



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

**Inventarisatie van benodigde  
maatregelen om WHO-advieswaarden  
voor luchtkwaliteit in 2030 te realiseren**

RIVM-briefrapport 2022-0094  
R.J.M. Maas et al.





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

## **Inventarisatie van benodigde maatregelen om WHO-advieswaarden voor luchtkwaliteit in 2030 te realiseren**

RIVM-briefrapport 2022-0094  
R.J.M. Maas et al.

## Colofon

© RIVM 2022

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-2022-0094

R.J.M. Maas (auteur), RIVM  
J. Hoekstra (auteur), RIVM  
M. Huitema (auteur), RIVM  
W. de Vries (auteur), RIVM  
P.G. Ruysenaars (auteur), RIVM

Contact:

P.G. Ruysenaars  
Centrum voor Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid  
[Paul.ruysenaars@rivm.nl](mailto:Paul.ruysenaars@rivm.nl)

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

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

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

## Publiekssamenvatting

### **Inventarisatie van benodigde maatregelen om WHO-advieswaarden voor luchtkwaliteit in 2030 te realiseren**

In september 2021 maakte de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) nieuwe advieswaarden bekend voor de luchtkwaliteit. Sinds 2005 zijn betere gegevens beschikbaar gekomen over de schadelijkheid van luchtverontreiniging. De nieuwe advieswaarden zijn veel lager dan de waarden die de WHO in 2005 adviseerde. Als we die willen halen, moet de uitstoot van fijnstof en stikstofoxiden verder omlaag.

De Tweede Kamer heeft op 12 oktober 2021 via een motie de regering gevraagd uit te zoeken welke extra maatregelen nodig zijn om in 2030 de nieuwe WHO-advieswaarden in heel Nederland te halen. Het RIVM heeft berekend met welke maatregelen voor het klimaat, het milieu en stikstof dat mogelijk is.

Het blijkt dat de waarden alleen met een ingrijpend pakket aan maatregelen in 2030 kunnen worden gehaald. De maatregelen zouden dan zowel voor Nederland als de rest van Europa moeten gelden. Zo zou een volledig verbod op houtstook nodig zijn, net als minder veehouderij, en minder vliegverkeer. Ook zouden bestaande industriële bedrijven moeten overschakelen op de schoonste technologie, zodat zij minder luchtvervuilende stoffen uitstoten. Verder zouden in grote steden alleen nog elektrische auto's en vrachtwagens mogen rijden.

Om verschillende redenen is het onzeker of zo'n pakket aan maatregelen op korte termijn haalbaar is. Zo kunnen de kosten van de maatregelen te hoog zijn, of kan blijken dat ze moeilijk te handhaven zijn. Bovendien is een gebrek aan voldoende vakmensen een knelpunt om ze binnen 8 jaar uit te voeren.

De WHO heeft geen jaartal genoemd waarin de waarden moeten zijn bereikt. Wel heeft het zogeheten interim-waarden (IT-niveaus) voorgesteld voor plekken waar de nieuwe waarden niet binnen een aantal jaar kunnen worden gehaald. Deze waarden kunnen als tussenstap worden gebruikt om stap voor stap – bijvoorbeeld in 2030 - toe te werken naar de nieuwe WHO-advieswaarden.

**Kernwoorden:** WHO-advieswaarden, interim-waarden, luchtkwaliteit, luchtvervuiling



## Synopsis

### **Overview of measures required to achieve WHO air quality guideline levels by 2030**

In September 2021, the World Health Organization (WHO) published new guidelines for air quality. Since 2005, better data has become available on the harmfulness of air pollutants. The new guideline levels for exposure are much lower than the levels recommended by the WHO in 2005. This implies that emissions of fine particles and nitrogen oxides will have to be reduced further.

On 12 October 2021, the House of Representatives asked the government in a motion to investigate which additional measures would be needed to achieve the new WHO guideline levels throughout the Netherlands by 2030. RIVM has drawn up a list of possible measures, including additional measures for nitrogen, the environment and climate.

It appears that the WHO guideline levels can only be achieved by 2030 through adoption of a radical package of measures. These measures should apply to both the Netherlands and the rest of Europe. For example, a complete ban on wood burning would be necessary, as would less livestock farming and less air traffic. Existing industrial installations would have to switch to the cleanest technology, so that they emit less air pollutants. Furthermore, only electric cars and trucks should be allowed to drive in large cities.

For various reasons, it is uncertain that such a package of measures is feasible in the short run. Costs and compliance issues could form an obstacle. Moreover, a lack of available professionals could hamper implementation within the coming eight years.

The WHO has not stated a year in which the guideline levels must be reached. However, it has proposed so-called interim target levels (IT levels) for areas where the guideline levels cannot be achieved in the short run. These interim target levels can be used as an intermediate step – for example in the period until 2030 – to work towards the new WHO guideline levels in the longer run.

Keywords: WHO guideline levels, interim target levels, air quality, air pollutants





## Inhoudsopgave

### **Samenvatting — 9**

#### **1 Inleiding — 15**

1.1 Aanleiding — 15

1.2 Aanpak — 16

#### **2 Maatregelenpakketten — 19**

2.1 VES — 19

2.2 MFR — 19

2.3 LOW — 20

#### **3 Emissies — 23**

#### **4 Concentraties en gezondheidseffecten — 25**

4.1 Resultaten — 26

4.2 Gezondheidseffecten — 29

#### **5 Tot Slot — 31**

5.1 Wat is er extra voor nodig om de WHO advieswaarden op elke plek te halen? — 31

5.2 Bevindingen uit vergelijkbare internationale studies — 32

### **Referenties — 33**

### **Annex 1 vastgesteld lucht- en stikstofbeleid in de KEV 2020 — 35**

### **Annex 2 overzicht voorgenomen rijksbeleid, SLA maatregelen en een illustratief maatregelen pakket (TAUW, 2021) — 36**



## Samenvatting

In september 2021 maakte de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) nieuwe advieswaarden bekend voor de luchtkwaliteit. Sinds 2005 zijn meer gegevens beschikbaar gekomen over de gezondheidsschade door luchtverontreiniging. De nieuwe advieswaarden voor onder meer fijnstof en stikstofdioxide liggen veel lager dan de waarden die de WHO in 2005 adviseerde en de nu geldende wettelijke grenswaarden.

De motie Bouchallikht c.s. van 12 oktober 2021 verzoekt de regering om "vóór het zomerreces aanvullende maatregelen in kaart te brengen die nodig zijn om in 2030 aan de aangescherpte WHO-advieswaarden te voldoen".

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM opdracht gegeven dit te onderzoeken. Dit rapport kan bijdragen aan verdere verkenning binnen het Schone Lucht Akkoord naar de mogelijkheden om meer gezondheidswinst te bereiken.

Het rapport is gebaseerd op een inventarisatie van alle denkbare maatregelen en groepeerd die in twee categorieën. Dit zijn: a) scherpere emissie-eisen die verantwoordelijken voor het luchtbeleid bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en bij decentrale overheden kunnen stellen, en b) structurele maatregelen op het gebied van stikstof en klimaat die vallen onder de verantwoordelijkheid van andere ministeries.

De eerste groep maatregelen is samengebracht in een pakket "MFR" ("Maximum Feasible Reductions", ofwel toepassing van de schoonste technieken). Een tweede pakket "LOW" bevat diezelfde MFR maatregelen, aangevuld met structurele maatregelen op het gebied van ammoniak, stikstofoxiden en klimaat.

Voor het geval de nieuwe advieswaarden niet overal op korte termijn realiseerbaar zijn, heeft de WHO overigens ook een aantal interim-waarden (IT-niveaus) geformuleerd die – bijvoorbeeld voor 2030 – kunnen worden gebruikt als tussenstap bij het toewerken naar de WHO-advieswaarden op langere termijn. De discussie binnen de Europese Unie over de herziening van de luchtkwaliteitsrichtlijn richt zich momenteel op de keuze van zulke interim-waarden.

### Conclusies

1. Uit de analyse blijkt dat verstrekkende maatregelen nodig zijn, in zowel Nederland als de rest van Europa, om in 2030 in Nederland te kunnen voldoen aan de nieuwe WHO-advieswaarden voor fijnstof en stikstofdioxide. Sommige van die maatregelen kunnen stuiten op weerstand van belanghebbenden. Er is in deze studie niet gekeken naar de kosten of handhaafbaarheid van maatregelen. Ook lijken ze vanwege gebrek aan financiële middelen of vakmensen in de komende 7-8 jaar niet allemaal uitvoerbaar (Ecorys, 2021).

