



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Tussentijdse resultaten Gezondheidsonderzoek in de IJmond

RIVM-briefrapport 2021-0061
J.E. Elberse et al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Tussentijdse resultaten Gezondheidsonderzoek in de IJmond

RIVM-briefrapport 2021-0061
J.E. Elberse et al.

Colofon

© RIVM 2021

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2021-0061

J.E. Elberse (auteur), RIVM
M.G. Mennen (auteur), RIVM
R. Hoogerbrugge (auteur), RIVM (Hoofdstuk 2)
D. Mooibroek (auteur), RIVM (Hoofdstuk 2)
J.P. Zoch (auteur), RIVM (Hoofdstuk 3)
A. Dusseldorp (auteur), RIVM (Hoofdstuk 4)
N. Janssen (auteur), RIVM (Hoofdstuk 4)

Contact:

J.E. Elberse
Centrum Veiligheid
Janneke.Elberse@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Provincie Noord-Holland, gemeenten Velsen, Beverwijk en Heemskerk in het kader van het basisonderzoek en gezondheidsonderzoek in de IJmond

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Tussentijdse resultaten Gezondheidsonderzoek in de IJmond

Het RIVM onderzoekt de luchtkwaliteit en de gezondheid van bewoners in de IJmond in Noord-Holland. In deze omgeving zijn er activiteiten die het milieu belasten, zoals zware industrie van Tata Steel. Omwonenden maken zich zorgen welke effecten deze activiteiten hebben op hun gezondheid. Zij hebben het gevoel dat de luchtkwaliteit op sommige uren of dagen (pieken) slecht is waardoor zij acute klachten ervaren, zoals hoesten, benauwdheid of prikkende ogen. Acute klachten komen snel op en gaan vaak snel weer weg.

Uit onderzoek van het RIVM blijkt inderdaad dat de luchtkwaliteit vaker matig tot onvoldoende is in de IJmond. Ook blijkt dat er in de IJmond meer acute gezondheidsklachten worden gemeld bij de huisarts dan in andere industriegebieden en op het platteland. Deze klachten, die het Nivel bij huisartsen heeft verzameld, zijn bijvoorbeeld benauwdheid, hoofdpijn, misselijkheid en pijn op de borst. Dit onderzoek geeft géén antwoord op de vraag wat de oorzaak is van de gezondheidsklachten.

In de omgeving van Tata Steel komen vaker hogere concentraties fijnstof (PM10) voor dan in delen van Nederland zonder zware industrie. Het RIVM heeft dit met de GGD Amsterdam inzichtelijk gemaakt door aan te geven wat de concentraties fijnstof per dag en per uur zijn, waar normaal gesproken de nadruk ligt op het gemiddelde per jaar. Zo is het duidelijker wanneer en hoe vaak de concentraties fijnstof hoger zijn. Voor dit onderzoek is fijnstof gekozen als graadmeter voor de luchtkwaliteit. Fijnstof wordt op verschillende plekken in de IJmond gemeten en er is veel bekend over de effecten ervan op de gezondheid.

Een studie onder omwonenden zou meer inzicht kunnen geven of er een verband is tussen de luchtkwaliteit en de acute gezondheidsklachten. Omwonenden zouden hiervoor langere tijd in een dagboek kunnen bijhouden op welke dagen zij bepaalde klachten hebben. Volgens het RIVM is zo'n onderzoek haalbaar. De provincie Noord-Holland moet afwegen of zo'n panelonderzoek ook wenselijk is.

Kernwoorden: IJmond, Tata steel, gezondheidsonderzoek, luchtkwaliteit, PM10, fijn stof, acute gezondheidsklachten, huisartsendata, meetnetten, panelstudie, GGD Amsterdam, Nivel

Synopsis

Interim results for the IJmond area health study

RIVM is researching the air quality and health of residents of the IJmond area in Noord-Holland. There are activities in this area, such as Tata Steel's heavy industry, which impact the environment. Local residents are concerned about the effects these activities have on their health. They feel that the air quality on some days, or at some times of the day, is poor (i.e. there are peaks in pollution), causing acute symptoms like coughing, shortness of breath or stinging eyes. Acute symptoms are sudden in onset and often disappear just as quickly.

Research by RIVM shows that the air quality is indeed frequently moderate to unsatisfactory. It also appears that more acute health problems are reported to general practitioners in the IJmond area than in rural areas and even than in other industrial areas. These symptoms, on which the Netherlands Institute for Health Services Research (Nivel) has collected data from general practitioners, include shortness of breath, sore eyes, nausea and chest pain. This research does not answer the question of what is actually *causing* the health problems.

Relatively high concentrations of fine particles (PM10) occur more frequently in the vicinity of Tata Steel than in parts of the Netherlands that do not have any heavy industry. RIVM and the Public Health Service of Amsterdam (GGD Amsterdam) have made the situation more transparent by expressing this air pollution in daily and hourly concentrations of fine particles, rather than in the more commonly used annual averages. It is now clear when and how often there are peaks in the concentrations of fine particles. Fine particles were chosen as the indicator for air quality for this study. Fine particles are measured at different places in the IJmond area and a great deal is already known about their impact on health.

A study among local residents could provide more insight into a possible connection between the air quality and the acute symptoms experienced. Residents would keep a diary, for a prolonged period, of the days on which they suffer from specific symptoms. According to RIVM, a study of this kind is feasible; the Province of Noord-Holland will have to weigh up whether it would be desirable to execute one.

Keywords: IJmond area, Tata Steel, health study, air quality, PM10, fine particles, acute health problems, the Public Health Service of Amsterdam (GGD Amsterdam), the Netherlands Institute for Health Services Research (Nivel), monitoring networks, panel study

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Introductie — 11

- 1.1 Inleiding — 11
- 1.2 Aanleiding voor het Gezondheidsonderzoek — 11
 - 1.2.1 Grafietregen en gezondheid — 12
- 1.3 Gezondheidsonderzoek — 13
 - 1.3.1 Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie op ervaren (on)gezonde dagen — 13
 - 1.3.2 Acute gezondheidseffecten — 14
 - 1.3.3 Gezondheidsonderzoek in de IJmond: Depositie — 15
- 1.4 Gerelateerd onderzoek — 15

2 Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie — 17

- 2.1 Inleiding — 17
- 2.2 Opzetten van een datastructuur van resultaten van luchtmetingen — 17
- 2.3 Inzicht in de luchtkwaliteit door de luchtkwaliteitsindex — 18
 - 2.3.1 Weergave 1: Aantal uren per klasse voor het uurgemiddelde fijn stof PM10 — 20
 - 2.3.2 Weergave 2: Kalender met daggemiddelde waarde fijn stof PM10 — 21
 - 2.3.3 Weergave 3: hoogste uurgemiddelde waarde voor fijnstof PM10 per dag — 25
- 2.3.4 Beperkingen aan meten en duiden van piekconcentraties — 28

3 Acute gezondheidseffecten. Een verkenning door Nivel — 29

- 3.1 Inleiding — 29
- 3.2 Aanpak — 29
- 3.3 Bevindingen — 30
- 3.4 Gerelateerd gezondheidsonderzoek — 31

4 Panelstudie acute gezondheidseffecten IJmond: verkenning van de haalbaarheid en opzet — 33

- 4.1 Inleiding — 33
- 4.2 Aanpak — 33
- 4.3 Algemene haalbaarheid — 34
- 4.4 Opzet van de panelstudie — 34
 - 4.4.1 Onderzoeksgebied — 34
 - 4.4.2 Onderzoekspopulatie — 34
 - 4.4.3 Uitkomstmaten — 35
 - 4.4.4 Welke componenten in de lucht worden onderzocht — 37
- 4.5 Wat zeggen de resultaten? — 39

5 Afsluiting — 41

- 5.1 Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie — 41
- 5.2 Acute gezondheidsklachten — 42
 - 5.2.1 Gezondheidsproblemen in de IJmond, een verkenning door Nivel — 42
 - 5.2.2 Haalbaarheidsstudie panelstudie — 42
- 5.3 Werken aan de aanpak van oorzaken — 43

Bijlage 1: Overzicht rapporten van RIVM en GGD over gezondheid in de IJmond in de periode 2004-2020 — 45

Samenvatting

Er leven bij omwonenden van Tata Steel zorgen over de luchtkwaliteit, stof in de leefomgeving en mogelijke effecten op hun gezondheid. Naar aanleiding van deze zorgen heeft provincie Noord-Holland samen met de IJmond gemeenten het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) opdracht gegeven onderzoek te doen naar stof in de leefomgeving en mogelijke gezondheidseffecten. In het gezondheidsonderzoek IJmond werkt het RIVM samen met GGD Kennemerland, GGD Amsterdam, Nivel en IRAS. Dit briefrapport beschrijft:

1. tussentijdse resultaten betreffende luchtkwaliteit op ervaren ongezonde dagen in de IJmond,
2. resultaten van een verkenning, uitgevoerd door Nivel, naar acute gezondheidsklachten in de IJmond,
3. het resultaat van de haalbaarheidsstudie om een panelstudie uit te voeren in de leefomgeving nabij Tata Steel.

Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie op ervaren ongezonde dagen

Om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit in de IJmond heeft het RIVM in samenwerking met GGD Amsterdam een datastructuur opgezet met beschikbare meetdata uit het luchtmeetnet. Met de datastructuur zijn op basis van de luchtkwaliteitsindex verschillende weergaven (data visualisaties) gemaakt van de luchtkwaliteit in de IJmond op dag- en uurniveau van fijn stof PM10. Ook windrichting en windsnelheid is hierin meegenomen. Dit geeft in vergelijking met een jaargemiddelde concentratie fijn stof meer inzicht in de variatie van luchtkwaliteit op leefniveau. Op basis van de weergaven kan de fijn stof concentratie vergeleken worden tussen verschillende meetpunten in de IJmond, of met achtergrondstations. De weergaven laten zien dat de fijn stof concentratie op leefniveau in de IJmond vaker als 'matig' en 'onvoldoende' geclassificeerd is in vergelijking met achtergrondlocaties.

Verkenning door het Nivel van gezondheidsproblemen in de IJmond

Het Nivel heeft voor een breed scala aan acute gezondheidseffecten en een aantal chronische aandoeningen verkend of deze in de IJmond meer, minder of evenveel worden gepresenteerd aan de huisarts, vergeleken met regio's in Nederland met evenveel industrie (controlegebied 'industrie') en regio's met weinig tot geen industrie (controlegebied 'platteland'). De resultaten van het Nivel laten zien dat in de IJmond relatief veel acute gezondheidsklachten en chronische aandoeningen vaker gerapporteerd worden bij de huisartsen vergeleken met zowel het controlegebied 'Industrie' als vergeleken met het controlegebied 'Platteland'. In dit onderzoek is een ecologische vergelijking gemaakt. Op basis hiervan kan geen oorzakelijke gevolgtrekking worden vastgesteld.

Haalbaarheid van een panelstudie in de IJmond

In samenwerking met externe experts is verkend of het haalbaar is om een panelstudie uit te voeren in de IJmond. In een panelstudie kan onderzoek worden gedaan naar dagelijkse gezondheidseffecten gerelateerd aan de luchtkwaliteit en de mogelijke rol van de emissies van het Tata Steel terrein hierin. Een panelstudie wordt haalbaar geacht. Hierbij is het advies om qua studiegebied Wijk aan Zee, Beverwijk West en IJmuiden mee te nemen. Als studiepopulatie wordt geadviseerd zowel kinderen met en zonder bestaande luchtwegklachten, als volwassenen 70+ met en zonder bestaande luchtwegklachten mee te nemen. Daarnaast is te overwegen om volwassenen (18-69 jaar) mee te nemen. Als uitkomstmaten dienen ten minste dagelijks zelfgerapporteerde luchtwegklachten, geurhinder en longfunctie meegenomen te worden. Om de acute gezondheidseffecten te relateren aan stoffen in de lucht worden de volgende componenten voorgesteld: fijnstof PM10 en PM2,5, ultrafijnstof en een component dat kan dienen als markerstof voor de emissies van het Tata Steel terrein.

In het onderzoek in kader van dit briefrapport is niet onderzocht of de hogere concentraties van bepaalde stoffen in de lucht samenhangen met de acute gezondheidsklachten zoals gerapporteerd bij de huisarts. Een panelstudie kan daar wel meer inzicht in geven.

1 Introductie

1.1 Inleiding

In dit briefrapport rapporteren we tussentijdse resultaten van verschillende onderdelen van het Gezondheidsonderzoek in de IJmond. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voert dit onderzoek uit in opdracht van provincie Noord-Holland en de IJmondgemeenten Heemskerk, Beverwijk en Velsen. In het gezondheidsonderzoek werkt het RIVM samen met GGD Kennemerland, GGD Amsterdam, het Nivel en IRAS.

Het totale gezondheidsonderzoek omvat drie onderwerpen:

- *Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie* In dit briefrapport rapporteren we over verschillende manieren om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit in de IJmond per uur en per dag in plaats van per jaar. Naar verwachting rapporteren we eind 2021 de verdere resultaten van dit onderwerp waarin we onderzoek doen naar bronnen van stoffen in de lucht.
- *Acute gezondheidsklachten* In dit briefrapport rapporteren we over twee complementaire onderzoekslijnen:
 - De resultaten van een verkennende analyse, uitgevoerd door het Nivel, waarbij huisartsendata van huisartspraktijken in de IJmond vergeleken worden met twee controlegebieden.
 - De bevindingen van een haalbaarheidsstudie om een panelstudie op te zetten in de IJmond om meer inzicht te krijgen in dagelijkse gezondheidseffecten in relatie tot luchtkwaliteit.
- *Depositie in de leefomgeving* Het onderzoek naar depositie in de leefomgeving is geen onderdeel van dit briefrapport. De resultaten hiervan worden in een apart rapport gepubliceerd, naar verwachting rond de zomer 2021. In juli 2020 zijn de resultaten van een ad hoc bemonstering van depositie opgeleverd aan provincie Noord-Holland¹.

1.2 Aanleiding voor het Gezondheidsonderzoek

De IJmond heeft te maken met milieubelastende activiteiten zoals verkeer, scheepvaart en zware industrie. Activiteiten die behalve op het milieu ook een negatieve invloed kunnen hebben op de leefomgeving en de gezondheid van bewoners van de IJmond. De jaargemiddelden concentraties voor bijvoorbeeld fijnstof (PM10 en PM 2.5) in de lucht zijn hoger dan op veel andere plekken in Nederland. Verschillende bronnen in de IJmond dragen hieraan bij. Als bron heeft Tata Steel een belangrijk aandeel in de lokale emissies².

