

Samenvatting luchtmeetnetten 2021

Aan	Christel Toenink
Datum	17 mei 2022
Van	Tariq La Brijn, Frank van Engelen, Lando Wolters
Onderwerp	Samenvatting - rapportages luchtmeetnetten 2021

In deze notitie worden de resultaten uit de datarapporten over 2021 per regio nader toegelicht.

1. Inleiding

De Provincie Noord-Holland meet al vele jaren de luchtkwaliteit in de IJmond, het havengebied Amsterdam (Westpoort) en de Haarlemmermeer. De metingen worden uitgevoerd door GGD-Amsterdam.

In de IJmond vinden de metingen plaats in samenwerking met de IJmondgemeenten, Beverwijk, Velsen en Heemskerk (meetstations Staalstraat en Reijndersweg). In Westpoort vinden de metingen plaats in samenwerking met de Haven Amsterdam en de gemeente Zaanstad, waarbij de Haven Amsterdam als opdrachtgever fungeert. De provincie Noord-Holland participeert hier door het verstrekken van een financiële bijdrage voor de meetlocaties Hemkade, Hoogtij en Spaarnwoude.

De voorliggende rapportages betreffen de definitieve datarapporten 2021 voor de IJmondregio, Havengebied Amsterdam en de Haarlemmermeer. Het datarapport Havengebied Amsterdam bevat naast de meetdata ook een nadere interpretatie van de gemeten concentraties in relatie tot mogelijke bronnen. Aan de hand hiervan worden ook adviezen gegeven aan de deelnemende partijen over hoe hiermee omgegaan kan worden. Het doel van deze samenvatting is niet om aanbevelingen te geven voor vervolgacties. Sinds 2018 worden de gemeten concentratie ook getoetst aan de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

2. Doelstelling

De meetnetten van de provincie Noord-Holland zijn een aanvulling op het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Het LML geeft de provincie niet voldoende informatie over de luchtkwaliteit in de drie regio's. De metingen worden uitgevoerd om inzicht te krijgen in de concentratieniveaus van luchtverontreinigende componenten, het toetsen van de gemeten concentraties aan de (wettelijke) grens- en richtwaarden, het volgen van het trendmatig verloop van de concentratieniveaus en het monitoren van de beoogde effecten van vergunningverlening en beleid.

2.1 Ontwikkelingen

In het kader van de komst van de Omgevingswet heeft de provincie Noord-Holland een omgevingsvisie voor 2050 vastgesteld. Onderdeel hiervan is het streven naar een gezonde leefomgeving met bijbehorende omgevingswaarden. Voor luchtkwaliteit is het uitgangspunt het voldoen aan de WHO advieswaarden. Daarnaast heeft de provincie in januari 2020 het Schone Lucht Akkoord (SLA) ondertekend. Hiermee wordt versneld toegewerkt naar de WHO-advieswaarden voor stikstofdioxide en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) in 2030. Om een indruk te krijgen van hoe de luchtkwaliteit in Noord-Holland zich verhoudt tot deze advieswaarden, zijn de data van 2021 tevens aan de WHO-advieswaarden getoetst.

2.1.1 Aanscherping WHO-adviesnormen

Op 22 september 2021 heeft de WHO haar richtlijnen specifiek voor fijnstof (PM_{10} , $PM_{2,5}$) en stikstofdioxide (NO_2) bijgesteld. De advieswaarden zijn flink naar beneden bijgesteld ten opzichte van de advieswaarden uit 2005. Vooral de advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 is opvallend lager dan voorheen. In tabel 1 zijn de huidige grenswaarden, de advieswaarden uit 2005 en de advieswaarden uit 2021 weergegeven van de stoffen waarvan de WHO-adviesnormen zijn aangescherpt. Bij het toetsen aan de WHO-advieswaarden zal aan beide advieswaarden worden getoetst.

Tabel 1 – De wettelijke grenswaarde, de advieswaarde uit 2005 en de advieswaarde uit 2021 voor de jaargemiddelde concentraties NO_2 en fijnstof (PM_{10} , $PM_{2,5}$). Dit zijn enkel de normen van stoffen waarvan de WHO-advieswaarde in 2021 is aangescherpt.

Stof	Grenswaarde	Advieswaarde 2005	Advieswaarde 2021
NO_2	40 $\mu g/m^3$	40 $\mu g/m^3$	10 $\mu g/m^3$
PM_{10}	40 $\mu g/m^3$	20 $\mu g/m^3$	15 $\mu g/m^3$
$PM_{2,5}$	25 $\mu g/m^3$	10 $\mu g/m^3$	5 $\mu g/m^3$

2.1.2 Effect Covid 19 in 2021

Ten opzichte van 2020 is de mobiliteit in 2021 toegenomen. Deze toename in voertuigbewegingen heeft invloed op de emissies van het wegverkeer, met als gevolg dat de concentraties van stoffen gerelateerd aan het verkeer (stikstofoxiden, fijnstof en koolstofmonoxide) in 2021 zijn toegenomen ten opzichte van 2020. Dit effect lijkt op meetstations in de buurt van verkeerswegen zichtbaar te zijn.

2.1.3 Meteo

2021 was het minst warme jaar sinds 2013. De wintermaanden waren zeer zacht, maar juli was koel. Het aantal zonuren was iets hoger dan gemiddeld. Landelijk gezien is in 2021 iets meer neerslag gevallen dan normaal. Met name in juni was er sprake van veel neerslag. In delen van Noord-Holland viel over de hele maand juni 3 keer zoveel neerslag dan dat er gemiddeld in een maand aan neerslag valt (ruim 200 mm).

Ten opzichte van 2020 was er in 2021 opvallend veel wind uit noordelijke richting en juist minder wind uit zuidelijke en westelijke richtingen. De gemiddelde windsnelheid was in 2021 lager dan in 2020. Hoewel de verschillen t.o.v. het voorgaande jaar niet heel groot zijn kunnen als gevolg hiervan in sommige gevallen kleine verschillen, door afname of toename van de gemeten concentratie van een component, (deels) verklaard worden. Zo zou bijvoorbeeld het feit dat de concentraties luchtverontreinigende stoffen (met name NO_2) op het meetstation Wijk aan Zee iets afnemen en die in IJmuiden wat toenemen t.o.v. 2020 hierdoor verklaard kunnen worden.

Voor andere componenten is dit fenomeen minder duidelijk terug te zien. Zo zijn er in 2021 hogere pieken van H_2S te zien in de IJmondregio. Dit zou mogelijk kunnen komen door hogere emissies van H_2S bij lokale industrie ten opzichte van 2020. Zo heeft bijvoorbeeld Tata Steel in 2021 hogere emissies gerapporteerd ten opzichte van 2020.

Ook in Beverwijk zijn iets hogere concentraties Benzo(a)pyreen te zien. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door lokale industrie of huishoudelijke emissies, zoals houtstook. Beide vermoedens kunnen echter niet als harde conclusies worden gezien; mogelijk hebben andere lokale bronnen bijgedragen.

2.2 IJmond

In de IJmond worden de volgende componenten gemeten: stikstofoxiden (NO en NO_2), zwaveldioxide (SO_2), waterstofsulfide (H_2S), koolstofmonoxide (CO), black carbon (roet), fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), samenstelling van PM_{10} te weten polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), waaronder benzo(a)pyreen (BaP) en (zware) metalen (o.a. arseen (As), cadmium (Cd), nikkel (Ni) en lood (Pb)) in PM_{10} .

In 2022 wordt een evaluatie uitgevoerd van het huidige luchtmeetnet. De evaluatie heeft als belangrijke doel na te gaan of we met de luchtmeetnetten op de juiste locaties de juiste stoffen meten en of de huidige meetstrategie kan en/of moet worden aangepast. Het verzoek voor evaluatie van het luchtmeetnet IJmond ligt voor bij het RIVM. Wij verwachten eind dit jaar hierop een reactie te ontvangen.

2.2.1 Ontwikkelingen op meetstation Bosweg

De luchtkwaliteitsmetingen op de locatie Bosweg zijn in december 2020 overgenomen door de provincie Noord-Holland en worden nu uitgevoerd door de GGD Amsterdam. Hiermee is de uitvoering van de luchtkwaliteitsmetingen op Bosweg gelijk aan de uitvoering van de andere luchtkwaliteitsmetingen op de andere meetlocaties van het provinciaal luchtmeetnet IJmond.