2. Het verplicht stellen van toepassing van de schoonste technieken bij nieuwe en bestaande installaties, stallen, voertuigen, werktuigen en schepen zal bij de huidige stand van de techniek ontoereikend te zijn om overal aan de WHO-advieswaarden te kunnen voldoen. Om in 2030 overal de schoonste technieken toe te kunnen passen zal overigens een aanzienlijke vervroegde afschrijving van bestaande kapitaalgoederen nodig zijn. De kosten zullen daarmee aanzienlijk hoger zijn dan bij een meer geleidelijke vervanging. Die geleidelijke vervanging zal dan wel langer gezondheidsrisico's met zich mee brengen.
3. Met de combinatie van het verplicht stellen van de schoonste technieken én het realiseren van de in het regeerakkoord geformuleerde doelstellingen voor 2030 met betrekking tot stikstof en klimaat, worden in het grootste deel van het land de concentraties van fijnstof verlaagd tot op 1-2 microgram per m<sup>3</sup> (µg/m<sup>3</sup>) boven de WHO-advieswaarden van 5 µg/m<sup>3</sup>. Daarbij gaat het om 50% vermindering van de uitstoot van ammoniak en stikstofdioxide (ten opzichte van 2019) en 55% vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (ten opzichte van 1990). Ook zullen dan in de rest van Europa vergelijkbare maatregelen moeten worden genomen.
4. Om de nieuwe WHO-advieswaarden overal in Nederland te kunnen halen, zou een verdere aanscherping van de stikstofambitie nodig zijn. Dan moet eerder gedacht worden aan 70% verlaging van de ammoniak en stikstofdioxide emissies ten opzichte van 1990, dan de 50% die nu in het regeerakkoord staat. Voor de Randstad zou, aanvullend, een grootschalige nulemissie-zone voor voertuigen nodig zijn.
5. Zelfs met toepassing van de schoonste technieken zullen er in Nederland plekken over blijven waar nog steeds overschrijding van de advieswaarden mogelijk is, zoals de havengebieden van IJmond en Rijnmond en rond Schiphol. Net als bij de realisatie van de vereiste ammoniak emissiereductie, is het de vraag of technologische doorbraken bij luchtvaart of scheepvaart om die knelpunten te kunnen oplossen vóór 2030 voorhanden zullen zijn. Het vervangings tempo van vliegtuigen en schepen ligt immers laag. Om hier toch te kunnen voldoen aan de WHO-advieswaarden zou dan alleen inkrimping van de zeevaart en luchtvaart als optie overblijven.
6. In 2050 kan een verdere verbetering van de luchtkwaliteit worden verwacht, omdat het beleid gericht is op volledige klimaatneutraliteit. Of daarmee dan de WHO-advieswaarden zijn te halen hangt af van de wijze waarop het klimaatbeleid vorm zal krijgen. Enerzijds zal de verdere vermindering van de inzet van fossiele energie in verkeer, vervoer en gebouwde omgeving leiden tot minder uitstoot van stikstofdioxide. Anderzijds kan de toepassing van koolstofopvang en opslag juist leiden tot meer NO<sub>x</sub>-uitstoot. Ook het gebruik van biomassa en van waterstof bij de industrie kan leiden tot meer stikstofdioxidenemissie, wat dan weer extra uitstooteisen en hogere kosten zal vergen. De inzet van ammoniak als brandstof kan leiden tot extra ammoniakemissie, tenzij goed gereguleerd.
7. Bij volledige uitvoering van het vastgestelde en voorgenomen beleid (het VES-pakket van het Schone Lucht Akkoord) wordt een

gezondheidswinst van 44% (3,5 maand aan extra levensverwachting) berekend ten opzichte van 2016<sup>1</sup>. Dat komt vrijwel overeen met het realiseren van de "oude" WHO-advieswaarde voor fijnstof uit 2005 (of de interim-target 4 in het nieuwe WHO advies). Het volledig realiseren van de "nieuwe" WHO-advieswaarden voor fijnstof en stikstofdioxide zou de te bereiken gezondheidswinst opvoeren tot 68%, ofwel nog eens 2 maanden gezondheidswinst extra.

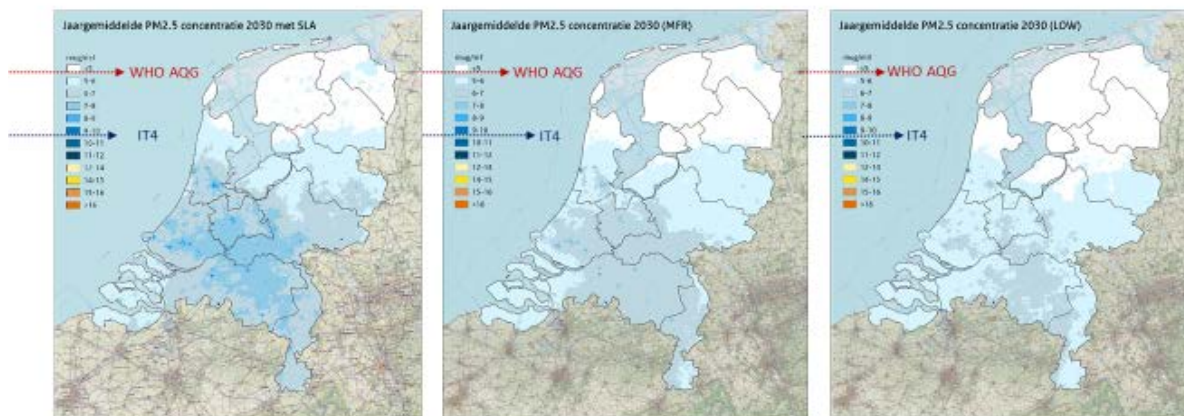
8. Momenteel speelt in de EU de discussie of en hoe de WHO-advieswaarden of interim-doelen, kunnen worden omgezet in nieuwe wettelijke grenswaarden. En of ze moeten gelden voor de gemiddelde blootstelling van de bevolking in een gebied. Wanneer de WHO-advieswaarden zouden gelden als de gemiddelde blootstelling van de bevolking in een stad of wijk (zoals in het SLA), dan zouden zij gemakkelijker te realiseren zijn. Daarbij wordt ook gekeken naar de vraag of (vanwege een gelijk speelveld op economisch gebied) de fijnstofconcentratie gecorrigeerd kan worden voor verschillen tussen landen in de natuurlijke achtergrondconcentratie. Die natuurlijke achtergrond bedraagt in Nederland bijna 2 microgram fijnstof per m<sup>3</sup> (PM<sub>2,5</sub>). Als daarvoor gecorrigeerd wordt zou het LOW-scenario wel toereikend zijn.

### *Resultaten*

De geïnventariseerde beleidsmaatregelen zijn gegroepeerd in drie pakketten:

- 1) het voorgenomen energie en schone lucht beleid (VES). Dat omvat de vastgestelde en voorgenomen maatregelen uit het klimaatakkoord en de voorgenomen maatregelen van rijk en andere overheden uit het Schone Lucht Akkoord. Daarbij ging het onder andere om nul-emissie bouwwerktuigen, het gebruik van walstroom, retrofit van bestaande schepen, scherpere emissie-eisen bij vergunningen en in sommige steden om houtstookvrije wijken. Dit maatregelenpakket was in de voortgangsmeting van het Schone Lucht Akkoord al doorgerekend (Ruysenaars et al., 2021).
- 2) maximale aanscherping van emissie-eisen voor installaties, voertuigen en apparaten (MFR). Dat omvat onder andere ook een houtstookverbod. Dit pakket omvat alles waar verantwoordelijken voor het luchtbeleid bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en bij gemeenten en provincies over gaan.
- 3) een verdergaand pakket (LOW), waarin het bovengenoemde MFR-pakket is aangevuld met structurele maatregelen, zoals inkrimping van de veestapel, vermindering van autoverkeer en vermindering van het gebruik van fossiele brandstof, die nodig zijn voor de realisatie van de stikstof- en klimaatdoelen uit het regeerakkoord.

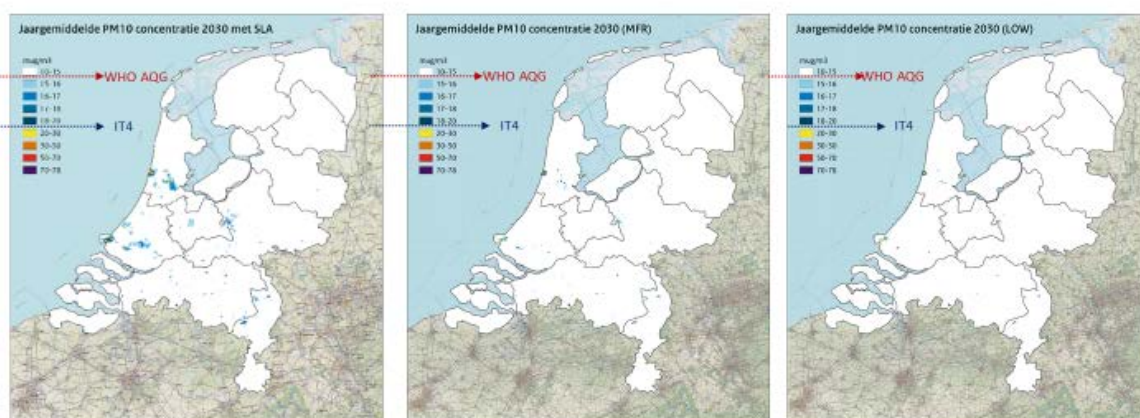
<sup>1</sup> De gezondheidswinst door binnenlandse emissiereducties is 47%



PM<sub>2,5</sub>-concentratie in 2030 bij voorgenumen SLA beleid (VES), MFR en een illustratief verdergaand beleidspakket (LOW).

De PM<sub>2,5</sub> concentraties blijven zowel in het MFR- en LOW scenario in grote delen van het land 1-2 µg/m<sup>3</sup> hoger dan de WHO-advieswaarde van 5 µg/m<sup>3</sup>. In het MFR en LOW-scenario wordt die waarde alleen in het Noorden van het land gehaald. Om de resterende overschrijding van 1-2 µg/m<sup>3</sup> op te heffen zouden in Nederland en de rest van Europa verdergaande emissiereducties van ammoniak en stikstofoxiden nodig zijn om de secundaire fijnstoffractie (die in de lucht gevormd wordt) verder terug te brengen. In plaats van de 50% reductie die in het regeerakkoord is opgenomen, zou dan - uitgaande van een lineaire interpolatie - gedacht moeten worden aan 60-70% reductie ten opzichte van 2016.