Met name de emissies en verspreiding van stoffen afkomstig van het Tata Steel terrein veroorzaken overlast bij omwonenden en roepen vragen op over de invloed op de gezondheid. Inwoners van de IJmond zijn bezorgd over de stoffen die ze inademen en over stofdeeltjes die ze aantreffen in hun leefomgeving. Ook stankoverlast en geluidsoverlast en mogelijke effecten hiervan op de gezondheid zijn reden tot zorgen. Uit gezondheidsmonitors blijkt dat bijna een op de vijf volwassenen in de regio bezorgd is over mogelijke gezondheidsrisico's door de bedrijvigheid in hun omgeving. Dichtbij het Tata Steel terrein geldt dit voor ruim

¹ Aanbiedingsbrief en depositieresultaten 24 juni 2020. RIVM, 2020. Kenmerk 2020-0037/VLH/HdW/PM

² Vervolgonderzoek fijn stof emissies IJmond. Fase 1. R. Molenaar. DCMR Milieudienst Rijnmond, 2010.

een op de drie bewoners³. Niet alle bewoners in de IJmond hebben dus zorgen over de emissies van Tata Steel. Een deel vindt dat er al veel is verbeterd. Tegelijkertijd hecht de samenleving er steeds meer waarde aan dat de leefomgeving schoon en prettig is. En verwacht men in toenemende mate dat overheden en bedrijven verantwoordelijkheid nemen voor een gezonde leefomgeving. Dit is ook zichtbaar in de media, waar zorgen van bewoners van de IJmond over het milieu, de leefomgeving en de gezondheid regelmatig in beeld komen.

1.2.1 *Grafietregen en gezondheid*

Zogenaemde grafietregens zorgden in 2018 voor een toename van de zorgen van omwonenden van Tata Steel, met name in Wijk aan Zee. Grafietregens ontstonden bij het slakverwerkingsproces bij Tata Steel en Harsco. Regelmatig kwam er zwart glinsterend stof neer in de leefomgeving rondom het terrein van Tata Steel. Provincie Noord-Holland heeft het RIVM gevraagd onderzoek te doen naar de grafietregens. Omdat de vragen en zorgen die leefden bij omwonenden van Tata Steel veel breder waren dan de grafietregens en mogelijke effecten voor de gezondheid, heeft het RIVM geadviseerd om in het onderzoeksproject 'Grafietregen en gezondheid' ook vragen en zorgen van bewoners op gebied van grof stof, luchtkwaliteit en gezondheid te inventariseren. Hoewel er ook zorgen leven over geluidsoverlast en stankoverlast zijn die niet meegenomen in de toenmalige opdracht van het RIVM.

Het RIVM heeft vragen die leven bij omwonenden opgehaald en met een klankbordgroep de vragen en mogelijke onderzoeksrichtingen besproken. In de klankbordgroep zaten bewoners uit de verschillende gemeenten in de IJmond en onafhankelijke experts.

In 2019 heeft het RIVM onderzoek gedaan naar de grafietregens. In de veegmonsters zijn PAK en metalen aangetroffen. Voor de metalen lood, mangaan en vanadium is de geschatte blootstelling voor jonge kinderen zodanig dat dit ongewenst is voor de gezondheid⁴.

Daarnaast zijn de opgehaalde vragen over luchtkwaliteit, stof en gezondheid in de IJmond beantwoord op basis van bestaande kennis⁵. Niet alle vragen konden in dit onderzoek beantwoord worden. De openstaande vragen heeft het RIVM samen met de klankbordgroep in kaart gebracht. Op basis daarvan zijn acht onderzoeksopties geformuleerd. Deze zijn ingedeeld in drie clusters. Het RIVM heeft geadviseerd om als eerste onderzoek naar de onderwerpen uit Cluster A uit te voeren.

Cluster A:

- Depositie (neerslag van stof in de leefomgeving)
- Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie op ervaren (on)gezonde dagen
- Acute gezondheidsklachten

Cluster B:

- Eten uit de moestuin / bramen uit de duinen / dierlijke producten
- Biomonitoring bloedwaarden

Cluster C:

- Vervolgonderzoek grafietregen

³ Gezondheid in de IJmond 2016. Monitor over hinder, bezorgdheid, chronische aandoeningen en medicijngebruik in relatie tot luchtkwaliteit. Samenvattende rapportage. A Oosterlee, R Keuken, I Zandt. GGD Kennemerland 201

⁴ Inschatting gezondheidsrisico's grafietregen Wijk aan Zee. L Geraets, S Schulpen. RIVM, 2019

⁵ Website: <https://www.rivm.nl/luchtkwaliteit-en-gezondheid-in-IJmond>

- Chronische klachten
- Angst en stress

N.B. Onderzoek naar chronische gezondheidsklachten en gezondheidseffecten van langdurige blootstelling is opgenomen in Cluster C. Chronische klachten zijn vanuit een gezondheidsperspectief belangrijk om te onderzoeken. Ook leven er veel vragen hierover bij omwonenden en wordt het als belangrijk onderwerp gezien. Tegelijkertijd wordt dit onderwerp in verschillende andere onderzoeken opgepakt zoals het kanker incidentieonderzoek van GGD Kennemerland⁶ en de gezondheidsmonitor en medicatiegebruik IJmond⁷. Dit onderzoek leidt tot relevante inzichten. Om dubbel onderzoek te voorkomen is het onderwerp 'Chronische klachten' opgenomen in Cluster C.

1.3 Gezondheidsonderzoek

Naar aanleiding van het advies over vervolgonderzoek heeft de provincie Noord-Holland en de IJmondgemeenten Heemskerk, Beverwijk en Velsen het RIVM opdracht gegeven om verder onderzoek te doen naar de onderwerpen uit Cluster A: Depositie, Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie en Acute gezondheidsklachten. In het gezondheidsonderzoek wordt gewerkt met dezelfde klankbordgroep als in het project Grafietregen en gezondheid, 2019.

In dit briefrapport rapporteren we tussentijdse resultaten met betrekking tot twee onderwerpen uit cluster A: luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie op ervaren (on)gezonde dagen en acute gezondheidsklachten.

1.3.1 *Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie op ervaren (on)gezonde dagen*

Uit de inventarisatie van vragen bleek dat er zorgen zijn over wat mensen inademen en wat mogelijk effecten zijn op de gezondheid, met name op momenten die 'slecht' of 'on gezond' aanvoelen. Daarnaast leeft de vraag wat de bronnen zijn van de stoffen in de lucht en meer specifiek of de stoffen van het Tata Steel terrein komen. In de rapporten van het luchtmeetnet in de IJmond worden met name jaargemiddelde concentraties gerapporteerd. Inwoners van de IJmond geven aan dat deze waarden hen weinig zeggen over de hoogte van kortdurende 'pieken' die regelmatig voorkomen. Mensen willen graag weten of het klopt dat er piekconcentraties in de lucht voorkomen. En wat dit betekent voor hun gezondheid.

Om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit per dag of per uur in de omgeving van Tata Steel heeft het RIVM samen met GGD Amsterdam een datastructuur opgezet met beschikbare meetdata uit het luchtmeetnet. Met behulp van deze structuur zijn data van de luchtkwaliteit in IJmond over een groot aantal jaren en uit verschillende datasets gecombineerd. Met deze dataset is op basis van de luchtkwaliteitsindex⁸ op verschillende manieren inzichtelijk gemaakt wat de luchtkwaliteit is in de omgeving van Tata Steel in relatie tot uurgemiddelde en daggemiddelde concentraties van fijn stof PM10. In hoofdstuk 2 wordt dit uitgebreider beschreven.

De opgezette datastructuur wordt gebruikt in het nog lopende Gezondheidsonderzoek. In dit onderzoek wordt door bron- en patroonherkenning getracht wordt verder inzicht te krijgen in de bijdragen van verschillende

⁶ Incidentie en prevalentie van kanker in de regio Kennemerland 2004-2018. A Oosterlee, W Nijbroek. GGD Kennemerland, 2020.

⁷ Gezondheid in de IJmond II: Monitoring medicijngebruik 2007-2015. DJM Houthuijs et al. RIVM, 2019

⁸ Luchtkwaliteitsindex: Aanbevelingen voor de samenstelling en duiding. A Dusseldorp et al. RIVM, 2015

emissiebronnen aan de concentraties van stoffen in de lucht die mensen kunnen inademen. Hierover wordt naar verwachting rond eind 2021 gerapporteerd.

1.3.2 *Acute gezondheidseffecten*

In de inventarisatie van vragen en zorgen van bewoners zijn acute gezondheidsklachten waaronder hoesten, benauwdheid, zere ogen of zere keel regelmatig benoemd. Hoewel deze klachten vaak na een tijdje weer afnemen of helemaal verdwijnen, ervaren mensen deze acute klachten als vervelend. Ook maken zij zich door deze gezondheidsklachten zorgen over de gezondheid op langere termijn. Regelmatig is de vraag gesteld of uitstoot van Tata Steel deze acute klachten kan veroorzaken.

Het is bekend dat verhoogde fijn stofniveaus acute effecten op de luchtwegen kunnen hebben en dat de jaargemiddelde concentraties fijn stof in de regio IJmond hoger liggen dan op veel andere plekken in Nederland. Ook andere stoffen in de lucht kunnen leiden tot acute gezondheidseffecten zoals luchtwegen- en oogirritatie en hoesten, al dan niet in samenhang met ervaren geurhinder. Het is nog niet onderzocht wat voor soort acute gezondheidseffecten voorkomen en hoe vaak bepaalde gezondheidsklachten voorkomen in de IJmond. In dit briefrapport rapporteren we over twee complementaire onderzoeken met verschillende opzet om meer inzicht te krijgen in de aard en prevalentie van acute gezondheidsklachten.

Ten eerste heeft het Nivel gegevens van huisartspraktijken in de IJmond geanalyseerd. De huisarts vormt de ingang tot de zorg voor mensen die acute of chronische gezondheidsklachten hebben. Huisartsen registreren de gezondheidsklachten van hun patiënten met behulp van universele codes, waardoor gegevens tussen huisartspraktijken goed kunnen worden vergeleken.

Het Nivel heeft voor een breed scala aan acute gezondheidseffecten en een aantal chronische aandoeningen verkend of deze in de IJmond meer, minder of evenveel worden gemeld aan de huisarts, vergeleken met regio's in Nederland met evenveel industrie (controlegebied 'industrie') en regio's met weinig tot geen industrie (controlegebied 'platteland'). In hoofdstuk 3 beschrijven we kort de opzet en bevindingen van het Nivel. De rapportage van het Nivel is te vinden via deze link: <https://www.nivel.nl/sites/default/files/bestanden/1004002.pdf>. En op hun website: Gezondheidsproblemen in de regio IJmond: een verkenning⁹.

Acute gezondheidseffecten zijn soms van milde aard en worden niet bij de huisarts gemeld. Daardoor zijn deze acute gezondheidseffecten niet terug te vinden in de huisartsengegevens. Daarnaast wordt in de verkenning van het Nivel niet gekeken naar oorzaak-gevolg relaties. In samenwerking met externe experts is daarom verkend of het haalbaar is om een panelstudie uit te voeren in de IJmond. In een dergelijke panelstudie kunnen dagelijkse gezondheidseffecten gekoppeld worden aan de dagelijkse luchtkwaliteit. Zo kan worden bestudeerd welke gevolgen dagelijkse (piek)blootstellingen hebben voor directe (acute) gezondheidseffecten van omwonenden. In hoofdstuk 4 beschrijven we de uitkomsten van de haalbaarheidsstudie voor het uitvoeren van zo'n panelstudie en welke mogelijke opties er zijn voor het studiegebied, doelgroepen, mee te nemen uitkomstmaten en componenten in de lucht.

⁹ Gezondheidsproblemen in de regio IJmond: een verkenning. C. Baliatsas et al. Nivel, 2021

1.3.3 *Gezondheidsonderzoek in de IJmond: Depositie*

(In dit briefrapport wordt niet gerapporteerd over depositie.)

Als onderdeel van het gezondheidsonderzoek in de IJmond voert het RIVM onderzoek uit naar depositie (neerslag van stof) in de leefomgeving. In juni 2020 heeft het RIVM veegmonsters genomen in Wijk aan Zee nadat verschillende bewoners stofoverlast (en stank) meldden. De resultaten hiervan zijn in juli 2020 opgeleverd aan de opdrachtgever provincie Noord-Holland¹⁰. Ook is het RIVM in 2020 gestart met een grootschaliger depositieonderzoek. Hiervoor zijn veegmonsters genomen in de leefomgeving nabij het Tata Steel terrein, zowel binnen- als buitenshuis, en op een aantal niet door industrie belaste locaties. Deze monsters worden geanalyseerd om vast te stellen of en hoeveel metalen en PAK hierin voorkomen. Op basis van deze bevindingen wordt een risicobeoordeling uitgevoerd om vast te stellen welke gezondheidseffecten kunnen optreden als mensen met het stof in aanraking komen. De bevindingen van dit onderzoek worden in een losstaand rapport gerapporteerd. Op basis van de depositiemetingen met de veegmonsters wordt ook onderzocht hoe het stof is verspreid in de regio IJmond en of er een relatie is met mogelijke bronnen.

1.4 **Gerelateerd onderzoek**

In de IJmond wordt al langere tijd onderzoek gedaan naar de leefomgeving en de mogelijke invloed op de gezondheid, onder andere door de GGD Kennemerland en het RIVM. In Bijlage 1 staat een overzicht van RIVM en GGD rapporten met betrekking tot de IJmond, die sinds 2004 zijn verschenen. Recent is bijvoorbeeld onderzoek gedaan door GGD Kennemerland naar incidentie en prevalentie van kanker in de IJmond¹¹. Ook zijn door het RIVM verkennende metingen uitgevoerd aan ultrafijn stof in het IJmond gebied¹². Daarnaast rapporteert GGD Amsterdam elk jaar de meetresultaten uit het luchtmeetnet in de IJmond. In de jaarlijkse rapportages worden de metingen geanalyseerd in relatie tot wettelijke grenswaarden en WHO advieswaarden, trends (verloop over niveaus over tijd) en pollutierozen^{13, 14}.