Het meetpakket op locatie Bosweg is sinds 2020 uitgebreid. Een van de redenen voor het uitbreiden van de meetpakket op Bosweg was onder andere het monitoren van effecten van de voorgenomen maatregelen die getroffen worden bij Tata Steel in het kader de Roadmap Plus op de lokale luchtkwaliteit. De uitbreiding bij de Bosweg is bedoeld om een beter beeld te krijgen van de emissies van met name de Kooksfabrieken (bij wind richting Wijk aan Zee). Door de geografische ligging van de locatie Bosweg is het op dit meetstation beter mogelijk om de emissies van Kooksfabriek 1 en 2 van elkaar te onderscheiden

Sinds 2021 is het meetpakket op locatie Bosweg uitgebreid met PAK (8 verschillende PAK's) en zware metalen. De resultaten laten zien dat de jaargemiddelde concentraties van BaP ruimschoots aan de geldende richtwaarde voldoen. Voor de overige PAK gelden geen wettelijke richtwaarden. Grofweg zijn de concentraties PAK op meetstation Bosweg licht verhoogd ten opzichte van meetstation Wijk aan Zee, al liggen de concentraties op beide stations binnen vergelijkbare ordegrootte.

De concentraties zware metalen vallen binnen vergelijkbare ordegrootte als meetstation Wijk aan Zee. Samengevat voldoen de concentraties van alle zware metalen ruimschoots aan de richtwaarden zoals opgenomen in Bijlage 2 van de Wet milieubeheer.

Het meetpakket is in 2022 verder uitgebreid met benzeen, toluen en xyleen (hierna: BTX) en naftaleen. De eerste resultaten zullen volgend jaar bekend zijn.

2.3 Havengebied Amsterdam (Westpoort)

In Westpoort worden de volgende componenten gemeten: NO, NO₂, SO₂, fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), benzeen, toluen en xyleen (BTX). In Zaandam wordt sinds 2016 tevens roet (Black Carbon, BC) gemeten.

2.4 Haarlemmermeer

De volgende componenten worden gemeten in Haarlemmermeer: NO, NO₂, CO en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}).

2.4.1 Onderzoek ultrafijnstof Schiphol

In 2014 is door TNO een rapport uitgebracht over de resultaten van metingen van deeltjesaantallen Ultrafijnstof in het Amsterdamse Bos als gevolg van het vliegverkeer. In 2015 heeft het RIVM middels een meetcampagne deze metingen gecontroleerd en gepubliceerd. Op basis hiervan heeft het ministerie van I&M besloten in 2017 een uitgebreider onderzoek op te starten naar ultrafijne deeltjesaantallen en mogelijke (lange termijn) gezondheidsrisico's hiervan. Voor dit onderzoek wordt deels gebruik gemaakt van een aantal locaties van het provinciale luchtmeetnet in de Haarlemmermeer.

Dit onderzoek is begin 2022 afgerond. Op het moment van schrijven (juni 2022) zijn de resultaten van dit onderzoek nog niet gepubliceerd. Naar verwachting zullen de resultaten rond de zomer van 2022 worden gedeeld.

3. Conclusies

De trendanalyse laat zien dat vanaf 2009 de concentraties PM_{10} , $PM_{2,5}$ en NO_2 dalen. Op vrijwel alle locaties is de daling statistisch significant. De afname lijkt, afhankelijk van de meetlocatie, gemiddeld genomen tussen de 4-8 $\mu g/m^3$ te liggen (voor zowel PM_{10} , $PM_{2,5}$ en NO_2). Dat leidt, afhankelijk van de meetlocatie, tot een reductie van 10-40% over een periode van 10 jaar. Over het algemeen is de relatieve afname dus het hoogst op de meetstations waar de concentraties al lager waren. Overigens geldt voor de IJmond dat de daling van de concentratie PM_{10} (volledig) toe te schrijven is aan de daling van de grootschalige achtergrondconcentratie $PM_{2,5}$ en dus niet zijn toe te schrijven aan lokale maatregelen. De fractie $PM_{2,5}$ maakt onderdeel uit van PM_{10} . Landelijk is te zien dat zowel de concentraties $PM_{2,5}$ als PM_{10} dalen als gevolg van minder/schoner wegverkeer. Dit is terug te zien in de achtergrondconcentraties PM_{10} . In de IJmond is dit effect minder duidelijk te zien doordat de industriële emissies van PM_{10} vrijwel gelijk blijven.

Alle meetresultaten over 2021 voldoen aan de Europese grenswaarden, die zijn opgenomen in bijlage 2 van de Wet Milieubeheer. Aan de WHO advieswaarden uit 2005 wordt voor NO_2 en CO overal voldaan. Dit geldt voor PM_{10} in mindere mate. Voor $PM_{2,5}$ is in overwegende mate nog sprake van overschrijding van de WHO-advieswaarden uit 2005.

Uit de resultaten blijkt dat voor $PM_{2,5}$ op geen enkel meetstation wordt voldaan aan de jaargemiddelde WHO-advieswaarden uit 2021, dit geldt ook voor de jaargemiddelde advieswaarde voor NO_2 . Voor PM_{10} wordt op geen enkel meetstation (met uitzondering van de Rijk) voldaan aan de jaargemiddelde WHO-advieswaarden uit 2021. Dit is in vrijwel heel Nederland terug te zien.

In de datarapporten zijn kaarten opgenomen waarop de ligging van de meetstations is aangegeven. Deze rapportages zijn te vinden op de webpagina van de provincie Noord-Holland en op de gezamenlijke website van de organisaties die luchtmetingen uitvoeren:

https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Gezonde_leefomgeving_Milieu/Luchtkwaliteit

<https://www.luchtmeetnet.nl/nieuws>

De resultaten van de luchtkwaliteitsmetingen in de drie regio's zijn online beschikbaar op <https://www.luchtmeetnet.nl>. Daarnaast worden de gegevens gebruikt in de Atlas voor de Leefomgeving (<https://www.atlasleefomgeving.nl/>).

4. Hoofdconclusies datarapporten 2021

Hieronder zijn de hoofdconclusies weergegeven uit de datarapporten van 2021. Voor een verdere interpretatie, zie [bijlage 1](#). Verder is in [bijlage 2](#) een overzicht opgenomen van de normen voor de luchtkwaliteit.

4.1 IJmond

1. Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5})

- Op alle locaties wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarde voor zowel PM₁₀ als PM_{2,5}.
- De jaargemiddelde concentraties van PM₁₀ en PM_{2,5} zijn grotendeels vergelijkbaar met 2020.
- Op alle locaties wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarde voor PM₁₀ voor het aantal dagen (35) met een concentratie groter dan 50 µg/m³.
- Het aantal overschrijdingsdagen voor zowel PM₁₀ als PM_{2,5} zijn grotendeels vergelijkbaar met 2020.

2. Black Carbon

- De jaargemiddelde concentraties van Black Carbon zijn op beide meetlocaties Wijk aan Zee en IJmuiden gelijk gebleven. Er zijn geen normen voor Black Carbon.

3. Overige componenten (NO, NO₂, SO₂, H₂S, CO en zware metalen (As, Cd, Ni en Pb)) en PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen, zoals benzo(a)pyreen) in PM₁₀.

- Alle meetresultaten voldoen aan de wettelijke grens- of richtwaarden. Er zijn geen normen voor NO. NO wordt in de loop van de tijd omgezet in NO₂.
- De jaargemiddelde concentratie NO₂ is op de meetlocatie Wijk aan Zee verder gedaald en op de locatie IJmuiden licht gestegen.
- De jaargemiddelde concentratie SO₂ is verder gestegen op de locatie IJmuiden en licht gedaald op de locatie in Wijk aan Zee.
- De 99,5-percentielwaarde van uurgemiddelde H₂S concentraties is zowel op de locatie IJmuiden als op de locatie Wijk aan Zee licht toegenomen.
- De 98-percentiel 8-uursgemiddelde CO-concentratie is op beide locaties IJmuiden en Wijk aan Zee vergelijkbaar met 2020.
- De jaargemiddelde concentraties arseen, cadmium, nikkel, lood en benzo(a)pyreen (BaP) in fijnstof (PM₁₀) zijn gedaald op de meeste locaties. In IJmuiden is de concentratie arseen, cadmium en lood afgenomen en nikkel toegenomen t.o.v. 2020. In Wijk aan Zee is de concentratie arseen licht gedaald en cadmium, nikkel en lood licht gestegen t.o.v. 2020. In Beverwijk is de concentratie arseen, cadmium en nikkel licht gedaald en lood licht gestegen t.o.v. 2020. In De Rijp is de concentratie nikkel afgenomen en arseen, cadmium en lood toegenomen. Voor meetstation Bosweg is de vergelijking met 2021 nog niet mogelijk omdat de analyse op zware metalen in 2021 is gestart. Voor al deze stoffen wordt voldaan aan de wettelijke grens- of richtwaarden. De jaargemiddelde concentratie benzo(a)pyreen (BaP) is in Beverwijk beperkt toegenomen.