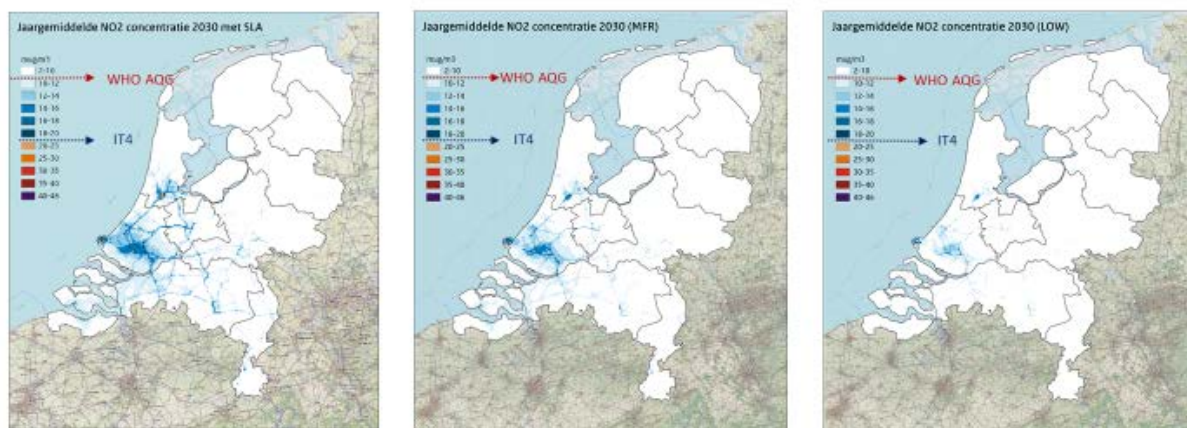
De "oude" WHO-advieswaarde was 10 µg/m<sup>3</sup> en komt overeen met het *Interim-target 4* niveau van de WHO. Deze oude WHO-advieswaarde wordt met MFR en LOW-scenario (met uitzondering van IJmond) overal gehaald.



PM<sub>10</sub>-concentratie in 2030 bij voorgenumen SLA-beleid (VES), MFR en een illustratief verdergaand beleidspakket (LOW).

Voor PM<sub>10</sub> is de WHO-advieswaarde 15 µg/m<sup>3</sup>. Die wordt zowel in het MFR als het LOW-scenario in meer dan 99% van het land gehaald.

Alleen in IJmond en Rijnmond zijn er dan nog op enkele plekken met hogere waarden. Om de WHO-advieswaarde op zulke plekken wel te halen zouden lokaal aanvullende procesaanpassingen nodig zijn. Of, als dat niet lukt, een vermindering van industriële activiteiten of zeescheepvaart.



*NO<sub>2</sub>-concentratie in 2030 bij voorgenomen SLA beleid (VES), MFR en een illustratief verdergaand beleidspakket (LOW).*

De nieuwe WHO-advieswaarde voor NO<sub>2</sub> (10 µg/m<sup>3</sup>) kan met het LOW-scenario in het overgrote deel van het land worden gehaald, met uitzondering van enkele grote steden en in de buurt van Schiphol en de Maasvlakte. Om de advieswaarde in grote steden wel te halen zouden grootschalige nulmissie-zones voor voertuigen nodig zijn. Voor Schiphol en de Maasvlakte zouden structurele maatregelen nodig zijn, hetzij door toepassing van schonere brandstoffen voor vliegtuigen en zeeschepen of - als die niet tijdig beschikbaar komen - door vermindering van vervoersvolumes.

Als interim-waarde voor 2030 adviseert de WHO 20 µg/m<sup>3</sup>. Die laatste waarde wordt, ook bij volledige uitvoering van het LOW-pakket op de Maasvlakte nog steeds overschreden.





## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

In september 2021 maakte de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) nieuwe advieswaarden bekend voor de luchtkwaliteit. Deze advieswaarden liggen aanzienlijk lager dan de nu geldende wettelijke grenswaarden. Omdat het realiseren van de nieuwe advieswaarden niet overal op korte termijn realiseerbaar is, heeft de WHO ook een aantal interim-waarden (IT-niveaus) geformuleerd die – bijvoorbeeld voor 2030 – kunnen worden gebruikt om te kunnen toewerken naar de nieuwe WHO-advieswaarden op wat langere termijn. Het IT4-niveau komt voor fijn stof overeen met de oude WHO-advieswaarde uit 2005. Het IT4-niveau komt voor zowel fijnstof als stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) overeen met de concentratie die bij uitvoering van het voorgenomen SLA-beleid naar verwachting vrijwel overal gerealiseerd zal worden (zie Ruysenaars et al., 2021). Maar kan er nog meer en wat levert dat aan extra gezondheidswinst op?

*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 waarde voor ozon, bij de huidige EU-grenswaarde, de WHO-advieswaarde en de verschillende interim-niveaus*

	Huidige grenswaarde	IT1	IT2	IT3	IT4	WHO advieswaarde
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	25	35	25	15	10	5
<b>PM<sub>10</sub></b>	40	70	50	30	20	15
<b>NO<sub>2</sub></b>	40	40	30	20	(20)	10
<b>Ozon- 8-uur gem.</b>	120	160	120	.	.	100

De WHO-advieswaarden uit 2005 zijn rood aangegeven

Momenteel onderzoekt de Europese Commissie, in het kader van de herziening van de EU-luchtrichtlijn, welk ambitieniveau in Europa in de periode 2030-2050 haalbaar is. Resultaten zijn na de zomer te verwachten. Daarbij wordt vooral gekeken naar de doorwerking van het klimaatbeleid omdat het uitfaseren van fossiele energie, niet alleen de CO<sub>2</sub>-uitstoot beperkt, maar ook de uitstoot van andere verbrandingsemissies, zoals fijnstof en NO<sub>2</sub>. Mogelijk gaat de Europese Commissie daarnaast ook nog kijken naar de bijdrage die minder veeteelt kan leveren aan de beperking van emissies van methaan en ammoniak. Methaan is belangrijk, omdat het - naast stikstofoxiden - een van de stoffen is die bijdraagt aan de vorming van ozon op het noordelijk halfrond. Ammoniak draagt bij aan de vorming van ammoniumzouten in de lucht, ofwel 'secundair fijnstof'. In Nederland bestaat ruim de helft van de PM<sub>2,5</sub>-concentratie uit secundair fijnstof. Bij de vraag of in Nederland de PM<sub>2,5</sub> concentratie verder verlaagd kan worden, speelt vermindering van de ammoniakemissie dus een belangrijke rol.

De motie Bouchallikht c.s. van 12 oktober 2021 verzoekt de regering om "vóór het zomerreces aanvullende maatregelen in kaart te brengen die nodig zijn om in 2030 aan de aangescherpte WHO-advieswaarden te voldoen".

Dit rapport beschrijft de maatregelen die nodig zouden zijn om de WHO-advieswaarden in 2030 te halen. Het kan bovendien bijdragen aan verdere verkenning naar de mogelijkheden om meer gezondheidswinst te bereiken binnen het Schone Lucht Akkoord.

## 1.2 Aanpak

Bij het beantwoorden van de vraag uit de motie zijn een aantal veronderstellingen gemaakt over de interpretatie van de motie.

1. Gaat het om een waarde die in 2030 overal moet gelden, ongeacht of er mensen wonen of niet? Dus vergelijkbaar met een wettelijke grenswaarde. Of gaat het om de blootstelling van 99,9% van de bevolking, dus met een (tijdelijke) uitzonderingspositie voor plekken waar vrijwel geen mensen wonen, zoals op de Maasvlakte, of het havengebied van IJmond? Volgens de SLA-monitoringsrapportage (Ruysenaars et al., 2021) gaat het om maximaal 10.000 mensen die wonen in gebieden, zoals de Maasvlakte, het Schipholgebied, of het havengebied van IJmuiden, waar de concentratie in 2030 - bij uitvoering van het voorgenomen SLA-beleid - nog boven de IT4-waarde ligt. Specifieke lokale maatregelen om werkelijk overal, dus ook in de genoemde gebieden, de WHO advieswaarde te realiseren, zullen kostbaar zijn en relatief weinig extra gezondheidswinst opleveren. We gaan in dit onderzoek uit van de strikte interpretatie dat de advieswaarden werkelijk overal zouden moeten gelden. Wanneer het zou gaan om de gemiddelde blootstelling van de bevolking in een stad of wijk (zoals in het SLA), dan zouden de WHO-advieswaarden gemakkelijker te realiseren zijn.
2. Naast de jaargemiddelde concentraties, die vooral de gezondheidseffecten bepalen, heeft de WHO ook adviezen gegeven voor de maximale dagwaarden. Het WHO-streven is dat die dagwaarden maar op maximaal 1% van de dagen (dus op 3-4 dagen per jaar) mag worden overschreden. Dat maximaal aantal toelaatbare overschrijdingsdagen is extreem weinig. Een verdubbeling van het aantal toelaatbare overschrijdingsdagen zou maar een beperkte bijdrage hebben aan het totale gezondheidseffect. Overschrijdingsdagen zijn bovendien sterk afhankelijk van de meteorologische condities, specifieke gebeurtenissen zoals vuurwerk bij nieuwjaar, en aanvoer van (verontreinigde) lucht uit het buitenland. Lokaal kan er weinig aan gedaan worden. Uit modelstudies is gebleken dat het stilleggen van industrie, verkeer of een verbod op het uitrijden van mest tijdens een episode weinig effect heeft. Vanwege de beperkte extra gezondheidswinst van de door de WHO geadviseerde dagwaarden, richten we ons in deze verkenning alleen op het bereiken van de WHO-advieswaarden voor de jaargemiddelde concentratie.