In het 'Gezondheidsonderzoek in de IJmond' ligt de focus op acute gezondheidseffecten. Hier is voor gekozen omdat in andere onderzoeken die plaatsvinden in de IJmond al gekeken wordt naar lange termijn gezondheidseffecten en chronische aandoeningen. Voor welzijn zijn zowel de afwezigheid van acute gezondheidseffecten als de afwezigheid van chronische aandoeningen relevant en beide groepen aandoeningen verdienen daarom aandacht. Momenteel wordt de 3^e Gezondheidsmonitor IJmond uitgevoerd door GGD Kennemerland en RIVM waarin onderzoek wordt gedaan naar overlast, bezorgdheid, chronische aandoeningen en medicijngebruik.

Naast de onderzoeken die plaatsvinden in de IJmond zelf, geven andere onderzoeken ook inzicht in de situatie in de IJmond of zijn bevindingen toepasbaar voor de IJmond. Bijvoorbeeld het rapport 'Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland', waarin onder andere de fijn stofconcentraties van 2019 en de verwachte fijn stofconcentraties voor 2020, 2025 en 2030 berekend op basis van emissieramingen worden weergegeven. In

¹⁰ Aanbiedingsbrief en depositieresultaten 24 juni 2020. RIVM, 2020. Kenmerk 2020-0037/VLH/HdW/PM

¹¹ Incidentie en prevalentie van kanker in de regio Kennemerland 2004-2018. A Oosterlee, W Nijbroek. GGD Kennemerland, 2020.

¹² Verkennende metingen aan ultrafijnstof in het IJmondgebied. E P Wijers, J Vonk. RIVM, 2020.

¹³ Een pollutieroos toont het verband tussen de gemeten immissiewaarden op een meetpunt en de bijhorende windrichting over een jaar.

¹⁴ Datarapport Luchtkwaliteit IJmond meetresultaten 2019. D de Jonge. GGD Amsterdam, 2020.

de concentratie- en depositiekaarten, met een resolutie van 1x1 km, is te zien welke fijn stofconcentraties verwacht worden in de IJmond¹⁵. Een ander voorbeeld is onderzoek naar (ultra)fijn stof en gezondheidseffecten¹⁶.

¹⁵ Grootschalige concentratie en depositiekaarten Nederland: Rapportage 2020. R. Hoogerbrugge. RIVM, 2020.

¹⁶ Website: <https://www.rivm.nl/fijn-stof/ultrafijn-stof/onderzoek-gezondheidsrisicos-schiphol>

2 Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie

Auteurs:

R. Hoogerbrugge, RIVM

D. Mooibroek, RIVM

M. G Mennen, RIVM

J. E. Elberse, RIVM

2.1 Inleiding

Er zijn verschillende systemen en databronnen waarin gegevens over de luchtkwaliteit in de IJmond worden verzameld. Daardoor zijn die gegevens niet altijd eenvoudig te combineren voor analyses en rapportages. Om dat te verbeteren is in dit project in samenwerking met GGD Amsterdam een datastructuur opgezet met beschikbare meetdata uit het luchtmeetnet. Met behulp van deze datastructuur zijn gegevens over de luchtkwaliteit in IJmond over een groot aantal jaren en uit verschillende datasets gecombineerd. In dit hoofdstuk rapporteren we tussentijdse resultaten. Met de dataset is een analyse uitgevoerd gericht op het inzichtelijk maken van de luchtkwaliteit op uur- en daggemiddelde concentraties in de IJmond met behulp van de luchtkwaliteitsindex.

Stoffen in de lucht hebben invloed op de gezondheid. Niet alle stoffen adem je in. Met de inhaleerbare fractie wordt bedoeld stofdeeltjes die je kunt inademen. Dit zijn stofdeeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer. Stofdeeltjes die groter zijn dan 10 micrometer worden afgevangen door de neus en keel.

2.2 Opzetten van een datastructuur van resultaten van luchtmetingen

Relevante meetdata en weersgegevens zijn in een duurzame datastructuur vormgegeven. Hierdoor kunnen meer en gemakkelijker data analyses worden uitgevoerd. Een essentiële stap hierin was de ontsluiting van de bestaande meetdata van de GGD Amsterdam, met name de metingen van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en 30 (zware) metalen. Bij het analyseren van de beschikbare data bleek dat over de tijd verschillen waren opgetreden door wijzigingen in analyse laboratoria en procedures. Voor het maken van een consistente data set was het daarom noodzakelijk voor de GGD Amsterdam, in overleg met het RIVM, om de data opnieuw te valideren, zodat verschillen in het gebruik van bijvoorbeeld detectiegrenzen en blanco waarden zoveel mogelijk zijn geharmoniseerd. De datastructuur is zo opgezet dat meetinformatie met een verschillend tijdsverloop is gecombineerd. Zo kunnen nu relatief eenvoudig uurgemiddelde, daggemiddelde en meerdaags-gemiddelde meetdata worden gecombineerd voor nadere analyses. Met meerdaags-gemiddelde data worden waarden bedoeld die zijn verkregen door het samenvoegen van filters die op verschillende dagen zijn bemonsterd (ook wel 'poolen' genoemd).

Ook weersomstandigheden zoals windrichting, windsnelheid, temperatuur, relatieve vochtigheid, neerslagduur en neerslaghoeveelheid zijn toegevoegd aan de data structuur. Als positief neveneffect van deze gezamenlijke inspanning van de GGD-Amsterdam en het RIVM is een consistente dataset van concentraties metalen en PAKs in de lucht gegenereerd en via de website luchtmeetnet.nl beschikbaar gesteld. Hiermee kunnen ook andere belangstellenden de meetresultaten voor analyses gebruiken.

Op basis van componenten die continu worden gemeten met automatische instrumenten, zoals CO, NO en NO₂, zijn voor de concentraties metalen tijdsprofielen gemaakt waarmee het mogelijk is een inschatting te verkrijgen van waarschijnlijk uurgemiddelde waarden. Deze waarden worden samen met de andere data in de datastructuur die is opgezet momenteel gebruikt om verder onderzoek te doen naar de bijdragen van verschillende emissiebronnen aan de concentraties van componenten in de lucht in het IJmond gebied. De resultaten hiervan worden op een later moment, naar verwachting eind 2021, in een losstaande rapportage beschreven.

Er heeft geen gezondheidskundige duiding plaatsgevonden op basis van de waarschijnlijk uurgemiddelde waarden van metalen in de lucht. De reden hiervoor is dat gezondheidskundige normen passend bij de situatie (kortdurende blootstelling via inhalatie aan metalen in de leefomgeving) voor metalen ontbreken.

2.3 Inzicht in de luchtkwaliteit door de luchtkwaliteitsindex

In de regio IJmond is behoefte aan toegankelijke informatie over de luchtkwaliteit in relatie tot gezondheid. Omwonenden geven aan niet zozeer geïnteresseerd te zijn in jaargemiddelde waarden van stoffen, maar in concentraties die voorkomen tijdens zogenoemde pieken, omdat dan merkbaar gezondheidseffecten en hinder wordt ervaren.

Om effecten van kortdurende (hoge) concentraties vanuit gezondheidskundig perspectief inzichtelijk te maken is een Nederlandse luchtkwaliteitsindex (LKI) opgesteld¹⁷. Voor de luchtkwaliteitsindex is de luchtkwaliteit ingedeeld in vijf luchtkwaliteitsklassen (zie figuur 2.1)¹⁸. Deze klassen zijn gebaseerd op kennis over de gezondheidseffecten van de stoffen fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}), ozon en stikstofdioxide. (Korte) blootstelling aan hogere niveaus van fijnstof kunnen acute gezondheidseffecten geven, zoals hoesten of benauwdheid. Sommige mensen, zoals kinderen, ouderen en mensen met luchtwegproblemen zoals astma, zijn hier gevoeliger voor dan anderen. De klachten gaan vaak weer over als het fijnstofniveau daalt.

De LKI is vanuit praktisch oogpunt doorontwikkeld voor het informeren van het publiek over de luchtkwaliteit situatie¹⁹ en vervolgens toegepast in de luchtkwaliteits-app en op de website van de gezamenlijke meetnetten (www.luchtmeetnet.nl).

¹⁷ Luchtkwaliteitsindex: Aanbevelingen voor samenstelling en duiding. Dusseldorp *et al.*, RIVM, 2015

¹⁸ Website: <https://www.rivm.nl/smog/waarschuwingsgrenzen-en-luchtkwaliteitsindex>

¹⁹ Advies modernisering smogberichtgeving. Hoogerbrugge *et al.* RIVM, 2015

Klasse	Stikstofdioxide uurgemiddelde	Ozon uur- gemiddelde	Fijn stof (PM ₁₀) Uurgemiddelde	Fijn stof (PM ₁₀) Daggemiddelde	Fijn stof (PM _{2.5}) Uurgemiddelde
Goed	0 - 30	0 - 40	0 - 30	0 - 15	0 - 20
Matig	31 - 75	41 - 100	31 - 75	16 - 38	20 - 50
Onvoldoende	76 - 125	101 - 180	76 - 125	38 - 70	50 - 90
Slecht	125 - 200	180 - 240	125 - 200	70 - 100	90 - 140
Zeer slecht	> 200	> 240	> 200	> 100	> 140

Figuur 2.1 Luchtkwaliteitsindex (eenheden in microgram per kubieke meter lucht)

In dit onderzoek is de LKI benut om de luchtkwaliteit te tonen. Dit doen we op basis van alle dagen van 2019 voor fijn stof PM₁₀ concentraties op de meetlocaties in het IJmond gebied en die van twee achtergrondlocaties in De Rijp en De Zilk. Achtergrondlocaties zijn meetstations waar geen industrie in de omgeving aanwezig is. Zie figuur 2.2 voor de meetpunten in de IJmond en figuur 2.3 waarop ook de achtergrondlocaties stations op zijn weergegeven.

Door de LKI te gebruiken en deze te vergelijken met de fijn stof concentraties wordt de luchtkwaliteit op leefniveau inzichtelijk gemaakt op dag- en uurbasis, in tegenstelling tot het jaargemiddelde fijn stofniveau waar normaliter over gerapporteerd wordt in relatie tot wettelijke grenswaarden en WHO advieswaarden. Zo wordt inzichtelijk waar en hoe vaak dagen en uren voorkomen met een slechtere luchtkwaliteit.



Figuur 2.2 Meetpunten van het luchtmeetnet in de IJmond. Wijk aan Zee-Burgemeester Rothestraat (553), IJmuiden-Kanaaldijk (551), Beverwijk West-Creutzberglaan (570), Velsen-Reijndersweg (573), Wijk aan Zee-Bosweg (557), Velsen-Staalstraat (572). Bron: Provincie Noord-Holland

- 1 GGD- 573 Velsen-Reijndersweg
- 2 LML-444 De Zilk-Vogelaarsdreef
- 3 GGD-556 De Rijp-Oost Dijkje
- 4 GGD-553 Wijk aan Zee-Burgemeester Rothestraat
- 5 GGD-551 IJmuiden-Kanaaldijk
- 6 GGD-572 Velsen-Staalstraat
- 7 GGD-570 Beverwijk-West Creutzberglaan
- 8 GGD-557 Wijk aan Zee- Bosweg



Figuur 2.3 Meetpunten van het luchtmeetnet IJmond en de achtergrondlocatie stations in De Rijp (556) en de Zilk (444).

Om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit op basis van de LKI is gebruik gemaakt van de meetdata uit de datastructuur die is toegelicht in paragraaf 2.2. Daarbij is er voor gekozen om voor fijn stof PM₁₀ een aantal datavisualisaties te maken, omdat voor deze component in de LKI zowel uur- als daggemiddelde concentraties zijn meegenomen en omdat PM₁₀ en daarin aanwezige componenten een goede graadmeter zijn voor de luchtkwaliteit en het optreden van piekbelastingen in de regio IJmond. Daarnaast zijn fijn stofniveaus een belangrijke indicator voor mogelijke gezondheidseffecten. Er zijn verschillende datavisualisaties onderzocht en voorgelegd aan de klankbordgroep met omwonenden en experts. Het doel van de weergaven is om de luchtkwaliteit in relatie tot gezondheid inzichtelijker te maken voor daggemiddelde fijn stof niveaus en uurgemiddelde fijn stofniveaus. In dit briefrapport beschrijven we een drietal mogelijke weergaven en lichten we deze verder toe.

2.3.1

Weergave 1: Aantal uren per klasse voor het uurgemiddelde fijn stof PM₁₀

In tabel 2.1 is weergegeven hoeveel uren in het jaar 2019 het fijn stofniveau in een bepaalde klasse viel. Op basis van de tabel kan je vergelijken hoeveel uren de luchtkwaliteit in de IJmond goed, matig, onvoldoende of slecht is vergeleken met de achtergrondstations. Ook kan je de luchtkwaliteit tussen de verschillende meetlocaties in de IJmond onderling vergelijken.

Zo is bijvoorbeeld goed waar te nemen dat er in Wijk aan Zee en op het meetstation Reijndersweg (dit ligt aan de westzijde van het terrein van Tata Steel) 6348 resp. 5995 uren waren met een fijnstofniveau in de klasse 'Goed', terwijl er in De Rijp 7753 uren in die klasse viel. Ook is direct te zien dat in De Rijp het aantal uren in de klassen 'Slecht', 'Onvoldoende' en 'Matig' veel lager is dan in Wijk aan Zee en op het meetstation Reijndersweg. Dit geeft inzicht in de blootstelling van bewoners aan een bepaalde luchtkwaliteit die in de omgeving van deze meetpunten wonen en in het verschil in luchtkwaliteit tussen de regio IJmond en regio's met weinig tot geen industrie.

Een nadeel van dit overzicht is dat je niet ziet hoe deze uren verdeeld zijn over het jaar, of wanneer ze voorkomen.

