



Kennisnotitie

Second opinion monitoring maatwerkafspraken

1. Inleiding en samenvatting

Op verzoek van de ministeries van “Klimaat en Groene Groei” en “Infrastructuur en Waterstaat” heeft TNO “een methode ontwikkeld om op basis van metingen vast te kunnen stellen hoeveel de bijdrage van Tata Steel Netherlands (TSN) aan fijnstof (specifiek PM₁₀) omlaag is gegaan zodra de verduurzaming is doorgevoerd.”. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM gevraagd om een second opinion uit te voeren op het rapport van TNO¹. Het RIVM heeft verschillende aspecten van de aanpak en voorstellen van TNO beoordeeld en de resultaten daarvan in dit stuk beschreven. Tevens heeft het RIVM zelf enkele analyses uitgevoerd van de geschatte bijdragen van TSN in de IJmond. Hierbij zijn zowel de voorstellen van TNO als andere opties onderzocht. In dit hoofdstuk geven we een samenvatting van de beoordeling en een overzicht van de belangrijkste bevindingen. In de vervolg-hoofdstukken is dit verder uitgewerkt.

Gebruik van metingen om bijdragen van specifieke bronnen te schatten is een beproefde methode, TNO heeft deze in de IJmond toegepast. De methode kent ook beperkingen en nuances, die zijn deels door TNO geadresseerd. TNO gebruikt in de analyses niet alle beschikbare informatie in de IJmond. Analyses van het RIVM laten zien dat gebruik van de overige beschikbare informatie (meer meetpunten PM₁₀ en ook metingen aan NO/NO_x/NO₂) zinvol is. Het RIVM adviseert dan ook om, bovenop de door TNO beschreven analyses, ook de andere beschikbare gegevens mee te wegen voor monitoring van de effecten van emissieveranderingen van TSN in de omgeving.

Het RIVM onderschrijft de suggestie van TNO om de beschikbare meetgegevens, zo mogelijk, uit te breiden met aanvullende metingen in de omgeving van andere stoffen dan PM₁₀ en NO₂ en met andere technieken. Hierbij moet worden gedacht aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) en ultrafijnstof (UFP). UFP is met name belangrijk omdat er zorg bestaat dat de toekomstige manier van staalproductie meer UFP genereert.

Op enkele punten, zoals de schatting van onzekerheden van verschilmetingen en de effecten van bouwactiviteiten, is het RIVM van mening dat meer uitgebreide analyses nodig zijn voor een robuuste uitspraak.

Het RIVM adviseert om, bovenop metingen, ook vergelijkingen tussen metingen en modellering uit te voeren op basis van beschikbare emissiegegevens. Deze kunnen meer inzicht bieden in de mate waarin effecten van emissieveranderingen doorwerken in omgeving, ook op plaatsen waar niet wordt gemeten.

¹ “Methode voor de bepaling van de bijdrage van Tata Steel Nederland aan de luchtkwaliteit in de omgeving IJmond; In het kader van de maatwerkafspraken tussen Tata Steel Nederland en de Staat der Nederlanden”, TNO 2025 R11370, 18 juli 2025

RIVM

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

T 088 689 89 89

Auteurs:

Joost Wesseling,
Dennis Mooibroek,
Michelle Lechner,
Ronald Hoogerbrugge

Centrum:

Milieu & Veiligheid

Contact:

joost.wesseling@rivm.nl

Kenmerk:

KN-2025-0094

DOI:

10.21945/RIVM-KN-2025-0094

Datum:

12 september 2025

Als de door TNO voorgestelde basis, te weten analyses op basis van de beschikbare metingen, wordt uitgebreid met (o.a. de in dit document beschreven) aanvullende analyses van meer combinaties van metingen en stoffen en daarnaast enkele aspecten (onder andere lokale voorbelasting, onzekerheden, ...) nader worden onderzocht, is het mogelijk om de ontwikkeling van concentratiebijdragen in de IJmond breed te monitoren.

Belangrijkste bevindingen

- Het schatten van de bijdrage van een bron op basis van verschilmetingen rondom de bron is een bewezen techniek met ook een aantal bekende aandachtspunten. Deze methode is in de IJmond al vaker door verschillende partijen toegepast. De door TNO toegepaste techniek levert waardevolle informatie op waarbij ook een aantal van de aandachtspunten zijn behandeld.
- TNO selecteert uit een aantal opties (voor verschilmetingen van concentraties) één voorkeursmethode en benoemt die robuust. De (extra) robuustheid van deze methode ten opzichte van vergelijkbare andere mogelijke methoden wordt in het rapport niet onderbouwd. De invloed van lokale bronnen (anders dan TSN) op verschilmetingen rondom het terrein van TSN wordt niet in beeld gebracht. Om voor deze invloed te corrigeren en de onzekerheid te schatten zijn meer analyses nodig.
- Om de robuustheid van verschilmetingen in de IJmond te toetsen heeft het RIVM een breder scala aan opties onderzocht. Dit levert een bandbreedte/spreiding in resultaten op die het beoordelen of de reductie aan de afspraken voldoet kan beïnvloeden. Hiervoor zijn openbare meetgegevens en zelf ontwikkelde programmatuur gebruikt. De tools van het RIVM zijn integraal openbaar beschikbaar.
- Bij de selectie van de voorkeursmethode lijkt TNO de correlatie met de emissiegegevens van TSN mee te wegen. Dit kan riskant zijn als de verdelingen van emissies, door alle verbouwingen, veranderen. Een uitgebreidere set aan verschilmetingen is hier minder gevoelig voor. Dit is vooral van belang als de analyse bedoeld is om de verbetering van de blootstelling van de omgeving ten gevolge van emissieveranderingen van TSN te borgen.
- De onzekerheden die TNO rapporteert negeren bijdragen van systematische onzekerheden in de gebruikte uurwaarden. In de praktijk zijn er wel systematische onzekerheden, zoals onderlinge verschillen tussen meetinstrumenten, of aannames over emissies. Als gevolg zijn de gerapporteerde onzekerheden volgens de analyses van het RIVM te laag.
- Analyses van het RIVM laten zien dat er meerdere manieren zijn om de PM₁₀ bijdrage van TSN uit meetdata te schatten, die allemaal meerwaarde hebben. Het RIVM adviseert dan ook om voor PM₁₀ niet alleen de door TNO genoemde methode van verschilmetingen te gebruiken maar alle beschikbare meetgegevens en combinaties van meetstations te gebruiken. Hiermee kan een zo volledig mogelijk beeld worden gevormd van de ontwikkeling van de bijdragen van TSN in de IJmond. Door middel van meerdere verschilanalyses kan de onzekerheid in een enkele verschilanalyses worden geschat.
- Het RIVM onderschrijft de suggestie van TNO om de beschikbare meetgegevens, zo mogelijk, uit te breiden met aanvullende metingen van andere stoffen en met andere technieken.
- De door TNO geciteerde inschatting van TSN, dat de bouwactiviteiten op het terrein van TSN geen wezenlijke invloed hebben op de PM₁₀ bijdragen van TSN in de omgeving, wordt niet door het RIVM gedeeld. Meer analyses zijn noodzakelijk alvorens hier een uitspraak over kan worden gedaan.

