



Planbureau voor de Leefomgeving

# GERAAMDE ONTWIKKELINGEN IN NATIONALE EMISSIES VAN LUCHTVERONTREINIGENDE STOFFEN 2023

Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022

**PBL, in samenwerking met RIVM en TNO en WUR**

28-02-2023



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

**TNO**



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH

PBL

## Colofon

### **Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving  
Den Haag, 2023  
PBL-publicatienummer: 4930

#### Contact

Winand Smeets [winandsmeets@pbl.nl]

#### Projectcoördinatie

Winand Smeets

#### Auteurs

PBL: Gerben Geilenkirchen, Pieter Hammingh, Hans Hilbers, Maarten 't Hoen, Durk Nijdam, Arjan Plomp, Marian van Schijndel, Winand Smeets, Michel Traa, Paul Vethman, Inge Stammes, Cees Volkers, Emma van der Zanden; RIVM: Kees Peek, Dirk Wever; TNO: Marijke Menkveld, Pieter Kroon; WUR: Jan Vonk

#### Redactie figuren

Beeldredactie PBL

#### Tekstcorrectie

Uitgeverij PBL

#### Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via [info@pbl.nl](mailto:info@pbl.nl). Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: PBL et al. (2023), *Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022*, Haag: Planbureau voor de Leefomgeving

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
Introductie	5
Bronnen van luchtverontreiniging	6
Algemene observaties	8
Geraamde emissietrends 2020-2030 per stof	16
<b>1 Inleiding</b>	<b>21</b>
1.1 Introductie	21
1.2 Algemene aanpak en beleidsvarianten	30
1.3 Actuele beleidsontwikkelingen en de luchtraming	32
1.4 Algemene uitgangspunten en definities	41
<b>2 Stikstofoxiden</b>	<b>44</b>
2.1 Nationale emissies van stikstofoxiden tot 2030	45
2.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid	69
2.3 Indicatief beeld van de nationale emissies van stikstofoxiden 2030-2040	77
2.4 Raming volgens de Europese definitie	79
2.5 Toets op doelbereik	80
2.6 Verschillen met de KEV 2020-raming	84
<b>3 Ammoniak</b>	<b>88</b>
3.1 Nationale emissies van ammoniak tot 2030	89
3.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid	108
3.3 Indicatief beeld van nationale emissies van ammoniak 2030-2040	113
3.4 Raming volgens de Europese definitie	114
3.5 Toets op doelbereik	114
3.6 Verschillen met de KEV 2020-raming	117
<b>4 Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)</b>	<b>120</b>
4.1 Nationale emissies van fijnstof (PM <sub>2,5</sub> ) tot 2030	121
4.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid	134
4.3 Indicatief beeld van nationale emissies van fijnstof (PM <sub>2,5</sub> ) 2030-2040	137
4.4 Raming volgens de Europese definitie	138
4.5 Toets op doelbereik	139
4.6 Verschillen met de KEV 2020-raming	143
<b>5 Zwaveldioxide</b>	<b>146</b>
5.1 Nationale emissies van zwaveldioxide tot 2030	146
5.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid	151
5.3 Indicatief beeld van nationale emissies van zwaveldioxide 2030-2040	152
5.4 Raming volgens de Europese definitie	152
5.5 Toets op doelbereik	153
5.6 Verschillen met de KEV 2020-raming	153

<b>6</b>	<b>Niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)</b>	<b>156</b>
6.1	Nationale emissies van NMVOS tot 2030	156
6.2	Denkbare effecten van geagendeerd beleid	161
6.3	Indicatief beeld van nationale emissies van NMVOS 2030-2040	161
6.4	Raming volgens de Europese definitie	162
6.5	Toets op doelbereik	162
6.6	Verschillen met de vorige KEV 2020-raming	163
	<b>Referenties</b>	<b>165</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>168</b>
	Bijlage 1 Raming van emissies van fijnstof (PM <sub>10</sub> )	168
	Bijlage 2 Raming van emissies op Nederlands grondgebied bij vastgesteld beleid	170
	Bijlage 3 Raming van emissies volgens de Europese definitie	177
	Bijlage 4 Onzekerheidsanalyse emissieraming per sector	188

# Samenvatting

## Introductie

Deze *Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2022* vormen een achtergrondrapport bij de *Klimaat- en Energieverkenning (KEV)* van 2022 (zie PBL, TNO, CBS en RIVM 2022; hierna KEV 2022). De aanleiding voor dit rapport is tweeledig. Ten eerste verplicht de Europese richtlijn voor vermindering van luchtverontreinigende stoffen (uit 2016) Nederland ertoe de emissies van stikstofoxiden, ammoniak, fijnstof (PM<sub>2,5</sub>), zwaveldioxide en niet-methaan vluchtige organische stoffen te reduceren. Landen zijn daartoe verplicht emissieramingen op te stellen en deze tweejaarlijks aan de Europese Commissie te rapporteren. Ten tweede zijn emissieramingen nodig om de toekomstige ontwikkeling in de luchtkwaliteit (concentraties van fijnstof – PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> – en stikstofdioxide) en de neerslag van stikstof op natuurgebieden (stikstofdepositie) in Nederland te kunnen bepalen. Hiertoe voert het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) berekeningen uit en rapporteert hierover in aparte publicaties; het RIVM actualiseert de kaarten met grootschalige concentraties (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland, GCN) en berekent later in het jaar de geraamde blootstelling van Nederlanders aan luchtverontreiniging. Op basis van de ramingen van emissies van luchtverontreinigende stoffen berekent het RIVM ook later dit jaar de stikstofdepositie in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het AERIUS-model. De berekeningen van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie maken geen deel uit van dit rapport; wij rapporteren alleen over de emissies.

Voor stikstofdepositie en de luchtkwaliteit zijn nationale doelen geformuleerd in termen van een omgevingswaarde voor stikstofdepositie en vermindering van gezondheidsschade. De omgevingswaarde die het kabinet voor 2030 nastreeft, houdt in dat in dat jaar ten minste 74 procent van het aantal hectares met stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde is gebracht. Daarbij heeft het kabinet in een Kamerbrief van 10 februari 2023 indicatieve emissiedoelen voor stikstof in 2030 benoemd voor de mobiliteit (stikstofoxiden), industrie- en energiesector (stikstofoxiden) en landbouw (ammoniak) (LNV 2023). Het doel voor gezondheidswinst is vastgelegd in het Schone Lucht Akkoord. Dit is een bestuursakkoord tussen de Rijksoverheid, provincies en een groot aantal gemeenten. Het centrale doel van dat akkoord is om in 2030 landelijk minimaal 50 procent gezondheidswinst te behalen ten opzichte van 2016; daarbij gaat het om de negatieve gezondheidseffecten afkomstig van binnenlandse bronnen. Daarnaast zijn er voor afzonderlijke sectoren in het Schone Lucht Akkoord streefdoelen geformuleerd voor een te behalen emissiereductie in 2030.<sup>1</sup>

In dit rapport geven we een beeld van de verwachte toekomstige ontwikkeling van de emissies van de luchtverontreinigende stoffen stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>), fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>),

---

<sup>1</sup> Er zijn in het Schone Lucht Akkoord voor sommige sectoren ook sectorale streefdoelen geformuleerd als een te realiseren vermindering van gezondheidseffecten tussen 2016 en 2030. Deze doelen zijn in dit rapport niet geanalyseerd omdat dit rapport gaat over emissies.

zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) en niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS). De ramingen voor fijnstof zijn opgesteld voor fijnstofdeeltjes kleiner dan 2,5 micrometer (PM<sub>2,5</sub>) en voor deeltjes kleiner dan 10 micrometer (PM<sub>10</sub>). De emissies zijn geraamd met een vijfjaarlijks interval, voor de jaren 2025 en 2030, met een doorkijk naar 2040. Voor de emissies in 2020 en eerder zijn cijfers gebruikt uit de Emissieregistratie (registratieronde 2022). We richten ons in dit rapport alleen op PM<sub>2,5</sub>, omdat deze kleinere deeltjes centraal staan in het Europese luchtkwaliteitsbeleid. De ramingen voor PM<sub>10</sub> zijn wel gegeven in de bijlage van dit rapport en in de tabellenbijlage op de website.

We berekenen en rapporteren de emissietotalen voor Nederland op twee manieren: volgens de Europese definitie en volgens de definitie op Nederlands grondgebied. We gebruiken de emissies volgens de Europese definitie voor de toetsing aan Europese doelen; hierbij nemen we de emissies van de zeescheepvaart niet mee, evenals de emissies van stikstofoxiden en niet-methaan vluchtige organische stoffen door veehouderij en kunstmest. De emissies op Nederlands grondgebied omvatten ook de emissies op het Nederlandse deel van de Noordzee (het Nederlands Continentaal Plat) dat houdt in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone. Deze emissies bepalen de kwaliteit van de fysieke leefomgeving en worden door het RIVM gebruikt voor de berekening van de luchtkwaliteit en de stikstofdepositie. De emissies op Nederlands grondgebied staan daarom in dit rapport centraal.

In deze emissieramingen maken we onderscheid tussen vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd beleid:

- het *vastgestelde beleid* omvat al het beleid dat op 1 mei 2022 in werking was;
- het *voorgenomen beleid* omvat al het beleid dat op 1 mei 2022 openbaar was, dat officieel was aangekondigd in Kamerbrieven en dat op die datum concreet genoeg was uitgewerkt;
- het *geagendeerde beleid* omvat beleidsplannen en -intenties die op 1 mei 2022 wel openbaar waren, maar nog niet concreet genoeg waren uitgewerkt.

Het vastgestelde en voorgenomen beleid is doorgererekend in de KEV 2022 en vormt de basis voor de emissieramingen van luchtverontreinigende stoffen. Naast het energie- en klimaatbeleid is bij de emissieramingen specifiek gekeken naar de effecten van het beleid uit de stikstofaanpak, het Schone Lucht Akkoord (SLA) en Europese richtlijnen. Voor een deel van de geagendeerde maatregelen zijn op hoofdlijnen inschattingen gemaakt van de denkbare emissiereductie-effecten in 2030. Voor een ander deel van de geagendeerde maatregelen is daarvan geen inschatting gemaakt omdat daar onvoldoende aanknopingspunten voor waren.

Hierna geven we eerst een korte duiding van de bronnen van luchtverontreiniging en de bijdrage van sectoren aan de landelijke uitstoot van de geanalyseerde stoffen. Daarna vervolgen we de samenvatting met een aantal algemene observaties op basis van de ramingen. Ten slotte gaan we concreet in op de nieuwe emissieprognoses voor luchtverontreinigende stoffen. We geven de emissieontwikkeling tussen 2020 en 2030.

## Bronnen van luchtverontreiniging

De emissies van de onderzochte luchtverontreinigende stoffen worden veroorzaakt door uiteenlopende activiteiten in verschillende sectoren. De bijdrage van sectoren aan emissies verschilt sterk per stof (zie figuur 1). Stikstofoxiden komen vrij bij verbranding van brandstoffen en doordat stikstof in dierlijke mest en kunstmest vervluchtigt naar de lucht. Voor stikstofoxiden is mobiliteit veruit de grootste bron, waarbij de zeescheepvaart de grootste uitstoot veroorzaakt. Voor ammoniak

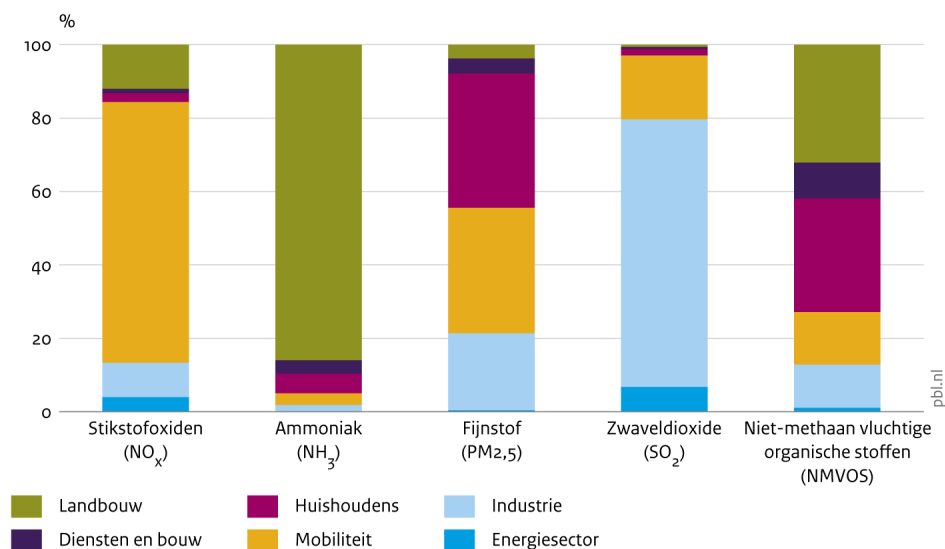
is dit de landbouw; de emissie komt voornamelijk uit dierlijke mest. De uitstoot van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) en NMVOS komt uit meerdere sectoren. Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) wordt vooral uitgestoten door huishoudens, mobiliteit en industrie door verbranding van fossiele brandstoffen en hout, maar ook door slijtage van banden, remmen en wegdek en bij op- en overslag van materialen. Zwaveldioxide komt vooral vrij bij de industrie, waarbij de raffinaderijen en de basismetalesector de grootste uitstoot veroorzaken. NMVOS komt vrij bij opslag en gebruik van kuilvoer bij rundvee en dierlijke mestproductie in stallen, benzinegebruik in de sector mobiliteit, verschillende industriële processen, productgebruik en het stoken van hout in haarden en kachels in de sector huishoudens. Door de behaalde grote reducties in de afgelopen decennia draagt de energiesector nog beperkt bij aan de uitstoot van luchtvervuilende stoffen.

De emissies van de hier geanalyseerde luchtverontreinigende stoffen zijn schadelijk voor de menselijke volksgezondheid en de natuur. Vooral fijnstof en stikstofoxiden in de lucht zijn schadelijk voor de gezondheid door inademing. Bij fijnstof in de lucht gaat het niet alleen om de emissies van het primair bij de bron uitgestoten fijnstof, zoals gegeven in de tabellen in dit rapport. Ook de emissies van stikstofoxiden, ammoniak, zwaveloxiden en NMVOS dragen bij aan de concentratie aan fijnstofdeeltjes in de buitenlucht. Deze stoffen leiden na de uitstoot door chemische reacties tot de vorming van fijnstofdeeltjes in de lucht. Deze deeltjes – die ontstaan door de reactie van uitgestoten gassen – noemen we secundair fijnstof. In Nederland bestaat ruim de helft van het fijnstof in de lucht uit secundair fijnstof. De emissie van stikstofoxiden zorgt ook voor de vorming van het gas stikstofdioxide dat bij inademing schadelijk is voor de gezondheid. Stikstofoxiden en NMVOS (en het broeikasgas methaan) dragen bij aan ozonvorming in de lucht (zomersmog), wat nadelige effecten heeft op de gezondheid.

De schade voor de natuur komt door de emissies van ammoniak en stikstofoxiden. Deze emissies slaan neer op de stikstofgevoelige natuurgebieden (stikstofdepositie). De overmaat aan depositie van stikstofoxiden en ammoniak op stikstofgevoelige natuurgebieden in Nederland leidt ertoe dat de bodem te veel stikstof bevat. De natuurlijke stikstofbalans in de bodem van deze gebieden wordt verstoord, wat negatieve effecten heeft op de biodiversiteit (verscheidenheid aan planten en dieren) in deze gebieden. De achteruitgang van de natuurkwaliteit van bij wet beschermde stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden door het te veel aan stikstofneerslag is de kern van de huidige stikstofproblematiek.

**Figuur 1**

**Aandeel sectoren in emissie luchtverontreinigende stoffen op Nederlands grondgebied, 2020**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

## Algemene observaties

### **Nederland ligt op schema om de Europese emissiedoelen voor luchtvervuiling te halen**

In de Europese Unie zijn reductiedoelen afgesproken voor de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Het gaat om twee sets reductiedoelen ten opzichte van 2005 als basisjaar. Er zijn doelen afgesproken die gelden vanaf 2020 tot en met het jaar 2029. Daarnaast zijn er strengere doelen afgesproken vanaf 2030 en verder. De doelen die gelden vanaf 2020 worden voor alle stoffen voor de periode 2020-2029 naar verwachting gehaald (zie tabel 1). De doelen vanaf 2030 zijn strenger, maar komen naar verwachting in 2030 ook binnen bereik met alleen het vastgestelde en voorgenomen beleid. Alleen de Europese doelen voor ammoniak en stikstofoxiden worden op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid niet met zekerheid gehaald; als meerdere onzekere factoren tegengieten is er een kans dat deze twee doelen niet wordt gehaald. Inclusief gekwantificeerd geagendeerd beleid worden in de raming ook die doelen gehaald.

Dat Nederland op schema ligt om de doelen in 2030 te halen, komt mede doordat er meevallers zijn sinds het afspreken van de doelen in 2016. In dat jaar zijn de doelen vastgelegd op basis van reducties die mogelijk zijn met nageschakelde technieken die emissies wegvangen. De positieve neveneffecten van klimaatbeleid zijn in 2016 niet meegewogen bij de uiteindelijk afgesproken doelen. Ondertussen leidt klimaatbeleid tot elektrificatie, energiebesparing en een overstap naar hernieuwbare elektriciteitsproductie uit wind en zon, waardoor als neveneffect ook emissies van luchtvervuilende stoffen verminderen. Ook de sterke daling van de verkoop van dieselauto's draagt bij aan een verdere emissiereductie van met name stikstofoxiden en fijnstof.

Het probleem van gezondheidsschade door luchtverontreiniging en overmatige stikstofdepositie op natuur zal in 2030 niet zijn opgelost met de in dit rapport geraamde emissiereducties conform de Europese reductiedoelen. Deze reductiedoelen zijn afgesproken om deze problemen te verminderen, maar niet om deze op te lossen. De doelen zijn dus ontoereikend om de negatieve effecten



van luchtverontreiniging voor de volksgezondheid en de natuurkwaliteit te mitigeren. Ook na verlaging van de emissieniveaus in lidstaten tot deze doelen blijven er grote negatieve effecten op mens en natuur bestaan.

**Tabel 1**

Raming van emissies van luchtverontreinigende stoffen bij vastgesteld en voorgenomen beleid en in vergelijking met Europese reductiedoelen, in kiloton

	2005	2020	EU-NEC-doel 2020	Raming 2030	EU-NEC-doel 2030
<b>NO<sub>x</sub></b>	396	180	218	138-140 [125-157]	154
<b>NH<sub>3</sub></b>	153	124	133	116 [108-122]	121
<b>Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)</b>	27,8	14,6	17,5	12,9 [12,3-13,7]	15,3
<b>SO<sub>2</sub></b>	67	20	49	20 [15-22]	32
<b>NMVOS</b>	209	186	192	149 [141-159]	177

**Verdere emissiedaling verwacht voor alle luchtverontreinigende stoffen; dit draagt bij aan schonere lucht en een afname van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur**

Voor de lokale luchtkwaliteit en de stikstofdepositie zijn de verwachte emissies op Nederlands grondgebied en de buitenlandse emissies van belang (zie tabel 2 en figuur 2).

De emissie van alle luchtverontreinigende stoffen daalt al decennia, hoewel die daling voor ammoniak sinds 2013 stagneert. De ammoniakuitstoot daalde tussen 2000 en 2013, is vanaf 2013 gestegen tot en met 2017, en in 2018 en 2019 weer gedaald naar het niveau van 2012. Deze hobbel in emissies wordt verklaard door ontwikkelingen in de rundveehouderij. Vanaf 2013 tot en met 2017 stegen de emissies door rundvee door het loslaten van het melkquotum – waardoor melkveebedrijven kansen zagen om uit te breiden. Tussen 2017 en 2020 daalden de emissies door de invoering van het fosfaatreductieplan in 2017 en de invoering van fosfaatrechten in 2018.

Richting 2030 zet de dalende trend in emissies naar verwachting door voor alle stoffen (figuur 2). De in 2018 ingezette dalende lijn in nationale emissies van ammoniak zal zich naar verwachting richting 2030 voortzetten. Deze dalende emissietrends voor alle vijf stoffen dragen bij aan een schonere lucht en een vermindering van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur.

In tabel 2 geven we voor de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid een meest waarschijnlijke waarde, met tussen haken een onzekerheidsbandbreedte. Voor de raming inclusief het ingeschatte deel van het geagendeerde beleid geven we alleen een onzekerheidsbandbreedte, omdat de geagendeerde maatregelen per definitie nog niet concreet zijn uitgewerkt; het hangt van de tijdige en concrete uitwerking van de maatregelen af hoe groot het effect zal zijn.

**Tabel 2**

Raming van emissies van luchtverontreinigende stoffen op Nederlands grondgebied, in kiloton

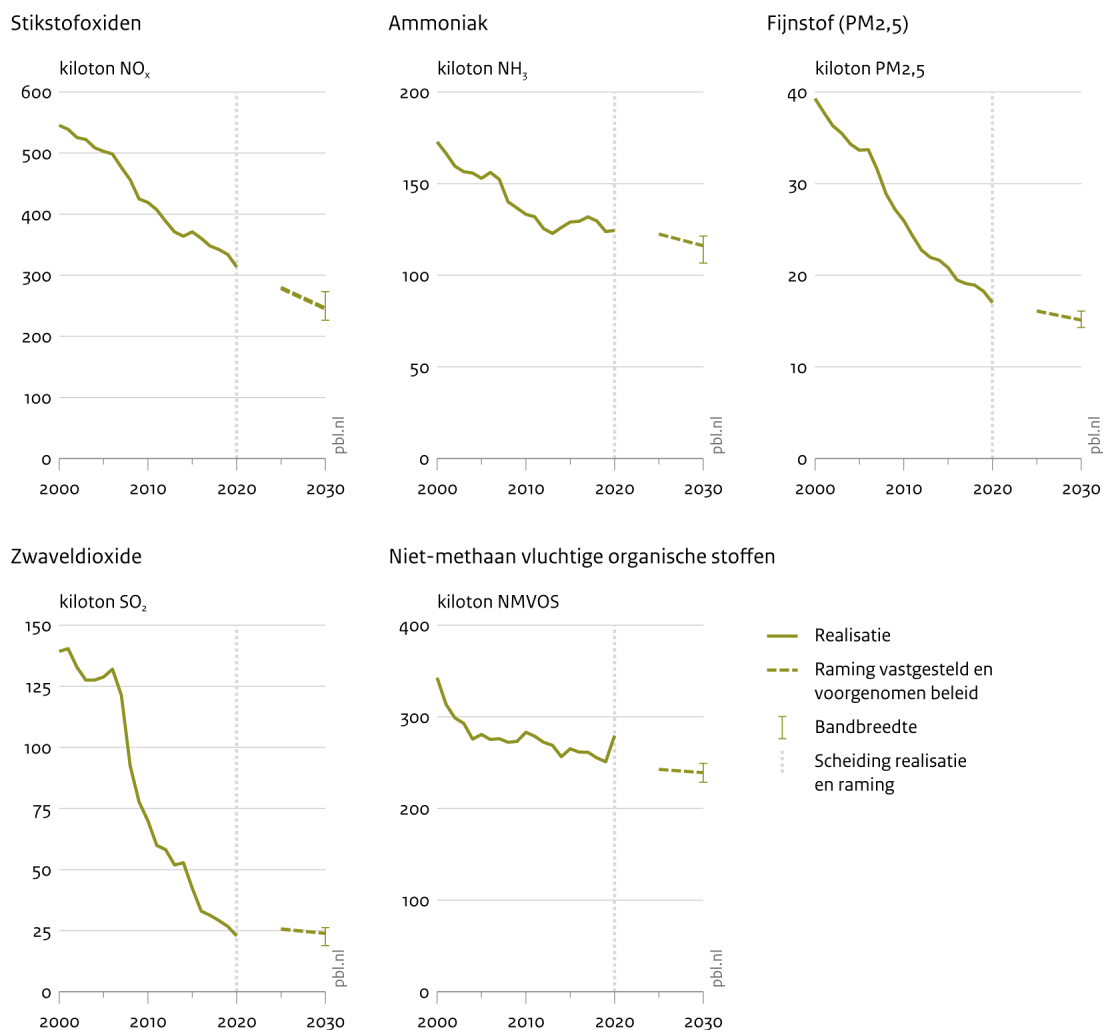
	2000	2019	2020	Raming vastgesteld en voorgenomen beleid 2030	Raming inclusief deel geagendeerd beleid <sup>2</sup> met inschatting 2030
<b>NO<sub>x</sub></b>	545	334	314	245-247 <sup>1</sup> [226-273]	218-265
<b>NH<sub>3</sub></b>	173	124	124	116 [107-121]	100-115
<b>Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)</b>	39,3	18,2	17,0	15,1 [14,3-16,1]	14,1-15,9
<b>SO<sub>2</sub></b>	139	27	23	24 [19-26]	19-26
<b>NMVOS</b>	342	251	279	239 [229-249]	228-248

<sup>1</sup>Voor NO<sub>x</sub> wordt de meest waarschijnlijke puntraming als een bereik gegeven (245-247 kiloton), omdat er voor de energiesector geen meest waarschijnlijke puntraming te bepalen is. Voor overige stoffen geldt dit ook maar is dit bij afronding niet meer zichtbaar in het resultaat.

<sup>2</sup>Het betreft het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in de KEV 2022 een effectinschatting kon worden gemaakt.

**Figuur 2**

**Emissie luchtverontreinigende stoffen op Nederlands grondgebied**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

**Ramingen laten nog onvoldoende reductie van de uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden zien om het kabinetsdoel voor vermindering van de stikstofdepositie binnen bereik te brengen**

De stikstofdepositie op de Nederlandse natuur wordt veroorzaakt door emissies binnen en buiten Nederland van zowel ammoniak als stikstofoxiden. De Nederlandse landbouw droeg in 2020 voor 46 procent bij aan de stikstofdepositie in Nederland op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, gevolgd door een bijdrage van 12 procent door mobiliteit (inclusief zeescheepvaart) (RIVM 2022). De industrie en overige sectoren hebben een bijdrage van respectievelijk 2 en 6 procent. De bijdrage van alle emissies door sectoren in het buitenland is opgeteld 36 procent.

Het kabinet streeft ernaar dat in 2030 74 procent van het areaal aan stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde uitkomt. Dat is een versnelling ten opzichte van de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) – die dat in 2035 wilde bereiken. Daarmee wordt de wettelijke stikstofdoelstelling (omgevingswaarde) versnelt van 2035 naar 2030. Wat de nieuwe emissieramingen precies gaan betekenen voor de verwachte depositie op Natura 2000-gebieden in 2030 is nu nog niet bekend. Daarvoor dient het RIVM de emissieramingen nog door te rekenen op de effecten op depositie en op het areaal stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder de

kritische depositiewaarde. In 2020 lag 33 procent van het oppervlak stikstofgevoelige natuur onder die waarde. In 2030 is dit volgens de berekeningen van het RIVM, op basis van de KEV 2020-raming bij vastgesteld en voorgenomen beleid, 44 [41-51] procent (RIVM 2022).

Om aan het stikstofdoel van het kabinet (74 procent, zie hiervoor) te kunnen voldoen, zijn reducties nodig van de ammoniak- en stikstofdioxidenuitstoot. Het kabinet heeft daarom indicatieve reductiedoelen voor deze twee stoffen geformuleerd in een Kamerbrief van 10 februari 2023 (LNV 2023).

Het kabinet geeft in de Kamerbrief een indicatief nationaal doel voor de reductie van emissies van ammoniak door de landbouw. Het gaat om de optelling van de richtinggevende provinciale doelstellingen voor de emissies van ammoniak die voor 2030 aan de provincies zijn meegegeven in de startnotitie van het Nationaal Programma Landelijk Gebied van 10 juni 2022 (LNV 2022a) en het ontwikkeldocument van dat programma (LNV 2022b). De provinciale reductiedoelen voor ammoniak zijn richtinggevend voor de uitwerking van integrale gebiedsprogramma's onder regie van de provincies. Alle provincies moeten uiterlijk 1 juli 2023 een gebiedsprogramma indienen bij het Rijk. Daarnaast geeft het kabinet in de brief twee nieuwe sectorale emissiedoelen voor stikstofdioxiden. Het gaat om een indicatief doel voor de reductie van emissies van stikstofdioxiden door de industrie en de energiesector, en een indicatief reductiedoel voor de emissies van stikstofdioxiden door mobiliteit, exclusief de emissies door zeeschepen varende op het Nederlands Continentaal Plat.

Voor de overige emissies van ammoniak en stikstofdioxiden, anders dan stikstofdioxiden bij mobiliteit, industrie en energiesector en ammoniak bij de landbouw, zijn geen reductiedoelen geformuleerd. De combinatie van de indicatieve sectorale doelen uit de hiervoor genoemde Kamerbrief en de geraamde ontwikkeling tot 2030 van de overige emissies, leidt er volgens de Kamerbrief toe dat de door het kabinet geformuleerde (versnelde) landelijke omgevingswaarde voor de stikstofdepositie in 2030 wordt gehaald (LNV 2023). Deze bevinding baseert het kabinet op een voorlopige (quickscan)berekening van het RIVM. Volgens de Kamerbrief zal een uitgebreidere doorrekening in de komende maanden een preciezer beeld opleveren van de effecten op de depositie en op het areaal stikstofgevoelige Natura-2000-natuur onder de KDW (LNV 2023).

Tabel 3 geeft een overzicht van de indicatieve sectordoelen voor de emissiereductie van ammoniak en stikstofdioxiden volgens de Kamerbrief van 10 februari 2023, vergeleken met de nieuwe KEV-emissieramingen.

**Tabel 3**

Raming van emissies van luchtverontreinigende stoffen op Nederlands grondgebied en vergelijking met de indicatieve sectordoelen voor de reductie van de stikstofoxiden- en ammoniakuitstoot bij vastgesteld en voorgenomen beleid

	<b>2019 kiloton</b>	<b>Indicatief reductiedoel 2019-2030 procent</b>	<b>Indicatieve restemissie op basis van reductiedoel 2030 kiloton</b>	<b>Raming 2030 kiloton</b>	<b>Raming in- clusief deel geagendeerd beleid<sup>1</sup> met inschatting 2030 kiloton</b>
<b>Industrie en energiesector NO<sub>x</sub><sup>2</sup></b>	46	38	28	27-29 [21-33]	19-32
<b>Mobiliteit NO<sub>x</sub><sup>3</sup></b>	156	25	117	113 [100-136]	93-129
<b>Landbouw NH<sub>3</sub></b>	106	41	63	98 [88-103]	81-96

<sup>1)</sup> Het betreft het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in deze KEV een effectinschatting kon worden gemaakt.

<sup>2)</sup> Voor NO<sub>x</sub> wordt de meest waarschijnlijke puntraming als een bereik gegeven (27-29 kiloton) omdat er voor de energiesector geen meest waarschijnlijke puntraming te bepalen is. Voor overige stoffen geldt ook dat er voor de energiesector geen puntraming is, maar dit is bij afronding niet meer zichtbaar in het resultaat.

<sup>3)</sup> Het sectordoel voor mobiliteit heeft betrekking op de emissies van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied, exclusief de emissies door zeeschepen varende op het Nederlands Continentaal Plat. Die laatste emissies zijn buiten het sectordoel gehouden omdat de mogelijkheid voor sturing door nationaal beleid zeer beperkt is (LNV 2023).

Een vergelijking van de indicatieve landelijke restemissies voor ammoniak in de landbouw met de nieuwe emissieraming laat zien dat er bij ammoniak een grote restopgave is om het doel van het kabinet voor stikstofdepositie in 2030 binnen bereik te brengen. De raming met vastgesteld en voorgenomen beleid voor ammoniak in de landbouw komt uit op 98 kiloton, met een bandbreedte van 88-103 kiloton. De onzekerheid in de geraamde emissiedaling is groot (Vonk et al. 2023). Er is een grote onzekerheid in de mate waarin de huidige beperkte effectiviteit van emissiearme stalsystemen zich naar de toekomst toe zal verbeteren. Ook is het ingroeitempo van emissiearme stallen onzeker.

Inclusief het in deze raming gekwantificeerde effect van geagendeerd beleid komt de emissies uit op een range van 81-96 kiloton. De indicatieve restemissie van 63 kiloton voor ammoniakemissies door de landbouw ligt daarmee buiten de bandbreedte van de raming. Deze raming met geagendeerd beleid is nog exclusief het potentieel effect van het NPLG maar inclusief de denkbare effecten van nagenoeg alle maatregelen uit de structurele aanpak stikstof van het kabinet Rutte III. Bij de geagendeerde kwantificeerbare maatregelen uit de structurele aanpak stikstof van het kabinet Rutte III gaat het om de verlaging van het ruw eiwitgehalte in het krachtvoer voor melkvee, de invoering van integraal emissiearme stallen – met onder andere lagere emissies van ammoniak, de uitvoering van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties en het vergroten van het aantal uren weidegang bij koeien. Als deze geagendeerde maatregelen tijdig worden uitgewerkt en ingevoerd, resteert volgens de nieuwe raming een grote restopgave van 18-33 kiloton ammoniakreductie door de landbouw.

Een vergelijking van de indicatieve landelijke restemissies voor stikstofoxiden in de sectoren mobiliteit en de 'industrie en energiesector' met de emissieraming laat zien dat deze doelen binnen bereik komen. Met vastgesteld en voorgenomen beleid komt de nieuwe raming voor 2030 voor de emissies van stikstofoxiden door de industrie en energiesector uit op 27-29 kiloton, met een bandbreedte van 21-33 kiloton. Inclusief het effect van het geagendeerd beleid dat in deze raming gekwantificeerd kon worden komt de raming uit in een range van 19-32 kiloton. Voor mobiliteit, exclusief de emissies van zeeschepen op het Nederlands Continentaal Plat, komt de raming van stikstofoxiden met vastgesteld en voorgenomen beleid uit op 113 kiloton, met een bandbreedte van 100-136 kiloton. Inclusief het deel van het geagendeerde beleid dat gekwantificeerd kon worden wordt een range geraamd van 93-129 kiloton. Daarmee liggen de door het kabinet geformuleerde indicatieve restemissies voor de sectoren industrie, energiesector en mobiliteit binnen de bandbreedte van de raming, maar de onzekerheid is groot. Als onzekere factoren tegenzitten en de uitstoot van stikstofoxiden zich richting de bovenkant van de bandbreedte ontwikkelt, is er een restopgave bij beide sectoren mogelijk. De raming met geagendeerd beleid omvat twee maatregelen in de sector mobiliteit met een significante reductie. Het gaat om de routekaart en het covenant voor emissievrij bouwen en een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen. Daarnaast is een aanpak aangekondigd voor piekbelasters van stikstof in de industrie (LNV 2023), maar deze aanpak moet nog worden uitgewerkt en de mogelijke extra reductie daarvan is niet meegenomen in de ramingen.

De restopgave bij het reductiedoel voor ammoniak maakt duidelijk dat de nieuwe ramingen nog onvoldoende reductie van uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden tonen om het doel voor stikstofdepositie binnen bereik te brengen. Het Nationaal Programma Landelijk Gebied is mede bedoeld om de restopgave voor ammoniak in de landbouw in te vullen. Met dat programma worden de grote duurzaamheidsopgaven op het gebied van natuur, klimaat en waterkwaliteit integraal en gelijktijdig aangepakt. Het Nationaal Programma Landelijk Gebied wordt momenteel uitgewerkt in samenwerking met de provincies en naar verwachting medio 2023 vastgesteld. Aan dit programma hebben we in deze raming nog geen effecten kunnen toekennen. Om een kwantitatieve inschatting te kunnen geven van het potentiële reductie-effect daarvan, is verdere uitwerking van maatregelen bij de landbouw nodig.

### ***Emissiedoelen Schone Lucht Akkoord voor 2030 binnen bereik, doel voor stikstofoxiden binnenvaart vraagt aandacht***

Op basis van de nieuwe PBL-ramingen van emissies van luchtverontreinigende stoffen berekent het RIVM later in 2023 kaarten met grootschalige concentraties (GCN) in Nederland. Vervolgens berekent het RIVM de blootstelling van Nederlanders en in hoeverre het centrale doel uit het Schone Lucht Akkoord (50 % vermindering gezondheidsschade door binnenlandse bronnen) binnen bereik komt met het vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd beleid. In dit rapport toetsen we niet of dit centrale doel wordt gehaald. We toetsen hier wel of het beleid op schema ligt om de emissiedoelen uit het Schone Lucht Akkoord te halen.

Een aantal subdoelen in het Schone Lucht Akkoord zijn geformuleerd als reductiedoelen voor emissies. Allereerst is er een algemene ambitie geformuleerd om te streven naar een dalende trend in emissies bij diverse sectoren. Deze ambitie wordt gehaald (figuur 2). Daarnaast zijn er drie specifieke sectorale streefdoelen voor emissies opgenomen in het SLA. De emissieramingen laten zien dat de subdoelen van continu dalende emissies voor de industrie en houtstook in woningen binnen bereik zijn. Vooral het doel voor stikstofoxiden in de binnenvaart vraagt aandacht. Het doel voor de binnenvaart is om de emissie van stikstofoxiden tussen 2015 en 2035 te laten dalen met 35 procent. Het doel omvat zowel de beroepsbinnenvaart als de recreatievaart. De raming blijft steken op een

reductie van circa 16 procent. Het lijkt daarmee niet waarschijnlijk dat dit doel wordt gehaald. Er is weinig geagendeerd beleid voor de binnenvaart om de kans op het halen van het doel voor stikstofoxiden te vergroten. Bij de raming voor de binnenvaart past de kanttekening dat de onzekerheid groot is. Het ontbreekt momenteel aan een goed beeld van de leeftijdsopbouw van de motoren in de binnenvaartvloot en de inzet van verschillende typen schepen. Verbetering van deze gegevensbasis is gewenst om het doelbereik in de toekomst beter te kunnen monitoren.

### ***Reductie luchtverontreinigende stoffen tot 2030 vooral het effect van Europees beleid, behalve bij ammoniak***

De meeste reductie van luchtverontreinigende stoffen is het effect van Europees beleid, behalve bij ammoniak waar nationaal beleid belangrijk is. Wetgeving in de Europese Unie en van de Internationale Maritieme Organisatie stelt emissie-eisen aan nieuwe personen- en bestelauto's, scheepvaart en mobiele werktuigen. Door Europees klimaatbeleid worden elektrische auto's gestimuleerd die helemaal geen emissies meer hebben vanuit de uitlaat. Via de Ecodesignrichtlijn worden in de Europese Unie emissie-eisen gesteld aan haarden en kachels. De Europese Richtlijn Industriële Emissies (RIE) stelt emissie-eisen aan middelgrote en grote industriële installaties. Ook de geagendeerde walstroomverplichting voor zeeschepen vanaf 2030 komt uit Europa. Hoewel beperkt, heeft nationaal beleid wel nog een aanvullend gunstig effect op de emissieontwikkeling van stikstofoxiden en fijnstof. Significante bijdragen kunnen komen van nationaal beleid voor emissievrije bouwmaschinen (voor stikstofoxiden en fijnstof), een verbeterde handhaving op correct gebruik van katalysatoren in vrachtauto's (voor stikstofoxiden) en beleid gericht op scherper vergunnen in de industrie en energiesector. De verwachte reductie van de ammoniakuitstoot tot 2030 is juist het effect van nationaal en provinciaal beleid, zoals via normen voor emissiearme stalsystemen (onder andere het Besluit emissiearme huisvesting) en de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties. Wel hangt dit nationale beleid samen met doelstellingen voor de instandhouding van de biodiversiteit uit de Europese Habitatrictlijn.

### ***Klimaatbeleid heeft positieve neveneffecten op emissies van luchtverontreinigende stoffen, maar niet altijd***

Omdat er veel nieuw klimaatbeleid is meegenomen in deze raming, zoals hogere CO<sub>2</sub>-prijzen in het Europese emissiehandelssysteem en de CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie, hebben we een beter zicht gekregen op de mogelijke neveneffecten van het klimaatbeleid op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zoals stikstofoxiden. Daarbij kan klimaatbeleid goed uitpakken voor de uitstoot van luchtvervuilende stoffen, maar deze positieve meelifteffecten zullen er niet altijd zijn.

Neveneffecten van klimaatbeleid op luchtverontreinigende stoffen zijn in deze raming niet afzonderlijk in beeld gebracht. Op hoofdlijnen kunnen we echter wel schetsen wat het belang van klimaatbeleid in de geraamde daling is. Wat stikstofoxiden bijvoorbeeld betreft, komt grofweg twee derde van de geraamde reductie bij stationaire bronnen tussen 2020 en 2030 door minder brandstofgebruik als gevolg van klimaatbeleid. Een derde van de reductie komt door lagere emissiefactoren die het gevolg zijn van strengere emissie-eisen voor stikstofoxiden door luchtbeleid. Stationaire bronnen zijn elektriciteitscentrales in de energiesector, en verbrandingsinstallaties in de industrie, landbouw en gebouwde omgeving. In de sector mobiliteit leidt klimaatbeleid tot elektrificatie en zuinigere voertuigen en daarmee tot lagere emissies van nagenoeg alle luchtverontreinigende stoffen. Hierbij past de kanttekening dat nieuwe fossiele wegvoertuigen door het luchtbeleid (Europese emissienormen) inmiddels ook een zeer lage uitstoot hebben. De geraamde emissiedaling van ammoniak bij de landbouw komt vooral door het stikstofbeleid, en hangt maar beperkt samen met klimaatbeleid. Het gaat dan om beleid gericht op emissiearme stallen met een lagere

ammoniakuitstoot en opkoopregelingen voor veehouderijen.

Klimaatbeleid kan positieve neveneffecten hebben op de emissies van luchtverontreinigende stoffen, maar dit geldt zeker niet voor al het klimaatbeleid. Klimaatbeleid dat ertoe leidt dat er minder brandstoffen worden verbrand, heeft als positief neveneffect een vermindering van luchtverontreinigende stoffen, met name stikstofoxiden. Stikstofoxiden worden gevormd bij verbranding van brandstoffen zoals aardgas, kolen, biomassa en waterstof. Minder verbranding betekent dus automatisch minder stikstofoxiden. Ook maatregelen zoals energiebesparing en elektrificatie, gecombineerd met een toename van de elektriciteitsproductie met zonnepanelen en windturbines, hebben positieve neveneffecten op de emissies van stikstofoxiden. Klimaatbeleid dat is gericht op de productie en het gebruik van groen gas, de inzet van houtige biomassa in verbrandingsinstallaties in de industrie, de bijmenging van biobrandstoffen en de productie en het gebruik van waterstof in verbrandingsmotoren en -installaties hebben daarentegen geen positieve neveneffecten op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen.

Voor CO<sub>2</sub>-afvang en -opslag hangt het effect op de stikstofoxidenuitstoot af van de processen waar deze techniek wordt toegepast. Bij afvang en opslag van CO<sub>2</sub> die al zuiver beschikbaar komt bij bestaande industriële processen, zal de uitstoot van stikstofoxiden niet afnemen en mogelijk licht toenemen omdat er extra energie nodig is voor de compressie en opslag van CO<sub>2</sub>. Het grootste deel van de geraamde CO<sub>2</sub>-reductie via afvang en opslag tot 2030 betreft CO<sub>2</sub> dat al zuiver beschikbaar komt bij industriële processen. Bij afvang en opslag van CO<sub>2</sub> die vrijkomt na verbranding, zoals afvang en opslag bij afvalverbranding, kan extra luchtreiniging noodzakelijk zijn en kan zo leiden tot extra reductie van stikstofoxiden. Klimaatbeleid gericht op elektrificatie van de mobiliteit pakt goed uit voor broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen, mits de elektriciteit met zonne- en windenergie wordt geproduceerd. In de landbouw helpt vermindering van de veestapel zowel de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen als broeikasgasemissies (met name methaan) te reduceren. Deze synergie is op dit moment niet het geval bij technische maatregelen zoals emissiearme stallen. Deze zijn specifiek bedoeld voor de reductie van emissies van ammoniak en/of fijnstof, waarbij een reductie van het broeikasgas methaan niet gegarandeerd is. De reductie van ammoniak en/of fijnstof gecombineerd met het broeikasgas methaan is wel de ambitie bij integraal emissiearme stallen. Deze stallen zijn nog in ontwikkeling. In de raming is het potentiële effect van deze stallen geanalyseerd als onderdeel van het geagendeerde beleid.

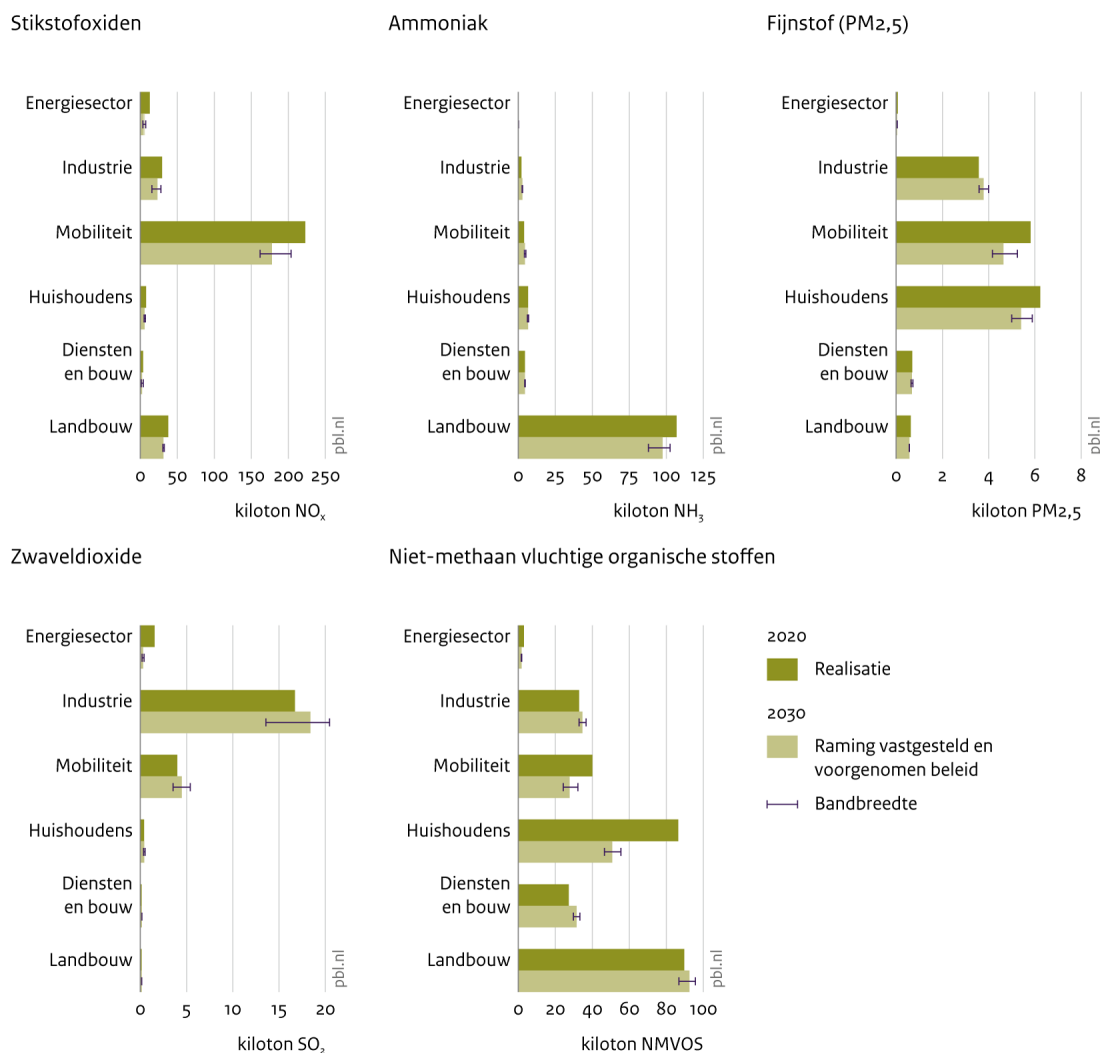
## Geraamde emissietrends 2020-2030 per stof

In figuur 3 is per sector de emissiereductie van verschillende stoffen in 2030 ten opzichte van 2020 weergegeven bij vastgesteld en voorgenomen beleid. Denkbare effecten voor het deel van het geagendeerde beleid dat in deze raming ingeschat kan worden, zijn separaat hierna per stof vermeld. We geven de emissiereductie tussen 2020 en 2030 hierna alleen voor de puntraming in kiloton zonder bandbreedtes; de bandbreedtes zijn verderop in dit rapport gegeven in de tabellen in de hoofdstukken en in figuur 3.



**Figuur 3**

**Emissie luchtverontreinigende stoffen op Nederlands grondgebied per sector, 2020 en 2030**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

**Stikstofoxiden**

De verwachte reductie in de periode 2020-2030 van de emissie van stikstofoxiden bij vastgesteld en voorgenomen beleid is circa 68 kiloton, waarvan 45 kiloton reductie in de sector mobiliteit, 7-8 kiloton reductie in de energiesector, 6 kiloton reductie in de industrie, 6 kiloton reductie in de landbouw en 2 kiloton reductie in de sector huishoudens en 1 kiloton reductie in de sector diensten en bouw. De grote reductie van de stikstofoxidenuitstoot bij mobiliteit is het effect van wetgeving die in de Europese Unie en de Internationale Maritieme Organisatie is afgesproken over de emissies van nieuwe personen- en bestelauto's, schepen en mobiele werktuigen. Verdere emissiereducties worden verwacht bij alle vervoerscategorieën behalve de binnenvaart. De emissie van stikstofoxiden door de binnenvaart ligt in 2030 naar verwachting op ongeveer hetzelfde niveau als in 2020; motoren worden wel schoner, maar de vervanging van de motoren in de vloot gaat traag terwijl het vervoersvolume van de binnenvaart tot 2030 toeneemt. De reductie van de stikstofoxidenuitstoot in de energiesector is het effect van de verdere toename van de elektriciteitsproductie uit wind en zon. De reductie van de uitstoot in de industrie komt vooral door minder verbranding van fossiele brandstoffen door het klimaatbeleid en door emissiereducties bij Tata Steel. Dit is het effect van

het Europese emissiehandelssysteem (ETS-prijs voor CO<sub>2</sub>) en de CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie, in combinatie met de Stimuleringsregeling Duurzame Energietransitie (SDE++). De reductie bij Tata Steel komt door milieumaatregelen en de (gedeeltelijke) overgang naar een nieuwe manier van staalproductie – volgens het zogenoemde DRI-proces (*direct reduced iron*). De reductie van de uitstoot van stikstofoxiden in de landbouw komt voor de helft voor rekening van de verbrandingsinstallaties en voor de andere helft voor die van procesemissies door minder kunstmestgebruik en een afnemend landbouwareaal. De extra emissiereductie van het geagendeerde beleid dat in deze raming gekwantificeerd kan worden, is circa 8 kiloton en komt vooral door nationaal beleid voor een versnelde uitrol van emissievrije bouwmachines en een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen.

### **Ammoniak**

De verwachte reductie van de emissie van ammoniak in de periode 2020-2030 is bij vastgesteld en voorgenomen beleid 8,4 kiloton, waarvan 9,4 kiloton in de sector landbouw en bij een toename van 0,6 kiloton in de industrie en 0,6 kiloton in de sector mobiliteit. De ammoniakuitstoot daalt in de landbouw vooral door meer en effectievere emissiearme stallen, maar ook door een afname van de veestapel en minder gebruik van kunstmest. De invoering van emissiearme stallen bij varkens, pluimvee en melkkoeien is het gevolg van het Besluit emissiearme huisvesting en verdergaand provinciaal beleid in Noord-Brabant en Limburg. In de raming is verondersteld dat de huidige beperkte effectiviteit van emissiearme stallen bij melkvee, varkens en pluimvee tot 2030 verder zal verbeteren. Hierbij is er een grote onzekerheid in de mate waarin de huidige beperkte effectiviteit richting de toekomst zal verbeteren. Naast de effectiviteit van systemen is ook het ingroeitempo van emissiearme stalsystemen onzeker. De afname van de veestapel wordt verklaard door de beëindigingsregelingen voor veehouderijen – de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) en de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA). De afname in het gebruik van kunstmest is een gevolg van de verwachte hoge energie- en kunstmestprijzen.

In de industrie nemen de emissies toe door de toename van mestvergisting (volgens de internationale systematiek wordt mestvergisting bij de industrie gerekend), en de productiegroei in de chemie en de voedings- en genotmiddelenindustrie. Het effect van deze toename in de productiegroei op emissies is groter dan het positieve effect op emissies als gevolg van de aanscherping van de generieke eisen in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL) en een geraamde afname van de emissies bij Tata Steel. In de sector mobiliteit komt ammoniak vrij als bijproduct in katalysatoren om onder andere de emissie van stikstofoxiden te reduceren. De emissies in de sector mobiliteit nemen toe doordat die in 2020 afnamen door lagere verkeervolumes vanwege de coronapandemie. De ammoniakemissies door de sector mobiliteit liggen in 2030 naar verwachting op hetzelfde niveau als in 2019. De extra emissiereductie van geagendeerd beleid dat in deze raming gekwantificeerd kon worden, is circa 6-8 kiloton in de landbouw door het verlagen van het ruw eiwitgehalte in het voer voor melkvee, de extra investeringssubsidie voor integraal emissiearme stallen plus de bijbehorende aanscherping van de normstelling voor ammoniakemissie uit deze stallen, de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties en het vergoten van het aantal uren weidegang bij melkvee. Hiermee zijn nagenoeg alle maatregelen van het vorige kabinet-Rutte III uit de structurele aanpak stikstof in deze KEV van een effectschatting voorzien, met uitzondering van het Omschakelprogramma duurzame landbouw. Het NLPG is op dit moment nog niet concreet genoeg uitgewerkt om hiervoor een kwantitatieve inschatting te kunnen geven van een potentieel effect op de ammoniakuitstoot.

### **Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)**

De verwachte emissiereductie van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) is in de periode 2020-2030 1,9 kiloton, waarvan 1,2 kiloton in de sector mobiliteit en 0,8 kiloton in de sector huishoudens. De fijnstofemissies door mobiliteit dalen door Europese emissiewetgeving. De Europese Stage V-emissienormen maken het gebruik van roetfilters bij de meeste typen nieuwe mobiele werktuigen en nieuwe motoren bij binnenvaartschepen noodzakelijk. Bij zeeschepen is het gebruik van roetfilters echter niet verplicht, waardoor de afname van de uitstoot daar bescheiden is. Bij het wegverkeer dalen de uitlaatemissies tussen 2020 en 2030 verder door het gebruik van roetfilters, terwijl de slijtage-emissies toenemen door toename van het verkeersvolume. De geraamde reductie in de sector huishoudens wordt hoofdzakelijk verklaard door de Europese Ecodesignrichtlijn die emissie-eisen stelt aan nieuwe houtkachels. De extra emissiereductie bij fijnstof door geagendeerd beleid dat in deze raming gekwantificeerd kan worden, is circa 0,1-0,2 kiloton bij mobiliteit door de versnelde uitrol van emissievrije bouwmaschinen en een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen. De extra reductie door geagendeerd beleid bij de landbouw is circa 0,03-0,1 kiloton door de aanscherping van emissiegrenswaarden voor fijnstofemissies door pluimveestallen, oftewel de effectuering van een reductieplan voor fijnstof dat is ontwikkeld door de pluimveesector. Dit zijn twee mogelijke invullingen voor het behalen van de fijnstofreductie. Het sectorplan lag nog ter beoordeling bij het Rijk en tot voor kort was nog niet bekend welke richting gekozen zou worden. Daarom is in dit rapport voor beide invullingen een schatting gemaakt van het potentiële effect op de fijnstofemissie. De extra emissiereductie door geagendeerd beleid voor het scherper vergunnen in de industrie is niet gekwantificeerd, omdat een effectschatting nieuw onderzoek vereist. Onbekend is welke emissiebronnen in de industrie tot 2030 ruimte bieden voor verdere emissiereductie van fijnstofemissies via aanscherping van eisen in de vergunning.

### **Zwavel dioxide**

De verwachte emissies van zwavel dioxide zijn in 2030 1 kiloton hoger dan in 2020. In de energiesector daalt de zwavel dioxide-uitstoot naar verwachting met 1,3 kiloton door de sluiting van kolencentrales. De zwavel dioxide-uitstoot door de industrie neemt naar verwachting toe met 1,7 kiloton; dit hangt samen met de relatief lage doorzet in 2020 van olie in raffinaderijen in verband met de coronapandemie. In de sector mobiliteit neemt de emissie van zwavel dioxide eveneens toe, met 0,5 kiloton. Dit komt vooral door een geraamde toename in de vervoersvolumes bij de zeescheepvaart. De emissie van zwavel dioxide in de energiesector neemt in de eerstkomende jaren nog niet af, door de verwachte inzet van kolencentrales vanwege hoge gasprijzen. Pas richting 2030 zullen de emissies dalen door sluiting van de kolencentrales. De extra emissiereductie door geagendeerd beleid voor het scherper vergunnen in de industrie is voor zwavel dioxide niet ingeschat, omdat deze effectschatting nieuw onderzoek vereist.

### **NMVOS**

De verwachte emissiereductie van NMVOS is in de periode 2020-2030 40 kiloton, waarvan 36 kiloton in de sector huishoudens en 12 kiloton in de sector mobiliteit, bij een toename van de emissies in de sector diensten en bouw (4,2 kiloton), landbouw (2,9 kiloton) en industrie (1,9 kiloton). De grote daling bij huishoudens komt door het hoge gebruik van desinfectiemiddelen in 2020 vanwege de coronapandemie. In 2030 ligt de NMVOS-uitstoot bij huishoudens naar verwachting weer op het niveau van 2019. De NMVOS-uitstoot door mobiliteit daalt als gevolg van strengere Europese normen voor nieuwe brom- en motorfietsen, personenauto's en mobiele werktuigen en een verbod op het varende ontgassen van binnenvaartschepen vanaf 2024 in Nederland. De stijging bij diensten en bouw en de industrie wordt veroorzaakt door een toenemend productgebruik als gevolg van economische groei in deze sectoren. De landbouw is tegenwoordig de grootste bron van

NMVOS in Nederland. In de landbouw stijgt de NMVOS-emissie licht tussen 2020 en 2030. De NMVOS-uitstoot in de landbouw hangt samen met mestproductie in stallen en kuilvoer in de melkveehouderij. De extra emissiereductie door geagendeerd beleid dat in deze raming gekwantificeerd kan worden, is circa 0,8 kiloton in de landbouw door de afname van de veestapel als gevolg van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties.

# 1 Inleiding

## 1.1 Introductie

### 1.1.1 Aanleiding en doelstelling

#### **De emissieramingen voor luchtverontreinigende stoffen geven een beeld van de verwachte toekomstige ontwikkeling van de Nederlandse emissies van luchtvervuilende stoffen**

Deze publicatie is een achtergrondrapport bij de *Klimaat- en Energieverkenning (KEV)* van 2022 (zie PBL et al. 2022; hierna KEV 2022). We schetsen hierin de verwachte toekomstige ontwikkeling in de Nederlandse emissies van luchtverontreinigende stoffen richting de toekomst (2030, met een doorkijk naar 2040). Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) maakt deze ramingen op verzoek van het kabinet en actualiseert deze tweejaarlijks.

De aanleiding voor deze publicatie is tweeledig. Ten eerste verplicht de Europese richtlijn voor vermindering van luchtverontreinigende stoffen (uit 2016) Nederland ertoe de emissies van stikstof-oxiden, ammoniak, fijnstof (PM<sub>2,5</sub>), zwaveldioxide en niet-methaan vluchtige organische stoffen vanaf 2030 te verminderen tot een niveau dat respectievelijk 61, 21, 45, 53 en 15 procent lager ligt dan in 2005. Deze richtlijn wordt aangeduid als de Europese NEC-richtlijn (*National Emission reduction Commitments Directive*). EU-lidstaten zijn daartoe verplicht emissieramingen op te stellen en deze tweejaarlijks aan de Europese Commissie te rapporteren. Elke vier jaar is Nederland ook verplicht een programma op te stellen voor deze richtlijn, waarin het kabinet aangeeft met welk beleid en welke maatregelen het de Europese reductiedoelen wil halen. Nederland zal in 2023 het tweede NEC-programma indienen bij de Europese Commissie en daarbij gebruikmaken van de cijfers in deze publicatie.

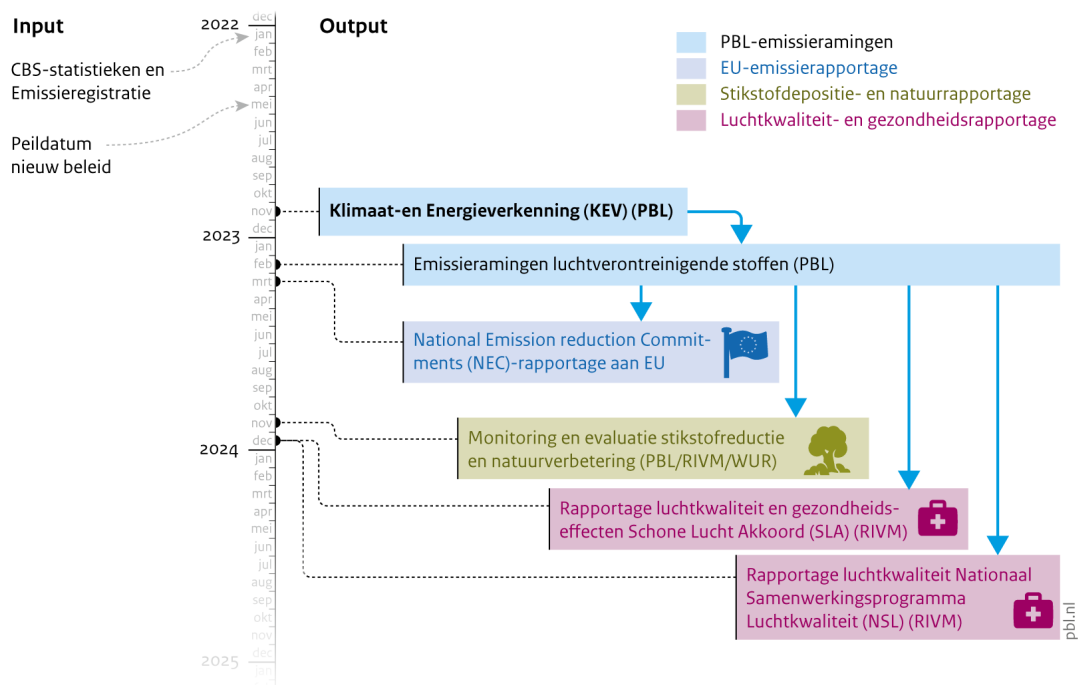
Ten tweede zijn de emissieramingen nodig om de toekomstige ontwikkeling in de (lokale en regionale) luchtkwaliteit (concentraties van fijnstof – PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub> – en stikstofdioxide) en de neerslag van stikstof op natuurgebieden (stikstofdepositie) in Nederland te kunnen bepalen. Hiertoe voert het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) berekeningen uit op basis van de ramingen van emissies van luchtverontreinigende stoffen, en rapporteert hierover in aparte publicaties. Het RIVM actualiseert later in het jaar de kaarten met grootschalige concentraties (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland, GCN) en rapporteert hierover. Op basis van deze kaarten berekent het RIVM de geraamde luchtkwaliteit, de blootstelling en de effecten op de gezondheid en doet hiervan apart verslag onder de monitoring van het Schone Lucht Akkoord. Verder berekent het RIVM op basis van de PBL-ramingen met emissies later dit jaar de stikstofdepositie in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het AERIUS-model. Over de resultaten van deze berekeningen doet het RIVM apart verslag onder de monitoring en evaluatie stikstofreductie en natuurverbetering. De berekeningen van het RIVM voor de luchtkwaliteit en stikstofdepositie die later in het jaar volgen, worden dus gebruikt om het doelbereik onder het Schone Lucht Akkoord en de Wet stikstofreductie en natuurverbetering te kunnen monitoren. Deze berekeningen van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie maken geen deel uit van dit rapport; het PBL doet in dit rapport alleen verslag van de emissies. De RIVM-publicaties met de resultaten van de luchtkwaliteits- en depositieberekeningen, die zijn gebaseerd op de vorige emissieramingen uit de *Klimaat- en Energieverkenning* van

2020 (KEV 2020) zijn te vinden op de website van het RIVM (RIVM 2022a; RIVM 2022b).<sup>2</sup>

In figuur 1.1 is de tweejaarlijkse cyclus van de PBL-emissieramingen, en de vervolgrapportages schematisch weergegeven. Daarbij starten de ramingen altijd met de meest actuele CBS-statistieken en de officiële Nederlandse emissiecijfers volgens de Emissieregistratie. In het schema is ook de rapportage opgenomen die nu nog valt onder de monitoring van het programma Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Deze monitoring is nodig om zeker te stellen dat overall in Nederland op tijd de grenswaarden voor luchtkwaliteit (stikstofdioxide en fijnstof) worden gehaald. Deze rapportage zal bij inwerkingtreding van de Omgevingswet (en stoppen van het NSL) voortgezet worden als onderdeel van de monitoring van de luchtkwaliteit onder de Omgevingswet.

**Figuur 1.1**

**Tweejaarlijkse rapportcyclus emissieramingen en vervolgrapportages**



Bron: PBL

**De ramingen luchtvervuilende stoffen maken deel uit van de KEV**

De ramingen voor luchtvervuilende stoffen worden tweejaarlijks opgesteld in het kader van de (jaarlijkse) *Klimaat- en Energieverkenning (KEV)* (zie figuur 1.1). Daarbij sluiten we aan op de geraamde ontwikkelingen uit de KEV wat betreft de ontwikkeling van de uiteenlopende activiteiten in verschillende sectoren (zoals industrie, mobiliteit, landbouw en energie) en het energiegebruik, en vertalen deze door naar emissies van luchtverontreinigende stoffen. Daarbij worden neveneffecten van het klimaat- en energiebeleid meegenomen en wordt specifiek gekeken naar de effecten van

<sup>2</sup> Zie: <https://www.rivm.nl/publicaties/monitor-stikstofdepositie-in-natura-2000-gebieden-2022>; <https://www.rivm.nl/publicaties/monitoringsrapportage-doelbereik-schone-lucht-akkoord-eerste-voortgangsmeting>.

het stikstof- en SLA-beleid en overig relevant beleid. De resultaten zijn dus volledig consistent met de KEV-ramingen die eind oktober 2022 zijn gepubliceerd en de daarbij gehanteerde uitgangspunten en basisgegevens.

In de raming luchtverontreinigende stoffen laten we zien hoe de verwachte toekomstige beleidseffecten, waaronder het klimaat- en energiebeleid, het stikstofbeleid en het luchtkwaliteitsbeleid, doorwerken op de emissies. De beleidsmaatregelen zijn ingedeeld in de categorieën vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd beleid (zie hierna). Voor luchtverontreinigende stoffen stelt het PBL dit beeld elke twee jaar bij, waarbij opnieuw wordt bekeken wat het effect is van het nationale en Europese beleid. Dit rapport is het resultaat van samenwerking tussen het PBL, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), TNO en Wageningen University & Research (WUR).

De focus van de KEV ligt op de periode tot 2030, omdat er voor dat jaar doelen zijn gesteld en omdat het beleid sterk daarop is gericht en uitgewerkt. Voor de periode 2030-2040 wordt in de KEV een indicatief beeld geschetst van de verwachte emissietrends, wetende dat het beleid voor na 2030 nog beperkt is uitgewerkt.

### ***Deze publicatie kijkt naar emissies en emissiedoelen***

Zoals hiervoor vermeld gaat deze publicatie niet over deposities en luchtkwaliteit maar over emissies. De hoofddoelen in het Schone Lucht Akkoord (SLA) en de Wet stikstofreductie en natuurverbetering zijn geformuleerd als een doelwaarde voor gezondheidswinst en een omgevingswaarde voor stikstofdepositie en dus niet als een emissievermindering. Het doorrekenen van de emissies naar luchtkwaliteit en depositie, en daarmee ook het verwachte bereik van deze doelwaarden, valt buiten het bestek van de KEV.

In deze PBL-publicatie kijken we naar het doelbereik van alle doelen voor luchtvervuilende stoffen die geformuleerd zijn in termen van in de toekomst te behalen emissiereducties. Het gaat dan om landelijke emissiereductiedoelen uit de Europese NEC-richtlijn, sectorale streefdoelen voor de stoffen fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) en stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) uit het SLA en indicatieve sectorale reductiedoelen uit de stikstofaanpak van het kabinet (voor NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>). Deze doelen worden onder een apart kopje hierna verder toegelicht. Op basis van een vergelijking van de raming met de indicatieve sectorale emissiedoelen voor stikstof geven we in dit rapport op hoofdlijnen een duiding van hoe de nieuwe emissieramingen zich verhouden tot het verwachte doelbereik van de omgevingswaarde voor stikstofdepositie.

De omgevingswaarde voor stikstofdepositie uit het coalitieakkoord van het kabinet houdt in dat in 2030 74 procent van het stikstofgevoelig Natura 2000-areal onder de kritische depositiewaarde (KDW) moet zijn gebracht. Met het coalitieakkoord heeft het kabinet de huidige wettelijke doelstelling uit de Wet stikstofreductie en natuurverbetering voor 2035 naar voren gehaald naar 2030. De centrale doelwaarde in het SLA is om landelijk in 2030 gemiddeld minimaal 50 procent gezondheidswinst ten opzichte van 2016 te behalen voor de negatieve gezondheidseffecten afkomstig van binnenlandse bronnen. Het SLA is gericht op vermindering van de gezondheidseffecten die worden veroorzaakt door de concentraties van fijnstof en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) in de buitenlucht afkomstig van binnenlandse bronnen; emissiereducties van fijnstof, ammoniak, stikstofoxiden en zwaveldioxide dragen bij aan het halen van dit doel.

### **Beleidsvarianten in de KEV: vastgesteld, voorgenomen en geagendeerd beleid**

In de KEV staat de beleidsvariant voor het vastgestelde plus voorgenomen beleid centraal in de figuren, tabellen en de toelichtende teksten. Het gaat daarbij om beleid dat op 1 mei 2022 concreet was uitgewerkt (zie verder paragraaf 1.2). Daar waar ontwikkelingen op basis van alleen het vastgestelde beleid substantieel afwijken van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, lichten we dat toe. De ramingen bij alleen vastgesteld beleid zijn ook beschikbaar en zijn gegeven in de bijlagen bij dit rapport en in de separate tabellenbijlage op de PBL-website.

In dit rapport gaan we voor luchtverontreinigende stoffen voor het eerst ook in op de voortgang en de denkbare effecten van beleidsplannen of -intenties die voor 1 mei nog niet concreet waren uitgewerkt. In de KEV noemen we dit het geagendeerde beleid. Een beeld van de mogelijke effecten op emissies van dit geagendeerde beleid is relevant voor de discussie over eventueel noodzakelijk extra beleid ten behoeve van restopgaves. We beperken ons daarbij tot de meest substantiële geagendeerde maatregelen waarvoor het beleid voldoende aanknopingspunten biedt om een inschatting te kunnen maken van de denkbare emissiereductie-effecten in 2030. We geven alleen effectschattingen voor geagendeerd beleid waar dit binnen de planning van de KEV mogelijk was, gelet op de beschikbare informatie en de wijze van formulering van deze op 1 mei nog niet concreet uitgewerkte beleidsvoornemens (zie paragraaf 1.2 voor meer toelichting op de drie beleidsvarianten).

### **Ramingen voor zes luchtverontreinigende stoffen**

We presenteren ramingen voor zes luchtverontreinigende stoffen die centraal staan in het Nederlandse lucht- en stikstofbeleid, dat wil zeggen stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ), ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), fijnstof  $\text{PM}_{10}$ , fijnstof  $\text{PM}_{2,5}$ , zwaveldioxide ( $\text{SO}_2$ ) en niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS). De stoffen ammoniak en stikstofoxiden zijn de twee stikstofverbindingen die centraal staan in het stikstofbeleid. Voor het Nederlandse luchtkwaliteitsbeleid, dat is gericht op de vermindering van de schadelijke gezondheidseffecten van luchtverontreiniging, zijn alle zes de stoffen relevant. Voor vijf van de zes onderzochte stoffen zijn er nationale NEC-reductiedoelen gesteld; er is daarbij geen Europese NEC-doel vastgesteld voor fijnstof  $\text{PM}_{10}$ . Bij fijnstof  $\text{PM}_{2,5}$  gaat het om de massa aan fijnstofdeeltjes kleiner dan 2,5 micrometer en bij fijnstof  $\text{PM}_{10}$  om de massa aan deeltjes kleiner dan 10 micrometer. De uitstoot van stikstofoxiden betreft de uitstoot van zowel stikstofmonoxide ( $\text{NO}$ ) als stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) en wordt aangeduid als  $\text{NO}_x$ . De uitstoot van  $\text{NO}$  wordt daarbij volgens internationale afspraken uitgedrukt als zijnde  $\text{NO}_2$ . Ramingen voor fijnstof  $\text{PM}_{10}$  zijn ook opgesteld in deze studie. Deze zijn te vinden in bijlage van dit rapport en in de tabellenbijlage op de website. De ramingen voor fijnstof  $\text{PM}_{10}$  worden verder niet apart toegelicht in dit rapport.

## **1.1.2 Toets op doelbereik emissiedoelen**

### **Toets op het doelbereik van de Europese NEC-richtlijn, de SLA-doelen voor emissies en de indicatieve emissiedoelen van de stikstofaanpak**

In dit rapport toetsen we de voortgang in het doelbereik voor luchtverontreinigende stoffen, maar alleen voor de beleidsdoelen die geformuleerd zijn als een te realiseren emissievermindering. Het gaat concreet om de landelijke emissiedoelen die zijn vastgelegd in de Europese NEC-richtlijn, de doelen voor emissievermindering uit het Schone Lucht Akkoord (SLA) en de indicatieve sectordoelelen voor emissiereducties uit de stikstofaanpak van het kabinet. De doelen in de NEC-richtlijn zijn wettelijk bindend. De SLA-doelen zijn inspanningsverplichtingen die niet wettelijk bindend zijn. En de doelen uit de stikstofaanpak zijn richtinggevend voor de uitwerking van het beleid dat als doel heeft om in 2030 de door het kabinet nagestreefde omgevingswaarde voor stikstofdepositie



binnen bereik te brengen (zie hierna).

De getoetste doelen voor emissievermindering zijn weergegeven gegeven in tabel 1.1., tabel 1.2. en tabel 1.4. In tabel 1.3 zijn ter informatie de doelen uit het SLA genoemd die niet gedefinieerd zijn als een emissievermindering, maar wel een sterke samenhang hebben met de ontwikkeling van de landelijke emissies. We toetsen niet het doelbereik van deze doelen die gedefinieerd zijn als gezondheidswinst.

Naast deze NEC- en SLA-emissiedoelen zijn er andere doelen voor luchtverontreinigende stoffen die niet geformuleerd zijn als een doel voor emissievermindering, maar als een doel voor de vermindering van optredende schadelijke effecten op de natuur en gezondheid. Zo zijn de doelen uit de Wet stikstofreductie en natuurverbetering geformuleerd als het areaal van de stikstofgevoelige natuur in beschermde Natura 2000-gebieden dat een depositie moet hebben die onder de kritische depositiewaarde ligt. Het kabinet streeft ernaar om in 2030 74 procent van het stikstofgevoelige Natura 2000-areaal onder de kritische depositiewaarde (KDW) te hebben gebracht. De doelen in het SLA zijn deels geformuleerd als emissies en deels als een beoogde vermindering in blootstelling aan luchtvervuiling. De haalbaarheid van deze SLA-doelen en van het stikstofdepositiedoel van het kabinet wordt gevolgd in specifieke monitoringprogramma's die gebruikmaken van emissieramingen uit de KEV. Het gaat om de SLA-monitor en de monitor Stikstofreductie en Natuurverbetering.<sup>3</sup> In deze monitoringprogramma's berekent het RIVM met modellen wat de geraamde emissievermindering in Nederland (op basis van deze raming) en in het buitenland (op basis van Europese scenariostudies) betekent voor de ontwikkeling van de buitenluchtconcentraties, de blootstelling en gezondheidsschade, en voor de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Het RIVM berekent de depositie in Natura 2000-gebieden als gezegd met het AERIUS-systeem. De blootstelling van Nederlanders berekent het RIVM met een systeem waarvoor de eerdergenoemde Grootchalige Concentratiekaarten Nederland (GCN-kaarten) de basis vormen. Wat betreft de verwachte haalbaarheid van emissiedoelen voor 2030 sluiten deze monitoringprogramma's aan op de bevindingen uit dit rapport.

#### *Toets op het doelbereik van NEC-doelen*

De Europese NEC-richtlijn uit 2016 verplicht Nederland de emissies vanaf 2020 (geldend tot en met 2029) en 2030 (geldend vanaf 2030) met een bepaald percentage te hebben verminderd ten opzichte van 2005. Vanaf 2030 gelden reductiepercentages van 61, 21, 45, 53 en 15 procent voor respectievelijk stikstofoxiden, ammoniak, fijnstof (PM<sub>2,5</sub>), zwaveldioxide en niet-methaan vluchtige organische stoffen. Deze reductiepercentages vertalen zich in combinatie met de geregistreerde historische emissies in 2005 in emissieplafonds voor 2020 en 2030, waar Nederland vanaf 2020 (tot en met 2029) en 2030 niet bovenuit mag komen (zie tabel 1.1).

---

<sup>3</sup> Zie: <https://www.schoneluchtakkoord.nl/thema/monitoring/> respectievelijk <https://www.pbl.nl/mesn>.

**Tabel 1.1**

Emissiereductieverplichtingen en emissieplafonds van de Europese NEC-richtlijn, 2020 en 2030

Stof	Statistiek 2005 <sup>a</sup> (kiloton)	Emissiereductieverplichting 2020 <sup>b</sup> (procent)	Emissiereductieverplichting 2030 <sup>c</sup> (procent)	Emissieplafond 2020 <sup>d</sup> (kiloton)	Emissieplafond 2030 <sup>e</sup> (kiloton)
NO <sub>x</sub>	396	45	61	218	154
NH <sub>3</sub>	153	13	21	133	121
PM <sub>2,5</sub>	28	37	45	18	15
SO <sub>2</sub>	67	28	53	49	32
NMVOS <sup>f</sup>	209	8	15	192	177

<sup>a)</sup> De emissies voor historische jaren, in dit geval 2005, kunnen elk jaar wijzigen, omdat elk jaar een nieuwe emissiestatistiek verschijnt met emissies voor een extra jaar. Eventuele wijzigingen in wetenschappelijke inzichten of methoden worden dan ook verwerkt in de hele historische reeks.

<sup>b)</sup> De emissiereductieverplichting geldt voor elk jaar vanaf 2020 tot en met 2029.

<sup>c)</sup> De emissiereductieverplichting geldt voor elk jaar vanaf 2030.

<sup>d)</sup> De emissieplafonds zijn afgeleid uit het in de EU-richtlijn vastgelegde reductiedoel en de Nederlandse emissietotalen uit de statistiek voor 2005. De reductiedoelen en de afgeleide plafonds voor 2020 gelden voor elk jaar vanaf 2020 tot en met 2029. Dat betekent dat de emissies in 2020 op of onder de plafonds moeten uitkomen en dat ook voor elk van de jaren 2021 tot en met 2029 de uitstoot niet boven deze plafonds mag uitkomen.

<sup>e)</sup> Idem als onder voetnoot d; plafonds gelden voor elk jaar vanaf 2030.

<sup>f)</sup> Niet-methaan vluchtige organische stoffen oftewel alle naar de lucht uitgestoten organische stoffen behalve methaan.

### Toets op het doelbereik van SLA-doelen voor emissies

Het Schone Lucht Akkoord is gericht op vermindering van de gezondheidsschade door luchtverontreiniging. Een deel van de doelen in het SLA is geformuleerd als emissievermindering. In artikel 1 van het SLA is de algemene ambitie vastgelegd om voor een aantal in het SLA genoemde sectoren een dalende trend in te zetten van emissies van stikstofoxiden<sup>4</sup>, fijnstof PM<sub>2,5</sub> en fijnstof PM<sub>10</sub>.<sup>5</sup> Deze sectoren zijn wegverkeer en mobiele werktuigen<sup>6</sup>, landbouw, scheepvaart, industrie en huishoudens. De scheepvaart is in het SLA gedefinieerd als binnenvaart en recreatievaart, dus exclusief zeescheepvaart en visserij. In aanvulling op deze ambitie zijn in de bijlage van het SLA zes aanvullende doelen opgenomen voor afzonderlijke sectoren. Deze doelen worden in het akkoord aangegeleid als sectorale streefdoelen of streefwaarden. Drie van deze sectorale doelen zijn geformuleerd

<sup>4</sup> In het SLA staat 'de emissies van stikstofdioxide'. Hieronder wordt verstaan de emissies van stikstofoxiden uitgedrukt als stikstofdioxide.

<sup>5</sup> Het ministerie van IenW heeft bij navraag verduidelijkt dat het hier inderdaad gaat om fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub>)

<sup>6</sup> In het akkoord staat de omschrijving (weg)verkeer en mobiele werktuigen. Het ministerie van IenW heeft verhelderd dat het bij deze omschrijving gaat om het wegverkeer en mobiele werktuigen, dat wil zeggen exclusief luchtvaart en scheepvaart.

als een emissievermindering<sup>7</sup> (zie tabel 1.2). De drie andere doelen zijn geformuleerd als een vermindering in blootstelling; de haalbaarheid van deze doelen wordt hier niet getoetst omdat we ons alleen richten op doelen die geformuleerd in termen van emissies (zie tabel 1.3).

Het gaat bij de sectorale doelen die geformuleerd zijn in termen van emissies om doelen voor de stoffen stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijnstof (PM<sub>10</sub>) en fijnstof (PM<sub>2,5</sub>).<sup>8</sup> Voor alle drie de stoffen zijn er doelen geformuleerd voor de industrie, het stoken van hout in woningen (kachels en open haarden<sup>9</sup>) en de binnenvaart (inclusief de recreatievaart). Voor de industrie streeft het SLA naar een continue daling van deze emissies. Daarbij hanteert het SLA voor de industrie en fijnstof een bredere definitie dan de KEV en de Emissieregistratie. De Emissieregistratie registreert de gerealiseerde emissies voor historische jaren. De sector industrie in het SLA voor fijnstof omvat de KEV-sector industrie en de KEV-sector energie, maar ook de op- en overslagbedrijven voor droge bulkgoederen die deel uitmaken van de KEV-sector diensten. Reden is dat de op- en overslagbedrijven voor droge bulkgoederen een substantieel aandeel hebben in de nationale emissies van fijnstof. Het doel voor het stoken van hout in woningen is een dalende trend van genoemde emissies ten opzichte van 2016. Het doel voor de binnenvaart plus recreatievaart is een reductie van deze emissies van 35 procent in 2035 ten opzichte van 2015.

**Tabel 1.2**

Doelen voor emissies in het Schone Lucht Akkoord die worden getoetst op doelbereik

Stof	Artikel 1 voor de SLA-sectoren wegverkeer en mobiele werktuigen, landbouw, scheepvaart <sup>1</sup> , industrie <sup>2</sup> , huishoudens	Emissiedoel voor de SLA-sector industrie <sup>2</sup>	Emissiedoel voor houtstook in woningen	Emissiedoel voor de SLA-sector binnenvaart incl. recreatievaart
NO <sub>x</sub>	Dalende trend emissies per sector	Continu dalende emissies	Dalende trend emissies t.o.v. 2016	35% reductie emissies in 2035 t.o.v. 2015
Fijnstof (PM <sub>10</sub> )	Dalende trend emissies per sector	Continu dalende emissies	Dalende trend emissies t.o.v. 2016	35% reductie emissies in 2035 t.o.v. 2015
Fijnstof (PM <sub>2,5</sub> )	Dalende trend emissies per sector	Continu dalende emissies	Dalende trend emissies t.o.v. 2016	35% reductie emissies in 2035 t.o.v. 2015

<sup>1</sup> Scheepvaart volgens het SLA betreft de broncategorieën binnenvaart en recreatievaart.

<sup>2</sup> Industrie volgens het SLA betreft de KEV-sectoren industrie en energiesector plus voor fijnstof de op- en overslagbedrijven voor droge bulkgoederen die vallen onder de KEV-sector diensten.

<sup>7</sup> Bij de uitwerking van het SLA is helder gemaakt dat de in het akkoord opgenomen doelen voor emissies betrekking hebben op de stoffen NO<sub>x</sub> (uitgedrukt als NO<sub>2</sub>), fijnstof (PM<sub>10</sub>) en fijnstof (PM<sub>2,5</sub>).

<sup>8</sup> Ook voor de sectorale doelen, zoals genoemd in de bijlage van het SLA, heeft IenW verduidelijkt dat de doelen voor fijnstof gelden voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) en voor fijnstof (PM<sub>10</sub>).

<sup>9</sup> Het stoken van hout buitenshuis in bijvoorbeeld buitenkachels en in vuurkorven valt buiten dit doel.

**Tabel 1.3**

De doelen uit het Schone Lucht Akkoord die gedefinieerd zijn als gezondheidswinst<sup>1)</sup>

Sector	Doel
<b>Mobiliteit</b>	Een reductie van de negatieve gezondheidseffecten van verkeersemis-sies voor heel Nederland van 70 procent in 2030 ten opzichte van 2016.
<b>Mobiele werktuigen</b>	Een reductie van de negatieve gezondheidseffecten van mobiele werk-tuigen van 75 procent in 2030 ten opzichte van 2016.
<b>Landbouw</b>	Een reductie van de gezondheidseffecten van de emissies van de land-bouw van 37 procent in 2030 ten opzichte van 2016.

<sup>1)</sup> Deze doelen die gedefinieerd zijn in termen van een te behalen gezondheidswinst (en dus niet als emissiereducties) worden (na afronding en publicatie van de emissieramingen in deze publicatie) door het RIVM getoetst op basis van een gezondheidsindicator.

#### *Toets op het doelbereik van de indicatieve emissiedoelen in de stikstofaanpak van het kabinet*

Om aan het landelijke stikstofdoel van het kabinet te kunnen voldoen, zijn reducties nodig van de emissies van ammoniak en stikstofoxiden. Het kabinet heeft daarom indicatieve reductiedoelen voor de emissies van ammoniak en stikstofoxiden geformuleerd in een Kamerbrief van 10 februari 2023 (LNV 2023). Het kabinet geeft in de brief twee nieuwe sectorale emissiedoelen voor stikstof-oxiden. Het gaat om een indicatief doel voor de reductie van emissies van stikstofoxiden door de industrie- en de energiesector, en daarnaast om een reductiedoel voor de emissies van stikstofoxi-den door de sector mobiliteit, exclusief de emissies door zeeschepen varende op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Naast de sectordoelen voor emissies van stikstofoxiden staat in de Kamer-brief ook een indicatief nationaal doel voor de reductie van emissies van ammoniak door de land-bouw. Het gaat om de optelling van de richtinggevende provinciale doelstellingen voor de emissies van ammoniak die voor 2030 aan de provincies zijn meegegeven in de startnotitie voor het NPLG van 10 juni 2022 (LNV 2022a) en het ontwikkeldocument voor dat programma (LNV 2022b). De pro-vinciale reductiedoelen voor ammoniak zijn richtinggevend voor de uitwerking van integrale ge-biedsprogramma's onder regie van de provincies. Alle provincies zullen uiterlijk 1 juli 2023 een gebiedsprogramma indienen bij het Rijk.

**Tabel 1.4**

Indicatieve doelen voor de emissiereductie van ammoniak en stikstofoxiden uit de stikstofaanpak van het kabinet

	2019 kiloton	Indicatief reductie- doel 2019-2030 %	Indicatieve restemissie o.b.v. reductiedoel 2030 kiloton
Industrie en ener- giesector NO <sub>x</sub>	46	38	28
Mobiliteit zonder zeescheepvaart NCP NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	156	25	117
Landbouw NH <sub>3</sub>	106	41	63

<sup>1</sup> Het sectordoel voor mobiliteit heeft betrekking op de emissies van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied exclusief de emissies door zeeschepen varende op het NCP. De emissies van zeeschepen op het NCP zijn buiten het sectordoel gehouden omdat de mogelijkheid voor sturing door nationaal beleid zeer beperkt is (LNV 2023).

### **Vertaling van de geraamde emissiereducties naar concentraties en depositie door het RIVM**

De vertaling van emissietrends naar luchtkwaliteit en stikstofdepositie is complex, waarbij de precieze omvang en locatie van emissiebronnen (in binnen- en buitenland) in relatie tot receptoren (locaties waar we de concentratie en depositie willen weten) van grote invloed is, evenals de meteorologie, de chemie en het transport door de lucht. Dit betekent dat de emissieramingen in dit rapport niet een-op-een kunnen worden gebruikt om de toekomstige ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie tot 2030 te duiden. Ze geven wel een indicatief eerste beeld van de trends die kunnen worden verwacht. Met atmosferisch-chemische modelberekeningen is het mogelijk de emissiecijfers te vertalen naar concentraties en deposities op locatie, zoals de depositie op specifieke Natura 2000-gebieden. Het RIVM voert deze berekeningen uit en zal later in het jaar over de resultaten rapporteren. De RIVM-publicatie met resultaten van luchtkwaliteits- en depositieberekeningen, gebaseerd op de vorige emissieramingen uit de KEV 2020, zijn te vinden op de website van het RIVM (RIVM 2022a; RIVM 2022b).<sup>10</sup>

<sup>10</sup> <https://www.rivm.nl/publicaties/monitor-stikstofdepositie-in-natura-2000-gebieden-2022>; <https://www.rivm.nl/publicaties/monitoringsrapportage-doelbereik-schone-lucht-akkoord-eerste-voortgangsmeting>

### 1.1.3 Vergelijking met de vorige raming (KEV 2020)

Voor elke stof gaan we in dit rapport op hoofdlijnen in op belangrijke veranderingen ten opzichte van de vorige raming voor luchtverontreinigende stoffen. Het kan hier gaan om grote beleidswijzigingen, maar ook om wijzigingen in de groeiverwachting en energieprijzen of gewijzigde inzichten in de uitstoot van verschillende emissiebronnen. Al deze veranderingen kunnen leiden tot een significante wijziging in de hoogte en de toekomstige trend van emissies.

Ook brengen we per stof de verschillen in uitstoot in beeld tussen de huidige en de vorige raming van luchtverontreinigende stoffen van 2020 (PBL, RIVM & TNO 2020). We vergelijken met de KEV 2020 omdat dit de laatste keer is dat de ramingen voor luchtverontreinigende stoffen zijn geactualiseerd. We benoemen grote verschillen in kilotonnen uitstoot en waar mogelijk geven we een korte verklaring voor deze verschillen. Omdat veranderde ontwikkelingen op elkaar ingrijpen, is het vaak uiterst complex en tijdrovend om alle verschillen tussen de twee ramingen precies te duiden. We concentreren ons daarom op de hoofdzaken. De verschilanalyse op uitstoot voor de KEV 2022 ten opzichte van de KEV 2020 is verricht voor de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid.

## 1.2 Algemene aanpak en beleidsvarianten

### 1.2.1 Algemene aanpak en planning

De hoofdlijnen van de algemene aanpak voor de KEV zijn uitgebreid beschreven in de KEV-publicatie van oktober 2022 (KEV 2022; PBL, TNO, CBS en RIVM 2022). Voor de KEV worden modellen en projectiemethodieken van het PBL en andere instituten gebruikt, energiestatistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), en statistieken van de Emissieregistratie en RVO.nl.

### 1.2.2 Actualisatie beleid en indeling in beleidsvarianten

Het beleid beïnvloedt naast andere exogene factoren de ontwikkeling van de emissies. Voor luchtverontreinigende stoffen gaat het om het klimaat- en energiebeleid, mest- en stikstofbeleid en het luchtbeleid. Voor de KEV is daarom altijd een belangrijke eerste stap in het proces om het beleidsoverzicht helder te krijgen en af te stemmen met de ministeries. Het gaat dan om nieuw beleid, maar ook om wijzigingen in bestaand beleid. Bij elke KEV voeren de sectorexperts die eraan werken werken zogeheten ‘domeingesprekken’ met de ministeries en andere deskundigen over de uitwerking, onderbouwing, doorrekenbaarheid en timing van beleidsmaatregelen. Naast het compleet krijgen van het overzicht van nieuw beleid en beleidswijzigingen is het doel van die gesprekken om de uitwerking, financiering, timing en het draagvlak van beleidsmaatregelen helder te krijgen. Daarbij wordt er ook gekeken naar wie de maatregel gaat uitvoeren, monitoren, waarborgen en handhaven. Verder wordt er gelet op overlap met andere maatregelen.

Op de peildatum van 1 mei wordt het beleid ingedeeld bij de beleidsvarianten ‘vastgesteld beleid’, ‘voorgenomen beleid’ of ‘geagendeerd beleid’. We omschrijven de beleidsvarianten als volgt:

- ‘vastgesteld beleid’ omvat de beleidsmaatregelen die de Rijksoverheid of de Europese Unie uiterlijk op 1 mei 2022 heeft gepubliceerd of de afspraken van marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die op of voor die datum concreet zijn uitgewerkt en bindend zijn vastgelegd;
- ‘voorgenomen beleid’ betreft beleidsvoornemens van de Rijksoverheid, de Europese Unie, marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden die voor of op 1 mei

2022 openbaar waren, officieel waren medegedeeld en die concreet genoeg waren uitgewerkt; de voornemens moeten alleen nog bindend worden vastgelegd;

- ‘geagendeerd beleid’ omvat beleidsplannen, -intenties of -contouren die voor het zomerreces op 8 juli 2022 openbaar waren, officieel waren medegedeeld, maar die op 1 mei nog onvoldoende concreet waren uitgewerkt om mee te nemen in de doorrekening in de KEV.

Op 1 mei wordt dus vastgesteld welk beleid nog onvoldoende concreet is uitgewerkt en bij het geagendeerde beleid wordt ingedeeld. Voor het geagendeerde beleid was er tot het zomerreces (8 juli 2022) nog wel tijd voor ministeries of andere partijen om aanvullende informatie aan te leveren aan het KEV-team. Meer gedetailleerde informatie over de KEV-beleidsactualisatie tot 1 mei 2022 is te vinden in de KEV-publicatie *Beleidsverzicht en factsheets beleidsinstrumenten* (PBL 2023; hierna KEV 2022-beleidsverzicht genoemd). Deze publicatie is te vinden op de webpagina behorend bij de publicatie voor emissieramingen luchtverontreinigende stoffen.

In het KEV-werkproces worden eerst de analyses uitgevoerd voor het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het gaat hier om beleid dat concreet is uitgewerkt. Dit beleid wordt integraal doorgeerekend met het volledige modelinstrumentarium van de KEV. De analyse en inschattingen voor het geagendeerde beleid worden later uitgevoerd als de resultaten voor het vastgestelde en voorgenomen beleid bekend zijn. De denkbare effecten van de geagendeerde maatregelen zijn bepaald met behulp van partiële modelberekeningen of expertinschattingen. Het geagendeerde beleid in de KEV wordt onderverdeeld in geagendeerd beleid waarvoor een (kwantitatieve) inschatting kon worden gemaakt, en geagendeerd beleid waarvoor dit in deze KEV nog niet mogelijk bleek. De effecten van het deel waarvoor een effectschatting kon worden gemaakt, zijn berekend voor 2030 ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid als een range van mogelijke effecten. Omdat geagendeerd beleid per definitie nog onvoldoende is uitgewerkt, moeten de KEV-onderzoekers zelf nog extra aannames doen over mogelijke beleidsmatige uitwerkingen of verwachte gedragsreacties, voordat een inschatting van denkbare effecten mogelijk is. We werken met een range, omdat geagendeerde maatregelen als gezegd nog niet concreet zijn uitgewerkt; het hangt van de concrete uitwerking af hoe groot het effect zal zijn. Per sector is een schatting gemaakt van het gecombineerde extra effect van alle geagendeerde maatregelen waarvoor een effectschatting is gemaakt.

Voor sommige maatregelen bleken er nog onvoldoende aanknopingspunten te zijn om de effecten van de maatregelen te kunnen inschatten. Voor een overzicht van geagendeerde klimaatmaatregelen mét en zónder inschattingen verwijzen we naar tabel 1.3 en 1.4 in hoofdstuk 1 van de KEV 2022 (PBL, TNO, CBS en RIVM 2022). De genoemde tabellen geven de geagendeerde maatregelen die relevant zijn voor de emissies van broeikasgassen. Geagendeerde maatregelen die specifiek gericht zijn op de emissiereductie van luchtvervuilende stoffen, zijn opgenomen in tabel 1.4. Verdere details zijn te vinden in het genoemde KEV 2022-beleidsverzicht.

Voor alle drie de beleidsvarianten is met behulp van een statistische techniek (Monte Carlo-analyse) per sector, en voor het nationaal totaal, een onzekerheidsband bepaald voor de geraamde emissies in 2030, rekening houdend met alle onzekere factoren. Voor de ramingen met vastgesteld beleid en met vastgesteld en voorgenomen beleid wordt een meest waarschijnlijke puntraming gegeven, plus een onzekerheidsbandbreedte. De geraamde emissies in 2030 inclusief geagendeerd beleid zijn alleen gegeven als bandbreedtes.

### 1.2.3 Onzekerheidsanalyse en bandbreedtes van emissies voor 2030

In de KEV wordt een meest waarschijnlijke trend geschetst voor de verwachte ontwikkeling van emissies. Dit noemen we de puntwaarde van de raming. Daarnaast geven we voor 2030 een onzekerheidsbandbreedte voor emissies, voor het nationale totaal en voor de sectortotalen. Deze bandbreedte geeft de mogelijke afwijking van de puntwaarde weer. De puntraming samen met de onzekerheidsbandbreedte geven een beeld van de mate van waarschijnlijkheid van het doelbereik. Indien een doel binnen de onzekerheidsbandbreedte ligt, dan geeft dat aan dat er een kleiner of groter risico bestaat dat het doel niet wordt gehaald. De mate van waarschijnlijkheid van doelbereik hangt dus af van waar het doel ligt binnen de bandbreedte ten opzichte van de puntraming. De verwachtingen in de KEV omtrent doelbereik voor de beleidsvarianten kunnen dienen als een basis voor debat en beleidskeuzes.

Voor de sector elektriciteit is in de KEV 2021 geconcludeerd dat het niet verantwoord is om één meest waarschijnlijke puntwaarde te schetsen voor de verwachte ontwikkeling. De afhankelijkheid van het buitenland is voor deze sector te groot. In de KEV hebben we deze specifieke ‘buitenland-onzekerheid’ voor de elektriciteitssector verwerkt in een zogenoemd bereik, daar waar andere sectoren een puntwaarde hebben. Naast dit bereik kent de raming voor de elektriciteitssector ook nog een normale onzekerheidsbandbreedte waarin alle binnenlandse en buitenlandse onzekerheden zijn verwerkt. Het gevolg van het doelbereik voor de elektriciteitssector is dat ook de geraamde totale nationale emissie in principe geen puntwaarde meer kent. Voor luchtverontreinigende stoffen blijkt echter dat het bereik in de elektriciteitssector alleen substantieel doorwerkt voor de stof stikstofoxiden. Voor de overige stoffen is het bereik wel berekend, maar is het verschil zo klein dat toch nog sprake is van een enkele puntwaarde als we kijken naar de cijfers voor de komma.

## 1.3 Actuele beleidsontwikkelingen en de luchtraming

In de KEV onderzoeken we elke twee jaar de effecten van wijzigingen in het bestaande beleid en van nieuw beleid. Om de ramingen te kunnen begrijpen, is het belangrijk om te weten hoe verschillende beleidsinstrumenten zijn ingedeeld in vastgesteld, voorgenomen of geagendeerd beleid. Tabel 1.4 geeft een overzicht van de meest relevante maatregelen. De focus in het overzicht ligt bij beleid dat als specifiek doel heeft om de emissie van luchtverontreinigende stoffen te verminderen: de structurele aanpak stikstof (later opgenomen in het programma Stikstofreductie en Natuurverbetering), het Schone Lucht Akkoord (SLA) en het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) dat is aangekondigd in het coalitieakkoord. Voor deze maatregelen geven we in dit rapport aan hoe de onderscheiden beleidsmaatregelen zijn ingedeeld in de KEV 2022 als vastgesteld, voorgenomen dan wel geagendeerd beleid. Ook het klimaat- en energiebeleid heeft neveneffecten op de emissies van luchtverontreinigende stoffen. Voor de indeling van klimaat- en energiemaatregelen verwijzen we naar tabel 1.3 en 1.4 in hoofdstuk 1 van de KEV 2022; deze zijn dus niet apart vermeld in tabel 1.5.

Een volledig overzicht van alle beleidsmaatregelen in de KEV 2022 is te vinden in het al eerder genoemde KEV 2022-beleidsoverzicht. Dat overzicht – met de beschrijving van beleidsinstrumenten onder het klimaat-, mest- en stikstofbeleid en het NPLG – is voor deze emissieramingen geactualiseerd. Er zijn enkele SLA-maatregelen toegevoegd die nog niet in dat overzicht waren opgenomen en die specifiek zijn gericht op de emissievermindering van luchtverontreinigende stoffen.



Daarnaast is er voor landbouwmaatregelen informatie toegevoegd over de berekening en raming van luchtvervuilende stoffen.

Als er sprake is van pilotprojecten zijn deze apart in tabel 1.5 vermeld. Vooruitlopend op de uitwerking van een beoogde regeling worden er namelijk vaak pilots gestart om te leren en te onderzoeken wat er mogelijk is. Deze pilots zijn dan vaak al vastgesteld beleid, terwijl een beoogde regeling die moet zorgen voor een sectorbrede uitrol van technieken (aanpassingen in de bedrijfsvoering en/of implementatie van innovatieve technieken) dan nog uitgewerkt moet worden, en dus is meegenomen onder voorgenomen dan wel geagendeerd beleid. De pilots hebben doorgaans betrekking op een klein aantal bedrijven en daarmee ook op slechts een klein deel van de nationale uitstoot. Aan pilots worden in de KEV veelal geen reductie-effecten toegekend.

Hierna gaan we nader in op relevante actuele ontwikkelingen in beleid die van invloed zijn op de emissies van luchtverontreinigende stoffen. Hierbij komen de maatregelen uit tabel 1.5 terug en benoemen we de belangrijkste beleidswijzigingen ten opzichte van de vorige emissieramingen voor luchtvervuiling van 2020 (PBL, RIVM & TNO 2020). Het Commissievoorstel voor de Euro 7-emissienormen voor wegverkeer dat begin november 2022 is gepubliceerd, is niet meegenomen in de nieuwe ramingen. Dit voorstel kwam beschikbaar na de peildatum voor beleid van 1 mei 2022.

**Tabel 1.5**

Overzicht van beschouwde relevante beleidsmaatregelen die specifiek gericht zijn op de vermindering van luchtverontreinigende stoffen uit de KEV 2022

	<b>Beleids- pro- gramma</b>	<b>Sector</b>	<b>Vast- ge- steld beleid</b>	<b>Voorge- nomen beleid</b>	<b>Gea- gen- deerd beleid</b>	<b>Effect- schatting geagen- deerd be- leid</b>
<b>Subsidieregeling sa- nering varkenshou- derijen (Srv) (322 miljoen euro)</b>	Geur, kli- maat en structurele aanpak stikstof	Landbouw	X			
<b>Maatregel Gerichte Aankoop en beëindi- ging veehouderijen (MGA; 483 miljoen euro)<sup>1</sup></b>	Stikstof	Landbouw	X			
<b>Landelijke beëindi- gingsregeling vee- houderijlocaties (Lbv) (720 miljoen euro)</b>	Stikstof	Landbouw			X	Ja
<b>Optimalisatie (verla- ging eiwitgehalte) melkveevoerrant- soen (73 miljoen euro)</b>	Stikstof	Landbouw	pilots <sup>2</sup>		X	Ja
<b>Vergroten aantal uren weidegang</b>	Stikstof	Landbouw	pilots <sup>2</sup>		X	Ja
<b>Subsidiemodules brongerichte ver- duurzaming stallen (Sbv) (2020-2030 172 miljoen euro)<sup>3</sup></b>	Klimaat, stikstof en SLA	Landbouw	X			
<b>Regeling voor extra investeringsubsidie integraal emissie- arme stallen vanaf 2023 en aanscherpen normen voor de emissie van ammo- niak uit stallen vanaf 2025</b>	Stikstof	Landbouw			X	Ja
<b>Omschakelpro- gramma duurzame landbouw 2021-2023 (175 miljoen euro)<sup>5</sup></b>	Stikstof	Landbouw	pilots <sup>2</sup>		X	Nee

	<b>Beleids- pro- gramma</b>	<b>Sector</b>	<b>Vast- ge- steld beleid</b>	<b>Voorge- nomen beleid</b>	<b>Gea- gen- deerd beleid</b>	<b>Effect- schatting geagen- deerd be- leid</b>
<b>Subsidieregeling hoogwaardige mest- verwerking (2022- 2030; 48 miljoen euro)</b>	Klimaat en stikstof	Landbouw		X		
<b>Extra budget voor de VEKI-regeling (20 miljoen euro)<sup>6</sup></b>	Stikstof	Industrie	X			
<b>Scherper vergunnen zoveel mogelijk aan onderkant BREF- range<sup>7</sup></b>	SLA en Stikstof	Industrie en ener- giesector			X	Ja (voor NO <sub>x</sub> )
<b>Subsidieregeling ver- duurzaming binnen- vaartschepen 2021- 2025 (SRVB; 78 mil- joen euro)<sup>8</sup></b>	Stikstof	Mobiliteit	X	X <sup>8</sup>		
<b>Stimuleringsregeling elektrisch taxiën luchtvaart<sup>9</sup></b>	Stikstof	Mobiliteit	pilots		X	Nee
<b>Additionele handha- ving op correct ge- bruik SCR- katalysatoren vrachtauto's<sup>10</sup></b>	Stikstof	Mobiliteit		X		
<b>Tijdelijke subsidiere- geling walstroom zeeschepen 2022- 2023 (31 miljoen)<sup>11</sup></b>	Stikstof en SLA	Mobiliteit	X	X		
<b>Subsidieregeling schoon en emissie- loos bouwmaterieel (SSEB)<sup>12</sup></b>	Stikstof, klimaat en SLA	Mobiliteit	X	X <sup>12</sup>		
<b>Nationaal Pro- gramma Landelijk Gebied (NPLG)</b>	Natuur, stikstof, klimaat en waterkwa- liteit	Alle secto- ren			X	Nee
<b>Aanscherping emis- sie-eisen voor bio- massastook in kleine en middelgrote in- stallaties</b>	SLA	Alle secto- ren		X <sup>13</sup>		

	Beleids- pro- gramma	Sector	Vast- ge- steld beleid	Voorge- nomen beleid	Gea- gen- deerd beleid	Effect- schatting geagen- deerd be- leid
<b>Aanscherping gene- rieke eisen in het Be- sluit Activiteiten Leefomgeving (BaL) en actualisatie rente- percentage kosten- effectiviteitsmetho- diek</b>	SLA	Industrie		X <sup>13</sup>		
<b>Beleid particuliere houtstook (houtka- chels)</b>	SLA	Huishou- dens	X			
<b>Sectorplan pluimvee of aanscherping ei- sen fijnstof voor stal- systemen in het Beh</b>	SLA	Landbouw			X	Ja
<b>Verbeteren van ef- fectiviteit van emis- siearme stallen</b>	SLA	Landbouw			X	Nee
<b>Walstroomverplich- ting vanaf 2030 voor scheepvaart</b>	EU- Klimaat	Mobiliteit			X	Ja
<b>Roadmap Plus-maat- regelpakket Tata Steel IJmuiden</b>	-	Industrie	X			
<b>Overgang naar DRI- staalproductieproces Tata Steel IJmuiden</b>	-	Industrie	X			
<b>Routekaart en con- venant voor schoon en emissieloos bou- wen</b>	Stikstof, SLA en kli- maat	Mobiliteit			X	Ja
<b>Commissievoorstel Euro VII-normen au- to's, vrachtwagens en bussen<sup>14</sup></b>	EU	Mobiliteit			X	Nee

<sup>1)</sup> Van het budget van 483 miljoen euro is 133 miljoen afkomstig van het resterende budget van de Subsidieregeling sa-  
nering varkenshouderijen (Srv). Het budget voor de Srv van oorspronkelijk 455 miljoen is ook gecorrigeerd voor deze  
overheveling.

<sup>2)</sup> Pilot loopt en is vastgesteld beleid, sectorbrede maatregel is nog geagendeerd beleid.

<sup>3)</sup> Deze maatregel is gericht op onderzoek en ontwikkeling van integraal emissiearme stalsystemen (via een innovatie-  
module) en ter ondersteuning van de eerste boeren die deze concepten daadwerkelijk bouwen en implementeren (via  
een investeringsmodule). De innovatiemodule is op dit moment drie keer opengesteld geweest voor meerdere

diercategorieën. De investeringsmodule is twee keer opengesteld geweest voor pluimvee gericht op fijnstofreductie. Er is geen reductie-effect berekend voor ammoniak voor de innovatiemodule binnen deze maatregel vanwege de onzekerheid over de aard en effectiviteit van de te ontwikkelen innovaties. Er is wel een effect berekend voor fijnstof bij pluimvee gebaseerd op een inschatting van het effect van de openstellingen van de investeringsmodule voor de uitrol van fijnstof-reductietechnieken.