Tabel 2.1 Aantal uren per klasse LKI voor uurgemiddelde fijn stof PM10, 2019

Meetstation locatie	De Rijp	Wijk aan Zee	IJmuiden	Beverwijk	Velsen-Reijndersweg	De Zilk
Nummer	NL49556	NL49553	NL49551	NL49570	NL49573	NL10444
LKI						
Goed	7753	6348	7101	7246	5995	7717
Matig	710	2278	1450	1214	2228	951
Onvoldoende	10	63	42	29	297	26
Slecht	2	3	3	7	38	2
Zeer slecht	0	1	3	3	19	1
afgekeurd	285	67	161	261	183	63

De uren die in de klasse 'Zeer slecht vallen' zijn van 1 januari 2019 en 31 december 2019. Dit werd veroorzaakt door vuurwerk. Dit patroon zie je in heel Nederland. Dit geldt niet voor meetpunt Velsen Reijndersweg. Op dit meetpunt worden ook op andere dagen fijn stof niveaus gemeten die in de klasse 'slecht' of 'zeer slecht' vallen.

2.3.2 Weergave 2: Kalender met daggemiddelde waarde fijn stof PM10

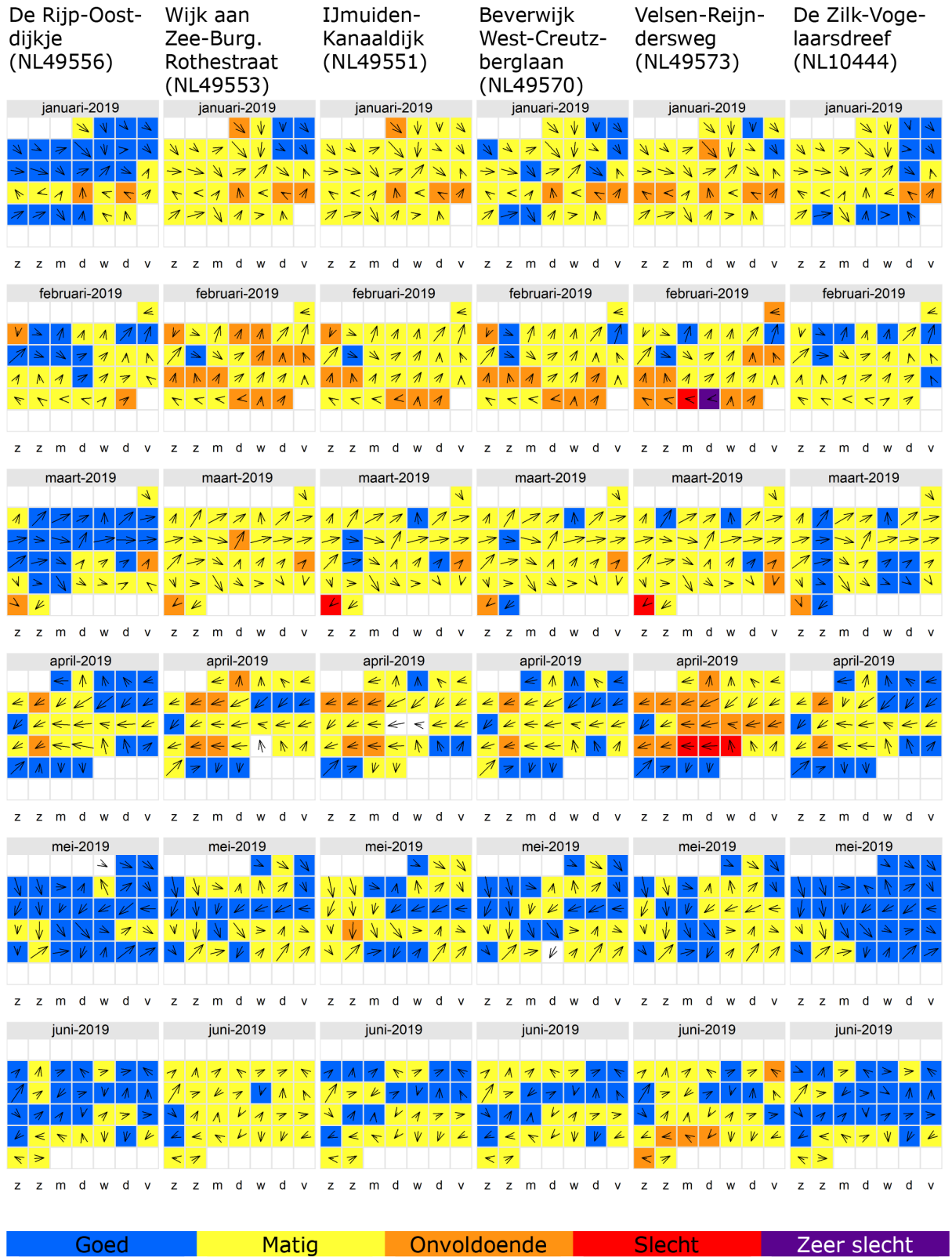
Figuur 2.4 is een kalenderweergave waarin voor het jaar 2019 met behulp van de LKI kleurencode de **daggemiddelde** waarde voor fijn stof PM10 voor zes meetstations (Wijk aan Zee, IJmuiden, Beverwijk, Velsen-Reijndersweg en de twee achtergrondlocaties De Zilk en De Rijp) is weergegeven. Deze afbeelding beschrijft de gemiddelde dagelijkse blootstelling van de bevolking in de buurt van elk meetstation aan bepaalde concentraties van PM10. Door de LKI kleuren is goed te zien in welke luchtkwaliteitsindex klasse een dag valt en hoe vaak dat voorkomt op de verschillende meetlocaties. Op basis van deze weergave kan de luchtkwaliteit op dagelijkse basis in de IJmond vergeleken worden met de achtergrondstations. Ook kunnen de verschillende meetpunten in de IJmond met elkaar vergeleken worden. Op elke dag is ook met behulp van een pijl de gemiddelde windrichting en windsnelheid op die dag weergegeven. Daarmee kan worden ingezien of de luchtkwaliteit verband houdt met een bepaalde windrichting of windsnelheid.

Als bijvoorbeeld op een bepaalde dag de daggemiddelde fijn stof PM10 concentratie bij zowel de meetpunten in de IJmond als op de achtergrondlocaties De Rijp en De Zilk hoog is, is waarschijnlijk de waarde in heel Nederland of een groot gebied hoog. Zoals bijvoorbeeld op 21 april 2019, waar de LKI

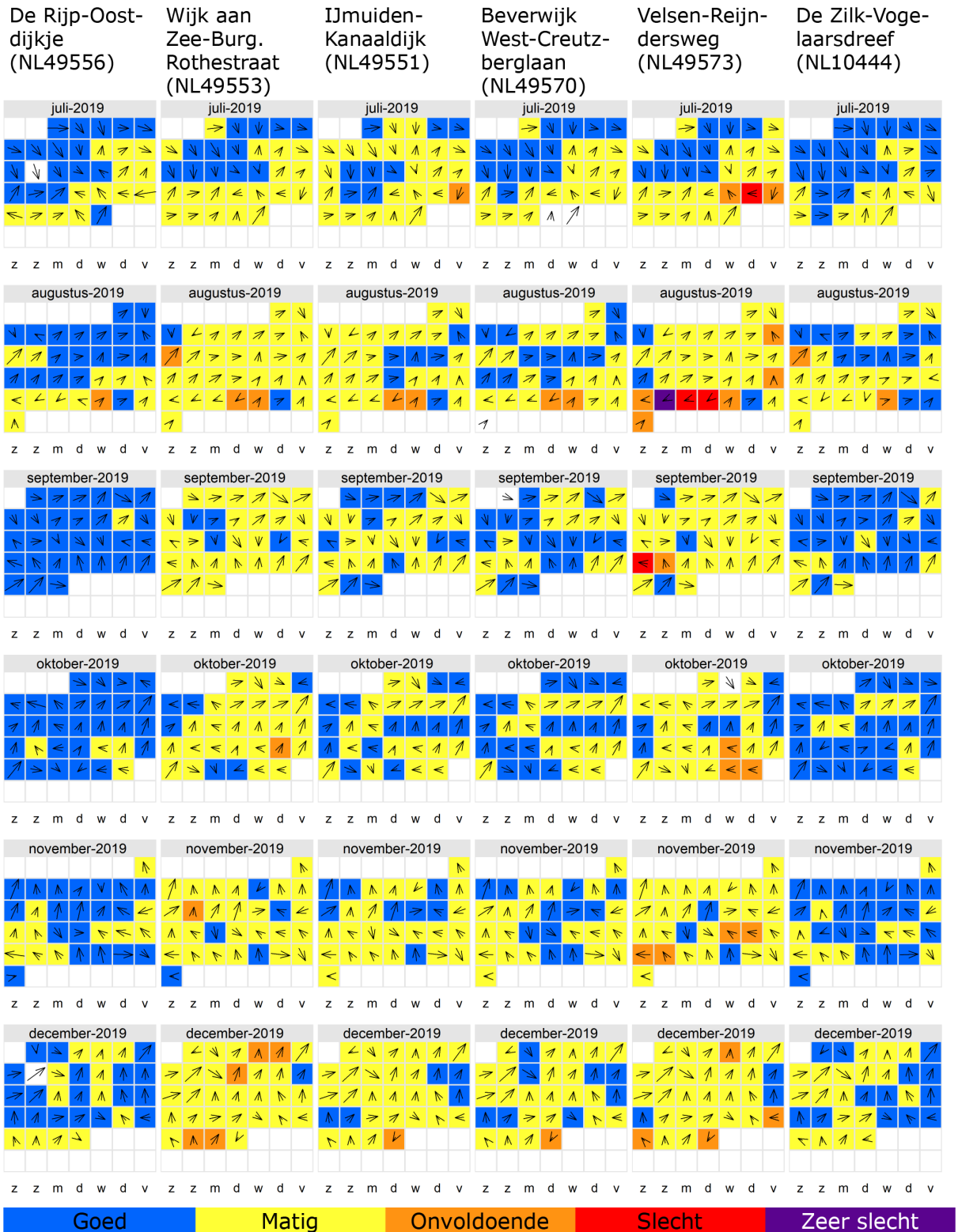
'Onvoldoende' is op alle zes de meetstations. De verhoging is zeer waarschijnlijk het gevolg van paasvuren in Duitsland en Nederland.

In de IJmond is met name bij het meetpunt Velsen-Reijndersweg de luchtkwaliteit op dagelijkse basis vaker onvoldoende tot zeer slecht. Dit komt vooral voor bij oostenwind.

Duidelijk is ook dat in De Zilk en De Rijk meer dagen met goede luchtkwaliteit voorkomen dan in de IJmond.



Figuur 2.4 (deel 1). Kalenderweergave LKI klasse daggemiddelde fijn stof PM10 concentratie, januari-juni 2019



Figuur 2.4 (deel 2). Kalenderweergave LKI klasse daggemiddelde fijn stof PM10 concentratie, juli-december 2019

2.3.3

Weergave 3: hoogste uurgemiddelde waarde voor fijnstof PM10 per dag

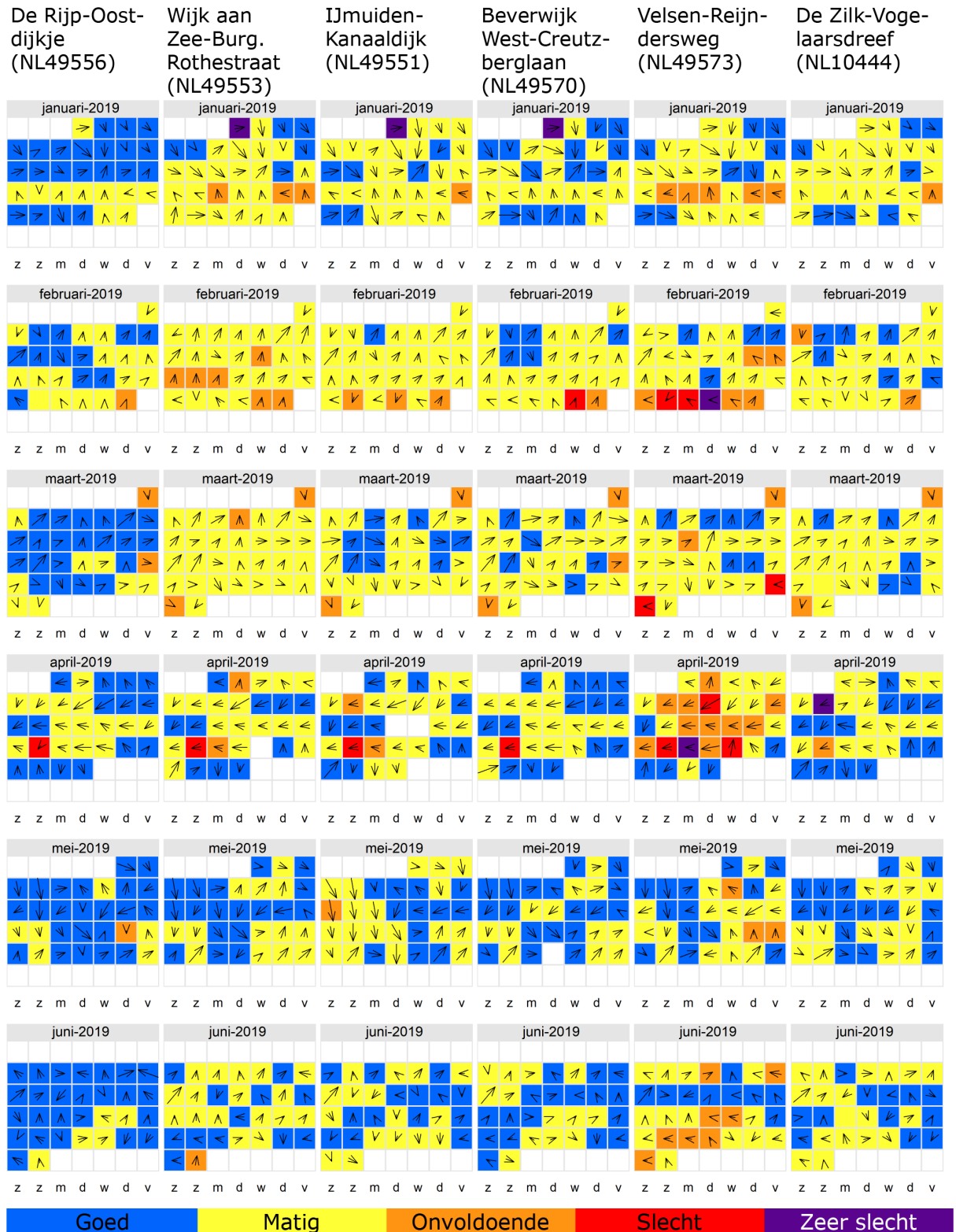
Een nadeel van weergave 2 (figuur 2.4) is dat deze geen inzicht geeft in kortere durende pieken van fijn stof. Daarom is weergave 3 toegevoegd (figuur 2.5). Dit is een kalender waarin de hoogste **uurgemiddelde** waarde voor fijnstof PM10 op die dag is weergegeven. Fijn stof PM10 concentraties worden elk uur gemeten (uurgemiddelde waarde). De klasse van de hoogste waarde die op een dag voorkomt is weergegeven met de LKI kleurencode. Deze weergave geeft dus meer inzicht over kortdurende blootstelling aan (pieken in) fijnstofniveaus voor bewoners nabij de meetstations.