- TNO stelt, op basis van de volgens hen meer schoorsteen-gebonden emissies van NO_x/NO_2 en de chemische processen die bij NO_2 spelen, dat het niet aan te raden is om NO_2 te betrekken in de maatwerkafspraken. Hierbij wordt opgemerkt dat NO_x (in plaats van NO_2) geen last heeft van de chemische processen. Echter, er worden geen resultaten voor NO_x besproken en getoond. Het RIVM ziet voldoende data om een uitspraak over de ontwikkeling van de $\text{NO}/\text{NO}_x/\text{NO}_2$ bijdragen in de omgeving te doen.
- Bovenop het gebruik van alleen metingen, kunnen vergelijkingen tussen metingen en modellering op basis van beschikbare emissie-gegevens inzicht bieden in de mate waarin effecten van emissieveranderingen doorwerken in de omgeving en de blootstelling van bewoners.
- Het uitgangspunt ligt voor de hand om - gegeven de praktische beperkingen - een zo volledig mogelijk beeld te geven van de luchtkwaliteit in de IJmond en de veranderingen daarin. Dit beeld zal naar verwachting te complex zijn voor een simpele zwart/wit beoordeling van de situatie. Uiteindelijk is het dan aan de bij de maatwerkafspraken betrokken partijen om de beschikbare gegevens, analyses en aanbevelingen mee te wegen in de beoordeling van de uitvoering van de maatwerkafspraken.

2. Verschilmetingen van concentraties in de IJmond

Alle in deze notitie beschreven analyses van TNO en het RIVM gaan over metingen van luchtkwaliteit in de IJmond. Voor een overzicht van de meetlocaties worden die in figuur 1 hieronder getoond. De locatie Burgemeester Rothestraat in Wijk aan Zee staat ook bekend onder de naam “De Banjaert”.

Figuur 1 Nummers en locaties van meetstations van de GGD-Amsterdam in de IJmond. Bron achtergrond van de figuur: PDOK (BRT Achtergrondkaart).



2.1 Voorkeursmethode TNO

TNO heeft verschillende opties onderzocht om concentratieverschillen in de IJmond te gebruiken als schatting voor de bijdragen van TSN in de omgeving. Hierbij is één voorkeursmethode gekozen:

“Hieruit is een voorkeursmethode gekozen, deze werkt op basis van selectieve bovenwindse aftrek. Deze methode is robuust en voldoet het beste aan de gestelde voorwaarden. Met de methode van selectieve bovenwindse aftrek wordt de bijdrage van TSN aan de gemeten concentratie op een meetlocatie berekend op basis van het verschil in concentratie tussen een TSN-belaste meetlocatie, benedenwinds van het TSN-terrein, en niet-belaste meetlocaties, bovenwinds van het TSN-terrein. Met andere woorden: de lucht vóór en áchter het TSN-terrein wordt gemeten en het verschil daartussen is de TSN-bijdrage aan de luchtkwaliteit.”

TNO selecteert uit een aantal opties (voor verschillmetingen van concentraties) een enkele voorkeursmethode en benoemt die robuust. De (extra) robuustheid van deze methode ten opzichte van vergelijkbare andere mogelijke keuzes wordt in het rapport niet onderbouwd, terwijl de meeste plus- en minpunten in meer of mindere mate voor alle manieren van verschillmetingen op lijken te gaan. Figuur 3 van TNO laat, bijvoorbeeld, zien dat de relatieve verlopen van de bijdragen van TSN op meetpunt Burgemeester Rothestraat, bepaald met verschillende methoden van TNO, GGD-Amsterdam en RIVM, een vergelijkbaar patroon vertonen, maar makkelijk een verschil van 20-30% in geschatte concentratiebijdrage kunnen hebben.

Een van de redenen voor de gekozen voorkeursmethode is het uitgangspunt “... *de lucht vóór en áchter het TSN-terrein wordt gemeten en het verschil daartussen is de TSN-bijdrage aan de luchtkwaliteit.*”. Dit uitgangspunt is echter niet noodzakelijk correct, zie sectie 2.2 voor een toelichting.

De voorkeursmethode van TNO maakt gebruik van brede windhoeken op de belaste stations, de belasting van die stations wordt dus alleen in bepaalde windhoeken bepaald. De bovenwindse uurlijkse achtergrondconcentratie wordt, volgens TNO, bepaald door het gemiddelde te berekenen van de gecorrigeerde uurwaarden op de bovenwinds gelabelde meetlocaties. Wat hier met “gecorrigeerde” wordt bedoeld is niet duidelijk. De achtergrond wordt vervolgens van de belaste waarde afgetrokken om de bijdrage te bepalen. Wanneer een uurgemiddelde PM₁₀ bijdrage negatief is krijgt deze de waarde nul toegekend aangezien een negatieve bijdrage van TSN (volgens TNO) niet voor de hand ligt. Gegeven de brede windhoeken kan het voorkomen dat de als achtergrond gebruikte stations zelf ook in enige mate door TSN worden belast. Als voorbeeld: bij zuidelijke wind wordt meetpunt Reijndersweg belast door de zuidelijk gelegen ertshopen. Bij zuidwestenwind wordt meetpunt Staalstraat belast door bronnen op het terrein van TSN. In deze gevallen wordt er dus een te hoge concentraties van de belaste waarde op (in dit geval) meetpunt Burgemeester Rothestraat afgetrokken. Een manier om deze extra bijdragen te voorkomen is gebruik maken van meer gedetailleerde windhoeken die voor elke combinatie van belast en voorbelast station specifiek zijn. Zie sectie 2.2 voor enkele opmerkingen over verschillmetingen.

Een ander potentieel issue van bovenstaande methode is dat, door de brede windhoeken, verschuiving van bronnen op het terrein niet noodzakelijk wordt waargenomen. Immers, het maakt voor de meting niet uit van welk deel van het terrein de bijdragen komen. Gebruik van brede windhoeken heeft dus voor- en nadelen.