3. De WHO heeft ook de advieswaarde voor ozon aangescherpt. In dit onderzoek is niet onderzocht of die advieswaarde haalbaar is. Volgens de European Environment Agency (EEA, 2021) is in Nederland minder dan 4% van de gezondheidsschade door luchtverontreiniging toe te rekenen aan ozon en meer dan 96% aan fijnstof en NO<sub>2</sub>. Bovendien worden de ozonconcentraties voor het overgrote deel bepaald door weersomstandigheden en aanvoer van ozonprecursors, zoals stikstofoxiden, vluchtige organische koolwaterstoffen en methaan uit Europa, Noord Amerika en Azië.

Dit rapport gaat achtereenvolgens in op de inventarisatie van mogelijke maatregelen, de emissiereducties die daarmee potentieel bereikt kunnen worden en de daaruit resulterende verbetering van de luchtkwaliteit en gezondheidswinst.



## 2 Maatregelenpakketten

### 2.1 VES

Het basisscenario voor de analyse is het Vastgestelde en Voorgenomen Energie en SLA-beleid (VES). De maatregelen in het *VES-scenario* zijn uitgebreid beschreven in TAUW (2021).

### 2.2 MFR

Het *MFR-scenario* bevat een maximale aanscherping van emissie-eisen (MFR = Maximum Feasible Reduction). Het betreft alle maatregelen uit het pakket met illustratieve aanvullende maatregelen (ILL) uit het rapport 'Emissiereductie maatregelen Schone Lucht Akkoord' (TAUW, 2021). Daarbij gaat het vooral om een emissiereductie van ammoniak met 15% tussen 2016 en 2030 (in plaats van de 8% reductie in het VES-scenario), o.a. door uitkoop piekbelasters en 5% extra emissiereductie van fijnstof door stalmaatregelen bij varkens en melkvee.

De NO<sub>x</sub>-emissie<sup>2</sup> is in het MFR-scenario gelijk gesteld aan het ILL-scenario van TAUW, wat neer komt op een totale NO<sub>x</sub>-emissiereductie van 40% ten opzichte van 2016, waarbij is verondersteld dat in 2030 *alle* bussen en bestelauto's in steden nul-emissievoertuigen zullen zijn. Daarnaast is aangenomen dat zo'n 40% van de vrachtwagens, de personenauto's en de mobiele werktuigen in 2030 nul-emissie zijn (zowel wat betreft CO<sub>2</sub> als NO<sub>x</sub>).

Om de fijnstofemissies verder te verlagen zijn in het MFR-scenario de volgende maatregelen verondersteld:

1. Omdat ook nulemissie-voertuigen nog steeds zullen leiden tot emissies door slijtage van banden, remmen en wegdek, is in het MFR-scenario verondersteld dat, door het gebruik van minder slijtage-gevoelige banden en door het schoonspuiten van straten tijdens droogte, de slijtage-emissies lokaal in beperkte mate (met maximaal 5%) kunnen worden verlaagd.<sup>3</sup>
2. Het ILL-pakket (TAUW, 2021) is voor wat betreft de fijnstofuitstoot door de industrie aangevuld met verdergaande toepassing van de best beschikbare technologie voor alle nieuwe én bestaande industriële installaties. Daarbij gaat het om toepassing van de ondergrens van de emissie-eisen van primair fijnstof volgens de BBT-richtlijn voor alle installaties. Afgaande op de Clean Air Outlook van de Europese Commissie zou dat voor de industrie een emissiereductie van 30% kunnen opleveren (European Commission, 2018). In het ILL-scenario werd hier een emissiereductie van 10% verwacht.

<sup>2</sup> NO<sub>x</sub>-emissies betreffen de uitstoot van stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Beide stoffen dragen bij aan de luchtconcentraties van NO<sub>2</sub>. Als we in dit stuk de term NO<sub>x</sub> gebruiken staat dat dus op de emissies. NO<sub>2</sub> duidt op de luchtconcentraties.

<sup>3</sup> Volgens de AIRUSE-studie kunnen opwaaiende slijtagedeeltes tot 3-4 uur na het schoonvegen 25-30% minder zijn. Bij eenmaal per dag vegen betekent dat gemiddeld 3-5% minder stofemissie (AIRUSE, Review of impact of street cleaning on PM10 and PM2.5 concentrations in Northern and Central Europe, Life 11/ENV/ES/584, report 15, 12/2016). Het RIVM schatte in 2017 0,2-2% vermindering van de re-emissies (AJ Verschoor, E de Valk, Potential measures against microplastic emissions, RIVM Report 2017-0139).

3. Daarnaast worden de fijnstofemissies door zeeschepen met 30% verlaagd ten opzichte van 2016, door het gebruik van walstroom en het verplicht stellen van roetfilters.
4. Omdat in 2030 ongeveer 20% van de fijnstofconcentraties wordt veroorzaakt door houtrook, is in het MFR scenario uitgegaan van een totaal verbod op houtstook (binnen- en buitenshuis). Ook het verbranden van landbouwafval en het organiseren van paasvuren, vreugdevuren en vuurwerk worden in dit scenario afgeschaft. Hierdoor zullen de fijnstofemissie door consumenten met 85% verlaagd worden ten opzichte van 2016.
5. Alle kolencentrales en biomassacentrales worden gesloten.
6. Vermindering van opwaaiend stof bij opslag van grondstoffen en afvalstoffen met gemiddeld 50% (maar op specifieke plekken in IJmond met 90%) door het afdekken van zulke opslagen. Ook bij bouwwerkzaamheden worden maatregelen genomen om, met behulp van afscherming, stofemissies te halveren.

Voor luchtvaart, zeescheepvaart en mobiele werktuigen zijn in het MFR-scenario geen extra maatregelen opgenomen ten opzichte van het reeds voorgenomen beleid (het VES-scenario). Het VES-scenario omvat reeds maatregelen om de emissies op het vliegveldplatform vergaand terug te brengen. Emissies bij landen en opstijgen zijn zonder mondiale afspraken lastig te reguleren. Dat geldt ook voor de zeescheepvaartemissies. Het VES-scenario omvatte al vergaande emissiereducties van mobiele werktuigen.

In theorie zou meer emissiereductie mogelijk zijn wanneer de strengste emissie-eisen in 2030 voor *alle* bestaande apparaten, voertuigen, schepen en stallen van toepassing zouden zijn. Dat is evenwel niet in de onderhavige berekeningen meegenomen. Het zou betekenen dat alle bestaande emissiebronnen versneld vervangen of aangepast moeten worden. Dat zou gepaard gaan met hoge kosten en weerstand, terwijl dezelfde emissiereducties ook later gehaald zou worden bij 'natuurlijke' vervanging van zulke installaties, apparaten, voertuigen, schepen en stallen. Dat houdt echter wel in dat de gezondheidswinst pas later optreedt. Ook moet bedacht worden dat de levensduur per emissiebron sterk kan verschillen: van circa 15 jaar voor voertuigen tot meer dan 50 jaar voor schepen en sommige industriële installaties en stallen.

Het gehele MFR-pakket levert een totale emissiereductie van primair fijnstof (zowel PM10 als PM2,5) op van ruim 50%, wat vergelijkbaar is met de emissiereductie die ook in de Clean Air Outlook van de Europese Commissie is voorzien (Europese Commissie, 2018). Ter vergelijking: het VES-scenario uit de voortgangsmeting van het Schone Lucht Akkoord kwam uit op een emissiereductie van 20%.

## 2.3

### LOW

Het *lage scenario (LOW)* gaat uit van maximale aanscherping van emissie-eisen (MFR) aangevuld met realisatie van de in het regeerakkoord genoemde stikstofdoel dat in 2030 in 74% van de stikstofgevoelige Natura2000 gebieden de depositie is teruggebracht tot

onder de kritische depositiewaarde (KDW)<sup>4</sup>. Conform het adviescollege stikstofproblematiek vereist dit een emissiereductie van minimaal 50% NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> ten opzichte van 2019)<sup>5</sup>. Het is nog onduidelijk in welke mate de stikstofvermindering met technische maatregelen of innovaties kunnen worden ingevuld, en in welke mate daarvoor inkrimping van productie- of consumptievolume nodig is. Bij gebrek aan uitgewerkte maatregelen hebben we verondersteld dat de NH<sub>3</sub> en NO<sub>x</sub> emissies *overall en in elke sector* met 50% worden verlaagd ten opzichte van 2019. Dat komt neer op 53% minder NH<sub>3</sub> en 56% minder NO<sub>x</sub> ten opzichte van 2016 (het referentiejaar voor het SLA).

Voor wegverkeer wordt dat NO<sub>x</sub>-reductiedoel in het MFR-scenario in 2030 al ruimschoots gehaald, maar in andere sectoren, zoals industrie, scheepvaart, luchtvaart, glastuinbouw en huishoudens zijn extra maatregelen nodig, zoals verdere vermindering van het gebruik van fossiele brandstoffen. Dat betekent meer inzet van wind, zon, aardwarmte en mogelijk ook kernenergie. Dat zal als neveneffect extra emissiereductie van fijnstof opleveren, die vergelijkbaar is met de beoogde reductie van de NO<sub>x</sub>-emissies. Voor sommige sectoren, zoals luchtvaart en de zware industrie lijken de beschikbare zuiveringstechnieken bij voorbaat al onvoldoende om de NO<sub>x</sub>-doelstelling te kunnen halen. Om hier toch het stikstofdoel te halen zijn in dit scenario structurele aanpassingen verondersteld, of in het uiterste geval vermindering van vervoers- of productievolumes.

Deels zal de NO<sub>x</sub>-reductie kunnen meeliften met de in het regeerakkoord afgesproken reductie van broeikasgasemissies met 55% ten opzichte van 1990 (ofwel 50% ten opzichte van 2016). Maar er zit mogelijk wel spanning tussen de stikstof- en de klimaatuitgangspunten in het regeerakkoord. Het klimaatbeleid kan leiden tot extra NO<sub>x</sub>-emissie. Zo kan de inzet van extra biomassa, koolstofafvang en -opslag, en aanwending van waterstof voor hoge temperaturen in industriële installaties meer NO<sub>x</sub>-emissie opleveren. In dit rapport zijn aanvullende emissie-eisen verondersteld om toename van de NO<sub>x</sub>-emissies bij deze activiteiten te vermijden. Dat zal wel leiden tot extra kosten voor deze onderdelen van het klimaatbeleid. De inzet van (groene) ammoniak als brandstof in scheepvaart, industrie en vrachtverkeer kan ook leiden tot extra ammoniakemissies. Ook hier is verondersteld dat dit met scherpere emissie-eisen is op te lossen.

Om te voldoen aan de ammoniakdoelstelling in het regeerakkoord zullen alle denkbare technische maatregelen nodig zijn, maar waar die onvoldoende zijn, is inkrimping van de veestapel onvermijdelijk. Dat

<sup>4</sup> Coalitieakkoord 2021-2025: We versnellen de doelstellingen in de wet stikstofreductie en natuurverbetering van 2035 naar 2030, waarmee dit in lijn komt met het advies van het adviescollege Stikstofproblematiek (commissie-Remkes), waarbij alle sectoren hun evenredige stikstofbijdrage leveren. Ook in Europees verband zet het kabinet zich in voor stikstofreductie. Er zijn middelen uitgetrokken voor het behalen van het wettelijke stikstofdoel van 74% [van de Natura2000 gebieden] onder de kritische depositiewaarde.

<sup>5</sup> 'Niet alles kan overall' (juni 2020): Het Adviescollege [Remkes] kiest daarbij voor gebiedsspecifiek maatwerk waarbij een nationale doelstelling geldt van minimaal 50% reductie van binnenlandse NH<sub>3</sub>-emissies in 2030 (t.o.v. 2019). Het Rijk vertaalt de doelstelling van 50% naar een opgave per provincie. Het Adviescollege kiest bij de aanpak van NO<sub>x</sub>-emissies voor een generieke aanpak, tenzij vanuit de gebiedsanalyse blijkt dat er sprake is van een 'piekbelaster'. De totale binnenlandse NO<sub>x</sub>-emissies van alle sectoren moeten in 2030 met minimaal 50% worden teruggedrongen (t.o.v. 2019), zodat de stikstofdepositie vanuit de stikstofdeken fors afneemt. Deze 50% is inclusief het basispad (of 'autonome pad'), dat wil zeggen: de ontwikkeling van de NO<sub>x</sub>-emissies als gevolg van vastgesteld beleid (waaronder het beleid voor klimaat, lucht- en waterkwaliteit).

laatste zal ook bijdragen aan verdere vermindering van de methaan en de fijnstofemissie. In het LOW-scenario is bij de landbouw de daling van de fijnstofemissies gelijk gesteld aan de daling van de NH<sub>3</sub>-emissies, onder de veronderstelling dat het hier vooral gaat om minder vee.



### 3 Emissies

De sectorale emissies die horen bij de drie beleidsvarianten zijn weergegeven in tabel 2.

Omdat een groot deel van de fijnstofconcentraties in Nederland wordt veroorzaakt door buitenlandse emissiebronnen, is bij de berekeningen verondersteld dat in het buitenland vergelijkbare maatregelen worden genomen en dezelfde emissiereducties worden bereikt als in Nederland. Ook veronderstellen we dat beperking van de emissie door de zeescheepvaart ook buiten de Nederlandse wateren worden toegepast.

De bijdrage van natuurlijke bronnen (circa 2 microgram PM<sub>2,5</sub> per m<sup>3</sup>) wordt constant gehouden. Binnen de EU loopt momenteel een discussie of die natuurlijke bijdrage moet worden meegeteld bij het vertalen van de WHO-advieswaarden in een wettelijke grenswaarde of blootstellingsreductieverplichting.

Verondersteld is dat de ruimtelijke verdeling van de economische activiteiten in MFR en LOW gelijk is aan de ruimtelijke verdeling in het VES-scenario en dat in die scenario's overal dezelfde aanvullende maatregelen voor emissiebronnen worden genomen.

Tabel 2 Emissie per SLA-sector van primair fijnstof, NO<sub>x</sub>, resp. NH<sub>3</sub> in 2016 en in 2030 bij drie varianten

Emissie in kiloton	PM10				Stikstofoxiden				Ammoniak			
	2016	2030 VES	2030 MFR	2030 LOW	2016	2030 VES	2030 MFR	2030 LOW	2016	2030 VES	2030 MFR	2030 LOW
Binnenvaart	0,9	0,6	0,7	0,5	27,4	20,8	20,8	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0
HDO en bouw	1,3	2,3	1,1	1,1	6,5	2,8	2,8	2,8	3,9	4,6	4,6	1,8
Industrie, energie, afval, op en overslag	8,2	7,6	5,7	4,0	51,6	33,4	31,2	25,3	2,3	2,3	2,3	1,1
Landbouw	6,5	4,0	3,8	3,0	39,8	31,7	31,3	19,5	112,6	100,4	91,3	52,9
Luchtvaart	0,1	0,1	0,1	0,1	6,0	5,6	5,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Mobiele werktuigen	1,0	0,2	0,2	0,2	23,1	10,9	10,9	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumenten	7,5	5,2	1,0	1,0	9,6	6,0	5,6	4,7	7,2	7,3	7,3	3,4
Wegverkeer	4,4	3,5	1,3	1,3	87,2	35,0	24,7	24,7	4,3	5,4	5,4	2,0
Zeescheepvaart	3,0	2,6	2,1	1,5	105,3	81,0	81,0	51,6	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal</b>	<b>33,0</b>	<b>26,2</b>	<b>16,1</b>	<b>12,7</b>	<b>356,4</b>	<b>227,1</b>	<b>213,8</b>	<b>155,8</b>	<b>130,3</b>	<b>120,0</b>	<b>111,0</b>	<b>61,2</b>

Gearceerde getallen zijn ontleend aan het ILL-scenario (TAUW, 2021). Omdat de NO<sub>x</sub>-emissies bij het verkeer veel sterker dalen dan de beoogde 56% reductie, is bij andere sectoren slechts een emissiereductie met 51% nodig om een gemiddelde emissievermindering met 56% te realiseren.

## 4 Concentraties en gezondheidseffecten

In 2016 kon 25% van de fijnstofconcentraties worden toegerekend aan binnenlandse emissiebronnen en bijna 40% aan buitenlandse bronnen (inclusief zeescheepvaart). Daarnaast werd 35% van de concentratie veroorzaakt door natuurlijke emissies of was de bron onbekend. Bij voorgenomen nationaal en internationaal beleid (het VES-scenario) zal het aandeel van buitenlandse bronnen afnemen tot 25-30% en het aandeel van natuurlijke en onbekende bronnen (zoals zeezout, opwaaiend bodemstof en secundaire organische aerosolen) toenemen tot bijna 50%.

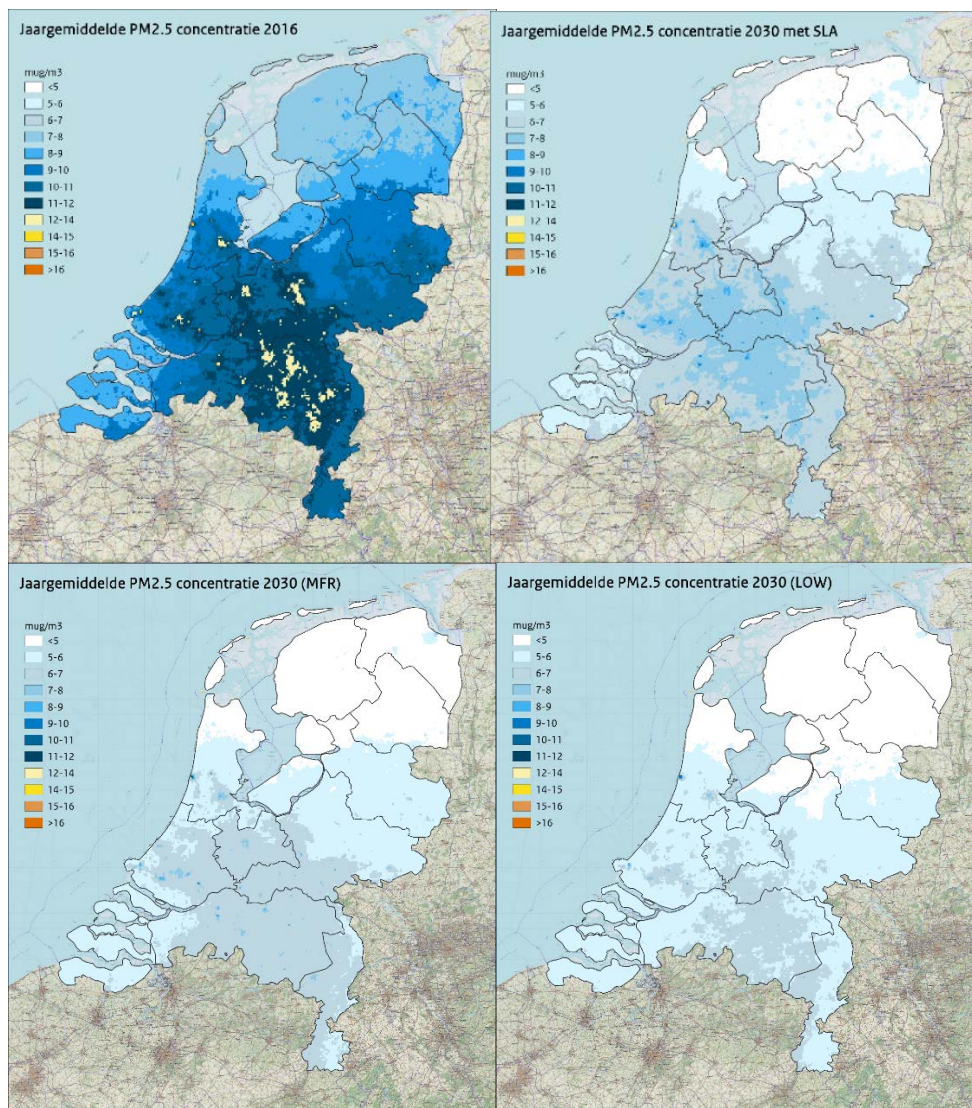
Verondersteld is dat de natuurlijke achtergrondconcentratie van fijnstof niet te beïnvloeden is. Dus zal het bereiken van de WHO-advieswaarden voor fijnstof in ongeveer gelijke mate van binnenlandse, als buitenlandse emissiereducties moeten komen.

Voor NO<sub>2</sub> droegen binnenlandse bronnen in 2016 voor gemiddeld 65% bij aan concentraties (met hogere aandelen in de steden) en kwam 35% uit het buitenland. In 2030 zal – bij uitvoering van het voorgenomen nationale en internationale beleid - het aandeel van de binnenlandse bronnen toegenomen zijn tot 70-75% (Ruyssenaars et al.,2021).

Dit betekent dat voor het halen van de NO<sub>2</sub>-advieswaarde het merendeel van de extra inspanningen moet komen van nationale en lokale emissiereducties.

## 4.1 Resultaten

De resultaten van de doorrekening van de in hoofdstuk 3 beschreven beleidsscenario's zijn weergegeven in figuren 1-3.



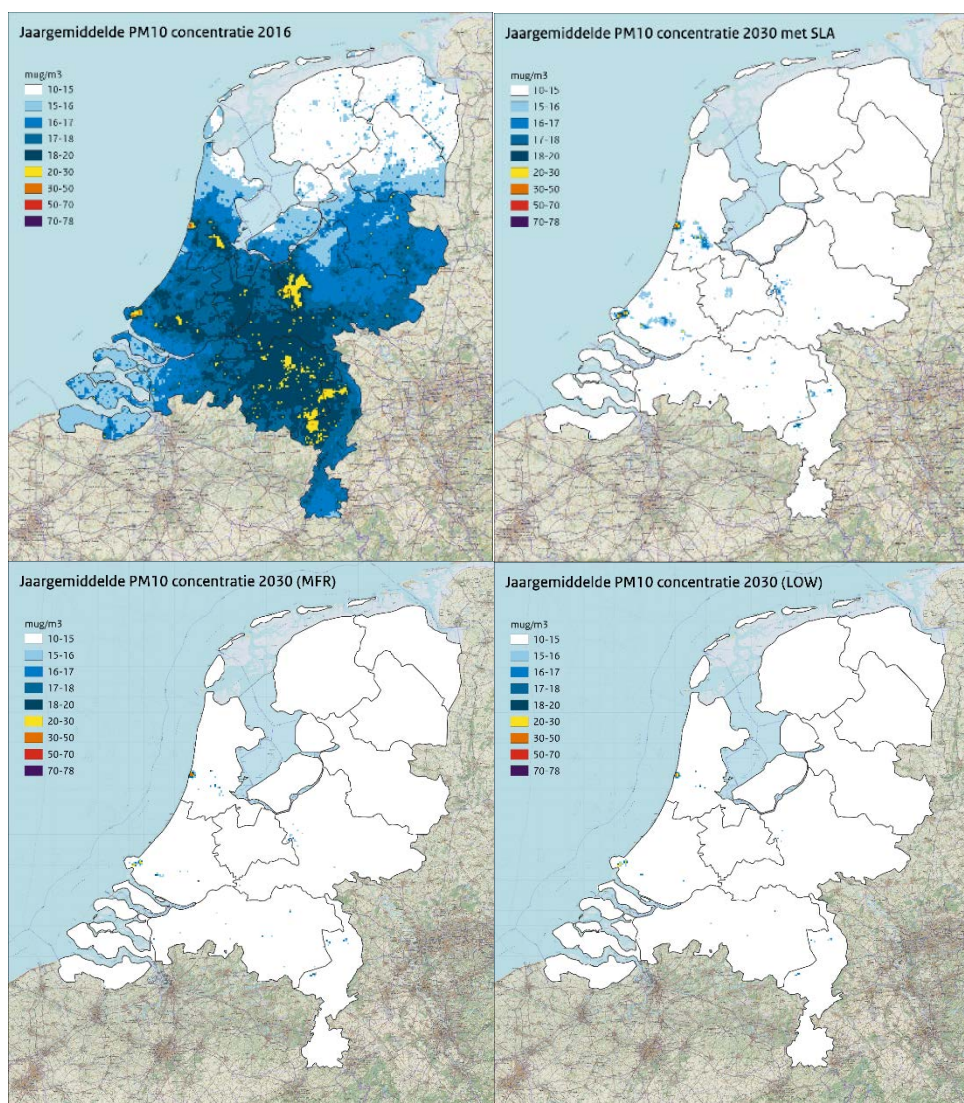
Figuur 1 PM<sub>2,5</sub>-concentratie in 2016 en 2030 bij voorgenomen SLA-beleid (VES), MFR en een illustratief verdergaand beleidspakket (LOW).

De PM<sub>2,5</sub> concentraties blijven zowel in het MFR- en LOW scenario in grote delen van het land 1-2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  hoger dan de WHO-advieswaarde van 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In het MFR en LOW-scenario wordt die waarde alleen in het Noorden van het land gehaald. Het voorgenomen SLA-beleid haalt gemiddeld 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  van de concentraties af. Met het LOW-pakket dalen de concentraties met nog eens 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Daarmee komt de gemiddelde blootstelling uit op 5,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Om overal onder de 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  te komen, zouden in Nederland en de rest van Europa verdergaande emissiereducties van ammoniak en stikstofoxiden nodig zijn om de secundaire fijnstoffractie verder terug te brengen. In plaats van de 50% reductie die in het regeerakkoord is opgenomen, zou dan gedacht moeten worden aan 60-70% reductie ten opzichte van 2016. Dat zou



vermoedelijk nog meer inkrimping van de veestapel en inzet van nul-emissie voertuigen vergen.

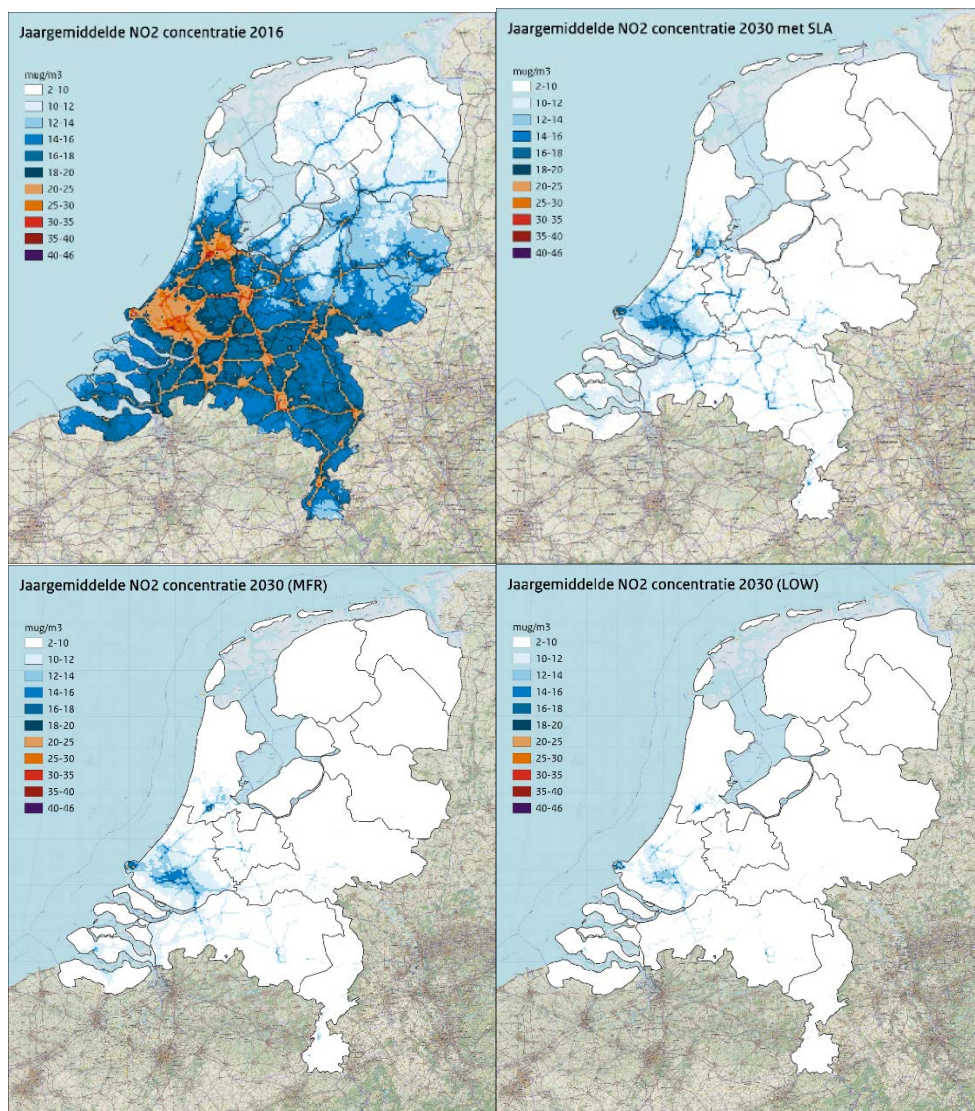
De "oude" WHO-advieswaarde uit 2005 was  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en dat komt overeen met het *Interim-target 4* niveau van het WHO-advies uit 2021. Deze oude WHO-advieswaarde wordt met MFR en LOW-scenario overal gehaald.



Figuur 2 PM10-concentratie in 2016 en 2030 bij voorgenomen SLA-beleid (VES), MFR en een illustratief verdergaand beleidspakket (LOW).

Voor PM10 is de nieuwe WHO-advieswaarde  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die wordt zowel in het MFR als het LOW-scenario in meer dan 99% van het land gehaald. De gemiddelde blootstelling komt in het LOW-scenario uit op  $12,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Alleen in IJmond en Rijnmond treden dan nog op enkele plekken hogere waarden op. Het gaat dan om circa 30.000 mensen die worden blootgesteld aan meer dan  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Om de nieuwe WHO-advieswaarde op zulke plekken wel te halen zouden lokaal aanvullende procesaanpassingen nodig zijn bij de belangrijkste lokale bronnen: de

zware industrie, de zeescheepvaart en de op- en overslag. En als dat niet lukt: een vermindering van activiteiten.



Figuur 3 NO<sub>2</sub>-concentratie in 2016 en 2030 bij voorgenomen SLA-beleid (VES), MFR en een illustratief verdergaand beleidspakket (LOW).

De nieuwe WHO-advieswaarde voor NO<sub>2</sub> (10 µg/m<sup>3</sup>) kan met het LOW-scenario in het overgrote deel van het land worden gehaald. De gemiddelde blootstelling komt in het LOW-scenario uit op 7,3 µg/m<sup>3</sup>. Er zijn dan echter nog steeds 2 miljoen mensen in de Zuidvleugel van de Randstad die aan meer dan 10 µg/m<sup>3</sup> worden blootgesteld. Om de nieuwe advieswaarde daar wel te halen zouden in grote delen van de Randstad nulmissie-zones voor voertuigen nodig zijn. Circa 2000 bewoners rond Schiphol en de Maasvlakte worden in het LOW-scenario blootgesteld aan meer dan 15 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>. Om de concentraties daar voldoende te verlagen zouden aanvullende structurele maatregelen nodig zijn. Dat betekent hetzij toepassing van schonere brandstoffen voor vliegtuigen en zeeschepen of - als die niet tijdig beschikbaar komen - vermindering van activiteiten.

Als interim-waarde adviseert de WHO 20 µg/m<sup>3</sup>. Die laatste waarde wordt in 2030 ook bij volledige uitvoering van het LOW-pakket op de Maasvlakte en rond Schiphol nog steeds overschreden. Bij toepassing van die interim-waarde als wettelijke grenswaarde, zou de rechter kunnen besluiten tot een bouwstop in die gebieden, omdat zo'n wettelijke grenswaarde geen rekening houdt met de geringe omvang van de blootgestelde groep.

## 4.2 Gezondheidseffecten

Bij het uitvoering van het voorgenomen SLA- en energiebeleid (VES) zal het gemiddeld levensduurverlies afnemen van 8 maanden in 2016 tot 4,5 maand in 2030 (Ruysenaars et al., 2021). Dat is een gezondheidswinst van 44% door binnen- en buitenlandse maatregelen tezamen. In het MFR-scenario zou het levensduurverlies 3,9 maanden kunnen worden (= 51% gezondheidswinst ten opzichte van 2016), en het LOW-scenario 3,5 maand (= 56% gezondheidswinst).

Het aantal verloren levensjaren zal afnemen van 122.900 in 2016 naar 69.200 in 2030 bij voorgenomen SLA- en energiebeleid (VES). Bij het MFR-scenario zou het aantal verloren levensjaren dalen naar 60.500 en bij het LOW-scenario daalt het naar 54.100. In geld uitgedrukt zouden de maatschappelijke kosten van luchtvervuiling ten opzichte van 2016 met 3,8-7,5 miljard euro per jaar kunnen afnemen<sup>6</sup>. De kosten van de maatregelen van het LOW-pakket liggen waarschijnlijk hoger.

Bij het overal volledig voldoen aan de WHO-advieswaarden voor fijnstof en stikstofdioxide zal het levensduurverlies volgens de SLA-berekeningsmethode nog 2,5 maand zijn, aangezien daarin ook gezondheidseffecten worden meegeteld die optreden beneden WHO-advieswaarden. Ook gezondheidsstudies die recent beschikbaar zijn gekomen, wijzen op het optreden van gezondheidseffecten onder de WHO-advieswaarden, zie bijvoorbeeld de ELAPSE-studie (Shuo Liu et al., 2021). De gezondheidsindicator die het RIVM gebruikt voor zowel de SLA voortgangsmetingen, als deze studie gaat er vanuit dat ook onder de WHO-advieswaarden gezondheidseffecten optreden.

In de gezondheidsberekeningen is net als in de SLA-voortgangsmeting nog geen rekening gehouden met demografische ontwikkelingen en verandering in de ruimtelijke spreiding van de bevolking.

<sup>6</sup> Bij de voor maatschappelijke kosten-batenanalyses gebruikelijke waardering van een gewonnen levensjaar van 55.000 tot 110.000 euro.





## 5 Tot Slot

Met het meest vergaande scenario (LOW) kan de gemiddelde PM<sub>2,5</sub> blootstelling worden verlaagd tot gemiddeld 6-7 µg/m<sup>3</sup>, waarvan dan ongeveer 2 µg/m<sup>3</sup> afkomstig is van natuurlijke bronnen, zoals zeezout en biogene organische aerosolen.

De geschetste beleidsscenario's impliceren verstrekkende maatregelen, waarbij vraagtekens kunnen worden gezet bij de maatschappelijk en financiële haalbaarheid.

Wellicht komt 2030 'te vroeg' en is het realistischer om ook naar latere zichtjaren te kijken. Na 2030 is synergiewinst mogelijk met het realiseren van klimaatneutraliteit in 2050, inclusief de bijbehorende vermindering van methaanemissies uit de landbouw. Maar dan moeten wel klimaatmaatregelen worden vermeden die leiden tot meer uitstoot van NO<sub>x</sub>, ammoniak of fijnstof. Nadere scenario-ontwikkeling in samenwerking met planbureaus en decentrale overheden is nodig om te kunnen bepalen wanneer (mogelijk tussen 2030 en 2050) de WHO-advieswaarden met een realistisch beleidspakket haalbaar zijn. Daarbij gaat het om een voor de luchtkwaliteit gunstige invulling van het klimaatbeleid, inpassing van woningbouwplannen, verdergaande invoering van schone technieken en het doortrekken van trends in milieuvriendelijk gedrag.

### 5.1 Wat is er extra voor nodig om de WHO advieswaarden op elke plek te halen?

Naast in de hoofdstuk 3 geïnventariseerde verstrekkende maatregelen, zou een nog verdergaande reductie van ammoniak en NO<sub>x</sub> nodig zijn om de secundaire fijnstoffractie van PM<sub>2,5</sub> verder te verminderen. Bij een lineaire extrapolatie zou het dan gaan om 60-70% reductie in plaats van de 50% die in het regeerakkoord wordt genoemd. Dat zou vermoedelijk nog meer veestapelinkrimping en nog meer nulemissievoertuigen vragen.

Om overal te kunnen voldoen aan de advieswaarden van NO<sub>2</sub> zouden – bovenop het LOW-pakket in grote delen van de Randstad nulemissie-zones nodig zijn. Dit omdat daar bij het LOW-pakket nog steeds overschrijdingen berekend worden, en omdat verkeer daar de belangrijkste emissiebron van NO<sub>x</sub> is. Daarnaast zouden lokaal in IJmond, Rijnmond en bij Schiphol aanvullende structurele maatregelen getroffen moeten worden gericht op het veranderen van de productie van de zware industrie of het beperken van de omvang van zeescheepvaart en luchtvaart.