Net als in weergave 2 zijn de LKI waarden voor zes meetstations (vier in de regio IJmond en twee achtergrondlocaties) weergegeven, evenals de gemiddelde windrichting en windsnelheid tijdens het uur waarop de PM10 concentratie die dag het hoogst was.

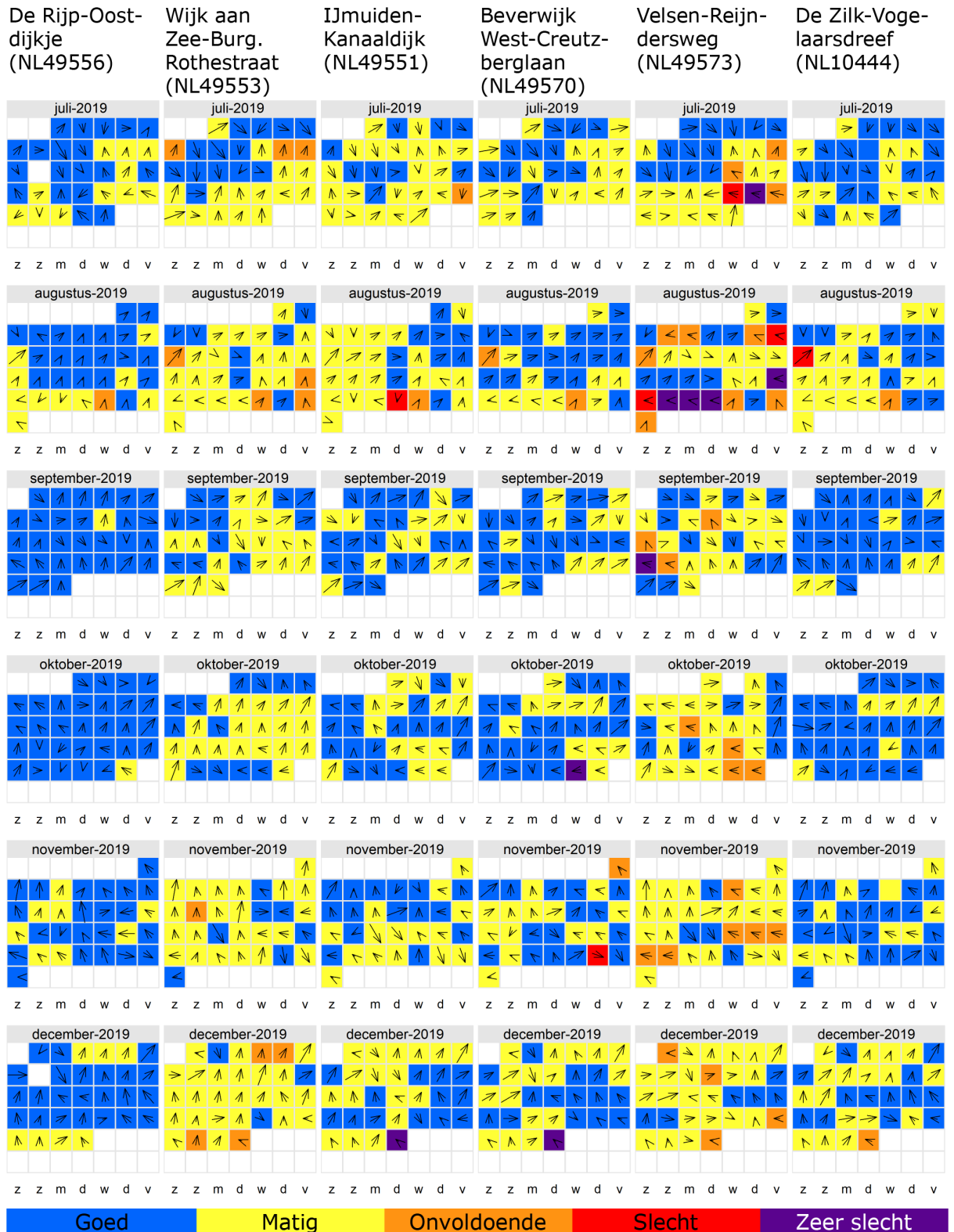
In weergave 3 is bijvoorbeeld duidelijk het effect te zien van het afsteken van vuurwerk rond de jaarwisseling. Op 1 januari tussen 0:00 en 1:00 waren de uurgemiddelde PM10 concentraties op enkele meetstations hoog tot zeer hoog (klassen 'Slecht' en 'Zeer slecht'). Als je dit vergelijkt met weergave 2, waarin de daggemiddelde waarden zijn weergegeven, valt op de daggemiddelde concentraties op 1 januari op enkele locaties in de klasse 'Onvoldoende' vallen en op andere 'Matig'. Het verschil met weergave 2 komt doordat de piekconcentraties vooral vlak na middernacht optreden en de rest van de dag niet. Hierdoor wordt de piekconcentratie van net na middernacht 'weggemiddeld' over de rest van de dag.

Op 21 april zijn zowel de hoogste uurgemiddelde als de daggemiddelde PM10 concentraties op alle meetlocaties hoog (klasse 'Onvoldoende' tot 'Slecht'). De wind kwam die dag uit oostelijke richting. De verhoging is zeer waarschijnlijk het gevolg van paasvuren in onder andere Oost-Nederland en Duitsland.

Op 25, 26 en 27 augustus is de fijn stof PM10 concentratie op meetpunt 573 (Reijndersweg) sterk verhoogd. Die dagen is er een zwakke oostelijke wind. De verhoging is niet waarneembaar op de andere stations, (behalve op meetpunt 551 (IJmuiden) op 27 augustus). De meest plausibele bron ligt dus ten oosten van meetpunt Reijndersweg.



Figuur 2.5 (deel 1). Kalenderweergave LKI klasse van hoogste uurgemiddelde fijn stof PM10 concentratie per dag, januari – juni 2019.



Figuur 2.5 (deel 2). Kalenderweergave LKI klasse van hoogste uurgemiddelde fijn stof PM10 concentratie per dag, juli – december 2019.

In weergave 2 (daggemiddelde waarde voor fijn stofniveau) en weergave 3 (hoogste uurgemiddelde op een dag voor fijn stofniveau) valt op dat er op de meetstations in de regio IJmond, vooral het meetpunt 573 (Reijndersweg), vergeleken met de achtergrondstations, veel meer dagen voorkomen waarin de LKI in de klasse 'Matig' tot 'Zeer slecht' vallen. Dat geldt voor zowel de daggemiddelde als de hoogste uurgemiddelde waarden. Met name bepaalde groepen (kinderen, ouderen, mensen met luchtwegklachten) kunnen hier gezondheidseffecten van ondervinden.

2.3.4 *Beperkingen aan meten en duiden van piekconcentraties*

Niet alle vragen van bewoners van de IJmond in relatie tot 'pieken' (kortdurende verhoogde concentraties van stoffen in de lucht) worden geadresseerd met de gepresenteerde weergaven. Zo geven ze geen compleet beeld van welke specifieke stoffen in de lucht aanwezig zijn tijdens perioden die als ongezonder ervaren worden en welke gezondheidseffecten dat tot gevolg kan hebben, terwijl daar wel behoefte aan is. Het onderzoeken van piekbelastingen en deze gezondheidskundig duiden is complex, onder andere om de volgende redenen:

- 1) Er komen veel verschillende stoffen voor in de lucht. Deze stoffen vormen een complex mengsel. Verschillende stofgroepen vragen elk om een eigen manier van 'meten'. In een meetnet wordt een aantal stoffen gemeten, maar lang niet alle stoffen die in de lucht aanwezig kunnen zijn. De stoffen die wel worden gemeten geven een indicatie van de luchtkwaliteit en zijn relevant voor de gezondheid. Dat stoffen niet worden gemeten betekent niet dat ze niet in de lucht aanwezig zijn of dat er geen overlast van is.
- 2) Om een gezondheidseffect te kunnen inschatten is een 'gezondheidskundige waarde' of 'toxicologische referentiewaarde' nodig. Deze waarde geeft aan vanaf welke hoeveelheid stof die iemand inademt bepaalde gezondheidseffecten kunnen optreden. Deze waarde is niet voor alle stoffen in de lucht vastgesteld. Of de waarde gaat uit van een blootstelling op jaarbasis, en niet van pieken die vaak kortdurend zijn (minuten, uren). Dat is bijvoorbeeld het geval voor de meeste metalen. Als er wel een toxicologische referentiewaarde bekend is voor het jaargemiddelde concentratie, kan deze worden gebruikt om een inschatting te maken welke gezondheidseffecten op kunnen treden op basis van jaargemiddelde blootstelling.
- 3) Om een 'piek' goed te kunnen meten, moet je op het juiste moment op de juiste plek met de juiste meetapparatuur aanwezig zijn. In het huidige meetnet kan een piekbelasting worden gemist, omdat de 'wolk' met stoffen zich tussen de meetstations verspreidt, waardoor deze niet goed wordt opgepikt. Ook kan de 'wolk' stoffen bevatten die niet worden gemeten (zie 1). Of de stofwolk trekt snel voorbij (kortdurende piekbelasting van bijvoorbeeld enkele minuten), waardoor deze in een uurgemiddelde of daggemiddelde waarde niet (goed) is terug te zien.
- 4) In de lucht bevindt zich een mengsel van stoffen. Elke stof kan een ander effect hebben op de gezondheid. Welk gevolg zo'n mengsel heeft voor de gezondheid, daar is weinig over bekend.

3 Acute gezondheidseffecten. Een verkenning door Nivel

Auteurs:

J-P. Zoch, RIVM

J. E. Elberse, RIVM

3.1 Inleiding

In de inventarisatie van vragen en zorgen van omwonenden van het Tata Steel zijn acute gezondheidsklachten waaronder hoesten, benauwdheid, irritatie van ogen of zere keel regelmatig benoemd. Hoewel deze klachten vaak na een tijdje weer afnemen of helemaal verdwijnen, ervaren mensen deze acute effecten als vervelend. Ook maken zij zich door deze gezondheidsklachten zorgen over de gezondheid op langere termijn. Er is weinig onderzoek gedaan naar wat voor soort acute gezondheidseffecten voorkomen, hoe vaak bepaalde gezondheidsklachten voorkomen in de IJmond en hoe zich dat verhoudt tot andere gebieden.

In dit hoofdstuk wordt de analyse die het Nivel heeft uitgevoerd, besproken. De korte rapportage van het Nivel is te vinden op hun website via deze link: <https://www.nivel.nl/sites/default/files/bestanden/1004002.pdf>²⁰. Het Nivel beheert routinematig verzamelde gegevens van een groot aantal Nederlandse huisartspraktijken en heeft ruime ervaring met de analyse en duiding van de gegevens daarvan.

De huisarts vormt de ingang tot de zorg voor mensen die acute gezondheidsklachten hebben, of chronische aandoeningen. De huisarts fungeert als poortwachter naar de specialistische (tweedelijns-)zorg. Huisartsen registreren de gezondheidsklachten van hun patiënten met behulp van uniforme codes, waardoor gegevens tussen huisartspraktijken in Nederland goed kunnen worden vergeleken. Als mensen acute gezondheidsklachten hebben waarvoor ze medische hulp zoeken, zal dit altijd in de eerste lijn bij de huisarts terecht komen. Daarom zijn huisartsgegevens objectief en waardevol voor de evaluatie van met name acute klachten, al moge duidelijk zijn dat mensen niet met alle gezondheidsklachten naar de dokter gaan.

3.2 Aanpak

Een aantal huisartspraktijken in de IJmond (Gemeenten Velsen, Beverwijk, Heemskerk) waren al aangesloten bij de Nivel Zorgregistraties eerste lijn²¹. Daardoor waren gegevens van hun patiënten in de afgelopen jaren al beschikbaar in de database. Daarnaast zijn verschillende huisartspraktijken in de IJmondgemeenten actief benaderd door het RIVM, GGD Kennemerland en Nivel met de vraag of ze bereid waren mee te werken aan dit onderzoek. Dit heeft geleid tot in totaal negen huisartspraktijken waarvan de gegevens zijn opgenomen in de analyses.

Het Nivel heeft verkend of er in de IJmond meer, minder of evenveel acute gezondheidseffecten worden gemeld aan de huisarts, vergeleken met regio's in Nederland met evenveel industrie (controlegebied 'industrie') en regio's met

²⁰ Gezondheidsproblemen in de regio IJmond: een verkenning. C. Baliatsas et al., Nivel, 2021

²¹ <https://www.nivel.nl/nl/nzr/zorgregistraties-eerstelijns>

weinig industrie en weinig veehouderij (controlegebied 'platteland'). Dit wordt ook een 'ecologische vergelijking' genoemd. Bij een ecologische vergelijking worden groepen mensen met elkaar vergeleken, niet individuen. Er wordt in deze ecologische vergelijking geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende gemeenten of praktijken of de afstand van de huisartsenpraktijk tot het Tata Steel terrein. De huisartsendata uit de IJmond wordt als één geheel vergeleken met de huisartsendata uit de twee controleregio's.

Om verschillen tussen de studiepopulatie in de IJmond en de twee controlegebieden te berekenen heeft het Nivel 'odds ratio's' gebruikt. Als het getal (de odds ratio) hoger dan 1 is impliceert dit een grotere kans voor inwoners van de IJmond om die acute gezondheidsklacht of chronische aandoening te ervaren vergeleken met de inwoners van het controlegebied. Per klacht of aandoening is voor zowel het controlegebied 'Industrie' als voor het controlegebied 'Platteland' een odds ratio berekend op basis van de huisartsendata.