Een poging om de cijfers van TNO te reproduceren, zoals getoond in hun figuur C3 lukte niet. Overleg met TNO² leerde dat TNO andere windhoeken gebruikte dan in het rapport beschreven en dat er fouten in het Excel bestand zaten waarmee figuur C3 was aangemaakt. Het RIVM kan de cijfers van TNO bij gebruik van de voorkeursmethode in hun tabellen 4, 6, 7 en D1 merendeels reproduceren. Door de beperkte hoeveelheid data is meetpunt Bosweg niet meegenomen. Voor de bijdrage op Kanaaldijk in 2019 vindt het RIVM 6.8 en TNO 6.9 µg/m³, de reden hiervoor is niet gevonden. Voor de vergelijking van cijfers is niet naar de onzekerheden gekeken, zie sectie 3 voor meer informatie.

De uit de metingen gevonden concentratiebijdragen laten alleen maar op de locaties Kanaaldijk en Reijndersweg afnames van de bijdragen zien die ten opzichte van 2019 groter zijn dan 35%. Voor 2024 laat locatie Burgemeester Rothestraat een afname van

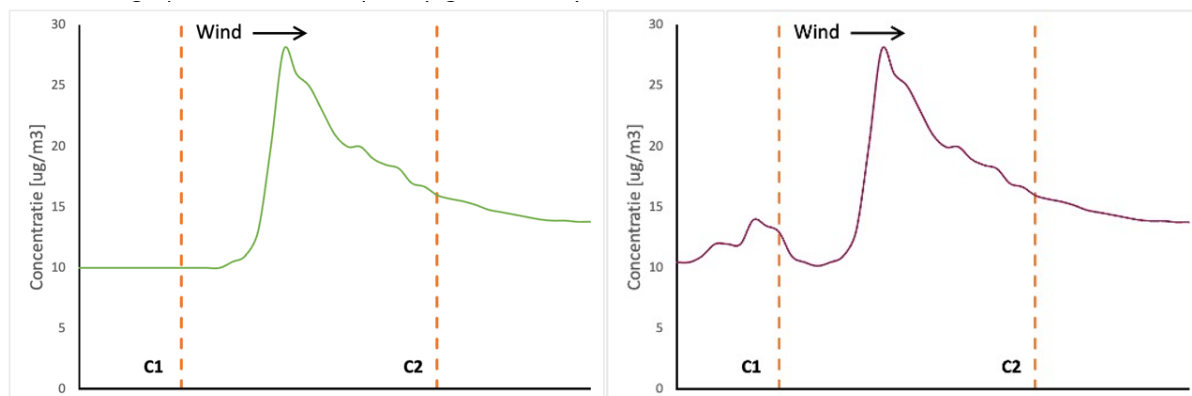
² Email van TNO (dd 07 augustus 2025)

de PM₁₀ concentratie zien maar dat kan (deels) te maken hebben met de individuele kalibratie van het meetapparaat aldaar, zie sectie 2.4. De gemiddelde afnames van de concentratiebijdragen, ten opzichte van 2019, bedragen dan 15% in 2023 en 11% in 2024. Deze resultaten zijn anders dan de opmerking van TNO in sectie 6.2.2, “... waarmee de gemiddelde reductie in TSN-bijdragen over alle meetstations in 2023 uitkomt op ca. 30%.”.

2.2 Combinaties van concentratiemetingen

Het uitgangspunt van TNO in sectie 4.5 van hun rapport “... lucht op de bovenwindse locaties is immers dezelfde lucht als gemeten op de benedenwindse meetlocatie vermeerderd met de bijdrage van TSN” is niet noodzakelijk correct. Het meetpunt dat als voorbelasting wordt gebruikt kan worden belast door lokale bronnen die op dat voorbelast meetpunt wel en op het verderop gelegen belaste meetpunt geen wezenlijke bijdrage geven. Dat lokale bronnen in IJmuiden wel en circa 3.5 km verder (afstand Kanaaldijk - Burgemeester Rothestraat) stroomafwaarts minder/geen bijdrage meer laten zien is het gevolg van het verwaaien van de bijdragen. In de praktijk hebben bronnen in IJmuiden, zuidelijk van het meetpunt Kanaaldijk bij zuidelijke wind dus een invloed op de meting op Kanaaldijk. Als de totale uurlijkse meetwaarde op Kanaaldijk van de meetwaarde op (bijvoorbeeld) Burgemeester Rothestraat wordt afgetrokken wordt er mogelijk dus te veel in mindering gebracht, waardoor de bijdrage van bronnen tussen Kanaaldijk en Burgemeester Rothestraat systematisch wordt onderschat. Evenzo zullen bronnen rond het sluizencomplex bij noordelijke wind een bijdrage kunnen hebben op de meetwaarde op Kanaaldijk. Voor alle andere combinaties van meetstations gelden soortgelijke overwegingen, afhankelijk van de lokale situaties. Een schematisch voorbeeld is in onderstaande figuur 2 geschetst. De wind komt van links en er is een aangenomen constante achtergrondconcentratie (hier van 10 µg/m³). Tussen locaties 1 en 2 (bij C1 en C2 in de figuur) bevinden zich enkele bronnen en het gemeten concentratieverschil tussen 2 en 1 is hier de bijdrage van die bronnen op locatie 2.

Figuur 2 De figuur toont een schematisch concentratieverloop in een gebied als er alleen sprake is van een constant niveau en bijdragen van bronnen tussen de meetpunten (links) en de situatie met voorbelasting op het linker meetpunt (figuur rechts).



Als er kleinere bronnen links/stroomopwaarts van punt 1 zijn, dan hebben die wel een bijdrage op locatie 1, maar niet meer op een locatie 2 als die enkele kilometers verderop ligt. Het verschil tussen de op locaties 2 en 1 gemeten concentraties is dan niet enkel bepaald door de bronnen tussen locaties 1 en 2, maar ook door de voorbelasting. Het kan verder ook gebeuren dat, hoewel er een bijdrage van de bronnen tussen de meetpunten is, door een hoge voorbelasting van lokale bronnen voor meetpunt 1 het

verschil van metingen 2 en 1 toch negatief is. Door deze dan op nul te zetten, wat TNO doet, wordt de bijdrage van TSN in dat uur ook op nul gezet. Dit is een systematisch effect dat de bijdragen van TSN onderschat. De consequenties van verschillen in aanpak moeten nader worden onderzocht.

De bijdragen van lokale bronnen variëren van uur tot uur en plek tot plek en kunnen dus niet simpel worden gecorrigeerd, hetgeen tot een systematische onzekerheid in de gemeten concentratie-verschillen leidt. In een eerder rapport van het RIVM over metingen in de IJmond is bovenstaande al aangekaart³. De geschetste beperkingen aan concentratieverschilmetingen gelden uiteraard ook voor de later besproken suggesties van het RIVM, voor zover daar lokaal belaste stations in worden gebruikt.