<sup>4)</sup> In de structurele aanpak stikstof aangeduid als 'stalmaatregelen'. De subsidieregeling is gericht op het bevorderen van de invoering van integraal emissiearme stallen, dat wil zeggen stallen die meerder stoffen tegelijk reduceren waaronder ammoniak. Verder is aangekondigd dat er strengere emissienormen komen voor ammoniak uit stallen, maar deze normen zijn nog onbekend. Er is totaal een bedrag van 350 miljoen euro beschikbaar.

<sup>5)</sup> Effecten zijn niet gekwantificeerd. Kwantificering van de verschillende elementen van het omschakelprogramma voor landbouwbedrijven is op dit moment niet mogelijk. De omschakelplannen zijn erg verschillend en kwantificering vraagt daarom om gedetailleerd inzicht in de uitwerking.

<sup>6)</sup> Deze maatregel vloeit voort uit de maatwerkaanpak piekbelasters industrie. Deze maatwerkaanpak is niet van de grond gekomen en het beschikbare budget van 20 miljoen is overgeheveld naar de VEKI-regeling.

<sup>7)</sup> Het strenger vergunnen (zoveel mogelijk) aan de onderkant van BREF-range is een uitwerking van de maatregel 'Verkenning aanpassing BBT' voor de industrie uit de structurele aanpak stikstof.

<sup>8)</sup> Een uitwerking van de maatregel 'Retrofit binnenvaart' uit de structurele aanpak stikstof. De regeling is deels vastgesteld en deels voorgenomen. De reeds lopende regeling is meegenomen als vastgesteld beleid. De voorgenomen aanpassing van de regeling (uitbreiding van SCR-retrofit met een roetfilter, meer budget voor motorvervanging en verhoging van het plafond per aanvraag) is meegenomen als voorgenomen beleid.

<sup>9)</sup> Per 1 mei 2022 was niet duidelijk hoe de regeling eruit komt te zien. Per 1 mei 2022 was deze maatregel alleen uitgewerkt als een innovatiesubsidie. Aan deze innovatieregeling is geen emissie-effect toegekend omdat de uitkomst van de gestimuleerde innovatietrajecten onzeker is en omdat een succesvolle innovatie in de regel niet goedkoper zal zijn (in aanschaffen/of gebruik) dan het conventionele product dat het moet vervangen. Hierdoor zal opschaling niet vanzelf gaan.

<sup>10)</sup> In de structurele aanpak stikstof aangeduid als 'Gerichte handhaving Adblue'.

<sup>11)</sup> Een uitwerking van de maatregel 'Walstroom zeevaart' uit de structurele aanpak stikstof. De subsidieregeling voor de aanleg van walstroomvoorzieningen voor zeeschepen is in 2022 gestart (vastgesteld beleid). Er is aanvullend 32 miljoen euro beschikbaar gesteld voor vermindering van stikstofreductie door zeevaart. Op basis van de ervaringen uit de tijdelijke subsidieregeling zal worden besloten over de inzet van deze additionele middelen (voorgenomen beleid).

<sup>12)</sup> Een uitwerking van de maatregel 'Innovatieregeling verduurzaming mobiele werktuigen bouwsector' uit de structurele aanpak stikstof. De 9 mei 2022 gestarte subsidieregeling loopt van 2022 tot en met 2026. Verlenging van de regeling tot en met 2030 is als voorgenomen beleid meegenomen.

<sup>13)</sup> Op 1 mei 2022 was de gewijzigde regelgeving voor biomassa-installaties en voor een specifieke groep van kleinere installaties in de industrie nog niet gepubliceerd in het staatsblad en is daarom meegenomen als voorgenomen beleid. De aangepaste regelgeving zal ingaan op het moment dat de Omgevingswet van kracht wordt.

<sup>14)</sup> Het Commissievoorstel voor de Euro 7-emissienormen voor wegverkeer is begin november 2022 gepubliceerd, na de peildatum voor de KEV van 1 mei 2022, en is niet meegenomen in deze KEV.

### 1.3.1 Klimaatbeleid

Belangrijke nieuwe ontwikkelingen in vergelijking met de vorige luchtraming uit 2020 (PBL, RIVM & TNO 2020) zijn de CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie en de subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) die in de vorige raming nog geen deel uitmaakte van het vastgestelde en voorgenomen beleid. In de KEV 2022 vallen deze maatregelen onder vastgesteld beleid.

Verdere nieuwe belangrijke ontwikkelingen in het klimaatbeleid zijn het coalitieakkoord van 2021, de voorlopige uitwerking daarvan in het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat van juni 2022 (EZK 2022) en de Europese voorstellen uit het Fit for 55-pakket. Op de peildatum voor beleid op 1 mei 2022 hebben we moeten constateren dat een groot deel van de nieuwe nationale en Europese

plannen nog onvoldoende concreet is uitgewerkt en daarmee in deze KEV onder het zogenoemde geagendeerde beleid vallen. Voor een deel van deze geagendeerde klimaat- en energiemaatregelen bleken er nog onvoldoende aanknopingspunten te zijn om de effecten van de maatregelen te kunnen inschatten (zie KEV 2022; PBL, TNO, CBS en RIVM 2022).

### 1.3.2 Schone Lucht Akkoord (SLA)

Het Schone Lucht Akkoord (SLA) is een convenant (bestuursakkoord) tussen de Rijksoverheid en lokale overheden. Voor het SLA is een budget vrijgemaakt van 50 miljoen euro, verdeeld over de jaren 2020 tot en met 2023. Het akkoord is op 13 januari 2020 gestart met de ondertekening door het Rijk, 9 provincies en 35 gemeenten. Met hun handtekening committeren zij zich aan de ambitie om de luchtkwaliteit in Nederland permanent te verbeteren. Eind 2022 had het SLA 104 deelnemers. Alle provincies en in totaal 91 gemeenten hebben zich inmiddels aangesloten bij het akkoord, dat nauw is verweven met andere beleidsdoelen, zoals het Klimaatakkoord en de stikstofaanpak.

Bij de vorige raming in 2020 was het SLA net openbaar gemaakt en nog niet uitgewerkt, zodat het nog niet kon worden meegenomen. Inmiddels heeft deze uitwerking wel vorm gekregen en houden we rekening met SLA-maatregelen die een significant effect kunnen hebben op de nationale emissies. Hierbij geldt als kanttekening dat het Commissievoorstel voor de Euro VII-emissienormen voor personen- en bestelauto's, vrachtwagens en bussen niet is meegenomen in de KEV; dit voorstel is na de peildatum voor de KEV van 1 mei 2022 gepubliceerd in november 2023.

#### **Vastgesteld en voorgenomen beleid SLA**

De volgende SLA-maatregelen zijn meegenomen onder vastgesteld en voorgenomen beleid:

- aanscherping van de emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties (vastgesteld beleid);
- aanscherping van de generieke eisen in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL) en actualisatie rentepercentage kosteneffectiviteitsmethodiek (op peildatum 1 mei 2022 nog voorgenomen beleid);
- beleid voor particuliere houtstook bij huishoudens (houtkachels en open haarden) (op peildatum 1 mei 2022 nog voorgenomen beleid).

Hoewel het hier niet gaat om SLA-beleid is het zogeheten Roadmap Plus-programma met milieu-maatregelen van Tata Steel in IJmuiden meegenomen onder vastgesteld beleid. Met dit pakket aan maatregelen wil Tata Steel de emissie van stof, stikstofoxiden, geur en geluid door staalproductie verder verminderen. Met het Roadmap Plus-programma wil Tata Steel de lokale luchtkwaliteit in de omgeving van het bedrijf verbeteren en minder stikstof uitstoten.

#### **Geagendeerd beleid SLA**

Op de peildatum van 1 mei 2022 was een aantal maatregelen uit het SLA nog niet concreet genoeg uitgewerkt om in deze KEV te kunnen meenemen als vastgesteld of voorgenomen beleid. Het gaat om:

- het strenger vergunnen in industrie en energiesector zoveel mogelijk aan de onderkant van de BREF-range; deze maatregel komt zowel terug in het SLA als in de structurele aanpak stikstof;
- sectorplan pluimvee ter vermindering van fijnstofemissies of aanscherping emissie-eisen fijnstof voor stalsystemen voor pluimvee in het Besluit emissiearme huisvesting;
- verbeteren van de effectiviteit van emissiearme stallen.

### 1.3.3 Structurele aanpak stikstof

Op 24 april 2020 bood het kabinet-Rutte III de structurele aanpak stikstof aan de Kamer aan (LNV 2020). Het stikstofbeleid van het kabinet-Rutte IV (Nationaal Programma Landelijk Gebied) lichten we in de volgende paragraaf toe. De structurele aanpak stikstof bestaat uit verschillende onderdelen – waaronder een pakket aan bronmaatregelen die de stikstofuitstoot naar lucht in verschillende sectoren reduceren – die zijn gericht op vermindering van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur. De looptijd van de maatregelen valt in de periode 2020-2030, maar verschilt per bronmaatregel. Merk hierbij op dat het Besluit emissiearme huisvesting met emissie-eisen voor stallen, en de provinciale omgevingsverordeningen voor Brabant en Limburg, al vastgesteld beleid waren voor de structurele aanpak en niet zijn opgenomen in tabel 1.5. De bronmaatregelen uit de structurele aanpak zijn, zoals eerder vermeld, in 2022 opgenomen in het programma Stikstofreductie en Natuurverbetering.

#### **Vastgesteld en voorgenomen beleid structurele aanpak stikstof**

Vergeleken bij de vorige raming van twee jaar geleden zijn er vijf extra maatregelen uit de structurele aanpak opgenomen in de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. Alle vijf maatregelen uitgezonderd hoogwaardige mestverwerking zijn in deze KEV meegenomen als vastgesteld beleid (zie tabel 1.5). Het gaat om:

- de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA);
- de subsidieregeling hoogwaardige mestverwerking (voorgenomen beleid);
- het budget van 20 miljoen voor de maatwerk aanpak stikstofreductie piekbelasters industrie; het beschikbare budget is doorgeschoven naar de VEKI-regeling (zie hierna);
- de tijdelijke subsidieregeling walstroom zeeschepen; en
- de subsidieregeling schoon en emissieloos bouw materieel (SSEB).

Het budget voor de MGA is verdeeld over de veehouderijbedrijven: 50 procent voor melkveebedrijven, 25 procent voor varkensbedrijven en 25 procent voor pluimveebedrijven. De SSEB-regeling bestaat uit een deel vastgesteld en een deel voorgenomen beleid. De huidige regeling loopt van 2022 tot en met 2026 en is meegenomen als vastgesteld beleid. De voorgenomen verlenging van deze SSEB-regeling tot en met 2030 is meegenomen als voorgenomen beleid.

De door het vorige kabinet aangekondigde maatwerk aanpak voor stikstofreductie bij de piekbelasters in de industrie is niet van de grond gekomen. Het beschikbare budget van 20 miljoen voor deze maatregel is inmiddels overgeheveld naar de VEKI-regeling (Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie) en is als zodanig meegenomen onder het vastgestelde beleid. De VEKI is een subsidieregeling voor de industrie voor de fase van opschaling en marktintroductie van bewezen CO<sub>2</sub>-besparende maatregelen. Het budget is overgeheveld in de verwachting dat maatregelen gericht op CO<sub>2</sub>-reductie gemiddeld ook een positief neveneffect zullen hebben voor de uitstoot van stikstofoxiden. De subsidieregeling voor de verdunning van drijfmest met water bij mesttoediening op zandgrond heeft het ministerie van LNV geparkeerd vanwege de beperkte effectiviteit en relatief hoge kosten. Het ministerie en sectorpartijen denken na over een alternatief voor deze maatregel.

#### **Geagendeerd beleid structurele aanpak stikstof**

In 2020 presenteerde het kabinet-Rutte III de structurele stikstofaanpak: een pakket aan maatregelen om de stikstofuitstoot per sector terug te dringen en natuurmaatregelen om de natuur te verbeteren (LNV 2020). De structurele aanpak stikstof is gericht op vermindering van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden; een verlaging van de emissies van ammoniak en stikstofoxiden draagt bij aan het halen van dit doel. De bronmaatregelen uit deze

aanpak zijn in 2022 opgenomen in het programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2022-2035. In dat programma komen alle onderdelen van de structurele stikstofaanpak van het kabinet-Rutte III samen (LNV 2022c).

Op de peildatum van 1 mei 2022 was een aantal maatregelen uit de structurele aanpak stikstof nog niet concreet genoeg uitgewerkt om in deze raming te kunnen meenemen als vastgesteld of voorgenomen beleid. Deze maatregelen vallen in deze raming onder het geagendeerde beleid. Het gaat om:

- de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv);
- extra investeringssubsidie voor integraal emissiearme stallen vanaf 2023, en de bijbehorende aanscherping van de normstelling voor ammoniakemissie uit deze stallen vanaf 2025;
- optimalisatie (verlaging ruw eiwitgehalte) veevoer van melkvee;
- het vergroten van het aantal uren weidegang;
- het Omschakelprogramma duurzame landbouw (voorheen Omschakelfonds);
- het scherper vergunnen in de industrie en energiesector zoveel mogelijk aan de onderkant van de BREF-range (deze maatregel komt zowel terug in het SLA als in de structurele aanpak stikstof);
- de stimuleringsregeling elektrisch taxiën luchtvaart.

De Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties is in deze KEV nog meegenomen als geagendeerd beleid. Op 10 mei 2022 is een concreet uitgewerkte concept-regeling gepubliceerd voor publieke consultatie. Deze uitwerking kwam daarmee echter te laat om meegenomen te kunnen worden bij de integrale KEV-doorrekening van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Verder is in het najaar van 2023, in navolging van het advies van Johan Remkes, een extra eenmalige beëindigingsregeling aangekondigd (Lbv+). Deze regeling is eenmalig gericht op het vrijwillig uitkopen van piekbelasters, met een subsidiepercentage boven de 100 procent. Met deze extra regeling is niet apart rekening gehouden bij de effectschatting voor het Lbv.

### 1.3.4 Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)

In het coalitieakkoord 2021-2025 van het kabinet-Rutte IV is het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) aangekondigd, met een bijbehorend Transitiefonds landelijk gebied en natuur à 24,3 miljard euro tot 2035. Dit programma is in de KEV 2022 meegenomen als geagendeerd beleid. Het NPLG bevindt zich nog in een uitwerkfase en het effect kan daarom niet gekwantificeerd worden.

Het interbestuurlijke programma is gericht op een brede integrale gebiedsgerichte aanpak van opgaven in het landelijk gebied, waaronder de vermindering van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur. Het programma heeft een brede focus en is erop gericht om doelen voor natuur, klimaat en waterkwaliteit te behalen. Daarnaast wordt bijgedragen aan het behalen van nationale doelen zoals die er zijn op het gebied van wonen, klimaatadaptatie en de energietransitie. De uitwerking en budgettering van het NPLG zullen vanaf juli 2023 plaatsvinden in gebiedsgerichte bestuurlijke afspraken met de provincies. Op 10 juni 2022 overhandigde de minister voor Natuur en Stikstof een startnotitie van het NPLG aan de Tweede Kamer (LNV 2022a), gevolgd door het ontwikkeldocument voor dat programma op 25 november (LNV 2022b). Het doel van het Transitiefonds is om de maatregelen te bekostigen die uiteindelijk nodig zijn voor het behalen van de doelen op het gebied van natuur (waaronder stikstofbelasting), klimaat en waterkwaliteit. Provincies hebben de taak om, samen met onder meer de waterschappen, gemeenten en



maatschappelijke organisaties, integrale provinciale gebiedsprogramma's te ontwikkelen. Deze provinciale programma's zullen 1 juli 2023 door de provincies ingediend moeten zijn.

## 1.4 Algemene uitgangspunten en definities

### **Sectorindeling**

De indeling in sectoren in de KEV volgt de indeling van de klimaattafels van het Klimaatakkoord: elektriciteit, industrie, gebouwde omgeving, landbouw en landgebruik, en mobiliteit. Voor de emissies van luchtverontreinigende stoffen zijn in het verleden iets andere beleidsmatige keuzes gemaakt voor de indeling. Voor luchtverontreinigende stoffen wordt altijd uitgegaan van de zogeheten doelgroepindeling, die ook de basis vormt voor de sectorindeling die het RIVM gebruikt voor de Emissieregistratie en voor de berekening van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie.

Op hoofdlijnen stemt de doelgroepindeling overeen met de indeling voor broeikasgassen volgens de klimaattafels van het Klimaatakkoord. Het grootste verschil zit in de olie- en gaswinning, die bij de doelgroepindeling onder de energiesector valt en bij de KEV-klimaattafelindeling onder de industrie. De sector gebouwde omgeving volgens de KEV-klimaattafelindeling is in de doelgroepindeling verder uitgesplitst in de doelgroepen (sectoren) diensten en bouw en huishoudens. Tot slot is er nog een klein verschil bij de rioolwaterzuiveringsinstallaties en de bedrijven voor de winning en distributie van drinkwater. De emissies van deze activiteiten zijn klein, maar vallen in de doelgroepindeling onder de sector diensten en bouw, terwijl deze bedrijven in de KEV-klimaattafelindeling tot de industrie worden gerekend.

We onderscheiden in dit rapport daarmee de volgende zes sectoren:

- energiesector en olie- en gaswinning;
- industrie (inclusief raffinaderijen, afvalverwerking en bouwmaterialenindustrie);
- mobiliteit (inclusief mobiele werktuigen in gebruik in diverse sectoren in de economie en inclusief visserij; inclusief luchtvaart; het hangt van de definitie af of zeescheepvaart wordt meegerekend [zie hierna]);
- diensten en bouw (inclusief rioolwaterzuiveringsinstallaties en drinkwaterbedrijven en inclusief handel en overheid);
- huishoudens;
- landbouw.

Emissies in de bouwmaterialenindustrie, zoals de glas- en steenproductie, vallen onder de sector industrie en niet onder de bouw. Bij bouwnijverheid gaat het dan om woning-, weg- en waterbouwbedrijven, uitgezonderd mobiele werktuigen – die nemen we, net als bij de klimaatindeling, mee onder mobiliteit.

De raffinaderijen en afvalverwerkingsbedrijven zijn meegenomen onder de sector industrie. Onder afvalverwerking valt ook de vergisting van dierlijke mest en de vergisting van groente-, fruit- en tuinafval (GFT) en groenafval. De energiesector betreft de elektriciteits- en warmteproductie door energiebedrijven plus bedrijven voor de winning en distributie van olie en gas. De energiesector is, in lijn met de sectorindeling voor broeikasgassen, inclusief de warmte-kranchkoppelingsinstallaties (WKK) die in gedeeld eigendom zijn van elektriciteitsproductiebedrijven en andere bedrijven ('joint ventures'). De productie van elektriciteit en warmte door WKK-installaties in volledig eigendom van andere bedrijven dan energiebedrijven nemen we mee bij de sectoren waar deze installaties

staan opgesteld, veelal de industrie. De sector mobiliteit omvat alle mobiele bronnen en is dus inclusief de emissies door mobiele werktuigen, zoals heftrucks, tractoren en graafmachines, die in gebruik zijn in de industrie, landbouw en de bouw. In de figuren en tabellen houden we deze indeling in zes sectoren aan.

### **Nationale emissietotalen volgens nationale en Europese definities**

De emissies in de onderscheiden zes sectoren zijn volgens twee methoden berekend en afgeboord:

- 1) emissies volgens de nationale definitie op Nederlands grondgebied; en
- 2) emissies volgens de Europese NEC-definitie.

Bij de emissies op Nederlands grondgebied worden alle emissies op Nederlands grondgebied meegenomen, inclusief zeeschepen varend op het Nederlands Continentaal Plat. Bij de emissies volgens de Europese definitie worden bepaalde bronnen uitgesloten, zoals de emissies door de zeescheepvaart en (het merendeel van) de emissies van stikstofoxiden en niet-methaan vluchtige organische stoffen door de landbouw. Ook bestaat er voor beide methoden een verschil in rekenmethodiek voor de emissies van wegverkeer en de visserij; emissies op Nederlands grondgebied worden berekend op basis van de verkeersvolumes (kilometrages) op Nederlands grondgebied, terwijl de emissies volgens de Europese NEC-definitie berekend worden op basis van verkochte brandstof op Nederlands grondgebied. In de publicatie behorend bij de vorige raming wordt uitgebreid ingegaan op de verschillen tussen beide methoden (PBL, RIVM & TNO 2020). In beide methoden wordt rekening gehouden met de emissies van en naar Nederlandse luchthavens wat betreft de emissies bij de landings- en startcyclus (LTO-cyclus) tot een hoogte van 3.000 voet.

Het RIVM gebruikt de emissies op Nederlands grondgebied voor het in beeld brengen van de historische en toekomstige ontwikkeling van de luchtkwaliteit en de stikstofdepositie in Nederland. Hiervoor zijn alle emissies relevant, inclusief de emissies door de zeescheepvaart en die van stikstofoxiden door de landbouw. Ook voor de toetsing aan de SLA-doelen dienen de emissies op Nederlands grondgebied gebruikt te worden. De emissies volgens de Europese definitie worden gebruikt voor de toetsing aan de bindende Europese NEC-doelen voor emissies en voor de rapportages die Nederland uitbrengt aan internationale instanties.

In dit rapport staan de emissies op Nederlands grondgebied centraal. De tabellen en figuren in de navolgende hoofdstukken hebben dus betrekking op deze emissies. Dit is een verandering ten opzichte van de vorige raming voor luchtverontreinigende stoffen, omdat daarin de geraamde emissietrends zijn beschreven aan de hand van de emissies volgens de Europese NEC-definitie. We hebben deze keuze voor de nationale definitie gemaakt omdat deze cijfers centraal staan in het Nederlandse luchtbeleid (SLA) en in het stikstofbeleid. De emissies volgens de Europese NEC-definitie lichten we toe in een aparte korte paragraaf. De sectortabellen volgens de Europese definitie zijn te vinden in bijlage 3.

### **Statistieken en emissieregistratie**

De officiële Nederlandse emissiecijfers vastgelegd in de Emissieregistratie zijn het startpunt van de berekeningen voor zichtjaren. De gebruikte modellen bij het opstellen van de ramingen zijn afgestemd op de definitieve energie- en emissiestatistieken (en inzichten omtrent de indeling en hoogte van emissies) zoals deze begin 2022 bekend waren. De in deze publicatie gegeven historische emissiecijfers voor de periode 2000-2020 zijn gebaseerd op de cijfers van de Emissieregistratie over deze periode zoals vastgesteld in januari 2022.

## **Leeswijzer**

De hoofdstukken hierna zijn ingedeeld naar stof en laten zien hoe de landelijke emissietotalen van luchtverontreinigende stoffen zich tussen 2020 en 2030 naar verwachting ontwikkelen. We beginnen steeds met een korte beschrijving van de historische emissieontwikkeling voor de periode 2000-2020.

Voor elke stof behandelen we zes onderwerpen. In de eerste drie paragrafen staan de landelijke emissietotalen centraal zoals die gebruikt worden voor het SLA en het stikstofbeleid. We presenteren hier emissietrends voor de landelijke emissietotalen op Nederlands grondgebied. In paragraaf x.1 bespreken we de geraamde ontwikkeling van de landelijke emissietotalen en sectortotalen tussen 2020 en 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid. In paragraaf x.2 gaan we in op de voortgang en denkbare extra emissie-effecten van het geagendeerde beleid tot 2030. In paragraaf x.3 presenteren we een indicatief beeld van de verwachte ontwikkelingen in landelijke emissies bij vastgesteld en voorgenomen beleid voor de periode 2030 tot 2040. In paragraaf x.4 beschrijven we heel beknopt de ontwikkeling in emissies tussen 2020 en 2030 volgens de Europese NEC-definitie. In paragraaf x.5 kijken we naar het verwachte doelbereik, waarbij we de ramingen vergelijken met de landelijke NEC-emissiedoelen, de SLA-doelen voor emissies en de indicatieve sectordoelen voor emissies uit de stikstofaanpak van het kabinet. Tot slot vergelijken we in paragraaf x.6 de geraamde emissies in 2030 met de vorige ramingen volgens de KEV 2020. Dit doen we voor de emissies volgens de nationale definitie.

De raming voor fijnstof (PM<sub>10</sub>, deeltjes kleiner dan 10 µm) lichten we niet apart toe. De cijfermatige resultaten voor PM<sub>10</sub> zijn voor vastgesteld en voorgenomen beleid te raadplegen in bijlage 1.

De tabellen zijn beschikbaar volgens de nationale en Europese definitie. Een uitgebreide tabellen-bijlage is te vinden op de PBL-website. De tabellen in hoofdstuk 2 tot en met 6 hebben betrekking op de nationale definitie voor de beleidsvariant met vastgesteld en voorgenomen beleid. In bijlage 2 zijn de tabellen te vinden voor de nationale definitie bij vastgesteld beleid. In bijlage 3 zijn de overzichtstabellen per sector gegeven volgens de Europese NEC-definitie. In bijlage 4 gaan we in op de resultaten van de onzekerheidsanalyse. Op de PBL-website is het achtergronddocument *Beleids-overzicht en factsheets beleidsinstrumenten* te vinden met factsheets met een beschrijving van maatregelen.

## 2 Stikstofoxiden

### **Bevindingen geraamde emissietrends van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied**

- De geraamde daling in de stikstofoxidenuitstoot in de periode 2020-2030 is 21-22<sup>11</sup> procent, met een onzekerheidsbandbreedte van 13-28 procent.
- Inclusief het gekwantificeerde deel van het geagendeerde beleid is het denkbaar dat de emissiereductie in deze periode uitkomt op een bandbreedte van 16-31 procent.
- De gerealiseerde en geraamde procentuele emissiereductie over de periode 2000-2030 met vastgesteld en voorgenomen beleid bedraagt 55 procent. De daling is het grootst in de energiesector, wegverkeer, diensten, huishoudens en mobiele werktuigen (91 tot 64 procent). In de industrie en landbouw is de daling 51 respectievelijk 37 procent. De reductie is het kleinst bij de zeescheepvaart en binnenvaart, met 23 respectievelijk 17 procent. De emissie door de luchtvaart komt in 2030 45 procent hoger uit dan in 2000.
- De geraamde afname in de stikstofoxidenemissies wordt vooral verklaard door het Europese bronbeleid voor mobiele bronnen en installaties en door het bronbeleid voor zeeschepen van de Internationale Maritieme Organisatie. Het effect van nationaal beleid op de geraamde reductie van emissies is relatief beperkt ten opzichte van dit Europese beleid.
- De raming van de nationale emissie van stikstofoxiden voor 2030 ligt 9 kiloton (4 procent) hoger dan in de vorige raming voor luchtvervuilende stoffen van 2020). De geraamde procentuele reductie in emissies voor de periode 2018-2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid is niet veranderd ten opzichte van de vorige raming (op sectorniveau zijn er wel verschillen).
- De extra emissiereductie door het ingeschatte deel van het geagendeerde beleid bedraagt circa 3 procentpunt. Deze reductie is denkbaar als dit beleid tijdig wordt uitgewerkt en ingevoerd. Geagendeerde maatregelen met de grootste reductie zijn het beleid voor versnelde uitrol van emissievrije bouwmachines en het Europese beleidsvoorstel voor een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen.
- Voor een deel van het geagendeerde beleid rond mobiliteit kon geen effectinschatting worden gemaakt. Het gaat dan onder andere om het effect van de invoering van Betalen naar Gebruik voor personen- en bestelauto's.
- Van de emissies in 2020 is 71 procent afkomstig van mobiliteit. Zeescheepvaart is hierbinnen veruit de grootste emissiebron, met circa 50 procent. Van deze emissies door zeescheepvaart wordt circa een kwart binnengaats uitgestoten.

### **Bevindingen doelen voor emissies van stikstofoxiden**

- Het Europese reductiedoel voor de nationale emissies van stikstofoxiden (volgens de Europese definitie) van 61 procent tussen 2005 en 2030 is binnen bereik met het vastgestelde en voorgenomen beleid. De geraamde daling in 2030 bedraagt 65 procent ten opzichte van 2005, met een onzekerheidsbandbreedte van 60-69 procent. Wanneer het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in deze raming een inschatting kon worden gemaakt, tijdig

---

<sup>11</sup> Deze range wordt verklaard doordat het voor de energiesector niet verantwoord is om één meest waarschijnlijke puntwaarde te schetsen voor de verwachte ontwikkeling tussen 2020 en 2030 (zie voor toelichting paragraaf 1.2.3).

wordt uitgewerkt en gerealiseerd, dan is het denkbaar dat daarmee de emissies in 2030 verder dalen en de emissiereductie uitkomt op een bandbreedte van 62 tot 70 procent. De zeescheepvaart telt niet mee in het Europese reductiedoel en voor stikstofoxiden tellen ook de procesemissies in de veehouderij en akkerbouw niet mee.

- De emissiedoelen van het Schone Lucht Akkoord voor 2030 zijn binnen bereik, maar het doel voor emissies van stikstofoxiden bij de binnenvaart vraagt aandacht. Het doel voor de binnenvaart is om de emissie van stikstofoxiden tussen 2015 en 2035 te laten dalen met 35 procent. Het doel omvat zowel de beroepsbinnenvaart als de recreatievaart. De raming blijft steken op een reductie van circa 16 procent. Het doelbereik bij de binnenvaart lijkt daarmee niet waarschijnlijk. Er is weinig geagendeerd beleid voor de binnenvaart om de kans op het halen van het doel voor stikstofoxiden te vergroten. Bij de raming voor de binnenvaart past de kanttekening dat de onzekerheid groot is. Het ontbreekt momenteel aan een goed beeld van de leeftijdsopbouw van de motoren in de binnenvaartvloot en de inzet van verschillende typen schepen. Verbetering van deze gegevensbasis is gewenst om het doelbereik in de toekomst beter te kunnen monitoren.
- De indicatieve restemissies voor de industrie, energiesector en mobiliteit liggen binnen de bandbreedte van de raming, maar de onzekerheid is groot. Als onzekere factoren tegenzitten en de uitstoot van stikstofoxiden zich richting de bovenkant van de bandbreedte ontwikkelt, is er een restopgave bij beide sectoren mogelijk.

## 2.1 Nationale emissies van stikstofoxiden tot 2030

In de paragrafen 2.1, 2.2, 2.3 en 2.6 staan de emissies op Nederlands grondgebied centraal. Deze emissies bepalen de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie in Nederland, en hiervoor zijn in het SLA en de stikstofaanpak van het kabinet emissiedoelen op sectorniveau afgesproken. In paragraaf 2.4 beschrijven we de trends voor de emissies volgens de Europese definitie. Het bereik van het Europese reductiedoel (volgens de Europese definitie), de SLA-doelen en de indicatieve sectordoelen uit de stikstofaanpak behandelen we in paragraaf 2.4.

Figuur 2.1 laat de trends in nationale emissietotalen volgens beide definities zien. Er zijn alleen nationale reductiedoelen voor alle sectoren opgeteld afgesproken voor de emissies volgens de Europese definitie.

### ***De emissie van stikstofoxiden is tussen 2000 en 2020 met 42 procent gedaald door reducties in alle sectoren behalve de zeescheepvaart en luchtvaart***

De nationale emissie van stikstofoxiden is tussen 2000 en 2020 met 42 procent afgenomen. Deze historische afname vanaf 2000 komt door emissiereducties in alle sectoren behalve de zeescheepvaart en de luchtvaart. Reducties tussen 64 en 77 procent zijn gerealiseerd bij de energiesector, huishoudens en diensten en bouw. De emissies bij mobiliteit, industrie en de landbouw zijn met respectievelijk 38, 37 en 24 procent gedaald.

De grootste bijdrage aan de uitstoot in 2020 komt van de sector mobiliteit (71 procent), gevolgd door landbouw (12 procent), industrie (9 procent), energiesector (4 procent), huishoudens (2 procent) en diensten en bouw (1 procent). De zeescheepvaart draagt in 2020 voor bijna de helft bij aan de uitstoot door mobiliteit en is daarmee veruit de grootste bron van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied.

De gerealiseerde emissiereductie bij mobiliteit tussen 2000 en 2020 is een optelsom van de ontwikkelingen in deelsectoren. De reducties in deze deelsectoren zijn heel verschillend. De emissies bij wegverkeer zijn in de periode 2000-2020 het meest gedaald, met 62 procent, gevolgd door mobiele werktuigen met 51 procent. De binnenvaart blijft hierbij achter met een gerealiseerde daling met 18 procent.<sup>12</sup> Voor de luchtvaart is 2020 een bijzonder jaar vanwege de halvering van het aantal vluchten als gevolg van de coronapandemie; hierdoor lag de uitstoot in 2020 de helft lager dan in 2000. Voor de luchtvaart geeft de periode 2000-2019 het beste inzicht in de trendmatige ontwikkeling in deze sector; de uitstoot is in deze periode gestegen met circa 50 procent. De uitstoot door de zeescheepvaart ligt in 2020 grofweg op hetzelfde niveau als in 2000; een toename in de periode 2000-2006 is gevolgd door een afname waarna de emissies vanaf 2015 nagenoeg onveranderd zijn gebleven.

***De emissie van stikstofoxiden daalt tussen 2020 en 2030 verder met naar verwachting 21-22 procent, met een onzekerheidsbandbreedte van 13-28 procent; de uitstoot van de binnenvaart wijzigt naar verwachting niet***

De uitstoot van stikstofoxiden zal bij vastgesteld en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 verder dalen met naar verwachting 67-69 kiloton, oftewel 21-22 procent. Met het vastgestelde en voorgenomen beleid komen de emissies van stikstofoxiden in 2030 dan uit op 245-247 kiloton, met een onzekerheidsbandbreedte van 226-273 kiloton (zie figuur 2.1). De cijfers representeren alle emissies op Nederlands grondgebied. Alle zes sectoren dragen bij aan de daling (zie tabel 2.1, figuur 2.2). De grootste procentuele reductie wordt geraamd voor de energiesector, met een afname van 62 procent. Daarna volgen huishoudens en diensten en bouw met een reductie van 31 respectievelijk 24 procent. De verwachte reducties bij mobiliteit, landbouw en industrie ontlopen elkaar niet veel met respectievelijk 20, 17 en 16 procent.

Kijken we naar de raming voor de deelsectoren binnen de sector mobiliteit, dan zijn er grote verschillen. Het meest opvallend is de dalende trend bij de zeescheepvaart. Verwacht wordt dat de zeescheepvaartemissies tussen 2020 en 2030 met 22 procent zullen dalen; dit is een trendbreuk met de emissieontwikkeling tot heden. De emissies bij wegverkeer en mobiele werktuigen dalen in grofweg hetzelfde tempo door als in de periode 2000-2020; een geraamde daling met 30 respectievelijk 27 procent tussen 2020 en 2030. De uitstoot door de binnenvaart wijzigt tot 2030 naar verwachting niet. Voor de luchtvaart geldt dat 2020 door corona een heel bijzonder jaar was, met bijna een halvering van de uitstoot door afname van het aantal vluchten. Hierdoor is de geraamde stijging in emissies tussen 2020 en 2030 niet illustratief voor de verwachte toekomstige ontwikkeling van de uitstoot door de luchtvaartsector. Voor deze sector is de periode 2019-2030 illustratief voor de verwachte trendmatige ontwikkeling van de uitstoot. Over deze periode wordt verwacht dat de uitstoot in de luchtvaartsector licht zal gaan afnemen; een trendbreuk met de stijgende emissies van stikstofoxiden in de afgelopen twintig jaar.

---

<sup>12</sup> De statistiek laat in 2019 en 2020 een significante daling zien door minder scheepvaartverkeer volgens het CBS.

**Tabel 2.1**

Emissies van stikstofoxiden per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	54,6	46,1	18,4	14,2	12,6	11,1- 13,1	4,3-6,0 [3,5-7,4]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	47,0	46,2	33,2	31,4	29,4	27,9	23,2 [15,7- 27,9]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	361,0	339,7	251,9	237,8	222,8	197,5	177,7 [162- 204]
<b>Huishoudens<sup>3,6</sup></b>	21,3	17,9	9,5	8,1	7,7	6,9	5,9 [5,0-6,9]
<b>Diensten en bouw<sup>3,7</sup></b>	11,9	7,8	4,6	4,0	3,6	3,0	2,5 [1,3-3,8]
<b>Landbouw<sup>3,8</sup></b>	49,5	45,1	42,8	38,5	37,7	31,8	31,2 [30,5- 32,2]
<b>Totaal<sup>2,3,9</sup></b>	545	503	360	334	314	278- 280	245-247 [226- 273]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald (zie paragraaf 1.2), wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de EU-definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>6)</sup> Inclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>7)</sup> Inclusief paarden en pony's bij particulieren waaronder maneges. De emissie van stikstofoxiden door deze bron valt buiten de EU-emissiereductiedoelen.

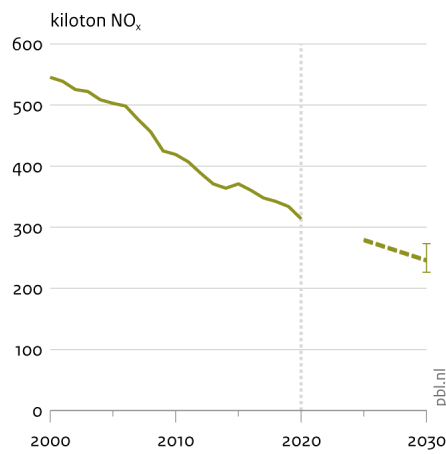
<sup>8)</sup> Inclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mest in de veehouderij (stallen, buitenopslag van mest, aanwending dierlijke mest, beweiding), kunstmestgebruik en gewasresten. De emissies van stikstofoxiden door deze bronnen vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen. De emissies door verbrandingsinstallaties bij de landbouw vallen wel binnen EU-emissiereductiedoelen.

<sup>9)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.

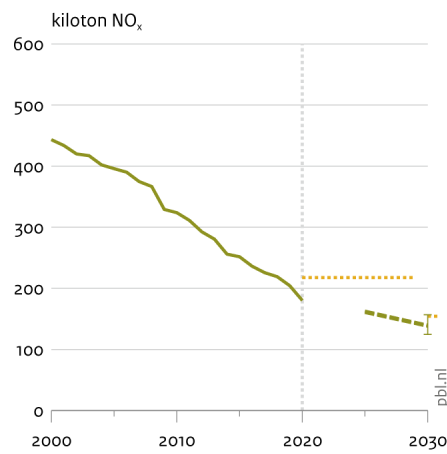
**Figuur 2.1**

**Emissie stikstofoxiden**

Op Nederlands grondgebied



Volgens Europese definitie



- Realisatie
- - - Raming vastgesteld en voorgenomen beleid
- | Bandbreedte
- ... Doel
- ... Scheiding realisatie en raming

Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

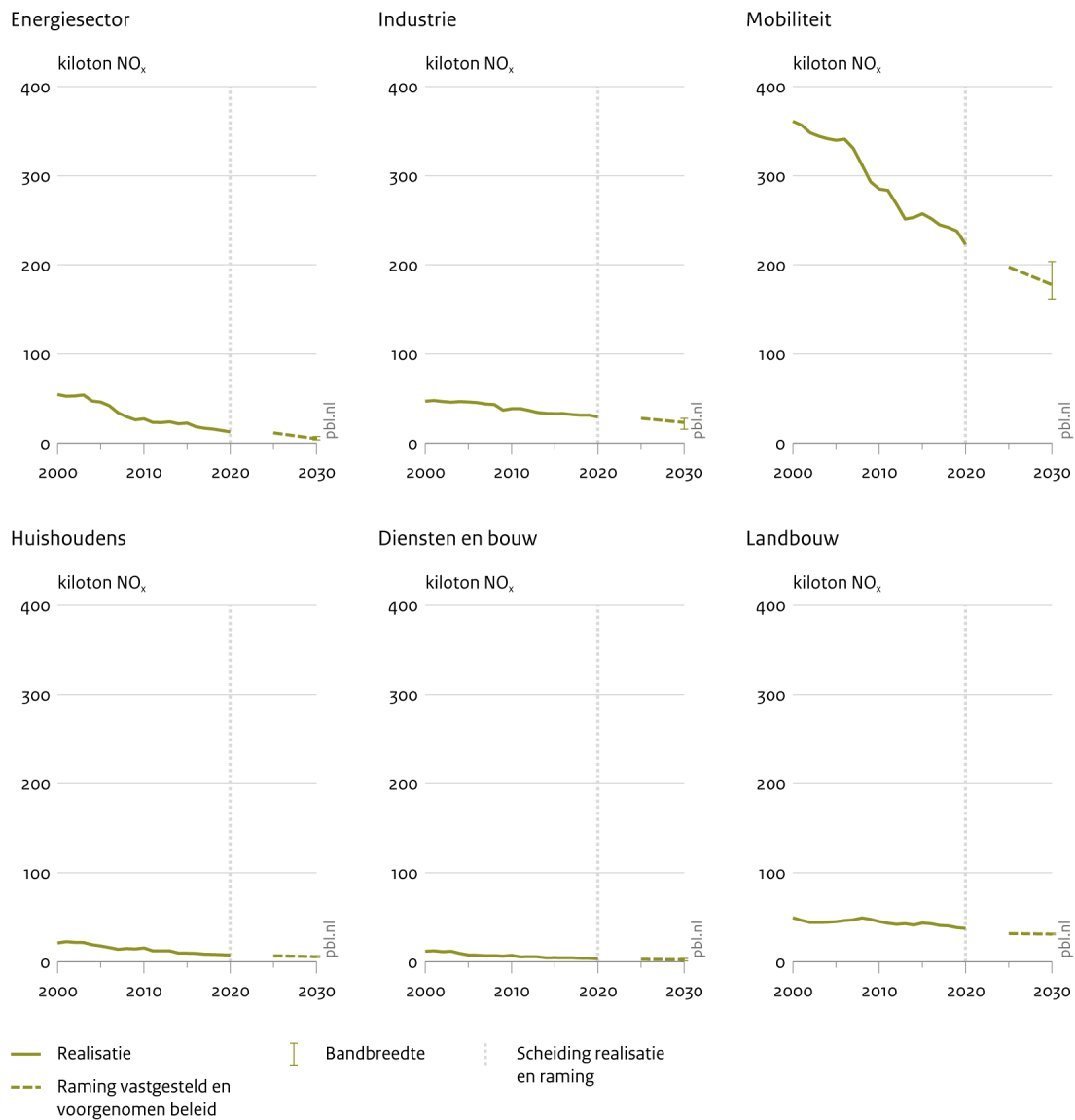
**Het voorgenomen beleid draagt in 2030 bij aan een reductie van 4 kiloton (1 procent) extra boven op het vastgestelde beleid**

De hiervoor toegelichte emissietrend heeft betrekking op de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. De KEV geeft ook altijd een raming waarin alleen het vastgestelde beleid is meegenomen. Het verschil tussen beide varianten geeft het totale effect van het voorgenomen beleid. Voor stikstofoxiden ligt de raming met vastgesteld beleid bijna 4 kiloton (1 procent) hoger dan de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. Dit verschil wordt hoofdzakelijk verklaard door effecten van voorgenomen beleid bij mobiliteit (zie hierna paragraaf 2.1.1.).



**Figuur 2.2**

**Emissie stikstofoxiden op Nederlands grondgebied per sector**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

## 2.1.1 Emissies van stikstofoxiden in de sector mobiliteit tot 2030

### **Emissie van stikstofoxiden door mobiliteit is tussen 2000 en 2020 met 38 procent gedaald**

De sector mobiliteit veroorzaakt veruit de grootste emissie van stikstofoxiden (tabel 2.1, figuur 2.2). Met een uitstoot van 223 kiloton was de sector in 2020 goed voor 71 procent van de totale emissie van stikstofoxiden. Er is sprake van een structureel dalende trend in het emissietotaal; tussen 2000 en 2020 is de emissie met 38 procent gedaald. Deze forse daling kan voor een groot deel worden toegeschreven aan de Europese emissienormen voor nieuwe wegvoertuigen die in de afgelopen decennia stapsgewijs zijn aangescherpt. Ook nationale en lokale maatregelen om de instroom van schone voertuigen en de uitstroom van vervuilende voertuigen uit het wagenpark te stimuleren hebben bijgedragen aan de daling.<sup>13</sup>

De grootste emissiedaling in kiloton deed zich in de afgelopen twintig jaar voor bij het wegverkeer. De emissie door vrachtauto's daalde tussen 2000 en 2020 met 43 kiloton, wat neerkomt op een afname van 67 procent (tabel 2.2). Ook de emissies door het personenautoverkeer daalden tussen 2000 en 2020 met 43 kiloton (69 procent reductie).

Buiten het wegverkeer daalden vooral de uitstoot bij mobiele werktuigen fors (tabel 2.2). Die uitstoot daalde tussen 2000 en 2020 met 25 kiloton (51 procent). 'Mobiele werktuigen' is een verzamelnaam voor allerlei typen werktuigen die worden gebruikt in verschillende sectoren, zoals landbouwtractoren en -machines, graafmachines, bouwkransen en vorkheftrucks. De emissie door deze werktuigen wordt tot de sector mobiliteit gerekend. De continue daling van de emissie door mobiele werktuigen is hoofdzakelijk het gevolg van een schoner wordend machinepark. Net als bij wegvoertuigen gelden er Europese emissienormen voor nieuwe werktuigen, die in de afgelopen decennia stapsgewijs zijn aangescherpt. Hierdoor zijn nieuwe generaties machines steeds schoner en is de emissie door het machinepark in twintig jaar gehalveerd. De emissie van stikstofoxiden door de zeescheepvaart (op Nederlands grondgebied) is tussen 2000 en 2006 gestegen van 111 naar 131 kiloton, is na 2006 afgenomen en blijft vanaf 2015 nagenoeg onveranderd (figuur 2.3). In 2020 bedroeg de uitstoot door de zeescheepvaart 107 kiloton. De dalende trend vanaf 2006 komt door de eerste Tier I- en II-emissienormen die de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) heeft gesteld voor de uitstoot van stikstofoxiden door zeeschepen (geldend voor nieuwe motoren geïnstalleerd vanaf 2000).

---

<sup>13</sup> Zo zijn stimuleringsregelingen van kracht geweest voor de vervroegde aanschaf van Euro V- en Euro VI-vrachtauto's (voordat deze normen verplicht werden). De uitstroom van oude en vervuilende auto's werd gestimuleerd via sloopregelingen (nationaal en lokaal), milieuzones en belastingverhogingen voor oude(re) auto's.

**Tabel 2.2**

Emissies van stikstofoxiden voor mobiliteit op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Personenauto's</b>	63,0	43,3	28,9	25,7	19,6	17,1	14,6
<b>Lichte bedrijfsvoertuigen (bestelauto's)<sup>1</sup></b>	18,7	19,1	16,9	14,6	12,9	8,5	4,7
<b>Zware bedrijfsvoertuigen (vrachtauto's)<sup>2</sup></b>	67,7	65,4	36,1	27,8	25,5	22,8	21,6
<b>Autobussen</b>	8,3	6,2	2,2	1,5	1,0	0,7	0,2
<b>Motorfietsen en bromfietsen</b>	0,9	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9
<b>Mobiele werktuigen</b>	49,4	42,3	28,0	24,4	24,1	19,5	17,5
<b>Railvervoer</b>	2,8	2,6	2,2	1,6	1,6	1,5	1,8
<b>Luchtvaart</b>	2,7	3,2	3,8	4,1	2,3	3,6	3,9
<b>Binnenvaart</b>	27,8	25,9	25,1	23,0	22,7	22,2	22,7
<b>Recreatievaart</b>	2,2	2,2	2,3	2,3	1,8	2,3	2,3
<b>Visserij</b>	6,7	4,6	2,6	4,0	3,0	2,7	2,7
<b>Zeescheepvaart varend binnengaats</b>	11,1	12,1	14,9	15,4	14,6	13,5	12,2
<b>Zeescheepvaart varend buitengaats</b>	94,4	105,7	81,2	81,7	79,3	72,6	64,7
<b>Zeescheepvaart voor anker</b>	5,3	6,0	6,5	10,4	13,2	9,3	8,0
<b>Totaal mobiliteit<sup>3</sup></b>	361,0	339,7	251,9	237,8	222,8	197,5	177,7 [162- 204]

<sup>1)</sup> Inclusief lichte speciale voertuigen zoals brandweerauto's, reinigungsauto's, takelwagens.

<sup>2)</sup> Inclusief zware speciale voertuigen zoals brandweerauto's, reinigungsauto's, takelwagens.

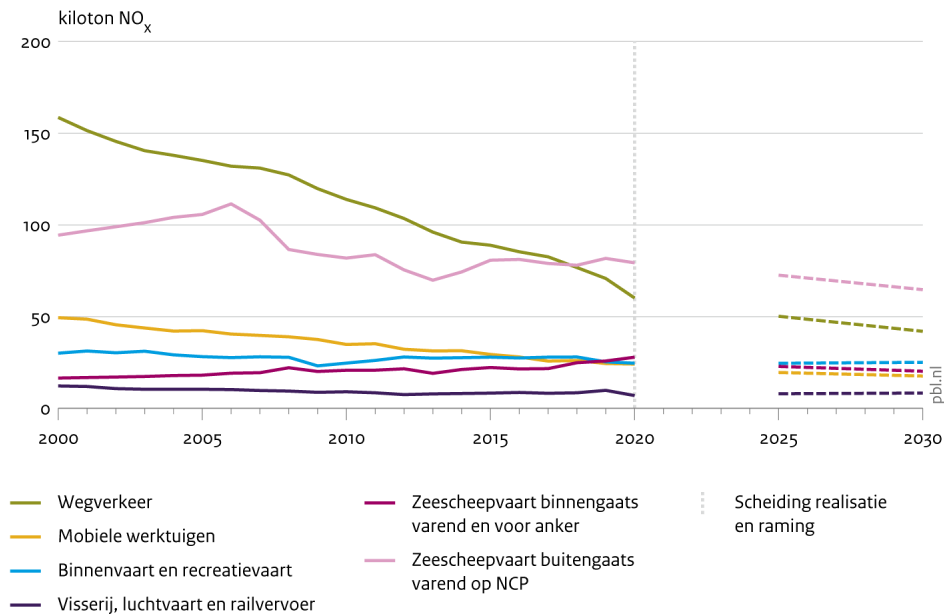
<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren bij mobiliteit zijn verdisconteerd.

### **De zeescheepvaart is de grootste emissiebron voor stikstofoxiden binnen mobiliteit in 2020**

De zeescheepvaart was in 2020 de grootste bron van stikstofoxiden binnen de mobiliteit (tabel 2.2, figuur 2.3). De emissies door de zeescheepvaart betreffen emissies door zeeschepen die varen of voor anker liggen op het Nederlands Continentaal Plat (NCP), zeeschepen die varen op de binnenvaarten (van, naar en in de havengebieden) en zeeschepen die aan wal liggen in havens. Met een uitstoot van 107 kiloton draagt de zeescheepvaart in 2020 voor 34 procent bij aan de totale emissie van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied en is de zeescheepvaart goed voor ongeveer de helft van de uitstoot door mobiliteit. Van de 107 kiloton werd het merendeel buitengaats uitgestoten; de emissie buitengaats op het NCP bedroeg 79 kiloton en de emissie binnengaats (varend en aan de wal) 28 kiloton (figuur 2.3). De binnengaatse emissie door zeeschepen was in 2020 daarmee groter dan de emissie door de binnenvaart op de Nederlandse wateren en bijna even groot als de emissie door de sector industrie en afvalverwerking. De buitengaatse emissies voor zeeschepen die varen op het NCP, vinden voor een deel plaats in de nabijheid van het vasteland en voor een deel op afstand van het Nederlandse vasteland.

**Figuur 2.3**

**Emissie stikstofoxiden op Nederlands grondgebied door sector mobiliteit**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

**Emissie van stikstofoxiden door mobiliteit daalt tussen 2020 en 2030 verder met naar verwachting 20 [9-27] procent ofwel 45 [19-61] kiloton**

Tussen 2020 en 2030 daalt de emissie van stikstofoxiden door de sector mobiliteit met het vastgestelde en voorgenomen beleid met naar verwachting 45 kiloton, met een bandbreedte van 19-61 kiloton (tabel 2.1). Dit is een verwachte daling met 20 [9-27] procent. De emissie door mobiliteit in 2030 komt naar verwachting uit op 178 [162-204] kiloton. Meerdere ontwikkelingen verklaren de geraamde verdere daling van de emissies door mobiliteit tussen 2020 en 2030. De belangrijkste factor is de emissieregelgeving die in de Europese Unie en de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) is afgesproken voor nieuwe voer- en vaartuigen en voor nieuwe mobiele werktuigen. Het gaat hier onder andere om:

- de emissiewetgeving voor door diesel aangedreven personen- en bestelauto's die de Europese Commissie heeft geïntroduceerd in reactie op de manipulatie van het verbrandingsgedrag van dieselmotoren met het oog op de typegoedkeuring van dieselauto's<sup>14</sup>;
- de toename van het aantal elektrische auto's die mede voortvloeit uit de steeds verder aangescherpte CO<sub>2</sub>-emissienormen voor nieuwe personen- en bestelauto's;
- de verdere instroom van schonere vrachtauto's die voldoen aan de Euro VI-emissienormen;
- de instroom van schepen met Stage V-motoren in de binnenvaart;
- de instroom van mobiele werktuigen die voldoen aan de Stage IV- en Stage V-emissienormen;

<sup>14</sup> Het Commissievoorstel voor de Euro VII-emissienormen voor wegverkeer dat begin november 2022 is gepubliceerd is niet meegenomen in deze KEV want is na de KEV-2022-peildatum van 1 mei 2022.

- het aanmerken van de Noordzee tot een zogeheten emissiecontrolegebied (kortweg NECA). Hierdoor moeten nieuwe schepen die vanaf 2021 op de Noordzee in de vaart zijn genomen, aan strenge emissienormen voldoen.

Ook nationaal stimuleringsbeleid draagt bij aan de verdere verschoning van het wagenpark, de binnenvaartvloot en het machinepark. We gaan hierna in meer detail in op de emissietrends bij de verschillende categorieën binnen mobiliteit en de rol die het beleid daarin speelt.

### ***Verdere emissiedaling tot 2030 bij wegverkeer door strenge Europese wetgeving als reactie op de manipulatie van dieselauto's door fabrikanten***

Bij personenauto's bedraagt de geraamde daling van de emissie van stikstofoxiden tussen 2020 en 2030 circa 5 kiloton (26 procent) en bij bestelauto's circa 8 kiloton (63 procent) (tabel 2.2). Vooral de uitstoot van dieselpersonenauto's daalt snel. Dit is enerzijds het gevolg van de strengere emissiewetgeving voor dieselauto's die de Europese Commissie in reactie op 'dieselgate' heeft geïntroduceerd en anderzijds van de afnemende populariteit van dieselauto's. Nieuwe door diesel aangedreven personen- en bestelauto's moeten vanaf 2020 voldoen aan strenge emissiewetgeving (Euro 6d-normen). De emissie door deze auto's wordt niet alleen onder laboratoriumomstandigheden getest, maar ook op de openbare weg. Daarmee moet worden voorkomen dat de emissie op de weg sterk afwijkt van die onder laboratoriumcondities. Meetprogramma's van TNO laten zien dat de emissie door deze Euro 6d-dieselauto's ook op de openbare weg aanzienlijk lager is dan die door voorgaande generaties. Waar in de afgelopen decennia vooral de emissie door benzineauto's snel afnam, wordt tot 2030 een snelle daling geraamd van de uitstoot van dieselauto's. Daarbij speelt ook de afnemende populariteit van dieselauto's een belangrijke rol, in combinatie met de snelle ingroei van elektrische auto's. Vooral in de zakelijke automarkt, waar dieselauto's van oudsher populair zijn, wordt in het komende decennium een sterke groei verwacht van het aantal elektrische auto's. Deze groei gaat ten koste van het aantal dieselauto's. De uitstoot van dieselauto's laat over de gehele periode 2020-2030 een continu dalende trend zien.

Bij het vrachtverkeer wordt tussen 2020 en 2030 ook een verdere daling geraamd van de emissie van stikstofoxiden, van 4 kiloton (15 procent; tabel 2.2). Sinds 2014 geldt een strenge emissiewetgeving voor nieuwe vrachtauto's (de Euro VI-normen), waarbij voertuigen op de openbare weg worden getest. Moderne vrachtauto's zijn hierdoor in de praktijk aanzienlijk schoner dan eerdere generaties (Vermeulen et al. 2016). Een steeds groter deel van het vrachtautopark voldoet inmiddels aan de Euro VI-normen. In de komende jaren neemt dit aandeel nog relatief snel toe, maar doordat het overgrote deel van het park rond 2025 aan de Euro VI-normen voldoet, is de verwachte emissiedaling na 2025 gering. Daarin speelt ook mee dat de nabehandelingstechnologie op de Euro VI-vrachtauto's niet gedurende de hele levensduur goed blijft functioneren. Uit metingen die zijn gedaan op verschillende momenten in de tijd blijkt dat de stikstofoxidenuitstoot van vrachtauto's bij hogere kilometerstanden geleidelijk toeneemt (TNO 2021b). Dit beeld komt ook uit buitenlands onderzoek naar voren. TNO concludeert dat de huidige Euro VI-emissienormen niet afdoende zijn om een levenslang lage stikstofoxidenuitstoot te garanderen. In de raming is verondersteld dat de uitstoot van Euro VI-vrachtauto's bij hoge kilometerstanden oploopt. De omvang van het effect is onzeker omdat het aantal metingen nog beperkt is. Uit eerder meetprogramma's aan veroudering van katalysatoren op personenauto's is gebleken dat er een grote spreiding kan zitten in het effect van veroudering op de emissieniveaus. Deze onzekerheid is meegenomen in de bandbreedtes rond de ramingen.

### ***De emissies door benzinepersonenauto's stijgen tot 2030 naar verwachting door veroudering van het benzineautopark***

Ondanks dat de totale emissie van het personenautoverkeer afneemt door de forse daling bij het dieselautopark, stijgt de emissie door het benzineautopark tussen 2019 en 2030 naar verwachting met circa 13 procent. Deze toename is het gevolg van een ouder wordend wagenpark. Door de verplichte toepassing van driewegkatalysatoren is de uitstoot van stikstofoxiden door benzineauto's in de afgelopen dertig jaar fors gedaald. De werking van de driewegkatalysator verslechtert echter bij veroudering (hoge kilometerstand) waardoor de uitstoot bij oudere benzineauto's met een hoge tellerstand toeneemt. TNO heeft in de afgelopen jaren meerdere meetprogramma's uitgevoerd om te onderzoeken in hoeverre de driewegkatalysator goed blijft werken bij oude auto's. Daaruit blijkt dat de werking van de katalysator bij hoge kilometerstanden aanzienlijk kan verslechteren. Als gevolg hiervan neemt de gemiddelde uitstoot per voertuigkilometer tot een factor 15 toe. Dit is verwerkt in de ramingen. De invloed van veroudering op de emissieniveaus van benzineauto's is groter dan in de KEV 2020 was ingeschat. In combinatie met de teruglopende verkoopaantallen van benzineauto's die tot 2030 worden geraamd (als gevolg van de instroom van elektrische auto's) leidt dit ertoe dat de gemiddelde uitstoot per kilometer van het wagenpark tot 2030 toeneemt. Het benzineautopark wordt langzaam weer wat vervuilender, waar het in de afgelopen dertig jaar structureel steeds schoner is geworden.

### ***Het park aan mobiele werktuigen wordt mede door subsidieregeling snel schoner***

Mobiele werktuigen leveren tot 2030 een wezenlijke bijdrage aan de geraamde daling van de emissie van stikstofoxiden door de sector mobiliteit. De emissie door mobiele werktuigen daalt tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 7 kiloton (27 procent). De inzet van de machines neemt toe, maar als gevolg van de strenge Europese emissienormen (Stage IV en Stage V) ligt in deze subsector de uitstoot door nieuwe generaties machines aanzienlijk lager dan die van eerdere generaties. Doordat de verjonging van het machinepark sneller gaat dan die van de binnenvaartvloot, daalt de emissie door het machinepark tot 2030, ondanks de toenemende inzet ervan. Ook de elektrificatie van het machinepark neemt richting 2030 naar verwachting toe, mede onder invloed van de subsidieregeling schoon en emissieloos bouwmaterieel (SSEB). Deze subsidieregeling stimuleert naast de retrofit van bestaande bouwmaschinen en zeevarende bouwvaartuigen ook de aanschaf van nulmissiebouwmaschinen. De regeling beoogt de uitstoot van stikstof, fijnstof en broeikasgassen te reduceren. Het beschikbare budget voor de aanschaf van elektrische machines voor 2022 was op de dag van openstelling al uitgeput. Het budget voor 2022 is inmiddels verhoogd. De regeling loopt tot eind 2026. Beoogd wordt de regeling te verlengen tot en met 2030. De huidige regeling is meegenomen als vastgesteld beleid. De beoogde verlenging is als voorgenomen beleid meegenomen. De effecten van deze regeling op de instroom van emissieloze bouwmaschinen zijn ontleend aan TNO (2023). De raming is onzeker, omdat er nog weinig ervaring is opgedaan met het gebruik van emissieloze bouwmaschinen in de praktijk en het aanbod van deze machines nog minimaal is. Dit wordt toegelicht in TNO (2023).

### ***De emissies van de luchtvaart dalen naar verwachting licht tussen 2019 en 2030, met 6 procent***

Bij de emissies door de luchtvaart volgens de nationale definitie gaat het om de emissies tijdens het landen en opstijgen (tot een hoogte van 1 kilometer) en de emissies op de luchthavens zelf. De uitstoot op hoger dan 1 kilometer wordt internationaal niet toegerekend aan Nederland en wordt niet meegenomen bij de uitstoot op Nederlands grondgebied.

De uitstoot door de luchtvaart in 2019 bedroeg 4,1 kiloton. Daarmee draagt de luchtvaart 2 procent bij aan de uitstoot van stikstofoxiden door de sector mobiliteit. Door de coronacrisis lag de emissie

van de luchtvaart in 2020 wezenlijk lager dan in de jaren daarvoor (tabel 2.2.): in dat jaar bedroeg de emissie 2,3 kiloton. Door het verwachte (en al ingezette) herstel van de luchtvaart neemt de emissie in de komende jaren naar verwachting weer toe.

De geraamde emissie in 2030 bedraagt 3,9 kiloton, oftewel 0,2 kiloton lager dan in 2019 vóór de coronacrisis. Dit betekent dat de emissie door de luchtvaart in de raming tussen 2019 en 2030 licht afneemt. Door de combinatie van een hogere vliegbelasting, hogere ETS-prijzen, minder gratis ETS-rechten, de verplichte inzet van hernieuwbare brandstoffen en de hoge olieprijs stijgt de prijs van vliegen (zie voor een verdere toelichting op deze punten de KEV 2022). Dit beperkt de verwachte groei van de luchtvaart. Voor 2030 worden 84 miljoen passagiers verwacht op de zes luchthavens van nationaal belang, iets meer dan de 81 miljoen in 2019. Door de inzet van grotere vliegtuigen kan dat met minder vluchten. Het totale aantal vluchten op de zes luchthavens van nationaal belang komt naar verwachting op een kleine 500.000 in 2030 (Significance 2022). Dat zijn minder vluchten dan de ruim 560.000 vluchten die in 2018 en 2019 werden afgehandeld op deze luchthavens. Bij deze raming voor alle vluchten naar en van Nederlandse luchthavens is aangenomen dat voor Schiphol een capaciteitsplafond geldt van 500.000 vluchten in 2030 en dat Lelystad Airport open gaat (PBL, TNO, CBS en RIVM 2022).

Omdat bij vrijwel alle andere modaliteiten sprake is van een relatief grotere daling van de uitstoot, neemt het aandeel van de luchtvaart in de totale uitstoot aan stikstofoxiden toe. In het jaar 2000 was de luchtvaart goed voor 1,7 procent van de totale uitstoot door de sector mobiliteit, in 2030 is dit naar verwachting opgelopen tot 2,2 procent.

### **De uitstoot van de binnenvaart blijft tot 2030 naar verwachting op hetzelfde niveau**

De emissie door de binnenvaart ligt in 2030 naar verwachting op ongeveer hetzelfde niveau als in 2020 (tabel 2.2, figuur 2.3). De schepen worden schoner door vernieuwing van de scheepsmotoren, maar dit gaat relatief langzaam. Veel motoren in de binnenvaart worden na verloop van tijd gereviseerd, waarna de motor weer (min of meer) in nieuwstaat verkeert. Door revisie kunnen de motoren in de binnenvaart tot wel 30 à 40 jaar meegaan. Bij de revisie van de motor blijven de emissienormen gelden waaraan de motor moest voldoen bij verkoop en blijft de uitstoot nagenoeg gelijk. Vanaf 2020 gelden strenge emissienormen voor nieuwe motoren, de zogeheten Stage V-normen. Stage V-motoren zijn naar verwachting aanzienlijk schoner dan eerdere generaties, maar door de trage verjonging van de motoren in de vloot duurt het lang voordat de nieuwe normen zijn doorgewerkt in de vloot. De penetratie van Stage-V motoren in de vloot verloopt dus veel langzamer dan bijvoorbeeld de instroom van Euro VI-vrachtauto's. Toch daalt de stikstofoxidenuitstoot tussen 2020 en 2030 per eenheid energiegebruik van de binnenvaartvloot naar schatting met 17 procent. Tegelijkertijd groeit naar verwachting het vervoersvolume van de Nederlandse binnenvaart, waardoor de emissies per saldo ongeveer op gelijk niveau blijven. Het vervoersvolume was in 2020 aan de lage kant door lage waterstanden en de coronacrisis, maar lag in 2021 alweer 6 procent boven het niveau van 2020 en was in dat jaar weer teruggekeerd op het niveau van 2018.<sup>15</sup> De voorgenomen invoering van de vrachtautoheffing in 2026 leidt bovendien naar verwachting tot een verandering van vervoerswijze van weg naar spoor en binnenvaart. De geraamde groei van de vervoersvolumes in de binnenvaart is onzeker, onder andere door het effect van de energietransitie op het vervoer van fossiele brandstoffen.

---

<sup>15</sup> Zie: [Binnenvaart profiteert van wonderbaarlijk herstel vervoermarkt | NT](#).

Bij de berekeningen voor de binnenvaart in de Emissieregistratie en de KEV past de kanttekening dat de gegevensbasis voor het berekenen van de emissies van de binnenvaart en recreatievaart mager is. In tekstkader 2.1 wordt nader ingegaan op deze leemte in kennis.

### **2.1 Emissieniveaus binnenvaart onzeker door gebrekkige basisdata**

De gegevensbasis voor het berekenen van de emissies van de binnenvaart en recreatievaart is mager. Het ontbreekt momenteel onder andere aan een goed beeld van de (dynamiek in de) leeftijdsopbouw van de motoren in de binnenvaartvloot. Ook zijn er geen goede data over de inzet van de verschillende typen schepen. De berekening van de historische emissieniveaus is daarom onzeker (Geilenkirchen et al. 2022). Dit maakt ook de prognoses voor de emissies van de binnenvaart onzeker. Voor een goede prognose van de toekomstige samenstelling van de motoren in de binnenvaartvloot is een gedegen beeld van de huidige samenstelling en de historische dynamiek in die samenstelling onontbeerlijk. Ook is voor een gedegen emissieraming een beter beeld nodig van verschillen in inzet van de huidige vloot. Momenteel loopt er binnen de Emissieregistratie onderzoek om op basis van transponderdata (AIS-signalen) van binnenvaartschepen het gebruik van de schepen en de resulterende emissies in kaart te brengen. Dit moet een nauwkeuriger beeld opleveren van de huidige emissieniveaus en de historische trends daarin. De resultaten van dit onderzoek worden begin 2023 verwacht, en kunnen daarna worden benut voor verbetering van de prognoses voor de binnenvaart.

Om de verschoning van de binnenvaartvloot aan te jagen, heeft het kabinet in 2021 een subsidieregeling ingevoerd voor de inbouw van SCR-katalysatoren in bestaande schepen (retrofit) en voor de installatie van nieuwe motoren. Voor retrofit is 63 miljoen euro beschikbaar tot en met 2025. Daarnaast is er tot en met 2023 bijna 14 miljoen euro beschikbaar voor het stimuleren van de aanschaf van Stage V-motoren of het plaatsen van een elektrische aandrijflijn. De animo voor de retrofitregeling bleek na openstelling echter beperkt.<sup>16</sup> Het kabinet is voornemens de regeling uit te breiden zodat bij retrofit ook de installatie van een roetfilter wordt gesubsidieerd. Door de combinatie van een SCR-katalysator en een roetfilter kan een bestaande motor voldoen aan de emissienormen voor Stage V. In combinatie met het milieulabel voor binnenvaartschepen<sup>17</sup> dat recent is geïntroduceerd, maakt dit investeren in retrofit naar verwachting aantrekkelijker. Ook wordt het subsidieplafond per schip bij motorvervanging opgehoogd, zodat het aantrekkelijker wordt voor grotere schepen om deel te nemen en komt er extra budget om motorvervanging te stimuleren. Deze uitbreidingen zijn in de KEV 2022 als voorgenomen beleid meegenomen.

In de berekeningen is aangenomen dat het budget voor motorvervanging zal worden uitgeput, vanwege de populariteit van de huidige motorvervangingsregeling. Vanwege de lage animo voor de retrofitregeling is aangenomen dat circa 20 procent van het totale beschikbare budget voor retrofit wordt besteed (TNO 2023). Dit resulteert erin dat in totaal naar verwachting circa 250 schepen deelnemen aan één van de regelingen. In het geval van de motorvervangingsregeling is het onzeker of deze schepen niet ook zonder de subsidieregeling voor 2030 met een Stage V-motor zouden zijn uitgerust. De subsidieregeling voor retrofit en motorvervanging leidt er namelijk toe dat

---

<sup>16</sup> Zie: Subsidieregeling verduurzaming binnenvaartschepen | Maatregelen | Aanpak Stikstof Zie: <https://www.aanpakstikstof.nl/maatregelen/verkeer-en-vervoer>.

<sup>17</sup> Zie: <https://binnenvaartemissielabel.nl/nl/>.



investeringen in schone motoren gemiddeld genomen een aantal jaren naar voren worden gehaald. De regeling leidt daarmee vooral op de korte termijn tot een daling van de stikstofemissie. In 2030 is het effect van de regeling waarschijnlijk gering (TNO 2023). Dit verklaart mede waarom de emissie in 2030 op hetzelfde niveau is geraamd als in 2020.

In de raming wordt ook rekening gehouden met een bescheiden toename van binnenvaartschepen met een elektrische aandrijving (zie tekstkader 2.2).

## **2.2 Toename elektrische binnenvaartschepen in de raming**

In de binnenvaart worden ook eerste stappen gezet richting elektrische aandrijving. In 2022 is het eerste elektrisch aangedreven binnenvaartschip in gebruik genomen: de Alphenaar. Het schip beschikt over twee accucontainers die 's nachts worden opgeladen. Recent is een Groeifondsvoorstel gehonoreerd om dit concept van (verwisselbare) batterijcontainers uit te rollen. Met het voorstel wordt beoogd 45 elektrische schepen in de vaart te brengen voor eind 2026. Ook worden 77 batterijcontainers en 14 laadstations aangelegd. Het doel is om daarna door te groeien naar 150 elektrische schepen in 2030 en 400 in 2050. Door te werken met verwisselbare containers kunnen scheepseigenaren gebruikmaken van een systeem van Betalen naar Gebruik waarmee zij niet zelf grote investeringen hoeven te doen. Dit moet de overgang naar elektrisch varen versnellen. In de KEV 2022 zijn de eerste 45 schepen meegenomen. Na 2026 is een bescheiden extra groei verondersteld van het aantal schepen tot in totaal 65 in 2030. Daarmee zou in 2030 ruim 2 procent van het energiegebruik van de binnenlandse binnenvaart elektrisch zijn. Op dit moment is er nog weinig beleid om verdere groei na 2026 aan te jagen. Dit wordt toegelicht in de KEV 2022 (PBL, TNO, CBS en RIVM 2022). Omdat de elektrische schepen in de plaats komen van anders aangeschafte relatief schone Stage V-schepen, is de invloed op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen kleiner dan op de uitstoot van broeikasgassen.

## ***De emissies van de zeescheepvaart dalen tussen 2020 en 2030 met circa 23 procent***

De emissie van stikstofoxiden door de zeescheepvaart daalt tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 22 kiloton (tabel 2.2, figuur 2.3). Dit is een daling van 21 procent en dit betekent een verwachte trendbreuk met de voorgaande jaren waarin de emissies vanaf 2015 grofweg onveranderd bleven. Deze daling komt voornamelijk door de introductie van schonere scheepsmotoren als gevolg van de Tier III-normen die gesteld zijn in de Internationale Maritieme Organisatie (IMO). De Tier III-normen zijn veel strenger dan de Tier I- en II-normen die gelden vanaf 2000 en 2011. De Tier III-emissie-eisen kunnen worden gehaald door toepassing van een SCR-katalysator bij een verbrandingsmotor of met een gasmotor op LNG. Vanaf 2021 heeft de IMO op de Noordzee een zogeheten emissiecontrolegebied voor stikstofoxiden ingesteld (kortweg NECA, *Nitrogen Emission Control Area*). Hierdoor moeten nieuwe schepen die vanaf 2021 in de vaart zijn genomen, op de Noordzee aan de strenge Tier III-emissienormen voldoen (daarbuiten mag hun uitstoot hoger zijn). De omvang van de emissiedaling tot 2030 is onzeker en sterk afhankelijk van enerzijds de goede werking van de technologie en anderzijds de (handhaving op de) naleving van de NECA.

Om aan de strengere emissienormen te voldoen met een verbrandingsmotor is het gebruik van een SCR-katalysator noodzakelijk. Uit ervaringen in andere toepassingen is bekend dat deze katalysatoren niet onder alle praktijkomstandigheden goed functioneren. Vooral bij lage motorbelasting bestaat een risico dat de temperatuur van het uitlaatgas te laag is voor een correcte werking van de katalysator. Dit leidt tot relatief hoge emissieniveaus. Op basis van deze ervaringen met andere

toepassingen en eerste metingen aan zeeschepen met een SCR-katalysator is een inschatting gedaan van het effect van de katalysatoren. Dit wordt toegelicht in TNO (2020).

De wijze waarop de NECA gehandhaafd gaat worden, is nog niet bekend. In de raming is verondersteld dat op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) 90 procent van de potentieel haalbare emissiereductie door de NECA wordt gerealiseerd en binnengaats 95 procent. Deze aannames zijn gebaseerd op de inzichten bij het wegverkeer en op de ervaring met de naleving van het emissiecontrolegebied voor zwavel (SECA) dat sinds 2015 op de Noordzee geldt. Uit onderzoek bij wegverkeer blijkt dat circa 5-10 procent van de vrachtauto's met een defecte of bewust afgeschakelde SCR-katalysator rijden (Van den Born et al. 2020). Zonder adequate handhaving ligt het in de lijn der verwachting dat ook bij de zeescheepvaart niet het volledige potentieel van de NECA wordt benut. Het overgrote deel van de schepen houdt zich echter wel aan de strengere zwavelnormen op de Noordzee, zo blijkt uit metingen (Marin & TNO 2020). Verschillende landen handhaven hier ook actief op. Kanttekening daarbij is dat handhaving op de zwavelnormen makkelijker uitvoerbaar is dan handhaving op de normen voor stikstofoxiden (TNO 2023). Daarom is voor de NECA een lager percentage naleving verondersteld dan voor zwavel. De onzekerheid over de mate van naleving van de NECA is verwerkt in de bandbreedtes. De komende jaren moeten uitwijzen of de NECA inderdaad de gewenste emissiereductie oplevert.

### ***Onzekerheden in de emissieraming voor de sector mobiliteit***

De bandbreedte voor stikstofoxiden en mobiliteit in 2030 laat zien dat de onzekerheid in de verwachte toekomstige ontwikkeling van de emissies bij voorgenomen beleid aan de onder- en bovenkant circa -8 tot +16 procent bedraagt. Belangrijke onzekerheden waardoor de emissies van stikstofoxiden voor de sector mobiliteit in 2030 hoger of lager kunnen uitkomen dan de raming zijn:

- de ontwikkeling van de energieprijzen en de economische groei;
- de handhaving op correcte naleving van de NECA voor zeeschepen;
- het effect van veroudering op de emissie van de oudere personenauto's, bestelauto's en vrachtauto's;
- onzekerheden in de modellering van het goederenvervoer en de zeescheepvaart;
- het tempo waarin de binnenvaartvloot verjongt;
- de effectiviteit van de Stage V-emissienormen voor binnenvaartschepen in de praktijk;
- de mate van incorrect gebruik van SCR-katalysatoren op mobiele werktuigen en binnenvaartschepen; en
- de ontwikkeling van de ligduur aan de kade van zeeschepen.

Een deel van deze onzekerheden is maar beperkt of niet te sturen met beleid, zoals de ontwikkeling van de energieprijzen en economie en modelonzekerheden. Een aantal andere factoren hangt samen met de vormgeving en uitvoering van het beleid. Dit geldt bijvoorbeeld voor de manier waarop correct gebruik wordt gehandhaafd van de uitlaatgasnabehandelingstechnologie die op veel vrachtvervoer-, werk- en vaartuigen aanwezig is. Het vorige kabinet heeft in 2020 aangekondigd meer te gaan handhaven op het correcte gebruik van SCR-katalysatoren in het vrachtverkeer over de weg. Het is nog niet duidelijk hoe de handhaving bij andere toepassingen eruit gaat zien. Daarom is bij die toepassingen een zekere mate van incorrect gebruik verondersteld (10 procent). Deze aanname is onzeker en daarom is daar in de bandbreedtes mee gevarieerd.

***Het voorgenomen beleid leidt in 2030 tot een extra emissiedaling van 4 kiloton (2 procent) bij mobiliteit, afgezet tegen de raming voor 2030 met alleen vastgesteld beleid***

De hiervoor beschreven trend van nationale emissietotalen voor de periode 2020-2030 heeft betrekking op de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. De geraamde uitstoot bij alleen vastgesteld beleid komt in 2030 4 kiloton hoger uit, namelijk op 179 [164-207] kiloton. Het voorgenomen beleid leidt bij mobiliteit dus tot een verwachte extra emissiedaling in 2030 van afgerond 4 kiloton oftewel 2 procent. Het voorgenomen beleid voor mobiliteit betreft de volgende vijf belangrijkste maatregelen:

- *Verbeterde handhaving op correct gebruik van SCR-katalysatoren in vrachtauto's*: in het stikstofpakket van april 2020 is een verbeterde handhaving aangekondigd op het correcte gebruik van SCR-katalysatoren in vrachtauto's. Momenteel rijdt circa 5-10 procent van de vrachtauto's met een defecte of bewust afgeschakelde SCR-katalysator, waardoor de emissie van stikstofoxiden van deze auto's in de praktijk tot circa tien keer hoger ligt. Van den Born et al. (2020) lichten dit toe. Het kabinet heeft besloten de handhaving op het correcte gebruik van SCR-katalysatoren bij vrachtauto's aan te scherpen. Dit is als voorgenomen beleid meegenomen in de KEV 2022 en resulteert in een emissiereductie van naar schatting 2 kiloton stikstofoxiden in 2030 (Van den Born et al. 2020).
- *Vrachtautoheffing en terugsluis*: het kabinet is voornemens in 2026 een vrachtautoheffing in te voeren. Dit leidt tot een lichte afname van het vervoersvolume van het vrachtverkeer over de weg. De vervoersprestatie per spoor en binnenvaart neemt licht toe. De opbrengsten van de vrachtautoheffing worden voor verduurzaming teruggesluisd naar de logistieke sector. Hiermee wordt onder meer de verkoop van elektrische vrachtauto's gestimuleerd. Deze terugsluis is eveneens als voorgenomen beleid meegenomen en leidt tot een extra daling van de emissie.
- *Bestuursakkoord Zero Emissie Busvervoer*: in dit akkoord is afgesproken dat alle nieuwe lijnbussen vanaf 2025 emissieloos zijn, zodat in 2030 alle lijnbussen emissieloos zijn. Deze afspraak is meegenomen als voorgenomen beleid. Dit leidt tot een schonere busvloot en daarmee tot een afname van de emissie van stikstofoxiden met circa 0,4 kiloton in 2030 in vergelijking met vastgesteld beleid. Bij vastgesteld beleid zijn alleen de huidige concessies meegenomen waarin met emissieloze bussen wordt gereden.
- *Lelystad Airport*: bij voorgenomen beleid is gelet op de peildatum van 1 mei 2022 aangenomen dat Lelystad Airport opengaat voor commerciële vluchten en groeit tot maximaal 25.000 vluchten in 2030. Bij vastgesteld beleid blijft Lelystad Airport tot 2030 gesloten voor commerciële luchtvaart.
- *Verduurzaming luchtvaart*: in het coalitieakkoord van het kabinet-Rutte IV is afgesproken dat de vliegbelasting wordt verhoogd. Dit beleidsvoornemen leidt tot hogere ticketprijzen, waarmee de groei van de luchtvaart wordt gedempt. Ook de nieuwe Europese beleidsplannen leiden tot hogere ticketprijzen. De Europese Commissie wil onder meer de regels voor luchtvaart in het Europese emissiehandelssysteem (ETS) aanscherpen, de inzet van hernieuwbare energie verplicht stellen in de luchtvaart en een minimumaccijns invoeren voor de brandstoffen in de intra-Europese luchtvaart. Deze plannen resulteren in hogere ticketprijzen en daarmee in een lager vervoersvolume en lagere emissieniveaus. Bij voorgenomen beleid ligt de emissie van stikstofoxiden door de luchtvaart 0,2 kiloton lager dan bij vastgesteld beleid.

## 2.1.2 Emissies van stikstofoxiden in de sector industrie tot 2030

### **De emissie van stikstofoxiden door de industrie is tussen 2000 en 2020 met 37 procent gedaald**

De uitstoot van stikstofoxiden in Nederland door de industrie (inclusief raffinaderijen en afvalverwerking) is tussen 2000 en 2020 met 37 procent gedaald (tabel 2.1, figuur 2.2). De gerealiseerde emissiereducties in afzonderlijke sectoren (raffinaderijen, chemie, bouwmaterialen, voedings- en genotmiddelenindustrie en overige industrie) lopen uiteen van 39-57 procent. De daling in uitstoot

in de sector basismetaleel is minder groot met 19 procent (1 kiloton), terwijl de emissies bij afvalverwerking zijn toegenomen (1 kiloton). De grootste reducties in het aantal kiloton stikstofoxiden zijn behaald bij de chemie (6 kiloton, 39 procent reductie) en de raffinaderijen (6 kiloton, 57 procent reductie). De toename bij afvalverwerking wordt verklaard doordat de hoeveelheid verbrand afval steeg van 4,9 megaton in 2000 naar 7,6 megaton in 2020.

Met een uitstoot van 29,4 kiloton droeg de industrie in 2020 voor 9 procent bij aan de totale emissie van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied. De uitstoot wordt vooral veroorzaakt door de energie-intensieve industrie. De grootste bijdrage in 2020 komt van de chemie (met 9,2 kiloton), gevolgd door basismetaleel (5,5 kiloton), raffinaderijen (4,5 kiloton), afvalverwerking (3,6 kiloton), bouwmaterialen (2,9 kiloton) en de voedings- en genotmiddelenindustrie (1,9 kiloton). De overige sectoren in de industrie stoten 1,3 kiloton uit. Reducties kunnen ook hier, net als bij de emissies door mobiliteit, voor een groot deel worden toegeschreven aan het Europese bronbeleid. Voor de industriële emissies is dit de Europese richtlijn voor industriële emissies (RIE)<sup>18</sup> en de daaruit voortvloeiende BBT-conclusies die worden gebruikt in milieuvergunningen. De RIE stelt eisen aan de uitstoot van grote industriële bedrijven. De richtlijn eist dat bedrijven een integrale vergunning hebben waarbij de uitstoot moet voldoen aan de beste beschikbare technieken (BBT's). Voor de grotere installaties die vallen onder de Richtlijn industriële emissies (IPPC-installaties) staan de BBT's in de zogeheten BBT-conclusies. Deze BBT-conclusies worden op Europees niveau vastgesteld en geactualiseerd.

### ***De emissies van de industrie inclusief afvalverwerking dalen tussen 2020 en 2030 verder met naar verwachting 6,2 kiloton, oftewel 21 procent***

De uitstoot van stikstofoxiden door de sector industrie (inclusief raffinaderijen en afvalverwerking) daalt met het vastgestelde en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 6,2 kiloton, met een bandbreedte van 1,5-13,7 kiloton (tabel 2.1, figuur 2.2). Dit is een verwachte daling met 21 [5-47] procent. De emissie in 2030 bij de industrie komt dan naar verwachting uit op 23,2 kiloton, met een bandbreedte van 15,7-27,9 kiloton.

De verwachte verdere daling tussen 2020 en 2030 is het resultaat van een optelsom van ontwikkelingen in verschillende bedrijfstakken. De grootste reductie wordt geraamd voor de chemie (2,5 kiloton), gevolgd door basismetaleel (2,1 kiloton) en de voedings- en genotmiddelenindustrie (1,0 kiloton). Bij de raffinaderijen en overige bedrijfstakken wordt een daling geraamd van 0,6 respectievelijk 0,7 kiloton. Bij de bouwmaterialenindustrie is geraamd dat de emissies in 2030 0,1 kiloton hoger liggen dan in 2020. Deze toename bij de bouwmaterialen wordt vooral verklaard door een herstel van de productie na 2020; de productie in het coronajaar 2020 lag lager dan in een gemiddeld jaar.<sup>19</sup> Bij afvalverwerking wordt een toename geraamd, wat het resultaat is van een geraamde toename in de inzet van vaste biomassa in stookinstallaties die in de raming vallen onder de sector afvalverwerking. Het gaat hier dus niet, zoals in de periode 2000-2020, om een toename in de verbranding van afval in afvalverbrandingsinstallaties.

---

<sup>18</sup> Richtlijn 2010/75, oftewel de Industrial Emissions Directive IED.

<sup>19</sup> Bij de bouwmaterialenindustrie stijgen de procesemissies met het hogere productievolume, terwijl voor de energiegerelateerde verbrandingsemissies wel een verdere emissiedaling wordt geraamd. In deze sector resulteert dit opgeteld in een geraamde lichte stijging van de emissies.

Bij de gegeven reductie van 6,2 kiloton in de periode 2020-2030 past de kanttekening dat voor sommige bedrijfstakken, zoals voor de bouwmaterialenindustrie, de emissie door corona in 2020 lager lag dan in een gemiddeld jaar door een lagere productie. De totale uitstoot door de industrie lag daardoor in 2020 2 kiloton lager dan in 2019. Voor de periode 2019-2030 wordt voor de industrie daarmee een hogere reductie (8,2 kiloton, 26 procent) geraamd dan de gegeven reductie tussen 2020 en 2030 (6,2 kiloton, 21 procent).

### ***De emissies van de sector basismetaal dalen tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 2,1 kiloton, oftewel 37 procent***

De grootste reductie tussen 2020 en 2030 wordt geraamd voor basismetaal (2,1 kiloton). Deze geraamde reductie komt vooral door veranderingen bij Tata Steel in IJmuiden. Onder vastgesteld beleid is het Roadmap Plus-programma van Tata Steel meegenomen. Dit programma is vastgesteld en omvat een breed pakket aan milieumaatregelen<sup>20</sup> gericht op de verbetering van de lokale leefomgeving rond de staalfabriek. Daarnaast is rekening gehouden met een gedeeltelijke overgang in 2030 naar een andere manier van staalproductie op basis van de zogenoemde DRI-technologie (*direct reduced iron*). Deze verandering is meegenomen, gelet op de verwachte toename van de ETS-prijs in combinatie met de CO<sub>2</sub>-heffing. In de raming voor 2030 is meegenomen dat een van de twee hoogovens in 2030 uit bedrijf is genomen en is vervangen door een DRI-fabriek op basis van aardgas. DRI-technologie is een schonere technologie voor staalproductie, waarbij ijzererts niet in een hoogoven met kolen wordt gereduceerd maar in een DRI-fabriek op basis van aardgas.<sup>21</sup> Het primaire doel van de overschakeling naar DRI-staalproductie is de vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissies, maar deze route leidt als neveneffect ook tot een extra vermindering van de emissies van luchtverontreinigende stoffen, waaronder stikstofoxiden. De onzekerheid over het moment waarop Tata Steel een DRI-fabriek operationeel kan hebben is groot; deze raming gaat ervan uit dat een DRI-fabriek vanaf 2030 operationeel is. In de onzekerhedenanalyse is meegenomen dat de productie in 2030 nog plaatsvindt op de oude manier, met twee hoogovens, waardoor de emissies hoger uitkomen. De productie in de aluminiumindustrie is in september 2022 stilgelegd vanwege de hoge energieprijzen. In de raming voor 2030 is het uitgangspunt dat de aluminiumindustrie weer op het oude productieniveau zit<sup>22</sup>; tussen 2020 en 2030 is een productietoename van 10 procent aangenomen.

### ***Het klimaatbeleid en de bestaande emissieregelgeving dragen bij aan een verdere emissiedaling in de industrie***

In de meeste andere industriesectoren dan de sector basismetaal dalen de emissies vooral door het klimaatbeleid waardoor er minder fossiele brandstoffen (vooral aardgas) worden verbrand. Daarnaast levert ook de bestaande emissieregelgeving die emissie-eisen stelt voor stikstofoxiden nog een bijdrage aan de geraamde reductie (via het luchtbeleid, onder andere via de RIE. Deze bestaande emissieregelgeving leidt ertoe dat tussen 2020 en 2030 de installaties in sommige sectoren door vervanging nog iets schoner worden. Daarbij wordt in de raming alleen rekening gehouden

---

<sup>20</sup> Een van de belangrijkste maatregelen voor stikstofoxiden is de realisatie van een DeNO<sub>x</sub>-installatie bij de pelletfabriek die in 2026 volgens de raming operationeel is.

<sup>21</sup> Een DRI-fabriek kan relatief eenvoudig overschakelen van aardgas op waterstof. De raming gaat uit van aardgas.

<sup>22</sup> De raming gaat uit van een productiegroei in de aluminiumindustrie tussen 2020 en 2030 van 11 procent.

met een geraamde lichte verbetering bij de zogeheten verbrandingsemissies.<sup>23</sup> Voor de zogeheten procesemissies is, met uitzondering van Tata Steel IJmuiden, aangenomen dat de toegepaste technieken om deze procesemissies te verminderen, tussen 2020 en 2030 niet substantieel zullen veranderen.

Bij het klimaatbeleid gaat het vooral om het Europese emissiehandelssysteem (de ETS-prijs voor CO<sub>2</sub>) en de CO<sub>2</sub>-heffing voor de industrie, in combinatie met de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie en klimaattransitie (SDE++). Onder invloed van deze maatregelen wordt de invoering van CO<sub>2</sub>-emissiereducerende technieken in de industrie aantrekkelijk. Het hangt van de toegepaste techniek af wat het effect is op de inzet van fossiele brandstoffen en daarmee op de uitstoot van stikstofoxiden. De belangrijkste CO<sub>2</sub>-reductietechnieken die tot 2030 voor CO<sub>2</sub>-reductie zorgen zijn afvang en opslag van CO<sub>2</sub> (CCS), elektrificatie, energiebesparing en extra reductie van overige broeikasgassen. Vooral de ingroei van elektrificatie en energiebesparing zal leiden tot minder verbranding van aardgas in de industrie en daarmee tot een reductie van stikstofoxiden. De verwachting is dat de elektrificatie zich tot 2030 vooral zal voordoen bij relatief schone installaties zoals ketels, en minder bij de relatief minder schone installaties, zoals gasturbines, gasmotoren en (proces)fornuizen.

Voor 2030 wordt wel verwacht dat CCS de grootste bijdrage zal leveren aan de CO<sub>2</sub>-reductie in de industrie. Het effect van CCS voor stikstofoxiden is complex en hangt af van de processen waar CCS wordt toegepast. Bij CCS van CO<sub>2</sub> dat al zuiver beschikbaar komt bij bestaande processen (onder andere bij bestaande waterstofproductie op basis van aardgas) zal de uitstoot van stikstofoxiden niet afnemen en mogelijk zelfs licht toenemen omdat er extra energie nodig is voor de compressie en opslag van CO<sub>2</sub>. Bij CCS van CO<sub>2</sub> dat vrijkomt na verbranding kan extra luchtreiniging noodzakelijk zijn en kan zo leiden tot extra reductie van stikstofoxiden. De inzet van waterstof of biomassa (als brandstof) voor CO<sub>2</sub>-reductie in de industrie heeft geen positief neveneffect op de uitstoot van stikstofoxiden.

De berekende emissiedaling voor stikstofoxiden wordt voor een heel klein deel verklaard door voorgenomen maatregelen uit het Schone Lucht Akkoord (SLA). Zo is het effect van de aanpassing van de generieke eisen in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (onder de Omgevingswet) zogeheten kleinere niet-IPPC-installaties (die niet vallen onder de Richtlijn industriële emissies) geschat op 0,04 kiloton reductie bij de industrie. Bij deze niet-IPPC-installaties gaat het om een specifieke restcategorie van vergunningplichtige activiteiten in de industrie waarvoor geen specifieke emissie-eisen zijn gesteld onder de Europese RIE-richtlijn (voorheen IPPC). Met ingang van de Omgevingswet<sup>24</sup> zal de emissie-eis voor stikstofoxiden in de nationale regelgeving voor deze installaties worden aangescherpt.

---

<sup>23</sup> In de berekening van stikstofoxiden in de industrie wordt onderscheid gemaakt tussen proces- en verbrandingsemissies. Verbrandingsemissies hangen direct samen met het brandstofverbruik. Het gaat om stoomketels, gasturbines, gasmotoren en verwarmingsketels. Procesemissies zijn emissies bij specifieke chemische processen met zodanige voor het proces noodzakelijke verbrandingscondities dat daardoor hogere emissies ontstaan. Hier gaat het bijvoorbeeld om specifieke installaties in de bouwmaterialenindustrie en de sector basismetaal.

<sup>24</sup> Deze installaties vallen tot inwerkingtreding van de Omgevingswet onder de afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet gaat deze afdeling 2.3 over naar het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL).

### **Onzekerheden in de emissieraming voor de sector industrie**

Belangrijke onzekerheden waardoor de emissies van stikstofoxiden in 2030 in de industrie hoger of lager kunnen uitkomen dan in de raming zijn:

- De ontwikkeling van de economische groei die van invloed is op de fysieke productieontwikkeling. De economische groei en daarmee de groei in bedrijfstakken kan lager dan wel hoger uitvallen dan in de puntraming.
- Onafhankelijk van de algehele economische groei is de toekomstige ontwikkeling van de fysieke productie in de verschillende bedrijfstakken in de Nederlandse industrie intrinsiek onzeker. Deze ontwikkeling wordt beïnvloed door vele factoren, waaronder de energieprijzen.
- Het tempo van vervanging van installaties in combinatie met de technologische ontwikkelingen. Het tempo van vervanging van installaties kan sneller of langzamer gaan dan aangenomen in de puntraming. Dit effect komt in de onzekerheidsanalyse tot uiting doordat er gevarieerd wordt in de zogeheten emissiefactor. De emissiefactor varieert per brandstof en installatie en geeft de verwachte uitstoot per eenheid ingezette brandstof. In de periode tussen 2020 en 2030 daalt de emissiefactor nog altijd onder invloed van de bestaande emissieregelgeving. Deze daling kan echter sneller of langzamer gaan dan geraamd.
- Vertraging bij de omschakeling van het staalproductieproces bij Tata Steel naar staalproductie via de DRI-route.
- De keuze die bedrijven maken voor specifieke CO<sub>2</sub>-emissiereducerende technieken zoals CCS, elektrificatie, besparing, waterstof en biomassa.

Voor een nadere omschrijving van de sectorale ontwikkelingen en onzekerheden verwijzen we naar paragraaf 5.2.1 van de KEV 2022 (PBL, TNO, CBS en RIVM 2022).

### **Voorgenomen beleid leidt in de sector industrie in 2030 tot een kleine extra reductie (boven op vastgesteld beleid) van 0,2 kiloton**

De hiervoor beschreven trend voor de periode 2020 tot 2030 heeft betrekking op de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. De geraamde uitstoot bij alleen vastgesteld beleid komt 0,2 kiloton hoger uit in 2030. Voor de industrie is er qua nationale emissies dus nagenoeg geen verschil tussen de hiervoor toegelichte raming bij vastgesteld en voorgenomen beleid en de raming bij vastgesteld beleid (zie bijlage 2).

Het extra effect van 0,2 kiloton (boven op vastgesteld beleid) is een optelsom van de volgende voorgenomen maatregelen:

- De aanscherping van emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties. Dit is een SLA-maatregel en leidt bij benadering tot 0,09 kiloton minder uitstoot in de industrie.
- De aanpassing generieke eisen in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL). Dit is ook een SLA-maatregel en leidt volgens een verkennende studie door TAUW (2022) tot een extra reductie van 0,04 kiloton.
- De neveneffecten van voorgenomen klimaatmaatregelen (KEV 2022). Naar schatting levert dit een extra reductie van 0,16 kiloton op die voor het grootste deel op het conto komt van de chemie.

### 2.1.3 Emissies van stikstofoxiden in de energiesector tot 2030

#### ***De emissie van stikstofoxiden door de energiesector is in de periode 2000-2020 gedaald met 77 procent***

De uitstoot van stikstofoxiden door de energiesector is tussen 2000 en 2020 met 77 procent gedaald, van 55 naar 13 kiloton (tabel 2.1, figuur 2.2). Met een uitstoot van 12,6 kiloton droeg de energiesector in 2020 voor 4 procent bij aan de totale emissie van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied. Net als bij de industrie hebben de in Europa vastgestelde conclusies over toepassing van BBT's in milieuvergunningen, voortvloeiend uit eerdergenoemde RIE-richtlijn, een grote rol hierin gespeeld. Daarnaast heeft de toename in hernieuwbare elektriciteitsproductie en de sluiting van kolencentrales bijgedragen aan deze reductie.

#### ***De emissie daalt verder tussen 2020 en 2030 met 7-8 kiloton (53-66 procent) door een toename van de elektriciteitsproductie uit wind en zon***

De emissie door de energiesector daalt tussen 2020 en 2030 met het vastgestelde en voorgenomen beleid verder met naar verwachting 6,6-8,4 kiloton [53-66 procent] (tabel 2.1, figuur 2.2). De range van 6,6-8,4 kiloton noemen we in de KEV het bereik voor de energiesector en heeft betrekking op de meest waarschijnlijke verwachting voor de ontwikkeling van de emissies in de energiesector. Dit bereik is iets anders dan de onzekerheidsbandbreedte die loopt van 6,2-9,0 kiloton.

De verdere daling in emissies wordt verklaard door dalende emissies bij de elektriciteitsproductie (6,0-7,7 kiloton) en de olie- en gaswinning (1,0 kiloton). De daling bij de elektriciteitsproductie wordt voor een belangrijk deel verklaard door de verdere toename van de elektriciteitsproductie uit wind en zon in Nederland en in andere Europese landen. De hoeveelheid in Nederland geproduceerde elektriciteit uit wind en zon stijgt van 87 petajoule in 2020 naar 414 petajoule in 2030. Door deze ontwikkeling daalt de elektriciteitsproductie uit gas sterk tussen 2020 en 2030, ondanks het wegvallen van de productie uit Nederlandse kolencentrales in 2030.

#### ***Onzekerheden emissieraming energiesector***

Hiervoor werd de verwachte emissiedaling voor de energiesector uitgedrukt als een bereik. De geraamde emissie in 2030 wordt dus ook gekenmerkt door een bereik (range). Dit bereik voor de energiesector geeft aan dat de emissie in 2030 bij de energiesector naar verwachting uitkomt op een emissie van 4,3-6,0 kiloton, met een onzekerheidsbandbreedte van 3,9-6,6 kiloton. We rapporteren een bereik voor de energiesector omdat voor de elektriciteitssector geen meest waarschijnlijk scenario (puntwaarde) te bepalen is (zie paragraaf 1.2.3). Dit houdt verband met de onzekerheid over de ontwikkelingen in het buitenland (import en export van elektriciteit) en de prijzen van brandstoffen en CO<sub>2</sub>. Voor het bereik geldt dat alle waarden in het bereik even waarschijnlijk zijn. De onzekerheidsbandbreedte is een andere range dan het bereik. De onzekerheidsbandbreedte gaat verder dan het bereik en houdt rekening met meer onzekere factoren dan de buitenlandontwikkelingen en energieprijzen (zie hierna). De energiesector betreft de centrale en decentrale warmte en elektriciteitsopwekking door energiebedrijven plus de olie- en gaswinning.

Zoals gezegd wordt het bereik verklaard door de onzekerheid over de ontwikkelingen in het buitenland, waar de Nederlandse energiesector sterk mee is verweven. Voor een nadere toelichting verwijzen we naar paragraaf 4.2.1 van de KEV 2022 (PBL, TNO, CBS en RIVM 2022). Daarnaast zijn er nog andere onzekerheden binnen Nederland waardoor de emissies nog hoger of lager kunnen uitkomen dan dit bereik. Het gaat hier onder andere om de onzekerheid over ontwikkelingen binnen



Nederland zoals de binnenlandse vraag naar elektriciteit, die sterk afhangt van economische-, technische- en klimaatontwikkelingen.

### **Voorgenomen beleid leidt tot extra emissies in de energiesector van 0,2 kiloton (1 procent) in 2030**

Ook voor de energiesector geldt dat het verschil tussen vastgesteld en voorgenomen beleid beperkt is als we kijken naar de uitstoot van stikstofoxiden. De verwachting voor de energiesector is dat de emissies van stikstofoxiden door het voorgenomen beleid heel licht zullen stijgen met 0,2 kiloton (1 procent) in vergelijking met de raming met alleen vastgesteld beleid. Deze berekende toename (boven op vastgesteld beleid) is een optelsom van volgende voorgenomen maatregelen:

- De neveneffecten van voorgenomen klimaatbeleid. Voor de energiesector betekent het voorgenomen klimaatbeleid (in vergelijking met alleen het vastgestelde beleid) een hoger energiegebruik door meer elektrificatie in overige sectoren. Hierdoor nemen de emissies van de energiesector met naar verwachting 0,28 kiloton toe.
- De aanscherping van emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties. Dit is een SLA-maatregel waardoor de emissies van de energiesector extra dalen met bij benadering 0,03 kiloton.

## 2.1.4 Emissies van stikstofoxiden in de sectoren huishoudens, diensten en bouw tot 2030

### **De emissie van stikstofoxiden bij huishoudens en diensten en bouw is tussen 2000 en 2020 met 71 procent gedaald**

De uitstoot van stikstofoxiden door verbrandingsinstallaties bij de sectoren huishoudens en diensten en bouw<sup>25</sup> is sinds 2000 met 22 kiloton oftewel 71 procent gedaald (tabel 2.1, figuur 2.2). Deze daling heeft enerzijds te maken met een afnemend gasverbruik bij huishoudens en diensten (beide met circa 25 procent) en anderzijds met het schoner worden van verbrandingsinstallaties over de gehele linie. Al sinds 1990 worden eisen gesteld aan middelgrote verbrandingsinstallaties (BEES), welke in 2010 zijn opgevolgd door het BEMS-besluit, en later met de Europese richtlijn 2015/2193 verder zijn aangescherpt. Voor kleine installaties gelden sinds 1996 eisen als gevolg van de typekeuring, en later de Europese Ecodesignrichtlijn (2009/125). De genoemde sectoren dragen samen in 2020 voor 4 procent bij aan de totale emissie van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied.

### **De emissie daalt verder tussen 2020 en 2030 met 3 kiloton (30 procent) door schonere installaties en een afnemend gasverbruik**

Tussen 2020 en 2030 daalt deze uitstoot verder met naar verwachting 2,8 kiloton oftewel 30 procent (tabel 2.1, figuur 2.2). De emissie van deze sectoren ligt dan in 2030 op 6,5 kiloton, met een onzekerheidsmarge van 4,4-8,9 kiloton. Ook deze verdere daling na 2020 wordt verklaard door een afnemend gasverbruik (onder invloed van het klimaatbeleid) en het schoner worden van installaties (onder invloed van bestaande emissieregelgeving). Beide ontwikkelingen zijn nagenoeg even belangrijk voor de toekomstige trend. Bij huishoudens daalt het gasverbruik verder van 265 petajoule in 2020 naar 236 petajoule in 2030, bij diensten daalt het gasverbruik van 108 naar 81 petajoule. De eisen die voortvloeien uit het huidige beleid voor kleine- en middelgrote stookinstallaties werpen

---

<sup>25</sup> Het gaat bij bouw om de bouwnijverheid. De bouwmaterialenindustrie valt onder de industrie.

ook nu nog hun vruchten af bij vervanging van apparatuur.

Het verschil tussen vastgesteld en voorgenomen beleid bij de sectoren huishoudens en diensten en bouw is voor stikstofoxiden marginaal. Het berekende extra effect van het voorgenomen beleid, boven op het vastgestelde beleid, bedraagt circa 0,05 kiloton en is een optelsom van volgende effecten:

- De neveneffecten van voorgenomen klimaatbeleid. Door meer elektrificatie nemen de emissies hier af met 0,04 kiloton.
- De aanscherping van emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties. De biomassa-emissies van de dienstensector vallen deels onder dit voorgenomen beleid. Het effect bedraagt 0,007 kiloton reductie.

### **Onzekerheden in de emissieraming voor huishoudens en diensten en bouw**

Belangrijke onzekerheden waardoor de emissies van stikstofoxiden bij de sectoren huishoudens en diensten en bouw lager of hoger kunnen uitkomen dan de raming zijn:

- Economische groei en groei van het aantal woningen.
- Ontwikkeling van energieprijzen. Zo kan een hogere dan wel lagere gasprijs leiden tot meer of minder energiebesparing en tot meer of minder of minder houtstook. Houtstook heeft een vijf- tot tienmaal hogere emissiefactor voor stikstofoxiden dan gasstook.
- Het tempo van vervanging van installaties. Dit effect komt in de onzekerheidsanalyse tot uiting doordat er gevarieerd wordt in de zogeheten emissiefactor (emissie per petajoule gasinzet per type installatie).

## 2.1.5 Emissies van stikstofoxiden in de sector landbouw tot 2030

### **De emissies van stikstofoxiden in de landbouw zijn tussen 2000 en 2020 met 25 procent gedaald**

De uitstoot van stikstofoxiden door de landbouw in 2020 bedraagt 38 kiloton. Daarmee draagt de landbouw voor 12 procent bij aan het nationale emissietotaal van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied. Het merendeel van de uitstoot (32 kiloton) is afkomstig van de zogeheten proces-emissies in de veeteelt en akkerbouw. Een deel van de uitstoot (5 kiloton) wordt veroorzaakt door de verbranding van brandstoffen in stationaire verbrandingsinstallaties in gebruik in de glastuinbouw en de overige landbouwsectoren zoals gasmotoren en ketels.<sup>26</sup>

Bij de procesemissies van stikstofoxiden in de landbouw gaat het om emissies veroorzaakt door dierlijke mest (17,4 kiloton), de aanwending van kunstmest (9,1 kiloton) en landbouwbodems<sup>27</sup> (3,0 kiloton) (zie tekstkader 2.3). De emissies van stikstofoxiden veroorzaakt door dierlijke mest volgen, net als bij ammoniak, de route die de mest aflegt tot deze op het land komt (of wordt geëxporteerd, al dan niet na bewerking en/of verwerking). Het gaat om emissies afkomstig van mest op stalvloeren en mestopslagen onder de stal en buiten (samen 2,7 kiloton in 2020), mestbewerking of -verwerking (0,9 kiloton), aanwending van dierlijke mest op landbouwgrond (11,8 kiloton) en de

---

<sup>26</sup> De mobiele werktuigen zoals tractoren in gebruik in de landbouw worden niet meegenomen bij de landbouw, maar bij sector mobiliteit.

<sup>27</sup> Het gaat hierbij om emissies uit landbouwbodems als gevolg van graslandvernieuwing, moerige gronden en histosolen.

beweiding van graasdieren waarbij faeces en urine direct op het land terechtkomen (1,9 kiloton).

Tussen 2000 en 2020 is de uitstoot door de landbouw met een kwart gedaald, van 50 naar 38 kiloton (tabel 2.1, figuur 2.2). Deze daling wordt voor circa 65 procent (8 kiloton) door de dalende procesemissies in de veeteelt en akkerbouw en voor circa 35 procent (4 kiloton) verklaard door de inzet van schonere verbrandingsinstallaties. Kijken we naar de gerealiseerde procentuele reducties over de periode 2000-2020 dan bedroegen deze 43 procent bij de verbrandingsinstallaties en 19 procent bij de procesemissies in de veeteelt en akkerbouw.

De emissies van stikstofoxiden door dierlijke mestafzet op natuurgrond en door mestafzet bij particulieren worden volgens de Emissieregistratie, en in de KEV-ramingen, toegekend aan de sector consumenten. Deze emissies bedroegen 1,9 kiloton in 2020 en nemen in de raming af naar 1,7 kiloton in 2030.

### **2.3 Procesemissies van stikstofoxiden in de landbouw**

De niet met verbranding samenhangende uitstoot van stikstofoxiden in de landbouw wordt verklaard doordat stikstof in dierlijke mest en kunstmest vervluchtigt, en dus verdwijnt in de lucht. Dat gebeurt niet alleen met ammoniak, maar ook met andere stikstofgassen, waaronder stikstofoxiden en lachgas. Het biologische proces waarbij stikstofoxiden worden gevormd heet denitrificatie. Een deel van het nitraat in de bodem wordt omgezet door specifieke bacteriën, waarbij stikstof naar de lucht ontsnapt in de vorm van het voor het milieu onschuldige stikstofgas (N<sub>2</sub>), met als bijproduct milieuschadelijke stikstofoxiden. Ook wanneer mest in stallen wordt bewaard of daarbuiten wordt opgeslagen, worden via denitrificatie stikstofgas en stikstofoxiden gevormd en uitgestoten naar de lucht. Het grootste deel van de emissies uit de landbouw komt niet uit stallen, maar wordt veroorzaakt door toediening van dierlijke mest en kunstmest, bij beweiden, door gewasresten en door mineralisatie in organische bodems.

### ***De emissies van stikstofoxiden door de landbouw dalen verder tussen 2020 en 2030, met naar verwachting 6 kiloton (17 procent)***

De emissies van stikstofoxiden door de landbouw dalen bij vastgesteld en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 verder met naar verwachting 6,4 [5,4-7,2] kiloton oftewel 17 [14-19] procent (tabel 2.1, figuur 2.2). Het emissietotaal voor de landbouw komt voor 2030 naar verwachting uit op afgerond 31 kiloton, met een bandbreedte van 30-32 kiloton. De verwachte daling in de landbouw wordt voor de helft verklaard door een verdere reductie bij de verbrandingsinstallaties (3,2 kiloton). Daarnaast wordt een daling van 3,3 kiloton geraamd bij de procesemissies in de veeteelt en akkerbouw.

### ***De procesemissies door veeteelt en akkerbouw dalen verder tussen 2020 en 2030 met 3 kiloton (10 procent) door minder kunstmestgebruik en een afnemend landbouwareaal***

De procesemissies bij de landbouw dalen tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 3 kiloton oftewel 10 procent. De emissie door kunstmestgebruik daalt tussen 2020 en 2030 met bijna een kwart (2,2 kiloton). De verwachting is dat in 2030 20 procent minder kunstmest gebruikt zal worden dan het gemiddelde van de afgelopen drie jaren (2018-2020). Hiervoor zijn twee verklaringen. Ten eerste is de verwachting dat boeren door de hogere kunstmestprijzen efficiënter gebruik zullen maken van andere meststoffen (dierlijke mest, mineralenconcentraat, spuiwater). Daarnaast daalt het kunstmestgebruik in de raming vanwege een afnemend landbouwareaal. De emissie bij

aanwending van dierlijke mest daalt met 0,7 kiloton en dit wordt vooral veroorzaakt door de geraamde afname in het landbouwareaal, waardoor minder dierlijke mest toegepast zal worden. Ook daalt de emissie bij stallen en mestopslagen (0,2 kiloton). Het gaat hier vooral om reducties in de varkenshouderij, als gevolg van de geraamde afname van de varkensstapel door opkoopregelingen (Srv en MGA).

Belangrijke onzekerheden waardoor de emissies van stikstofoxiden voor de landbouw hoger kunnen uitkomen dan in de raming is de mogelijkheid dat het kunstmestgebruik, ondanks de geraamde prijsstijging voor kunstmest, tot 2030 niet daalt met 20 procent maar op hetzelfde niveau blijft als in de afgelopen jaren. Daar staat tegenover dat het ook mogelijk is dat de plaatsingsruimte voor dierlijke mest op land zou kunnen dalen als een groter deel van het landbouwareaal als bouwland gebruikt gaat worden. In dat geval zullen de aanwendingsemissies van dierlijke mest lager uitkomen dan in de raming.

Aangezien er in voorgenomen beleid alleen extra rekening wordt gehouden met het effect van de subsidieregeling hoogwaardige mestverwerking is de geraamde uitstoot voor landbouw bij alleen vastgesteld beleid nagenoeg hetzelfde als bij vastgesteld en voorgenomen beleid (het verschil is <0,005 kiloton).

### ***De emissies door verbrandingsinstallaties dalen verder tussen 2020 en 2030 met 3 kiloton (58 procent) door schonere installaties en een afnemend gasverbruik***

De afname in emissies door verbrandingsinstallaties wordt verklaard door dalende emissies in de glastuinbouw (1,7 kiloton) maar ook in de overige verbrandingsinstallaties in gebruik in de landbouw (1,5 kiloton). Het gebruik van schonere installaties en een afnemend gasverbruik leiden tot de dalende emissies.

In de glastuinbouw wordt veel gas verbruikt in WKK-installaties, die warmte leveren aan de kassen en stroom aan het elektriciteitsnet. Het gaat dan om gasturbines en gasmotoren. De afgassen worden veelal ingezet als CO<sub>2</sub>-bemesting. Om gewasschade te voorkomen worden de afgassen gereinigd met een installatie die stikstofoxiden verwijderd. Deze installatie werd vooral gebruikt als het afgas de kas in werd gevoerd voor CO<sub>2</sub>-bemesting maar niet altijd als er geen CO<sub>2</sub>-bemesting nodig was. Voor (middel)grote installaties (>2,5 megawatt) geldt sinds 2019 een aangescherpte emissie-eis<sup>28</sup>, waardoor deze installatie altijd moet worden gebruikt, ook als er geen CO<sub>2</sub>-bemesting plaatsvindt. Tot 2030 is er voor oudere kleine installaties (<2,5 megawatt) een ruimere norm. Onbekend is hoeveel van dergelijke kleine installaties er nog zijn. Aangenomen is dat door schaalvergroting en vervanging in 2030 alle installaties voldoen aan de aangescherpte emissie-eis.

Ook bij ketels en andere installaties in de glastuinbouw dalen de emissies nog tot 2030 door vervanging van oudere installaties. Daarnaast neemt het gasverbruik in de landbouw ook af. Er is een daling van de totale brandstofinzet in de landbouw voorzien van 129 petajoule in 2020 naar 90 petajoule in 2030. Voor alleen de glastuinbouw daalt de brandstofinzet van 87 naar 61 petajoule.

Bij de berekende emissiedaling met 58 procent past een kanttekening. De raming gaat voor de berekening voor toekomstige jaren uit van lagere emissiefactoren dan waar de Emissieregistratie de

---

<sup>28</sup> Voor installaties van voor 2010 ging de eis omlaag van 140 naar 30 gram stikstofoxiden per gigajoule.

historische berekeningen op baseert. Dit is gedaan omdat de door de Emissieregistratie gehanteerde factoren volgens experts betrokken bij de raming te hoog liggen en daarmee een overschatting geven van de werkelijke emissies. De geraamde 2,3 kiloton geeft het beste inzicht in het werkelijk verwachte emissieniveau in 2030 voor verbrandingsinstallaties in de landbouw. Dit is een nieuw inzicht dat bij deze raming naar voren is gekomen en zal aangekaart worden bij de Emissieregistratie met het verzoek dit nader te bestuderen en aan te passen. De hier gegeven daling met 58 procent is berekend door het (officiële) ER-cijfer te vergelijken met de raming voor 2030. Hiermee wordt het werkelijk te verwachten emissieniveau in 2030 het best benaderd, maar dit geeft voor de trend wel een overschatting van de te verwachten procentuele daling bij verbrandingsinstallaties in de landbouw.

Het extra effect op stikstofoxiden van voorgenomen beleid bij verbrandingsinstallaties in de landbouw is marginaal. Verwacht wordt dat de uitstoot door het voorgenomen beleid (boven op het vastgesteld beleid) in 2030 met 0,04 kiloton extra afneemt. Dit effect is een optelsom van:

- De neveneffecten van voorgenomen klimaatbeleid. Door meer elektrificatie bij landbouwbedrijven nemen de emissies hier met 0,023 kiloton af.
- De aanscherping van emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties. Het extra effect is geschat op 0,017 kiloton emissievermindering.

## 2.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid

In aanvulling op de doorgerekende emissie-effecten van vastgesteld en voorgenomen beleid geven we ook een inschatting van de denkbare emissie-effecten in 2030 van geagendeerd beleid. In de KEV is het geagendeerde beleid onderverdeeld in geagendeerd beleid waarvoor een (kwantitatieve) inschatting kon worden gemaakt, en geagendeerd beleid waarvoor dit nog niet mogelijk bleek omdat er onvoldoende aanknopingspunten waren voor kwantificering (zie ook paragraaf 1.2.2).

### ***Inclusief ingeschat geagendeerd beleid is een reductie van de nationale emissies van stikstofoxiden denkbaar van 16-31 procent in 2030 ten opzichte van 2020***

Met het vastgestelde en voorgenomen beleid daalt de emissie van stikstofoxiden naar 245-247 [226-273] kiloton in 2030. Deze range betekent een daling van 13-28 procent in 2030 ten opzichte van 2020 (zie paragraaf 2.1). Wanneer het deel van het geagendeerde beleid dat we in deze KEV hebben gekwantificeerd tijdig zou zijn uitgewerkt en ingevoerd, dan is het denkbaar dat de totale emissie van stikstofoxiden in 2030 uitkomt in de range van 218-265 kiloton. Ten opzichte van 2020 is dat een geraamde reductie van 16-31 procent; de reductie in de periode 2020-2030 is daarmee aan de onder- en bovenkant 3 procentpunten groter dan bij alleen vastgesteld en voorgenomen beleid.

Tabel 2.3 geeft per sector het denkbare extra reductie-effect in 2030 van het deel van de geagendeerde maatregelen met een effectschatting ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. Daarnaast geeft de tabel de onzekerheidsband voor de geraamde emissies in 2030, inclusief denkbare effecten van het geagendeerde beleid dat is gekwantificeerd. De grootste extra emissiereducties van geagendeerd beleid worden verwacht bij mobiliteit. Het gaan vooral om de inzet van emissievrije bouwmachines in de bouwsector en de (verplichte) toepassing van walstroom bij zeeschepen.

**Tabel 2.3**

Emissies van stikstofoxiden volgens de indicatieve raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, inclusief het deel van het geagendeerde beleid met een effectinschatting in kiloton, 2030

Sector	Bandbreedte effect emissies van geagendeerd beleid <sup>1</sup> op Nederlands grondgebied	Bandbreedte raming emissies inclusief ingeschat deel geagendeerd beleid op Nederlands grondgebied	Bandbreedte effect emissies van geagendeerd beleid <sup>1</sup> volgens Europese definitie	Bandbreedte raming emissies inclusief ingeschat deel geagendeerd beleid volgens Europese definitie
Energiesector	0,0-0,6	3,2-7,1	0,0-0,6	3,2-7,1
Industrie	0,5-2,1	14,3-26,7	0,5-2,1	14,3-26,7
Mobiliteit	4,5-9,0	154,8-196,9	2,5-6,0	86,9-112,7
Huishoudens	0,1-0,4	4,7-6,7	0,1-0,4	3,1-5,1
Diensten en bouw	0,0-0,3	1,1-3,7	0,0-0,3	1,1-3,7
Landbouw	0,0-0,1	30,4-32,2	0,0-0,1	2,1-2,4
<b>Totaal</b>		217,5-264,6		118,2-150,6

<sup>1)</sup> Effect ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid zoals meegenomen in de onzekerheidsanalyse voor de raming inclusief geagendeerd beleid.

### 2.2.1 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: mobiliteit

Met het vastgestelde en voorgenomen beleid daalt de emissie door mobiliteit naar 178 [162-204] kiloton stikstofoxiden in 2030. Wanneer het deel van het geagendeerde beleid dat we in deze KEV hebben gekwantificeerd tijdig zou zijn uitgewerkt en gerealiseerd, dan is het denkbaar dat de emissie van mobiliteit in 2030 uitkomt op 155-197 kiloton (tabel 2.3). De geagendeerde beleidsmaatregelen die bijdragen aan deze emissiereductie zijn de versnelde uitrol van emissievrije bouwmaschinen, een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen, extra maatregelen voor emissievrije vrachtauto's, de afschaffing van de bpm-vrijstelling voor bestelauto's van ondernemers, en maatregelen voor de luchtvaart zoals een Europese minimumaccijns voor kerosine.

Kanttekening bij de analyse van geagendeerd beleid is dat van een aantal maatregelen het effect nog niet kan worden ingeschat. Dit geldt onder andere voor de aangekondigde invoering van Betalen naar Gebruik voor personen- en bestelauto's, de aangekondigde verhoging van de bpm voor bestelauto's, de extra middelen die in het coalitieakkoord zijn uitgetrokken voor vergroening van het personenvervoer en reisgedrag en het nieuwe emissiehandelssysteem voor de gebouwde omgeving en transport (ETS-BRT) dat de Europese Commissie heeft aangekondigd.

#### **Geagendeerd beleid voor emissievrije bouwmaschinen leidt tot een extra emissiereductie van naar schatting 2 tot 5 kiloton**

Het kabinet werkt aan verdere elektrificatie van het machinepark dat in de bouw wordt toegepast. In aanvulling op de lopende stimuleringsregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB) – die in paragraaf 2.1.2 is toegelicht – wordt er gewerkt aan een routekaart en een convenant voor schoon en emissieloos bouwen (SEB). In de routekaart maken overheden, bedrijven en kennisinstellingen afspraken over hoe de transitie naar schoon en emissieloos bouwen tot 2030 vorm krijgt. De routekaart bevat onder meer een tijdsplan voor de transitie naar schone en emissieloze

machines, waarbij in de periode tot 2030 stapsgewijs steeds strengere eisen worden gesteld aan de verschillende typen werktuigen die bij bouwprojecten mogen worden ingezet. Het verplichte minimumniveau voor deze ambities zal worden vastgelegd in de Omgevingswet. Deze verplichting is van toepassing voor de gehele bouwsector. De verdergaande ambities worden vastgelegd in een convenant.

Met het minimumniveau en het verdergaande basishoofniveau aan eisen voor machines uit de concept-routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) kan in potentie in 2030 circa 4-5 kiloton stikstof-oxiden worden gereduceerd, boven op het effect van de subsidieregeling die reeds is meegenomen onder het vastgestelde en voorgenomen beleid.

Het is onzeker in hoeverre een reductie van 4-kiloton gehaald kan worden. Dit betekent dat er veel (7 tot 15 keer) meer emissieloze werktuigen in de vloot moeten komen in de periode tot 2030 dan de ruim 6.000 die bij vastgesteld en voorgenomen beleid zijn verondersteld. Een snelle toename van het aanbod van emissievrije machines in de komende jaren is hiervoor cruciaal. Momenteel is het aanbod nog beperkt. Het aantal machines uit het huidige park dat gewaagd gaat worden bij nieuwe projecten is bovendien groot met deze plannen. De eisen zullen gelden voor de hele Nederlandse bouwsector en de te weren bouwmaschinen kunnen nauwelijks voor andere doeleinden worden ingezet. Dit resulteert waarschijnlijk in vervroegde afschrijving van een wezenlijk deel van de huidige vloot (TNO 2023). Ook moet de laad- en tankinfrastructuur tijdig worden gerealiseerd om de ambities waar te maken. Plannen hiervoor moeten nog worden gemaakt. Vanwege deze onzekerheden hanteren we een bandbreedte in de reductie van 2-5 kiloton.

Het concept van de routekaart bevat nog een derde, verdergaande ambitieniveau waarin een nog groter deel van het machinepark in 2030 emissievrij moet zijn. Bij deze verdergaande ambities zou een nog grotere emissiereductie behaald kunnen worden, maar gezien de hordes die hiervoor moeten worden overwonnen is dit potentieel nog niet meegenomen in de effectschatting.

### ***Een Europese walstroomverplichting gecombineerd met de uitrol van walstroomvoorzieningen reduceert de emissies van zeeschepen aan de kade en kan leiden tot 2 à 3 kiloton extra emissiereductie***

De verplichte toepassing van walstroom in de zeescheepvaart gecombineerd met de uitrol van walstroomvoorzieningen kan tot een emissiereductie van stikstofoxiden leiden van 2 à 3 kiloton in 2030. Het Europese beleidsvoorstel *FuelEU\_Maritime* uit het *Fit for 55*-pakket schrijft voor dat alle passagiers- en containerschepen met een brutotonnage van 5 ton of meer vanaf 2030 verplicht gebruik moeten maken van walstroom als zij meer dan 2 uur aan de kade liggen en er walstroom beschikbaar is. Het voorstel voor de herziene richtlijn voor infrastructuur voor hernieuwbare energie (*Alternative Fuel Infrastructure Regulation*) ziet toe op de tijdige uitrol van walstroompunten in de grotere havens in de Europese Unie. Om alle passagiers- en containerschepen te voorzien van walstroom zijn in Nederland naar schatting tussen de 71 en 169 walstroomaansluitingen nodig (CE Delft 2022). Dit is aanzienlijk meer dan de 24 aansluitingen die bij voorgenomen beleid zijn voorzien en dit vraagt om grote investeringen. Het effect van deze maatregel voor de zeescheepvaart telt niet mee voor de Europese NEC-doelen omdat zeescheepvaart buiten deze doelen valt.

### ***Extra geagendeerde maatregelen voor emissievrije vrachtauto's kunnen naar schatting leiden tot 0,3 à 0,6 kiloton extra emissiereductie***

Het geagendeerde beleidspakket voor mobiliteit bevat verschillende maatregelen die gericht zijn op versnelde instroom van emissievrije vrachtauto's. Zo wordt gewerkt aan de verdere uitrol van

nulemissiezones voor stadslogistiek. Onder het voorgenomen beleid zijn 27 zones meegenomen, maar in het Klimaatakkoord is afgesproken dat er in 2030 30 tot 40 zones zullen zijn. Een toename van het aantal zones zal een extra impuls geven aan de instroom van emissievrije vrachtauto's, hoewel er wel sprake zal zijn van afnemende meeropbrengsten. Daarnaast heeft de Tweede Kamer het kabinet via een motie verzocht om het 'gat' tussen het aflopen van de huidige stimuleringsregeling voor emissievrije vrachtauto's (looptijd tot 2024) en de invoeringsdatum van de vrachtautoheffing (waarbij geld wordt teruggesluisd naar de sector voor verduurzaming) te overbruggen. De Rijksoverheid is voornemens in de loop van 2026 een vrachtwagenheffing in te voeren. Het kabinet onderzoekt de mogelijkheden om in de tussenliggende jaren de instroom van emissievrije vrachtauto's te blijven stimuleren. Dit is meegenomen als geagendeerd beleid. Ten slotte ligt er een voorstel voor versnelde uitrol van laadinfrastructuur voor logistiek. Gecombineerd kan met deze maatregelen naar schatting circa 0,3-0,6 kiloton stikstofoxiden worden gereduceerd in 2030.

### ***De voorgestelde Europese minimumaccijns voor kerosine leidt tot een kleine emissiereductie in de luchtvaart***

Met het geagendeerde beleid kan de uitstoot van stikstofoxiden door de luchtvaart in 2030 enkele tienden van een kiloton lager uitvallen dan is geraamd bij het vastgestelde en voorgenomen beleid. De exacte omvang van dit effect is op dit moment niet goed in te schatten. De voorgenomen herziening van de Europese richtlijn voor het belasten van energiedragers (de *Energy Taxation Directive*, ETD) bevat een minimumaccijns voor de brandstoffen die worden gebruikt voor intra-Europese vluchten. Momenteel zijn deze brandstoffen niet belast. Volgens het voorstel wordt er in 2023 een minimumtarief geïntroduceerd voor niet-duurzame brandstoffen die worden gebruikt voor passagiersvluchten. Dit tarief wordt vervolgens in tien jaar tijd stapsgewijs verhoogd tot omgerekend circa 38 cent per liter in 2033. Door de hoge prijsgevoeligheid in de luchtvaart kan dit in 2030 tot circa 4-7 procent minder passagiers leiden op Nederlandse luchthavens (PBL, TNO, CBS & RIVM 2022).

De effecten van de in het coalitieakkoord afgesproken terugsluis van de opbrengsten van de verhoging van de vliegbelasting kunnen nog niet worden geraamd. Bij het maken van de KEV 2022 was niet bekend hoe deze terugsluis wordt vormgegeven. Afgesproken is dat de opbrengsten worden aangewend voor verduurzaming van de luchtvaartsector, maar de manier waarop is nog niet bekend.

De geagendeerde nationale verplichting voor hernieuwbare energie in de luchtvaart kan leiden tot hogere prijzen en daarmee tot minder passagiers, minder vluchten en lagere emissies van luchtverontreinigende stoffen. In het Akkoord Duurzame Luchtvaart is afgesproken dat in 2030 14 procent van de voor de luchtvaart bestemde brandstof duurzaam is. Dit aandeel is hoger dan de Europese verplichting van 5 procent in 2030 die reeds in het voorgenomen beleid is meegenomen. Meer bijmenging betekent minder CO<sub>2</sub>-uitstoot maar niet automatisch minder stikstofoxidenuitstoot. Omdat hernieuwbare brandstoffen voor de luchtvaart duurder zijn dan fossiele brandstoffen, leidt deze maatregel wel tot hogere kosten voor de luchtvaartmaatschappijen. Wanneer die kosten worden doorbelast aan de reizigers, wordt vliegen duurder. Een eventuele terugsluis van de opbrengst van de vliegbelasting kan dit effect deels dempen. De mate waarin is nog niet te voorspellen omdat niet bekend is welke eisen gesteld gaan worden aan de hernieuwbare brandstoffen die mogen worden ingezet onder de beoogde verplichting.

De geagendeerde invoering van een CO<sub>2</sub>-plafond voor vertrekkende vluchten heeft in 2030 geen additioneel effect ten opzichte van de puntraming bij vastgesteld en voorgenomen beleid omdat



die raming al onder het beoogde plafond ligt. Het aangekondigde capaciteitsplafond van 440.000 vluchten zou de komende vijf jaar moeten gaan gelden. Daarmee is niet duidelijk dat er ook in 2030 een effect kan zijn van deze maatregel.

### **Verhoging onbelaste reiskostenvergoeding leidt tot kleine toename emissies**

De verhoging van de onbelaste reiskostenvergoeding die bij Prinsjesdag 2022 is aangekondigd leidt in 2030 tot een lichte stijging van de geraamde uitstoot. De hogere onbelaste reiskostenvergoeding leidt tot een lichte stijging van het autogebruik en daarmee tot een lichte stijging van de uitstoot van stikstofoxiden van kleiner dan 0,1 kiloton (CPB & PBL 2020).

### **Effect van invoering Betalen naar Gebruik voor personen- en bestelauto's is nog niet in te schatten**

De emissiereductie die voortvloeit uit de aangekondigde invoering van Betalen naar Gebruik voor personen- en bestelauto's kan nog niet worden geraamd. In het coalitieakkoord is afgesproken om in 2030 voor alle personen- en bestelauto's de motorrijtuigenbelasting (mrb) om te vormen tot een belasting op basis van het aantal gereden kilometers (Betalen naar Gebruik). De heffing wordt niet tijd- en plaatsgebonden. Met deze maatregel streeft het kabinet twee hoofddoelen na: het opvangen van de grondslagerosie in de autobelastingen die het gevolg is van de verdergaande elektrificatie van het wagenpark en het reduceren van 2,5 megaton CO<sub>2</sub> in 2030 (MinFin 2022).

Het omzetten van de mrb naar een heffing per kilometer geeft een prikkel om de auto selectiever te gebruiken en leidt zo tot minder autogebruik en een afname van de emissies. Ook kan de samenstelling van het wagenpark erdoor veranderen. De omvang van beide effecten hangt direct samen met de gekozen tariefstelling. Bij het maken van de raming was de beoogde tariefstelling nog niet bekend. Daarom kan er nog geen effect worden bepaald van deze maatregel.

### **Effect van aangekondigde lastenverzwaring voor bestelauto's kon niet worden geraamd voor luchtverontreinigende stoffen**

Ook van de in het coalitieakkoord aangekondigde verhoging van de bpm voor bestelauto's van ondernemers en van de extra middelen voor verduurzaming van personenvervoer kunnen nog geen effecten worden geraamd op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Het kabinet heeft op Prinsjesdag 2022 aangekondigd dat ondernemers vanaf 2024 aanschafbelasting (bpm) moeten gaan afdragen voor hun bestelauto's, waar ze nu nog zijn vrijgesteld van bpm. Hiervoor gaan dezelfde criteria voor belastingheffing gelden als voor personenauto's. De hoogte van de bpm wordt afhankelijk van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de bestelauto. Voor emissievrije bestelauto's blijft een vrijstelling gelden. Deze maatregel leidt tot een lastenverzwaring voor nieuwe bestelauto's op fossiele brandstof en geeft daarmee een sterke stimulans voor de instroom van emissievrije bestelauto's. De verwachting is dan ook dat het aantal emissievrije bestelauto's in 2030 wezenlijk hoger uitpakt (Revnext 2022a,b). Omdat de bpm wordt afgedragen bij de eerste registratie van een bestelauto in Nederland, leidt de maatregel er ook toe dat langer doorgereden wordt met bestaande bestelauto's. De verjonging van het wagenpark wordt hierdoor geremd. Ook leidt de bpm-maatregel naar verwachting tot een toenemende import van gebruikte dieselbestelauto's. Voor een gebruikte auto hoeft minder bpm te worden afgedragen dan voor een nieuwe auto. Op dit moment kan niet goed worden geraamd hoe deze verschillende effecten uitpakken. Met name de effecten op de parallelimport en de veroudering van het wagenpark zijn niet goed in te schatten. En juist voor de emissies van luchtverontreinigende stoffen zijn die effecten belangrijk, gezien de grote verschillen in de uitstoot per voertuigkilometer tussen oude(re) en nieuwe auto's. Dit maakt het nog niet

mogelijk om de effecten van deze maatregel in te schatten op de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (zie ook paragraaf 4.2.1 voor fijnstof).

### **Effectraming voor meerdere geagendeerde mobiliteitsmaatregelen is nog niet mogelijk omdat nadere uitwerking nog moet volgen**

In het coalitieakkoord zijn ook extra middelen uitgetrokken voor het verduurzamen van het personenvervoer. Bij het maken van de KEV 2022 was niet bekend hoe deze middelen worden ingezet. Dit geldt ook voor het aangekondigde convenant en actieprogramma Waterstof in mobiliteit. Ook de Europese plannen voor het gelijktrekken van de accijns op motorbrandstoffen (op basis van energie-inhoud) uit de voorgenomen herziening van de Europese richtlijn voor het belasten van energie (de *Energy Taxation Directive*) en de aangekondigde invoering van een nieuw emissiehandelssysteem voor de gebouwde omgeving en transport konden nog niet worden doorgerekend (zie ook CE Delft 2022 voor een toelichting op het nieuwe emissiehandelssysteem). De ontwerpkeuzes waren onvoldoende concreet om al een effect op de uitstoot van broeikasgassen te kunnen ramen. Dit geldt ten slotte ook voor de aangekondigde herziening van de Europese richtlijn voor hernieuwbare energie (de *Renewable Energy Directive*, RED). Deze herziening kan leiden tot extra inzet van hernieuwbare energie in mobiliteit, boven op de geraamde inzet bij vastgesteld en voorgenomen beleid. Ook kan de herziene richtlijn leiden tot een inzet van andere vormen van hernieuwbare energie. De mate waarin dit voor binnenlandse mobiliteit geldt hangt sterk samen met nog te maken implementatiekeuzes. Daarom kan nu nog geen effect worden geraamd.

## 2.2.2 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: industrie en energiesector

Onder het geagendeerde beleid voor de industrie en energiesector gaat het om twee typen maatregelen: het geagendeerde klimaat- en energiebeleid dat neveneffecten heeft op de uitstoot van stikstofoxiden en om een heel specifieke geagendeerde maatregel (uit het SLA en de structurele aanpak stikstof) die is gericht op het toepassen van de beste technieken om specifiek de emissies van de uitstoot van luchtvervuilende stoffen (waaronder stikstofoxiden) te verminderen.

De geagendeerde maatregelen voor de industrie onder het klimaat- en energiebeleid hebben een effect op de inzet van brandstoffen in de Nederlandse economie en hebben zodoende ook een neveneffect op de uitstoot van stikstofoxiden. Voor de energiesector zijn er geen noemenswaardige klimaat- en energie maatregelen doorgerekend met een effect voor stikstofoxiden. De maatregel uit het SLA en de structurele aanpak stikstof betreft de afspraak om voor de grotere installaties in de industrie (die vallen onder de RIE-richtlijn) zoveel mogelijk scherper te gaan vergunnen aan de onderkant van de door de Europese Commissie vastgestelde range met BBT's (BREF-range, zie hoofdstuk 1).

De totale reductie in de industrie (als neveneffect van geagendeerd klimaat- en energiebeleid en scherper vergunnen) door geagendeerd beleid hebben we berekend op 0,5-2,1 kiloton in 2030 ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid (tabel 2.3). De totale reductie in de energiesector is geschat op 0-0,6 kiloton (scherper vergunnen) (tabel 2.3). Merk hierbij op dat het gaat om een effectschatting voor het deel van het geagendeerde beleid waarvoor het mogelijk was om een effectschatting te maken. Hierna gaan we verder in op deze twee onderscheiden typen van effecten.

### **Scherper vergunnen in de industrie en energiesector**

In het SLA hebben het Rijk en provincies afgesproken om (zoveel mogelijk) emissie-eisen te gaan stellen aan de grotere installaties in de industrie en energiesector die zo dicht mogelijk bij de onderkant van de door de Europese Commissie vastgestelde range met BBT's (BREF-range) liggen. Het betreft vooralsnog een afspraak die niet is verankerd in nationale regelgeving of provinciale verordeningen, met uitzondering van de provincie Groningen (d.d. december 2022); het is onduidelijk in hoeverre deze afspraak (handtekening) voldoende reden is voor vergunningverleners om in vergunningen voor nieuwe (en mogelijk bestaande) installaties een emissie-eis op te gaan nemen aan de onderkant van de BREF-range.

De BBT's worden in de Europese RIE-richtlijn vastgelegd als een range met een onder- en bovengrens voor emissies van installaties. Emissies van Europese installaties moeten binnen deze range liggen. Het gaat om een bovengrens waar de installatie in elk geval aan moet voldoen en een ondergrens (een strengere eis) waaraan in Europa al een aantal installaties voldoet en die ook haalbaar wordt geacht.

Voor stikstofoxiden was het mogelijk een orde-grootte-inschatting te maken van het denkbare effect van scherper vergunnen. De onzekerheid hierin is echter groot en hangt af van de uitwerking en invulling van deze afspraak tot 2030. Het gaat bij de gegeven effectschattingen verder om op theoretische grondslag berekende orde-grootte van emissiereducties. Voor een nauwkeurige berekening zijn gedetailleerde data nodig, waar het aan ontbreekt. Voor overige luchtvervuilende stoffen (ammoniak, fijnstof, zwaveldioxide en niet-methaan vluchtige organische stoffen) bleek het niet mogelijk om een effectschatting op te stellen voor scherper vergunnen; er is nog minder informatie beschikbaar voor deze stoffen dan voor stikstofoxiden.

De geschatte onzekerheidsrange van de totale reductie door scherper vergunnen voor de industrie loopt van 0,3 kiloton tot circa 1,8 kiloton. Aan de onderkant zijn we uitgegaan van scherper vergunnen voor alleen nieuwe installaties uitgaande van een geschatte 10 procent vervanging van installaties in 2030. Bij deze berekening is het uitgangspunt dat vergunningverleners bij nieuwe installaties vanaf 2022 emissie-eisen voor stikstofoxiden gaan opnemen die dicht bij de onderkant van de BREF-range liggen. Aan de bovenkant zijn we ook uitgegaan van scherper vergunnen voor nieuwe installaties maar dan uitgaande van een geschatte 20 procent vervanging van installaties in 2030. Daarnaast hebben we aan de bovenkant van de effectrange aangenomen dat er een verdere emissiereductie wordt gerealiseerd bij de bestaande gasturbines. We hebben aangenomen dat de vergunningen voor bestaande gasturbines in 2030 zijn aangepast, en dat deze bestaande turbines dan presteren op een niveau waaraan circa 30 procent van de best presterende referentie-installaties in de Europese Unie kan voldoen. Deze keuze is in lijn met de oplegnotitie die het ministerie van I&W heeft laten opstellen voor dit type installaties. In deze oplegnotitie doet de overheid voorstellen voor aangescherpte eisen voor nieuwe en bestaande grote stookinstallaties.

De geschatte onzekerheidsrange van de totale reductie door scherper vergunnen voor de energiesector loopt van 0 kiloton (geen verdere reductie bij bestaande gasturbines) tot circa 0,6 kiloton (reductie conform dat gasturbines presteren op het niveau van 30 procent van de best presterende referentie-installaties in de Europese Unie).

### **Emissie-effecten van het geagendeerde klimaat- en energiebeleid**

Bij de industrie komen de grootste potentiële bijdragen aan de emissiereductie door het geagendeerde klimaat- en energiebeleid voort uit het subsidiebudget van het Klimaatfonds dat voor maatwerkafspraken met grote uitstoters en verduurzaming van het mkb is gereserveerd (zie paragraaf 5.2.3 in de KEV 2022; PBL, TNO, CBS en RIVM 2022). We schatten de additionele reductie ten opzichte van de analyse met vastgesteld en voorgenomen beleid tussen de 0,2 en 0,4 kiloton reductie per jaar in 2030 voor de industrie. Hierbij kan, net als bij de raming bij vastgesteld en voorgenomen beleid, worden opgemerkt dat slechts een deel van de CO<sub>2</sub>-reductie gepaard gaat met een vermindering van de uitstoot van stikstofoxiden. Het gaat dan om maatregelen als energiebesparing en elektrificatie die leiden tot een vermindering van brandstofverbruik. We hebben bij de berekening heel indicatief aangenomen dat 25 procent van de berekende CO<sub>2</sub>-reductiemarge, vermindering van brandstofverbruik betreft door energiebesparing of elektrificatie. Het gebruik van waterstof in plaats van aardgas als brandstof hoeft niet tot lagere emissies van stikstofoxiden te leiden. Ook CO<sub>2</sub>-afvang en -gebruik of -opslag leidt niet direct tot lagere emissies van stikstofoxiden, in het bijzonder niet als het gaat om relatief zuivere CO<sub>2</sub> die vrijkomt bij productieprocessen.

### **2.2.3 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: huishoudens en bouw en diensten**

In de gebouwde omgeving kunnen de grootste potentiële bijdragen aan emissiereductie door geagendeerde maatregelen verwacht worden van de normering van hybride warmtepompen (waarvoor cv-ketels worden vervangen door warmtepompen), de aanvullende prestatieafspraken met woningcorporaties na afschaffing van de verhuurdersheffing en de verduurzaming van utiliteitsgebouwen voortvloeiend uit de voorstellen voor wijziging van de Europese EED- en EPBD-richtlijnen.<sup>29</sup> Voor stikstofoxiden houden we voor deze drie gecombineerde geagendeerde maatregelen een bandbreedte in emissiereductie aan van 0,1-0,4 kiloton voor huishoudens en 0-0,3 kiloton voor diensten (tabel 2.3). In deze effectschatting voor de gebouwde omgeving zijn enkele geagendeerde beleidsmaatregelen nog niet meegenomen. Het gaat dan onder andere om een Europees emissiehandelssysteem in de gebouwde omgeving (ETS-BRT), een subsidieregeling voor de onrendabele top van warmtenetten en maatregelen gericht op innovatief en duurzaam bouwen. Additionele bijmenging van groen gas in het aardgasnet ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid leidt wel tot extra CO<sub>2</sub>-reductie maar niet tot een reductie van stikstofoxiden. Voor de uitstoot van stikstofoxiden maakt het niet uit of het gaat om aardgas of groen gas; het blijft een verbrandingsproces waarbij stikstofoxiden gevormd worden.

### **2.2.4 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: landbouw**

Voor de procesemissies van stikstofoxiden in de landbouw is alleen een effect ingeschat van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv). Voor een toelichting bij deze maatregel verwijzen we naar het hoofdstuk over ammoniak (paragraaf 3.2). Als we aannemen dat het volledige subsidiebudget wordt uitgeput kan aan deze maatregel indicatief een emissiereductie van circa 0,12 kiloton stikstofoxiden in 2030 worden toegekend; bij de bepaling van de bandbreedte voor de raming inclusief geagendeerd beleid is rekening gehouden met een additioneel effect voor

---

<sup>29</sup> De EED is de energie-efficiëntierichtlijn en de EPBD is de richtlijn energieprestatie van gebouwen.

deze maatregel van 0,03 kiloton stikstofoxiden.<sup>30</sup> We hebben geen effectschatting gemaakt van de overige maatregelen uit de structurele aanpak stikstof; het effect voor stikstofoxiden van integraal emissiearme stallen (extra investeringssubsidie integraal emissiearme stallen), aanpassing van het rantsoen voor melkvee, stimulering van weidegang en het Omschakelprogramma. Deze maatregelen kunnen een reductie-effect hebben, maar van een beperkte omvang en zijn daarom niet bepaald. Bij integraal emissiearme stallen wordt geen reductie-effect voor stikstofoxiden verwacht, maar kunnen er mogelijk hogere emissies ontstaan bij het bemesten vanwege een hoger stikstofgehalte in de mest. Voor het NPLG kan op dit moment geen inschatting worden gemaakt, omdat over de uitwerking van de gebiedsplannen pas vanaf juli 2023 en later meer bekend gaat worden.

Voor de energiegerelateerde emissies in de glastuinbouw is alleen een klein extra effect van geagendeerd beleid ingeschat voor de berekende extra warmtelevering door de industrie aan de glastuinbouw. We schatten hiervoor een additionele reductie ten opzichte van de analyse met vastgesteld en voorgenomen beleid van 0-0,1 kiloton. Voor overige geagendeerde maatregelen in de glastuinbouw konden geen effecten worden bepaald. Er zijn nog onvoldoende aanknopingspunten om inschattingen op te kunnen baseren. Het gaat dan onder andere om het samenhangende pakket aan maatregelen ter verduurzaming van de glastuinbouw (waaronder een individueel CO<sub>2</sub>-sectorsysteem), aangekondigd in een Kamerbrief van 22 april 2022. Voor het gecombineerde effect van ingeschatte geagendeerde maatregelen voor veeteelt en akkerbouw en energiegerelateerde emissies is een effect aangehouden van 0-0,1 kiloton stikstofoxiden (tabel 2.3).

## 2.3 Indicatief beeld van de nationale emissies van stikstofoxiden 2030-2040

### ***De emissies van stikstofoxiden dalen verder tussen 2030 en 2040, vooral bij mobiliteit***

De emissies van stikstofoxiden dalen van de geraamde 246-248 kiloton in 2030 nog met indicatief 42 kiloton tot 2040 (17 procent). De daling wordt vooral verklaard door de sector mobiliteit. Bij deze sector dalen de emissies nog verder, met bijna 40 kiloton.

Het geraamde tempo van emissiedaling (in kiloton per jaar) bij mobiliteit, veruit de grootste bron van stikstofoxiden in 2030, is voor de periode 2030-2040 ongeveer hetzelfde als voor de periode 2020-2030. Het tempo van daling bij overige sectoren neemt af.

Merk op dat we voor de jaren 2030-2040 een indicatief beeld geven van de verwachte ontwikkelingen in de emissies. De doorkijk na 2030 gebruiken we dus alleen om heel globaal een richting aan te geven waar het heen kan gaan met een voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid per 1 mei 2022. We betrekken bij de doorkijk na 2030 dus niet het geagendeerde beleid. In de online tabellenbijlage zijn de cijfers voor de doorkijk opgenomen voor 2035 en 2040, uitgaande van de voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het gaat hier om indicatieve punt-schattingen maar dan zonder onzekerheidsbandbreedte. Deze doorkijk wordt onder andere

---

<sup>30</sup> Een effect van 0,12 kiloton voor de Lbv zou leiden tot een overschatting van het effect aan de onderkant van de bandbreedte voor het geagendeerde beleid; in de bandbreedte bij vastgesteld en voorgenomen beleid is namelijk al rekening gehouden met een mogelijke daling van de melkveestapel richting 2030 (zie KEV 2022-beleidsoverzicht op de website).

gebruikt door het RIVM om een indicatief beeld te schetsen van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie na 2030. Vanwege het indicatieve karakter van de doorkijk is deze paragraaf beknopt en meer kwalitatief van aard dan de raming voor 2030.

### **Emissietrend mobiliteit 2030-2040**

De emissie van stikstofoxiden door mobiliteit daalt tussen 2030 en 2040 indicatief met 40 kiloton (22 procent). Deze daling is qua ordegrrootte vergelijkbaar met die tussen 2020 en 2030.

De zeescheepvaart levert de grootste bijdrage, met een geraamde emissiereductie van 28 kiloton tussen 2030 en 2040. Deze daling is vergelijkbaar met de daling tussen 2020 en 2030 en is hoofdzakelijk het gevolg van de introductie van schonere scheepsmotoren als gevolg van de Tier III-stikstofoxidenuitstootnormen die vanaf 2021 van kracht zijn voor schepen varende op de Noordzee. Deze regelgeving is afkomstig van de IMO en bepaalt dat nieuwe motoren geplaatst na 2021 moeten voldoen aan deze eisen als ze op de Noordzee varen.

Bij wegverkeer wordt tussen 2030 en 2040 een indicatieve afname geraamd van circa 10 kiloton, minder dan tussen 2020 en 2030. Deze afname zit vooral bij het personenauto- en bestelautoverkeer (in totaal circa 8 kiloton) en is hoofdzakelijk het gevolg van de instroom van elektrische auto's in het wagenpark. Tot 2030 stijgt het marktaandeel van elektrische auto's in de nieuwverkopen relatief snel, maar blijft het aandeel in het totale wagenpark nog bescheiden (circa 16 procent in 2030). Na 2030 neemt dit aandeel snel toe onder invloed van de voorgenomen Europese CO<sub>2</sub>-norm die voorschrijft dat alle nieuwe personen- en bestelauto's vanaf 2035 nulmissie moeten zijn aan de uitlaat. Als gevolg daarvan bestaat in 2040 ruim de helft van het personen- en bestelautopark uit elektrische auto's. In 2040 is naar verwachting circa twee derde van alle personen- en bestelautokilometers elektrisch oftewel een derde van de kilometers wordt verreden met brandstofauto's. Het hogere percentage elektrisch uitgaande van gereden kilometers komt omdat nieuwe auto's op jaarbasis meer kilometers maken dan oude auto's en vanaf 2035 zijn alle nieuwe auto's elektrisch.

De emissie van de binnenvaart daalt tussen 2030 en 2040 indicatief met 3 kiloton. Voor de periode 2020-2030 laat de raming zien dat de uitstoot weinig verandert. De verschoning van de binnenvaartvloot door de instroom van Stage V-motoren gaat tussen 2030 en 2040 verder, terwijl de groei van de vervoersvolumes na 2030 naar verwachting afzwakt. Deze geraamde afzwakking van de groei van de vervoersvolume in vergelijking met de periode 2020-2030 leidt ertoe dat de emissies in de raming na 2030 gaan dalen. De emissie van mobiele werktuigen daalt tussen 2030 en 2040 indicatief met 2 kiloton. Deze afname is het gevolg van de verdere instroom van elektrische werktuigen in het machinepark. De afname is minder dan in de periode 2020 tot 2030.

### **Emissietrend industrie 2030-2040**

In de sector industrie (inclusief raffinaderijen en afvalverwerking) dalen de emissies in de doorkijk tussen 2030 en 2040 verder met 2,7 kiloton (11 procent). Dit is minder dan de reductie over de periode 2020-2030 (6,2 kiloton, 21 procent). De geraamde reductie treedt vooral op bij de basismetalaalindustrie (1,1 kiloton), raffinaderijen (0,9 kiloton) en de chemie (0,3 kiloton). Bij de basismetalaalindustrie is deze reductie terug te voeren op de verdere invoering van de duurzamere staalproductieroute bij Tata Steel (DRI<sub>2</sub>).

### **Emissietrend energiesector 2030-2040**

In de energiesector nemen de emissies in de raming toe tussen 2030 en 2040, van 4,3-6,0 naar 6,9-8,6 kiloton. Dit wordt verklaard door de geraamde toename in gasinzet voor de

elektriciteitsproductie. Deze toename komt als resultaat uit de modellering met het elektriciteitsproductiemodel en wordt verklaard door de gunstige marktpositie van gascentrales in Nederland ten opzichte van omliggende landen. Hierdoor neemt de gasinzet in de elektriciteitsproductiesector toe tussen 2030 en 2040. Deze toename in gasinzet vertaalt zich in deze indicatieve raming bij vastgesteld en voorgenomen beleid door in een toename in de uitstoot van stikstofoxiden.<sup>31</sup>

### **Emissietrend huishoudens en diensten en bouw 2030-2040**

Tussen 2030 en 2040 wordt een verder reductie verwacht bij de verbrandingsinstallaties bij huishoudens (met 0,5 kiloton) en bij de dienstensector (0,5 kiloton) door een verminderde gasinzet.

### **Emissietrend landbouw 2030-2040**

Bij de verbrandingsinstallaties in de landbouw dalen de emissies in de doorkijk van 2030 naar 2040 nog iets verder, met 0,1 kiloton (6 procent) naar 2,1 kiloton totaal. Er wordt dus een daling verwacht maar veel minder dan de reductie tussen 2020 en 2030.

Na 2030 daalt de procesemissie in de veeteelt en akkerbouw verder met 0,8 kiloton (3 procent); de dalende trend zwakt daarmee af in vergelijking met de trend van 2020 naar 2030 (3,3 kiloton). De daling hangt samen met een verdere trendmatige afname van het landbouwareaal; andere uitgangspunten blijven gelijk.

## 2.4 Raming volgens de Europese definitie

### **Volgens de Europese definitie daalt de uitstoot van stikstofoxiden tussen 2020 en 2030 met 23 [13-31] procent; een 2 procent grotere daling dan de emissies op Nederlands grondgebied**

De uitstoot van stikstofoxiden volgens de Europese definitie daalt met het vastgestelde en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 42 [24-56] kiloton, van 180 kiloton in 2020 naar 139 [125-157] kiloton in 2030 (figuur 2.1, zie bijlage 3). Dit is een reductie van 23 [13-31] procent en is 2 procentpunten meer dan de daling van het emissietotaal op Nederlands grondgebied. In hoofdstuk 1 is een toelichting gegeven op de afbakening en de methodiek behorend bij de emissies volgens de Europese definitie.

Het Nederlandse emissietotaal voor stikstofoxiden op Nederlands grondgebied (314 kiloton) was in 2020 75 procent groter dan het totaal volgens de Europese definitie (180 kiloton) (zie figuur 2.1). Dit verschil komt vooral doordat de emissies door de zeescheepvaart (107 kiloton) en veehouderij en kunstmest (32 kiloton) niet meegerekend worden in de Europese definitie. Daarnaast is er een verschil van 2 kiloton dat verband houdt met de emissies door de afzet van dierlijke mest op natuurgrond en bij particulieren. Deze emissies tellen eveneens voor stikstofoxiden niet mee onder die definitie. Tot slot wordt een klein deel van het verschil nog verklaard doordat de emissies voor wegverkeer en visserij berekend worden op basis van in Nederland verkochte brandstof, in tegenstelling tot verbruikte brandstof bij de emissies op Nederlands grondgebied; de emissies op basis van verkochte brandstof liggen wat hoger.

---

<sup>31</sup> Als er extra beleid komt waardoor de extra productie CO<sub>2</sub>-neutraal zal plaatsvinden (met afvang en opslag), zal dat betekenen dat de uitstoot van stikstofoxiden ook lager zal uitvallen dan berekend vanwege de benodigde extra reductie van stikstofoxiden in het rookgas (zie ook paragraaf 2.1.3).

## 2.5 Toets op doelbereik

### 2.5.1 Toets op het Europese NEC-doel voor stikstofoxiden

#### **Het Europese emissiedoel voor stikstofoxiden voor 2030 is binnen bereik met het vastgestelde en voorgenomen beleid**

Nederland is volgens de Europese NEC-richtlijn uit 2015 verplicht om de emissie van stikstofoxiden vanaf 2030 te reduceren met 61 procent ten opzichte van 2005. Dit komt overeen met een emissieplafond voor de Nederlandse uitstoot van stikstofoxiden van 154 kiloton vanaf 2030. Dit plafond voor 2030 geldt voor elk jaar vanaf 2030. De nationale emissies van stikstofoxiden volgens de Europese definitie komen met het vastgestelde en voorgenomen beleid in 2030 uit op naar verwachting 138-140<sup>32</sup> kiloton, met een onzekerheidsbandbreedte van 125-157 kiloton (tabel 2.4). Daarmee ligt de raming voor 2030 15-16 kiloton onder het emissieplafond met een bandbreedte van -2-30 kiloton. Daarmee is het NEC-emissiedoel voor stikstofoxiden voor 2030 naar verwachting binnen bereik.

Het negatieve cijfer in de bandbreedte voor de afstand tot het doel van -2 kiloton (onder het plafond) betekent dat er aan de bovenkant van de bandbreedte nog een kans is dat het plafond voor stikstofoxiden met 2 kiloton wordt overschreden. Dit kan zich voordoen als meerdere onzekere factoren tegelijk tegenzitten. Hier staat tegenover dat het aan de onderkant van de bandbreedte ook mogelijk is dat de emissies in 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid 30 kiloton lager uitkomen dan het plafond. Dit kan zich voordoen als meerdere onzekere factoren gunstig uitpakken voor de uitstoot.

Wanneer het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in deze raming een inschatting kon worden gemaakt, tijdig wordt uitgewerkt en gerealiseerd, dan is het denkbaar dat daarmee de emissies in 2030 verder dalen en de emissiereductie uitkomt op een bandbreedte van 62 tot 70 procent. Dan is de geraamde reductie over de hele bandbreedte groter dan het doel.

In 2020 lag de uitstoot met 180 kiloton nog 26 kiloton boven het plafond voor 2030. De totale reductieopgave voor 2030 ten opzichte van 2005 bedraagt 241 kiloton. Een groot deel van de opgave (215 kiloton) was dus in 2020 al gerealiseerd.

---

<sup>32</sup> Voor stikstofoxiden presenteren we, net als voor de uitstoot van broeikasgassen, geen puntraming meer maar een bereik. Het bereik vervangt voor stikstofoxiden dus de puntwaarde. Een meest waarschijnlijke puntraming is onmogelijk gelet op de aard van de onzekerheid bij de elektriciteitsproductie. Het gaat dan om de onzekerheid in die productie die verband houdt met onzekere ontwikkelingen in het buitenland en energieprijzen. De onzekerheidsbandbreedte is de bandbreedte zoals altijd gepresenteerd; deze houdt rekening met alle onzekere factoren in alle sectoren.



**Tabel 2.4**

Europees emissieplafond voor stikstofoxiden en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	Waarde
Statistiek 2005 (kiloton)	396
NEC-reductiedoel 2020 tov 2005 (procent)	45
Gerealiseerde reductie 2020 tov 2005 (procent)	54
NEC-reductiedoel 2030 tov 2005 (procent)	61
Geraamde reductie 2030 tov 2005 <sup>a,b</sup> (procent)	64,7-65,1 [60-69]
Afgeleid emissieplafond 2030 <sup>c</sup> (kiloton)	154
Geraamd emissietotaal 2030 <sup>a,b</sup> (kiloton)	138-140 [125-157]

<sup>a)</sup> Bereik verband houdend met de onzekerheid in de elektriciteitssector (buitenland en prijzen).

<sup>b)</sup> Tussen rechte haken staat de onzekerheidsbandbreedte rekening houdend met alle onzekere factoren in alle sectoren.

<sup>c)</sup> Het emissieplafond is afgeleid uit het reductiedoel en de geregistreerde emissie voor 2005 volgens de EU-definitie. Het plafond voor 2030 geldt voor elk jaar vanaf 2030.

## 2.5.2 Toets op emissiedoelen voor stikstofoxiden uit het Schone Lucht Akkoord

### **Het SLA-doel voor emissies van stikstofoxiden door de binnenvaart vraagt aandacht**

In het SLA is voor de binnenvaart een doel opgenomen om de emissie van stikstofoxiden tussen 2015 en 2035 te laten dalen met 35 procent. Het doel omvat zowel de beroepsbinnenvaart als de recreatievaart. Dit doel is bij vastgesteld en voorgenomen beleid nog niet binnen bereik. De geraamde daling van de emissie tussen 2015 en 2035 bij vastgesteld en voorgenomen beleid bedraagt in de KEV 2022 indicatief circa 16 procent (tabel 2.5). Het doelbereik voor de binnenvaart lijkt daarmee niet waarschijnlijk. Er is weinig geagendeerd beleid voor de binnenvaart om de kans op het halen van het doel voorstikstofoxiden door de binnenvaart te vergroten.

Bij de raming voor de binnenvaart past de kanttekening dat de onzekerheid groot is. Het ontbreekt momenteel aan een goed beeld van de leeftijdsopbouw van de motoren in de binnenvaartvloot en de inzet van verschillende typen schepen (zie tekstkader 2.2 in hoofdstuk 2). Verbetering van deze gegevensbasis is gewenst om het doelbereik in de toekomst beter te kunnen monitoren.

### **Het SLA-emissiedoel voor stikstofoxiden in de ‘industrie’ wordt gehaald**

Voor de industrie streeft het SLA naar een continue daling van deze emissies. Dit betekent dat de emissies niet mogen stijgen. Daarbij hanteert het SLA voor de industrie en stikstofoxiden een bredere definitie dan de Emissieregistratie en de KEV. De sector ‘industrie’ in het SLA voor stikstofoxiden omvat de KEV-sectoren industrie en energiesector.

**Tabel 2.5**

Doelen Schone Lucht Akkoord voor stikstofoxiden en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	SLA-reductiedoel	Referentiejaar	Geraamde reductie 2030 (2035 voor sectordoel binnenvaart) t.o.v. referentiejaar (procent)
<b>Binnenvaart<sup>1</sup></b>	35% reductie emissies in 2035 t.o.v. 2015	2015	16
<b>SLA-sector industrie<sup>2,3</sup></b>	Continu dalende emissies	2016	46 [35-60]
<b>Houtstook in woningen<sup>4</sup></b>	Dalende trend emissies t.o.v. 2016	2016	13

<sup>1)</sup> Naast de binnenvaart wordt ook de recreatievaart hierin meegenomen.

<sup>2)</sup> Industrie volgens het SLA betreft de KEV-sectoren industrie en energiesector.

<sup>3)</sup> Voor de industrie is de geraamde reductie in 2030 tov 2016 gepresenteerd. Het SLA streeft naar continu dalende emissies en een ontkoppeling van uitstoot en groei; er is geen expliciet referentiejaar voor dit streefdoel genoemd in het SLA.

<sup>4)</sup> Het doel in het SLA voor houtstook heeft betrekking op houtstook in kachels en open haarden (binnenshuis) voor verwarming. Het doel is exclusief de houtstook buitenshuis in vuurkorven en buitenkachels. Voor deze laatste bronnen van fijnstof zijn geen doelen geformuleerd in het SLA.

**Tabel 2.6**

Ambities Schone Lucht Akkoord voor stikstofoxiden en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	SLA-ambitie	Referentiejaar	Geraamde reductie 2030 t.o.v. referentiejaar (procent)
<b>Wegverkeer en mobiele werktuigen</b>	Dalende trend emissies per sector	2016	47
<b>Landbouw</b>	Dalende trend emissies per sector	2016	27 [25-29]
<b>Scheepvaart<sup>1</sup></b>	Dalende trend emissies per sector	2016	9
<b>Industrie<sup>2</sup></b>	Dalende trend emissies per sector	2016	46 [35-60]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	Dalende trend emissies per sector	2016	13

<sup>1)</sup> Scheepvaart volgens het SLA betreft de broncategorieën binnenvaart en recreatievaart.

<sup>2)</sup> Industrie volgens het SLA betreft de KEV-sectoren industrie en energiesector.

<sup>3)</sup> Bij huishoudens wordt alleen de houtstook in woningen meegenomen.

### **Het SLA-emissiedoel voor dalende emissies van stikstofoxiden door houtstook in woningen is binnen bereik, maar de onzekerheid is groot**

Voor de houtstook in woningen (kachels en open haarden) streeft het SLA naar een dalende trend in emissies ten opzichte van 2016. Dit betekent ook hier dat de emissies niet mogen stijgen. De emissies van stikstofoxiden nemen volgens de raming af met circa 0,1 kiloton oftewel 13 procent over de periode 2016-2030 (tabel 2.5). Volgens de puntraming is het doel daarmee binnen bereik, maar de onzekerheid in het geraamde houtverbruik (afzet van kachels en stookduur) is groot; een toename in de emissies van stikstofoxiden door houtstook kan niet geheel worden uitgesloten.

### **De SLA-ambities voor dalende emissietrends van stikstofoxiden in de sector mobiliteit worden gehaald**

Naast de hiervoor behandelde sectorale streefdoelen uit het SLA is in het SLA ook de algemene ambitie opgenomen om voor wegverkeer en mobiele werktuigen, landbouw, scheepvaart, industrie en huishoudens een dalende trend in te zetten van de emissies. De scheepvaart is hierbij gedefinieerd als binnenvaart en recreatievaart dus exclusief zeescheepvaart en visserij. Deze ambitie voor emissievermindering bij diverse sectoren wordt gerealiseerd als deze ambitie wordt getoetst voor de periode 2016-2030 (tabel 2.6).

## **2.5.3 Toets op indicatieve sectordoelen voor stikstofoxiden in het kader van de stikstofaanpak**

### **De indicatieve restemissies voor de industrie- en energiesector en de sector mobiliteit voor 2030 liggen binnen de bandbreedte van de raming, maar de onzekerheid is groot**

Het kabinet heeft in de Kamerbrief van 10 februari 2023 twee nieuwe sectorale emissiedoelen voor stikstofoxiden geformuleerd. Het gaat om een indicatief doel voor de reductie van emissies van stikstofoxiden door de industrie- en de energiesector, en daarnaast een reductiedoel voor de emissies van stikstofoxiden door mobiliteit, exclusief de emissies door zeeschepen varend op het NCP.

Met vastgesteld en voorgenomen beleid komt de raming voor 2030 van de emissies van stikstofoxiden door de industrie- en energiesector uit op 27-29 kiloton, met een bandbreedte van 21-33 kiloton (tabel 2.7). Inclusief het in deze raming gekwantificeerde effect van geagendeerd beleid komt de raming uit in een range van 19-32 kiloton. Voor de sector mobiliteit, exclusief de emissies van zeeschepen op het NCP, komt de raming van stikstofoxiden met vastgesteld en voorgenomen beleid uit op 113 kiloton, met een bandbreedte van 100-136 kiloton. Inclusief het ingeschatte deel van het geagendeerde beleid wordt een range geraamd van 93-129 kiloton. Daarmee liggen de door het kabinet geformuleerde indicatieve restemissies voor de industrie- en energiesector en de sector mobiliteit binnen de bandbreedte van de raming, maar de onzekerheid is groot. Als onzekere factoren tegenzitten en de uitstoot van stikstofoxiden zich richting de bovenkant van de bandbreedte ontwikkelt is er een restopgave bij beide sectoren mogelijk. De raming met geagendeerd beleid omvat twee maatregelen bij mobiliteit met een significante reductie. Het gaat om de routekaart en het convenant voor emissievrij bouwen en een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen. Daarnaast is een aanpak aangekondigd voor piekbelasters van stikstof in de industrie (LNV 2023), maar deze aanpak moet nog worden uitgewerkt; de mogelijke extra reductie daarvan is niet meegenomen in de ramingen.

**Tabel 2.7**

Indicatieve sectordoelen voor reductie van de emissies volgens de stikstofaanpak en geraamde emissies van stikstofoxiden bij vastgesteld en voorgenumen beleid

	2019 kiloton	Indicatief reductie- doel 2019- 2030 procent	Indicatieve restemissie op basis van reduc- tiedoel 2030 kiloton	Raming 2030 kiloton	Raming in- clusief deel geagen- deerd be- leid <sup>1</sup> met inschatting 2030 kiloton
<b>Industrie en energie- sector NO<sub>x</sub><sup>2</sup></b>	46	38	28	27-29 [21-33]	19-32
<b>Mobiliteit NO<sub>x</sub><sup>3</sup></b>	156	25	117	113 [100-136]	93-129

<sup>1)</sup> Het betreft het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in deze KEV een effectinschatting kon worden gemaakt.

<sup>2)</sup> Voor stikstofoxiden wordt de meest waarschijnlijke puntraming als een bereik gegeven (27-29 kiloton) omdat er voor de energiesector geen meest waarschijnlijke puntraming te bepalen is. Voor overige stoffen geldt ook dat er voor de energiesector geen puntraming is, maar dit is bij afronding niet meer zichtbaar in het resultaat.

<sup>3)</sup> Het sectordoel voor mobiliteit heeft betrekking op de emissies van stikstofoxiden op Nederlands grondgebied exclusief de emissies door zeeschepen varende op het NCP. De emissies van zeeschepen op het NCP zijn buiten het sectordoel gehouden omdat de mogelijkheid voor sturing door nationaal beleid zeer beperkt is (LNV 2023).

## 2.6 Verschillen met de KEV 2020-raming

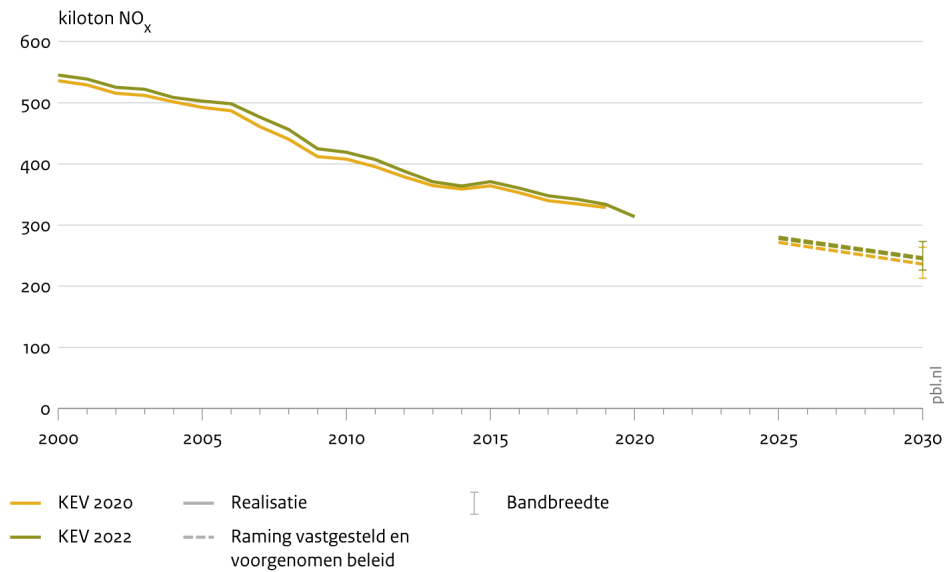
### **De raming voor stikstofoxiden ligt voor 2030 9 kiloton (4 procent) hoger dan in de vorige emissieraming van de KEV 2020**

De geraamde nationale uitstoot van stikstofoxiden voor 2030 ligt in de KEV 2022 9 kiloton (4 procent) hoger dan in de vorige emissieraming van de KEV 2020 (figuur 2.4). Dit verschil is het saldo van een aantal bijstellingen bij de onderscheiden sectoren. Het gaat om een (per saldo) opwaartse bijstelling van de emissies bij de sector mobiliteit (met 21 kiloton; 13 procent) en een (per saldo) neerwaartse bijstelling bij de overige bronnen (met 12 kiloton; 15 procent). De overige bronnen zijn hier verbrandingsinstallaties die opgesteld staan in de sectoren energie, industrie, huishoudens, diensten en bouw en de landbouw, plus de procesemissies van stikstofoxiden die vrijkomen bij veeteelt en akkerbouw. De neerwaartse bijstellingen bij de overige bronnen compenseren dus deels de opwaartse bijstellingen bij mobiliteit.

De neerwaartse bijstelling bij stationaire bronnen wordt vooral verklaard door nieuwe maatregelen bij de industrie (Tata Steel) en minder gasinzet in de energiesector door meer wind- en zonne-energie. De bijstelling bij de landbouw (veeteelt en akkerbouw) wordt verklaard door minder kunstmestgebruik in de landbouw door verwachte hogere kunstmestprijzen vanwege hogere energieprijzen. De opwaartse bijstelling bij de sector mobiliteit heeft twee oorzaken die elk leiden tot circa 10 kiloton hogere emissies: bijgestelde inzichten voor de historische emissies (die automatisch doorwerken in de raming), en bijgestelde inzichten voor de verwachte effecten van beleid en techniek.

**Figuur 2.4**

**Emissie stikstofoxiden op Nederlands grondgebied volgens KEV 2020 en KEV 2022**



Bron: Emissieregistratie 2020, 2022 (realisatie); KEV-raming 2020, 2022

Hierna geven we in meer detail uitleg bij de bijstellingen voor de verschillende sectoren. Daarnaast bezien we in hoeverre de geraamde trendmatige ontwikkeling is gewijzigd ten opzichte van de vorige raming.

### **Verschilanalyse raming mobiliteit 2030**

De verwachte emissie van stikstofoxiden door de sector mobiliteit in 2030 valt in de KEV 2022 bij voorgenomen beleid bijna 21 kiloton (13 procent) hoger uit dan in de KEV 2020. Dit is het gevolg van verschillende factoren. Zo zijn er sinds de KEV 2020 nieuwe inzichten bekend geworden over de historische emissies van mobiliteit. De belangrijkste inzichten betreffen de emissies van koelaggregaten op vrachtauto's en de emissieniveaus van mobiele werktuigen. Begin 2021 zijn voor het eerst de emissies van koelaggregaten op vrachtauto's in beeld gebracht in de Emissieregistratie. De emissie van stikstofoxiden van deze koelaggregaten is voor 2018 (het basisjaar van de KEV 2020) berekend op 4 kiloton. Deze emissiebron was niet meegenomen in de historische cijfers die als uitgangspunt dienden voor de KEV 2020 en zat dus ook niet in de ramingen. Omdat er geen emissiewetgeving geldt voor koelaggregaten is er bij deze bron, in tegenstelling tot de rest van de bronnen binnen het wegverkeer, geen sprake van een trendmatige daling van de emissie. De geraamde uitstoot in 2030 bedraagt ook 4 kiloton. De historische emissiereeks voor mobiele werktuigen is begin 2022 aangepast in de Emissieregistratie op basis van nieuwe inzichten uit een materieelenquête (TNO 2021a) en kentekendata van de RDW. Uit dit onderzoek bleek dat er meer oude machines waren dan eerder gedacht en dat het machinepark groter is dan eerder was geraamd. De emissie van stikstofoxiden door mobiele werktuigen ligt hierdoor in het heden zowel als in de raming circa 6 kiloton hoger dan in de KEV 2020.

De geraamde emissie van stikstofoxiden door de binnenvaart in 2030 valt 4 kiloton hoger uit dan in de KEV 2020. Dit komt primair door het lager geraamde effect van de subsidieregeling voor verschoning van de binnenvaartvloot. In het stikstofpakket van april 2020 heeft het kabinet-Rutte III een subsidieregeling aangekondigd voor inbouw van SCR-katalysatoren in bestaande binnenvaartschepen. De effecten van die aangekondigde regeling zijn in de KEV 2020 meegenomen onder het

voorgenomen beleid. Het geraamde effect in de vorige KEV 2020 is ontleend aan Van den Born et al. (2020). Verondersteld was dat de regeling tot en met 2030 zou lopen en dat er jaarlijks 90 schepen zouden deelnemen. Dit kon in 2030 tot een emissiedaling leiden van bijna 5 kiloton. De huidige regeling die in deze KEV 2022 is meegenomen kent een kortere looptijd, toren met 2025. Bovendien blijkt de animo voor retrofit tot nu toe gering. Er lijkt wel meer animo voor de motorvervangingsregeling die eveneens is geïntroduceerd, maar die regeling heeft vooral op korte termijn effect omdat de aanname is dat de investeringsbeslissing in een schone motor door de regeling gemiddeld zo'n 3 jaar naar voren wordt gehaald (TNO 2023). Het effect van deze regeling valt daarmee in 2030 wezenlijk lager uit dan de effectschatting uit de KEV 2020.

De geraamde emissie door de zeescheepvaart valt in 2030 ruim 3 kiloton hoger uit dan in de KEV 2020. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste lag de gerealiseerde emissie in 2020 en 2021 circa 3-4 kiloton hoger dan was geraamd in de KEV 2020. Dit komt onder andere door een relatief snelle groei van de emissies van aangemeerde schepen in de afgelopen twee jaar. Onduidelijk is of deze snelle toename het gevolg is van een daadwerkelijk toegenomen activiteit (meer schepen die langer lagen aangemeerd in de havengebieden) of dat de toename (mede) het gevolg is van problemen in eerdere jaren met de dekking van de transportdata (AIS) die worden gebruikt om de emissies van zeeschepen te berekenen. Ten tweede is de aanname over de naleving van de NECA op de Noordzee bijgesteld in deze KEV. In de KEV 2020 is verondersteld dat de NECA volledig zou worden nageleefd. In de KEV 2022 is – mede op basis van de ervaringen bij andere toepassingen en omdat nog onduidelijk is hoe de inmiddels inwerking getreden NECA gaat worden gehandhaafd – besloten om de naleving te veronderstellen op 90 respectievelijk 95 procent..

De raming voor het vrachtverkeer over de weg (exclusief de emissie van koelaggregaten) valt in 2030 circa 2 kiloton hoger uit dan in de KEV 2020. Deze toename is het gevolg van nieuwe inzichten over de effecten van veroudering op de werking van de SCR-katalysatoren op vrachtauto's die hiervoor zijn toegelicht. Het effect van dit nieuwe inzicht op de geraamde emissie in 2030 wordt enigszins gedempt doordat de instroom van elektrische vrachtauto's in de KEV 2022 hoger is geraamd dan in de KEV 2020. Het aantal Euro VI-vrachtauto's valt hierdoor lager uit in 2030.

### ***Verschilanalyse raming industrie, energiesector, huishoudens, en diensten en bouw 2030***

De geraamde emissie van de industrie (inclusief raffinaderijen en afvalverwerking) in 2030 bij voorgenomen beleid is 6,0 kiloton lager dan in de KEV 2020. Dit is het gevolg van verschillende veranderingen. Het grootste verschil wordt verklaard doordat nieuwe maatregelen in de basismetaalsector (Tata Steel) in deze KEV zijn meegenomen, met een geschat totaaleffect van enkele kilotonnen. De raming voor basismetaal in 2030 ligt vooral daardoor 3,7 kiloton lager dan in de KEV 2022. Daarnaast zijn er veranderingen in de andere industriële sectoren die worden verklaard door een gewijzigde inzet van fossiele brandstoffen in de industrie. Dit gewijzigde energiebeeld is een samenspel van bijgestelde inzichten in de verwachte fysieke productieontwikkeling in bedrijfstakken tot 2030 en beleidswijzigingen (vooral in het klimaatbeleid). Hierdoor ligt de raming bij de chemie en de voedingsmiddelenindustrie 1,8 respectievelijk 0,6 kiloton lager, terwijl de raming bij raffinaderijen en bij afvalverwerking in 2030 0,5 respectievelijk 0,5 kiloton hoger uitkomt.

Voor 2030 is de geraamde emissie van de energiesector 1,4 tot 3,1 kiloton lager dan in de KEV 2020. Dit wordt vooral verklaard door de grotere groei van wind- en zonne-energie ten opzichte van de vorige KEV. De geraamde emissies voor de sector huishoudens in 2030 ligt 1,6 kiloton hoger dan in de KEV 2020. Dit verschil wordt verklaard doordat de emissie voor deze sector in de Emissieregistratie naar boven is bijgesteld. Bij diensten en bouw is er geen verschil.

Naast het absolute niveau kunnen we ook de geraamde trends voor de industrie en energiesector vergelijken tussen de KEV uit 2020 en 2022. We kijken hier naar de periode 2018-2030 omdat 2018 het startjaar was voor de raming in de KEV 2020 en daarmee de reeksen vergelijkbaar zijn. De geraamde afname voor de industrie in de KEV 2020 voor deze periode bedroeg 8 procent tegenover 26 procent volgens de KEV 2022. De grotere afname wordt zoals hiervoor genoemd vooral verklaard door de nieuwe maatregelen bij Tata Steel. Voor de energiesector bedroeg de geraamde afname in de KEV 2020 53 procent tussen 2018 en 2030, tegenover 69 procent in deze KEV. De extra daling komt door meer elektriciteitsproductie uit wind en zon.

### ***Verschilanalyse raming landbouw 2030***

Voor 2030 zijn de geraamde emissies van de vuurhaarden in de landbouw en glastuinbouw vrijwel gelijk aan die van de KEV 2020 (op een niveau van 2,3 kiloton). Voor 2030 is de geraamde emissie voor de procesemissies in de landbouw bijna 3 kiloton lager dan in de KEV 2020. Dit komt vooral door minder gebruik van kunstmest en door een lagere toevoer van stikstof in dierlijke mest naar de landbouwbodem. Het lagere gebruik van dierlijke mest wordt veroorzaakt door een grotere afname in het landbouwareaal dan aangenomen in de vorige KEV en door een lager geraamd gebruik van kunstmest vanwege een hogere geraamde kunstmestprijs.

### ***Een hogere geraamde daling bij overige bronnen en een lagere geraamde daling bij mobiliteit dan in de KEV 2020***

Naast het absolute niveau van emissies in 2030 kan ook de geraamde emissietrend vergeleken worden met de KEV 2020-raming. We maken hier een verschilanalyse voor de periode 2018-2030 omdat de KEV 2020 een ramingsperiode bestreek van 2018 tot 2030, met 2018 als referentiejaar. Door voor deze periode te kiezen kunnen de geraamde trends volgens de KEV 2020 en KEV 2022 met elkaar worden vergeleken. Voor het nationale totaal op Nederlands grondgebied blijft de geraamde afname ongewijzigd; in de KEV 2020 bedroeg de reductie 29 procent tegenover 28 procent volgens de huidige KEV 2022 (figuur 2.4). Op sectorniveau zijn er wel significante wijzigingen in de geraamde trends. De geraamde afname bij mobiliteit komt in de KEV 2022 lager uit (27 procent in de KEV 2022 tegenover 33 procent in de KEV 2020). De geraamde afname bij stationaire bronnen (zonder veeteelt en akkerbouw) komt hoger uit (43 procent in de KEV 2022 tegenover 31 procent in de KEV 2020). Ook ligt de geraamde afname bij veeteelt en akkerbouw hoger in deze KEV (11 procent in de KEV 2022 tegenover 1 procent in de KEV 2020).

# 3 Ammoniak

## **Bevindingen geraamde emissietrends van ammoniak op Nederlands grondgebied**

- De geraamde daling van de ammoniakuitstoot in de periode 2020-2030 is bij vastgesteld en voorgenomen beleid 7 procent, met een onzekerheidsbandbreedte van 2-14 procent. De belangrijkste onzekerheid betreft de ontwikkeling van de effectiviteit en het ingroei-tempo van emissiearme stallen.
- Inclusief het gekwantificeerde deel van het geagendeerde beleid is het denkbaar dat de emissiereductie in de periode 2020-2030 uitkomt op een bandbreedte van 8-20 procent.
- De geraamde daling van 7 procent in de periode 2020-2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid wordt met name verklaard door vermindering van emissies die vrijkomen uit stallen en daarnaast door minder kunstmestgebruik. De reductie van stalemissies wordt vooral verklaard door meer en effectievere emissiearme stallen en deels door de krimp van de veestapel (varkens). De grootste procentuele emissiereductie wordt verwacht bij varkens- en pluimveestallen. De emissies door rundveestallen dalen minder.
- Er worden geen grote veranderingen verwacht in de ammoniakuitstoot door mestaanwending. De geraamde krimp van de veestapel heeft geen effect op de emissies die vrijkomen bij mestaanwending op het land omdat Nederland een mestoverschot heeft; de verminderde mestproductie door minder dieren vertaalt zich in minder mestexport.
- De emissiedaling in de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid komt vooral door nationaal en provinciaal beleid. Het gaat om beleid waarbij emissienormen worden gesteld aan stallen en om beleid voor beëindigingsregelingen voor veehouderijen – Subsidieregeling sanering varkenshouderijen en de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA).
- De raming van de nationale ammoniakuitstoot ligt voor 2030 4 kiloton (3 procent) lager dan in de vorige emissieraming (KEV 2020). De geraamde procentuele daling in emissies voor de periode 2018-2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid ligt drie procentpunt hoger vergeleken met de vorige raming; 10 [7-17] procent in de KEV 2022 tegenover 7 [4-13] procent in de KEV 2020. In emissiereductie is dit in de periode 2018-2030 een daling van 14 [9-24] kiloton in de KEV 2022 tegenover 11 [7-19] kiloton in de KEV 2020. Het verschil wordt vooral verklaard door een lager geraamd kunstmestgebruik in de KEV 2022 en nieuwe inzichten in de mestverdeling en effectiviteit van emissiearme stallen.
- De extra emissiereductie in de periode 2020-2030 door het ingeschatte deel van het geagendeerde beleid, bedraagt 5,7-7,7 kiloton; dit is aan de onder- en bovenkant van de bandbreedte 6 procentpunt extra reductie. Deze reductie is denkbaar als dit beleid tijdig wordt uitgewerkt en ingevoerd. Het gaat hier om het totale effect van beleid gericht op verdergaande krimp van de veestapel (Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties), verlaging van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen van melkvee, de invoering van integraal emissiearme stallen voor melkvee (gecombineerd met het aanscherpen van de emissienormen voor ammoniak uit stallen) en het vergroten van het aantal uren weidegang voor koeien. Met deze geagendeerde maatregelen zijn nagenoeg alle maatregelen uit de structurele aanpak stikstof van het kabinet-Rutte III meegenomen in de raming met geagendeerd beleid.
- Voor een belangrijk deel van het geagendeerde beleid, het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG), kon in deze KEV geen effectinschatting worden gemaakt omdat dit



programma nog wordt uitgewerkt in gebiedsgerichte bestuurlijke afspraken met de provincies.

- De landbouw draagt in 2020 voor 86 procent bij aan het nationale emissietotaal van ammoniak. Dierlijke mest van rundvee is veruit de grootste emissiebron binnen de landbouw. In totaal is 55 procent van de emissies van landbouw in 2020 afkomstig van rundvee. Hierna volgen dierlijke mest van varkens (17 procent) en pluimvee (11 procent).

### **Bevindingen doelen voor emissies van ammoniak**

- Het Europese reductiedoel voor de nationale emissies van ammoniak – van 21 procent tussen 2005 en 2030 – is met het vastgestelde en voorgenomen beleid binnen bereik. De geraamde daling bedraagt in 2030 24 procent ten opzichte van 2005, met een onzekerheidsbandbreedte van 20-30 procent. Wanneer het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in deze raming een effectschatting kon worden gemaakt tijdig wordt uitgewerkt en gerealiseerd, dan is het denkbaar dat daarmee de emissies in 2030 verder dalen en de emissiereductie uitkomt op een bandbreedte van 25-35 procent.
- De raming laat nog onvoldoende reductie van uitstoot van ammoniak zien om het indicatieve reductiedoel voor emissies van ammoniak door de landbouw binnen bereik te brengen. De indicatieve restopgave bedraagt 18-33 kiloton ammoniak op basis van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, inclusief nagenoeg alle maatregelen uit de structurele aanpak stikstof (programma Stikstofreductie en Natuurverbetering), maar exclusief het NPLG.

## 3.1 Nationale emissies van ammoniak tot 2030

In de paragrafen 3.1, 3.2, 3.3 en 3.6 staan de emissies op Nederlands grondgebied centraal. Deze emissies bepalen de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie in Nederland. In paragraaf 3.4 beschrijven we de trends voor de emissies volgens de Europese definitie. In paragraaf 3.4 behandelen we het doelbereik van het Europese reductiedoel voor ammoniak (volgens de Europese definitie) en het indicatieve sectordoel voor ammoniak in de landbouw uit de stikstofaanpak van het kabinet.

Figuur 3.1 laat de trends in de nationale emissietotalen zien volgens beide definities. Er zijn alleen nationale reductiedoelen voor alle sectoren opgeteld afgesproken voor de emissies volgens de Europese definitie.

### **De ammoniakuitstoot is tussen 2000 en 2020 met 32 procent gedaald door reducties in de landbouw**

De nationale emissies van ammoniak zijn tussen 2000 en 2020 met 32 procent (48 kiloton) afgenomen (tabel 3.1, figuur 3.1). Deze gerealiseerde afname vanaf 2000 wordt vooral verklaard door emissiereducties in de landbouw (figuur 3.2). Daarnaast zijn de emissie bij de industrie gedaald met 30 procent (0,9 kiloton).

De nationale uitstoot van ammoniak bedraagt in 2020 124 kiloton. Landbouw draagt voor 86 procent bij aan deze uitstoot (107 kiloton). De overige bijdragen (in totaal 17 kiloton) komen van huishoudens (5 procent), diensten en bouw (4 procent), mobiliteit (3 procent) en industrie inclusief afvalverwerking (2 procent). De belangrijkste bronnen voor ammoniak in de industrie in 2020 zijn de voedings- en genotmiddelenindustrie, afvalverwerking, de chemie en de

bouwmaterialenindustrie. Van de 17 kiloton bij andere bronnen dan de landbouw hangt 6 miljoen kiloton samen met dierlijke mest. Het gaat om de mestafzet bij particulieren en op natuurterreinen (huishoudens), huisdieren (huishoudens) en dieren gehouden door particulieren inclusief maneges (diensten en bouw).

**De ammoniakuitstoot daalt tussen 2020 en 2030 verder met naar verwachting 7 [2-14] procent door meer en effectievere emissiearme stallen en afname van de veestapel**

De nationale uitstoot van ammoniak zal bij vastgesteld en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 verder dalen met naar verwachting 8,3 kiloton, oftewel 7 procent (tabel 3.1, figuur 3.1). De onzekerheidsbandbreedte voor de emissiereductie bedraagt 3-18 kiloton oftewel 2-14 procent. Met het vastgestelde en voorgenomen beleid komen de emissies van ammoniak in 2030 dan uit op naar verwachting 116 [107-121] kiloton.

De geraamde afname van de ammoniakemissies bij vastgesteld en voorgenomen beleid wordt in de periode 2020-2030 verklaard door de afnemende emissies door de sector landbouw met 9,5 [4-19] kiloton, oftewel een reductie met 9 [4-18] procent (figuur 3.2). De emissies door de industrie (inclusief afvalverwerking) nemen toe met circa 0,6 kiloton. De emissies door mobiliteit blijven ongewijzigd op het niveau van 2019 (voor de coronacrisis). De emissies bij overige bronnen blijven nagenoeg ongewijzigd.

**Tabel 3.1**

Ammoniakemissies per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	3,0	2,8	2,3	1,8	2,1	2,5	2,7 [2,6-2,9]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	4,4	5,4	4,2	4,4	3,9	4,9	4,5 [4,2-5,2]
<b>Huishoudens<sup>2,5</sup></b>	5,9	7,3	7,1	6,7	6,6	6,5	6,6 [6,2-7,0]
<b>Diensten en bouw<sup>2,6</sup></b>	3,8	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5	4,5 [4,4-4,7]
<b>Landbouw<sup>2,7</sup></b>	155,5	133,4	111,9	106,3	107,0	103,8	97,5 [88,0-102,5]
<b>Totaal<sup>2,8</sup></b>	173	153	129	124	124	122	116 [107-121]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder afvalverwerking gerekend.

<sup>4)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de Europese emissiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de Europese definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>5)</sup> Inclusief de emissies van ammoniak door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>6)</sup> Inclusief paarden en pony's bij particulieren waaronder maneges.

<sup>7)</sup> Inclusief ammoniakemissies als gevolg van het gebruik van energie. In 2020 is dit 0,2 kiloton.

<sup>8)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.

De geraamde emissiedaling bij de landbouw wordt vooral verklaard door de vermindering van emissies die vrijkomen uit stallen en daarnaast door minder kunstmestgebruik. Deze reductie van stalemissies wordt met name verklaard door meer en effectievere emissiearme stallen (techniek) en deels doordat er minder dierlijke mest wordt geproduceerd in stallen als gevolg van een afname van de veestapel (productievolumen). Varkensstallen leveren de grootste bijdrage aan de geraamde afname (4,7 kiloton, 39 procent reductie van de varkensstalemissies), gevolgd door pluimvee (2,4 kiloton, 23 procent reductie van de pluimveestalemissies) en rundvee (2,0 kiloton, 6 procent reductie van de stalemissies rundvee<sup>33</sup>). Het volumedeel van het effect wordt vooral verklaard door minder varkens in Nederland. Daarbij heeft de geraamde afname van de mestproductie geen effect op de emissies die vrijkomen bij mestaanwending op het land omdat Nederland een mestoverschot heeft; de verminderde mestproductie door minder dieren vertaalt zich in minder mestexport.

De geraamde reductie van ammoniak bij de landbouw komt vooral door nationaal en provinciaal beleid. De invoering van emissiearme stallen bij varkens, pluimvee en melkkoeien is het gevolg van het Besluit emissiearme huisvesting en verdergaand provinciaal beleid in Noord-Brabant en Limburg. Het volumedeel van het effect, dat samenhangt met de krimp van de veestapel, wordt verklaard door de beëindigingsregelingen voor veehouderijen (MGA en Srv).

### ***In de raming wordt uitgegaan van een geleidelijke verbetering van de effectiviteit van stalsystemen***

De geleidelijke verdergaande omschakeling van de Nederlandse veehouderij naar emissiearme stalsystemen is de belangrijkste verklaring voor de geraamde dalende emissietrend tot 2030. Het effect van deze ontwikkeling op de uitstoot van ammoniak kent een hoge mate van onzekerheid omdat we niet kunnen voorspellen hoe de effectiviteit van emissiearme stalsystemen zich in praktijk tussen 2020 en 2030 precies zal ontwikkelen. Er is namelijk veel onzekerheid over de effectiviteit en het ingroei tempo van systemen voor melkkoeien en varkens met vloer- en kelderaanpassingen en voor pluimvee met mestdroging in de stal en/of het frequent verwijderen van mest uit de stal. Uit onderzoek blijkt dat deze emissiearme stallen momenteel onder praktijkomstandigheden minder goed presteren dan in de proefstallen waarop de metingen voor de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) zijn gebaseerd. Voor luchtwassers geldt dat deze over het algemeen wel effectief zijn. Alleen voor combiluchtwassers geldt dat ze wat minder effectief zijn dan in eerste instantie werd gemeten in proefstallen onder praktijkomstandigheden (59 procent in

---

<sup>33</sup> Hier staat een berekende (en in de tabellen gegeven) stijging bij mestaanwending in de periode 2020-2030 tegenover van ongeveer dezelfde omvang. Deze stijging is echter methodisch van aard (zie paragraaf 3.1.1). Verwacht wordt dat de emissies bij mestaanwending nagenoeg onveranderde blijven tussen 2020 en 2030.

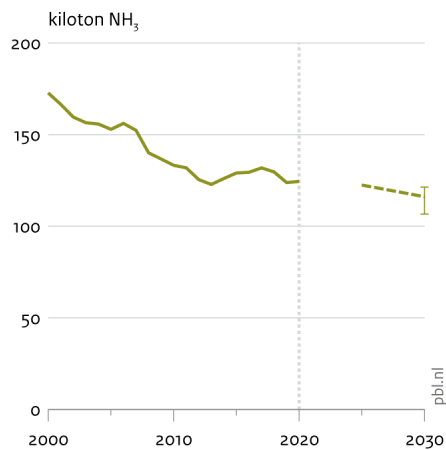
plaats van 85 procent reductie).

Voor deze tegenvallende praktijkresultaten worden vanaf 2021 correcties doorgevoerd in de berekeningen voor de emissie monitoring (Emissieregistratie). Zo wordt momenteel in de emissie monitoring geen effect toegerekend aan emissiearme melkveestallen. Bij de emissiearme stallen voor varkens en pluimvee gaat de Emissieregistratie uit van een verminderde effectiviteit onder praktijkomstandigheden. Metingen aan proefstallen laten zien dat emissiearme stallen bij goed gebruik wel effectief kunnen zijn. Er loopt veel onderzoek om tot verbetering te komen. Uitgangspunt voor de raming is dat er een geleidelijke verbetering zal optreden van de effectiviteit van nieuwe en bestaande stalsystemen bij rundvee, varkens en pluimvee.<sup>34</sup> Betrokken landbouwexperts bij de raming hebben een best mogelijke inschatting gemaakt van deze verwachte verbetering (Vonk et al. 2022). De onzekerheid over de geraamde verbetering van de effectiviteit van stalsystemen is, naast andere onzekere factoren, meegenomen in de onzekerheidsbandbreedte.

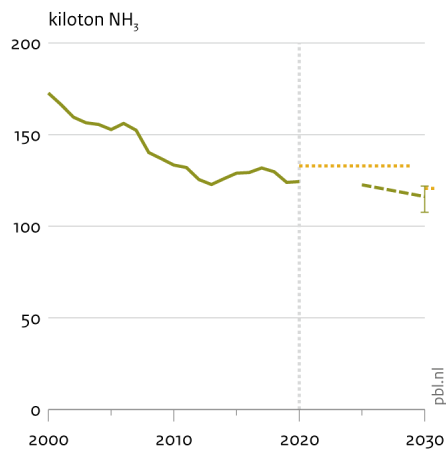
**Figuur 3.1**

### Emissie ammoniak

Op Nederlands grondgebied



Volgens Europese definitie



- Realisatie
- Raming vastgesteld en voorgenomen beleid
- Bandbreedte
- Doel
- ⋮ Scheiding realisatie en raming

Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

### **De ammoniakemissies in de industrie stijgen naar verwachting licht tussen 2020 en 2030, terwijl de emissies in de sector mobiliteit stabiliseren op het niveau van 2019**

De geraamde toename bij de industrie (met 0,6 kiloton, 30 procent) tussen 2020 en 2030 wordt voor het grootste deel (0,5 kiloton) verklaard door de verwachte toename in de vergisting van dierlijke mest in Nederland. Mestvergisting wordt in de Emissieregistratie ondergebracht bij

<sup>34</sup> Een geleidelijke verbetering wordt voor combiluchtwassers niet verwacht.

afvalverwerking. In de KEV vinden we deze bron daarmee terug onder de KEV-sector industrie.<sup>35</sup> Laten we de mestvergisting buiten beschouwing, dan stijgen de ammoniakemissies bij de industrie ook. Er wordt een lichte toename geraamd van 0,06 kiloton (4 procent). Deze toename is het resultaat van een in de raming aangenomen productiegroei bij de chemie en de voedings- en genotmiddelen industrie, gecombineerd met een geraamd beleidseffect van de aanscherping van ammoniakemissie-eisen onder het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL) voor kleinere installaties en een effect van maatregelen in de basismetaalsector (Tata Steel).

De emissies door mobiliteit liggen in 2030 op het niveau van 2019, oftewel het niveau van voor de coronacrisis. In 2020 lagen de emissies 0,5 kiloton lager dan in 2019 door de afname van de vervoersvolumes in met name het personenautoverkeer. Voor de periode 2020-2030 ramen we een toename met 0,6 kiloton bij mobiliteit door de terugkeer naar de normale vervoersvolumes van voor de coronacrisis. Deze toename betekent echter geen structureel dalende of stijgende emissietrend van het emissietotaal voor de sector mobiliteit. De ammoniakemissies bij de sectoren huishoudens en diensten en bouw blijven tussen 2020 en 2030 nagenoeg ongewijzigd.

De structurele aanpak stikstof is een pakket maatregelen van het kabinet-Rutte III dat gericht is op het verminderen van de uitstoot van de stikstofmoleculen ammoniak en stikstofoxiden. In hoofdstuk 1 is in tabel 1.4 vermeld in welke KEV-beleids categorie deze beleidsmaatregelen zijn ingedeeld: vastgesteld, voorgenomen of geagendeerd beleid. Een aantal maatregelen uit de structurele aanpak is niet meegenomen in de raming met voorgenomen beleid omdat de regelingen nog onvoldoende zijn uitgewerkt (onder andere het vergroten van het aantal uren weidegang en veevoermaatregelen) dan wel pas na de KEV-peildatum van 1 mei bekend zijn gemaakt (Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties). Deze maatregelen vallen in deze KEV-analyse onder het geagendeerde beleid. Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) van het kabinet-Rutte IV valt in deze KEV ook onder het geagendeerde beleid; een kwantitatieve inschatting van een mogelijk effect is enorm onzeker en daarom op dit moment niet mogelijk (zie hoofdstuk 1).

### ***Voorgenomen beleid maakt in de raming voor ammoniak nauwelijks verschil ten opzichte vastgesteld beleid***

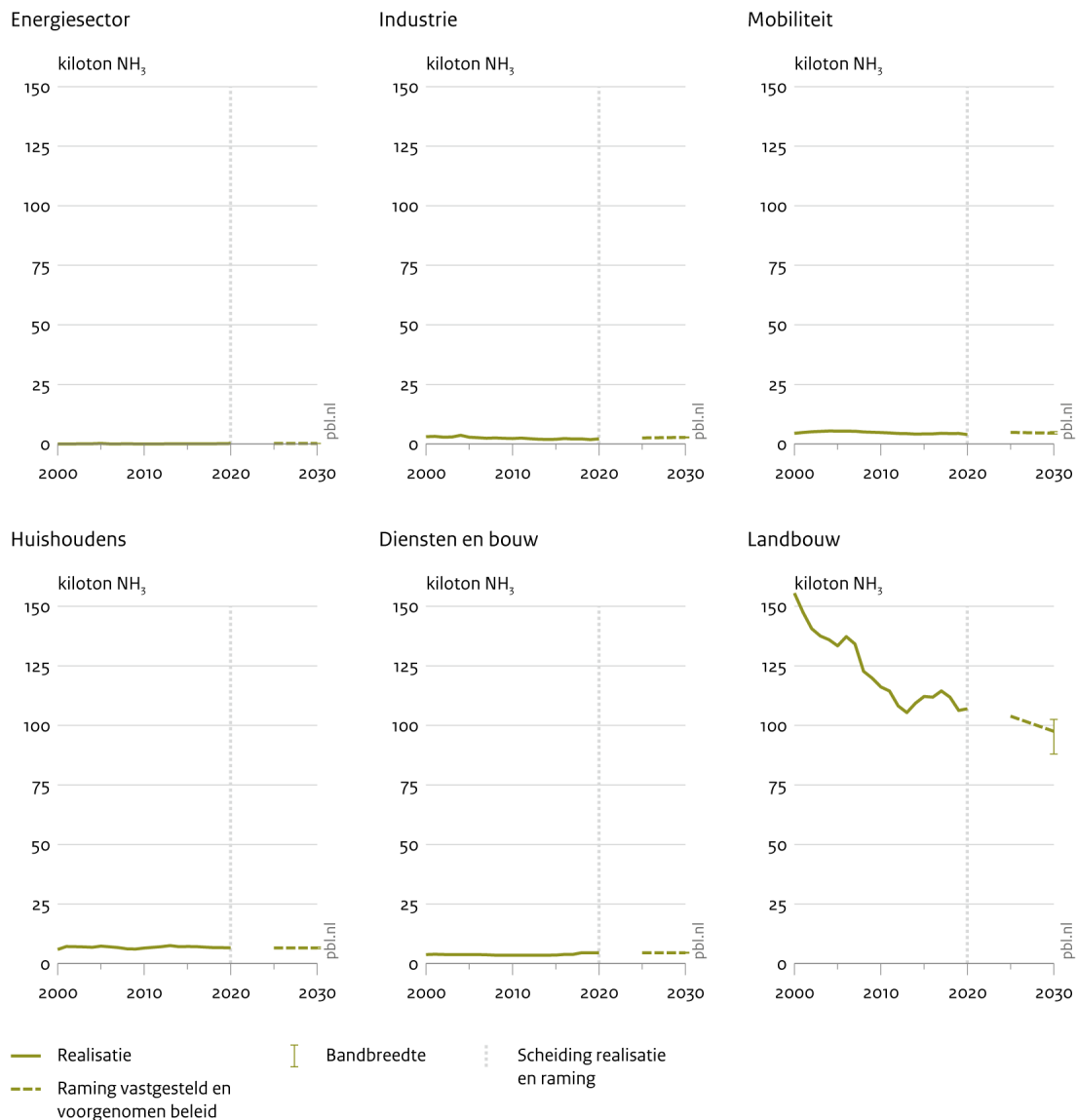
De hiervoor toegelichte emissietrend heeft betrekking op de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. De KEV geeft ook altijd een raming waarin alleen het vastgestelde beleid is meegenomen. Voor ammoniak is het verschil tussen beide ramingen heel klein; de raming met vastgesteld beleid ligt 0,1 kiloton (0,1 procent) hoger dan de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. Dit verschil wordt verklaard door effecten van voorgenomen beleid bij mobiliteit en industrie. Bij de landbouw is er nagenoeg geen verschil tussen beide ramingen.

---

<sup>35</sup> De bewerking en verwerking van dierlijke mest tot mestproducten wordt in de Emissieregistratie met uitzondering van mestvergisting toegerekend aan de landbouw; mestvergisting valt onder afvalverwerking. Na mestvergisting is er sprake van digestaat met daarin stikstof dat gebruikt mag worden als dierlijke mest of overige organische mest.

**Figuur 3.2**

**Emissie ammoniak op Nederlands grondgebied per sector**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

### 3.1.1 Emissies van ammoniak in de sector landbouw tot 2030

**De ammoniakuitstoot door de landbouw is tussen 2000 en 2020 met 31 procent (48 kiloton) gedaald**

Met een uitstoot van 107 kiloton was de landbouw in 2020 verantwoordelijk voor 86 procent van de totale uitstoot van ammoniak. Tussen 2000 en 2020 is de emissie met 48 kiloton oftewel 31 procent gedaald (tabel 3.1, figuur 3.2). Meerdere ontwikkelingen verklaren deze daling van de emissies. De grootste emissiedaling deed zich in de afgelopen twintig jaar voor bij de varkenshouderij (32 kiloton, 64 procent) gevolgd door de pluimveehouderij (12 kiloton, 51 procent) (figuur 3.3).

De afname van de uitstoot door de rundveehouderij bleef beperkt over deze periode (daling met 3 procent oftewel 2 kiloton). Wel zijn er in deze periode significante schommelingen geweest. De

emissie van ammoniak door de rundveehouderij laat aanvankelijk, tussen 2000 en 2012 een continu dalende trend zien. Deze dalende trend wordt verklaard door een daling van het aantal melkkoeien onder invloed van het melkquotum (melkproductieplafond). Door de (autonome) stijging van de melkproductie per koe neemt in deze periode het aantal melkkoeien af om binnen het maximale melkproductieplafond te blijven. Na 2012 stijgen de emissies door de rundveehouderij weer tot en met 2017 door het loslaten van het melkquotum, waardoor melkveebedrijven kansen zagen om uit te breiden en het aantal melkkoeien en het aantal stuks jongvee in Nederland toenam. Tussen 2017 en 2020 zien we een daling door de invoering van het fosfaatreductieplan in 2017 en de invoering van fosfaatrechten in 2018.

Emissies van ammoniak door de landbouw zijn in 2020 voor het merendeel afkomstig van dierlijke mest (87 procent in 2020) en het gebruik van kunstmest (9 procent) (tabel 3.2). De overige 4 procent is afkomstig uit overige bronnen, zoals emissies uit gewasresten en het afrijpen van gewassen. De emissie door dierlijke mest bedraagt in 2020 93 kiloton in totaal. Deze bestaat voor ongeveer de helft uit emissies uit stallen (inclusief mestopslag in mestkelders), gevolgd door mestaanwending (34 procent), buitenopslag van mest (2 procent), beweiding (3 procent) en mestbewerking en -verwerking (3 procent).

### ***De ammoniakuitstoot door de landbouw daalt tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 9 [4-18] procent oftewel 9 [4-19] kiloton***

Tussen 2020 en 2030 daalt de uitstoot door de landbouw met het vastgestelde en voorgenomen beleid naar verwachting met 9,5 kiloton van 107,0 kiloton in 2020 naar 97,5<sup>36</sup> [88,0-102,5] kiloton in 2030 (tabel 3.1, figuur 3.2). Dit is een verwachte daling van 9 procent bij een bandbreedte van 4-18 procent. De grootste daling zien we bij dierlijke mest (-6,8 kiloton); dit is een daling van 7 procent. De uitstoot door kunstmestgebruik daalt met 2,5 kiloton (27 procent), overige bronnen met 0,2 kiloton. De emissietotalen voor de landbouw zijn iets lager dan de landbouwtotalen in Vonk et al. (2023). Dit komt doordat de mestvergisting meegerekend is bij de landbouw, terwijl deze in de Emissieregistratie en de KEV meetellen bij afvalverwerking.

---

<sup>36</sup>Het totaal voor de landbouw ligt 0,2 kiloton hoger dan in Vonk et al. (2023) omdat ook de emissies door stationaire verbrandingsinstallaties in de landbouw zijn meegenomen.

**Tabel 3.2**

Ammoniakemissies voor de sector landbouw<sup>1</sup> volgens de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Rundvee - dierlijke mest, totaal</b>	60,8	55,7	60,0	57,2	58,8	59,6	59,2
Rundvee - stallen	22,2	23,7	31,4	31,0	31,8	30,6	29,9
Rundvee - mestopslag	1,2	0,9	1,0	0,8	0,8	0,9	1,0
Rundvee - mestaanwending <sup>2</sup>	33,6	28,6	26,2	24,2	24,9	27,0	27,2
Rundvee - beweiding	3,7	2,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Rundvee - mestbe(ver)werking	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Varkens - dierlijke mest, totaal</b>	49,3	37,6	21,2	18,4	17,7	16,7	12,5
Varkens - stallen	36,4	27,3	16,1	12,8	12,2	11,1	7,4
Varkens - mestopslag	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Varkens - mestaanwending	12,8	10,1	4,1	4,4	4,3	4,3	3,7
Varkens - mestbe(ver)werking	0,0	0,0	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0
<b>Pluimvee - dierlijke mest, totaal</b>	24,3	19,7	13,3	11,8	11,9	11,6	10,0
Pluimvee - stallen	13,4	12,1	11,1	10,4	10,3	9,6	7,9
Pluimvee - mestopslag	1,5	1,5	1,7	1,2	1,2	1,1	1,0
Pluimvee - mestaanwending	9,3	5,9	0,3	0,1	0,4	0,8	0,8
Pluimvee - mestbe(ver)werking	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
<b>Overig vee - dierlijke mest, totaal</b>	4,5	3,9	3,1	4,7	4,5	4,5	4,5
Overig vee - stallen	1,4	1,3	1,2	1,6	1,5	1,5	1,5
Overig vee - mestopslag	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Overig vee - mestaanwending	2,2	1,9	1,5	2,6	2,5	2,5	2,5
Overig vee - beweiding	0,7	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>Aanwending kunstmest</b>	11,3	12,0	9,8	9,3	9,2	6,8	6,7
<b>Overige bronnen<sup>3</sup></b>	5,3	4,5	4,5	4,9	4,8	4,7	4,6
<b>Totaal landbouw<sup>4</sup></b>	155,5	133,4	111,9	106,3	107,0	103,8	97,5 [88,0- 102,5]

<sup>1)</sup> Voor ammoniak is er geen verschil voor het totaal volgens de Europese definitie en op Nederlands grondgebied.

<sup>2)</sup> De emissies voor gepasseerde jaren en voor zichtjaren zijn berekend op basis van verschillende uitgangspunten. De raming houdt rekening met nieuwe inzichten over bemestingstechnieken. Deze inzichten zijn (nog) niet verwerkt in de gegeven emissiecijfers van de Emissieregistratie voor gepasseerde jaren.

<sup>3)</sup> Inclusief ammoniakemissies als gevolg van het gebruik van energie. In 2020 is dit 0,2 kiloton.

<sup>4)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in de landbouw zijn verdisconteerd.

### **In de periode 2020-2030 zijn er nagenoeg onveranderde emissies bij mestaanwending**

Tussen 2020 en 2030 wordt bij mestaanwending een toename van 2,2 kiloton geraamd. Hierbij past een kanttekening, omdat deze toename voor een belangrijk deel verklaard wordt door nieuwe inzichten over bemestingstechnieken die wel zijn meegenomen in de raming maar (nog) niet zijn verwerkt in de gebruikte emissiecijfers voor historische jaren (cijfers van de Emissieregistratie,



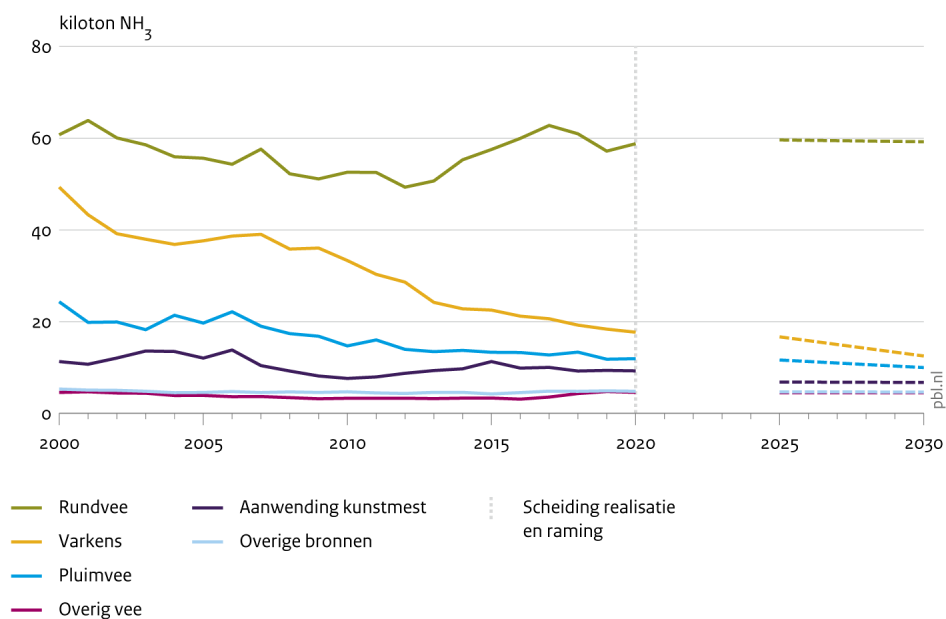
waaronder voor het basisjaar 2020) (Vonk et al. 2023). In tekstkader 3.1 wordt in meer detail ingegaan op deze nieuwe inzichten. Hierdoor zijn de emissies voor het basisjaar en het zichtjaar berekend op basis van verschillende uitgangspunten. Daarom kunnen deze cijfers (zie tabel 3.2) dan ook niet gebruikt worden om conclusies aan te verbinden over een verwachte toekomstige toename van emissies bij bemesting met dierlijke mest. Wel kan worden geconcludeerd dat er tot 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid geen grote veranderingen worden verwacht bij de emissies voor mestaanwending. Indien ook in 2020 gecorrigeerd wordt voor de genoemde nieuwe inzichten, zou de emissie in 2020 circa 2,7 kiloton hoger komen te liggen; dit zou dus betekenen dat de ammoniakemissie bij bemesting tussen 2020 en 2030 met circa 0,5 kiloton afneemt. Er zijn twee verwachte ontwikkelingen die tussen 2020 en 2030 een beperkt tegengesteld effect hebben op de uitstoot bij mestaanwending. De verwachting is dat de aanwending van mest naar 2030 licht daalt als gevolg van de trendmatige daling van het Nederlandse landbouwareaal. Daartegenover staat dat er een verwachte toename is van de bemesting met vaste mest, wat gepaard gaat met een hogere vervluchtiging van ammoniak dan bij emissiearme bemesting met drijfmest.

De verkleining van de veestapel heeft geen effect op de aanwendingsemissies. Dit wordt verklaard doordat Nederland een mestoverschot heeft.

### **Bij kunstmestgebruik is de geraamde daling bijna 3 kiloton ammoniak**

Tussen 2020 en 2030 daalt de uitstoot door kunstmestgebruik met 2,5 kiloton als gevolg van een verwacht lager kunstmestgebruik, ingegeven door de verwachte hoge kunstmestprijzen vanwege hogere energieprijzen. De verwachting is dat boeren door hogere kunstmestprijzen efficiënter gebruik zullen maken van andere meststoffen (dierlijke mest, mineralenconcentraat, spuiwater) met behulp van precisiebemesting en dat als gevolg daarvan het kunstmestgebruik in 2030 20 procent lager zal liggen dan het gemiddelde van de afgelopen drie jaar (2018-2020). Daarnaast daalt het kunstmestgebruik verder vanwege een afnemend landbouwareaal.

**Figuur 3.3**  
Emissie ammoniak op Nederlands grondgebied door sector landbouw



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

### ***Vooral bij varkens en pluimvee daalt de ammoniakuitstoot door meer en effectievere emissie-arme stallen***

Kijkend naar de ammoniakemissies door dierlijke mest per diercategorie, dan laat de raming tussen 2020 en 2030 een daling zien bij varkens en pluimvee (tabel 3.2, figuur 3.3). De daling is het grootst bij varkens (5,2 kiloton; 29 procent) gevolgd door pluimvee (1,9 kiloton; 16 procent).

De daling bij varkens is voornamelijk het gevolg van de inzet van meer en effectievere emissiearme stallen; daarnaast is er een beperkt effect van nationale beleidsmaatregelen gericht op opkoop (MGA en Srv). Bij pluimvee dalen de emissies vooral door implementatie van meer en effectievere emissiearme stallen. De verdere daling van de ammoniakemissies bij stallen komt door nationaal en provinciaal bronbeleid. Het gaat dan om het Besluit emissiearme huisvesting (Beh), waarin emissie-eisen worden gesteld aan nieuwe stallen, en het verdergaande provinciale beleid in Noord-Brabant en Limburg.

### **3.1 In de raming worden bijgestelde inzichten gehanteerd voor de effectiviteit van mesttoedieningstechnieken**

In de landbouwraming zijn twee nieuwe inzichten meegenomen die afwijken van de aanpak in de Emissieregistratie. Dit is gedaan om zo de beste inschatting te kunnen geven van de daadwerkelijke verwachte emissies in 2030. Allereerst is voor enkele specifieke aanwendingstechnieken aangenomen dat de emissie door gedeeltelijk onjuist gebruik van technieken hoger ligt dan aangenomen in de Emissieregistratie. Ten tweede is de mate van inzet van verschillende aanwendingstechnieken in lijn gebracht met de nieuwste wetenschappelijke inzichten (Vonk et al. 2023).

Voor het basisjaar 2020 betekent dit dat de emissies gebaseerd zijn op de effectiviteit van aanwendingstechnieken zoals aangenomen bij de Emissieregistratie. De Emissieregistratie neemt hierbij aan dat de verschillende aanwendingstechnieken in de praktijk geheel juist worden gebruikt en dus volledig effectief zijn. Echter, over de representativiteit van deze aanname wordt al jaren discussie gevoerd. Gelet op het resultaat van een internationale review heeft de WUR (zie Vonk et al. 2023) voor deze KEV-raming de effectiviteit van mesttoedieningstechnieken aangepast conform de laatste inzichten (Sutton et al. 2015). Daarbij is de haalbare effectiviteit naar beneden bijgesteld. Concreet betekent dit dat de effectiviteit voor de technieken sleufkouter en sleepvoeten (en sleepslangen) op grasland in de raming is verlaagd. Sinds 2019 is het voor grasland verplicht dat met deze technieken een emissieniveau wordt gerealiseerd dat overeenkomt met het toepassen van een zodenbemester. Er is in deze KEV-raming aangenomen dat deze technieken in 2030 op grasland nog voor 35 procent van de aangewende mest worden toegepast; voor 64 procent is het de zodenbemester en voor 1 procent bovengrondse aanwending. Voor de 35 procent aangewende mest op grasland via sleufkouter en sleepvoeten (en sleepslangen) is aangenomen dat deze technieken voor 7 procentpunten niet geheel juist worden toegepast en daarmee niet de reductie halen van een zodenbemester. Voor de overige 28 procentpunten worden deze technieken in 2030 zodanig gebruikt dat de emissie, zoals beoogd, gelijk is aan de uitstoot van de zodenbemester. Juist gebruik houdt in dat een sleufkouter diep genoeg de grond in gaat en/of dat de mest met voldoende water wordt verdund. Dat laatste geldt ook voor gebruik van de sleepvoet.

Naast de bijstelling in de effectiviteit van aanwendingstechnieken op grasland is er in de raming voor niet-beteeld bouwland ook een aanpassing doorgevoerd in de toegepaste aandelen van mestaanwendingstechnieken. Het aandeel van de techniek mestinjectie is verlaagd en die van de zodenbemester (met een relatief hogere ammoniakvervluchtiging dan een mestinjecteur) verhoogd.

De emissie door rundvee blijft bij vastgesteld en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030, gelet op alle onzekerheden die van invloed zijn op de trend, naar verwachting op ongeveer hetzelfde niveau (Vonk et al. 2023). Merk hierbij op dat tabel 3.2 cijfermatig voor de puntraming wel laat zien dat de geraamde emissies bij rundvee in 2030 0,4 kiloton hoger uitkomen dan het niveau in 2020.<sup>37</sup> Ook bij deze geraamde lichte toename in emissies in de periode 2020-2030 bij rundvee speelt de bij de landbouwraming gevolgde aanpak voor de berekening van de aanwendingsemissies een rol (zie de sectie over mestaanwending voor een toelichting). De hogere geraamde emissie in 2030 bij

---

<sup>37</sup> Het gegeven verschil in tabel 3.2 bij rundvee wordt verklaard door 0,5 kiloton hogere emissies bij melkkoeien en 0,3 kiloton bij de opfok van jongvee. De emissies bij overig rundvee (vooral bij vleeskalveren) liggen 0,4 kiloton lager in 2030 dan in 2020.

rundvee is het gevolg van twee tegengestelde ontwikkelingen. Enerzijds laat de raming een toename van de emissie bij aanwending zien (2,3 kiloton, te verklaren uit de gevolgde werkwijze) en anderzijds is er een geraamde afname van de emissie vanuit stallen en mestopslagen bij melkkoeien en vleeskalveren (respectievelijk 1,2 en 0,6 kiloton; samen 1,8 kiloton). In de paragraaf over mestaanwending is al aangegeven dat als we de uitgangspunten voor 2020 en 2030 voor mestaanwending gelijk zouden trekken, de uitstoot door mestaanwending netto niet zou toenemen maar juist licht dalen. Dit geldt ook voor emissie door aanwending van rundveemest.

De geraamde emissiedaling bij stallen en mestopslagen bij rundvee is het gevolg van meerdere ontwikkelingen. De afname in het aantal melkkoeien en de toename van emissiearme stallen bij melkvee leidt tot een daling van de emissies met respectievelijk 0,2 en 1 kiloton ammoniak. Anderzijds is er sprake van een verwachte afname van de emissie bij vleeskalveren door implementatie van emissiearme stallen.

In de raming wordt verondersteld dat de effectiviteit van de emissiearme stallen bij melkvee, varkens en pluimvee (op basis van vloer- en/of kelderaanpassingen) en bij pluimvee (op basis van droging van mest in de stal en/of snelle afvoer van mest uit de stal) verder verbetert. Voor nieuwbouw van stallen is aangenomen dat na 2025 de varkens- en pluimveestallen 100 procent effectief zouden kunnen zijn conform de Rav-emissiefactoren (emissie per dierplaats per jaar). Voor na 2025 nieuw te bouwen emissiearme melkveestallen wordt aangenomen dat deze tot en met 2030 de helft van de mogelijke reductie behalen en daarna voor 100 procent effectief zijn. Bij 100 procent effectiviteit is de behaalde emissiereductie onder praktijkomstandigheden gelijk aan de te behalen emissiereductie op basis van de Rav-waarden. De Rav-waarden komen overeen met een uitstoot zoals deze in de praktijk is gemeten onder gecontroleerde condities. Voor bestaande melkvee- en varkensstallen is aangenomen dat de effectiviteit geleidelijk verbetert. Voor bestaande varkens- en pluimveestallen is verondersteld dat de emissiearme stallen in 2040 volledig effectief zijn conform de Rav-waarden, terwijl dit voor melkkoestallen volgens de raming langer zal duren, namelijk tot 2045. De aannames voor zowel nieuwe als bestaande stallen zijn onzeker. De toekomstige ontwikkeling van emissies in de praktijk bij stalsystemen is daarom moeilijk te voorspellen (zie tekstkader 3.2 voor meer informatie).

### 3.2 Uitgangspunten effectiviteit emissiearme stallen in de KEV-raming

Onderzoek door het CBS uit 2019 (zie Van Bruggen & Geertjes 2019) bracht twijfels aan het licht over de praktijkwerking van emissiearme stalsystemen voor melkkoeien en varkens met vloer- en kelderaanpassingen en voor pluimvee met mestdroging in de stal en/of het frequent verwijderen van mest uit de stal. Naar aanleiding hiervan hebben de ministeries van IenW en LNV verschillende vervolgacties ingezet, die onder andere hebben geresulteerd in een onderzoek naar de factoren die de effectiviteit van emissiearme stallen beïnvloeden door Bremmer et al. (2022). Uit dit onderzoek blijkt dat de beperkte effectiviteit van emissiearme systemen in de praktijk het resultaat is van verschillende factoren. Er zijn oorzaken gerelateerd aan het gedrag van veehouders, zoals dat de systematiek niet goed aansluit bij de intrinsieke motivatie van veehouders. Daarnaast worden er door onvoldoende kennis en/of pragmatische keuzes bij veehouders, adviseurs en handhavers soms voor minder passende systemen gekozen of worden systemen niet juist gebruikt of onderhouden. Maar er blijken ook meer systemische oorzaken; zo functioneert de gehele keten van ontwerp, het bouwtraject en het stalbeoordelingstraject gerelateerd aan de Rav (Regeling Ammoniak en Veehouderij) en het controle- en handhavingstraject niet optimaal. Naar aanleiding van deze studie zijn er in november 2022 vervolgacties aangekondigd (IenW 2022).

In de raming wordt voor het basisjaar uitgegaan van de gecorrigeerde waarden voor emissiearme stallen, zoals bepaald en toegepast in de emissie monitoring (Emissieregistratie) (Van Bruggen et al. 2022; Van der Zee et al. 2022). In het basisjaar betekent dit dat er voor melkveestallen is aangenomen dat de praktijkwerking van emissiearme stallen niet afwijkt van traditionele systemen en er dus geen extra emissiereductie plaatsvindt. Bij emissiearme pluimvee- en varkenstallen hangt dit sterk af van het systeem. Uitgangspunt van de raming is dat er een geleidelijke verbetering zal optreden van de effectiviteit van nieuwe en bestaande stalsystemen bij rundvee, varkens en pluimvee, door verbeteringen op het gebied van onder andere management, onderhoud, betere nieuwe systemen (zoals passendere keuzes door boeren en juiste aanleg) en verbeterd toezicht. Uiteindelijk wordt verwacht dat de emissiereducties zoals op dit moment opgenomen in de Rav-lijst haalbaar kunnen zijn, omdat dit uit metingen aan proefstallen aangetoond is. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat metingen uit de proefstallen over de Rav-waarde een beperkt inzicht geven in het functioneren van stallen in (meer variabele) praktijksituaties en dat op dit punt nog verder onderzoek nodig is (zie ook LNV 2022d). Betrokken landbouwexperts bij de raming hebben aan de hand van de beschikbare informatie een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van de verwachte verbetering richting de zichtjaren van de raming (Vonk et al. 2023).

Aangenomen wordt dat de effectiviteit van de systemen in de praktijk geleidelijk zal kunnen verbeteren, omdat er steeds meer bekend is over de oorzaken van de tegenvallende werking in de praktijk en er al enkele trajecten zijn gestart tot verbetering.<sup>38</sup> Wel is de inschatting dat er pas na 2025 verbetering zal optreden, omdat er nog aanvullend onderzoek nodig is (bijvoorbeeld emissiemetingen bij emissiearme vloeren in de melkveehouderij en mestopslagen op pluimveebedrijven) en daarnaast de verwachting is dat er meerdere jaren nodig zijn voordat aanbevelingen en (voorgenomen) verbetertrajecten zullen leiden tot een daadwerkelijke verbeterde werking van emissiearme systemen in de praktijk. In de raming is onderscheid gemaakt tussen de snelheid waarmee de verbetering tot stand komt tussen bestaande en nieuwe stallen en ook tussen diercategorieën. Het

---

<sup>38</sup> Naast aanvullend onderzoek naar aanleiding van de studie door het CBS in 2019 door de ministeries zijn ook de Uitvoeringsagenda Schone Lucht Akkoord (Onderdeel 5 is gericht op het verbeteren van de effectiviteit van emissiearme stallen) en voorgenomen acties om het stelsel van vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH) van belang (IenW 2021).

gehanteerde verschil tussen nieuwe en bestaande stallen komt voort uit de verwachting dat het in bestaande situaties lastiger zal zijn benodigde aanpassingen door te voeren, waardoor het langer duurt om verbetering te bereiken. Een ander verschil is dat verondersteld is dat het bij bestaande stallen voor melkvee 5 jaar langer duurt dan bij varkens en pluimvee voordat volledige effectiviteit kan worden bereikt. In de pluimvee- en varkenshouderij worden veel dieren al gehouden in emissiearme systemen (systemen met mestdroging in de stal en/of het frequent verwijderen van mest uit de stal bij pluimvee en met vloer- en kelderaanpassingen of luchtwassers bij varkens), waardoor er meer bekendheid is met de systemen. Daarnaast blijkt uit het onderzoek van Bremmer et al. (2022) dat er in die sectoren ook minder twijfel en scepsis is bij boeren over de werking van de systemen dan in de melkveehouderij. Ook blijkt uit wetenschappelijke literatuur dat de motivatie voor het kiezen voor emissiearme stalsystemen afhangt van verschillende factoren; veehouders zijn meer gemotiveerd voor het toepassen van emissiereducerende technieken wanneer er ook andere voordelen aan zitten, voornamelijk als er sprake is van meekoppelkansen op het gebied van bedrijfsvoering en/of economische voordelen. Binnen de melkveehouderij is op dit moment nauwelijks sprake van een meekoppeffect. Bij intensieve sectoren is dat anders. Hier dragen de systemen meer bij aan andere voordelen voor veehouders, zoals een verbeterd stalklimaat, diergezondheid en verminderd energiegebruik.

In meer detail zijn de uitgangspunten dat bij bestaande emissiearme melkveestallen<sup>39</sup> pas vanaf 2025 een verbetering van de effectiviteit wordt verwacht, en dat het tot 2045 duurt voordat de stallen 100 procent effectief zijn. Met 100 procent effectiviteit wordt hierbij verwezen naar de werking die aan het systeem wordt toegeschreven zoals opgenomen in de Rav. Bij nieuwe emissiearme melkveestallen die na 2025 worden gebouwd wordt aangenomen dat deze in 2035 volledig effectief zijn. Voor bestaande (en tot en met 2025 te realiseren) emissiearme varkens- en pluimveestallen wordt ervan uitgegaan dat pas na 2025 verbetering optreedt in de effectiviteit en deze in 2040 volledig effectief zijn. Bij bestaande stallen wordt de emissiefactor over de periode van 2020 tot 2040 respectievelijk 2045 dus geïnterpoleerd tussen de Rav-waarde (zonder correctie) en de huidige waarde (Rav-waarde met correctie). Nieuwe emissiearme varkens- en pluimveestallen gebouwd na 2025 worden verondersteld direct de volledige reductie te bereiken.

Het is inherent onzeker of en hoe deze verbetering zal plaatsvinden. In deze raming zijn aannames gedaan over het moment dat er verbeteringen in de praktijkwerking plaats kunnen gaan vinden, en is daarnaast de aanname dat die verbeteringen een lineair ingroeikarakter hebben. De verbetering kan sneller of langzamer verlopen dan aangenomen en ook een niet-lineair verloop laten zien. Monitoring zal moeten uitwijzen of en hoe de verbetering zich zal ontwikkelen in de komende jaren. De onzekerheid over de geraamde verbetering van de effectiviteit van stalsystemen is, naast andere onzekere factoren, meegenomen in de onzekerheidsbandbreedte.

### ***Onzekerheden in de emissieraming voor de landbouw***

De bandbreedte voor ammoniakemissie in de landbouw voor 2030 bij voorgenomen beleid laat zien dat de onzekerheid in de verwachte toekomstige ontwikkeling van de emissies voor 2030 aan de onder- en bovenkant respectievelijk 10 en 5 procent (afgerond 10 en 5 kiloton) bedraagt (tabel 3.2). Belangrijke onzekerheden waardoor de emissies van ammoniak voor de landbouw in 2030 hoger of lager kunnen uitkomen dan de raming zijn de mate van verbetering van de effectiviteit van emissiearme stallen, lagere of hogere stikstofexcretie van varkens en kippen, een mogelijke daling

---

<sup>39</sup> Bestaande stallen inclusief de tot 2025 te bouwen emissiearme stallen.

van de melkveestapel (10 procent lager), een lagere plaatsingsruimte voor dierlijke mest en een hoger kunstmestgebruik.

De bandbreedte voor ammoniak 2030 laat zien dat de onzekerheid in de geraamde emissies van ammoniak aan de onderkant groter is dan aan de bovenkant. Voor de sector landbouw wordt een bandbreedte voor de emissies geraamd van 88-103 kiloton bij een raming van 98 kiloton. De scheve bandbreedte komt doordat er een aantal onzekere factoren is meegenomen dat, gegeven het bestaande beleid, kan leiden tot lagere emissies dan geraamd maar niet tot hogere. Het gaat dan om onzekerheid over de geraamde omvang van de melkveestapel en de plaatsingsruimte van dierlijke mest. Het aantal dieren en de mestproductie worden in de raming begrensd door de fosfaat- en dierrechten en de stikstof- en fosfaatproductieplafonds. Door de stikstof- en fosfaatplafonds kan de melkveestapel niet groter worden dan geraamd, omdat het uitgangspunt bij de geraamde omvang van de melkveestapel is dat de mestproductie net onder de sectorale mestplafonds (voor stikstof en fosfaat) blijft. Wel is het mogelijk dat de melkveestapel (zonder verdergaand beleid) kleiner uitvalt dan geraamd. Hierbij is aan de onderkant van de bandbreedte aangenomen dat de melkveestapel, door ongunstige marktontwikkelingen, tot 10 procent kleiner kan uitvallen dan geraamd. Daarnaast gaat de raming nog uit van het behoud van derogatie en dus de huidige plaatsingsruimte voor dierlijke mest (voor een toelichting zie hierna). In de onzekerheidsanalyse is meegenomen dat de plaatsingsruimte voor dierlijke mest op landbouwgrond lager zou kunnen uitkomen dan in de raming bijvoorbeeld als een groter deel van het landbouwareaal als bouwland gebruikt gaat worden. Het vervallen van derogatie zal ook zorgen voor een afname van de plaatsingsruimte.

In de analyse is verder een onzekerheid meegenomen die alleen naar de bovenkant van de bandbreedte doorwerkt. Een hoger kunstmestgebruik vergeleken bij de puntraming is mogelijk indien het kunstmestgebruik op de lange termijn op hetzelfde niveau blijft als in de afgelopen jaren, dus als er geen daling met 20 procent optreedt (vanwege hoge prijzen) zoals verwacht in de raming. Een verdere daling dan de geraamde 20 procent wordt minder waarschijnlijk geacht en is niet meegenomen aan de onderkant van de bandbreedte.

Tot slot is er een aantal onzekerheden waardoor de emissies hoger dan wel lager kunnen uitkomen dan geraamd. Allereerst is het onzeker in welke mate en hoe snel de effectiviteit van emissiearme stallen kan verbeteren. Voor 2030 is nu enige verbetering aangenomen in de raming. De onzekerheid in de bandbreedte is ruim genomen voor deze factor. Aan de bovenkant van de bandbreedte is aangenomen dat er geen enkele verbetering wordt bereikt ten opzichte van de situatie in 2020. Aan de onderkant is aangenomen dat het oplossen van knelpunten voortvarend ter hand genomen wordt en dat maximale (100 procent) effectiviteit bereikt kan worden (op het niveau van de emissie-eisen in het Besluit emissiearme huisvestingen en de omgevingsverordeningen van de provincies Noord-Brabant en Limburg). Als tweede is het mogelijk dat de stikstofexcretie bij varkens en pluimvee lager of hoger kan uitvallen dan geraamd door het gebruik van voer met minder of meer eiwit.

### ***Het derogatieverlies vanaf 2026 maakt geen deel uit van de puntraming, maar het mogelijke effect op de veestapel en het kunstmestgebruik valt wel binnen de bandbreedte***

Derogatie houdt in dat Nederland toestemming heeft van de Europese Commissie om, onder voorwaarden, meer stikstof afkomstig uit dierlijke mest te mogen aanwenden dan de norm van 170 kilogram per hectare uit de Europese Nitraatrichtlijn. In september 2022 is bekend geworden dat Nederland vanaf 2026 deze derogatie verliest. Bekend is dat er tot en met 2025 een geleidelijk

afbouwpad gaat gelden voor de bemestingsnorm, met daarnaast aanvullende voorwaarden. Daarnaast zullen ook de mestplafonds geleidelijk worden verlaagd. Dit verlies van derogatie is in september 2022, ruim na de peildatum voor beleid van 1 mei in de KEV, bekend geworden. Ten tijde van het opstellen van de uitgangspunten voor de berekeningen was dus nog niet bekend hoe de commissie om zou gaan met de verlenging van de derogatie. In de KEV 2022-berekeningen is daarom voor de toekomst uitgegaan van een voortzetting van de derogatie. Daarbij is in de onzekerheidsanalyse wel rekening gehouden met de mogelijke effecten van het vervallen van derogatie (Vonk et al. 2023). Deze effecten zijn niet afzonderlijk bepaald, omdat deze samenvallen met andere onzekere factoren.

Er is weinig recent onderzoek beschikbaar over het mogelijke effect van het derogatieverlies; de meest recente studie hierover is van De Koeijer et al. (2016). In Vonk et al. (2023) is nader toegelicht wat er mogelijk kan gaan veranderen als de derogatie vervalt, maar het mogelijke effect hiervan op de landbouwsector is complex en onzeker en hangt van veel factoren af. Het verlies van derogatie betekent dat op alle landbouwgronden een gebruiksnorm voor dierlijke meststoffen van 170 kilogram stikstof per hectare zal gelden. Direct effect is dat er minder mest naar landbouwgronden gaat en de ammoniakemissie vanuit bemesting zal afnemen. Het effect op bemesting door het mogelijk wegvallen van derogatie is niet volledig geanalyseerd. In de onzekerheidsbandbreedte is een afname van 10 procent aan plaatsingsruimte voor dierlijke mest meegenomen, maar er is een reële kans dat de plaatsingsruimte bij het vervallen van derogatie nog lager zal komen te liggen.

Voor de melkveestapel is een mogelijke krimp van 10 procent onderdeel van de onderkant van de bandbreedte, die kan ontstaan door verschillende factoren zoals ongunstige marktontwikkelingen. Een eventuele krimp van de melkveestapel als gevolg van verlies van derogatie valt ruimschoots binnen deze 10 procent. Bovendien is de verwachting dat slechts een beperkt deel van de melkveehouders zal besluiten om (iets) minder koeien aan te houden en minder mest te produceren (CDM 2020).

Naast een effect op de rundveestapel is er namelijk ook een effect op de varkensstapel mogelijk. Omdat met name rundveehouders deelnemen aan derogatie kan het aanbod van rundveemest op de mestmarkt toenemen en daarmee ook de prijs voor mestafzet in de akkerbouw. De hogere prijzen van de mestafzet bij akkerbouwers zijn door melkveehouders beter te dragen dan door varkenshouders, wat een effect zou kunnen hebben op de omvang van de varkensstapel, al is het onzeker hoe sterk dat effect zal zijn. Er is in de onzekerhedenanalyse geen rekening gehouden met een mogelijke extra krimp van de varkensstapel door het wegvallen van derogatie, omdat de varkensstapel in de afgelopen jaren al gekrompen is en in de raming een verdere krimp verwacht wordt door opkoopregelingen.

Een ander effect zou kunnen zijn dat de gebruiksnormen voor stikstof meer opgevuld zullen worden met kunstmest. Meer kunstmestgebruik zou leiden tot een hogere uitstoot van ammoniak. De onzekerheidsanalyse houdt rekening met een mogelijke toename van kunstmestgebruik, wat gedeeltelijk een effect zou kunnen zijn van het vervallen van derogatie.

### ***Het voorgenomen beleid leidt voor ammoniak tot geen extra effect bij landbouw in 2030***

Het voorgenomen beleid in de KEV 2022 voor de veehouderij en akkerbouw betreft twee maatregelen die voortvloeien uit het klimaatbeleid en deels ook vanuit het stikstofbeleid (ophoging budget voor subsidieregeling hoogwaardige mestverwerking):



- Subsidierегeling voor hoogwaardige mestverwerking; het gaat om een extra impuls boven op de al bestaande regeling voor pilots voor kunstmestvervangers, waarbij meer dierlijke mest wordt verwerkt tot mineralenconcentraten. Het effect op de ammoniakemissie is nihil.
- Voederadditieven ofwel methaanremmers. Deze hebben geen effect op ammoniak.

### 3.1.2 Emissies van ammoniak in de sector mobiliteit tot 2030

#### ***De ammoniakuitstoot uit de sector mobiliteit is tussen 2000 en 2020 gestegen en weer gedaald***

De sector mobiliteit draagt in 2020 voor 3 procent bij aan de uitstoot van ammoniak in Nederland. De ammoniakemissie door deze sector is tussen 2000 en 2005 toegenomen van 4,5 naar 5,4 kiloton, maar is sindsdien weer afgenomen en lag in 2019 op 4,4 kiloton. Door de coronacrisis en de resulterende afname van de vervoersvolumes in met name het personenautoverkeer lag de emissie in 2020 op 3,9 kiloton. Het merendeel daarvan is afkomstig van het personenautoverkeer, met een emissie van 3,2 kiloton. Ammoniak ontstaat als bijproduct in de driewegkatalysator die wordt gebruikt om de emissie van stikstofdioxide, koolwaterstoffen en koolmonoxide te reduceren. Omdat nieuwe(re) generaties katalysatoren steeds beter functioneren, is de ammoniakemissie door moderne benzineauto's lager dan die door eerdere generaties (Geilenkirchen et al. 2022). De ammoniakemissie door benzineauto's is hierdoor in de afgelopen jaren licht afgenomen.

Het vrachtverkeer was in 2020 goed voor 0,5 kiloton ammoniakemissie. De emissie van het vrachtverkeer stijgt al jaren: in het jaar 2000 was de emissie nihil. De toenemende ammoniakemissie van vrachtauto's is het gevolg van de toepassing van SCR-katalysatoren. Sinds 2005 zijn steeds meer nieuwe vrachtauto's uitgerust met een SCR-katalysator (*selective catalytic reduction*) om de emissie van stikstofdioxide terug te dringen. Daarbij wordt ammoniak in het uitlaatgasmengsel ingespoten in de vorm van de ureumoplossing AdBlue, die in de katalysator reageert met stikstofdioxide tot stikstofgas en water. Een deel van de ingespoten ammoniak reageert niet met stikstofdioxide en wordt direct uitgestoten (Ligterink et al. 2019). Per saldo resulteert dit in een wezenlijk lagere uitstoot van stikstof, maar de uitstoot van ammoniak neemt door toepassing van een SCR-katalysator toe.

Sinds enkele jaren worden SCR-katalysatoren ook toegepast op nieuwe dieselaangedreven personen- en bestelauto's. Ook bij die toepassing neemt de ammoniakemissie toe. De ammoniakemissie van beide typen auto's bedroeg in 2020 circa 0,1 kiloton. De ammoniakemissie van de luchtvaart, het railvervoer en de zeescheepvaart is nihil.

#### ***De ammoniakemissie in de sector mobiliteit ligt in 2030 op hetzelfde niveau als in 2019***

De emissie van ammoniak door mobiliteit is in 2030 geraamd op 4,5 [4,2-5,2] kiloton en ligt daarmee praktisch op het niveau van 2019 (4,4 kiloton). Zoals gezegd lag de uitstoot in 2020 door de coronacrisis lager dan in 2019 (3,9 kiloton) waardoor er over de periode 2020-2030 sprake is van een stijging. Deze stijging vanaf 2020 wordt verklaard door de terugkeer naar de normale kilometrages van voor de coronacrisis. Belangrijke onzekerheden waardoor de emissies hoger of lager kunnen uitkomen dan de raming zijn: de economische groei tot 2030, de ontwikkeling van de energieprijzen en het emissieniveau van moderne dieselpersonen- en dieselbestelauto's die zijn uitgerust met een SCR-katalysator.

De raming voor mobiliteit wordt verklaard door verschillende trends. Bij het bestelauto- en

vrachtautoverkeer wordt tussen 2020 en 2030 een lichte toename verwacht van in totaal 0,3 kiloton. Dit komt door de verdere instroom in het wagenpark van moderne dieselveertuigen met een SCR-katalysator. Ook bij mobiele werktuigen wordt een kleine toename verwacht van 0,1 kiloton vanwege het toenemende aantal werktuigen met een SCR-katalysator. Bij het personenautoverkeer wordt tussen 2019 (het jaar voor corona) en 2030 nog een lichte daling – van 0,2 kiloton – van de emissie verwacht. Dit komt door de uitstroom uit het wagenpark van oude benzineauto's met eerdere generaties driewegkatalysatoren die nog een relatief hoge ammoniakuitstoot kenden.

### **Het voorgenomen beleid leidt in de sector mobiliteit in 2030 tot een extra emissiedaling (boven op vastgesteld beleid) van 0,1 kiloton**

De emissieraming voor mobiliteit met alleen vastgesteld beleid is voor ammoniak 2 procent (0,1 kiloton) hoger dan de hiervoor beschreven raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. Dit verschil ontstaat bij het personenautoverkeer en is het gevolg van de snellere instroom van elektrische auto's die bij voorgenomen beleid wordt verwacht in reactie op de voorgenomen aanscherping van de Europese CO<sub>2</sub>-normen voor nieuwe auto's.

## 3.1.3 Emissies van ammoniak in de sector industrie tot 2030

### **De ammoniakuitstoot in de industrie stijgt tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 0,6 kiloton (28 procent), vooral door meer mestvergisting**

De uitstoot van ammoniak in Nederland door de industrie ((inclusief raffinaderijen en afvalverwerking) is sinds 2000 met 0,9 kiloton (30 procent) gedaald naar 2,1 kiloton in 2020. De belangrijkste bedrijfstakken die in 2020 ammoniak uitstoten zijn de voedings- en genotmiddelenindustrie, afvalverwerking, de chemie en de bouwmaterialenindustrie. Mestvergisting wordt in de Emissieregistratie toegekend aan afvalverwerking en valt daarmee onder de KEV-sector industrie en afvalverwerking.

De ammoniakemissies door de industrie stijgen tussen 2020 en 2030 met het vastgestelde en voorgenomen beleid verder met naar verwachting 0,6 kiloton, oftewel 28 procent. Het grootste deel van deze stijging (0,5 kiloton) is gerelateerd aan de verwachte toename in mestvergisting. De emissie in 2030 bij de industrie komt dan naar verwachting uit op 2,7 kiloton, met een onzekerheidsbandbreedte van 2,6-2.9 kiloton. De geraamde stijging is het resultaat van volgende ontwikkelingen:

- een toename van emissies door een geraamde toename in mestvergisting, vooral verklaard door een toename in de vergisting van varkensmest; de uitstoot bij mestvergisting neemt tussen 2020 en 2030 met 0,5 kiloton toe als gevolg van lekverliezen uit de vergisters;
- een toename van emissies door een in de KEV geraamde fysieke productiegroei in de chemie en de voedings- en genotmiddelenindustrie;
- een afname van emissies als gevolg van aanscherping van de generieke eisen in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL, onder de Omgevingswet) voor kleinere installaties die niet onder Richtlijn industriële emissies vallen (niet-IPPC); het effect bij de industrie is geschat op 0,04 kiloton reductie (zie paragraaf 1.2.4 en 2.1.2).
- een afname van emissies door maatregelen in de basismetalesector en meer specifiek Tata Steel (Road Map Plus en de transitie naar staalproductie op basis van het DRI-proces (*direct reduced iron*)).

Bij de niet-IPPC-installaties gaat het om een specifieke restcategorie van vergunningplichtige activiteiten in de industrie waarvoor geen specifieke emissie-eisen zijn gesteld onder de Europese Richtlijn Industriële Emissies (RIE).

Belangrijke onzekerheden waardoor de emissies van ammoniak voor de sector industrie in 2030 hoger of lager kunnen uitkomen dan de raming zijn:

- meer of minder groei in mestvergisting;
- meer of minder fysieke productiegroei dan volgens de centrale uitgangspunten in de KEV in de bedrijfstakken die relevant zijn voor de uitstoot van ammoniak;
- vertraging bij de overgang naar DRI-technologie in de staalproductie bij Tata Steel;
- meer of minder reductie als gevolg van het aanscherpen van de emissiegrenswaarden voor niet-IPPC-installaties; de schatting van dit effect is intrinsiek onzeker.

### **Het voorgenomen beleid leidt in de sector industrie in 2030 tot een extra emissiedaling (boven op vastgesteld beleid) van 0,06 kiloton**

De emissieraming voor de industrie met alleen vastgesteld beleid is voor ammoniak 2 procent (0,06 kiloton) hoger dan in de hiervoor beschreven raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. Het voorgenomen beleid leidt bij de industrie dus in 2030 tot een verwachte extra emissiedaling van 0,06 kiloton. Dit kleine effect wordt verklaard door het aanscherpen van de emissie-eisen voor de genoemde specifieke restcategorie van activiteiten in de industrie. De effecten van maatregelen bij Tata Steel zijn meegenomen onder vastgesteld beleid.

## 3.1.3 Emissies van ammoniak in overige sectoren tot 2030

### **De ammoniakuitstoot door de overige sectoren blijft naar verwachting tussen 2020 en 2030 ongewijzigd; circa de helft hangt samen met dierlijke mestproductie**

Naast de hiervoor besproken sectoren wordt er ook ammoniak uitgestoten door de sectoren huishoudens, diensten en bouw en de energiesector. Samen stoten deze sectoren in 2020 11,4 kiloton uit; dat is 9 procent van het nationale totaal. Tussen 2000 en 2020 is de uitstoot van ammoniak door deze overige sectoren met 1,7 kiloton (17 procent) gestegen tot een niveau van 11,4 kiloton in 2020. Tussen 2020 en 2030 blijft de ammoniakemissie door deze overige sectoren naar verwachting nagenoeg ongewijzigd. De opgetelde emissie in 2030 komt uit op een niveau van naar verwachting 11,3 kiloton. Er is geen beleid dat aangrijpt op de emissies van ammoniak door de overige sectoren.

De emissies van huishoudens bedroegen 6,6 kiloton in 2020, met als belangrijkste bronnen de afzet van dierlijke mest op natuurterreinen en bij particulieren (2,5 kiloton in 2020), transpiratie en ademen van mensen (1,8 kiloton in 2020) en dierlijke mest van huisdieren (1,6 kiloton in 2020). De sector diensten en bouw had in 2020 een ammoniakuitstoot van 4,5 kiloton; voor het grootste deel veroorzaakt door dierlijke mest van paarden en pony's bij particulieren inclusief maneges (4,1 kiloton in 2020). De energiesector stootte 0,2 kiloton ammoniak uit in 2020; deze emissie komt vrij bij de elektriciteitsproductie.

In totaal hangt 6 kiloton van de uitstoot door de overige sectoren samen met dierlijke mestproductie. Het gaat om de mestafzet bij particulieren en op natuurterreinen (sector huishoudens), mest van huisdieren (sector huishoudens) en dieren gehouden door particulieren inclusief maneges (sector diensten en bouw).

Er is voor de overige sectoren nagenoeg geen verschil tussen de ammoniakraming bij vastgesteld beleid en die bij vastgesteld en voorgenomen beleid.

## 3.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid

### **Inclusief ingeschat geagendeerd beleid is een reductie van de nationale emissies ammoniak denkbaar van 8-20 procent in 2030 ten opzichte van 2020**

Met het vastgestelde en voorgenomen beleid daalt de emissie van ammoniak naar 116 [107-121] kiloton in 2030. De onzekerheidsrange betekent een daling van 2 tot 14 procent in 2030 ten opzichte van 2020 (zie paragraaf 3.1). Wanneer het deel van het geagendeerde beleid dat in de KEV 2022 is gekwantificeerd tijdig wordt uitgewerkt en ingevoerd, dan is het denkbaar dat de emissie in 2030 lager uitkomt in de range van 100 tot 115 kiloton (tabel 3.3). Ten opzichte van 2020 is dat een geraamde reductie in 2030 van 8-20 procent. De reductie in de periode 2020-2030 van het nationale emissietotaal voor ammoniak is daarmee aan de onder- en bovenkant 6 procentpunten groter dan bij alleen vastgesteld en voorgenomen beleid. De grootste extra emissiereducties van geagendeerd beleid worden verwacht bij de landbouw. Het gaat dan om het verlagen van het ruw eiwitgehalte in het voer voor melkvee. Deze maatregel heeft in 2030 het grootste verwachte effect (circa 3,5 kiloton). Verder gaat het om de invoering van integraal emissiearme stallen met onder meer lagere emissies van ammoniak (circa 0-2 kiloton), de uitvoering van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) (circa 1,5 kiloton) en het meer beweiden van koeien (circa 0,7 kiloton).

Het was in de huidige fase van ontwikkeling van beleid niet mogelijk een kwantitatieve inschatting te maken van het effect op ammoniakemissies van het in het coalitieakkoord aangekondigde Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en het scherper vergunnen in de industrie.

**Tabel 3.3**

Emissies van ammoniak volgens de indicatieve raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, inclusief het deel van het geagendeerde beleid met een effectinschatting in kiloton, 2030

Sector	Bandbreedte effect emissies van geagendeerd beleid <sup>1)</sup> op Nederlands grondgebied	Bandbreedte raming emissies inclusief ingeschat deel geagendeerd beleid op Nederlands grondgebied	Bandbreedte effect emissies van geagendeerd beleid <sup>1)</sup> volgens Europese definitie	Bandbreedte raming emissies inclusief ingeschat deel geagendeerd beleid volgens Europese definitie
Landbouw	5,7-7,7	81-96	5,7-7,7	81-96
<b>Totaal</b>		100-115		100-115

<sup>1)</sup> Effect ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid zoals meegenomen in de onzekerheidsanalyse voor de raming inclusief geagendeerd beleid.

### 3.2.1 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: landbouw

#### **Inclusief het ingeschatte geagendeerde beleid is een reductie van de ammoniakuitstoot door de landbouw denkbaar van 10-24 procent in 2030 ten opzichte van 2020**

De emissie van ammoniak door de landbouw komt met het vastgestelde en voorgenomen beleid uit op 97,5 [88,0-102,5] kiloton in 2030. Als het deel van het geagendeerde beleid dat in de KEV

2022 is gekwantificeerd tijdig zou zijn uitgewerkt en gerealiseerd, is het denkbaar dat de emissie van de landbouw in 2030 uitkomt op 81 tot 96 kiloton (tabel 3.3). De onzekerheidsrange voor emissiereductie 2020-2030 bij de landbouw bij vastgesteld en voorgenomen beleid bedraagt 4-18 procent. Inclusief geagendeerd beleid is het denkbaar dat de reductie bij de landbouw uitkomt in de range van 10-24 procent. Voor de sector landbouw is deze reductie, net als voor de totale nationale ammoniakemissie van alle sectoren samen, 6 procentpunten groter dan bij alleen vastgesteld en voorgenomen beleid.

Voor de landbouw vallen onder het geagendeerde beleid maatregelen die afkomstig zijn uit verschillend beleid: het Klimaatakkoord, de structurele aanpak stikstof waarvan de maatregelen zijn overgenomen in het programma Stikstofreductie en Natuurverbetering en het Nationaal Strategisch Plan onder het Europese Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB-NSP)<sup>40</sup>, de afspraken in het coalitieakkoord van het kabinet-Rutte IV over een Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG), het Schone Lucht Akkoord (SLA) en het 7e Actieprogramma voor de Nitraatrichtlijn.

Er zijn 13 geagendeerde beleidsmaatregelen geïnventariseerd, waarvan er 11 een potentieel reductie-effect hebben op de ammoniakemissies. De belangrijkste maatregelen zijn vooral gericht op integraal emissiearme stalsystemen, bedrijfsbeëindiging via beëindigingsregelingen voor veehouderijen en aanpassing van het rantsoen voor melkvee.

Het geagendeerde beleid omvat vijf maatregelen uit de structurele aanpak stikstof (programma Stikstofreductie en Natuurverbetering). Van vier van deze maatregelen is het mogelijk een indicatieve, kwantitatieve inschatting te maken op basis van beschikbare informatie over de contouren van de uitwerking en budgettering van deze maatregelen. Daarnaast is er een geagendeerde maatregel afkomstig uit het SLA relevant voor ammoniak, gericht op verbetering van de effectiviteit van emissiearme stallen. Hieraan is geen extra effect toegekend omdat er in de raming al wordt aangenomen dat de werking van emissiearme stallen in de praktijk vanaf 2025 zal verbeteren,

Voor de overige geagendeerde maatregelen is een kwantitatieve inschatting niet mogelijk. Onder deze maatregelen valt ook het in het coalitieakkoord aangekondigde Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Voor het NPLG kan geen inschatting worden gemaakt, omdat de uitwerking en budgettering pas vanaf juli 2023 aan de orde zullen komen in gebiedsgerichte bestuurlijke afspraken met de provincies. Drie andere relevante geagendeerde maatregelen die nu niet gekwantificeerd kunnen worden zijn het GLB-NSP, de herziening van de Richtlijn Industriële Emissies (RIE, waar ook grote veehouderijbedrijven onder vallen) en het doel van grondgebondenheid in het 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn. Deze maatregelen moeten nog nader worden uitgewerkt. De verwachting is dat, van de niet-gekwantificeerde maatregelen, het NPLG het grootste effect zal hebben op de emissies van ammoniak.

### ***Effecten van geagendeerde maatregelen in het kader van de structurele aanpak stikstof***

De extra investeringssubsidie voor integraal emissiearme stallen vanaf 2023, en de bijbehorende aanscherping van de normstelling voor ammoniakemissie uit deze stallen vanaf 2025, heeft een potentiële reductie van maximaal circa 2 kiloton ammoniak. Hierbij is de aanname dat circa 25

---

<sup>40</sup> Het GLB-Nationaal Strategisch Plan (GLB-NSP) geeft aan hoe Nederland vanaf 2023 invulling geeft aan het nieuwe Gemeenschappelijke Landbouwbeleid (GLB)

procent van de melkkoeien en varkens in 2030 gehuisvest zal zijn in integraal emissiearme stallen. Het doel van deze subsidie is om boeren te ondersteunen bij het doorvoeren van stalaanpassingen waarmee niet alleen aan de aangescherpte emissienormen voor ammoniak wordt voldaan, maar ook andere emissies (bijvoorbeeld het broeikasgas methaan en/of fijnstof) worden gereduceerd. Er wordt nog bekeken hoe deze regeling specifiek vorm gaat krijgen: gekoppeld aan de bestaande Subsidieregeling brongerichte verduurzaming stal- en managementmaatregelen (Sbv) of als een nieuwe regeling. De investeringssubsidie en de aanscherping van de ammoniaknormstelling moeten nog concreet worden vormgegeven. Het kabinet ambieert daarbij gebruik te maken van zowel bestaande als nieuwe innovatieve technieken die voortkomen uit het onderzoek dat wordt uitgevoerd binnen de bestaande Sbv-innovatiemodule. Omdat de meeste integraal emissiearme staltypen nog in ontwikkeling zijn, is het onzeker in welke mate en hoe snel deze stallen beschikbaar komen en hoe effectief deze nieuwe systemen in de praktijk zullen zijn. Ook is er sprake van meerkosten voor de investering, die leiden tot onzekerheid over de bereidheid van boeren om dergelijke stallen te laten bouwen. De onzekerheid is groot en daarom hanteren we een ruime bandbreedte voor de emissiereductie in 2030 van 0-2 kiloton ammoniak. De onderkant van de bandbreedte geeft hierbij de situatie weer waarin een of meer van de hiervoor genoemde factoren dusdanig tegenzitten dat geen extra reductie gerealiseerd kan worden.

De Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) is een van de drie bestaande en aangekondigde beëindigingsregelingen en valt in deze KEV onder het geagendeerde beleid. De andere twee beëindigingsregelingen zijn de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) en de Maatregel Gerichte Aankoop en beëindiging veehouderijen (MGA-regeling) die beide onder het vastgestelde beleid zijn meegenomen. In het najaar van 2022, ruim na de peildatum van deze raming, is daarnaast in navolging van het advies van Johan Remkes een extra eenmalige beëindigingsregeling aangekondigd (Lbv+). Deze regeling is eenmalig gericht op het vrijwillig uitkopen van piekbelasters. Met deze regeling is in de KEV 2022 geen rekening gehouden.

De Lbv is een subsidieregeling gericht op het definitief sluiten van productielocaties voor veehouderijen (melkvee, varkens en pluimvee) om zo de uitstoot en depositie van stikstof (ammoniak) op overbelaste Natura 2000-gebieden te verminderen. De regeling is in mei 2022 gepubliceerd voor publieke consultatie en zal, na goedkeuring door de Europese Commissie, naar verwachting in 2023 worden opengesteld. In juli 2022 is besloten om het budget van 970 miljoen euro te verminderen met 250 miljoen euro, ten behoeve van de versnelling van de legalisatie van PAS-melders. Hier is in de inschatting nog geen rekening mee gehouden. Met het volledige budget kan een emissiereductie van circa 2,1 kiloton ammoniak in 2030 worden verwacht; bij de bepaling van de bandbreedte voor de raming inclusief geagendeerd beleid is rekening gehouden met een additioneel effect voor deze maatregel van 1,5 kiloton ammoniak.<sup>41</sup> Uitgangspunt daarbij is dat het gehele budget wordt uitgeput, ondanks de observatie uit evaluaties van het verleden dat het budget van een beëindigingsregeling nooit volledig werd uitgeput (Boezeman & Vink 2022). Dit is dan ook een belangrijke onzekerheidsfactor. We achten het echter op dit moment wel denkbaar dat het budget richting het zichtjaar 2030 uiteindelijk uitgeput zou kunnen worden, eventueel door meerdere openstellingsronden.

---

<sup>41</sup> Een effect van 2 kiloton voor de Lbv zou leiden tot een overschatting van het effect aan de onderkant van de bandbreedte voor het geagendeerde beleid; in de bandbreedte bij vastgesteld en voorgenomen beleid is namelijk al rekening gehouden met een mogelijke daling van de melkveestapel richting 2030 (zie KEV 2022-beleidsverzicht op de website).

De overige drie geagendeerde maatregelen uit de structurele aanpak stikstof zijn managementmaatregelen gericht op rundvee. Het gaat om het verlagen van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen van melkvee, het vergroten van het aantal uren weidegang en het voor boeren financieel mogelijk maken om om te schakelen naar duurzame landbouw (Omschakelprogramma duurzame landbouw). De brede toepassing van deze maatregelen valt in deze KEV onder geagendeerd beleid. Het verlagen van het ruw eiwitgehalte in het voer voor melkvee heeft potentieel een reductie-effect van circa 3,5 kiloton ammoniak, uitgaande van een daling tot 160 gram ruw eiwit (RE) per kilogram (droge stof) in 2025 en daarna (CDM 2021). De vergroting van het aantal uren weidegang leidt tot een potentiële emissiereductie van 0,7 kiloton ammoniak, waarbij wordt uitgegaan van een uitbreiding van het aantal weide-uren met gemiddeld 180 uur (CDM 2021). Voor deze drie maatregelen zijn pilots gestart die onder het vastgestelde beleid vallen, maar waar geen effect aan is toegekend vanwege de beperkte omvang. Kwantificering van de verschillende onderdelen van het Omschakelprogramma is in deze fase niet mogelijk; er is op dit moment nog geen eenduidig beeld van de omschakelplannen die uit de pilot met het investeringsfonds zullen volgen. Daarnaast hangt de vormgeving van het vervolg van het investeringsfonds ook af van de uitkomsten van de pilot en de uitwerking van de gebiedsgerichte aanpak in het kader van het NPLG.

### ***Effecten van geagendeerde maatregelen in het kader van het Schone Lucht Akkoord***

Het SLA omvat een drietal geagendeerde maatregelen. Hiervan zijn er twee gericht op extra fijnstofreductie. De derde maatregel uit het SLA is gericht op verbetering van de effectiviteit van emissiearme stallen (wat betreft ammoniak- en fijnstofreductie), vooral door het toezicht en handhaving door provincies en gemeenten te versterken. Aan deze maatregel is geen extra effect toegekend, omdat er in de raming al wordt aangenomen dat de werking van emissiearme stallen in de praktijk vanaf 2025 zal verbeteren.

### ***Effecten van het NPLG zijn afhankelijk van budgetverdeling en uitwerking***

In het coalitieakkoord is een Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) aangekondigd, met een bijbehorend Transitiefonds landelijk gebied en natuur, met een omvang van 24,3 miljard euro tot 2035. Het NPLG is gericht op een integrale gebiedsgerichte aanpak, om internationale doelen voor natuur, klimaat en waterkwaliteit te behalen. Daarnaast is er aandacht voor doelen op het gebied van wonen, klimaatadaptatie en de energietransitie. Stikstofreductie is binnen het NPLG onderdeel van de natuurdoelstelling en heeft als uitgangspunt om in 2030 74 procent van het areaal stikstofgevoelige natuur binnen Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde (KDW) te brengen. Aan de hand van richtinggevende stikstofemissiedoelstellingen per provincie worden op dit moment gebiedsplannen per provincie opgesteld. De uiteindelijk ruimtelijke verdeling van doelen wordt pas na het opstellen en toetsen van de gebiedsplannen definitief vastgesteld, na juli 2023.

De middelen uit het Transitiefonds bestaan uit verschillende onderdelen, en de budgettaire bijlage van het coalitieakkoord geeft een indicatieve verdeling over verschillende beleidssporen en -categorieën. Dit laat zien dat de middelen in twee sporen zijn opgedeeld: het eerste spoor is gericht op de opkoop van bedrijven en financiële afwaardering van grond en het tweede spoor op perspectieven voor blijvers en verduurzaming, bijvoorbeeld door het stimuleren van omschakeling naar een duurzamer landbouwsysteem en innovatieve stal- en managementmaatregelen. Om een kwantitatieve inschatting te geven van het potentiële reductie-effect is verdere (provinciale) uitwerking van maatregelen behorende bij deze sporen nodig. Wel kan eerdere ervaring met beëindigingsregelingen al enig inzicht geven in de potentie voor emissiereductie, al hangt het daadwerkelijke effect

sterk af van het uiteindelijke budget, de vergoedingen en voorwaarden voor deelname.

In de budgettaire bijlage van het coalitieakkoord is vanuit dit fonds tot 2030 een bedrag van 6,1 miljard euro opgenomen voor de opkoop van een 'indicatieve mix melkvee, pluimvee en varkens'. Als deze middelen tot de openstelling van nieuwe vrijwillige beëindigingsregelingen leiden, dan zal dat tot additionele emissiereductie kunnen leiden. Hoewel het indicatieve budget tot 2030 circa viermaal zo hoog is als het budget voor alle op beëindiging van de veehouderij gerichte maatregelen uit de structurele aanpak stikstof, is het echter niet aannemelijk dat het emissie-effect in 2030 ook viermaal zo groot zal zijn als van die regelingen samen. Op basis van onderzoek naar beëindigingsregelingen uit het verleden (Boezeman & Vink 2022) en expertinschattingen is het de vraag in hoeverre het indicatieve budget van 6,1 miljard euro in de looptijd tot 2030 kan worden uitgegeven. Zo zal het gedurende de uitvoering van dit beleid steeds lastiger en duurder worden om de meer rendabele bedrijven te verleiden tot deelname. De deelname wordt daarnaast ook sterk beïnvloed door flankerend beleid.

### ***Het Nationaal Strategisch Plan (GLB-NSP), de herziening van de Richtlijn Industriële Emissies (RIE) en grondgebondenheid van de melkveehouderij (doel in 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn)***

Het GLB-NSP is de Nederlandse invulling van het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie dat naar verwachting per 2023 tot en met 2027 loopt. Hoewel het GLB-NSP niet primair gericht is op ammoniakreductie, kan van enkele maatregelen gericht op meer natuurinclusieve landbouw alsnog een reductie-effect op ammoniak worden verwacht. Onderdeel van het GLB-NSP is de zogenoemde ecoregeling, betalingen aan boeren voor verbetering van de bodemkwaliteit, de biodiversiteit en de milieukwaliteit bij het beheer van landbouwgrond. Hieronder vallen ook enkele maatregelen die effect hebben op ammoniak, zoals verlengde weidegang, het telen van stikstofbindend gewas (met als effect een lager kunstmestgebruik) en aanpassingen van stallen. Omdat deze maatregelen (deels) kunnen overlappen met maatregelen uit de structurele aanpak stikstof kan hier geen (extra) effect aan worden toegekend.

De herziening van de RIE-richtlijn, die zich op dit moment nog in het goedkeuringstraject van het Europees Parlement bevindt, voorziet enkele grote veranderingen voor de landbouw. Hierbij heeft vooral het verlagen van de drempelwaarde voor de omvang van varkens- en pluimveehouderijen en het opnemen van rundveehouderijen naar verwachting effect op de ammoniakemissie. Daarnaast moeten er nog meerdere onderdelen worden uitgewerkt, zoals het nieuwe vergunningenregime voor veehouderijen. Dit maakt dat het effect in deze fase nog niet in te schatten is.

Tot slot is nog relevant het doel om te komen tot een volledig grondgebonden melk- en rundveehouderij in 2032 dat is opgenomen in het 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn 2022-2025. Dit is nog niet uitgewerkt en daarom kan er nog geen effect aan toegekend worden.

### **3.2.2 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: industrie**

Een mogelijk effect van de geagendeerde maatregel van scherper vergunnen op de ammoniakemissies in de industrie kon niet worden ingeschat (zie paragraaf 2.2.2). Momenteel is niet bekend welke emissiebronnen in de industrie tot 2030 ruimte bieden voor verdere emissiereductie van ammoniakemissies via aanscherping van eisen in de vergunning. Voor ammoniak zijn de meeste emissies zeer processpecifiek. Het is dus niet mogelijk om voor ammoniak een effect toe te kennen aan



de maatregel van scherper vergunnen. Om voor ammoniak een inschatting te kunnen maken van het reductiepotentieel van scherper vergunnen is nieuw onderzoek nodig.

### 3.3 Indicatief beeld van nationale emissies van ammoniak 2030-2040

#### ***De nationale emissie van ammoniak daalt verder tussen 2030 en 2040 door reducties bij landbouw en mobiliteit***

De nationale emissie van ammoniak daalt van de geraamde 116 kiloton in 2030 tot een geraamde 108 kiloton in 2040. Dit is een verdere daling met indicatief 8 kiloton. De geraamde daling voor de periode 2030-2040 is daarmee ook van eenzelfde omvang als de geraamde daling tussen 2020 en 2030 (ook 8 kiloton). De daling bij de landbouw zet door en is qua ordegrrootte vergelijkbaar met die tussen 2020 en 2030. De constant gebleven emissie van ammoniak door mobiliteit over de periode 2019-2030<sup>42</sup> buigt om naar een verwachte daling tussen 2030 en 2040. Overige emissies veranderen nagenoeg niet.