Door de verkenning van het Nivel wordt inzichtelijk gemaakt hoe vaak verschillende gezondheidsklachten gemeld worden bij de huisarts. Hiermee kunnen geen oorzaak-gevolg relaties getrokken worden. Nivel heeft in haar analyses een breed scala aan acute gezondheidsklachten meegenomen. Daarnaast zijn door het Nivel een aantal chronische aandoeningen meegenomen. Hierbij hebben ze gekeken naar de data van de periode 2013-2019.

3.3 Bevindingen

Het Nivel concludeert dat onder bewoners van de IJmond een relatief groot aantal acute gezondheidsklachten significant vaker aan de huisarts wordt gepresenteerd vergeleken met zowel de controlegroep 'Platteland' als de controlegroep 'Industrie'. De acute klachten hebben betrekking op verschillende orgaansystemen waaronder luchtwegen, maag-darmkanaal, huid/ogen en hart. Deze bevindingen zijn consistent over de zeven studie jaren (2013-2019).

Chronische aandoeningen van het hart, diabetes, en longkanker worden rondom het industriegebied IJmond vaker gediagnosticeerd vergeleken met zowel het controlegebied 'Platteland' als het controlegebied 'Industrie'. Daarnaast wordt ook COPD in de IJmond vaker gediagnosticeerd vergeleken met het controlegebied 'Platteland'. Ook de chronische aandoeningen betreffen meerdere orgaansystemen. Ook deze bevindingen zijn consistent over de zeven studie jaren (2013-2019).

Deze conclusie laat zien dat in de IJmond verschillende acute gezondheidsklachten en chronische aandoeningen vaker gerapporteerd worden bij de huisartsen vergeleken met andere gebieden in Nederland waar geen of andere typen industrie voorkomen. Opvallend hierin is dat ook in vergelijking tot het controlegebied 'industrie' meerdere acute gezondheidsklachten en chronische aandoeningen significant vaker gerapporteerd worden in de IJmond

In dit onderzoek is een ecologische vergelijking gemaakt. Op basis hiervan kan geen oorzakelijke gevolgtrekking worden vastgesteld. Bij het ontwikkelen van gezondheidsklachten spelen verschillende factoren een rol. Dit zijn factoren uit de leefomgeving. In de IJmond zijn in potentie de aanwezigheid van zware industrie als Tata Steel met daaraan gerelateerde emissies, wegverkeer en scheepvaart van invloed op de gezondheid. Maar ook persoonlijke factoren zoals

aanleg, leefstijl en beroep spelen een rol in de ontwikkeling van gezondheidsklachten

3.4 Gerelateerd gezondheidsonderzoek

In de IJmond is vaker onderzoek gedaan naar de gezondheid. Hierbij is met name gekeken naar chronische aandoeningen en medicijngebruik daarvoor, vaak in relatie tot de afstand van het postcodegebied tot het Tata Steel terrein of belasting door fijn stof. Bijvoorbeeld analyses van huisartsgegevens door het Nivel in 2009 waren gericht op een aantal verschillende chronische aandoeningen van onder andere de luchtwegen en hart en bloedvaten²². Dit was onderdeel van een RIVM-onderzoek waarin de samenhang tussen emissies, lokale milieukwaliteit en de gezondheid van bewoners was onderzocht²³. Uit dit onderzoek bleek dat de bijdrage van Tata Steel aan de fijnstofniveaus in de lucht zou kunnen leiden tot een lichte verhoging van gezondheidsklachten. Sinds 2011 wordt elke 4 jaar de gezondheidsmonitor IJmond uitgevoerd om te onderzoeken in welke mate de luchtkwaliteit in de IJmond de gezondheid van bewoners beïnvloedt. Dat doet GGD Kennemerland samen met het RIVM. Uit de 2e Gezondheidsmonitor IJmond 2016 bleek dat er naast meer hinder en bezorgdheid er in beperkte mate aanwijzingen zijn gevonden voor een verband van chronische aandoeningen met het wonen in gebieden met luchtverontreiniging afkomstig van de basismetaleindustrie^{24,25}. In 2020 concludeerde GGD Kennemerland op basis van haar kankerincidentie-onderzoek dat longkanker in Beverwijk ongeveer 25% vaker voorkomt vergeleken met het landelijk gemiddelde²⁶. De bevindingen van het huidige Nivel-onderzoek laten zien dat longkanker significant vaker door de huisarts wordt gerapporteerd in de IJmond vergeleken met andere regio's. Daarmee ligt de Nivel-analyse in lijn met het onderzoeken van GGD Kennemerland.

In de resultaten beschreven in de rapportage van het Nivel ligt de focus op acute gezondheidsklachten. Uit de inventarisatie van vragen en zorgen van bewoners van de IJmond bleek namelijk dat er, naast vragen over chronische aandoeningen en lange termijn gezondheidseffecten, vragen vaak gaan over acute gezondheidsklachten. Dat is in dit onderzoek voor het eerst op grote schaal geobjectiveerd voor de IJmond. Gebruik van huisartsgegevens is dan ook een belangrijke toevoeging.

²² Ten Veen PMH, Spreeuwenberg P, Visscher S & IJzermans CJ. Gezondheidsproblemen in de regio IJmond, zoals geregistreerd door de huisarts. Utrecht: Nivel, 2009.

²³ Wonen in de IJmond ongezond? Onderzoek naar uitstoot van Corus. M. van Bruggen. RIVM, 2009

²⁴ Gezondheid in de IJmond 2016. Monitor over hinder, bezorgdheid, chronische aandoeningen en medicijngebruik in relatie tot luchtkwaliteit. Samenvattende rapportage. A Oosterlee, R Keuken, I Zandt. GGD Kennemerland 2016

²⁵ Gezondheid in de IJmond II: Monitoring medicijngebruik 2007-2015. DJM Houthuijs, M Marra, WJ de Vries, JMM Aben, WJR Swart, CMA Schipper. RIVM, 2019

²⁶ Incidentie en prevalentie van kanker in de regio Kennemerland 2004-2018. A Oosterlee, W Nijbroek. GGD Kennemerland, 2020.

4 Panelstudie acute gezondheidseffecten IJmond: verkenning van de haalbaarheid en opzet

Auteurs:

A. Dusseldorp, RIVM
N. Janssen, RIVM
J. E. Elberse, RIVM

Geraadpleegde experts

G. Hoek, UU/IRAS
S. van der Zee, GGD Amsterdam
R. Keuken, GGD Kennemerland

4.1 Inleiding

In de inventarisatie van vragen en zorgen van bewoners zijn acute gezondheidsklachten waaronder hoesten, benauwdheid, zere ogen of keel regelmatig benoemd. Hoewel deze klachten vaak na een tijdje weer afnemen of helemaal verdwijnen, ervaren mensen deze acute effecten als vervelend. Regelmatig is de vraag gesteld welke invloed de emissies van Tata Steel hebben op acute gezondheidsklachten.

Het doel van een panelstudie is te onderzoeken hoe de luchtkwaliteit de dagelijkse acute gezondheidseffecten van omwonenden beïnvloedt en welke rol emissies van Tata Steel hier mogelijk in hebben.

Voorgesteld was om het onderzoek in drie fasen uit te voeren, met tussentijds een beslismoment over de haalbaarheid en wenselijkheid van de uitvoering van de volgende fase. De drie fasen zijn:

- I. Haalbaarheidsstudie
- II. Uitwerking van het studieprotocol en voorbereiding van de uitvoering;
- III. Uitvoering en rapportage van het onderzoek.

Dit hoofdstuk beschrijft de aanpak en de uitkomst van de haalbaarheidsstudie (fase 1) van de panelstudie.

4.2 Aanpak

In twee expertbijeenkomsten begin 2021 zijn de mogelijkheden en keuzen voor een panelstudie besproken (met de auteurs van dit hoofdstuk).

Hoofdonderwerpen daarbij waren:

- Algemene haalbaarheid
- Het onderzoeksgebied
- De onderzoekspopulatie
- De uitkomstmaten
- De te meten stoffen in de lucht.

De overwegingen bij de te maken keuzen worden beschreven in dit hoofdstuk.

4.3 Algemene haalbaarheid

Het doel van de panelstudie is te onderzoeken hoe de luchtkwaliteit de dagelijkse acute gezondheidseffecten van omwonenden beïnvloedt en welke rol emissies van Tata Steel hier mogelijk in hebben.

De experts achten een panelstudie naar acute gezondheidseffecten in relatie tot dagelijkse variatie in luchtkwaliteit in de omgeving van Tata Steel haalbaar. De potentiële te kiezen studiestudiepopulatie is naar verwachting groot genoeg om bij de huidige niveaus van luchtverontreiniging in de IJmond eventuele gezondheidseffecten op te kunnen pikken. De benodigde keuzes hiervoor worden hieronder beschreven.

4.4 Opzet van de panelstudie

4.4.1 Onderzoeksgebied

Qua onderzoeksgebied heeft het de voorkeur om Wijk aan Zee, IJmuiden en het westen van Beverwijk mee te nemen. Ten eerste leven in dit gebied zorgen over de luchtkwaliteit in relatie tot Tata Steel en mogelijke acute gezondheidseffecten. Daarnaast ontstaat zo een beter beeld van het aandeel van de emissies van verschillende bronnen in het gebied (verschillende bedrijven, scheepvaart), doordat de locaties in verschillende (wind)richtingen ten opzichte van Tata Steel liggen. Tot slot is de potentiële onderzoekspopulatie hiermee groot genoeg, waardoor er meer kans is voldoende deelnemers aan de panelstudie te vinden.

4.4.2 Onderzoekspopulatie

Tijdens de inventarisatie van zorgen en vragen in het project 'Grafietregen en gezondheid' zijn vaak zorgen geuit over de gezondheid van kinderen, ouderen, en mensen met luchtwegaandoeningen en hart- en vaatziekten. Het is daarom aan te raden deze groepen onderdeel te laten zijn van de onderzoekspopulatie. Daarnaast is te overwegen volwassenen tot 70 jaar als groep mee te nemen omdat dit een groot deel van de populatie in het onderzoeksgebied betreft.

Uit eerder onderzoek blijkt dat bij mensen met bestaande luchtwegklachten de longfunctie en zelf gerapporteerde gezondheidseffecten worden beïnvloed door de dagelijkse schommelingen in luchtkwaliteit^{27,28}. Daarom raden we aan deze groep evenredig op te nemen in de onderzoeksgroep, naast mensen zonder bestaande luchtwegklachten. Met een korte screeningsvragenlijst over het voorkomen van bestaande luchtwegklachten kan worden bepaald wie binnen welke groep valt. Het is bekend dat astmatische klachten bij ongeveer 10% van de schoolkinderen voorkomt²⁹. Op basis van eerder onderzoek met screeningsvragenlijsten bij volwassenen is de verwachting dat ca 15% tot de groep met bestaande luchtwegklachten behoort¹⁸.

We adviseren om de werving van deelnemers te doen via de gemeenten. Zij kunnen de inwoners in het onderzoeksgebied aanschrijven. Zowel volwassenen als (ouders van) kinderen kunnen zich vervolgens aanmelden en met de screeningslijst kunnen qua aantallen evenwichtige onderzoeksgroepen worden samengesteld. Een tweede optie is om kinderen te werven via scholen. Er zijn

²⁷ Acute effects of urban air pollution on respiratory health of children with and without chronic respiratory symptoms. Van der Zee SC, et al. Occupational and Environmental Medicine 1999;56:802-812.

²⁸ Acute effects of air pollution on respiratory health of 50-70 yr old adults. Van Der Zee SC, et al. European Respiratory Journal 2000;15:700-709.

²⁹. Aandoeningen van de luchtwegen. Kindergeneeskunde voor kinderverpleegkundigen. De Jongste JC, J Gerritsen. 2014 Dec 15 : 491-531)

rond de 20 scholen in het onderzoeksgebied. Het voordeel is dat het een eenvoudige ingang is. Nadelen zijn dat de scholen vaak al veel gevraagd wordt om medewerking aan onderzoek, dat het kwetsbaar is als een school als geheel niet mee wil doen, en dat je minder invloed op de onderzoekspopulatie hebt omdat je niet graag kinderen uit wil sluiten van deelname (naar aanleiding van de screeningsvragenlijst). Volwassenen kunnen niet goed via een centraal punt worden geworven: Er is een aantal woonzorgcentra in het gebied, maar daar bereiken we alleen de meest kwetsbare ouderen.

Overige overwegingen/aandachtspunten:

- Per huishouden doet maximaal één persoon mee. Meer personen per huishouden bemoeilijkt de interpretatie.
- Met behulp van de screeningsvragenlijst kunnen deelnemers worden geselecteerd uit huishoudens waar niet wordt gerookt. De uitkomstmaten (zie 4.4.3.) worden namelijk door (passief) roken beïnvloed.
- Bij de groepen met bestaande klachten (de symptomatische groep) moet in het dagboek rekening worden gehouden met medicijngebruik. Gebruik van medicijnen kan invloed hebben op de longfunctiemetingen en klachten. In het dagboek zal het gebruik van medicijnen elke dag worden gerapporteerd.
- Om minder invloed te hebben van omstandigheden die een groot effect kunnen hebben op acute gezondheidseffecten (bijvoorbeeld hitte, griepgolf) kan het onderzoek het beste in twee of meer periodes plaatsvinden zodat een langere totale studieduur wordt gerealiseerd. Elke groep kan daartoe verder in twee delen worden gesplitst. De eerste drie maanden doet de ene groep mee, de tweede drie maanden de andere groep. De gegevens van deze perioden worden gezamenlijk geanalyseerd, waardoor er niet wordt ingeboet op zeggingskracht. De overige analyses worden gedaan per leeftijdsgroep, met sub-analyses voor de symptomatische en de asymptomatische groepen.
- Met een groepsgrootte van 50 mensen per groep (zonder de optionele groepen) voldoet het ruimschoots om voldoende zeggingskracht te hebben.