2.3 Keuze meteorologie

TNO staat uitgebreid stil bij verschillende keuzes voor de te hanteren windrichtingen. Aangezien er in de IJmond maar een enkel station van het KNMI is met uurlijkse gegevens voor windrichting en -snelheid, is de keuze voor te gebruiken informatie eenvoudig. De beschouwing over gebruik van 10-minuut gemiddelde meteo-gegevens is mogelijk minder relevant aangezien het meteo-station net op de grens van de haven van IJmuiden ligt, dus niet echt in het studiegebied. Nuances van de windstatistiek op het meteo-punt zijn (zonder vergelijking met data binnen het studieterrein) niet noodzakelijk ook relevant voor de omgeving van het terrein van TSN. De 10-minuut-gemiddelde gegevens zijn verder niet automatisch openbaar beschikbaar.

2.4 Kalibratie meetapparatuur

De uurlijkse metingen van verschillende stoffen in de IJmond worden gedaan met apparatuur (voor fijnstof de Met-One BAM 1020) die regelmatig wordt geijkt aan zogenaamde referentiemethoden voor de bepaling van luchtkwaliteit. Voor fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}) wordt jaarlijks een correctiefactor bepaald waarmee de resultaten van de uurlijkse metingen moeten worden gecorrigeerd om vergelijkbaar te zijn met de resultaten van de referentiemethode. Verschillende meetnetten hanteren verschillende correcties voor hun apparatuur, hierover vindt jaarlijks afstemming plaats tussen alle beheerders van meetnetten van luchtkwaliteit in Nederland. De officieel gepubliceerde concentraties, die ook aan de EU worden gerapporteerd, zijn allemaal met deze waarden gecorrigeerd.

In secties 5.6 en C.4 en D.1.4 van het rapport van TNO is een beschouwing opgenomen over het gebruik van de individuele correctiefactoren per meetapparaat voor PM₁₀ versus gebruik van de officieel gerapporteerde concentraties, waarbij een enkele correctiefactor op alle apparatuur van het meetnet is toegepast. Deze laatste aanpak, aanbevolen door TNO als onderdeel van de voorkeursmethode, heeft als groot voordeel dat de analyses in de IJmond dan worden gedaan met dezelfde concentraties als voor alle andere doelen en rapportages worden gebruikt. Een nadeel van de methode is dat er nu eenmaal verschillen kunnen zijn tussen correcties van verschillende meetapparaten. Verder is een belangrijk nadeel van één generieke factor voor alle meetapparaten dat de verschillen tussen de apparaten als systematisch verschil in de analyses doorwerken (zie sectie 3 voor een verdere beschrijving)

2.5 Afstemmen van concentratiebijdragen en emissies van TSN

In het rapport van TNO staat in sectie 2 *“De methode moet ook een voldoende betrouwbare relatie hebben met de emissiereductie door de (voorgenomen) maatregelen*

³ RIVM-rapport 2023-0171, sectie 7.4.

op het TSN-terrein.”, in (sectie 4.5) “Deze methode geeft bovendien robuuste resultaten, een voldoende correlatie met emissiedata, en wordt zo min mogelijk beïnvloed door overige (lokale) bronnen.” en in (sectie 5.1) staat “Een andere factor die meeweegt is de correlatie met emissiewaarden zoals door TSN gerapporteerd in de e-MJVs⁴. Het gaat hierbij niet zo zeer om de correlatie maar vooral om het effect van de emissiereductie op de immissiereductie.”. Ook elders in het rapport wordt een hoge(re) correlatie tussen concentratieverschillen op stations en de door TSN opgegeven emissies als een pluspunt voor de gekozen methode gezien. Dit kan riskant zijn als de verdelingen van emissies, door alle verbouwingen, veranderen. Er is alleen maar een eenvoudige relatie tussen emissies en immissies als de kenmerken van de emissies (locatie, temperatuur, hoogte, ...) niet veranderen. Het is mogelijk dat PM₁₀ (of andere) emissies met andere emissiekenmerken worden uitgestoten. In dat geval kunnen de bijdragen in de omgeving, bij gelijke totale emissie, toch anders zijn. Evenzo kunnen hogere emissies plaatsvinden die niet direct op de bestaande meetpunten worden gemeten maar elders invloed hebben. Een uitgebreidere set aan verschildmetingen is hier minder gevoelig voor.

De waarde die wordt toegekend aan de overeenkomst met emissiecijfers van TSN is verder opmerkelijk aangezien elders in het rapport van TNO wordt gewezen op de onzekerheden en het minder transparant zijn van de emissieschattingen (bv sectie 3.1.3, in sectie 4.4, in tabel 2, in sectie B.1.2). In studies van het RIVM in 2021 en 2023 bleken er grote verschillen te zijn tussen berekeningen op basis van emissiegegevens van TSN en gemeten bijdragen in de omgeving.

2.6 Invloed van bouwactiviteiten op de bijdragen van TSN

TNO stelt in 6.1.2 *“Alle veranderingen buiten het TSN-terrein, als gevolg van autonome ontwikkeling en het extra verkeer door de bouwactiviteiten, hebben in principe geen invloed op de methode. De methode is namelijk gebaseerd op bovenwindse achtergrondaf trek om de TSN-bijdrage te berekenen.”*. Dit gaat eraan voorbij dat bouw-gerelateerde activiteiten rondom het terrein van TSN een effect kunnen hebben op de gemeten voorbelasting van de verschildmetingen. Oftewel, het gemeten concentratieverschil kan door de activiteiten rond het terrein worden beïnvloed. Los van alles moeten gedurende de gehele (bouw)fase de bijdragen van TSN-gerelateerde activiteiten (zoals bouwverkeer), zowel op als rond het terrein van TSN, uiteraard worden meegenomen.

Verder stelt TNO op basis van het recente (concept) MER *“De grootste emissies worden verwacht in 2028; voor dat jaar is door TSN uitgerekend wat de extra PM₁₀ emissies zijn ten opzichte van het totaal aan emissies vanaf het TSN-terrein in 2023. De bouwemissies in 2028 bedragen op basis van deze verwachting ca. 3,8 ton PM₁₀, terwijl de totale PM₁₀ emissie in 2023 op ca 426 ton uitkomt. Deze toename van 0,9% valt ruim binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval van de berekende TSN-bijdragen op de verschillende meetstations (4-14%), wat betekent dat de bouwwerkzaamheden géén significante bijdrage leveren aan de totale TSN-bijdrage.”*.