4. WHO Advieswaarden uit 2005

- Op beide NO₂-meetlocaties in de IJmond wordt voldaan aan de WHO advieswaarden.
- Voor PM₁₀ wordt op de locaties IJmuiden, Beverwijk, Staalstraat en De Rijp voldaan aan de WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM₁₀. Daarnaast wordt op deze locaties alsmede op de locatie Wijk aan Zee voldaan aan de WHO-advieswaarde voor het aantal overschrijdingsdagen (maximaal 35 dagen met een concentratie groter dan 50 µg/m³). Op de locaties Wijk aan Zee, Bosweg en Reyndersweg wordt niet voldaan aan de WHO-advieswaarde jaargemiddelde concentratie PM₁₀.
- Op de locaties Beverwijk, De Rijp en Staalstraat wordt voldaan aan de WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{2,5}. Op geen van de locaties wordt voldaan aan de WHO-

advieswaarde voor het aantal overschrijdingsdagen (3 dagen met een concentratie groter dan 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

- De WHO-advieswaarde (0 daggemiddelden groter dan 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor SO_2 wordt op beide meetlocaties, IJmuiden (6 dagen) en Wijk aan Zee (13 dagen), overschreden.

5. WHO Advieswaarden 2021

- Op beide NO_2 -meetlocaties in de IJmond worden de WHO advieswaarden overschreden.
- Voor PM_{10} wordt op de locatie De Rijp voldaan aan de WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} . Daarnaast wordt op deze locatie alsmede op de locaties IJmuiden, Beverwijk en Staalstraat voldaan aan de WHO-advieswaarde voor het aantal overschrijdingsdagen (maximaal 3 dagen met een concentratie groter dan 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Op geen van de locaties wordt voldaan aan de WHO-advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie $\text{PM}_{2,5}$. Ook wordt op geen van de locaties voldaan aan de WHO-advieswaarde voor het aantal overschrijdingsdagen (maximaal 3 dagen met een concentratie groter dan 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

6. Luchtkwaliteitsindex

- In de RIVM rapportage '[Tussentijdse resultaten Gezondheidsonderzoek in de IJmond](#)' is in paragraaf 2.3 een tabel opgenomen. Deze tabel geeft een overzicht per meetstation van de verdeling van het aantal uur waarin de luchtkwaliteitsindex (variërend van goed, matig, onvoldoende, slecht tot zeer slecht) valt.
- Op basis van de resultaten over 2021 (tabel 8a van het Datarapport Luchtkwaliteit IJmond 2021) is te zien dat de luchtkwaliteitsindex gemiddeld 99% goed dan wel matig was, in de verhouding 2/3 goed en 1/3 matig. De onderlinge verhoudingen verliepen bij de meetstations van 84% en 16% en bij De Rijp tot 53% en 44% bij Reyndersweg tussen respectievelijk goed en matig. Op de meetstations Bosweg en Reyndersweg werd de luchtkwaliteit respectievelijk 2% en 3% als onvoldoende en op laatstgenoemde locatie 1% als slecht gecategoriseerd.

7. Overige informatie

- De pollutierozen tonen net als in voorgaande jaren voor NO , SO_2 , H_2S , CO en PM_{10} en in mindere mate voor NO_2 , $\text{PM}_{2,5}$ en black carbon (BC), duidelijk herkenbare lokale brongebieden.
- Er zijn in 2021 geen grafietregens meer waargenomen als gevolg van het verplaatsen van de activiteiten die dit veroorzaakten naar een hal.

4.2 Havengebied Amsterdam

1. Fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$)

- Op alle meetlocaties wordt in 2021 voldaan aan de wettelijke grenswaarden.
- De jaargemiddelde concentraties van PM_{10} zijn op alle meetlocaties gelijk aan die van 2020.
- Het aantal overschrijdingsdagen (daggemiddelde) voor PM_{10} is toegenomen op de meetlocaties Westerpark en Hemkade, en op de overige locaties gelijk gebleven.
- De jaargemiddelde concentratie van $\text{PM}_{2,5}$ is op alle meetlocaties gelijk gebleven aan de waarden van 2020.
- Voor PM_{10} is op alle locaties een trendmatige daling te zien van gemiddeld 0,3 tot 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar, waarvan er op 3 van de 4 locaties sprake is van een statistische significante daling.
- Voor $\text{PM}_{2,5}$ is op alle locaties een trendmatige daling te zien van gemiddeld 0,4 tot 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar, waarvan er op alle locaties sprake is van een statistische significante daling.

2. Benzeen, toluen en xyleen

- Op alle meetlocaties is in 2021 voldaan aan de wettelijke grenswaarde voor benzeen.
- De benzeenconcentraties zijn op de meetlocaties Hemkade en Spaarnwoude licht afgenomen. Op locatie Hoogtij is de concentratie gelijk gebleven ten opzichte van 2020.

- De toluleenconcentraties zijn op de meetlocaties Spaarnwoude en Hoogtij afgenomen ten opzichte van 2020, en op meetstation Hemkade gelijk gebleven.
- De xyleenconcentratie is ten opzichte van 2020 licht toegenomen op locatie Hemkade, gelijk gebleven op locatie Spaarnwoude en afgenomen op locatie Hoogtij.

3. Overige componenten (NO, NO₂, SO₂) en Black Carbon(BC).

- Op alle meetlocaties is in 2021 voldaan aan de wettelijke grenswaarden. Voor NO en BC is geen grenswaarde vastgelegd.
- De concentraties van NO zijn op alle locaties gelijk gebleven ten opzichte van 2020, met uitzondering van een lichte stijging op meetstation Hoogtij.
- De concentraties van NO₂ zijn ten opzichte van 2020 gedaald op meetlocaties Hemkade en Zaandam, en gelijk gebleven op meetlocaties Spaarnwoude en Hoogtij.
- Voor NO₂ is op alle locaties een daling te zien van gemiddeld 0,6 tot 0,8 µg/m³ per jaar, waarvan er op 3 van de 4 locaties sprake is van een statistische significante daling.
- De SO₂-concentraties laten op beide meetlocaties een duidelijke toename zien ten opzichte van 2020.
- De jaargemiddelde concentratie Black Carbon (BC) op de locatie Zaandam is gedaald ten opzichte van 2020.

4. WHO-advieswaarden

- Op alle meetlocaties voor NO₂, PM₁₀ en SO₂ wordt voldaan aan de WHO-advieswaarden uit 2005. Wel zijn er op meetstation Hemkade teveel overschrijdingsdagen voor PM₁₀.
- Aan de WHO advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} wordt alleen voldaan op meetlocatie Spaarnwoude. Op geen van de meetstations wordt de advieswaarde voor het aantal overschrijdingsdagen gehaald.

5. Overige informatie

- De windrozen tonen net als voorgaande jaren voor de meeste stoffen een duidelijke invloed vanuit lokale bronnen, hoofdzakelijk het lokale scheepvaartverkeer, en de industrie in het havengebied.
- Het aantal stof- en geurklachten waarbij als oorzaak het havengebied is geregistreerd, is in 2021 met 226 klachten aanzienlijk lager dan het aantal geregistreerde klachten in 2020. Daarbij wordt opgemerkt dat er in 2019 en 2020 significant meer klachten waren dan in voorgaande jaren.

4.3 Haarlemmermeer

1. Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5})

- In 2021 wordt op alle meetlocaties in de Haarlemmermeer voldaan aan de wettelijke grenswaarden.
- Op het regionale achtergrondstation Spaarnwoude is de jaargemiddelde concentratie van PM₁₀ licht toegenomen ten opzichte van 2020.
- Op de andere locaties zijn deze concentraties van fijnstof in 2021 gedaald ten opzichte van 2020.

2. Overige componenten (NO, NO₂ en CO)

- In 2020 wordt op alle meetlocaties in de Haarlemmermeer voldaan aan de wettelijke grenswaarden.
- De jaargemiddelde NO₂-concentratie op alle meetlocaties is toegenomen ten opzichte van 2020. Ook de NO-concentraties zijn op alle meetlocaties toegenomen ten opzichte van 2020.
- De jaargemiddelde concentratie CO (koolstofmonoxide) op de locatie Badhoevedorp is ten opzichte van 2020 licht toegenomen. De CO-concentratie ligt nog steeds onder de WHO advieswaarde voor deze component.

3. WHO-advieswaarden 2005

- De NO₂, PM₁₀ en CO-concentraties voldoen aan de WHO advieswaarden uit 2005.
- De jaargemiddelde PM_{2,5}-concentraties voldoen aan de advieswaarden van de WHO uit 2005.
- Het aantal PM_{2,5}-dagoverschrijdingen voldoet op geen van de meetstations aan de advieswaarden van de WHO uit 2005. Dit geldt eveneens voor het aantal dagoverschrijdingen op de (regionale)achtergrondstations De Rijp en Spaarnwoude.

4. WHO-advieswaarden 2021

- De jaargemiddelde concentraties van NO₂ en PM_{2,5} voldoen op geen van de meetstations aan de advieswaarde van de WHO uit 2021. Ook het aantal PM_{2,5}-dagoverschrijdingen voldoet niet aan de advieswaarde uit 2021.
- De jaargemiddelde concentraties PM₁₀ voldoen, met uitzondering van het (regionale)achtergrondstation de Rijp, niet aan de advieswaarde van de WHO uit 2021. Het aantal overschrijdingsdagen voldoet wel aan de WHO-advieswaarde uit 2021.

5. Overige informatie

- Uit trendonderzoek blijkt dat gemiddeld over de periode 2012 -2021 alle gemeten concentraties luchtverontreiniging wederom dalen. Met uitzondering van CO (Badhoevedorp) en PM₁₀ in Hoofddorp zijn deze dalingen statistisch significant.
- Uit verschillen in vorm tussen de windrozen van NO₂ en NO tussen de drie meetstations is af te leiden dat lokale bronnen van NO₂ (de rijkswegen en luchthaven Schiphol) invloed hebben op de gemeten concentraties. Voor PM₁₀ zijn de lokale invloeden veel kleiner.
- Alle windrozen vertonen een daling vanuit nagenoeg alle windrichtingen. Uitzondering daarin is CO in Badhoevedorp waar in 2021 uit een groot aantal windrichtingen geen verlagingen gemeten zijn ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2012-2020.

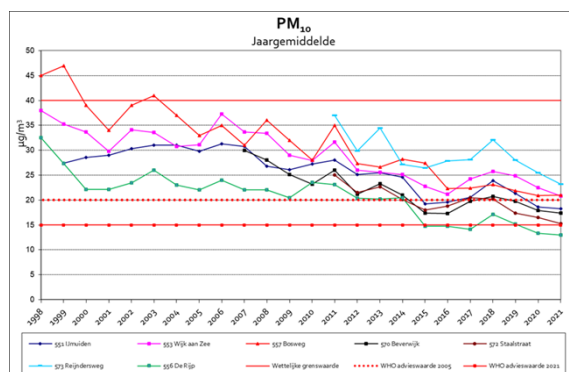
Bijlage 1: Interpretatie van de meetresultaten datarapporten luchtkwaliteit 2020

1. IJmond

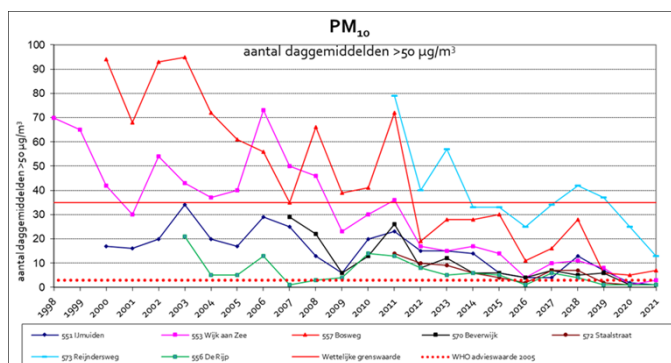
1.1 Fijnstofmetingen in de IJmond

1.1.1 Meetresultaten PM₁₀ (figuur 1.1 & 1.2)

- Op zes verschillende meetlocaties in de IJmond zijn de concentraties voor PM₁₀ over 2021 bepaald. De jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m³ is op geen enkele locatie overschreden. De jaargemiddelde concentraties zijn gemiddeld afgenomen ten opzichte van 2020.
- Aan de wettelijke grenswaarde voor overschrijding van het aantal daggemiddelden PM₁₀ groter dan 50 µg/m³ wordt op alle meetlocaties sinds 2009 voldaan. Op alle locaties is sprake van een afname ten opzichte van 2020.



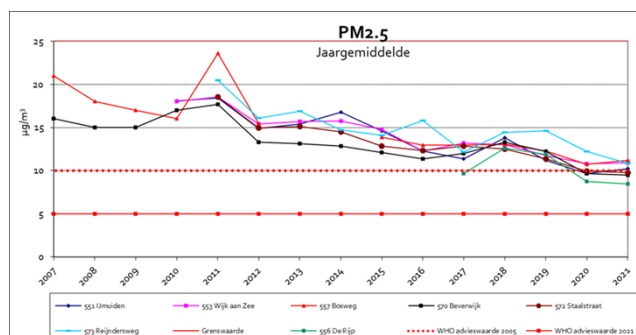
Figuur 1.1 – Jaargemiddelde PM₁₀-concentraties in regio IJmond



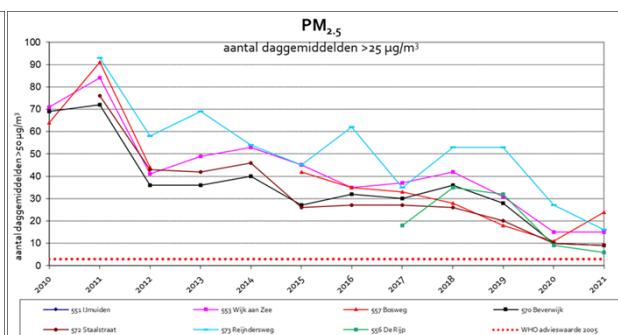
Figuur 1.2 – Aantal overschrijdingsdagen daggemiddelde PM₁₀-concentraties in regio IJmond

1.1.2 Meetresultaten PM_{2,5} (figuur 1.3 en 1.4)

- Op zes verschillende meetlocaties in de IJmond zijn de concentraties voor PM_{2,5} over 2021 bepaald. De grenswaarde van 25 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie is op geen enkele locatie overschreden. Afgezien van locatie Bosweg is op alle meetlocaties is een afname te zien ten opzichte van 2020, zowel voor het jaargemiddelde als voor het aantal overschrijdingsdagen.



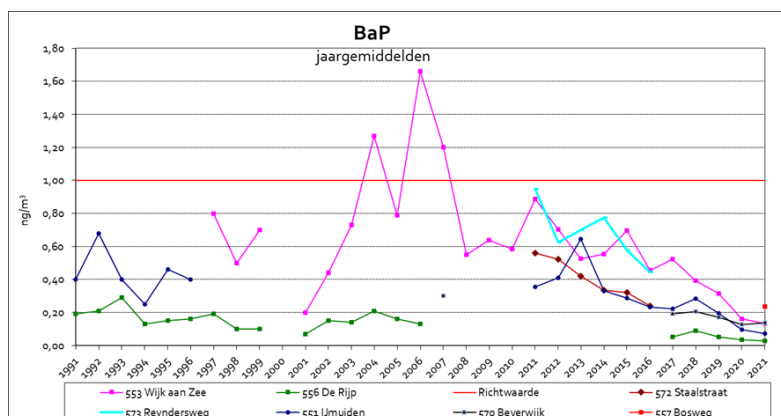
Figuur 1.3 – Jaargemiddelde PM_{2,5}-concentraties in regio IJmond



Figuur 1.4 – Aantal overschrijdingsdagen daggemiddelde PM_{2,5}-concentraties in regio IJmond

1.1.2 Meetresultaten Benzo(a)pyreen (BaP) in PM₁₀ (figuur 1.5)

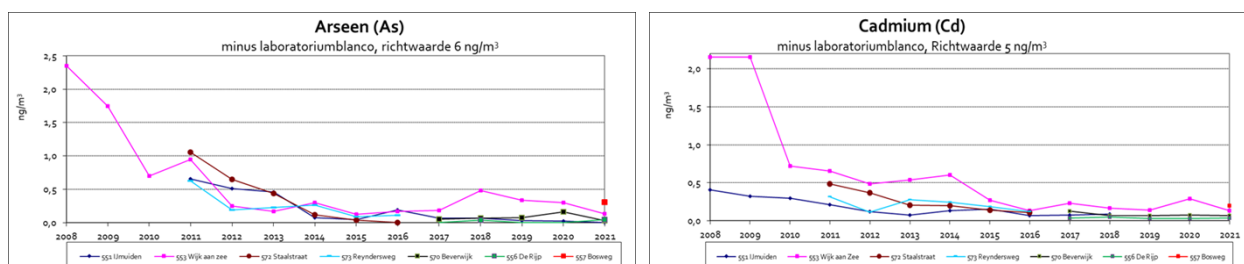
- De bepalingsmethodiek voor BaP concentraties in PM₁₀ is ongewijzigd van de voorgaande jaren.
- De richtwaarde van 1 ng/m³ voor de jaargemiddelde concentratie wordt op geen enkele locatie overschreden.
- Op bijna alle meetlocaties is een afname te zien van de BaP-concentratie. Op het meetstation Beverwijk is een beperkte toename te zien.



Figuur 1.5 – Jaargemiddelde benzo(a)pyreen-concentraties in regio IJmond

1.1.3 Meetresultaten zware metalen in PM₁₀ (figuur 1.6 & 1.7)

- De Wettelijke grens- en richtwaarden voor de jaargemiddelde concentratie arseen, cadmium, nikkel en lood zijn op geen enkele locatie overschreden. In Wijk aan Zee is de concentratie cadmium, nikkel en lood licht gedaald t.o.v. 2020. In Beverwijk is de concentratie arseen, cadmium en nikkel licht gedaald t.o.v. 2020. In IJmuiden is de concentratie arseen licht gedaald en nikkel en lood licht gestegen t.o.v. 2020.