Advies over te betrekken groepen samengevat:

Meenemen in de studie

- ✓ Kinderen van 7-11 jaar zonder luchtwegsymptomen (n=50)
- ✓ Kinderen van 7-11 jaar met luchtwegsymptomen (n=50)
- ✓ Volwassenen 70+ zonder luchtwegsymptomen (n=50)
- ✓ Volwassenen 70+ met luchtwegsymptomen (n=50)

Optioneel

- ✓ Volwassenen 18-70 zonder luchtwegsymptomen (n=50)
- ✓ Volwassenen 18-70 met luchtwegsymptomen (n=50)

4.4.3

Uitkomstmaten

In studies naar de effecten van luchtkwaliteit op acute gezondheidseffecten worden verschillende uitkomstmaten gebruikt. We bespreken in deze paragraaf deze maten, met hun voor- en nadelen.

Luchtwegklachten/hart-vaatklachten (zelfgerapporteerd)

Bewoners in het gebied geven aan dat ze (of hun kinderen) meer last hebben van gezondheidsklachten zoals hoesten of zere keel, op dagen dat de lucht ongezond lijkt te zijn. Sommigen vertellen dat de klachten s' nachts als ernstiger worden ervaren. Om hier zicht op te krijgen is het dagelijks rapporteren van

luchtwegklachten in een panelstudie naar acute gezondheidseffecten een beproefde methode die veel informatie oplevert. De volgende klachten worden vaak gebruikt in een digitale vragenlijst:

- Hoesten
- Neusklachten
- Piepende ademhaling
- Kortademigheid in rust/tijdens inspanning
- Slijm opgeven
- Wakker geworden door luchtwegklachten
- Bronchodilatorgebruik

➔ Advies: meenemen in de studie

Geurhinder

Stank speelt een belangrijke rol in de regio. Om inzicht te krijgen in de geurhinder, en de eventuele samenhang met de luchtwegklachten, zal een standaardvraag over geurhinder worden opgenomen in het dagboek.

➔ Advies: meenemen in de studie

Longfunctiemetingen

Longfunctiemetingen kunnen een goed beeld geven van de reactie van de luchtwegen op fluctuaties in de luchtkwaliteit. Er is ervaring met longfunctiemetingen die mensen zelf uitvoeren. Mensen kunnen dit goed thuis doen (na instructie, online indien nodig vanwege corona). Longfunctiemetingen zijn een goede objectieve maat als aanvulling op de zelf gerapporteerde klachten.

➔ Advies: meenemen in de studie

Hartfunctiemetingen

Hartfunctiemetingen kunnen niet goed in een thuissituatie worden uitgevoerd. De hartfunctie is daarnaast van veel dingen afhankelijk, zoals inspanning.

➔ Advies: niet meenemen in de studie

Cortisol in speeksel

Cortisol is een directe marker voor stress. Het is daarmee een maat voor ervaren stress bijvoorbeeld op dagen dat de luchtkwaliteit als ongezond wordt ervaren. Cortisol kan goed bepaald worden in speeksel. Dat kan eenvoudig afgenomen worden door mensen zelf. Momenteel wordt deze methode gebruikt bij onderzoek naar de effecten van houtrook, volgens een standaardprotocol.

➔ Advies: meenemen in de studie als het ervaren van stress een belangrijk onderwerp wordt gevonden. Cortisol is dan een directere maat dan bloeddruk.

Bloeddrukmetingen

Bloeddruk kan samenhangen met stress, maar is een minder directe maat dan cortisol. Bloeddruk geeft wel een breder beeld van lichamelijke reacties op verschillende stressoren (waaronder luchtverontreiniging), en kan een voorspeller zijn van meer ernstige hart en vaataandoeningen. Het kan goed thuis worden gemeten. Deze maat zal vooral voor de groep 70+ extra informatie

kunnen geven over effecten op het hart-vaatstelsel. Bij kinderen/jonge mensen zijn deze effecten nog niet zo relevant.

- ➔ Advies: meenemen in de studie als verdieping gewenst is op lichamelijke reacties bij 70+

Ontstekingsmarkers

Ontstekingsmarkers (cytokines, interleukines) kunnen een indicatie geven dat er schade is aan het lichaam, bijvoorbeeld door luchtverontreiniging. Het treedt op vooraf aan het optreden van meetbare effecten als verminderde longfunctie. Voordeel zou dus kunnen zijn dat je eerder een resultaat ziet. Een nadeel is dat het voor deelnemers aan de studie niet zoveel zegt (wat betekent het uiteindelijk voor je gezondheid?). Een ander nadeel is dat voor het meten van ontstekingsmarkers in speeksel geen gestandaardiseerd protocol bestaat, het is nog experimenteel.

NO in uitademingslucht

NO in uitademingslucht is ook een ontstekingsmarker. Uit onderzoek tot nu toe blijkt dat er meestal geen eenduidige effecten worden gezien met deze maat³⁰. Daarnaast is deze niet goed dagelijks thuis te meten en duur.

- ➔ Advies: NO in uitademingslucht niet meenemen in de studie.

Advies over de mee te nemen uitkomstmaten samengevat:

Minimaal meenemen in de studie

- ✓ Zelfgerapporteerde luchtwegklachten (dagelijks)
- ✓ Longfunctiemetingen (dagelijks)
- ✓ Geurhinder (dagelijks)

Optioneel

- ✓ Cortisol in speeksel (wekelijks)
- ✓ Bloeddruk (om de paar dagen), bij 70+ groep

4.4.4

Welke componenten in de lucht worden onderzocht

Omwonenden maken zich zorgen over het mengsel van stoffen in de lucht waaraan ze worden blootgesteld. Ze willen graag dat wordt geïdentificeerd welk deel met Tata Steel te maken heeft. In het onderzoek moeten dus stoffen worden meegenomen die hier een indicatie van kunnen geven. We bespreken het nut van het betrekken van een aantal componenten:

PM2.5/PM10 (fijn stof)

Deze deeltjes zijn van belang voor het optreden van dagelijkse luchtwegklachten, en een belangrijke component die wordt uitgestoten door Tata Steel.

- ➔ Advies: Meenemen in de studie.

SO₂

De SO₂ concentraties in de IJmond zijn hoger dan in de stad, maar de concentraties zijn niet dusdanig hoog dat er gezondheidsklachten door worden verwacht.

³⁰ Boogaard, H., Fischer, P.H., Janssen, N.A.H., Kos, G.P.A., Weijers, E.P., Cassee, F.R., Van Der Zee, S.C., De Hartog, J.J., Meliefste, K., Wang, M., Brunekreef, B., Hoek, G. Respiratory effects of a reduction in outdoor air pollution concentrations (2013) *Epidemiology*, 24 (5), pp. 753-761.

- ➔ Advies: Optioneel meenemen als indicator voor de emissies van het Tata Steel terrein. Afweging maken of SO₂ en/of metalen het beste kunnen worden meegenomen in de metingen (aansluiten op gekozen meetstrategie).

Fe, Mn

Deze metalen zijn indicatoren voor het mengsel van emissies vanaf het Tata-terrein (ook in eerder onderzoek gemeten, zoals in een eerdere panelstudie in het gebied door Dusseldorp et al., 1993³¹). De concentraties van deze metalen hangen ook samen met verkeer maar verspreiden niet zo ver als vanuit de industrie.

- ➔ Advies: Optioneel meenemen als indicator voor de emissies van het Tata Steel terrein. Afweging maken of SO₂ en/of metalen het beste kunnen worden meegenomen in de metingen (aansluiten op de gekozen meetstrategie).

Ultrafijn stof (UFP)

Er is nog niet zoveel kennis over de (fluctuaties en effecten) van de concentratie UFP. Rondom Schiphol is verkennend onderzoek gedaan³². In 2020 zijn verkennende metingen gedaan in de IJmond³³. Zowel de industrie als de scheepvaart zijn bronnen van UFP in het gebied. Totaal ultrafijn stof (deeltjesaantallen) kan worden gemeten. De onderverdeling naar verschillende fracties is te ingewikkeld en kostbaar voor deze studie, en zou meer een onderzoeksdoel dienen dan vragen van omwonenden beantwoorden.

- ➔ Advies: totaal UFP meenemen in de studie (zonder onderverdeling in fracties)

CO

CO blijkt in verkennende analyses samen te hangen met geuroverlast van het mengsel (zelf is het geurloos). CO kan makkelijk fijnmazig gemeten worden, met sensoren die in de buurt van de deelnemers kunnen worden opgehangen. Dat zou een uitbreiding op bestaande metingen kunnen zijn (de provincie zelf doen ook CO metingen).

- ➔ Advies: meenemen in de studie als geur een belangrijk onderwerp is.

Mee te nemen componenten samengevat

Minimaal meenemen

- PM2,5 en PM10
- Ultrafijn stof (totaal)

Optioneel

- CO
- SO₂ en/of de metalen Fe, Mn.

Metingen/modelleren

De genoemde componenten worden gemeten in het landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Om meer inzicht in de ruimtelijke variatie te krijgen, adviseren we om in de verdere uitwerking van een onderzoeksvoorstel te

³¹ Associations of PM10 and airborne iron with respiratory health of adults living near a steel factory. Dusseldorp A, et al. Am J Respir Crit Care Med. 1995 Dec;152(6 Pt 1):1932-9. doi: 10.1164/ajrccm.152.6.8520758.

³² Onderzoek naar de kortdurende gezondheidseffecten van kortdurende blootstelling van ultrafijn stof rondom Schiphol. Janssen NAH et al. RIVM Rapport 2019-0084, 2019

³³ Verkennende metingen aan ultrafijn stof in het IJmondgebied. Weijers EP, Vonk. RIVM Rapport 2020-0095, 2020.

bepalen waar extra meetpunten zouden moeten komen, en/of modellering een rol zou kunnen spelen om de blootstelling gedetailleerd in kaart te brengen. Modellering van emissies van Tata Steel op uurbasis op adres niveau geeft de meest specifieke karakterisering van blootstelling aan Tata steel emissies. Modellering is alleen zinvol als voldoende bekend is dat het model valide is voor het voorspellen van dagelijkse variatie in verontreiniging.

4.5 Wat zeggen de resultaten?

Het onderzoek zal antwoord geven op de vraag op welke manier acute (zelfgerapporteerde) luchtwegklachten en gemeten longfunctie samenhangen met dagelijkse schommelingen in de luchtkwaliteit. Door op meerdere locaties te meten kan worden aangegeven in welke mate de concentraties van de onderzochte stoffen verhoogd zijn bij wind vanaf het terrein van Tata Steel (vergelijken boven- en benedenwinds). Door meting van stoffen waaraan Tata Steel emissies een grote lokale bijdrage levert en door deelnemers te rekruteren op verschillende plaatsen in het gebied, verwachten we dat het mogelijk is de emissie vanaf het Tata Steel terrein te onderscheiden van luchtverontreiniging-fluctuaties van andere bronnen. Het zal waarschijnlijk niet mogelijk zijn om onderscheid te maken tussen de effecten van de verschillende stoffen of tussen de verschillende bronnen op het Tata Steel terrein.

Op grond van de studie kan dan ook een inschatting worden gemaakt van de dagelijkse schommelingen in concentratie en respiratoire gezondheid als er geen industriële emissies zouden plaatsvinden. Dit onderzoek gaat alleen over acuut optredende (reversibele) klachten. Het onderzoek geeft geen informatie over gezondheidseffecten op de lange termijn.

5 Afsluiting

In dit briefrapport hebben we tussentijdse resultaten van verschillende onderdelen van het Gezondheidsonderzoek IJmond gepresenteerd.

1. de tussentijdse resultaten betreffende luchtkwaliteit op ervaren (on)gezonde dagen in de IJmond,
2. de resultaten van een verkenning, uitgevoerd door het Nivel, naar acute gezondheidsklachten in de IJmond,
3. het resultaat van de haalbaarheidsstudie om een panelstudie uit te voeren in de leefomgeving nabij het Tata Steel terrein.

In dit hoofdstuk geven we een korte beschouwing van de bevindingen en adviseren we om te werken aan de aanpak van oorzaken om gezondheid te verbeteren.

5.1 Luchtkwaliteit en inhaleerbare fractie

In hoofdstuk 2 zijn op basis van luchtkwaliteit data verschillende weergaven gepresenteerd die inzicht geven in de luchtkwaliteit in relatie tot de luchtkwaliteitsindex (LKI). Door de LKI te gebruiken wordt op leefniveau de fijn stofconcentratie inzichtelijk gemaakt op dag- en uurbasis in tegenstelling tot het jaargemiddelde fijn stofniveau waar normaliter over gerapporteerd wordt in relatie tot wettelijke grenswaarden en WHO advieswaarden. Dit geeft meer inzicht in de luchtkwaliteit en de mogelijke relatie daarvan met acute gezondheidseffecten. Daarnaast geven de verschillende weergaven de mogelijkheid om de luchtkwaliteit tussen de meetpunten op verschillende locaties in de IJmond en twee achtergrond luchtmeetnetstations te vergelijken. De afbeeldingen maken inzichtelijk dat in de IJmond de luchtkwaliteit vaker 'matig', 'onvoldoende' en soms 'slecht' is ten opzichte van de achtergrond meetlocaties. Dit geldt zowel voor de daggemiddelde als uurgemiddelde PM10 fijnstofconcentraties. Dit laat zien dat de IJmond een relatief zwaar belast gebied is.

Jaarlijks wordt over de luchtkwaliteit data in de IJmond gerapporteerd in een datarapport Luchtkwaliteit. Hierin ligt de nadruk op jaargemiddelde concentraties, en vindt er geen gezondheidskundige duiding plaats. GGD Kennemerland heeft eerder geopperd om te overwegen om op basis van de gerapporteerde luchtkwaliteit data een gezondheidsduiding uit te voeren. Hierdoor wordt er integraal gekeken naar milieu- en gezondheidsaspecten. Dit kan gericht zijn op zowel acute gezondheidsklachten als langdurige gezondheidseffecten van bijvoorbeeld fijn stof. Dit zorgt ervoor dat de data over luchtkwaliteit meer betekenis krijgt voor bewoners van de IJmond doordat ze informatie krijgen over hoe de lokale luchtkwaliteit van invloed kan zijn op hun gezondheid. De figuren zoals weergegeven in hoofdstuk 2 kunnen hier onderdeel van zijn. In de gepresenteerde weergaven kan de luchtkwaliteit in de IJmond vergeleken worden met twee achtergrondstations. Het is te overwegen om vergelijkbare weergaven te maken met meetstations in bijvoorbeeld stedelijk gebied, om mensen in staat te stellen de luchtkwaliteit in hun leefomgeving ook te vergelijken met de luchtkwaliteit in stedelijk gebied op dag- en uurbasis

De inzichten uit de analyses van de luchtkwaliteit met behulp van de data infrastructuur die is opgezet worden momenteel gebruikt om verder onderzoek

te doen naar de bijdragen van verschillende emissiebronnen aan de concentraties van componenten in het IJmond gebied. Dit wordt naar verwachting eind 2021 in een losstaande rapportage beschreven.