De emissies van bouwactiviteiten zijn vermoedelijk vooral op relatief lage hoogte en met een diffuus karakter. Een deel van de emissies bij de bouw zal van andere aard en op andere locaties zijn dan de gebruikelijke productie-emissies van TSN. De mogelijke invloed van de bouw-emissies op basis van een vergelijk van emissietotalen inschatten gaat er, zonder dat hiervoor een nadere onderbouwing wordt gegeven, van uit dat de emissiekenmerken en -locaties gelijk zijn aan die van normale productie. Over de

⁴ Elektronisch Milieujaarverslag

vergelijkbaarheid van de emissielocaties, -hoogtes en andere kenmerken is meer informatie nodig.

Verder leveren de bouwemissies, zowel binnen als buiten het terrein (denk aan transport) een systematische verhoging van de bijdragen van TSN in de omgeving. Deze systematische verhoging als een deel van de onzekerheid beschouwen vereist een kwantitatieve onderbouwing.

3. Onzekerheden

In bijlage E stelt TNO:

“Omdat we voor de PM_{10} bijdrage kijken naar de verschillen tussen beneden- en bovenwinds gemeten concentraties, vallen eventuele systematische fouten weg zolang deze fouten hetzelfde zijn bij beide concentraties. In sectie 5.1.5 is al vermeld dat de BAM-monitors op individuele basis aanvullend worden gecorrigeerd met de door de GGD Amsterdam bepaalde correctiefactoren, waardoor eventuele verschillen in systematische fouten tussen monitors ten opzichte van filterwegingen worden weggenomen.”

Deze redenering is, volgens het RIVM, niet correct. De voorkeursmethode van TNO maakt uiteindelijk **geen** gebruik van individuele correctiefactoren maar maakt gebruik van de gekalibreerde concentraties zoals die door de GGD-Amsterdam worden gerapporteerd (sectie 5.7 of Bijlage E). De onzekerheid van de meetwaarde van de BAM wordt uitgedrukt in de onzekerheid van de correctiefactor die toegepast wordt om de meetwaarde gelijk te stellen aan de fijnstof referentiemetingen, conform NEN-norm 16450:2017. Hiervoor is één globale correctiefactor voor alle stations binnen het meetnetwerk van GGD-Amsterdam gebruikt, waarbij deze correctie factor in 2024 een onzekerheid heeft van 13,6% (95%BI). Omdat apparaten meestal langdurig op dezelfde locatie staan zal deze spreiding, in de vergelijking tussen twee meetpunten, meestal als een systematische onzekerheid optreden. Bijvoorbeeld de individuele correcties voor de apparaten op de stations Banjaert en Kanaaldijk verschillen volgens de GGD-Amsterdam in 2024 systematisch ruim 10%, met elk een onzekerheid van grofweg 10%. Deze onzekerheid is systematisch van aard en middelt dus, in tegenstelling tot formule 3 in sectie E.2.3 van TNO, **niet** weg als een grote set uurwaarden gecombineerd wordt. De onzekerheden in de concentratieverschillen zijn dus groter dan TNO aangeeft. Overigens komt de door TNO genoemde “sectie 5.1.5” in hun rapport niet voor.

TNO lichtte op verzoek toe er van uit te gaan dat de systematisch onzekerheden volgens hen wegvallen als gemeten verschillen tussen twee apparaten in één jaar worden vergeleken met verschillen tussen diezelfde twee apparaten in een ander jaar.

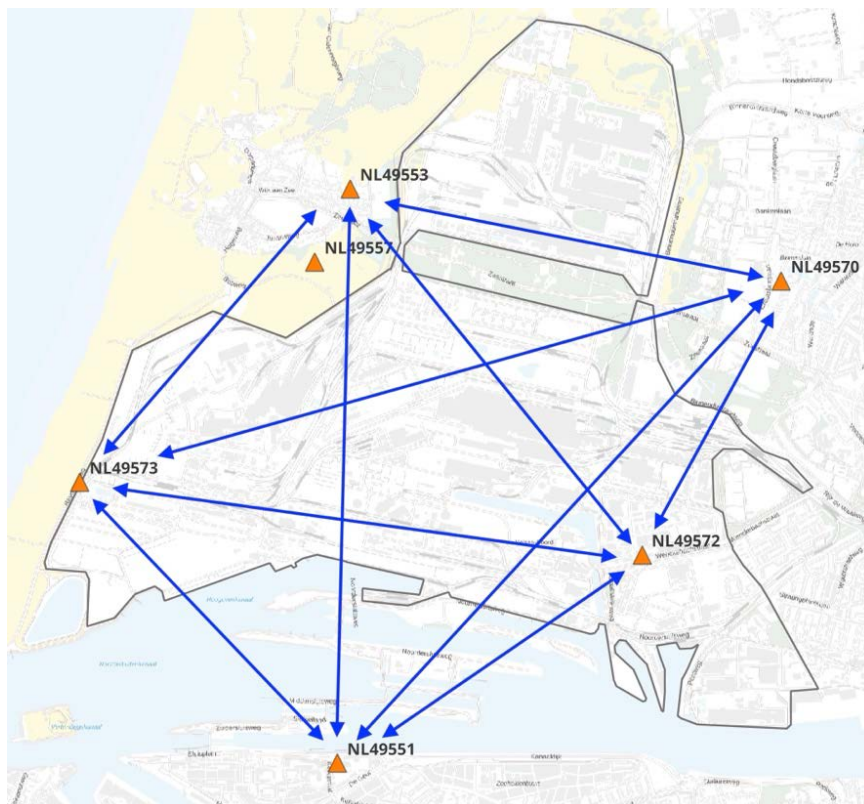
Het RIVM deelt deze aanname niet. Verder zal deze aanname steeds minder kloppen naarmate er meer jaren verstrijken tussen de momenten van de vergelijking. Indien een of meer apparaten wordt/worden vervangen of wordt gereviseerd zal er in ieder geval sprake zijn van systematische verschillen en bijbehorende onzekerheden.

4. Analyses RIVM

De voorkeursmethode van TNO lijkt alleen naar de bijdragen van TSN op drie meetpunten en in brede windhoeken te kijken. In plaats van gebruik van generieke smalle/brede windhoeken kan ook een analyse worden gedaan waarbij voor een set van combinaties van meetpunten specifieke concentratieverschillen worden bepaald. Een voordeel van deze analyse is dat, met de beschikbare meetpunten, verschillende lijnen

over het terrein van TSN kunnen worden bemeaten. Onderstaande figuur 3 toont de meetpunten rond het terrein van TSN en mogelijke zinvolle combinaties van stations. Iets verder van het terrein liggen nog de achtergrondlocaties de Rijp en de Zilk, die ook gebruikt kunnen worden. Op meetpunt Bosweg is maar enkele jaren aan data beschikbaar, die worden voor nu buiten beschouwing gelaten. Door niet (enkel) naar bijdragen op stations ten opzichte van een gemiddelde achtergrond te kijken, maar per combinatie van stations, kan meer worden gezegd over de invloed van bronnen op verschillende delen van het terrein. Zo laten verschillen tussen Burgemeester Rothestraat (wijk aan Zee) en Reijndersweg juist zien wat er van bronnen op het noordwestelijke deel van het terrein komt. Verschillen tussen Burgemeester Rothestraat en Beverwijk West, Creutzberglaan of Velsen, Staalstraat laten juist bijdragen vanaf het meer noordoostelijke deel van het terrein zien. Alle mogelijke combinaties van stations zijn gevoelig voor bronnen op verschillende delen van het terrein. Dit is dus geen andere methode dan die van TNO, maar een meer gedetailleerde uitwerking van boven- en benedenwindse stations. De windhoeken kunnen op de specifieke combinaties van stations worden afgestemd. Hierbij moet worden bedacht dat de metingen toch worden gedaan, het is vooral een kwestie van in meer detail de verschillende meetresultaten analyseren. In hoeverre de geconstateerde verschillen een rol moeten krijgen in de beoordeling van de maatwerkafspraken zal er onder andere van afhangen wat uit de metingen in de toekomst gaat komen. A priori de analyses beperken tot gemiddelde bijdragen op drie stations lijkt evenwel niet verstandig of nodig.

Figuur 3 Locaties van PM₁₀ meetpunten in de IJmond en lijnen waarlangs concentratieverschillen gemeten kunnen worden.

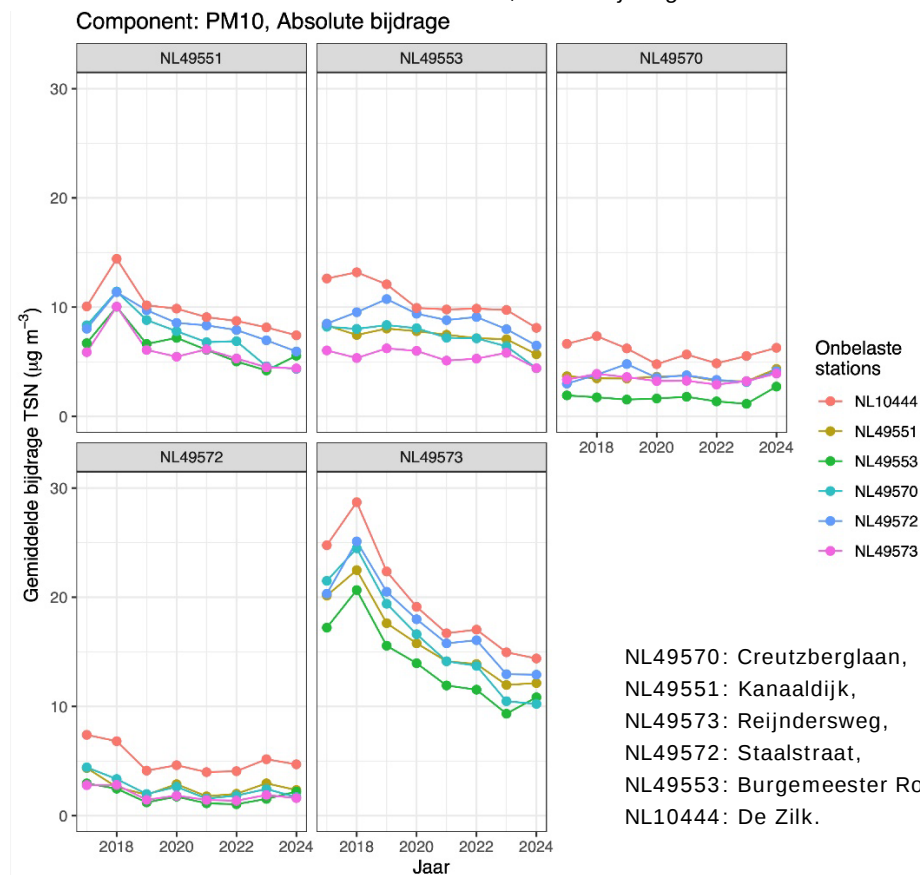


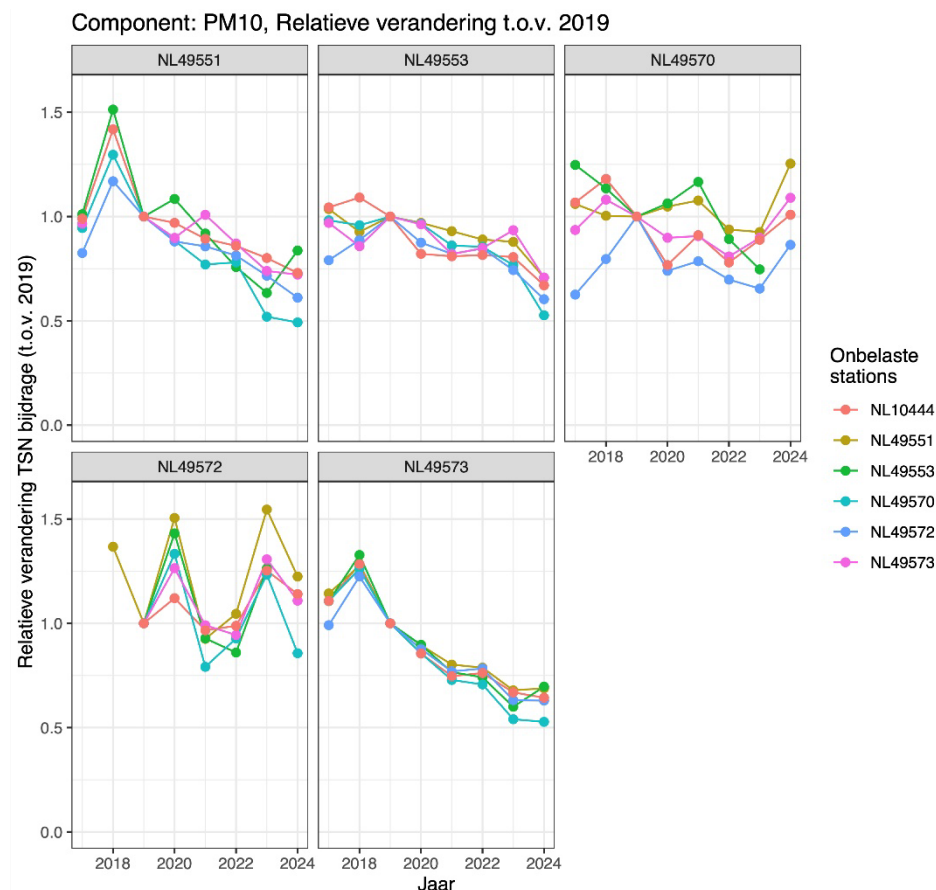
4.1 Resultaten PM10

Figuur 4 toont de resultaten van een indicatieve analyse: absolute en relatieve concentratieverschillen tussen alle paren van stations, inclusief het verder weggelegen achtergrondstation De Zilk (NL10444). De figuren laten zien dat, hoewel de generieke patronen van het verloop in de tijd in de figuren redelijk gelijksoortig zijn, er een aanzienlijke spreiding in bijdragen is. In de relatieve variaties in de bijdragen zijn de verschillen in bijdragen tussen verschillende stations duidelijker te zien, zie de figuur.

Op de locatie Reijndersweg (NL49573) zijn de bijdragen sinds 2019 aanzienlijk afgenomen, tot grofweg 60% van de waarden in 2019. De keuze voor een achtergrondstation maakt hier weinig uit, hetgeen suggereert dat de afname vooral het effect is van lokale veranderingen c.q. maatregelen. De afgelopen jaren maakt de keuze van het station dat als voorbelasting dient wel meer uit. Aan de andere kant zijn de geschatte bijdragen van TSN op Burgemeester Rothestraat (NL49553) sinds 2020 nauwelijks veranderd. De afname in 2024 op dat station komt vermoedelijk deels door de afwijkende kalibratie van de BAM in dat jaar. Locatie Kanaaldijk (NL49551) laat een gestage afname zien, voor alle keuzes van de achtergrond. Op de locaties Beverwijk West, Creutzberglaan (NL49570) en Velsen, Staalstraat (NL49572) variëren de bijdragen aanzienlijk, nemen ze zelfs toe. De bijdragen vanaf het terrein van TSN zijn hier relatief laag maar nog steeds aanzienlijk.

Figuur 4 Absolute (boven) en relatieve verloop (tov 2019) van concentratieverschillen gemeten tussen alle stations in de IJmond, plus achtergrondlocatie De Zilk. Let op: Dit zijn de resultaten voor de uren die in de windhoeken vallen, niet de jaargemiddelden.



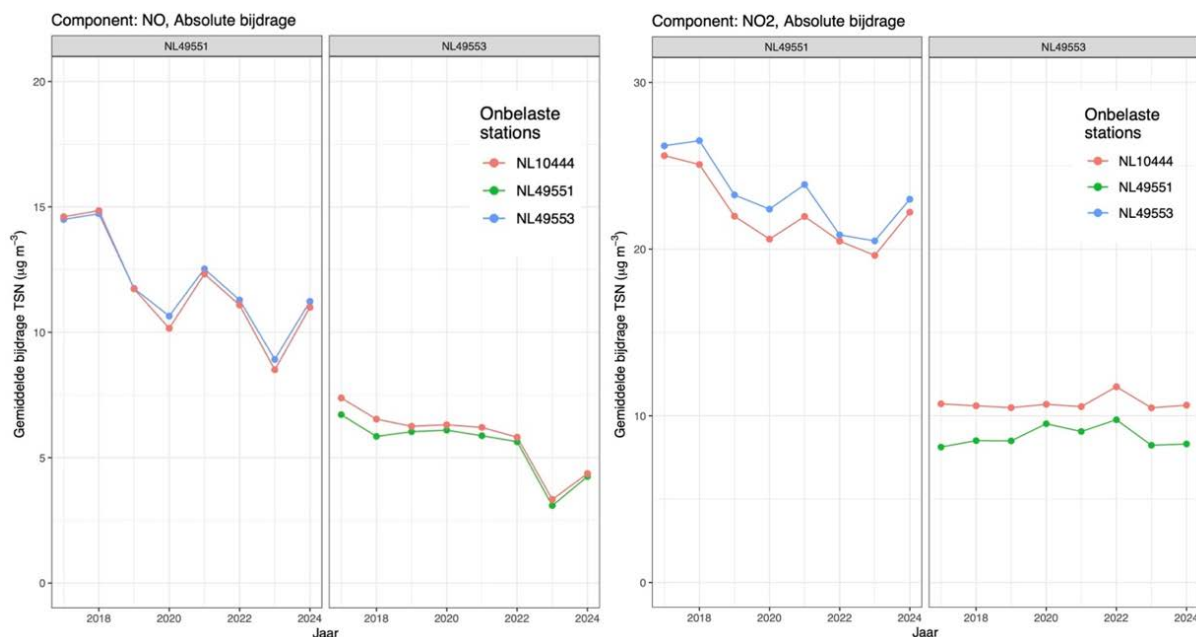


De getoonde (indicatieve) analyse, hoewel daar nog veel aan geoptimaliseerd kan worden, laat al zien dat het de moeite waard is om naar deze bijdragen voor verschillende stations-paren te kijken. Door naar de verschillende combinaties van stations te kijken wordt nu beter duidelijk op welke delen van het terrein bronnen zitten die in de omgeving bijdragen.

4.2 Resultaten $\text{NO}_2/\text{NO}_x/\text{NO}$

Hoewel er voor NO_2 en NO_x (= $\text{NO} + \text{NO}_2$) slechts twee stations in de IJmond beschikbaar zijn (Burgemeester Rothestraat en Kanaaldijk), kunnen die wel nuttige informatie verschaffen. In de jaarlijkse rapportages van de GGD-Amsterdam over de luchtkwaliteit in de IJmond wijzen de getoonde windrozen voor NO altijd naar een locatie op het terrein van TSN. Ook als een wezenlijk deel van de NO/NO_2 emissies uit hogere emissiepunten komt, wellicht als warme pluim, is er duidelijk een bijdrage op leefniveau. Het is dus ook relevant om te kijken naar de hoogte van de bijdragen op de meetpunten en de ontwikkeling hierin over de afgelopen jaren. Ook hier heeft het RIVM een indicatieve analyse uitgevoerd. Figuur 5 toont het verloop van de NO -concentratieverschillen tussen Burgemeester Rothestraat en Kanaaldijk, Burgemeester Rothestraat en de Zilk, Kanaaldijk en Burgemeester Rothestraat, Kanaaldijk en de Zilk.

Figuur 5 Verloop van NO- (links) en NO₂-concentratieverschillen (rechts), in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tussen Burgemeester Rothestraat, Kanaaldijk en De Zilk. Let op: Dit zijn de resultaten voor de uren die in de windhoeken vallen, niet de jaargemiddelden.



