



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

# Gevolgen van de voorgestelde Europese luchtkwaliteitsrichtlijn voor Nederland



## Colofon

© RIVM 2023

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.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van zijn producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook [www.rivm.nl/toegankelijkheid](http://www.rivm.nl/toegankelijkheid).

DOI 10.21945/RIVM-2023-0167

R.J.M. Maas (auteur), RIVM  
P.G. Ruysenaars (auteur), RIVM  
H. Berkhout (auteur), RIVM  
M.E. Gerlofs-Nijland (auteur), RIVM  
R. Hoogerbrugge (auteur), RIVM  
M. Huitema (auteur), RIVM  
G.C. Stefess (auteur), RIVM  
S. Teeuwisse (auteur), RIVM  
J. Wesseling (auteur), RIVM

Contact:

P.G. Ruysenaars  
Centrum voor Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid  
Paul.ruysenaars@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, directie Duurzame Leefomgeving en Circulaire Economie in het kader van de opdracht DLO.22 Luchtkwaliteit en gezondheid van Programma 24.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)



## Publiekssamenvatting

### **Gevolgen van de voorgestelde Europese luchtkwaliteitsrichtlijn voor Nederland**

Op 26 oktober 2022 stelde de Europese Commissie voor om de Europese luchtkwaliteitsrichtlijn 2008/50/EC uit 2008 aan te passen. Doel was om de luchtkwaliteitsrichtlijn meer te laten aansluiten op de nieuwe, strengere advieswaarden voor de luchtkwaliteit van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) uit 2021.

De voorgestelde luchtkwaliteitseisen gaan minder ver dan de WHO-advieswaarden. Als ze worden gehaald, dan zou de Nederlandse bevolking wel aan veel minder vervuilende stoffen worden blootgesteld. Dit is beter voor de gezondheid, vooral voor mensen met aandoeningen aan luchtwegen zoals astma en COPD. Het RIVM heeft voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) berekend of de nieuwe grenswaarden haalbaar zijn.

Uit deze berekeningen blijkt dat in 98 procent van Nederland de nieuwe normen voor de luchtkwaliteit in 2030 met bestaande beleidsmaatregelen kunnen worden gehaald. Op enkele plaatsen (de IJmond, Schiphol en de Maasvlakte) zouden extra maatregelen nodig zijn. Over deze maatregelen spreekt de Nederlandse regering al om de klimaatdoelen voor 2030 te kunnen halen.

Ook vlak langs drukke wegen kan de voorgestelde grenswaarde voor stikstofdioxide van 20 microgram per kubieke meter in 2030 met maximaal 2 microgram per kubieke meter worden overschreden. De Europese Commissie stelt strengere Europese normen voor de uitstoot van voertuigen voor. Als deze worden ingevoerd, dan zal de overschrijding van de grenswaarde naar verwachting lager worden.

Verder kunnen extra maatregelen om de Nederlandse klimaatdoelen en stikstofdoelen te halen, ervoor zorgen dat de overschrijding van de nieuwe luchtkwaliteitsnormen lager wordt. Als de Nederlandse regering de voorgenomen beleidsmaatregelen concreter invult, kan met meer zekerheid worden berekend of de nieuwe normen worden gehaald.

Kernwoorden: WHO-advieswaarden, grenswaarden, luchtkwaliteit, luchtvervuiling



## Synopsis

### **Consequences of the proposed European air quality directive for the Netherlands**

On 26 October 2022, the European Commission proposed to amend the 2008 European Ambient Air Quality Directive (2008/50/EC). The aim was to bring this Directive more in line with the new, stricter air quality guideline values of the World Health Organization (WHO) from 2021.

With the proposed air quality limit values, the Dutch population would be exposed to much less air pollution. This is better for health, especially for people with respiratory diseases such as asthma and COPD. The Ministry of Infrastructure and Water Management (IenW) commissioned RIVM to assess whether the new limit values are feasible.

This assessment shows that the new standards for air quality can be achieved in 2030 with existing policy measures in 98 percent of the Netherlands. Additional measures would be needed in a few places (the IJmond, Schiphol and the Maasvlakte). The Dutch government is already discussing such additional measures in order to achieve the climate targets for 2030.

Close to busy roads, the proposed limit value for nitrogen dioxide of 20 micrograms per cubic metre could be exceeded in 2030 by a maximum of 2 micrograms per cubic metre. However, a proposal from the European Commission for stricter European vehicle emission standards is currently on the table. If these standards are introduced, the exceedance will probably become lower. This will also be the case if proposed climate and nitrogen policy measures are implemented to achieve the climate and nitrogen targets for road traffic.

However, such policy measures have not yet been made concrete. As a result, RIVM cannot currently quantify the effect of these measures. It can provide more certainty about meeting the new standards once the Dutch government releases more specific details of the proposed policy measures.

Keywords: WHO guideline values, limit values, air quality, air pollution





## Inhoudsopgave

### **Samenvatting – 9**

#### **1 Inleiding – 15**

#### **2 Luchtkwaliteitsnormen in relatie tot gezondheidseffecten – 17**

2.1 Voorgestelde luchtkwaliteitsnormen – 19

2.2 Verwachte gezondheidswinst – 19

#### **3 Haalbaarheid voorgestelde jaargemiddelde grenswaarden bij bestaand luchtbeleid – 21**

3.1 Overschrijdingen bij volledige uitvoering van bestaand beleid – 21

3.2 Lokale overschrijdingen: GCN versus NSL – 25

#### **4 Voorgestelde daggemiddelde grenswaarden – 29**

#### **5 Ozon – 31**

#### **6 Average Exposure Reduction Obligation (AERO) – 33**

#### **7 Aanpassing waarschuwniveaus – 35**

#### **8 Implicaties voor de metingen – 37**

8.1 Meetmethoden – 37

8.2 Supersites – 38

8.3 Meetstrategie – 38

#### **9 Mogelijke aanvullende maatregelen – 39**

### **Referenties – 43**



## Samenvatting

Op 26 oktober 2022 maakte de Europese Commissie (EC) een voorstel bekend voor aanpassing van de Europese Luchtkwaliteitsrichtlijn van 2008. Doel is om de huidige richtlijn meer in overeenstemming te brengen met de voortschrijdende wetenschappelijke inzichten in de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging. Deze zijn in 2021 door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) vastgelegd in nieuwe advieswaarden. Het is aan landen, of aan de Europese Unie, om deze WHO-advieswaarden al dan niet over te nemen in wetgeving.

Op 13 december 2022 besprak de Kamercommissie voor buitenlandse zaken het kabinetsstandpunt over de herziening van de Luchtkwaliteitsrichtlijn. Daaruit volgde een vraag van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) om de haalbaarheid van de voorgestelde EU-richtlijn voor Nederland nader te onderzoeken. Hun vraag ging vooral over de haalbaarheid van de voorgestelde grenswaarden aan de concentraties van fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en de streefwaarde voor ozon. Het RIVM zet hiervoor in dit rapport de bestaande kennis op een rij.

### *Voorstel Europese Luchtkwaliteitsrichtlijn op hoofdlijnen*

De EU-richtlijn bestaat uit de volgende onderdelen:

- Jaargemiddelde grenswaarden die gelijk zijn aan de interimdoelen (IT4) van de WHO-advieswaarden voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Op wijkniveau lijken de grenswaarden in 2030 zonder aanvullend beleid haalbaar. Vlak langs 2% van de wegen worden zonder voorgenomen en geagendeerd lucht- en klimaatbeleid beperkte overschrijdingen van de NO<sub>2</sub>-grenswaarde berekend.
- Daggemiddelde waarden voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Bij het realiseren van de jaargemiddelde grenswaarden is overschrijding van het toegestane aantal dagen met te hoge dagwaarden onwaarschijnlijk.
- Richtwaarde voor ozon. Het is onzeker of er na 2030 minder dan de toegestane 18 dagen zullen zijn waarbij de richtwaarde wordt overschreden. Veel zal afhangen van verdere klimaatverandering in de toekomst en vermindering van emissies op het noordelijk halfrond van stoffen die ozon veroorzaken, zoals methaan.
- Vermindering van de gemiddelde blootstelling in de vier landsdelen van Nederland (AERO's = Average Exposure Reduction Obligation). In alle landsdelen lijkt in 2030 een 25% vermindering van de gemiddelde PM<sub>2,5</sub>- en NO<sub>2</sub>-concentraties op stadsachtergrondstations met uitvoering van bestaand beleid mogelijk, mits daarbij de gemiddelde concentraties voor de jaren 2018-2020 als referentie wordt genomen (en niet het uitzonderlijke lockdownjaar 2020).
- Waarschuwningsniveaus voor smogepisoden van PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>. Deze vereisen modelinstrumentarium die betrouwbare voorspellingen voor de komende drie dagen mogelijk maken.

Om de doelen op het gebied van klimaat en stikstof te halen, werkt de Nederlandse regering momenteel aan de uitwerking van de geagendeerde klimaatmaatregelen en aan nadere invulling van het aangekondigde nationale stikstofbeleid. Omdat deze maatregelen nog niet concreet zijn gemaakt, kan het RIVM het effect ervan nu niet berekenen. Meer zekerheid over het halen van de nieuwe grenswaarden is mogelijk als de Nederlandse regering de voorgenomen beleidsmaatregelen concreter invult.

Hieronder worden deze hoofdlijnen in meer detail besproken.

### *Haalbaarheid*

Volgens de impactanalyse van de EC zijn de voorgestelde luchtkwaliteitseisen voor Nederland haalbaar. Daarbij houdt de EC rekening met a) realisatie van de klimaatdoelen, conform de fit-for-55 afspraken voor 2030 en b) met lagere ammoniak emissies door verandering van de landbouwsubsidieregels in het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en c) met aanpassing van ammoniakemissie-eisen voor grote stallen zoals voorgesteld in de Richtlijn Industriële Emissies. Verlaging van de ammoniakemissie zal leiden tot lagere fijnstofconcentraties. Bij minder ammoniak vermindert de vorming van secundair fijnstof in de atmosfeer. De EC baseert haar oordeel over de haalbaarheid op berekeningen voor de gemiddelde concentratie op wijkniveau (250 bij 250 meter, verder aangeduid als kaartvierkanten). Ze keek daarbij niet naar specifieke pieklocaties daarbinnen.

Deze rekenwijze is vergelijkbaar met de Nederlandse "Generieke Concentraties Nederland" (GCN)-benadering (Hoogerbrugge et al., 2022). Uit de eerste voortgangsmeting voor het Schone Lucht Akkoord<sup>1</sup> bleek, op basis van GCN-berekeningen, dat de voorgestelde EU-normen zonder aanvullende maatregelen in het overgrote deel van Nederland haalbaar zijn. In enkele gebieden (IJmond, Maasvlakte, Schiphol) worden – zonder aanvullende maatregelen – overschrijdingen verwacht van de voorgestelde grenswaarden.

### *Concentraties langs drukke wegen*

Evenals voorheen schrijft de voorgestelde Europese Luchtkwaliteitsrichtlijn (net als de Nederlandse 'Regeling beoordeling Luchtkwaliteit') voor om naast meetpunten die representatief zijn voor de gemiddelde bevolkingsblootstelling, ook te rapporteren over metingen op plekken met de hoogste concentratie waar mensen verblijven. Dat is immers belangrijk om zicht te hebben op de risico's voor hoogblootgestelden. Voor het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL), dat in 2009 van kracht werd, ontwikkelde het RIVM modelinstrumentarium dat het mogelijk maakt om de luchtkwaliteit op toetspunten langs drukke wegen en vlak bij stallen in te schatten.

Deze NSL-berekeningen laten zien dat de voorgestelde eisen voor jaargemiddelde concentraties voor NO<sub>2</sub> in Nederland in 2030 op meer dan 98% van de NSL-toetspunten haalbaar lijken te zijn bij uitvoering van het vastgestelde luchtbeleid. Voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zal 99,9% van de

<sup>1</sup> Ruysenaars et al., (2021): Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord. Eerste voortgangsmeting. RIVM-rapport 2021-0114

toetspunten voldoen aan de nieuwe grenswaarde. Maar op bijna 6000 (van de 370.000) toetslocaties langs wegen zou nog zo'n 10% extra vermindering van verkeersemisssies nodig zijn om te kunnen voldoen aan de aangescherpte grenswaarde voor NO<sub>2</sub>.

#### *Synergie met klimaat- en stikstofbeleid*

Of die 10% minder verkeersemisssies gehaald kan worden hangt af van de verdere invulling van de klimaattaakstelling voor de mobiliteitssector. Immers, om de afgesproken 55% emissiereductie van broeikasgassen te halen zou volgens het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL, KEV2022) bij verkeer en vervoer ook nog zo'n 10% extra vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot nodig zou zijn. Indien dat wordt ingevuld met meer nul-emissievoertuigen, dan gaat ook de NO<sub>x</sub>-emissie met 10% omlaag. Daarmee zal ook het aantal overschrijdingslocaties afnemen.

Ook bij het verminderen van overschrijdingen in de eerder genoemde gebieden IJmond, Rijnmond en Schiphol bestaan meekoppelkansen met het de verdere invulling van het klimaat- en stikstofbeleid. Minder gebruik van fossiele energie en verduurzaming van de industrie biedt kansen voor schonere lucht, minder CO<sub>2</sub>-uitstoot en minder stikstofdepositie.

Met de voorgestelde transitie in de landbouw zal niet alleen de ammoniakuitstoot en de vorming van secundair fijnstof verminderen. Er liggen ook kansen om de ammoniak emissiereductie te combineren met minder directe fijnstofuitstoot uit stallen.

Verbetering van de luchtkwaliteit kan dus een belangrijk neveneffect zijn van het stikstofbeleid en het klimaatbeleid. Dat bleek ook al uit de inventarisatie van de benodigde maatregelen om de WHO-advieswaarde in Nederland te kunnen halen<sup>2</sup>.

Het effect van klimaat- en stikstofbeleid dat in de pijplijn zitten kan echter nu nog niet gekwantificeerd worden omdat de beleidsmaatregelen voor klimaat en stikstof nog onvoldoende concreet zijn gemaakt. In de impactanalyse van de EC is overigens wel aangenomen dat Nederland voldoet aan de afgesproken 55% emissiereductie van broeikasgassen.

#### *Aandachtspunten en beleidsrisico's*

Minder gebruik van fossiele bronnen in het kader van het klimaatbeleid zal tegelijkertijd leiden tot minder broeikasgasemissies en minder NO<sub>x</sub>-emissies. Maar sommige klimaatmaatregelen kunnen (als geen aanvullende eisen zouden worden gesteld) juist leiden tot hogere NO<sub>x</sub>-emissies. Denk dan aan de toepassing van koolstofafvang (CCS) of het gebruik van waterstof bij hoge temperatuur in de industrie. Om dit soort negatieve neveneffecten te vermijden is een samenhangend lucht- en klimaatbeleid nodig.

Daarnaast blijft ook continue aandacht nodig voor de daadwerkelijke uitvoering en handhaving van het vastgestelde beleid. Want volledige

<sup>2</sup> Maas, R.J.M. et al, (2022): Inventarisatie van benodigde maatregelen om WHO advieswaarden voor luchtkwaliteit in 2030 te realiseren. RIVM briefrapport 2022-0094, Bilthoven.

uitvoering van het beleid vormt een belangrijke vooronderstelling in de modelberekeningen.

Zonder de nog te verwachten verkeersmaatregelen in het kader van het klimaat- en stikstofbeleid zullen op specifieke toetspunten langs wegen in 2030 overschrijdingen kunnen optreden van de voorgestelde NO<sub>2</sub>-grenswaarde van 20 µg/m<sup>3</sup>. Het overgrote deel van deze overschrijdingen valt binnen de toegestane onzekerheidsmarge van die door de Europese Commissie voor NO<sub>2</sub>-metingen is gedefinieerd. Overschrijdingen zullen weinig effect hebben voor nieuwe grootschalige bouwplannen langs het hoofdwegennet of grotere provinciale wegen. Uit verspreidingsberekeningen volgt immers dat op 50-100 meter van de weg de NO<sub>2</sub>-grenswaarde niet meer overschreden zal worden. Aandachtspunt is dan wel dat in zulke nieuwe wijken het gebruik van nucleair-voertuigen waar nodig wordt bevorderd.

Binnen steden bestaat de kans op een lokale overschrijding van de nieuwe NO<sub>2</sub>-grenswaarden. Het oplossen daarvan vergt lokaal maatwerk en afweging tussen gezondheidsbelangen van verschillende groepen. Locatie-specifieke verkeersmaatregelen zullen voor mensen die relatief gevoelig zijn voor slechte luchtkwaliteit en of worden blootgesteld aan hoge concentraties, gezondheidswinst opleveren. Maar het omleiden van verkeersstromen kan wel leiden tot meer verkeersemissies, waarmee de gemiddelde blootstelling elders wordt verhoogd. Per saldo kan dit zelfs leiden tot gezondheidsverlies.

#### *Dagwaarden*

Bij realisatie van de jaargemiddelde grenswaarden zal naar verwachting ook aan de voorgestelde daggemiddelde grenswaarden voor NO<sub>2</sub> en fijnstof worden voldaan. Dat geldt in ieder geval bij een normale meteorologische variabiliteit gedurende het jaar. De toekomstige effecten van klimaatverandering vormen hierbij een extra onzekerheid, want de kans op meer extreme jaren wordt mogelijk groter.

#### *Richtwaarde voor ozon*

Of het aantal dagen met overschrijding van de voorgestelde richtwaarde voor ozon beperkt kan blijven tot 18 is onzeker. Door klimaatverandering zal de kans op overschrijdingsdagen toenemen. Voor vermindering van de ozonniveaus is het van belang dat de emissies van stoffen die bijdragen aan ozonvorming, zoals NO<sub>x</sub> en methaan (wereldwijd) dalen.

#### *Blootstellingsreductiedoelstelling*

De EC formuleert streefwaarden voor de vermindering van de gemiddelde blootstelling in vier landsdelen (zogenoemde AERO's). Ten opzichte van de gemiddelde blootstelling in de jaren 2018-2020 kan overal worden voldaan aan de beoogde 25% blootstellingsreductie. Maar als alleen het uitzonderlijke lockdownjaar 2020 als basis wordt gebruikt dan wordt de 25% blootstellingsreductie niet gehaald en zouden volgens die voorgestelde richtlijn aanvullende beleidsplannen geformuleerd moeten worden.

### *Berekende gezondheidseffecten*

RIVM heeft berekend dat met het vastgestelde lucht- en klimaatbeleid de gezondheidsschade door luchtverontreiniging tussen 2016 en 2030 met 44% zou afnemen; ofwel een jaarlijkse winst zal opleveren van ruim 50.000 levensjaren ten opzichte van 2016. Met de voorgenomen maatregelen in het Schone Luchtakkoord (SLA), zoals nul-emissie bouwapparaten, komen hier circa 3.500 levensjaren bij voor alle Nederlanders tezamen.

Het RIVM analyseerde in 2022 wat er nodig zou zijn om in 2030 de WHO-advieswaarde te kunnen halen. Dat pakket van *denkbare* aanvullende maatregelen zou een potentiële extra gezondheidswinst van 15.000 levensjaren opleveren<sup>2</sup>. Strengere emissie-eisen aan voertuigen en vermindering van emissies door houtstook zouden hierbij het meeste effectief zijn, gevolgd door minder emissies uit scheepvaart, landbouw en industrie. Let wel: deze maatregelen maken geen deel uit van het vastgestelde of voorgenomen luchtbeleid.





## 1 Inleiding

Op 26 oktober 2022 maakte de Europese Commissie een voorstel bekend voor aanpassing van de Europese luchtkwaliteitsrichtlijn van 2008/50/EC van 21 mei 2008. Doel was om de luchtkwaliteitsrichtlijn meer in overeenstemming te brengen met de nieuwe advieswaarden voor de luchtkwaliteit die de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) in 2021 formuleerde.

Dit rapport analyseert in welke mate de door de Europese Commissie voorgestelde luchtkwaliteitseisen in Nederland gerealiseerd kunnen worden met het bestaande beleid en met concrete beleidsvoornemens die recent zijn aangekondigd.

Hoofdstuk 2 gaat in op de aanleiding voor de luchtkwaliteitsrichtlijn en de relatie tussen luchtkwaliteit en gezondheid.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de voorgestelde jaargemiddelde grenswaarden voor PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>, zowel op wijkniveau als op specifieke toetspunten langs wegen.

Hoofdstuk 4 behandelt de grenswaarden voor de daggemiddelden van PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>. Daarbij wordt de relatie tussen de jaargemiddelde grenswaarde en het toegestane aantal dagen met te hoge dagwaarden geanalyseerd.

Hoofdstuk 5 gaat in op de voorgestelde richtwaarde voor ozon. Die mag op niet meer dan 18 dagen per jaar worden overschreden. Ingegaan wordt op de relatie met klimaatverandering en de ontwikkeling van emissies op het noordelijk halfrond van stoffen die ozon veroorzaken, zoals methaan.

In hoofdstuk 6 wordt de haalbaarheid van de blootstellingsreductieverplichting beoordeeld. Gekeken wordt naar de gemiddelde concentratie op stadsachtergrondstations die in 2030 verwacht wordt met uitvoering van bestaand beleid. Die moet in 2030 tenminste 25% lager liggen de gemiddelde concentratie tien jaar eerder.

Hoofdstuk 7 gaat in op de voorgestelde aanpassing van de waarschuwniveaus. Deze vereisen modelinstrumentarium die betrouwbare voorspellingen voor de komende drie dagen mogelijk maken.

In hoofdstuk 8 komen de consequenties voor de meetmethoden aan de orde, de mogelijke kosten van het inrichten van "supersites" en de mogelijke consequenties voor de meetstrategie, die representatief moet zijn voor de blootstelling van de bevolking.

In hoofdstuk 9 komen mogelijke aanvullende beleidsmaatregelen aan de orde om toe te kunnen werken naar de WHO-advieswaarden en het bereiken van gezondheidswinst.



## 2 Luchtkwaliteitsnormen in relatie tot gezondheidseffecten

De EU stelt voor om de luchtkwaliteitsnormen te herzien in navolging van de aanscherping van de advieswaarden voor luchtkwaliteit door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Hiervoor zijn door de WHO de resultaten van onderzoek naar de relatie luchtkwaliteit en gezondheid gereviewd. Hierbij ligt de nadruk op gezondheidseffecten van de componenten fijnstof, stikstofdioxide en ozon, omdat deze stoffen verantwoordelijk zijn voor het overgrote deel van de gezondheidseffecten door luchtverontreiniging. Deze conclusie wordt ook gedeeld door de Gezondheidsraad<sup>3</sup>.

De gezondheidseffecten van luchtverontreiniging kunnen opgedeeld worden in langetermijneffecten (veroorzaakt door chronische blootstelling) en acute effecten (veroorzaakt door blootstelling aan piekconcentraties in luchtverontreiniging). Chronische blootstelling aan luchtverontreiniging wordt over het algemeen geassocieerd met (vroegtijdige) sterfte en vormt een belangrijke drijfveer voor het luchtkwaliteitsbeleid. Ook in Nederland (bijvoorbeeld in het Schone Lucht Akkoord) is veel aandacht voor de lange termijn blootstelling.

Daarnaast wordt een onderscheid gemaakt naar gezondheidseffecten voor "gevoelige groepen". Een verhoogde gevoeligheid voor gezondheidsschade door blootstelling aan luchtverontreiniging kan het gevolg zijn van biologische factoren, zoals een bepaalde genetische aanleg, een bepaalde levensfase of een onderliggende aandoening. Onder personen met een hogere gevoeligheid voor luchtverontreiniging worden daarom meestal kinderen, ouderen en mensen met luchtweg-, hart- en vaataandoeningen gerekend. Een overzicht van de verschillende componenten van luchtvervuiling en de effecten voor de afzonderlijke risicogroepen is te vinden in figuur 1.

<sup>3</sup> Zie pagina 26 "Kernadvies Gezondheidswinst door schonere lucht" (Gezondheidsraad, 2016)

	PM2,5	NO2	Ozon
 Kinderen			
 Ouderen			
 Mensen met luchtwegaandoeningen (astma)			
 Mensen met hart- en vaatziekten			
 Mensen die buiten actief zijn			
 Mensen die onvoldoende vitamine C en E binnen krijgen			

Figuur 1 Hooggevoelige groepen in relatie tot componenten van luchtverontreiniging (bron: Gezondheidsraad, 2016)

In 2019 heeft de EPA (US-EPA, 2019) een update van deze indeling gepubliceerd en is de groep hooggevoeligen uitgebreid met ongeboren kinderen (zwangere vrouwen), mensen met overgewicht of obesitas, mensen die roken of gerookt hebben en mensen met een lagere sociaaleconomische status dan gemiddeld<sup>4</sup>.

De gezondheidsindicatoren die in het Schone Luchtakkoord (SLA) worden gehanteerd zijn voornamelijk gerelateerd aan sterfte (vroegtijdige sterfte en levensduurverlies). Momenteel worden die indicatoren door het RIVM geactualiseerd en uitgebreid met ziektelast, waaronder hart- en vaatziekten, astma bij kinderen en longkankerincidentie. In de tweede voortgangsmeting voor het SLA (najaar 2023) zal hierover worden gerapporteerd.

#### Ultrafijnstof (UFP)

Er is in toenemende mate aandacht voor UFP. Deze deeltjes vormen een onderdeel van het PM<sub>2,5</sub> mengsel. Momenteel wordt wetenschappelijke kennis ontwikkeld over bronnen, concentraties en gezondheidseffecten. De kennis rond gezondheidseffecten blijft echter nog relatief beperkt. Datzelfde geldt voor de kennis over verspreiding van UFP en het effect van mogelijke maatregelen. Onduidelijk is in hoeverre de UFP-emissie verminderd wordt met maatregelen die gericht zijn op vermindering van PM<sub>2,5</sub>. Er zijn dan ook nog geen WHO advieswaarden en de EU heeft in het voorstel voor de richtlijn ook nog geen normen voor UFP opgenomen. Wel komt er een meetverplichting (Zie hoofdstuk 8).

<sup>4</sup> Van deze laatste groep vermoedt de EPA dat deze hoger wordt blootgesteld dan gemiddeld, meer onderzoek kan nodig zijn of dit voor Nederland ook het geval kan zijn.

Blootstelling aan UFP in de lucht kan effect hebben op de gezondheid van zowel kinderen als volwassenen (Gezondheidsraad, 2021). Kortdurende blootstelling kan leiden tot het optreden van nadelige effecten op het hart- en vaatstelsel en op de luchtwegen. Er zijn aanwijzingen dat langdurige blootstelling het risico op hart- en vaataandoeningen vergroot. Ook zijn er aanwijzingen voor een verhoogde kans op het ontstaan van luchtwegaandoeningen en voor een negatieve invloed op de groei van de foetus. Deze effecten zijn onafhankelijk van de invloed van blootstelling aan andere luchtverontreinigende stoffen en geluid (Janssen et al., 2019; 2022).

## 2.1 Voorgestelde luchtkwaliteitsnormen

De WHO heeft zich gerealiseerd dat niet overal in de wereld de nieuwe advieswaarden direct kunnen worden gerealiseerd. Om een stapsgewijze verbetering van de luchtkwaliteit mogelijk te maken, heeft de WHO ook een aantal 'interimdoelen' (IT's) geformuleerd. De Europese Commissie heeft het strengste interimdoel ("IT4") voorgesteld als nieuwe grenswaarde (zie tabel 1).

*Tabel 1 Maximale jaargemiddelde concentraties voor PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> en de maximale 8-uurs richtwaarde voor ozon, in microgram per kubieke meter (µg/m<sup>3</sup>) bij de huidige EU-grenswaarde, het voorstel van de Europese Commissie en de WHO-advieswaarde (van 2021).*

	<b>Huidige grenswaarde</b>	<b>Voorstel Europese commissie</b>	<b>WHO advieswaarde</b>
PM <sub>2,5</sub>	25	10	5
PM <sub>10</sub>	40	20	15
NO <sub>2</sub>	40	20	10
Ozon (8u)	120	120	100

De voorstellen die de EC doet voor de herziening van de grenswaarden onder de Luchtkwaliteitsrichtlijn, komen voor PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub> overeen met de advieswaarden die de WHO in 2005 formuleerde. De advieswaarden die de WHO in 2021 vaststelde blijven voor de Europese Commissie einddoel (laatste kolom), zonder een daaraan strikt gekoppelde datum. De huidige grenswaarden staan in de eerste kolom.

Het uitgangspunt van het SLA is om voor zowel PM<sub>2,5</sub> als PM<sub>10</sub> de advieswaarden na te streven die de WHO in 2005 formuleerde. Die komen overeen met de nu door de EU voor 2030 voorgestelde grenswaarden.

## 2.2 Verwachte gezondheidswinst

De Europese Commissie schat dat met de voorgestelde grenswaarden, in Nederland de gezondheidsschade door luchtverontreiniging tussen 2015 en 2030 met circa 53% zal verminderen, tegen circa 45% bij huidige regelgeving (Europese Commissie, Impact Assessment report, 2022; Trinomics, 2021). De gezondheidsschade zal tegen 2050 70% lager liggen dan in 2015.

Deze ramingen zijn vergelijkbaar met de gezondheidswinst die het RIVM berekende in het kader van de eerste voortgangsmeting voor het SLA

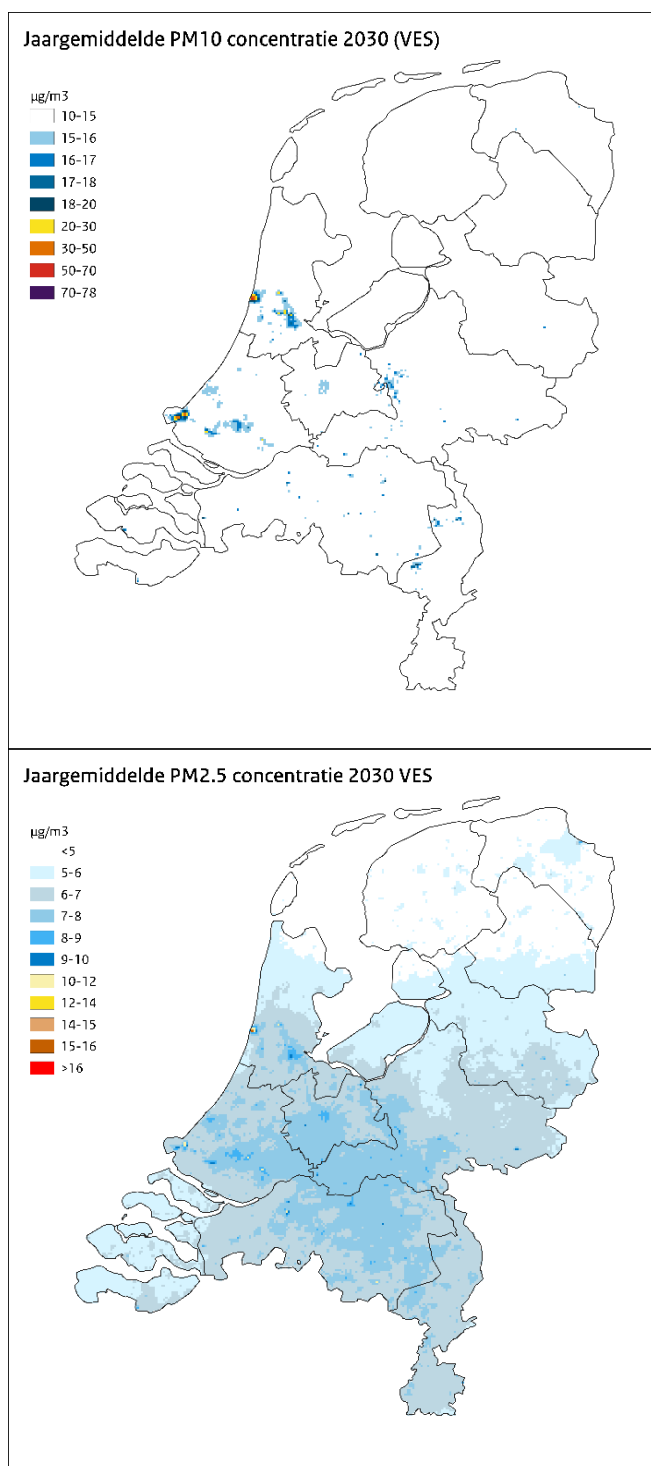
(Ruysenaars et al., 2021) en voor de inventarisatie van de haalbaarheid van de WHO-2021 advieswaarden in 2030 (Maas et al., 2022). Het scenario met voorgenomen beleid en aanvullende SLA maatregelen (VES), leverde een gezondheidswinst van 44% ten opzicht van 2016 (referentiejaar voor het SLA). Het SLA heeft het realiseren van de WHO-2005 advieswaarden als uitgangspunt. Maas et al. (2022) berekende een gezondheidswinst in 2030 ten opzichte van 2016 van 56% onder het scenario dat het dichtst komt bij de realisatie van de WHO-2021 advieswaarden.

### 3 Haalbaarheid voorgestelde jaargemiddelde grenswaarden bij bestaand luchtbeleid

#### 3.1 Overschrijdingen bij volledige uitvoering van bestaand beleid

Zoals aangegeven in het vorige hoofdstuk, is het doel van het commissievoorstel om de Europese grenswaarden voor luchtkwaliteit meer in overeenstemming te brengen met de adviezen van de Wereldgezondheidsorganisatie. Hiervoor hanteert de EU de IT4-waarden die de WHO voorstelt als tussendoelen op weg naar het halen van de advieswaarden (zie tabel 1). Deze paragraaf laat zien hoe ver Nederland komt ten aanzien van het halen van de voorgestelde normen bij uitvoering van het bestaande en voorgenomen luchtbeleid.

Uit berekeningen voor de monitoring van het Schone Luchtakkoord (SLA) bleek dat een gemiddelde concentratie op een niveau van 1\*1km in 2030 vrijwel overal lager zou uitkomen dan 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM10 en 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM2,5 Dit geldt bij het onverkort uitvoeren van het afgesproken SLA-beleid en de uitvoering van de nationale luchtbeleidsplannen in het omringende buitenland (Ruysenaars et al., 2021, [Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord: eerste voortgangsmeting | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)). Alleen rond de Maasvlakte en IJmond blijven naar verwachting enkele locaties bestaan met een overschrijding (zie figuur 2). Met geagendeerde plannen rond walstroom voor zeeschepen en emissievrije kranen en bouwmachines zullen de concentraties verder dalen, maar omdat die maatregelen nog niet concreet zijn, kan dit effect nog niet worden gekwantificeerd.

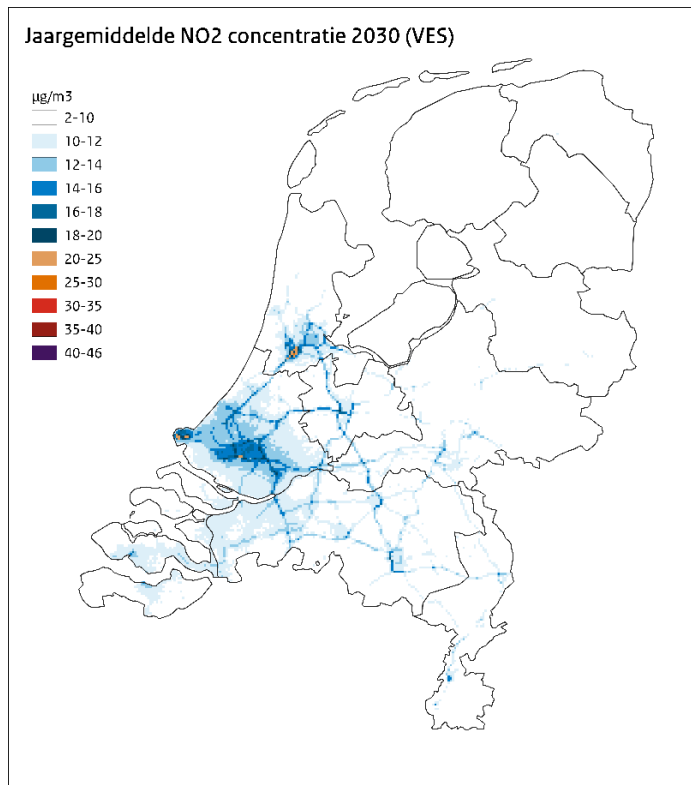


*Figuur 2 Gemiddelde PM10- en PM2,5 concentratie op 1x1 kilometerniveau in 2030 bij uitvoering SLA-beleid (VES) Witte gebieden voldoen aan de WHO-advieswaarde*

Een gemiddelde concentratie van minder dan 10 µg/m<sup>3</sup> voor PM2,5 lijkt met uitvoering van het afgesproken SLA-beleid in vrijwel alle kaartvierkanten realiseerbaar. In sommige grote steden zal de concentratie net onder of boven de grenswaarde uitkomen. Met de toegestane correctie voor natuurlijke bijdragen zullen die waarschijnlijk



geen juridische consequenties hebben, al zal dat de gezondheidseffecten vanzelfsprekend niet verminderen. Voor het realiseren van grenswaarde voor PM10 zouden vooral in de IJmond, de Maasvlakte en bij (pluimvee)stallen aanvullende maatregelen nodig zijn. Recente afspraken met Tata Steel Nederland zijn nog niet in de berekeningen meegenomen.



*Figuur 3 Gemiddelde NO<sub>2</sub>-concentratie op 1x1 km niveau in 2030 bij uitvoering SLA-beleid (VES) Witte gebieden voldoen aan de WHO-advieswaarde*

De 20 µg/m<sup>3</sup> voor NO<sub>2</sub> kan met volledige uitvoering van het SLA-beleid eveneens in meer dan 98% van de kaartvierkanten worden gehaald (zie figuur 3). In Rijnmond en rond Schiphol zullen naar verwachting overschrijdingen van de voorgestelde NO<sub>2</sub>-norm optreden. De overschrijdingen in Rijnmond zullen bij uitvoering van geagendeerde plannen rond walstroom voor zeeschepen en emissievrije kranen en bouwmachines verminderen, maar de vormgeving van deze maatregel is nog te onzeker om het effect te kunnen kwantificeren.

De overschrijdingen rond Schiphol worden deels veroorzaakt door starts en landingen, emissies op het platform en deels door het autoverkeer van en naar de luchthaven. Plannen rond schonere vliegtuigen, elektrische voertuigen op de luchthaven, het gebruik van netstroom door stilstaande vliegtuigen en een andere ontsluiting van de luchthaven zijn geformuleerd, maar de feitelijke uitvoering is nog te onduidelijk om het effect te kunnen kwantificeren.

Bovenstaande kaarten zijn gebaseerd op projecties voor 2030 bij vastgesteld en voorgenomen luchtbeleid (zoals geformuleerd voor het SLA en gebaseerd op KEV2020). Op het schaalniveau van de

onderliggende GCN-berekeningen zijn specifieke piekconcentraties in drukke straten en langs rijkswegen nog niet zichtbaar. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van de verwachte concentraties zoals berekend met het NSL-rekeninstrumentarium (zie par 3.2).

#### *Update emissieprojecties*

Het vastgesteld en voorgenomen luchtbeleid in de KEV2022<sup>5</sup> levert (voor 2030) 5% hogere NO<sub>x</sub> emissies op dan de KEV2020 en 17% meer primair fijnstof (PPM2,5), onder meer door het meenemen van stofdeeltjes die ontstaan door condensatie van vluchtige organische stoffen (de zogenoemde *condensables*). De NH<sub>3</sub>-emissie valt 3% lager uit, vooral doordat de stalemissies van varkens en pluimvee naar verwachting sterker zullen dalen dan in de KEV2020. Maar het verlies van de derogatie, noch het stikstofbeleid zoals aangekondigd in het coalitieakkoord zijn meegenomen. De KEV2022 emissiecijfers vormen de basis voor de GCN-berekeningen die in maart 2023 beschikbaar komen. De GCN gaat uit van vastgesteld beleid, conform de KEV. Dus voorgenomen, geagendeerd en aanvullend SLA-beleid zullen daar niet in zitten.

De KEV2022 bevat een aantal nieuwe inzichten ten opzichte van de KEV2020. De NO<sub>x</sub>-emissies van verkeer komen in 2030 hoger uit. Dat wordt veroorzaakt door het meenemen van emissies van koelaggregaten, snellere veroudering van de selectieve katalytische reductie van vrachtwagens, een gemiddeld hogere leeftijd van bouwmaschinen, een lager gebruik van de subsidieregeling voor het retrofitten van binnenvaartschepen, onvolledige handhaving van de internationale stikstofreductie-afspraken voor zeeschepen en toename van het aantal aangemeerde zeeschepen.

De NO<sub>x</sub>-emissies van overige bronnen vallen in 2030 lager uit dan voorzien in de KEV2020. De emissies van basismetaleel (en vooral Tata Steel Nederland) zullen fors gaan dalen. De NO<sub>x</sub>-emissie door de energiesector daalt sterker door meer inzet van zonnepanelen en wind.

Een aanvullend pakket met geagendeerde klimaatmaatregelen in de KEV2022 geeft in 2030 4% lagere NO<sub>x</sub>-emissies. Of bij verdere invulling van de 55% CO<sub>2</sub>-reductiedoelstelling in 2030 de NO<sub>x</sub>-emissie in gelijke mate zal dalen als de afname van de CO<sub>2</sub>-emissie, hangt af van de te kiezen techniek. Bij besparing op de inzet van fossiele brandstof (zoals bij verhoging van het aandeel van elektrische voertuigen) zal de NO<sub>x</sub>-emissies in gelijke mate dalen. Maar bij de inzet van sommige technieken (biomassa, CCS, waterstof in industrie) is zelfs een toename van de NO<sub>x</sub>-emissies mogelijk.

Er zijn in de KEV2022 ook indicatieve projecties voor 2040 toegevoegd. De NO<sub>x</sub>-emissies uit verkeer dalen tussen 2030 en 2040 met 22% (40 miljoen kg), waarvan 28 miljoen kg door zeescheepvaart). De NO<sub>x</sub>-emissie uit de industrie daalt met 11%, maar deze daling wordt teniet gedaan door een vergelijkbare toename van de NO<sub>x</sub>-emissie uit de energiesector. De ammoniakemissie daalt tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 13% (van 133 naar 116 miljoen kg) en tussen 2030 en

<sup>5</sup> PBL (2023), Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen behorende bij de KEV2022

2040 met 7% (van 116 naar 108 miljoen kg). Deze projecties voor 2040 worden ook in de GCN-berekeningen van maart 2023 meegenomen, voor zover het vastgesteld beleid betreft.

De feitelijke ontwikkeling van de emissies van NO<sub>x</sub>, fijnstof en ammoniak zal sterk afhangen van de concrete invulling van de coalitieafspraken rond klimaat en stikstof. Zo zal verdere uitbreiding van het aandeel van elektrische voertuigen de NO<sub>2</sub>-concentraties langs drukke wegen verminderen. De KEV2022 gaat uit van 16% elektrische voertuigen in 2030, maar dat zou met extra financiële prikkels (zoals een CO<sub>2</sub>-heffing of betalen naar gebruik) nog kunnen toenemen.

Het Nationaal Programma Landelijk Gebied en stikstof (NPLG) voorziet een sterke ammoniakreductie. Daarmee is in de beschikbare luchtkwaliteitsberekeningen nog geen rekening gehouden. De nationale ammoniakemissie komt bij uitvoering van de stikstofplannen in 2030 30% lager uit dan voorzien in het Schone Luchtakkoord. Dat is vooral gunstig voor het verminderen van de achtergrondconcentratie van PM<sub>2,5</sub> in 2030 en zal bijdragen aan het realiseren van verdere gemiddelde blootstellingsreductie.

### 3.2 Lokale overschrijdingen: GCN versus NSL

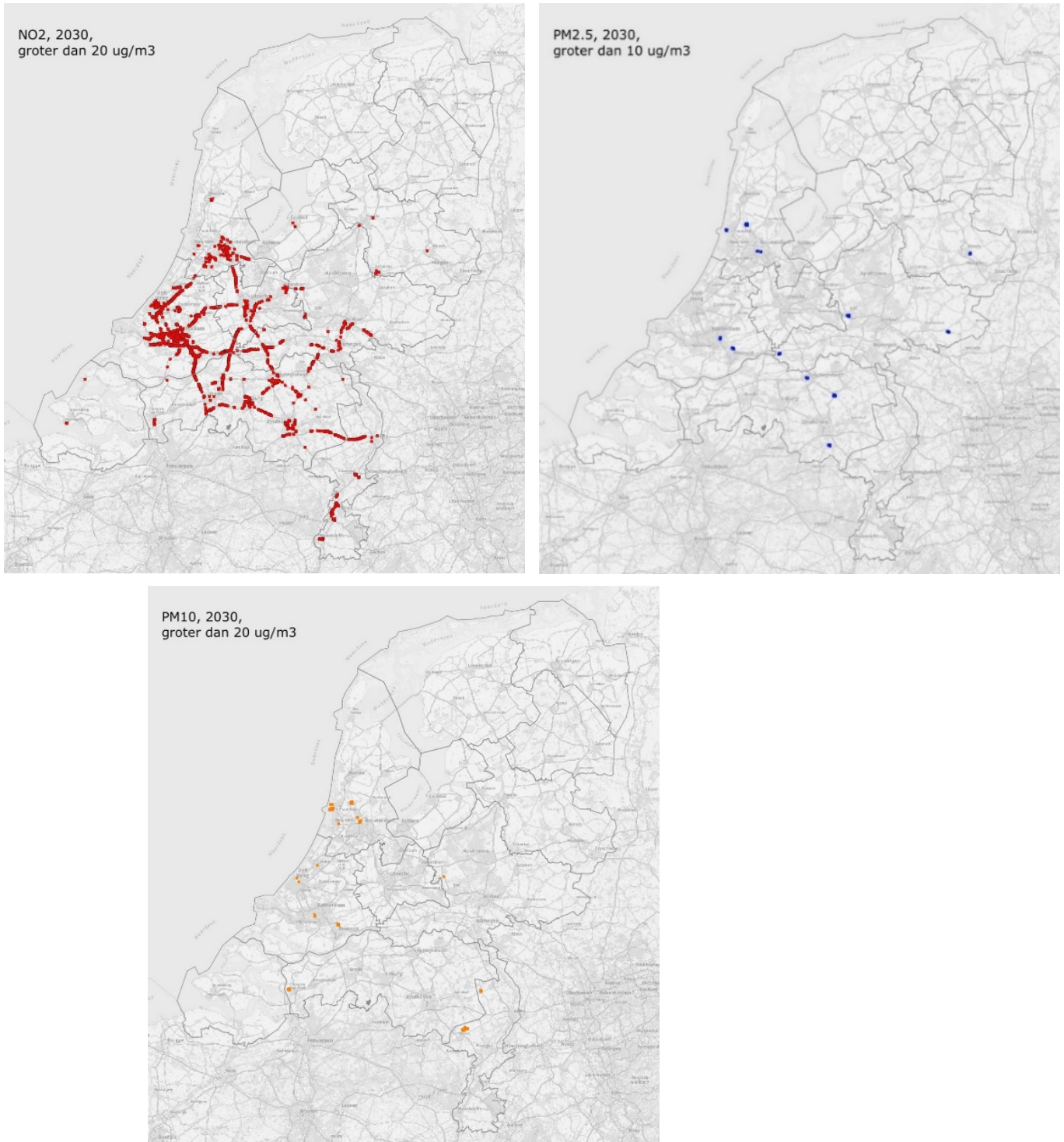
Evenals voorheen schrijft de voorgestelde Luchtkwaliteitsrichtlijn voor om naast meetpunten die representatief zijn voor de gemiddelde bevolkingsblootstelling, ook te rapporteren over concentraties op plekken met de hoogste concentratie, waar mensen verblijven. Voor het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL), dat in 2009 van kracht werd, ontwikkelde het RIVM modelinstrumentarium dat het mogelijk maakt om de luchtkwaliteit langs alle relevante wegvakken, en in de buurt van stallen, te berekenen. Rekenpunten liggen op 100 meter afstand van elkaar en 20 meter van de weg. Daar waar mensen kunnen verblijven heet zo'n rekenpunt een toetspunt. Dit instrumentarium laat zien dat de voorgestelde eisen voor jaargemiddelde concentraties voor NO<sub>2</sub> en fijnstof in Nederland in 2030 op meer dan 98% van de 370.000 NSL-toetspunten haalbaar lijken te zijn bij uitvoering van reeds vastgestelde luchtbeleid.

Op bijna 6000 toetspunten locaties langs drukke wegen lukt dat mogelijk niet zonder aanvullende maatregelen ter vermindering van de verkeersemisies (zie figuur 4).

Zonder aanvullende maatregelen voor NO<sub>2</sub> blijven deze toetspunten de concentraties boven de voorgestelde grenswaarde van 20 microgram per kubieke meter (µg/m<sup>3</sup>). In het overgrote deel van de gevallen gaat het om een overschrijding met 1-2 µg/m<sup>3</sup>. Zou men in het beleid voor de zekerheid een grenswaarde van 18 (µg/m<sup>3</sup>) willen aanhouden, dan verdubbelt het aantal overschrijdingslocaties. Voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> liggen volgens de nu beschikbare gegevens enkele van de toetslocaties (0,1% van het totaal) in 2030 boven de grenswaarden van 20, respectievelijk 10 µg/m<sup>3</sup>.

Welke impact de projecties van de KEV2022 hebben op de berekening van concrete knelpunten langs wegen, zal worden bepaald in de NSL-

monitoring die eind 2023 zal verschijnen. We weten op dit moment niet precies wat verdere elektrificatie van het wagenpark en nog aan te geven lokaal beleid uit zal maken.



*Figuur 4 NSL-toetspunten met overschrijding in 2030 bij uitvoering van bestaand luchtbeleid voor respectievelijk NO<sub>2</sub> (rood), PM<sub>2,5</sub> (blauw) en PM<sub>10</sub> (oranje).*

Het aantal berekende overschrijdingen van fijnstof zal minder zijn als rekening wordt gehouden met de toelaatbare correctie voor natuurlijke bronnen (zeezout, bodemstof en biogene aerosolen). Die bijdrage zal 1-2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  kunnen bedragen. Vanzelfsprekend zal zo'n correctie de gezondheidseffecten niet verminderen.

Voor de specifieke 6000 toetspunten langs wegen waar zonder aanvullend klimaat- en stikstofbeleid in 2030 een overschrijding wordt verwacht van de voorgestelde  $\text{NO}_2$ -grenswaarde van 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{NO}_2$ , geldt voor het overgrote deel dat de berekende concentraties binnen de toelaatbare onzekerheidsmarge van 14-26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{NO}_2$  valt die de Europese Commissie heeft gedefinieerd. Bij bouwplannen langs rijkswegen of provinciale hoofdwegen is met de voorgestelde grenswaarde rekening te houden. De grenswaarde van 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{NO}_2$  zal op 50-100 m van de weg in elk geval niet meer worden overschreden.

Lokale overschrijdingen van de nieuwe  $\text{NO}_2$ -grenswaarden binnen steden zullen vermoedelijk wel optreden. Het oplossen daarvan en het inpassen van nieuwe bouwlocaties vergt lokaal maatwerk en afweging tussen gezondheidsbelangen van verschillende bevolkingsgroepen. Locatie-specifieke verkeersmaatregelen zullen voor mensen die relatief gevoelig zijn of worden blootgesteld aan hoge concentraties, gezondheidswinst opleveren, maar het omleiden van verkeersstromen kan wel leiden tot meer verkeersemisies, daarmee de gemiddelde blootstelling elders verhogen en per saldo zelfs leiden tot meer gezondheidsverlies.

*Tabel 2 Aantal NSL-toetspunten met overschrijding van de huidige grenswaarde, de voorgestelde nieuwe grenswaarde en de WHO-advieswaarde in microgram per kubieke meter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) voor  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{PM}_{10}$  en  $\text{NO}_2$  bij vastgesteld beleid in 2030 (KEV2020)*

<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Aantal	%	<b>PM<sub>10</sub></b>	Aantal	%	<b>NO<sub>2</sub></b>	Aantal	%
<b>25</b>	0	0,0	<b>40</b>	0	0,0	<b>40</b>	0	0,0
<b>10</b>	337	0,1	<b>20</b>	394	0,1	<b>20</b>	5831	1,6
<b>5</b>	364850	99,0	<b>15</b>	96948	26,3	<b>10</b>	243722	66,1

In totaal zijn er 370.000 toetspunten

### *Omgevingswet*

De nieuwe grenswaarden hebben mogelijk gevolg voor toepassing van het niet-in-betekenenende-mate criterium (NIBM) in de Nederlandse omgevingswet. Dat criterium houdt in dat voor  $\text{PM}_{10}$  en  $\text{NO}_2$  een project tot 3% van de EU grenswaarde aan de omgeving mag bijdragen, zonder dat er allerlei aanvullende eisen worden gesteld. Die NIBM-grens zou dan 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{NO}_2$  worden. Het is nog niet te zeggen in welke mate dit gevolgen zal hebben nieuwe bouwprojecten.



## 4 Voorgestelde daggemiddelde grenswaarden

Naast grenswaarden voor het jaargemiddelde, worden grenswaarden voor het daggemiddelde voorgesteld, die vanaf 2030 op maximaal 18 dagen per jaar overschreden mogen worden.

- Voor PM10 is de grenswaarde nu  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en die mocht maximaal 35 dagen per jaar overschreden worden. Dat wordt nu  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  die maximaal 18 dagen per jaar overschreden mag worden.
- Voor PM2,5 wordt de grenswaarde  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (maximaal 18 dagen per jaar te overschrijden).
- Voor NO<sub>2</sub> wordt de grenswaarde  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (maximaal 18 dagen per jaar te overschrijden).

In vergelijking met de waarnemingen in 2021 werden de voorgestelde dagwaarden op enkele stations meer dan 18 maal overschreden (zie figuur 5). Voor PM10 was er één station waar de dagwaarde meer dan 18 maal werd overschreden (IJmond). Voor PM2,5 waren er drie stations met te veel overschrijdingen en voor NO<sub>2</sub> vier stations.

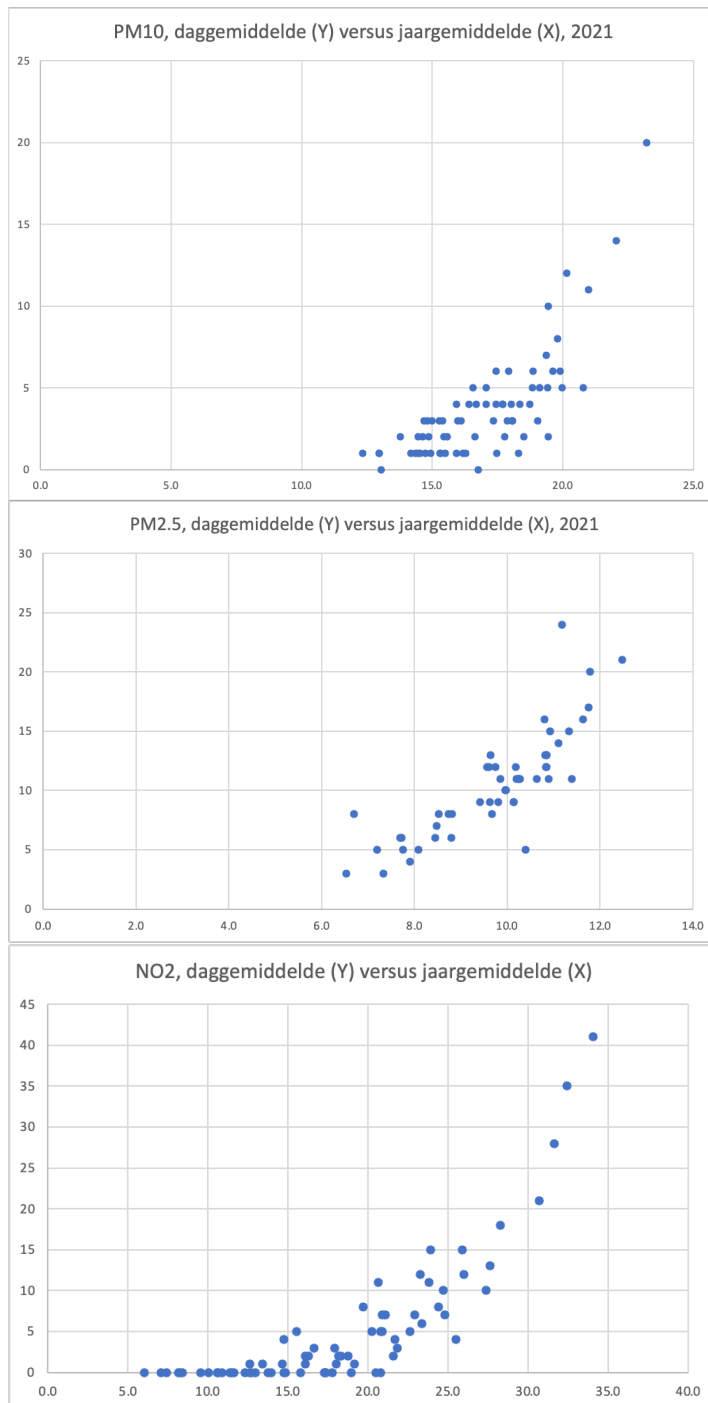
### *Kans op overschrijding in 2030*

De correlatie tussen het aantal overschrijdingen van de daggemiddelden en jaargemiddelden in 2021 suggereert dat bij een jaargemiddelde concentratie in 2030 van  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  PM10 verwacht mag worden dat de dagwaarde van  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  5-12 maal wordt overschreden.

Voor PM2,5 zou bij een jaargemiddelde van  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ongeveer 8-14 maal het daggemiddelde van  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  worden overschreden.

Voor NO<sub>2</sub> wordt bij een jaargemiddelde van  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , maximaal 11 maal een overschrijding van de dagwaarde verwacht.

Het lijkt er dus op dat realisatie van de jaargemiddelden bij een meteorologisch jaar zoals 2021 voldoende is om ook te voldoen aan het doel voor de daggemiddelden. Klimaatverandering en het optreden van extremere jaren vormen een onzekerheid voor het aantal dagen overschrijdingen in 2030 en verder.



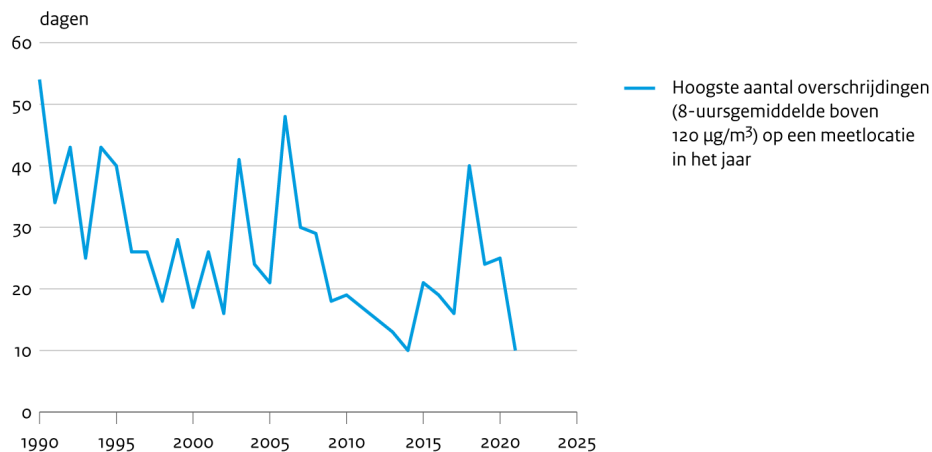
*Figuur 5 relatie tussen gemeten jaargemiddelden (X-as) en het aantal maal dat de maximale dagwaarde in 2021 is overschreden (Y-as)*



## 5 Ozon

Ozon ontstaat in atmosfeer uit reacties van  $\text{NO}_x$ , vluchtige organische stoffen en methaan, onder invloed van zonlicht. De bestaande richtwaarde voor ozon van  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mag vanaf 2030 maximaal 18 dagen per jaar overschreden worden (berekend over drie jaar). De richtwaarde mag nu nog 25 dagen per jaar overschreden worden. De richtwaarde krijgt ook het karakter van een grenswaarde: bij overschrijding moet een beleidsplan worden opgesteld. In 2019 werd de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Nederland 24 dagen per jaar overschreden en in 2020 op 25 dagen (zie figuur 6). In 2021 waren de weersomstandigheden gunstig en waren er maar 10 dagen met overschrijding. In 2022 is het aantal overschrijdingsdagen weer gestegen door de warmere zomer. Gemiddeld kwam het aantal overschrijdingsdagen over de jaren 2020-2022 precies op 18 uit. Het aantal overschrijdingen is het hoogst in Zuid-Nederland.

### Overschrijding richtwaarde voor ozon



Bron: RIVM/DCMR/GGD Amsterdam, 2022.

RIVM/mei22  
www.dlo.nl/nlo23815

*Figuur 6 Aantal dagen met overschrijding van de voorgestelde richtwaarde voor ozon. Dat zou in 2030 niet meer dan 18 dagen mogen zijn*

Of in 2030 het aantal overschrijdingsdagen beneden de 18 dagen zal blijven, is onzeker. Door klimaatverandering en meer zonuren zal de kans op overschrijdingsdagen naar verwachting toenemen. Voor vermindering van de ozonniveaus is het van belang dat de precursoremissies (en met name methaan) op het noordelijk halfrond dalen. Emissiereductie van vluchtige organische stoffen in Nederland en omringende landen werkt goed bij het verminderen van pieken.  $\text{NO}_x$ -reductie heeft voor de ozonconcentratie in stedelijke gebieden een averechts effect.



## 6 Average Exposure Reduction Obligation (AERO)

De Europese Commissie stelt voor om in elk van de vier landsdelen (Noord, Oost, West en Zuid) er naar te streven de gemiddelde gemeten concentratie over het desbetreffende jaar en de twee voorgaande jaren onder  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  PM<sub>2,5</sub> en  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  NO<sub>2</sub> te brengen. Daarbij gaat het om het gemiddelde van de gemeten concentraties op stadsachtergrondstations. De WHO-advieswaarden vormen dus het richtinggevend doel.

Landsdelen conform de Europese NUTS-indeling:

Noord = Gr, Fr, D  
 Oost = O, Gld, Fl  
 West = NH, ZH, U, Z  
 Zuid = NB, L

Om te bepalen of de in 2030 gemeten concentraties op stadsachtergrondstations bij uitvoering van bestaand beleid zullen voldoen aan de WHO-advieswaarde is gekeken naar de in 2030 verwachte GCN-concentraties op die stadsachtergrondstations (GCN2022). De conclusie is dat de WHO-advieswaarden voor PM<sub>2,5</sub> ook in 2030 nog overall overschreden zullen worden. Voor NO<sub>2</sub> worden de advieswaarden in West-Nederland ook in 2030 overschreden. (zie tabel 3).

Overigens is aan het halen van de streefwaarde geen concreet jaartal gehangen. Conform de zero-pollution strategie geldt 2050 als uiterste datum. Nadere scenario studie zou moeten uitwijzen of de voorgenomen transitie op het gebied van energie, klimaat en landbouw toereikend zijn om deze richtinggevendende doelen in 2050 te realiseren. Om de WHO-advieswaarden in alle landsdelen te halen, zal in Nederland en omliggende landen meer dan 50% emissiereductie van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> nodig zijn. Uit eerdere analyses bleek dat strengere emissie-eisen alleen daarbij onvoldoende zullen helpen. Ook structurele aanpassingen in energiegebruik en landbouw zullen nodig zijn (Maas, et al., 2022: [Ingrijpende maatregelen zijn nodig om de WHO-advieswaarden voor luchtkwaliteit in 2030 te kunnen halen | RIVM](#)).

In het geval dat de lange termijn streefwaarde in 2030 niet kan worden gehaald, formuleert de EC per landsdeel blootstellingsreductiedoelstellingen, ofwel "AERO's". Vanaf 2030 zal de gemiddelde concentratie op stadsachtergrondstations 25% lager moeten liggen in vergelijking met tien jaar eerder.

Volgens de GCN2022-berekeningen wordt bij uitvoering van het bestaande luchtbeleid in alle landsdelen dat blootstellingsreductiedoel gehaald, zowel voor NO<sub>2</sub> als PM<sub>2,5</sub> (zie tabel 4). Daarbij is het gemiddelde van de GCN-concentraties in de jaren 2018-2020 als uitgangssituatie gebruikt. Als alleen 2020 als basis zou worden gebruikt dan wordt het 25% reductiedoel nergens gehaald, aangezien de NO<sub>2</sub> -en PM<sub>2,5</sub>-concentraties in 2020 uitzonderlijk laag waren vanwege de lockdowns.

Tabel 3 Gemiddelde **berekende** NO<sub>2</sub> en PM<sub>2,5</sub>-concentratie op stadsachtergrondstations in 2030 in µg/m<sup>3</sup> (volgens GCN2022)

	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>
Noord Nederland	5,6	5,6
Oost Nederland	9,5	7,4
West Nederland	14,2	8,2
Zuid Nederland	10,1	7,4
<i>WHO advieswaarde</i>	<i>10,0</i>	<i>5,0</i>

Tabel 4 Gemiddelde **berekende** blootstellingsreductie in 2030 op stadsachtergrondstations in procenten ten opzichte van het gemiddelde van de jaren 2018-2020 (volgens GCN2022)

	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>
Noord Nederland	44%	28%
Oost Nederland	43%	31%
West Nederland	36%	26%
Zuid Nederland	41%	30%
<i>Minimaal reductie doel</i>	<i>25%</i>	<i>25%</i>

Het gaat bij de AERO's vooral nog niet om een bevolkingsgewogen gemiddelden, wat een betere indicator zou zijn voor de gezondheidswinst die in een landsdeel verwacht mag worden. Desalniettemin suggereren de berekende percentages in alle gebieden een substantiële potentiële gezondheidswinst ten opzichte van de jaren 2018-2020.

## 7 Aanpassing waarschuwningsniveaus

In het voorstel van de nieuwe luchtrichtlijn is nu voor het eerst een alarmdrempel voor fijnstof opgenomen. Er is zowel een norm voor PM10 en PM2,5. Als drie dagen achter elkaar de alarmdrempel wordt overschreden, dan is er sprake van smog door fijn stof.

De alarmdrempel is:

- PM10 90 microgram per kubieke meter
- PM2,5 50 microgram per kubieke meter

De normen lijken vrij ruim. Het huidige waarschuwningsniveau 70 µg/m<sup>3</sup> daggemiddeld voor PM10 is in de afgelopen vier jaar niet overschreden, en een situatie met drie dagen achter elkaar een PM10 concentratie van minstens 90 µg/m<sup>3</sup> zal zelden voorkomen.

Vermoedelijk zal de PM2,5-alarmdrempel de strengste norm vormen, maar ook die lijkt nog ruim.

Het drie dagen criterium wijkt af van de huidige werkwijze. Om tijdig te kunnen waarschuwen voor een dreigende overschrijding van de norm zouden betrouwbare vooruitberekeningen voor de komende dagen mogelijk moeten zijn, aangezien achteraf waarschuwen weinig zin heeft, aangezien zo'n waarschuwing dient om mensen en vooral gevoelige groepen de mogelijkheid te geven om tijdig hun gedrag aan te passen.

Het effect van een waarschuwing neemt af door een te late of onjuiste verwachting. De huidige modellen voor fijnstof, NO<sub>2</sub> en ozon kennen nog grote onzekerheden om drie dagen vooruit te kunnen kijken. De komende jaren zou ervaring opgedaan kunnen worden, door verschillende internationaal beschikbare modellen met elkaar te vergelijken en te leren van de toepassing van de alarmdrempel in omliggende landen.

### *Communicatie (Information & Reporting)*

De Commissie doet geen voorstellen voor de harmonisatie van de verschillende luchtkwaliteitsindices (AQI's) die in Europa worden gehanteerd. Wel wordt gesteld dat landen de aanbevelingen van de WHO en het Europese Milieuagentschap in beschouwing moeten nemen bij het opstellen van hun AQI. De vraag is of dit voldoende harmoniserend zal werken en in welke mate gezondheidsoverwegingen een rol spelen bij de AQI. Wat opvalt is dat de Europese Commissie vindt dat landen ook SO<sub>2</sub> mee moeten nemen in hun AQI. De huidige AQI (ook in Nederland) heeft betrekking op fijnstof, NO<sub>2</sub> en ozon, hetgeen vanuit gezondheidsoptiek logisch is.



## 8 Implicaties voor de metingen

### 8.1 Meetmethoden

Er worden in de conceptrichtlijn nieuwe eisen gesteld aan de betrouwbaarheid en representativiteit van de monitoring. Ook krijgt de daggemiddelde PM<sub>2,5</sub> een formele status met de gestelde grenswaarde en het maximale aantal toelaatbare overschrijdingsdagen.

Daarbij zijn vooral de kwaliteitseisen bij lagere concentraties voor de monitoringskosten van belang. De huidige apparatuur in het Nederlandse meetnet is *state of the art* en voldoet aan de kwaliteitseisen (dat wil zeggen de toelaatbare onzekerheidsmarge) die gelden bij de huidige grenswaarden.

Wanneer de grenswaarden verlaagd worden, zullen ook nieuwe kwaliteitseisen aan de metingen worden gesteld. Bij lagere concentraties zal de onzekerheid (als procentuele afwijking) toenemen. De Commissie heeft in de voorstellen de technische haalbaarheid meegenomen en een toelaatbare onzekerheidsmarge geïntroduceerd die relevant is bij lage concentraties. Het gaat om +/- 6 µg/m<sup>3</sup> voor het jaargemiddelde van NO<sub>2</sub> en +/- 3 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>2,5</sub>. Metingen binnen deze marges lijkt haalbaar met de huidige in Nederland gebruikte apparatuur.

Daarnaast stelt de commissie in tegenstelling tot de oude richtlijn NEN17043 accreditatie verplicht voor nationale referentielaboratoria. Accreditatie betekent het voldoen aan geharmoniseerde kwaliteitsprocedures voor het doen van analyses. Dat zal extra administratieve lasten met zich meebrengen.

Meting van *ultra-fine particles* (UFP) zullen voorlopig niet onder accreditatie-eis vallen komen. Dit wordt ook niet geëist in de concept richtlijn. De verplichting geldt alleen voor componenten waarvoor referentiemethoden gedefinieerd zijn: zwaveldioxide, stikstofoxiden, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>, lood, benzeen, koolmonoxide, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen en ozon.

Vooruitlopend op de richtlijn start het RIVM dit jaar met de ontwikkeling van een UFP-meetnet.

Wat "representatieve metingen" zijn in relatie tot de nieuwe voorstellen voor grenswaarden, wordt nog verder uitgewerkt in Europese werkgroepen. Het is de verwachting dat er richtsnoeren zullen komen waaraan metingen en situering van meetlocaties moeten gaan voldoen. De bestaande luchtkwaliteitsrichtlijn geeft aan bij welke beoordelingsniveaus ("*assessment thresholds*") er gemeten moet worden, c.q. wanneer er gebruik gemaakt mag worden van modellen.

In de voorgestelde richtlijn is bij overschrijding van de grenswaarde in een gebied meten én modelleren verplicht. Beneden het laagste beoordelingsniveau kan worden volstaan met (indicatieve) modellen. Daar tussenin is geldt een minimum meetverplichting en is modelleren

niet verplicht. Hoe de minimum meetverplichting gaat veranderen hangt af van de ontwikkeling in de jaargemiddelde concentratieniveaus. Het is te verwachten dat voor NO<sub>2</sub> alle gebieden in het hoogste beoordelingsregime terechtkomen. De aanscherping van de grenswaarde voor benzeen (van 5 naar 1,7 µg/m<sup>3</sup>) leidt vermoedelijk niet tot een nieuwe meetverplichting, maar wel tot modelmatige beoordeling.

De monitoringsverplichtingen richten zich vooral op de concentraties over grotere gebieden. Specifieke lokale monitoring van concentraties en depositie (van bijvoorbeeld UFP, benzo(a)pyreen, lood en andere metalen) rond grote bedrijven (zoals Schiphol en Tata Steel) wordt door deze richtlijn niet vereist.

## 8.2 Supersites

De Europese Commissie wil dat lidstaten supersites opzetten waar naast fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) en NO<sub>2</sub>, ook ozon, ammoniak, gasvormig kwik en bestanddelen van fijnstof (UFP, elementair en organisch koolstof (EC, OC), PAKs, zware metalen en oxidatief potentieel) gemeten worden. Men stelt één supersite verplicht in stedelijk gebied per 10 miljoen inwoners en één ruraal station per 100.000 km<sup>2</sup>. Dat zou betekenen dat naast uitbouw van het "rurale" meetstation Cabauw er twee extra stations moeten komen. Zulke stations zijn er nog niet in stedelijk gebied en zullen opgericht moeten worden. Het vinden van een geschikte locatie in gebied met diverse ruimteclaims zal een grote uitdaging zijn. De extra investering voor drie volledig ingerichte stations kan oplopen tot 500.000 euro en zal ook extra jaarlijkse beheers- en analysekosten vergen van mogelijk enkele honderduizenden euro's. Voor enkele metingen (oxidatief potentieel, UFP en gasvormig kwik) zijn de kosten nog niet duidelijk en zal expertise opgebouwd moeten worden, omdat deze metingen nog niet operationeel zijn in het landelijk meetnet.

## 8.3 Meetstrategie

Voor het NSL wordt – conform het Nederlandse 'Regeling beoordeling Luchtkwaliteit' – langs wegen de concentratie berekend voor alle gevels en adressen. De Europese Commissie baseert de conclusie dat de grenswaarden haalbaar zijn op berekeningen die ruimtelijk minder gedetailleerd zijn: in steden voor 250 x 250 meter vierkanten. Hoe gedetailleerder de ruimtelijke resolutie, des te groter het aantal overschrijdingen zal zijn.

Berekeningen op basis van de Nederlandse wetgeving laten derhalve meer overschrijdingen zien dan bij rekenmethoden die door de Europese Commissie (of door andere EU-landen) worden gehanteerd. De Europese Commissie verplicht landen overigens om te rapporteren over metingen, niet over berekende waarden op specifieke locaties. De metingen en berekeningen dienen representatief te zijn voor de blootstelling van de bevolking in gebieden met de hoogste concentraties. Het is aan te bevelen de huidige meetstrategie nog eens onder de loep te nemen. Staan de huidige meetstations op plekken die representatief zijn voor de gemiddelde bevolkingsblootstelling in die gebieden waar de hoogste concentraties worden verwacht?



## 9 Mogelijke aanvullende maatregelen

Met bestaand beleid zullen lokaal in 2030 nog steeds overschrijdingen worden berekend van de voorgestelde Europese grenswaarden. Dat geldt zeker voor de NO<sub>2</sub>-concentraties langs wegen. De inschattingen van het PBL over het effect van geagendeerde klimaatmaatregelen (voor zover die in juli 2022 waren aangekondigd) op de NO<sub>x</sub>-emissies geven in 2030 en 2040 een bescheiden verbetering (PBL, Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen, februari 2023). En ook de ambitie in het Nationaal Programma Landelijk Gebied over de reductie van de NO<sub>x</sub>-emissie heeft vooralsnog een beperkt effect (zie 'Indicatieve stikstofdoelen industrie/energie en mobiliteit' in brief minister voor Natuur en Stikstof, 'Voortgang integrale aanpak landelijk gebied', 10 februari 2023).

Verschillende voorgenomen beleidsmaatregelen zijn nog niet in de 2030 projecties meegenomen. Daarbij gaat het om aanvullend beleid dat gericht is op minder NO<sub>x</sub>-emissie van verkeer, scheepvaart en NRMM. In het kader van het Schone Lucht Akkoord wordt momenteel het "transitiepad Schoon en Emissieloos bouwen" uitgewerkt waarmee door TNO een reductie voor de bouwsector in 2030 ten opzichte van 2016 van 58%, respectievelijk 94% voor NO<sub>x</sub> en fijnstof (PM10) is berekend (TNO, in voorbereiding). De extra gezondheidswinst zal worden verwerkt en formeel vastgelegd in de tweede voortgangsmeting van het SLA, najaar 2023.

Ook het effect van de voorgestelde Euro-7/VII emissienormen is ook nog niet meegerekend. Onduidelijk is nog in welke mate de aanscherping van emissie-eisen voor voertuigen het aantal voor 2030 berekende knelpunten langs wegen zal verminderen.

Dat geldt ook voor de bijdrage van nog niet geconcretiseerde plannen in het coalitieakkoord voor het betalen naar gebruik voor personen- en bestelauto's. Momenteel wordt in de 2030-berekeningen uitgegaan van 16% elektrische voertuigen. Een forse vergroting van dit aandeel kan meer zekerheid bieden voor het op zoveel mogelijke plekken voldoen aan de grenswaarden, en zou ook passen in de kabinetsplannen rond klimaat en natuurbescherming.

De kans dat WHO-advieswaarden in 2050 gehaald zullen worden hangt ervan af of het meest vergaande Europese scenario, met maximale inzet van schone en zuinige technologie, aangevuld met gedragsverandering door de lidstaten zal worden uitgevoerd. Dat scenario vereist namelijk verdere aanscherping van de Richtlijn Industriële Emissies, koolstofneutraliteit, dieetverandering en minder vee. Vooral het openbreken van de GLB-afspraken, het herzien van alle industriële vergunningen en het afspreken van strenge emissie-eisen aan lucht- en zeescheepvaart lijken momenteel politiek de grootste uitdaging te vormen.

### Gezondheidswinst

RIVM heeft berekend dat met het vastgestelde lucht- en klimaatbeleid de gezondheidsschade door luchtverontreiniging tussen 2016 en 2030 met 44% zou afnemen; ofwel een jaarlijkse winst zal opleveren van ruim 50.000 levensjaren ten opzichte van 2016.

Met de aangekondigde klimaatmaatregelen en de voorgenomen maatregelen in het Schone Luchtakkoord (SLA), zoals nul-emissie bouwapparaten, komen hier circa 3.500 levensjaren bij. In het kader van de inventarisatie van denkbare maatregelen om de WHO-advieswaarden in 2030 te halen, schatte het RIVM een potentiële extra gezondheidswinst in van 15.000 levensjaren (Maas et al., 2022)<sup>2</sup>. Strengere emissie-eisen aan voertuigen en vermindering van emissies door houtstook zouden het meeste effectief zijn, gevolgd door minder emissies uit scheepvaart, landbouw en industrie.

Het lijkt zinvol aanvullende maatregelen in elk geval te richten op binnenlandse maatregelen waarmee de meeste gezondheidswinst is te boeken en er daarbij voor te zorgen dat alle verdachte bestanddelen van fijnstof, zoals UFP, roetdeeltjes (EC en OC) en endotoxinen in het fijnstof uit stallen navenant worden gereduceerd. Rekening houdend met verschillen in de blootstelling aan NO<sub>2</sub> en fijnstof die sectoren veroorzaken is de volgende lijst op te stellen (zie tabel 5).

*Tabel 5 Maatregelen met potentieel de meeste gezondheidswinst ten opzichte van bestaand SLA-beleid in 2030 (gebaseerd op Maas et al, 2022)*

	<b>Maatregel</b>	<b>Aantal gewonnen levensjaren</b>
1	Aanscherpen emissie-eisen voertuigen	3650
2	Verbod op houtstook consumenten	3057
3	Transitie industrie	2634
4	Transitie landbouw	2205
5	Structurele aanpak zeevaart	1880
6	Structurele aanpak binnenvaart	1638

'Transitie' en 'structurele aanpak' impliceren naast het gebruik van de schoonste technieken ook een verandering van brandstofkeuze, dus met name het omschakelen naar emissieloze energiebronnen (wind, zon, aardwarmte, desgewenst kernenergie). Voor de landbouw kan dit een verschuiving van dierlijke naar plantaardige eiwitproductie en consumptie impliceren.

Verdere verbetering van de luchtkwaliteit zal sterk samenhangen met verdere invulling van het klimaatbeleid en het stikstofbeleid. Minder ammoniakemissie zal de vorming van secundair fijnstof beperken, wat bijdraagt aan lagere achtergrondconcentraties van fijnstof. De toekomstige verbetering van de luchtkwaliteit is dus een belangrijk neveneffect van het te voeren stikstofbeleid en het klimaatbeleid.

Minder gebruik van fossiele bronnen in het kader van het klimaatbeleid zal tegelijkertijd leiden tot minder broeikasgasemissies en minder NO<sub>x</sub>-emissies, maar sommige klimaatmaatregelen kunnen (als geen

aanvullende eisen zouden worden gesteld) leiden tot hogere NO<sub>x</sub>-emissies, zoals toepassing van koolstofafvang (CCS) of het gebruik van waterstof bij hoge temperatuur in de industrie. Continue aandacht blijft ook nodig voor de daadwerkelijke uitvoering en handhaving van het vastgestelde beleid, bijvoorbeeld voor de sectoren mobiliteit, landbouw en industrie.



## Referenties

Europese Commissie (2022), *Proposal for a revision of the Ambient Air Quality Directives*, [Revision EU ambient air quality legislation \(europa.eu\)](#), 26 oktober 2022

Europese Commissie (2022), *Impact assessment report*, [EUR-Lex - 52022SC0545 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

Gezondheidsraad (2016), [Gezondheidswinst door schonere lucht | Advies | Gezondheidsraad](#)

Gezondheidsraad (2021), *Risico's van ultrafijnstof in de buitenlucht*. Nr. 2021/38, Den Haag, 15 september 2021

Hoogerbrugge R, et al. (2022), *GCN2022. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2022 | RIVM*

Janssen NAH, et al. (2019), *Onderzoek naar de gezondheidseffecten van kortdurende blootstelling aan ultrafijn stof rond Schiphol*. Rapport 2019-0084, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Janssen NAH, Houthuijs D, Dusseldorp A (2022), *Gezondheidseffecten van ultrafijn stof van vliegverkeer rond Schiphol*. Rapport 2022-0069, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Klimont Z, et al. 2022, *Support to the development of the third Clean Air Outlook*, [Air Policy - Library \(europa.eu\)](#)

Maas RJM, et al. (2022), *Inventarisatie van benodigde maatregelen om WHO-advieswaarden voor luchtkwaliteit in 2030 te realiseren*, RIVM-rapport 2022-0094 ([Ingrijpende maatregelen nodig om who-advieswaarden voor luchtkwaliteit in 2030](#))

Minister van Natuur en Stikstof, *Voortgang integrale aanpak landelijk gebied*, brief 10 februari 2023

PBL (2022), *KEV – Klimaat- en Energieverkenning 2022*, [Klimaat- en energieverkenning 2022 | PBL Planbureau voor de Leefomgeving](#)

PBL (2023), *Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023*, [Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022, Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023 | PBL Planbureau voor de Leefomgeving](#)

Ruysenaars PG, et al. (2021): [Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord: eerste voortgangsmeting | Rapport | Rijksoverheid.nl](#), RIVM-rapport 2021-0114

Smet PAM de, et al. (2022), *Monitoringsrapportage NSL 2022*, [Monitoringsrapportage NSL 2022. Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit | RIVM](#)

TNO, *Transitiepad Schoon en Emissieloos bouwen*, in voorbereiding

Trinomics (2021), *Study to support the impact assessment for a revision of the EU Ambient Air Quality Directives*. Specific Request Nr 28 under Framework Service Contract No ENV/F1/FRA/2019/0001 Economic analysis of environmental policies and analytical support in the context of Better Regulation. Rotterdam, October 2021

US-EPA, (2019): *Integrated Science Assessment for Particulate Matter*. Center for Public Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency. EPA/600/R-19/188

WHO (2021), *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM<sub>2,5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. World Health Organization; 2021. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Geneva.



Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

maart 2023

De zorg voor morgen  
begint vandaag