Bij de vertaling van de fijnstofblootstelling in gezondheidseffecten is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende bestanddelen van fijnstof. Fijnstof omvat verschillende stoffen zoals polycyclische aromatische koolwaterstoffen, ultrafijnstof, zeezout en ammoniumnitraat, die in meer of mindere mate schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Impliciet is verondersteld dat de onderzochte

beleidspakketten de samenstelling van het fijnstofmengsel niet sterk zullen beïnvloeden en dat bij een emissiereductie de schadelijkheid evenredig afneemt. Dat ligt ook in lijn met het WHO-advies om er bij het treffen van maatregelen voor te zorgen dat alle onderdelen van fijnstof worden verlaagd.

## **5.2 Bevindingen uit vergelijkbare internationale studies**

De bovenstaande resultaten komen overeen met de voorlopige uitkomsten van een vergelijkbare studie die voor de Europese Commissie wordt uitgevoerd door een consortium onder leiding van het International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) in het kader van de herziening van de Europese luchtkwaliteitsrichtlijn en de evaluatie van de nationale emissiereductieverplichtingen in het Gotenburg Protocol van de VN-Air Conventie. Zie voor voorlopige uitkomsten (IIASA, 2022). Deze studie komt naar verwachting na de zomer beschikbaar.

Ook die studie concludeert dat aanvullend luchtbeleid (waaronder nul-emissie voertuigen) en klimaatbeleid in 2030 en zelfs in 2050 ontoereikend zullen zijn om in Nederland overal de WHO-advieswaarde voor fijnstof te halen. Ook in die studie wordt een forse inkrimping (met gemiddeld 1/3) van de Europese rundveestapel nodig geacht om de fijnstofconcentratie tot  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  terug te brengen. Dat heeft als bijkomend voordeel dat dan ook de methaanemissie (en de vorming van ozon op leefniveau) wordt verminderd.

## Referenties

EEA (2021): *Health risk assessment of air pollution*, ETC/ATNI report 2021/10

European Commission (2018): Support to the development of the Second Clean Air Outlook, Framework Contract ENV.C.3/FRA/2017/0012

IIASA, (2022): [https://unece.org/sites/default/files/2022-04/%28revised%29%20Agenda%20item%204d\\_CIAM.pptx](https://unece.org/sites/default/files/2022-04/%28revised%29%20Agenda%20item%204d_CIAM.pptx)

Shuo Liu, et al (2021), Long-term exposure to low-level air pollution and incidence of chronic obstructive pulmonary disease: The ELAPSE project

PG Ruysenaars et al. (2021): *Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord, Eerste voortgangsmeting*, RIVM-rapport 2021-0114

TAUW (2021): *Emissiereductie maatregelen Schone Lucht Akkoord (SLA)*. TAUW rapport R001-1281594BWH-V01. Deventer.

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.



## Annex 1 vastgesteld lucht- en stikstofbeleid in de KEV 2020

<b>Id nr</b>	<b>Naam</b>	<b>Sector <sup>7</sup></b>
104	Wijziging activiteitenbesluit voor grote stookinstallaties $\geq$ 50 MW	A/O
223	Schone Lucht Akkoord (SLA): Voorlichting gezondheidsimpact van houtstook door gemeenten en provincies	GO
224	Schone Lucht Akkoord (SLA): Afschaffing van de ISDE subsidie op pellet kachels en kleine biomassaketels (tot 500 kW) per 1 januari 2020	GO
226	Schone Lucht Akkoord (SLA): Invoering van een landelijk stookalert per 1 november 2019 op dagen met ongunstig weer	GO
305	Euronormen light duty tot en met Euro-6d (incl. RDE-wetgeving)	MOB
306	Euronormen heavy duty tot en met Euro-VI (incl. RDE-regelgeving)	MOB
307	Emissienormen NRMM tot en met Stage V (binnenvaart, rail & mobiele machines)	MOB
313	Besluit brandstoffen luchtverontreiniging	MOB
328	Verhoging dieselaccijns per 2021 en 2023	MOB
362	Mobility as a Service (MaaS)	MOB
364	Green Deal Autodelen II	MOB
365	Low Car Diet	MOB
385	SECA Noordzee	MOB
386	NECA Noordzee (per 2021)	MOB
390	Verbod op varend ontgassen binnenvaart	MOB
392	Verlaging maximumsnelheid hoofdwegennet naar 100 km/u gedurende de dag	MOB
395	Fijnstoftoeslag MRB	MOB
450	Omgevingsverordening Limburg 2014	LL (vee + akkerbouw)
451	Wet Ammoniak en Veehouderij beleidslijn IPPC-omgevingstoetsing (2007)	LL (vee + akkerbouw)
452	Wet geurhinder en veehouderij (2006)	LL (vee + akkerbouw)
454	Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen 2007: BBT+ /BBT++	LL (vee + akkerbouw)
456	Beëindiging gedoogbeleid stoppersregeling ammoniak 1-1-2020	LL (vee + akkerbouw)
457	Besluit emissiearme huisvestingsystemen landbouwhuisdieren	LL (vee + akkerbouw)
458	Aanscherping fijnstof pluimvee bestaande stallen o.b.v. BBT conclusie intensieve veehouderij	LL (vee + akkerbouw)
459	Besluit gebruik meststoffen: emissiearme aanwending (verbod sleepvoet grasland)	LL (vee + akkerbouw)
460	Convenant voer- en management maatregelen melkvee	LL (vee + akkerbouw)
469	Regeling beoordeling Luchtkwaliteit	LL (vee + akkerbouw)
484	Rijksmaatregelen Kabinetbesluit aanpassing NSL 27 september 2018 - knelpunten veehouderij	LL (vee + akkerbouw)

<sup>7</sup> Sector: Algemeen/overig = A/O, Gebouwde omgeving = GO, Mobiliteit = MOB, Landbouw en landgebruik = LL (energie, landgebruik, veeteelt en akkerbouw)

Annex 2 overzicht voorgenomen rijksbeleid, SLA maatregelen en een illustratief maatregelen pakket (TAUW, 2021)

	Maatregel	KEV2020 voorgenomen beleid	Aanvullende SLA maatregel	Illustratief klimaat- scenario	Illustratief stikstof- scenario	Effect
	<b>MOBILITEIT</b>					
<b>NATIONAAL</b>	Scenario mobiliteit klimaat			X		Landelijk
	<i>Voorgenomen beleid KEV2020:</i>					
	- bestuursakkoord Zero Emissie (ZE) busvervoer (KEV323)	X				Landelijk
	- vrachtwagenheffing (KEV343)	X				Landelijk
	- handhaving SCR kat vrachtauto (KEV394)	X				Landelijk
	- roetfilter test APK (KEV 396)	X				Landelijk
<b>LOKAAL</b>	Zero Emissie (ZE) vracht/bestel		X			gemeente
	Milieuzone (MZ) personenauto's		X			gemeente
	Milieuzone (MZ) tweewielers		X			gemeente
	Cluster: Stimulering schoon/minder - personenauto's		X			gemeente
	Cluster: Stimulering schoon/minder - bestel - vracht		X			gemeente
	<b>LANDBOUW</b>					
<b>NATIONAAL</b>	<i>Voorgenomen beleid KEV2020:</i>					
	- 2e tranch subsidieregeling sanering varkenshouderij (KEV448)	(in N scenario)			X	Landelijk
	- Interim omgevingsverordening Noord-Brabant (KEV449)	X				Landelijk
	- Verlagen ruweiwit gehalte veevoer melkkoeien (KEV480)	X				Landelijk
	<i>Scenario landbouw stikstof:</i>					

	<b>Maatregel</b>	<b>KEV2020 voorgenomen beleid</b>	<b>Aanvullende SLA maatregel</b>	<b>Illustratief klimaat- scenario</b>	<b>Illustratief stikstof- scenario</b>	<b>Effect</b>
	- Gerichte opkoop piekbelasters				X	Landelijk
	- Landelijke beëindigingsregeling piekbelasters				X	Landelijk
	- Vergroten aantal uren weidegang				X	Landelijk
	- Verdunnen mest met water				X	Landelijk
	- Stalmaatregelen (varkens en melkvee)				X	Landelijk
	Scenario glastuinbouw klimaat			X		Landelijk
	Sectorplan pluimvee / wijziging Bal		X			Landelijk
<b>LOKAAL</b>	Kalverhouderijen Gelderland		X			Provincie
	<b>MOBIELE WERKTUIGEN</b>					
<b>NATIONAAL</b>	Ingroeipad ZE NRMM bouw incl. groen bouwverkeer / ZE bouwmachines (KEV 346)		X			Landelijk
	<b>CONSUMENT</b>					
<b>NATIONAAL</b>	Scenario aardgasvrije woningen klimaat			X		Landelijk
<b>LOKAAL</b>	Scenario beperken houtstook		X			gemeente
	<b>INDUSTRIE</b>					
<b>NATIONAAL</b>	Aanscherpen algemene regels		X			Landelijk
	Scherper vergunnen IPPC		X			Landelijk
	Klimaatmaatregelen industrie			X		Landelijk
	<b>SCHEEPVAART</b>					
<b>NATIONAAL</b>	Voorgenomen beleid KEV2020					
	- Subsidieregeling retrofit binnenvaart (KEV388)	X				Landelijk
<b>LOKAAL</b>	Walstroom binnenvaart		X			gemeente
	<b>LUCHTVAART</b>					
<b>NATIONAAL</b>	ZE grondgebonden activiteiten Schiphol		X			Landelijk

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*