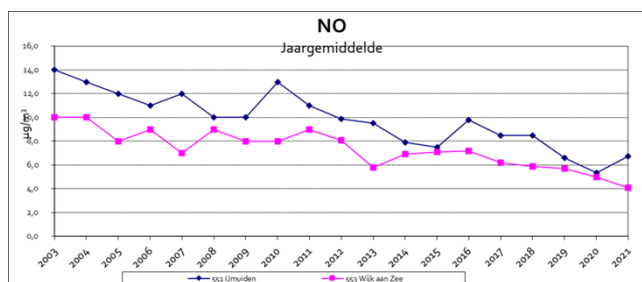
Figuur 1.6 – Jaargemiddelde arseen- (links) -en cadmium-concentraties (rechts) in regio IJmond



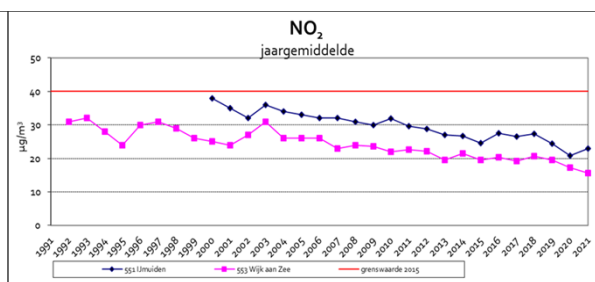
Figuur 1.7 – Jaargemiddelde nikkel- (links) -en lood-concentraties (rechts) in regio IJmond

1.2 Overige componenten (NO, NO₂, SO₂, H₂S, Black Carbon en CO)

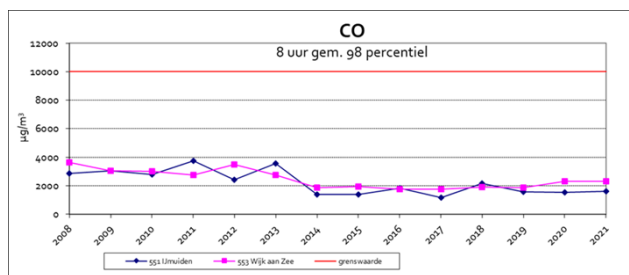
- De jaargemiddelde NO en NO₂ concentraties zijn bij het station en Wijk aan Zee afgenomen en bij IJmuiden toegenomen ten opzichte van 2020 (figuur 1.8 & 1.9). De jaargemiddelde concentraties voor NO₂ liggen onder de grenswaarden (voor NO zijn geen grenswaarden). Voor NO zijn de concentraties ongeveer 0,9 µg/m³ gedaald en 1,4 µg/m³ gestegen op respectievelijk Wijk aan Zee en IJmuiden. Voor NO₂ zijn de concentraties ongeveer 2 µg/m³ gedaald en 2 µg/m³ gestegen op respectievelijk meetlocatie Wijk aan Zee en meetlocatie IJmuiden.
- Het 8-uurgemiddelde 98-percentiel CO is op meetstation IJmuiden iets toegenomen ten opzichte van 2020. Op meetstation Wijk aan Zee is de concentratie vrijwel gelijk aan die in 2020 (figuur 2.0).
- De jaargemiddelde concentratie SO₂ op meetstation Wijk aan Zee verder afgenomen, op meetstation IJmuiden is sprake van een verdere stijging ten opzichte van 2020. De concentraties bedragen 5,7 µg/m³ op meetstation IJmuiden en 4,5 µg/m³ op meetstation Wijk aan Zee (figuur 2.1).
- De 99,5 percentielwaarde voor H₂S is zowel op meetstation IJmuiden als op meetlocatie Wijk aan Zee licht toegenomen (figuur 2.2).
- De jaargemiddelde Black Carbon concentratie is op meetstation IJmuiden gelijk gebleven en op meetstation Wijk aan Zee afgenomen ten opzichte van 2020 (figuur 2.3).



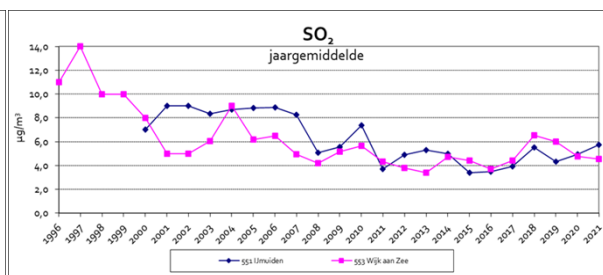
Figuur 1.8 – Jaargemiddelde NO-concentraties in regio IJmond



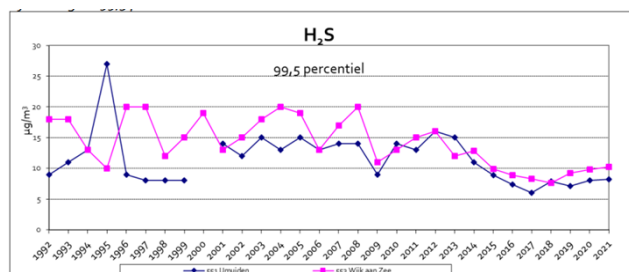
Figuur 1.9 – Jaargemiddelde NO₂-concentraties in regio IJmond



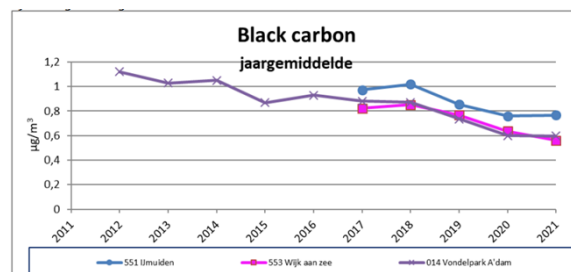
Figuur 2.0 – 8 uur gem. 98 percentiel CO-concentraties in regio IJmond



Figuur 2.1 – Jaargemiddelde SO₂-concentraties in regio IJmond



Figuur 2.2 – 99,5-percentiel van H₂S in regio IJmond



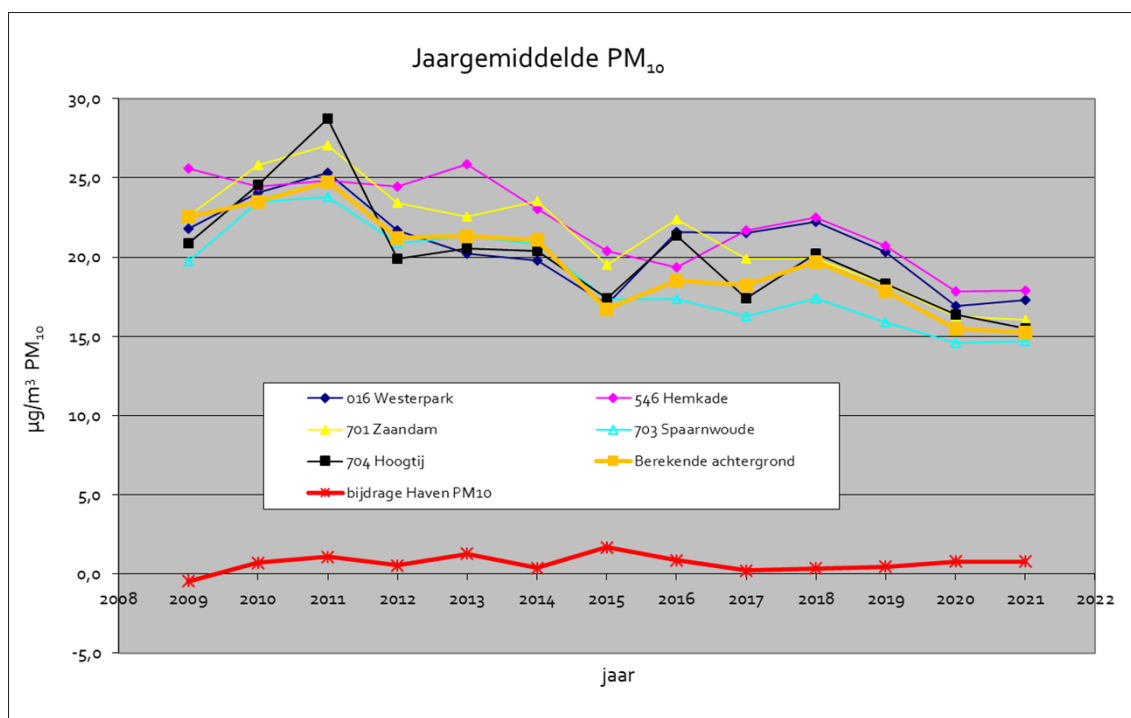
Figuur 2.3 – Jaargemiddelde Black Carbon-concentraties in regio IJmond

2. Havengebied Amsterdam

2.1 Fijnstofmetingen in Havengebied Amsterdam

2.1.1 Meetresultaten PM₁₀

- De jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m³ is op geen enkele locatie overschreden. Ook zijn de jaargemiddelde concentraties van PM₁₀ zijn op alle meetlocaties afgenomen ten opzichte van 2020.
- De bijdrage in 2021 vanuit het havengebied voor PM₁₀ is 0,8 µg/m³, en daarmee gelijk aan die in 2020.
- Uit de verschilwindrozen voor PM₁₀ kan worden opgemaakt dat in 2021 ten opzichte van de achtergrondconcentratie:
 - de hoogste bijdrage (13 µg/m³) te zien is bij meetstation Westerpark bij noordwestelijke richting.
 - Op meetstation Hemkade is de hoogste bijdrage (11 µg/m³) te zien uit zuidelijke richting.
 - Op meetstation Hoogtij is de hoogste bijdrage (8,5 µg/m³) te zien uit zuidoostelijke windrichting.
 - Voor meetstation Zaandam en Spaarnwoude zijn de verhogingen ten opzichte van de achtergrond beperkter, namelijk 7 en 5 µg/m³ respectievelijk.
 - De verhoogde bijdragen PM₁₀ op de meetstations Hoogtij, Hemkade en Westerpark daarmee min of meer per meetstation (net als voorgaande jaren) uit unieke windrichtingen komen en geven duidelijk aan waar de lokale bijdragen van PM₁₀ zijn gemeten. Voor alle locaties is er daarnaast een bijdrage uit zuidoostelijke richting die niet van lokale aard te zijn.



Figuur 2.4 – Jaargemiddelde PM₁₀-concentraties in Havengebied Amsterdam

2.1.2 Meetresultaten PM_{2,5}

- De jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m³ wordt op geen enkele locatie overschreden. Verder is de jaargemiddelde concentratie op iedere meetlocatie vrijwel gelijk aan het jaargemiddelde van 2020.
- Uit de verschilwindrozen voor PM_{2,5} in figuur 10 kan worden opgemaakt dat in 2021:
 - meetstation Westerpark de hoogste bijdrage heeft tot 5,2 µg/m³ uit noord- en noordwestelijke windrichting. Dat is een stijging ten opzichte van 2020 van 3,0 µg/m³.
 - Zaandam bijdragen tot 3,8 µg/m³ uit noordwestelijke en noordoostelijke windrichtingen heeft.
 - Spaarnwoude een bijdrage tot 2,9 µg/m³ uit noordoostelijke windrichtingen kent, dat is hoger dan in 2020 toen de belangrijkste bijdrage 1,4 µg/m³ uit oostelijke richting betrof.
 - Een lokale bijdrage van de PM_{2,5}-concentraties tot 3,5 µg/m³ uit zuidelijke en zuidoostelijke richtingen op meetstation Hoogtij te zien is.
 - De noordoostelijke pieken die bij alle vier de meetstations voorkomen waarschijnlijk van een niet-lokale bron komen, die waarschijnlijk in 2020 niet of veel minder aanwezig was.

Tabel 2.1: jaargemiddelde concentraties PM_{2,5} 2009 - 2021.

Jaar	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
016 Westerpark	16	18	18	14	14	14	11	15	14	14	13	10	10
546 Hemkade													
701 Zaandam	15	17	17	15	15	16	13	12	12	13	11	10	10
703 Spaarnwoude	15	16	16	14	15	14	12	10	10	12	12	9	9
704 Hoogtij	15	19	18	14	16	14	13	11	11	14	12	10	10

2.2 Meetresultaten benzeen, toluen en xyleen in Havengebied Amsterdam

- De jaargemiddelde concentraties benzeen, toluen en xyleen zijn gedaald, of gelijk gebleven ten opzichte van 2020. De enige uitzondering is een lichte toename voor xyleen (van 0,5 naar 0,6 µg/m³) op meetstation Hemkade.
- Uit de windrozen voor benzeen kan worden opgemaakt dat in 2021:
 - De lokale bronnen van benzeen, gezien de vorm van de windrozen, net als voorgaande jaren, duidelijk herkenbaar zijn.
 - concentraties tot 1,1 µg/m³ zijn zichtbaar uit zuidoostelijke richting op meetstation Hemkade.
 - Dat is 0,3 µg/m³ lager dan ten opzichte van 2020.
 - concentraties tot 0,8 µg/m³ zijn zichtbaar uit oostelijke richtingen op meetstation Spaarnwoude
 - Dat is 0,3 µg/m³ lager en minder noordelijk ten opzichte van 2020.
 - concentraties tot 1,5 µg/m³ zijn zichtbaar uit zuidoostelijke richtingen op meetstation Hoogtij.
 - Dat is 0,2 µg/m³ hoger, en iets zuidelijker, ten opzichte van 2020.
 - De vorm van de windrozen voor benzeen in 2021 zijn gelijk aan de voorgaande jaren en wijzen vooral in de richting van de op- en overslag locaties van olieproducten in het Westelijk Havengebied.

Tabel 2.2: jaargemiddelde concentraties benzeen 2009 - 2021.

Jaar	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
016 Westerpark													
546 Hemkade		0,8	0,3	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,5	0,5[a]	0,5	0,4
701 Zaandam													
703 Spaarnwoude		0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	0,8	0,5	0,4	0,3
704 Hoogtij	1,5	0,8	1,0	0,9	1,1	1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,5[b]	0,5

[a] Data capture 82%

[b] Data capture 84%

- De jaargemiddelde concentraties in 2021 van **tolueen** is op meetlocatie Hemkade gelijk gebleven en op de meetlocaties Spaarnwoude en Hoogtij afgenomen ten opzichte van 2020.
- Uit de windrozen voor tolueen kan worden opgemaakt dat in 2021:
 - De lokale bronnen van tolueen, op basis van de vorm van de windrozen, duidelijk herkenbaar zijn en (grotendeels) dezelfde bronnen zijn als die voor benzeen.
 - concentraties tot 2,7 µg/m³ zijn zichtbaar uit oostelijke richtingen op meetstation Spaarnwoude.
 - Dat is 0,7 µg/m³ lager dan in 2020.
 - Eveneens zijn concentraties tot 6,3 µg/m³ zichtbaar uit zuidoostelijke richtingen op meetstation Hoogtij meetbaar.
 - Dat is 0,6 µg/m³ hoger ten opzichte van 2020.
 - De richting van waaruit de hoogste concentraties tolueen worden gemeten zijn vanaf 2016 op meetstation Hoogtij enkele tientallen graden gewijzigd ten opzichte van het gemiddelde over de voorgaande periode. Namelijk van 180° naar 150°.
 - Op meetstation Hemkade zijn wederom de hoogste concentraties gemeten uit zuidoostelijke richtingen; tot 2,7 µg/m³.
 - Dit is een afname van 0,7 µg/m³ ten opzichte van 2020.
- De pieken van de windrozen tolueen wijzen wederom vooral uit de richting van de op- en overslag locaties van olieproducten in het Westelijk Havengebied.

Tabel 2.3: jaargemiddelde concentraties tolueen 2009 - 2021.

Jaar	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
016 Westerpark													
546 Hemkade		1,6	1,0	1,2	1,8	1,7	1,5	1,5	1,1	0,5	1,1[a]	1,0	1,0
701 Zaandam													
703 Spaarnwoude		1,5	1,1	1,0	1,2	1,7	0,8	1,2	1,4	1,2	1,2	1,0	0,9
704 Hoogtij	3,2	2,1	2,0	1,9	2,1	2,7	2,2	2,1	1,8	2,0	1,7	1,5[b]	1,3

[a] Data capture 82%

[b] Data capture 84%

- De jaargemiddelde concentratie van **xyleen** is op meetlocatie Hemkade licht gestegen ten opzichte van 2020. Op de locatie Spaarnwoude is de jaargemiddelde concentratie gelijk gebleven en er is sprake van een afname op meetlocatie Hoogtij.
- Uit de windrozen voor xyleen kan worden opgemaakt dat in 2021:
 - De bronnen van xyleen op meetstation Hemkade en Hoogtij, op basis van de vorm van de windrozen, duidelijk herkenbaar zijn.
 - Uit zuidoostelijke richtingen worden op meetstation Hoogtij concentraties gemeten tot 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dat is 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lager dan in 2020.
 - Op meetstation Hemkade bedraagt dit tot 1,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uit zuidoostelijke richtingen. Dat is 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lager ten opzichte van 2020.
 - Enkele pieken van de windrozen wijzen enigszins in de richting van de op- en overslaglocaties van olieproducten in het Westelijk Havengebied.

Tabel 2.3: jaargemiddelde concentraties xyleen 2009 - 2021.

Jaar	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
016 Westerpark													
546 Hemkade			0,6	0,9	0,9	1,1	0,9	1,0	0,8	0,6	0,8[b]	0,5	0,6
701 Zaandam													
703 Spaarnwoude		0,6	0,5	0,3	0,6	0,6	[a]	0,2	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3
704 Hoogtij	1,5	1,1	1,5	0,5	0,4	0,7	1,1	1,0	0,7	0,8	0,5	0,7[c]	0,4

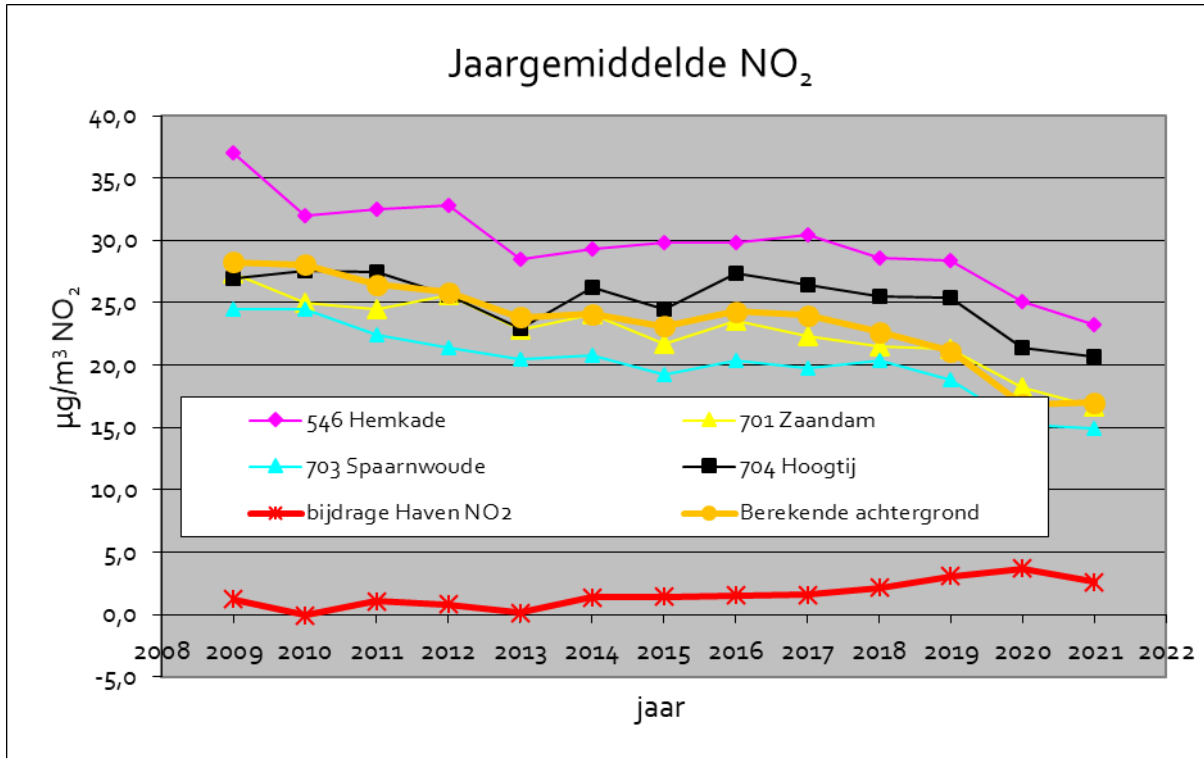
- [a] Door technische problemen zijn er geen valide gegevens verzameld voor xyleen over 2015 op meetstation Spaarnwoude.
- [b] Data capture 82%
- [c] Data capture 84%

2.3 Meetresultaten overige componenten (NO, NO₂, SO₂ en Black Carbon) in Havengebied Amsterdam

2.3.1 NO₂

- Uit de meetresultaten kan geconcludeerd worden dat op alle meetlocaties wordt voldaan aan de grenswaarde van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Op de locaties Spaarnwoude en Hoogtij is de concentratie gelijk gebleven ten opzichte van 2020, terwijl op de locaties Hemkade en Zaandam sprake is van een afname ten opzichte van 2020.
- Uit de windrozen van 2021 valt het volgende af te leiden:
 - Hemkade heeft in 2021 de bronbijdragen uit een groot gebied voornamelijk uit zuidoostelijke-, zuidelijke- en westelijke richtingen tot 20,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2020 was dit 19,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit beeld komt overeen met voorgaande jaren.
 - De bronnen voor de verhoging aan de Hemkade uit zuidwestelijke en westelijke richtingen zijn, gezien het feit dat de andere stations deze verhoging niet in diezelfde mate tonen, voor een belangrijk deel waarschijnlijk van zeer lokaal niveau. Dit was in voorgaande jaren ook het geval. Mogelijk speelt de scheepvaart en de industrie in het havengebied hierin een rol.
 - Hoogtij heeft in 2021 de hoogste bijdrage van 21,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uit zuidelijke richting (in 2019 was dit uit dezelfde richting en 19,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
 - De NO₂-bijdrage bij Spaarnwoude uit oostelijke richting tot 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (11,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2020) is waarschijnlijk van lokaal niveau. Dit is mogelijk afkomstig van de lokale industrie, scheepvaart of het lokale wegverkeer.

- De meetstations Zaandam, Hemkade, Spaarnwoude en Hoogtij tonen in 2021 (net als voorgaande jaren) NO₂-concentraties uit noordelijke richtingen die vergelijkbaar zijn met de regionale achtergrond.



Figuur 2.5 – Jaargemiddelde NO₂-concentraties in Havengebied Amsterdam

2.3.2 SO₂

- Uit de windrozen voor SO₂ voor het jaar 2021 kan worden opgemaakt dat:
 - De verhogingen van SO₂, op basis van de vorm van de windrozen, vooral zuidelijk liggen ten opzichte van meetstation Hoogtij en op beide meetstations uit het westnoordwesten.
 - Hoogtij is zeer waarschijnlijk beïnvloed door het lokale scheepvaartverkeer.
 - Deze bron is in de loop van de jaren duidelijk afgenomen
 - Waarschijnlijk heeft het wettelijk verplichte verlaagde zwavelgehalte in de brandstof van de scheepvaart een rol in de gedaalde concentraties.
 - De niveaus en de vormen van de windrozen van SO₂ waren in 2021 duidelijk lager dan over het gemiddelde over 2012-2020.

2.3.3 Black Carbon

- Uit de windrozen voor Black Carbon kan worden opgemaakt dat in 2021:
 - Er een afname te zien ten opzichte van het gemiddelde van 2016 tot en met 2020 op beide locaties over een groot windbereik.
 - Uit het noordwesten is de concentratie onveranderd laag over de periode 2016-2021.
 - De hoogste concentraties komen uit zuidoostelijke richting. Bij meetstation Nieuwendammerdijk 1,0 en bij meetstation Zaandam tot 1,2 µg/m³. Dat is, vanuit deze windrichting, respectievelijk 0,2 en 0,4 µg/m³ lager dan in 2020.
 - De vormen van de BC windrozen van 2021 tonen net als vorig jaar enige overeenkomsten met de PM_{2,5}-windrozen.

2.4 Vergelijking Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN) over 2019 en gemeten concentraties

- Voor NO₂ blijken de gemeten jaargemiddelde concentraties in 2021, net als in bijna alle voorgaande jaren, hoger te zijn dan de GCN waarden.
 - De achtergrondstations Zaandam en Spaarnwoude, die zijn meegenomen in de kalibratie van de GCN, wijken voor wat NO₂ betreft tot 2,2 µg/m³ af.
 - De GCN kaarten worden 'gemiddeld gefit' met data van alle (stad)achtergrondstations. De belaste meetstations (Hemkade en Hoogtij) tonen over 2021 tot 5,4 µg/m³ hogere concentraties dan de GCN.
 - De metingen voor NO₂ zijn echter op de 4 meetstations nagenoeg alle jaren (ruim) hoger dan de GCN.
 - Of de GCN daarmee een onderschatting maakt voor NO₂ wordt nader onderzocht in het project Hollandse Luchten door middel van aanvullende metingen met diffusiebuisjes. Het onderzoeksgebied voor dit project ligt vooral in het zuiden van Zaanstad.
 - Voor PM₁₀ zijn de gemeten jaargemiddelde concentraties in 2021 op 4 van de 5 meetlocaties een fractie lager dan de GCN-waarden.
 - Hemkade is de enige locatie waar de GCN waarde marginaal (slechts 0,1 µg/m³) onder de gemeten concentratie PM₁₀ ligt.
- Er lijkt voor PM₁₀ en NO₂ van 2009 tot en met 2021 geen duidelijke trend waarneembaar te zijn in de verschillen tussen de gemeten concentraties en de GCN.
 - Opvallend is echter een periode van 2016 tot en met 2019 voor de PM₁₀-concentraties op de locatie Westerpark. Deze is namelijk van een overschatting van het model in die periode in een onderschatting veranderd. De oorzaak hiervan is mogelijk de aanleg van een tunnel en woonwijk nabij deze meetlocatie waardoor de lokale belasting op dit meetstation tijdelijk hoger lijkt te zijn geweest.
- Voor PM_{2,5} is de onderschatting van het GCN-model voor de locatie Westerpark van ruim 3 µg/m³ in 2016 en 2017, naar 1,8 µg/m³ in 2018 en 1,0 µg/m³ in 2019 en 0,2 µg/m³ in 2020. In 2021 bedraagt de onderschatting nog slechts 0,1 µg/m³.
- Voor benzeen en SO₂ blijken de verschillen tussen de metingen en de GCN door de jaren heen klein.