5.2 Acute gezondheidsklachten

In dit gezondheidsonderzoek ligt de nadruk op acute gezondheidsklachten. Naar acute gezondheidsklachten is nog weinig onderzoek gedaan in de IJmond. Daarnaast zijn chronische klachten en lange termijn gezondheidseffecten vanuit een gezondheidsperspectief ook belangrijk om te onderzoeken. Dit wordt in verschillende andere onderzoeken opgepakt (zie 1.4 Gerelateerd onderzoek).

5.2.1 *Gezondheidsproblemen in de IJmond, een verkenning door Nivel*

Het Nivel heeft voor acute gezondheidsklachten en een aantal chronische aandoeningen verkend of deze in de IJmond meer, minder of evenveel worden gemeld aan de huisarts, vergeleken met regio's in Nederland met evenveel industrie (controlegebied 'industrie') en regio's met weinig tot geen industrie (controlegebied 'platteland'). De bevindingen laten duidelijk zien dat in de IJmond verschillende acute gezondheidsklachten en chronische aandoeningen vaker gerapporteerd worden bij de huisartsen vergeleken met andere gebieden in Nederland waar geen of andere typen industrie voorkomen. Opvallend hierin is dat ook in vergelijking tot het controlegebied 'industrie' meerdere acute gezondheidsklachten en chronische aandoeningen significant vaker gerapporteerd worden in de IJmond. De bevindingen wijzen op een verhoogde gezondheidslast in de IJmond vergeleken met twee controlegroepen.

Dit onderzoek geeft geen inzicht in oorzaak-gevolg relaties, daar is ander onderzoek voor nodig. Bij het ontwikkelen van gezondheidsklachten, zowel acuut als chronisch, spelen zowel persoonlijke factoren als omgevingsfactoren een rol. Het Nivel doet in haar rapportage een aantal suggesties voor verder onderzoek waarin zowel naar persoonlijke als omgevingsfactoren kan worden gekeken. Voordat vervolgonderzoek wordt gestart is het van belang om vast te stellen wat de wenselijkheid en relevantie van verder onderzoek is. Daarbij zal een afweging gemaakt moeten worden tussen de inspanning, tijd en kosten van zulk vervolgonderzoek in relatie tot wat er al bekend is over de gezondheidslast en leefomgeving in de IJmond uit afgerond en nog lopend onderzoek.

5.2.2 *Haalbaarheidsstudie panelstudie*

In hoofdstuk 4 is de haalbaarheidsstudie voor het opzetten van een panelstudie in de IJmond beschreven. Het doel van de panelstudie zou zijn te onderzoeken hoe de luchtkwaliteit de dagelijkse acute gezondheidseffecten van omwonenden beïnvloedt en welke rol emissies van Tata Steel hier mogelijk in hebben. De experts achten een panelstudie naar acute gezondheidseffecten in relatie tot dagelijkse variatie in luchtkwaliteit in de omgeving van Tata Steel haalbaar. Hierbij is het advies om qua studiegebied Wijk aan Zee, Beverwijk West en IJmuiden mee te nemen. Als studiepopulatie wordt geadviseerd zowel kinderen met als zonder bestaande luchtwegklachten, als volwassenen 70+ met en zonder bestaande luchtwegklachten mee te nemen. Uit de inventarisatie van vragen en zorgen tijdens het project Grafietregen en gezondheid zijn deze twee doelgroepen regelmatig benoemd. Daarnaast is te overwegen om volwassenen (18-69 jaar) mee te nemen. Als uitkomstmaten dienen ten minste dagelijks zelfgerapporteerde luchtwegklachten, geurhinder en longfunctie meegenomen te worden. Om de acute gezondheidseffecten te relateren aan stoffen in de lucht worden de volgende componenten voorgesteld: fijnstof PM10 en PM2,5,

ultrafijnstof en een component dat kan dienen als markerstof voor de emissies van het Tata Steel terrein.

Het is in het kader van het gezondheidsonderzoek nog niet onderzocht of de hogere concentraties van bepaalde stoffen in de lucht (hoofdstuk 2) samenhangen met de acute gezondheidsklachten zoals gerapporteerd bij de huisarts (hoofdstuk 3). Een panelstudie zoals beschreven in hoofdstuk 4 kan daar meer inzicht in geven. Daarnaast geeft een panelstudie meer inzicht in milde acute gezondheidseffecten die niet zichtbaar zijn in huisartsendata, omdat mensen met milde klachten hiermee vaak niet naar de huisarts gaan. De inzichten uit de verkenning van Nivel worden meegenomen om vast te stellen welke acute gezondheidseffecten aanvullend als uitkomstmaat worden opgenomen.

Voorgesteld was om het onderzoek in drie fasen uit te voeren, met tussentijds een beslismoment over de haalbaarheid en wenselijkheid van de uitvoering van de volgende fase. De drie fasen zijn:

- I. Haalbaarheidsstudie
- II. Uitwerking van het studieprotocol en voorbereiding van de uitvoering;
- III. Uitvoering en rapportage van het onderzoek.

Met de resultaten gepresenteerd in dit briefrapport is fase I afgerond. Het is aan de opdrachtgever om ten rade te gaan of een panelstudie nog steeds als wenselijk en relevant wordt beschouwd. Op basis hiervan kan al dan niet worden besloten fase II te starten. In fase II wordt het beoogde onderzoek nader uitgewerkt en voorbereid. De nadruk ligt in deze fase op de inrichting en organisatie van het onderzoek en op de praktische uitvoering van het veldwerk in de IJmond waarvoor met diverse belanghebbenden afspraken nodig zijn. Daarnaast is in fase II een toetsing door een Medisch ethische toetsingscommissie (METC) vereist. Als fase II succesvol wordt afgerond, kan de daadwerkelijke uitvoer van de panelstudie starten (fase III).

5.3 Werken aan de aanpak van oorzaken

Hoewel onderzoek inzicht geeft in de situatie in de IJmond biedt het geen directe oplossing. Met andere woorden: weten hoe de situatie van de leefomgeving is, leidt niet direct tot verbetering van deze leefomgeving. Het inzicht in de acute gezondheidsklachten en de dagelijkse luchtkwaliteit geven wel aanleiding tot verbetering van de leefomgeving.

De IJmond is een zwaar belast gebied. Om gezondheidswinst te behalen is het van groot belang om emissies van verschillende bronnen te verlagen en de luchtkwaliteit verder te verbeteren. Over de jaren is er een afname van onder andere de fijn stofniveaus in de IJmond³⁴. Dat neemt niet weg dat een verdere daling wenselijk is voor het leefmilieu en gezondheidswinst oplevert voor de inwoners van de IJmond. Fijn stof kent geen veilige ondergrens voor gezondheid³⁵. Bij maatregelen kan gedacht worden aan zowel brongerichte maatregelen als maatregelen voor hoogblootgestelde of hooggevoelige groepen, zoals kinderen of mensen met hart-, vaat of longziekten. Zie ook het Gezondheidsraadadvies 'Gezondheidswinst door schonere lucht'³⁶. Beleidsmatig

³⁴ Datarapport Luchtkwaliteit IJmond. D de Jonge. RIVM, 2020.

³⁵ Website: <http://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-medische-milieukunde-luchtkwaliteit-en-gezondheid/gezondheidseffecten-luchtverontreiniging/luchtkwaliteit-fijn-stof>

³⁶ Gezondheidswinst door schonere lucht. Publicatienummer 2018/01. Gezondheidsraad, 2018.

wordt in Nederland invulling gegeven aan het realiseren van een betere luchtkwaliteit onder andere door middel van het Schone Lucht Akkoord (SLA). Hierbij zijn gezondheidsindicatoren ontwikkeld waarmee het rijk, provincies en gemeenten hun ambitie om met luchtkwaliteitsbeleid de gezondheid te verbeteren kunnen berekenen³⁷.

Naast het verbeteren van luchtkwaliteit is het wenselijk om Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) in de leefomgeving zoveel mogelijk te weren. Het nationale milieubeleid is erop gericht om dit te realiseren. Daarom hebben bedrijven de verplichting om de emissie van ZZS naar de lucht zoveel mogelijk te voorkomen en, als dat niet mogelijk is, de uitstoot tot een minimum te beperken (artikel 2.4 lid 2 van het Activiteitenbesluit Milieubeheer).

De leefomgeving waarin mensen wonen, werken en recreëren heeft invloed op hun gezondheid. Een gezonde leefomgeving is een leefomgeving die als prettig wordt ervaren, die uitnodigt tot gezond gedrag en waar de druk op het milieu en de gezondheid zo laag mogelijk is. Stank, zichtbaar stof of lawaai geven mensen het gevoel in een vieze, onveilige leefomgeving te wonen. Dit leidt tot hinder en bezorgdheid. De aanwezigheid van deze factoren heeft dus een negatief gezondheidseffect. Aanpak van stank-, stof- en geluidsoverlast kan dus een positief effect hebben op het welzijn van mensen.

³⁷ Method rapport gezondheidsindicatoren: Schone Lucht Akkoord. ME Gerlof-Nijland et al. RIVM, 2019.

Bijlage 1: Overzicht rapporten van RIVM en GGD over gezondheid in de IJmond in de periode 2004-2020

2020

- [Verkennde metingen aan ultrafijnstof in het IJmondgebied](#). EP Wijers, J Vonk. RIVM, 2020
- [Incidentie en prevalentie van kanker in de regio Kennemerland 2004-2018](#). A Oosterlee, W Nijbroek. GGD Kennemerland, 2020.

2019

- [Inschatting gezondheidsrisico's grafieregen Wijk aan Zee](#). L Geraets, S Schulpen. RIVM, 2019
- [Gezondheid in de IJmond II : Monitoring medicijngebruik 2007-2015](#). DJM Houthuijs, M Marra, WJ de Vries, JMM Aben, WJR Swart, CMA Schipper. RIVM, 2019

2018

- [Gezondheid in de IJmond 2016. Monitor over hinder, bezorgdheid, chronische aandoeningen en medicijngebruik in relatie tot luchtkwaliteit](#). Samenvattende rapportage. A Oosterlee, R Keuken, I Zandt. GGD Kennemerland, 2018
- [Luchtkwaliteit Noord-Holland. Emissiebronnen en mogelijke maatregelen](#). HR de Ruiter, RJM Maas, JMM Aben, WJ de Vries WJ. RIVM, 2018
- [Datarapport Luchtkwaliteit IJmond meetresultaten 2017](#). D de Jonge. GGD Amsterdam, 2018

2017

- [Datarapport Luchtkwaliteit IJmond meetresultaten 2016](#). D de Jonge. GGD Amsterdam, 2017

2016

- [Datarapport Luchtkwaliteit IJmond meetresultaten 2015](#). D de Jonge. GGD Amsterdam, 2016

2015

- [Datarapport Luchtkwaliteit IJmond meetresultaten 2014](#). D de Jonge. GGD Amsterdam, 2015
- [Fijn stof in de IJmond: Samenstelling en gezondheidskundige relevantie](#). NJ Nijhuis, RT van Strien. GGD Amsterdam, 2015

2014

- [Gezondheid in de IJmond. Monitoring medicatieverstrekking in relatie tot luchtkwaliteit](#). CB Ameling CB, ORP Breugelmans, PH Fischer, DJM Houthuijs, M Marra, GJM Velders, JP Wesseling, CMAG van Wiechen. RIVM, 2014
- [Gezondheid in de IJmond. Monitor over hinder, bezorgdheid, chronische aandoeningen in relatie tot luchtkwaliteit](#). R Overberg, A Oosterlee, R Keuken, I Zandt. GGD Kennemerland, 2014
- [PM10 metingen te Zeecroft en Paasdalen in Wijk aan Zee](#). D de Jonge. GGD Amsterdam, 2014

2013

- [Lung cancer risk and past exposure to emissions from a large steel plant](#). ORP Breugelmans, C Ameling, M Marra, P Fischer, J van de Kasstele, J Lijzen, A Oosterlee, R Keuken, O Visser, D Houthuijs, C van Wiechen. RIVM, 2013
- [Gezondheid in de IJmond : Monitoring medicijngebruik in relatie tot luchtkwaliteit](#). CB Ameling, ORP Breugelmans, PH Fischer, DJM Houthuijs, M Marra, GJM Velders, JP Wesseling, CMAG van Wiechen. RIVM, 2013

2010

- [Opties voor monitoring gezondheid in de IJmond in relatie tot luchtkwaliteit](#). CMAG van Wiechen, PH Fischer, M Marra, DJH Houthuijs, R Keuken, A Oosterlee. RIVM, 2010

2009

- [Wonen in de IJmond, ongezond? Onderzoek naar de uitstoot van Corus](#). M van Bruggen. RIVM, 2009
- [De invloed van Corus op de luchtkwaliteit in de leefomgeving](#). Deelrapport 1 in de reeks rapporten over de invloed van uitstoot van Corus op de omgeving. E Schols. RIVM, 2009
- [Historische immissies en depositie in de omgeving van Corus](#). Deelrapport 2 in de reeks rapporten over de invloed van uitstoot van Corus op de omgeving. JPA Lijzen. RIVM, 2009
- [Geografisch patroon van kanker in de IJmond en omstreken](#). Deelrapport 3 in de reeks rapporten over de invloed van uitstoot van Corus op de omgeving. CMAG van Wiechen. RIVM, 2009
- [Gezondheidsproblemen in de regio IJmond, zoals geregistreerd door de huisarts](#). PMH ten Veen, P Spreeuwenberg, S Visscher, CJ IJzermans. Nivel, 2009

2007

- Fijn stof in IJmond. TNO, 2007, in opdracht van GGD Amsterdam.
- Incidentie en prevalentie van kanker in de regio Kennemerland. GGD Kennemerland, 2007

2004

- Gezondheidseffecten van luchtverontreiniging door fijn stof in de IJmond. A Oosterlee, RH Keuken, L Staal. GGD Kennemerland/Hulpverleningsdienst Kennemerland, 2004

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag