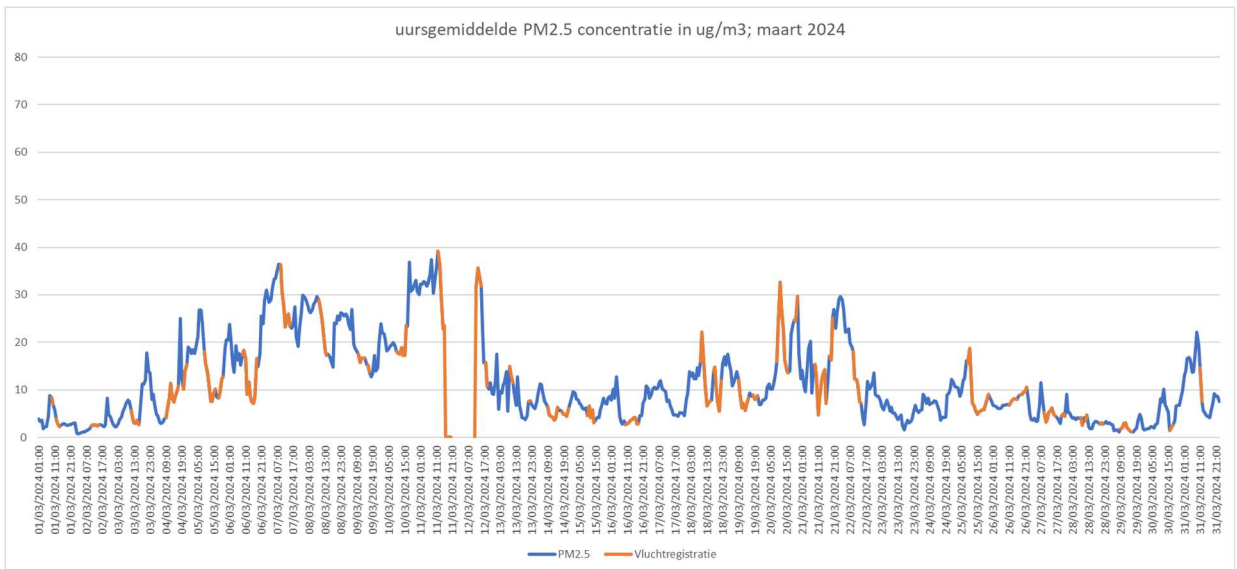
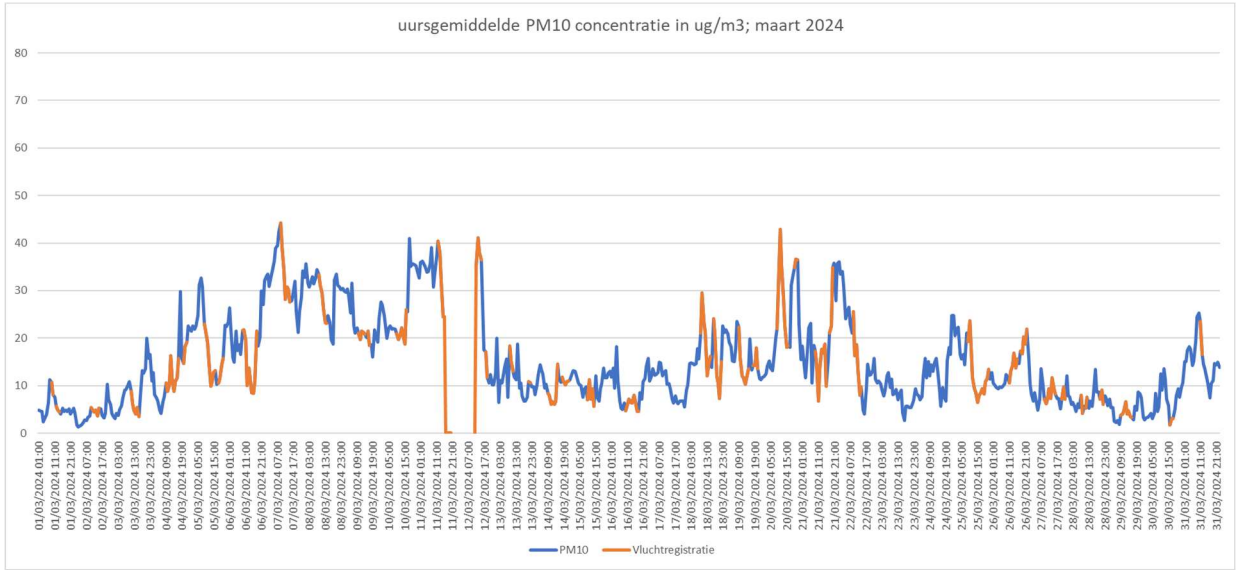
Januari 2024



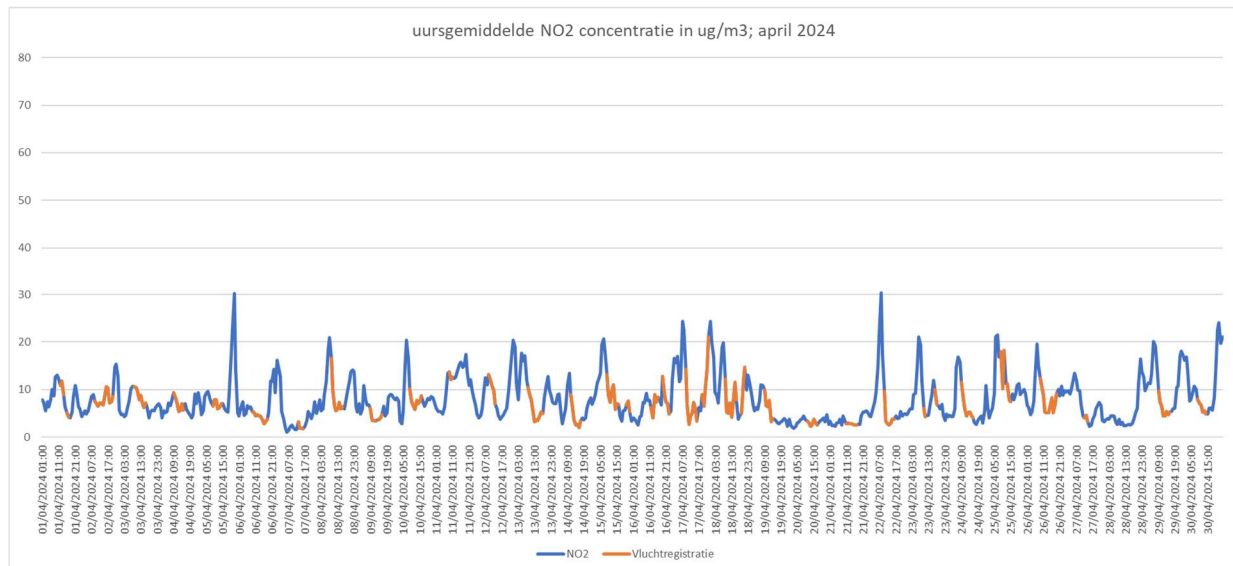
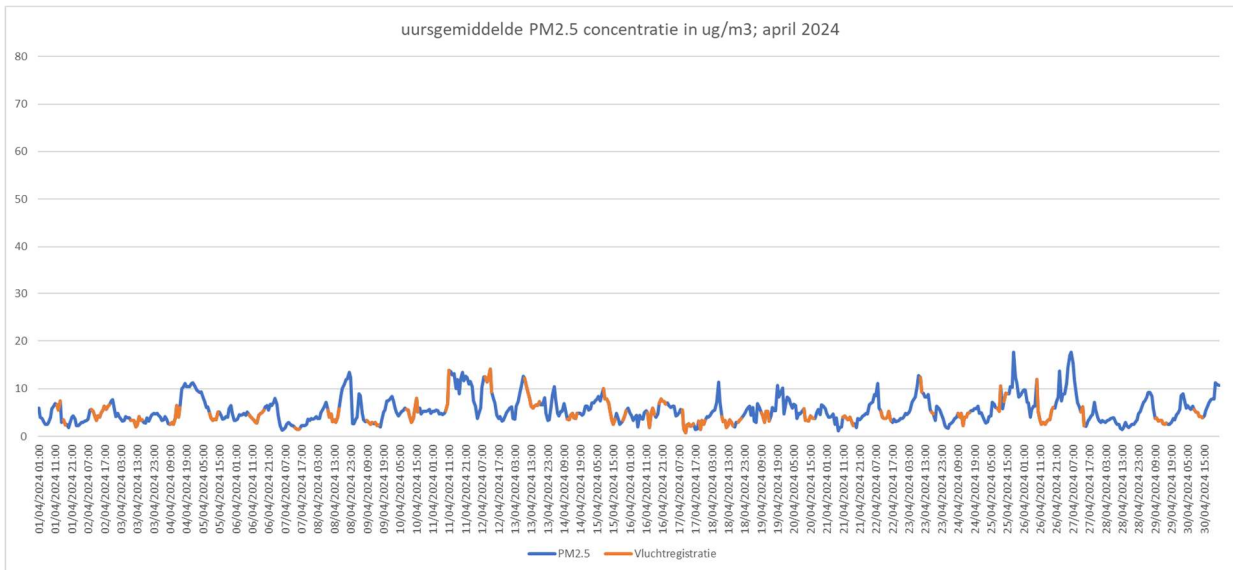
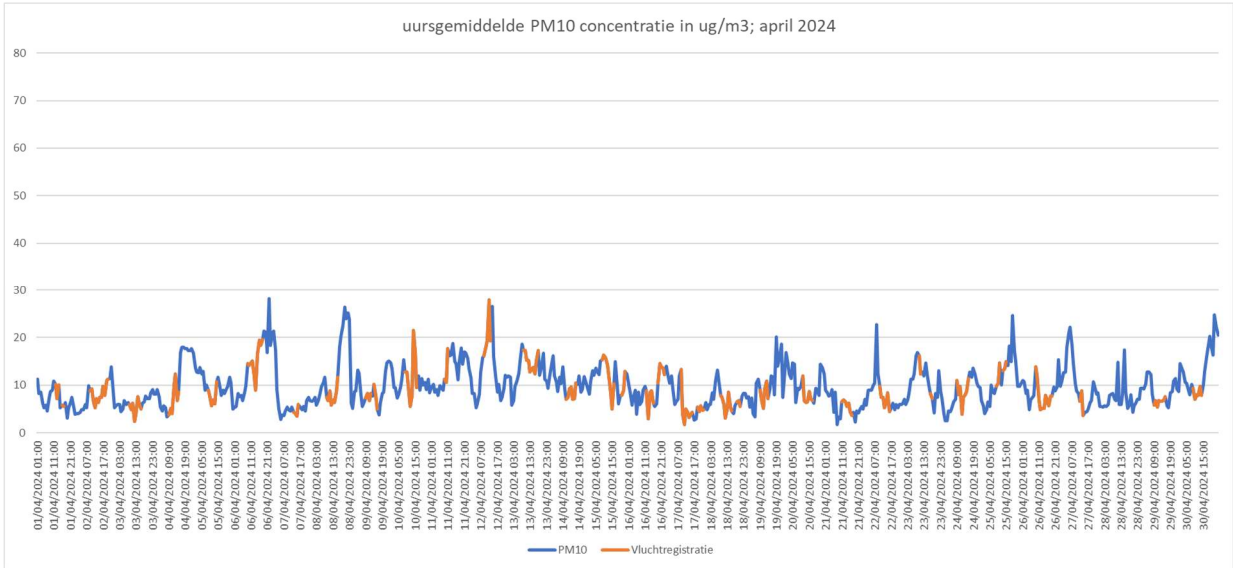
Februari 2024



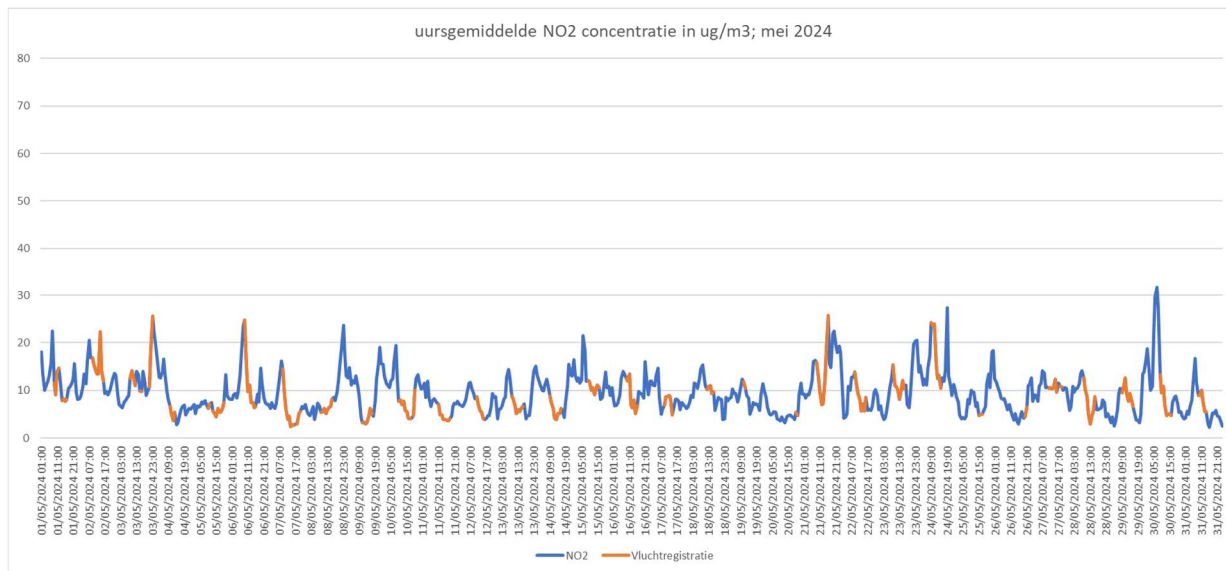
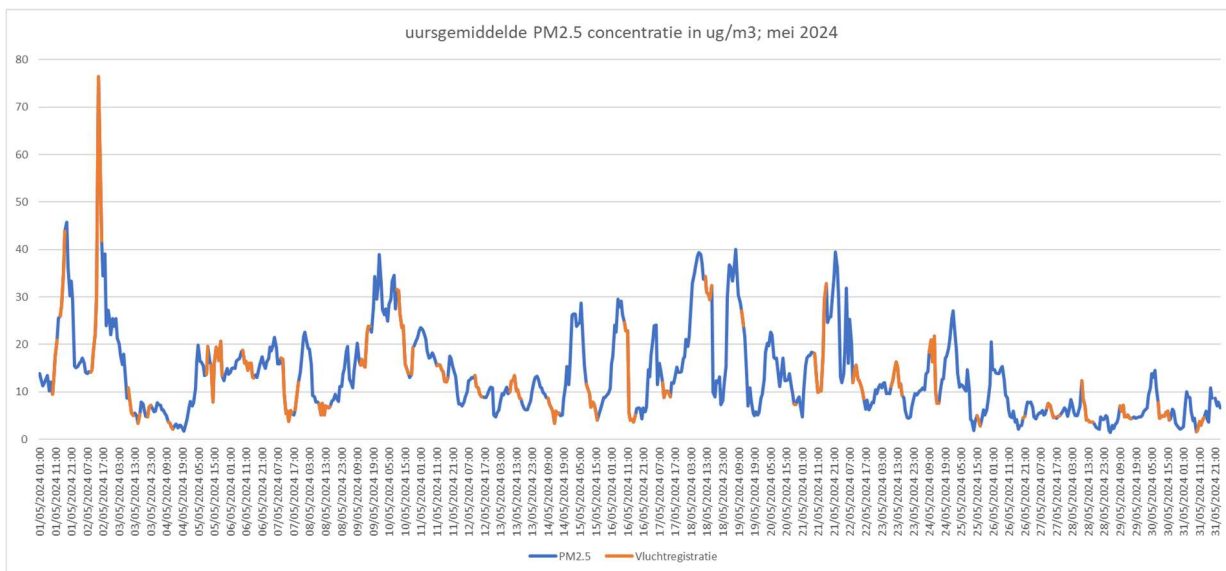
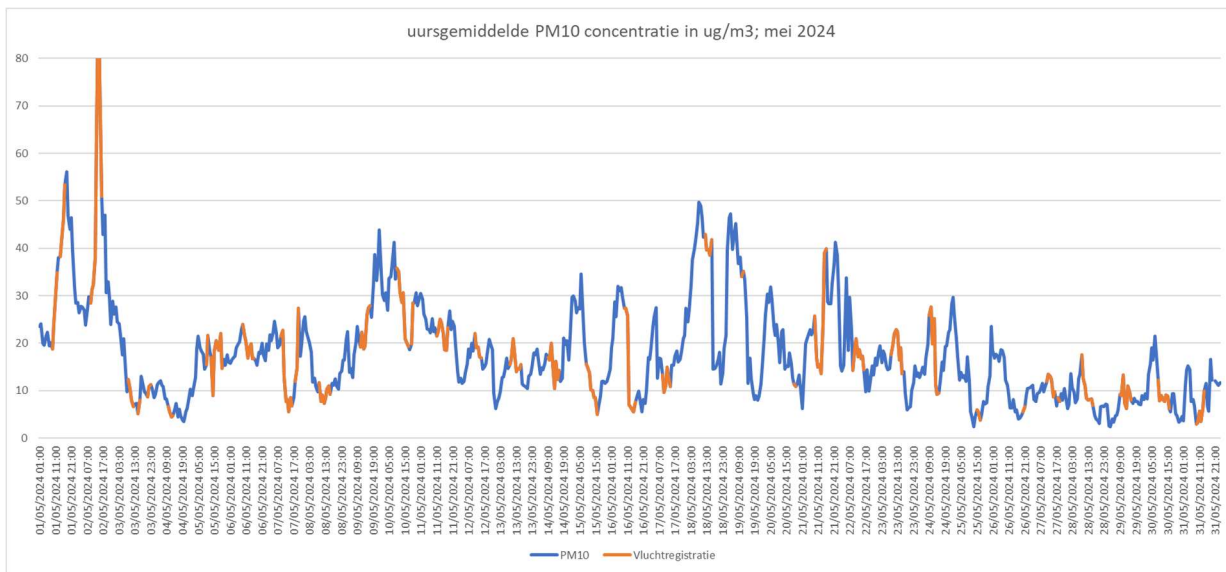
Maart 2024



April 2024



Mei 2024



Juni 2024