2.5 Klachten

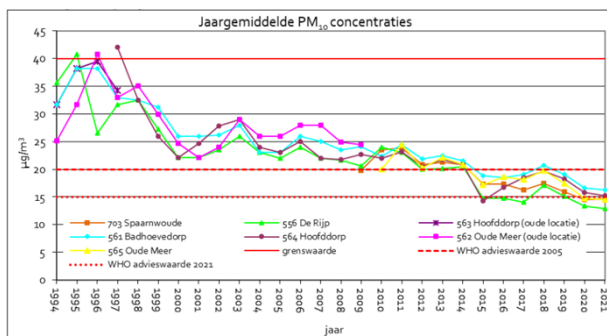
- Met een totaal van 226 klachten is in 2021 het aantal klachten 40% lager dan in 2020, toen het hoogste aantal van 389 klachten werd bereikt. Het totaal aantal klachten is daarmee gezakt tot het niveau van het jaar 2018.
- Slechts een klein aandeel van deze klachten kwam van een specifiek afvalverwerkend bedrijf waarover in eerdere jaren veel klachten binnen kwamen.

3. Haarlemmermeer

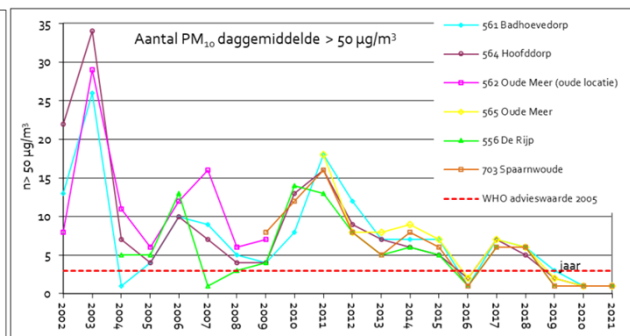
3.1 Fijnstofmeting in Haarlemmermeer

3.1.1 Meetresultaten PM_{10} en $PM_{2,5}$

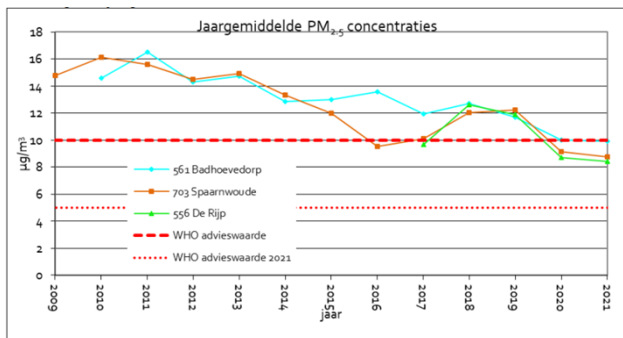
- De jaargemiddelde concentratie van PM_{10} is vrijwel op iedere meetlocatie afgenomen. Op meetstations Oude Meer en Spaarnwoude is de jaargemiddelde concentratie nagenoeg gelijk gebleven. Op geen van de locaties wordt de jaargemiddelde grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overschreden.
- Het aantal overschrijdingsdagen (met daggemiddelde concentraties $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10}) is op vrijwel iedere locatie gelijk gebleven.
- De jaargemiddelde concentratie van $PM_{2,5}$ is op locatie De Rijk en Spaarnwoude licht afgenomen. Op Badhoevedorp is deze vrijwel gelijk gebleven. Op geen van de locaties wordt de jaargemiddelde grenswaarde van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overschreden.



Figuur 3.6 – Jaargemiddelde PM_{10} -concentraties in regio



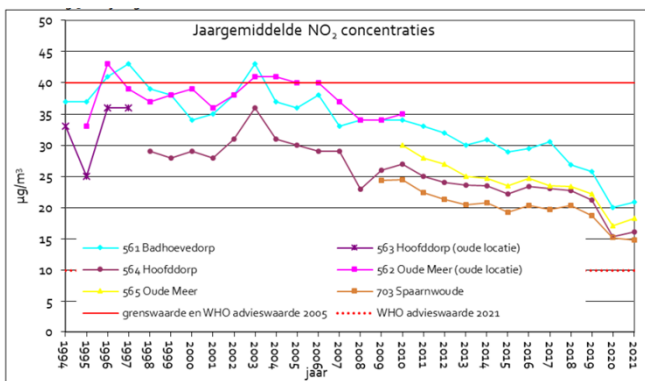
Figuur 2.7 – Aantal overschrijdingsdagen daggemiddelde PM_{10} -concentraties in regio Haarlemmermeer



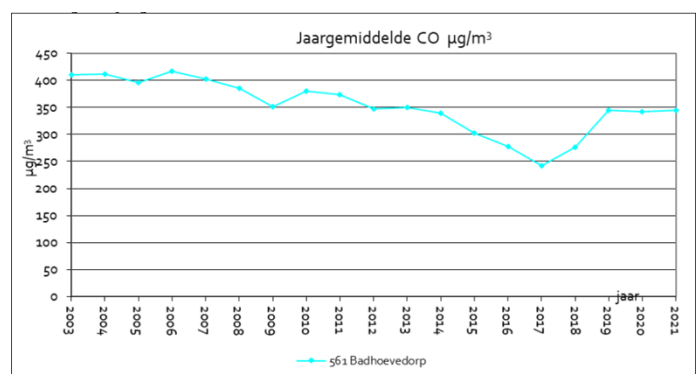
Figuur 2.8 – Jaargemiddelde $PM_{2,5}$ -concentraties in regio Haarlemmermeer

3.2 Overige componenten (NO₂ en CO)

- De gemeten concentraties NO₂ in 2020 zijn ten opzichte van 2020 op vrijwel alle meetstations toegenomen. Op meetstation Spaarnwoude is een lichte afname te zien. De jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³ op geen van de meetlocaties overschreden.
 - Uit de verschillen in vorm van de windrozen van NO₂ tussen de drie meetstations is af te leiden dat lokale bronnen van NO₂ invloed hebben op de gemeten concentraties. Voor PM₁₀ zijn de lokale invloeden veel kleiner.
- De gemeten concentraties CO zijn in 2021 vrijwel gelijk gebleven ten opzichte van 2020.
- Uit trendonderzoek blijkt dat gemiddeld over de periode 2009 -2021 alle gemeten concentraties luchtverontreiniging statistisch significant dalen. Met uitzondering van CO op meetstation Badhoevedorp zijn deze dalingen statistisch significant



Figuur 2.9 – Jaargemiddelde NO₂-concentraties in regio Haarlemmermeer



Figuur 3.0 – Jaargemiddelde CO-concentraties in regio Haarlemmermeer

Bijlage 2: Normering

Voor fijnstof (PM_{10}) gelden de volgende grenswaarden voor de bescherming van de gezondheid van de mens:

- $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde concentratie, en
- $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal 35 maal per kalenderjaar mag worden overschreden.

Voor $PM_{2,5}$ gelden de volgende grenswaarden:

- $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde concentratie, vanaf 2015, en
- $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde concentratie, vanaf 2020.

Daarnaast geldt er een 20% reductieverplichting op stadsachtergrondlocaties (zie annex XIV in 2008/50/EC)

Voor benzo(a)pyreen geldt de volgende streefwaarde:

- $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde concentratie.

Voor zware metalen gelden de volgende grens- en richtwaarden:

- $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde voor arseen.
- $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde voor cadmium.
- $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde voor nikkel.
- $500 \text{ ng}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde voor lood.

Voor Stikstofdioxide (NO_2) gelden de volgende wettelijke grenswaarden:

- $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde concentratie
- $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde concentratie, waarbij geldt dat deze maximaal 18 maal per kalenderjaar mag worden overschreden.

Voor zwaveldioxide gelden de volgende grenswaarden voor de bescherming van de gezondheid van de mens:

- $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde, waarbij geldt dat deze maximaal 3 maal per kalenderjaar mag worden overschreden.
- $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde, waarbij geldt dat deze maximaal 24 maal per kalenderjaar mag worden overschreden. Daarnaast geldt een jaargemiddelde van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde, ter bescherming van ecosystemen.

Voor koolstofmonoxide geldt de volgende grenswaarde:

- $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8-uursgemiddelde.

Voor benzeen geldt de volgende grenswaarde voor bescherming van de gezondheid van de mens:

- $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde concentratie.