Op de locatie Kanaaldijk is er sinds 2019 niet veel variatie in de geschatte bijdragen van NO. Metingen op de Burgemeester Rothestraat laten van 2019 tot en met 2022 praktisch geen verandering zien, tot er in 2023 een forse afname is, die in 2024 weer deels teniet wordt gedaan. De redenen van het verloop zijn niet duidelijk en ook niet onderzocht. De NO₂-metingen laten praktisch geen dip zien in 2023. De resultaten laten zien dat het ook voor NO/NO₂ mogelijk is om de bijdragen te bepalen en eventueel afspraken te maken.

5. Aanvullende methoden, metingen, stoffen etc.

In hun rapport benoemt TNO ook andere methoden om inzicht te krijgen in de bijdragen van TSN in de omgeving, waaronder chemische brontoekenning, inverse modellering en receptor modellering. Om een zo volledig mogelijk beeld te vormen van de bijdragen van bronnen op het terrein van TSN in de directe omgeving, is het aan te bevelen om niet slechts één aanpak te kiezen, maar juist meerdere methoden, met elk hun eigen sterke punten, te combineren. Aanvullende metingen met meer specifieke technieken kunnen helpen om de exacte bronnen van verschillende bijdragen te schatten. Verschillende geavanceerde meettechnieken kunnen binnen generiek fijnstof toch differentiëren naar opbouw en vermoedelijke bron. Het rapport van TNO adviseert uiteindelijk als basis alleen meting van fijnstof (PM₁₀) in de omgeving. Er zijn echter meer stoffen die in de IJmond in meer of mindere mate van belang zijn. Het RIVM onderschrijft dan ook de aanvullende suggestie van TNO om de beschikbare meetgegevens, zo mogelijk, uit te breiden met aanvullende metingen in de omgeving van andere stoffen dan PM₁₀ en NO₂ en met andere technieken. Hierbij moet worden gedacht aan PAK, ZZS en UFP (ultrafijnstof). UFP is met name belangrijk omdat er zorg bestaat dat de toekomstige manier van staalproductie meer UFP genereert⁵. Het is dan ook van belang om

⁵ GEZOND GROEN STAAL IN DE IJMOND; Tweede advies van de Expertgroep Gezondheid IJmond, 2024

onafhankelijk vast te stellen wat de niveaus van UFP in de woonkernen nu zijn en hoe ze in de toekomst gaan veranderen.

Inverse modellering is, ondanks de inherente onzekerheden, belangrijk om de emissiegegevens zoveel mogelijk te controleren en de consistentie tussen emissiegegevens en bronbijdragen in de omgeving te bepalen. TNO stelt (sectie 4.4) dat er in het kader van de maatwerkafspraken een afhankelijkheid van emissiegegevens van TSN is, met als belangrijk nadeel dat “... *deze gegevens niet eenvoudig door derden gecontroleerd kunnen worden*”. Deze constatering onderschrijft juist nadrukkelijk het belang van regelmatige inverse modellering. Het RIVM heeft in 2021 gedemonstreerd⁶ dat inverse modellering grote verschillen kan laten zien tussen wat op basis van gegevens van TSN aan bijdragen van stoffen in de omgeving is berekend en wat er van diezelfde stoffen werd gemeten. Hoewel inverse modellering als enige techniek wellicht (te) grote onzekerheden heeft, kan deze juist in combinatie met uitgebreide metingen van bijdragen van verschillende stoffen waardevolle inzichten geven in de manier waarop emissies op het terrein van TSN de komende jaren veranderen.

6. Tot besluit

Het is belangrijk om op te merken dat het RIVM slechts enkele weken de tijd had om naar het rapport van TNO te kijken, dit te beoordelen en enige eigen aanvullende indicatieve analyses te doen. Als gevolg is bijgaande notitie vooral een reactie op het werk van TNO en geen complete analyse van wat er in de IJmond allemaal mogelijk is met de juiste (bestaande en aanvullende) meetapparatuur, analyses en aanvullende modellering.

De uitgevoerde second opinion laat zien dat het niet zo eenvoudig is om een robuuste uitspraak te doen over maatwerkafspraken. De onzekerheden zijn volgens het RIVM groter dan TNO aanneemt. Verschillende aannames in het rapport van TNO maken de resultaten kwetsbaar voor onzekerheden en ook voor discussies over de juistheid/compleetheid van de resultaten. Op meerdere punten is het nodig om de voorgestelde methode van TNO uit te breiden danwel nader te onderzoeken.

- Het TNO-rapport bevat een onzekerheidsanalyse (sectie E.2.3) maar deze is volgens het RIVM te optimistisch. In de onzekerheidsanalyse worden alle onzekerheden als toevallige fouten behandeld, onder de aanname dat metingen in verschillende jaren met dezelfde apparaten worden gedaan, met over de jaren dezelfde systematische afwijkingen en onzekerheden.
- De voorkeursmethode van TNO lijkt naar slechts drie belaste meetpunten te kijken en ook alleen naar PM₁₀. Die focus maakt de monitoring/toetsing kwetsbaar voor onzekerheden. Dat gaat zowel om de apparaten op die meetpunten en ook om de invloed van andere bronnen rondom elk meetpunt.
- Een combinatie van metingen op meerdere meetpunten en langs meerdere zichtlijnen is gevoeliger voor veranderingen van de emissieverdeling over het terrein en is minder kwetsbaar voor een specifieke bron van onzekerheden en daarmee robuuster.
- De uiteindelijk gehanteerde monitoringsmethode is bij voorkeur representatief voor de belasting van de omgeving en met name de blootstelling van de omwonenden. Een schatting van de effecten van veranderingen van concentraties in de IJmond op de blootstelling is dan ook wenselijk.

⁶ RIVM-rapport 2021-0216, Onderzoek naar de herkomst van neergedaald stof en stoffen in de lucht in de IJmond regio

Voor meer inzicht in de ontwikkeling van de bijdragen van TSN, inclusief alle onzekerheden, de robuustheid van de analyses en de beperkingen, is het nodig om bovenstaande punten expliciet te (laten) toetsen via een scenario- en foutenvoortplantingsonderzoek.

Hoe verder

Het ligt voor de hand om naar een zo volledig mogelijk beeld van de luchtkwaliteit in de IJmond en de veranderingen daarin te streven, inclusief alle beperkingen en onzekerheden. Dit beeld zal mogelijk te complex zijn voor een simpele zwart/wit beoordeling van de situatie. Uiteindelijk is het dan aan de bij de maatwerkafspraken betrokken partijen om alle beschikbare gegevens, analyses en aanbevelingen mee te wegen in de beoordeling van de uitvoering van de maatwerkafspraken.