Merk op dat we voor de jaren 2030-2040 een indicatief beeld geven van de verwachte ontwikkelingen in de emissies. De doorkijk na 2030 gebruiken we dus alleen om heel globaal een richting aan te geven waar het heen kan gaan met een voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid per 1 mei 2022. We betrekken bij de doorkijk na 2030 dus niet het geagendeerde beleid. In de online tabellenbijlage zijn de cijfers voor de doorkijk opgenomen voor 2035 en 2040 uitgaande van de voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het gaat hier om indicatieve punt-schattingen maar dan zonder onzekerheidsbandbreedte. Deze doorkijk wordt onder andere gebruikt door het RIVM om een indicatief beeld te schetsen van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie na 2030. Vanwege het indicatieve karakter van de doorkijk is deze paragraaf beknopt en meer kwalitatief van aard dan de raming voor 2030.

#### ***Emissietrend landbouw 2030-2040***

Tussen 2030 en 2040 daalt de ammoniakemissie door landbouw indicatief verder met 6,3 kiloton (7 procent). Deze daling is qua ordegrrootte vergelijkbaar met die tussen 2020 en 2030. De verdere daling komt door de verdere verbetering van de effectiviteit en verdere implementatie van emissiearme stallen als gevolg van het Besluit emissiearme huisvesting (Beh) en de speciale verordeningen in de provincies Noord-Brabant en Limburg.<sup>43</sup> De grootste daling tussen 2030 en 2040 wordt geraamd bij varkens (2,6 kiloton) en pluimvee (2,4 kiloton). Rundvee als grootste ammoniakbron blijft daarbij achter met een geraamde reductie van 1 kiloton. Over de hele periode 2020-2040 betekent dit een geraamde daling in ammoniakuitstoot door de landbouw van 16 kiloton oftewel 15 procent.

Verondersteld wordt dat de effectiviteit van de emissiearme stallen bij melkvee en varkens (op basis van vloer- en/of kelderaanpassingen) en bij pluimvee (op basis van droging van mest in de stal en/of snelle afvoer van mest uit de stal) tussen 2030 en 2040 verder verbetert (zie paragraaf 3.1.1).

---

<sup>42</sup> De periode 2019-2030 geeft een beter beeld van de langjarige trend aangezien 2020 een bijzonder jaar was voor de sector mobiliteit vanwege het teruggelopen personenautoverkeer als gevolg van corona.

<sup>43</sup> Andere provincies hebben geen verordeningen met strengere eisen dan nationaal beleid.

Er valt bij vastgesteld en voorgenomen beleid tussen 2030 en 2040 geen noemenswaardig effect op de ammoniakemissies van een krimp van de veestapel te verwachten. De melkveestapel krimpt weliswaar verder in de raming maar de totale stikstof- en fosfaatexcretie door melkvee wijzigt niet noemenswaardig omdat de melkproductie per koe in de raming verder stijgt na 2030. De krimp is dus een automatisch gevolg van de verwachte en geraamde verdere groei in melkproductie per koe gegeven de sectorplafonds voor mestproductie. Het aantal varkens en pluimvee tussen 2030 en 2040 blijft ongewijzigd in de raming.

#### **Emissietrend mobiliteit 2030-2040**

Na 2030 wordt bij mobiliteit een snelle daling geraamd van de ammoniakemissie. De uitstoot daalt naar verwachting met 1,9 kiloton, van 4,5 naar 2,6 kiloton. Dit komt met name door de verdergaande elektrificatie van het personenautopark die in het vorige hoofdstuk is toegelicht. Als gevolg hiervan daalt de ammoniakemissie van het personenautoverkeer tussen 2030 en 2040 indicatief met circa 2 kiloton (50 procent). Ook de ammoniakemissie van het bestelautoverkeer neemt tussen 2030 en 2040 naar verwachting met 50 procent (0,1 kiloton) af. Bij andere deelsectoren van mobiliteit is de verandering van de ammoniakemissie tussen 2030 en 2040 kleiner dan 0,05 kiloton.

#### **Emissietrend industrie, huishoudens en diensten en bouw 2030-2040**

De ammoniakemissie door de industrie stijgt tussen 2030 en 2040 licht met 0,15 kiloton als gevolg van een geraamde fysieke productiegroei. De emissies door de overige sectoren blijven tussen 2030 en 2040 nagenoeg onveranderd op een niveau van 11 kiloton.

## 3.4 Raming volgens de Europese definitie

### **Volgens de Europese definitie daalt de ammoniakuitstoot tussen 2020 en 2030 met 7 [2-14] procent**

De uitstoot van ammoniak volgens de Europese definitie daalt met het vastgestelde en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 8,4 [2,6-16,9] kiloton van 124 kiloton in 2020 naar 116 [107-122] kiloton in 2030 (figuur 3.1, zie bijlage 3). Dit is een reductie van 7 [2-14] procent.

Voor ammoniak is er slechts een minimaal verschil tussen het emissietotaal volgens de Europese definitie en volgens de nationale definitie op Nederlands grondgebied (0,1 kiloton). Dit verschil wordt verklaard doordat de emissies door het wegverkeer en de visserij volgens de Europese definitie moeten worden berekend op basis van verkochte brandstof ('*fuel sold*'), terwijl dit voor de emissies op Nederlands grondgebied volgens de nationale definitie gebeurt op basis van verbruikte brandstof ('*fuel used*').

## 3.5 Toets op doelbereik

### 3.5.1 Toets op het Europese NEC-doel voor ammoniak

**Het Europese emissiedoel voor ammoniak is binnen bereik met het vastgestelde en voorgenomen beleid**

Nederland is volgens de Europese NEC-richtlijn uit 2015 verplicht om de ammoniakemissie vanaf 2030 te reduceren met 21 procent ten opzichte van 2005. Dit komt overeen met een emissieplafond voor de Nederlandse ammoniakuitstoot van 121 kiloton vanaf 2030. Het plafond voor 2030 geldt voor elk jaar vanaf 2030. De nationale emissies van ammoniak volgens de Europese definitie komen met het vastgestelde en voorgenomen beleid in 2030 uit op naar verwachting 116 kiloton, met een bandbreedte van 108-122 kiloton (tabel 3.4). Daarmee ligt de raming voor 2030 5 kiloton onder het emissieplafond, met een onzekerheidsbandbreedte van -1-13 kiloton. Daarmee wordt het Europese emissiedoel voor ammoniak voor 2030 naar verwachting gehaald.

In 2020 lag de uitstoot met 124 kiloton nog 3-4 kiloton boven het plafond voor 2030. De totale reductieopgave voor 2030 ten opzichte van 2005 bedraagt 32 kiloton. Een groot deel van de opgave (28-29 kiloton) was dus in 2020 al gerealiseerd.

Het negatieve cijfer in de bandbreedte voor de afstand tot het doel van -1 kiloton (onder het plafond) betekent dat er aan de bovenkant van de bandbreedte nog een kans is dat het ammoniakplafond met 1 kiloton wordt overschreden. Dit kan zich voordoen als meerdere onzekere factoren tegelijk tegenzitten. Hier staat tegenover dat het aan de onderkant van de bandbreedte ook mogelijk is dat de emissies in 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid 13 kiloton lager uitkomen dan het plafond. Dit kan zich voordoen als meerdere onzekere factoren gunstig uitpakken voor de uitstoot.

Wanneer het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in deze raming een inschatting kon worden gemaakt, tijdig wordt uitgewerkt en gerealiseerd, dan is het denkbaar dat daarmee de emissies in 2030 verder dalen en de emissiereductie uitkomt op 28 procent bij een onzekerheidsbandbreedte van een bandbreedte van 25 tot 35 procent. Dan is de geraamde reductie over de hele bandbreedte groter dan het doel.

**Tabel 3.4**

Europees emissieplafond voor ammoniak en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	Waarde
<b>Statistiek 2005 (kiloton)</b>	153
<b>Europees reductiedoel 2020 tov 2005 (procent)</b>	13
<b>Gerealiseerde reductie 2020 tov 2005 (procent)</b>	19
<b>Europees reductiedoel 2030 tov 2005 (procent)</b>	21
<b>Geraamde reductie 2030 tov 2005<sup>a</sup> (procent)</b>	24 [20-30]
<b>Afgeleid emissieplafond 2030<sup>b</sup> (kiloton)</b>	121
<b>Geraamd emissietotaal 2030<sup>a</sup> (kiloton)</b>	116 [108-122]

<sup>a)</sup> Tussen rechte haken staat de onzekerheidsbandbreedte rekening houdend met alle onzekere factoren in alle sectoren.

<sup>b)</sup> Het emissieplafond is afgeleid uit het reductiedoel en de geregistreerde emissie voor 2005 volgens de Europese definitie. Het plafond voor 2030 geldt voor elk jaar vanaf 2030.

### 3.5.2 Toets op indicatieve sectordoelen voor ammoniak in de landbouw in het kader van de stikstofaanpak

#### ***De raming laat nog onvoldoende reductie zien om het indicatieve reductiedoel voor emissies van ammoniak door de landbouw binnen bereik te brengen***

Het kabinet heeft in de Kamerbrief van 10 februari 2023 een indicatief nationaal doel voor de reductie van emissies van ammoniak door de landbouw opgenomen. Het richtinggevende doel in de Kamerbrief is 41 procent reductie in 2030 ten opzichte van 2019. Dit vertaalt zich in een indicatieve restemissie van 63 kiloton in 2030. Het gaat bij dit indicatieve doel om de optelling van de richtinggevende provinciale doelstellingen voor de emissies van ammoniak die voor 2030 aan de provincies zijn meegegeven in de startnotitie NPLG van 10 juni 2022 (LNV 2022a) en het ontwikkeldocument NPLG (LNV 2022b). De provinciale reductiedoelen voor ammoniak zijn richtinggevend voor de uitwerking van integrale gebiedsprogramma's onder regie van de provincies. Alle provincies zullen uiterlijk 1 juli 2023 een gebiedsprogramma indienen bij het Rijk.

De raming met vastgesteld en voorgenomen beleid voor ammoniak in de landbouw komt uit op 98 kiloton, met een bandbreedte van 88-103 kiloton. Inclusief het in deze raming gekwantificeerde effect van geagendeerd beleid komt de emissies uit op een range van 81-96 kiloton (tabel 3.5). De indicatieve restemissie van 63 kiloton voor ammoniakemissies door de landbouw ligt daarmee ver buiten de bandbreedte van de raming, ook als we rekening houden met de denkbare effecten van het geagendeerde beleid. Bij deze geagendeerde maatregelen gaat het om nagenoeg alle bronmaatregelen uit de structurele aanpak stikstof van het kabinet-Rutte III. Concreet betreft het de verlaging van het ruw eiwitgehalte in het krachtvoer voor melkvee, de invoering van integraal emissiearme stallen met onder andere lagere emissies van ammoniak, uitvoering van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) en het meer beweiden van koeien. Als deze geagendeerde maatregelen tijdig worden uitgewerkt en ingevoerd, resteert een indicatieve restopgave van 18-33 kiloton ammoniak.

Het NPLG is mede bedoeld om de restopgave voor ammoniak in de landbouw in te vullen. Met het NPLG worden de grote duurzaamheidsopgaven op het gebied van natuur, klimaat en waterkwaliteit integraal en gelijktijdig aangepakt. Het NPLG wordt momenteel uitgewerkt in samenwerking met de provincies en naar verwachting medio 2023 vastgesteld. Aan dit NPLG hebben we in deze KEV nog geen effecten kunnen toekennen. Om een kwantitatieve inschatting te kunnen geven van het potentiële reductie-effect van het NPLG is verdere concretisering van maatregelen bij de landbouw nodig.

**Tabel 3.5**

Indicatief sectordoel voor reductie van de emissies volgens de stikstofaanpak en geraamde emissies van ammoniak bij vastgesteld en voorgenomen beleid

	2019 kiloton	Indicatief reductie- doel 2019- 2030 procent	Indicatieve restemissie op basis van reduc- tiedoel 2030 kiloton	Raming 2030 kiloton	Raming in- clusief deel geagen- deerd be- leid <sup>1</sup> met inschatting 2030 kiloton
<b>Landbouw NH<sub>3</sub></b>	106	41	63	98 [88-103]	81-96

1) Het betreft het deel van het geagendeerde beleid waarvoor in deze KEV een effectinschatting kon worden gemaakt.

## 3.6 Verschillen met de KEV 2020-raming

### **De raming voor ammoniak ligt voor 2030 4 kiloton (3 procent) lager dan in de vorige emissie-raming van de KEV 2020**

De geraamde nationale ammoniakuitstoot in 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid komt in de KEV 2022 bij voorgenomen beleid 4 kiloton lager (circa 3 procent) uit dan in de KEV 2020 (figuur 3.4). De lagere geraamde uitstoot wordt verklaard door neerwaarts bijgestelde emissies bij de landbouw (2,7 kiloton), mobiliteit (1,0 kiloton) en huishoudens (0,7 kiloton). Daarnaast zijn er nog kleine veranderingen in overige sectoren, waaronder iets hogere emissies bij de industrie inclusief afvalverwerking (0,3 kiloton).

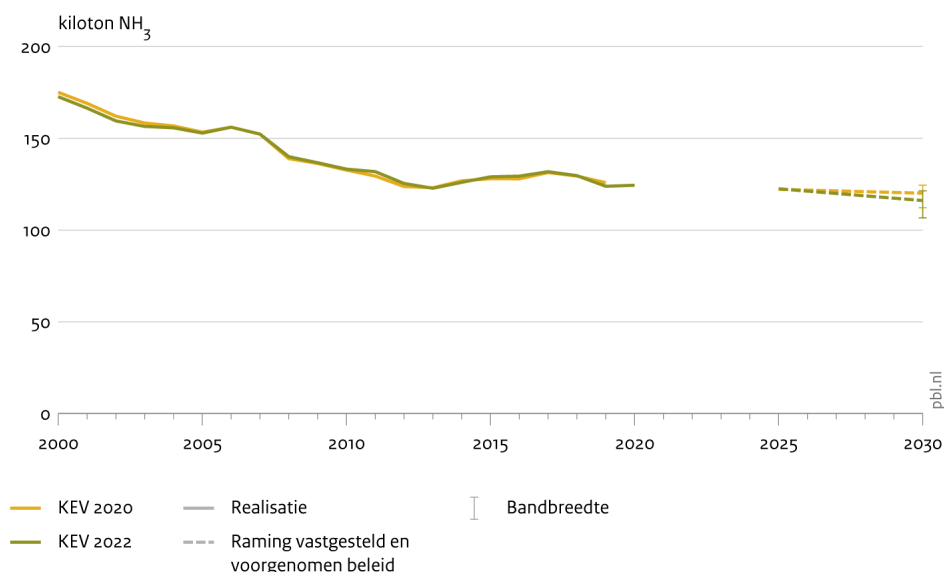
De gewijzigde raming bij landbouw wordt verklaard door een complex samenspel van gewijzigde wetenschappelijke inzichten in het niveau van emissies zoals geregistreerd door de Emissieregistratie voor historische jaren, wijzigingen in beleid en een hogere geraamde kunstmestprijs. De emissies door de landbouw worden berekend met het *National Emission Model for Agriculture* (NEMA). In 2021 zijn grote correcties doorgevoerd in de ammoniakberekeningen voor de landbouw; de vorige raming uit 2020 hield nog geen rekening met deze gewijzigde inzichten (Van Bruggen et al. 2021).

### **Een hoger geraamd tempo van emissiedaling bij landbouw dan in de KEV 2020**

Naast het absolute niveau van emissies in 2030 kan ook de geraamde emissietrend vergeleken worden met de vorige KEV 2020-raming. We maken hier een verschilanalyse voor de periode 2018-2030 omdat de KEV 2020 een ramingsperiode bestreekt van 2018 tot 2030. Door voor deze periode te kiezen kunnen de geraamde trends volgens de KEV 2020 en KEV 2022 met elkaar worden vergeleken.

**Figuur 3.4**

**Emissie ammoniak op Nederlands grondgebied volgens KEV 2020 en KEV 2022**



Bron: Emissieregistratie 2020, 2022 (realisatie); KEV-raming 2020, 2022

Voor de nationale emissie op Nederlands grondgebied komt de geraamde afname hoger uit; in de KEV 2020 bedroeg de geraamde reductie tussen 2018 en 2030 7 procent tegenover 10 procent volgens de huidige KEV 2022 (figuur 3.4). De hogere reductie in de periode 2018-2030 in de KEV 2022 komt door een hogere reductie bij de landbouw (een daling met 7 procent in de KEV 2020 tegenover 10 procent in de KEV 2022). Daarnaast is de geraamde stijging bij mobiliteit (met 27 procent) in de KEV 2020 bijgesteld naar nagenoeg stabiliserende emissies.

### **Verschilanalyse raming landbouw 2030**

De totale ammoniakemissie in 2030 bij vastgesteld en voorgenomen beleid is 2,7 kiloton lager in de KEV 2022 dan in de KEV 2020. Deze wijziging is het nettoresultaat van wijzigingen in diverse factoren. De grootste veranderingen hangen samen met nieuwe inzichten die in 2021 zijn doorgevoerd in de Emissieregistratie. Het gaat dan om nieuwe inzichten in de effectiviteit in de praktijk van emissiearme stalsystemen en nieuwe inzichten in de emissies bij mestaanwending.<sup>44</sup>

Eenzijds dalen de emissies bij mestaanwending (-5,2 kiloton). Dit verschil is met name het gevolg van een actualisatie van de mestverdeling over gras- en bouwland die in 2021 (na de KEV 2020) is doorgevoerd in de historische cijfers over 1990-2019. Hierdoor wordt een groter aandeel mest uitgereden op bouwland, waarvoor gemiddeld lagere emissiefactoren gelden. Daarnaast speelt ook dat de emissiefactoren bij bemesting op grasland inmiddels ook lager zijn. Daartegenover staat een stijging van de emissies uit stal en opslag met 4,7 kiloton ammoniak in vergelijking tot de KEV 2020, omdat er in de emissiefactoren voor de huidige situatie rekening wordt gehouden met een verminderde effectiviteit van emissiearme stallen. Dit inzicht is in deze KEV doorgetrokken naar de

<sup>44</sup> Het gaat hier om nieuwe inzichten in mestaanwending die in 2021 al zijn verwerkt in de Emissieregistratie. In paragraaf 3.1.1 gaat het om nieuwe inzichten in mestaanwending die nog niet zijn verwerkt in de Emissieregistratie, maar hier wel zijn meegenomen in de raming.

raming. In de KEV 2020 werd nog uitgegaan van volledige effectiviteit; dat wil zeggen dat de behaalde emissiereductie onder praktijkomstandigheden gelijk was aan de te behalen emissiereductie op basis van de Rav-waarden. In de KEV 2020 was nog niet bekend dat bij toepassing onder de huidige, minder gecontroleerde omstandigheden de emissiereductie afwijkt van deze Rav-waarden.

Tot slot liggen de emissies van kunstmest in de KEV 2022 lager (met 1,9 kiloton ammoniak) omdat ervan uitgegaan wordt dat het gebruik in 2030 met 20 procent gedaald zal zijn, als gevolg van de in de toekomst verwachte hogere kunstmestprijzen (vanwege de relatief hogere energieprijzen). Door de hogere prijzen wordt er naar verwachting bespaard op kunstmestgebruik doordat boeren effectiever bemesten met zowel dierlijke mest als kunstmest via precisiebemesting.

### ***Verschilanalyse raming mobiliteit 2030***

De geraamde ammoniakemissie van mobiliteit in 2030 valt 1 kiloton (18 procent) lager uit dan in de KEV 2020. Dit verschil zit hoofdzakelijk bij het personenautoverkeer (0,7 kiloton lager) en is hoofdzakelijk het gevolg van de hogere raming van de ingroei van elektrische auto's in het wagenpark. De geraamde ammoniakemissie door het bestelautoverkeer valt 0,4 kiloton lager uit als gevolg van enerzijds een hogere raming van de ingroei van elektrische auto's in het wagenpark en anderzijds een lagere emissiefactor voor moderne Euro 6-dieselauto's met een SCR-katalysator. Uit recente metingen blijkt dat de ammoniakemissie van deze auto's lager uitvalt dan uit metingen aan eerdere generaties naar voren kwam. De ammoniakemissie van mobiele werktuigen valt in 2030 circa 0,2 kiloton hoger uit. In de KEV 2020 werd nog geen rekening gehouden met ammoniakslip bij mobiele werktuigen met een SCR-katalysator. De geraamde ammoniakemissie in 2020 was daardoor nihil. In de huidige ramingen is wel rekening gehouden met ammoniakslip, met een resulterende emissie van 0,2 kiloton in 2030.

### ***Verschilanalyse raming industrie, huishoudens en diensten en bouw 2030***

De emissieraming voor de industrie inclusief afvalverwerking komt 0,3 kiloton hoger uit dan bij de vorige raming, wat mede verklaard wordt door meer mestvergisting. De emissies voor de overige sectoren voor 2030 liggen 0,7 kiloton lager dan in de KEV 2020, onder andere door lagere emissies bij de afzet van mest bij particulieren en op natuurterreinen (sector huishoudens).

## 4 Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)

### **Bevindingen geraamde emissietrends van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) op Nederlands grondgebied**

- De geraamde daling van de uitstoot van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de periode 2020-2030 is 11 procent, met een onzekerheidsbandbreedte van 6 tot 16 procent.
- Inclusief het gekwantificeerde deel van het geagendeerde beleid is het denkbaar dat de emissiereductie in de periode 2020-2030 uitkomt op een bandbreedte van 7-17 procent.
- De geraamde afname in de emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de periode 2020-2030 wordt vooral verklaard door het Europese bronbeleid voor mobiele bronnen en installaties en door het bronbeleid voor zeeschepen van de Internationale Maritieme Organisatie. Het effect van nationaal beleid op de geraamde reductie van emissies is in deze periode relatief beperkt ten opzichte van dit Europese beleid.
- De geraamde procentuele afname van de nationale emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) over de periode 2018-2030 ligt 5 procentpunt hoger vergeleken met de vorige raming; 20 procent in de KEV 2022 tegenover 15 procent in de KEV 2020. De extra daling wordt niet verklaard door beleid, maar doordat een nieuwe emissiebron (condenseerbaar fijnstof door houtkachels) is toegevoegd aan de berekeningen.
- De extra emissiereductie in de periode 2020-2030 door het ingeschatte deel van het geagendeerde beleid bedraagt aan de onder- en bovenkant van de bandbreedte 1 procentpunt. Deze reductie is denkbaar als dit beleid tijdig wordt uitgewerkt en ingevoerd. Geagendeerde maatregelen met de grootste reductie zijn het geagendeerde beleid voor een versnelde uitrol van emissievrije bouwmaschinen en het Europese beleidsvoorstel voor een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen.
- Voor een deel van het geagendeerde beleid kon in deze KEV geen effectinschatting worden gemaakt. Het gaat dan vooral om het geagendeerde beleid voor scherper vergunnen bij de industrie. Het is voor fijnstof niet bekend welke emissiebronnen in de industrie tot 2030 ruimte bieden voor een verdere emissiereductie via aanscherping van eisen in de vergunning. Daarnaast kon geen effect worden toegekend aan de afschaffing van de bpm-vrijstelling voor bestelauto's,
- Van de emissies in 2020 is 37 procent afkomstig van huishoudens (kachels en open haarden en overige bronnen), 34 procent van mobiliteit, 21 procent van de industrie, 4 procent van landbouw en 4 procent van diensten en bouw. Zeescheepvaart is veruit de grootste emissiebron binnen de sector mobiliteit. Circa de helft van de emissies van mobiliteit is afkomstig van de zeescheepvaart. Van de emissies door zeescheepvaart wordt 33 procent binnengaats uitgestoten.

### **Bevindingen doelen voor emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)**

- Het Europese reductiedoel voor de nationale emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) (volgens de Europese definitie) van 45 procent tussen 2005 en 2030 is binnen bereik met het vastgestelde en voorgenomen beleid. De geraamde daling in 2030 bedraagt 54 procent ten opzichte van 2005, met een onzekerheidsbandbreedte van 51-56 procent. De zeescheepvaart telt niet mee in het Europese reductiedoel.
- De emissiedoelen uit het Schone Lucht Akkoord voor 2030 voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub>) zijn binnen bereik met vastgesteld en voorgenomen beleid.



## 4.1 Nationale emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) tot 2030

### 4.1.1 Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) nationaal totaal 2020-2030

In de paragrafen 4.1, 4.2, 4.3 en 4.6 staan de emissies op Nederlands grondgebied centraal. Deze emissies bepalen de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie in Nederland, en hiervoor zijn in het Schone Lucht Akkoord (SLA) emissiedoelen op sectorniveau afgesproken. In paragraaf 4.4 beschrijven we de trends voor de emissies volgens de Europese definitie. Het doelbereik van de Europese reductiedoelen behandelen we in paragraaf 3.4, samen met het doelbereik van de SLA-doelen.

Figuur 4.1 laat de trends in nationale emissietotalen volgens beide definities zien. Er zijn alleen nationale reductiedoelen afgesproken voor de emissies volgens de Europese definitie.

#### ***De fijnstofuitstoot (PM<sub>2,5</sub>) daalt tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 11 procent, met een onzekerheidsbandbreedte van 6-16 procent, door maatregelen bij mobiliteit en huishoudens***

De nationale emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) zijn tussen 2000 en 2020 met 57 procent afgenomen. Tussen 2020 en 2030 daalt de uitstoot verder. Met het vastgestelde en voorgenomen beleid daalt de uitstoot van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) over de ramingsperiode 2020-2030 naar verwachting met 1,9 [1,0-2,7] kiloton, van 17,0 kiloton in 2020 naar 15,1 [14,3-16,1] kiloton in 2030. Dit is een daling met 11 [6-16] procent (zie figuur 4.1 en tabel 4.1).

De geraamde daling wordt vooral verklaard door dalende emissies bij de sectoren mobiliteit (1,2 kiloton) en huishoudens (0,8 kiloton) (zie figuur 4.2). De uitstoot van fijnstof door de industrie blijft tot 2030 naar verwachting op hetzelfde niveau. Daarbij liggen de emissies voor de industrie in 2030 0,2 kiloton hoger dan in 2020. Hier speelt mee dat de uitstoot in 2020 (0,3 kiloton) lager lag dan in 2019 door de iets teruggelopen productie in sommige bedrijfstakken. Voor de periode 2019-2030 wordt een daling voor de industrie geraamd van 0,1 kiloton.

De geraamde emissiereductie bij mobiliteit wordt verklaard door emissiereducties bij mobiele werktuigen (0,5 kiloton), het wegverkeer (0,3 kiloton), de zeescheepvaart (0,3 kiloton) en de binnenvaart (0,1 kiloton) (zie figuur 4.3). De emissiereductie bij mobiele werktuigen en de binnenvaart is toe te schrijven aan de strengere Europese emissiewetgeving. De Europese Stage V-emissionormen maken het gebruik van roetfilters bij de meeste typen nieuwe mobiele werktuigen en nieuwe motoren bij binnenvaartschepen noodzakelijk. Hierdoor wordt het park geleidelijk schoner. De geraamde afname bij de zeeschepen wordt verklaard doordat de fijnstofemissie door nieuwe zeeschepen naar verwachting iets lager ligt dan bij de oudere zeeschepen die ze vervangen. Bij zeeschepen is het gebruik van roetfilters echter niet verplicht, waardoor de afname van de uitstoot bescheiden is in vergelijking met andere modaliteiten. Bij het wegverkeer dalen de uitlaatemissies tussen 2020 en 2030 verder, terwijl de slijtage-emissies toenemen. De geraamde reductie bij huishoudens kan worden toegeschreven aan de Europese Ecodesignrichtlijn die emissie-eisen stelt aan nieuwe houtkachels. De fijnstofemissies door de landbouw dalen tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 13 procent (0,06 kiloton) door maatregelen bij pluimveestallen.

De raming van fijnstof bij vastgesteld beleid is vrijwel gelijk aan de raming bij vastgesteld en voorgenomen beleid.

#### 4.1.2 Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de sector mobiliteit tot 2030

##### ***De fijnstofemissie door mobiliteit is sinds 2000 met bijna driekwart gedaald door Europese emissiewetgeving***

De fijnstofemissie (PM<sub>2,5</sub>) door mobiliteit is tussen 2000 en 2020 met 73 procent gedaald, van 21,3 kiloton naar 5,9 kiloton. Vooral bij wegverkeer (83 procent) en mobiele werktuigen (76 procent) was sprake van een grote daling. Maar ook de fijnstofemissie van de zeescheepvaart (64 procent), de luchtvaart (64 procent) en de binnenvaart (43 procent) is fors gedaald. In veel gevallen kan deze daling net als bij stikstofoxiden worden toegeschreven aan de Europese emissiewetgeving. Die wetgeving heeft het gebruik van roetfilters op vrijwel alle dieselmotoren noodzakelijk gemaakt. Een roetfilter kan vrijwel alle fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) uit het uitlaatgas verwijderen. De uitlaatemissie van fijnstof door moderne dieselvoertuigen ligt daardoor meer dan 95 procent lager dan die van eerdere generaties. Dit verklaart de forse daling van de emissie in de afgelopen 20 jaar.

Ook de strengere zwavelnormen voor de scheepsbrandstoffen hebben bijgedragen aan de afname van de fijnstofemissie. Als gevolg van aangescherpt Europees en mondiaal beleid bevatten scheepsbrandstoffen aanzienlijk minder zwavel dan twintig jaar geleden. Naast een afname van de zwavelemissie resulteert dit ook in wezenlijk minder fijnstofemissie. Dit verklaart mede de grote daling van de emissie bij de zeescheepvaart en de binnenvaart.

##### ***Zeescheepvaart is in 2020 de grootste emissiebron van fijnstof binnen de sector mobiliteit***

In 2020 was de zeescheepvaart de grootste bron van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) binnen de sector mobiliteit, met een uitstoot van 2,6 kiloton. De zeescheepvaart (binnengaats en buitengaats) draagt daarmee in 2020 voor bijna de helft (45 procent) bij aan de fijnstofemissie door mobiliteit op Nederlands grondgebied. Daarbij wordt 0,7 kiloton uitgestoten door binnengaats varende schepen en zeeschepen die voor anker liggen, terwijl 1,9 kiloton buitengaats wordt uitgestoten. De buitengaats emissies voor zeeschepen die varen op het NCP, vinden voor een deel plaats in de nabijheid van het vasteland en voor een deel op afstand van het Nederlandse vasteland. Na de zeescheepvaart volgen de bijdragen van het wegverkeer (1,4 kiloton), mobiele werktuigen (0,9 kiloton) en de binnenvaart (0,7 kiloton).

Fijnstof bij mobiliteit ontstaat niet alleen door verbranding van brandstof in de motor, maar ook door slijtage van banden, remmen, wegdek, rails en bovenleidingen. Hiervoor bestaat geen emissiewetgeving. De omvang van deze emissie is daarom vrijwel volledig afhankelijk van de ontwikkeling van het verkeersvolume. Omdat het verkeersvolume is toegenomen, is ook de fijnstofemissie uit slijtage gestegen: van 0,4 kiloton in 2000 naar 0,5 kiloton in 2020. De emissie door slijtage bestaat vooral uit grove deeltjes, het aandeel PM<sub>2,5</sub> in de emissie is iets meer dan 15 procent (Geilenkirchen et al. 2022). Slijtage maakt in 2020 30 procent uit van de fijnstofemissies (PM<sub>2,5</sub>) door het wegverkeer. In 2000 was dit slechts 5 procent. Slijtage-emissies zijn wel moeilijk te meten onder praktijkomstandigheden, waardoor de omvang van de slijtage-emissie relatief onzeker is (Geilenkirchen et al. 2022).

**Tabel 4.1**

Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2-0,2	0,0-0,0 [0,0-0,0]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	7,6	5,5	3,9	3,9	3,6	3,7	3,8 [3,6-4,0]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	21,3	18,1	7,1	6,3	5,8	5,1	4,6 [4,2-5,2]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	8,7	8,4	7,1	6,6	6,2	5,8	5,4 [5,0-5,9]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7 [0,6-0,7]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6 [0,6-0,6]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	39,3	33,6	19,5	18,2	17,0	16,1- 16,1	15,1-15,1 [14,3- 16,1]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald (zie paragraaf 1.2), wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

<sup>5)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varend op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varend van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de Europese emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de Europese definitie (zie paragraaf 1.4).

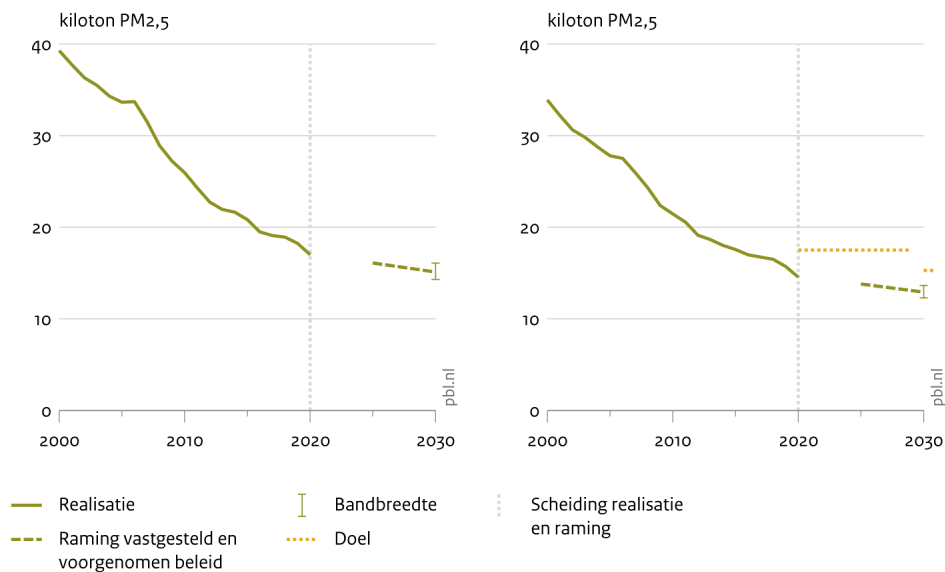
<sup>6)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht.

**Figuur 4.1**

**Emissie fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)**

Op Nederlands grondgebied

Volgens Europese definitie



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

**De fijnstofuitstoot door mobiliteit daalt tussen 2020 en 2030 verder met 22 procent door Europese emissiewetgeving**

Tussen 2020 en 2030 wordt een verdere daling verwacht van de fijnstofemissie door mobiliteit van in totaal 21 [10-29] procent. Daarmee resteert in 2030 een emissie van 4,6 [4,2-5,2] kiloton. Deze ontwikkeling is weergegeven in figuur 3.2. We zien bij fijnstof dat de reductie bij mobiliteit vanaf 2020 gaat afvlakken. Belangrijke onzekerheden in de raming voor mobiliteit zijn de economische groei tot 2030, de energieprijzen, de snelheid waarmee de binnenvaart- en zeevaartvloot verjongt (waarmee relatief schone schepen in de vloot komen) en de modelonzekerheid voor de fijnstofemissie van de zeescheepvaart.

De fijnstofemissie door het wegverkeer (uitlaat en slijtage) daalt tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 21 procent (0,3 kiloton) (tabel 4.2). Dit is een afzwakking ten opzichte van de daling tussen 2010 en 2020 (34 procent; 2,7 kiloton). De uitlaatemissies dalen tussen 2020 en 2030 met 37 procent, terwijl de slijtage-emissies toenemen met 14 procent.

Binnen het wegverkeer dalen tot 2030 vooral de emissies bij het bestelautoverkeer (0,2 kiloton). Bij personenauto's en bij vrachtauto's daalt de uitlaatemissie met elk circa 0,1 kiloton. De daling van de fijnstofemissies bij personen- en vrachtauto's zwakt af in vergelijking met de periode 2000-2020. Een groot deel van het wagenpark is inmiddels voorzien van een roetfilter, waardoor een steeds groter deel van de oude voertuigen die via sloop of export het wagenpark verlaten, ook al zijn voorzien van een roetfilter. Als het gaat om de uitstoot van fijnstof, zijn nieuwe auto's die instromen daardoor niet per definitie meer schoner dan de oude auto's die ze vervangen. De fijnstofemissie van koelaggregaten op vrachtauto's blijft tussen 2020 en 2030 naar verwachting constant. Daarmee is de uitstoot van deze koelaggregaten in 2030 hoger dan de uitlaatemissie van het hele vrachtautopark. In tegenstelling tot de uitlaatemissie van vrachtauto's is de uitstoot van deze aggregaten niet gereguleerd. De verwachte toename van het gebruik tot 2030 wordt

gecompenseerd door een beperkte ingroei van elektrische aggregaten. De inschatting van het tempo van elektrificatie van de koelaggregaten is onzeker.

### ***De emissies van mobiele werktuigen dalen tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 62 procent***

Van de geraamde daling van 1,2 [0,6-1,7] kiloton tussen 2020 en 2030 komt bijna de helft (0,5 kiloton) op het conto van mobiele werktuigen. De emissie door mobiele werktuigen daalt tussen 2020 en 2030 met naar verwachting met 62 procent. Door de strengere Europese emissiewetgeving is het gebruik van roetfilters inmiddels bij de meeste typen nieuw gekochte mobiele werktuigen noodzakelijk (zie paragraaf 2.1.1).

### ***De emissiedaling bij de binnenvaart gaat minder snel dan bij mobiele werktuigen of vrachtverkeer***

De fijnstofemissie door de binnenvaart daalt tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 0,1 kiloton (daling van 17 procent). De Stage V-emissionormen die sinds 2020 van kracht zijn voor nieuwe motoren, maken het gebruik van roetfilters ook hier noodzakelijk. Het tempo van de emissiedaling van de vloot is vervolgens afhankelijk van hoe snel de schonere Stage V-motoren in de vloot komen. Bij de binnenvaart gaat dat veel minder snel dan bij de mobiele werktuigen of het vrachtverkeer, waardoor de emissie ook veel minder snel afneemt in de tijd (zie ook paragraaf 2.1.2).

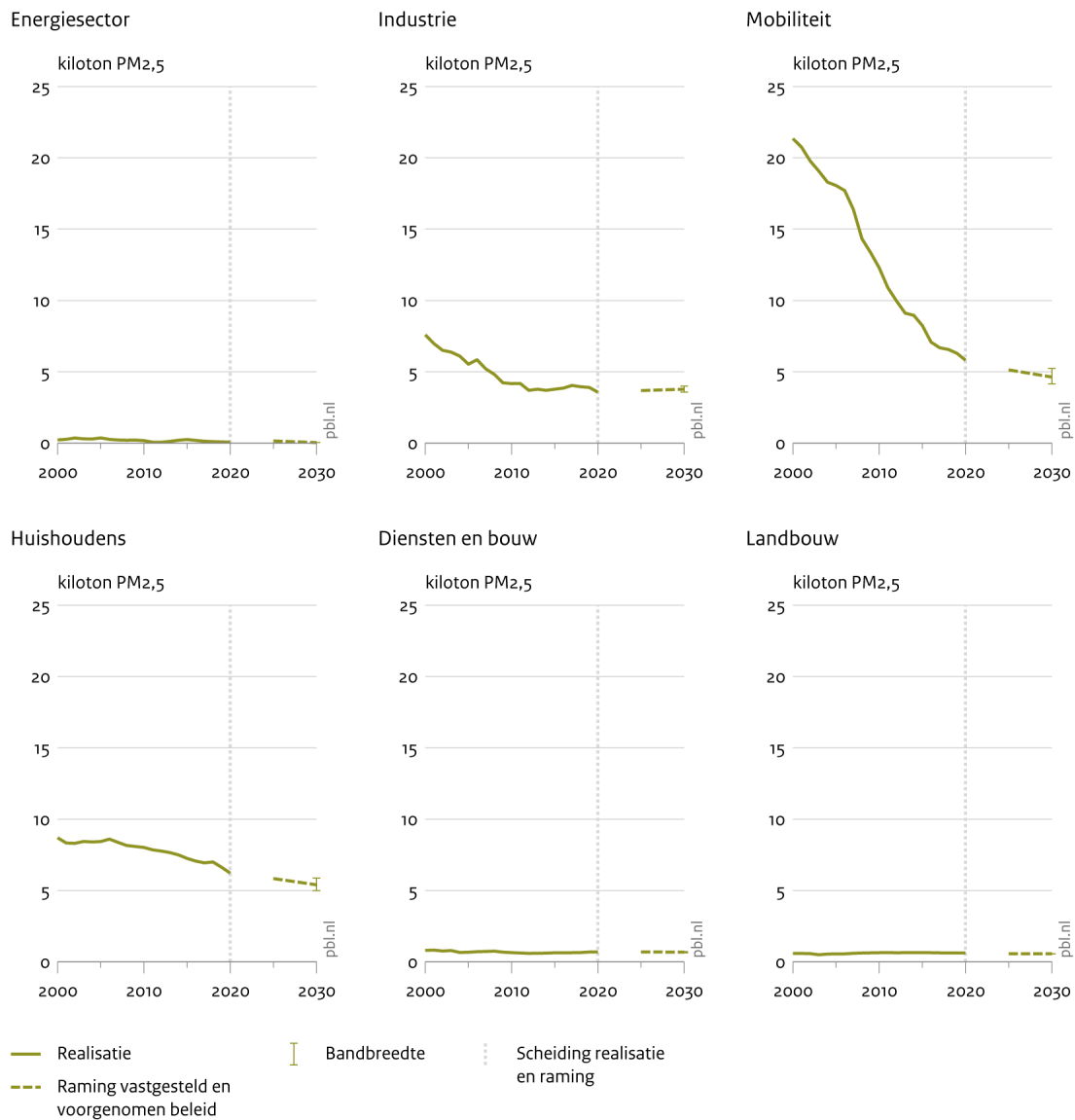
### ***De geraamde afname van de fijnstofuitstoot bij zeeschepen is met 10 procent bescheiden; roetfilters zijn niet verplicht voor zeeschepen***

De zeescheepvaart (binnengaats en buitengaats) draagt in 2020 voor 45 procent bij aan de fijnstofemissie door mobiliteit. De fijnstofemissie door de zeescheepvaart daalt tussen 2020 en 2030 met ongeveer 0,3 kiloton (10 procent), van 2,6 kiloton naar 2,3 kiloton. Het energiegebruik door de zeescheepvaart neemt tussen 2020 en 2030 weliswaar licht toe, maar die groei zit vooral in het gebruik van LNG (vloeibaar aardgas). Bij de verbranding van LNG komt geen fijnstof vrij. Het gebruik van aardolieproducten (stookolie en destillaten) blijft stabiel tot 2030. Omdat de fijnstofemissie door nieuwe zeeschepen naar verwachting iets lager ligt dan de oudere zeeschepen resulteert tussen 2020 en 2030 een lichte daling van de fijnstofemissie. Bij zeeschepen is het gebruik van roetfilters echter niet verplicht, waardoor de afname van de uitstoot bescheiden is in vergelijking met andere modaliteiten. De binnengaatse emissie van fijnstof (varende schepen en aan de wal liggend) daalt tussen 2020 en 2030 van 0,7 kiloton naar 0,6 kiloton. De binnengaatse emissie van de zeescheepvaart draagt in 2020 voor 11 procent bij aan de fijnstofemissie door mobiliteit.

### ***Geraamde emissiedaling bij de luchtvaart***

De fijnstofemissie door de luchtvaart was met 0,04 kiloton in 2019 relatief klein. Dit is 0,6 procent van de uitstoot door mobiliteit. Door de coronacrisis lag de emissie in 2020 op 0,02 kiloton. Door het herstel van de luchtvaart dat reeds in gang is gezet ligt de geraamde emissie in 2030 circa 24 procent hoger dan in 2020. Het geraamde emissieniveau in 2030 ligt daarmee lager dan in 2019.

**Figuur 4.2**  
**Emissie fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) op Nederlands grondgebied per sector**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

Er is geen noemenswaardig verschil tussen de raming van mobiliteit bij vastgesteld en voorgenomen beleid en de raming bij alleen het vastgestelde beleid. Dit wordt verklaard door de geringe verschillen bij de zeescheepvaart, de binnenvaart en de slijtage-emissies van wegverkeer. Deze zijn samen goed voor bijna driekwart van de geraamde fijnstofemissie door mobiliteit. De uitlaatemissie van vrachtautoverkeer en bussen ligt wel wezenlijk lager bij voorgenomen beleid, maar deze emissiebronnen dragen ook bij alleen vastgesteld beleid maar beperkt bij aan het sectortotaal.

**Tabel 4.2**

Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) door mobiliteit op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Personenauto's, verbranding</b>	2,9	2,1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
<b>Personenauto's, slijtage</b>	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>Lichte bedrijfsvoertuigen (bestelauto's)<sup>1</sup>, verbranding</b>	2,4	1,9	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1
<b>Lichte bedrijfsvoertuigen (bestelauto's)<sup>1</sup>, slijtage</b>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Zware bedrijfsvoertuigen (vrachtauto's)<sup>2</sup>, verbranding</b>	2,2	1,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
<b>Zware bedrijfsvoertuigen (vrachtauto's)<sup>2</sup>, slijtage</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Autobussen, verbranding</b>	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Autobussen, slijtage</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Motorfietsen en bromfietsen, verbranding</b>	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
<b>Motorfietsen en bromfietsen, slijtage</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Mobiele werktuigen</b>	3,6	2,9	1,2	0,9	0,9	0,5	0,3
<b>Railvervoer</b>	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>Luchtvaart</b>	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Binnenvaart</b>	1,2	1,1	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
<b>Recreatievaart</b>	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Visserij</b>	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Zeescheepvaart varende binnengaats</b>	0,9	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
<b>Zeescheepvaart varende buitengaats</b>	6,2	6,2	2,2	2,1	1,9	1,9	1,8
<b>Zeescheepvaart voor anker</b>	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2
<b>Totaal mobiliteit<sup>3</sup></b>	21,3	18,1	7,1	6,3	5,8	5,1	4,6 [4,2- 5,2]

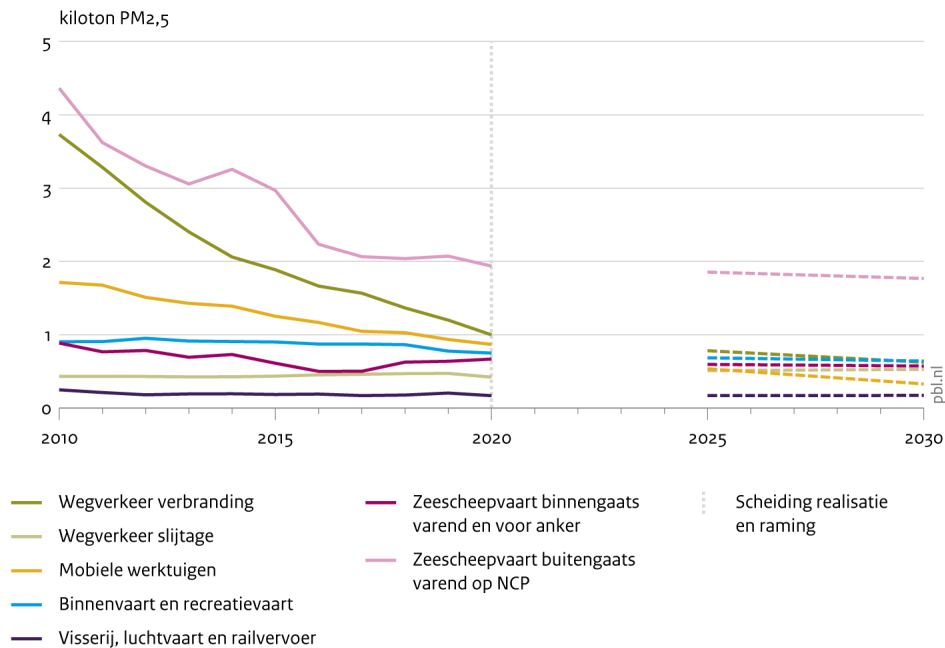
<sup>1)</sup> Inclusief lichte speciale voertuigen zoals brandweerauto's, reinigingsauto's, takelwagens.

<sup>2)</sup> Inclusief zware speciale voertuigen zoals brandweerauto's, reinigingsauto's, takelwagens.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren bij mobiliteit zijn verdisconteerd.

**Figuur 4.3**

**Emissie fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) op Nederlands grondgebied door sector mobiliteit**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

### 4.1.3 Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de sector industrie tot 2030

#### **De fijnstofuitstoot door de industrie is tussen 2000 en 2020 met 53 procent gedaald**

De uitstoot van fijnstof in Nederland door industrie (inclusief raffinaderijen en afvalverwerking) is tussen 2000 en 2020 met 53 procent gedaald, van 7,6 kiloton in 2000 naar 3,6 kiloton in 2020. De gerealiseerde daling is voor een belangrijk deel het gevolg van de installatie van stofverwijderingstechnieken zoals het plaatsen van doekfilters en elektrostatische filters bij de puntbronemissies.

De industrie draagt in 2020 voor 21 procent bij aan de fijnstofemissies. De belangrijkste bedrijfstakken zijn de bouwmaterialenindustrie, de chemische industrie, de basismetalesector en de voedings- en genotmiddelenindustrie. Fijnstof in de industrie wordt uitgestoten in heel verschillende industriële processen die slechts voor een deel samenhangen met de verbranding van brandstoffen.

De geregistreerde emissies van fijnstof voor de industrie bestaan uit:

- emissies die grote uitstoters zelf bepalen en registreren in het elektronische milieujaarverslag (eMJV, circa 40 procent van het emissietotaal voor de industrie); dit zijn vooral schoorsteenemissies die gekanaliseerd via een schoorsteen naar de buitenlucht worden uitgestoten; en
- collectief berekende emissies (circa 60 procent).



De collectief berekende emissies betreffen emissies die collectief worden geschat op basis van statistieken. Het gaat om schoorsteenemissies<sup>45</sup> bij bedrijven die niet hoeven te rapporteren onder het eMJV en om de specifieke groep van diffuse emissies. Diffuse emissies zijn emissies die vrijkomen in bedrijfsgebouwen en die via ruimteventilatie in de buitenlucht terechtkomen.

**De fijnstofuitstoot door de industrie blijft naar verwachting tot 2030 op het niveau van 2019, met tussen 2020 en 2030 een lichte stijging**

De emissie van fijnstof door de industrie is in 2030 geraamd op 3,8 [3,6-4,0] kiloton en ligt daarmee nagenoeg op het niveau van 2019 (3,9 kiloton). De uitstoot was in 2020 3,6 kiloton en lag daarmee lager dan in 2019. Ten opzichte van 2019 liggen de geraamde emissies 3 procent lager in 2030; ten opzichte van 2020 liggen de emissies 6 procent hoger. De bandbreedte voor de daling tussen 2019 en 2030 loopt van 8 procent tot -2 procent.<sup>46</sup> Gelet op de effecten die corona heeft gehad op het productieniveau in bepaalde bedrijfstakken in de industrie geeft de periode 2019 tot 2030 het beste beeld van de verwachte langjarige emissieontwikkeling in de industrie.

De geraamde trend voor de gehele industrie is een optelsom van de geraamde ontwikkelingen in verschillende bedrijfstakken. Over de periode 2019 tot 2030 wordt een toename in de fijnstofuitstoot geraamd bij de bouwmaterialenindustrie, de voedings- en genotmiddelenindustrie, overige industrie en afvalverwerking. Een afname wordt geraamd bij basismetaal, chemie en raffinaderijen.

De geraamde emissieontwikkeling is het resultaat van:

- de fysieke productieontwikkeling in de verschillende bedrijfstakken in de industrie, waaronder een productiegroei in de voedings- en genotmiddelenindustrie en de bouwmaterialenindustrie;
- emissiereducties door maatregelen bij basismetaal en meer specifiek Tata Steel (Road Map Plus en de transitie naar staalproductie op basis van het DRI-proces<sup>47</sup> (*direct reduced iron*, zie ook paragraaf 2.1.2); de emissies bij basismetaal dalen naar verwachting met 15 procent tussen 2020 en 2030 en met 33 procent tussen 2019 en 2030;
- emissiereducties door een aanscherping van de generieke eisen in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL) voor niet-IPPC-installaties (zie ook bij stikstofoxiden, paragraaf 2.1.2); dit is een maatregel in het kader van het Schone Lucht Akkoord (SLA);
- een afname van emissies door het aanscherpen van de emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties; ook dit is een SLA-maatregel.

De emissiereducties door de maatregelen bij Tata Steel zijn meegenomen onder vastgesteld beleid. De effecten van SLA-maatregelen zijn meegenomen onder het voorgenomen beleid omdat deze regelgeving op de peildatum 1 mei 2022 nog niet was gepubliceerd.

---

<sup>45</sup> Schoorsteenemissies zijn emissies die gekanaliseerd via een schoorsteen naar de buitenlucht worden uitgestoten.

<sup>46</sup> Een daling met -2 procent betekent een stijging met 2 procent.

<sup>47</sup> In de raming is voor 2030 meegenomen dat een van de twee hoogovens in 2030 uit bedrijf is genomen en vervangen door een DRI-fabriek op basis van aardgas.

In vergelijking met de vorige raming heeft Tauw in opdracht van het PBL nieuw onderzoek <sup>48</sup> gedaan naar de te verwachten emissieontwikkeling van fijnstof bij 11 grote uitstoters van fijnstof (Tauw 2023). Op basis van dit onderzoek is voor deze grote fijnstofbronnen, met uitzondering van Tata Steel, in de raming aangenomen dat de emissies ongewijzigd blijven tot 2030. Voor de collectief geraamde emissies is, net als bij de vorige KEV 2020-raming, aangenomen dat de uitstoot meegroeit met de geraamde fysieke productieontwikkeling in bedrijfstakken.

Onzekere factoren waardoor de emissies in 2030 hoger of lager kunnen uitkomen dan de geraamde emissies zijn:

- de fysieke productieontwikkeling in de verschillende sectoren kan hoger of lager uitkomen dan volgens de centrale uitgangspunten in de KEV;
- de overgang naar DRI-staal bij Tata Steel is in 2030 niet voor de helft gereed zoals aangenomen onder vastgesteld beleid;
- de fijnstofreducties door de genoemde SLA-maatregelen (effect van aanscherping generieke emissie-eisen in het BaL en de aanscherping van emissie-eisen voor biomassa-installaties) kunnen hoger of lager uitvallen.

#### **Het voorgenomen beleid leidt in 2030 bij de industrie tot een kleine extra reductie (boven op vastgesteld beleid) van 0,04 kiloton (1 procent)**

De effecten van de vastgestelde beleidsmaatregelen zijn meegenomen in de raming met vastgesteld beleid. Een aanvullende reductie van 0,04 kiloton is te verwachten bij de industrie bij uitvoering van het voorgenomen beleid. Dit effect van het voorgenomen beleid is een optelsom van de volgende doorgerekende SLA-maatregelen:

- het aanscherpen van de generieke emissie-eisen in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BaL); dit geeft een reductie van circa 0,03 kiloton;
- het aanscherpen van de emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties; dit geeft een reductie van circa 0,01 kiloton.

### 4.1.4 Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de energiesector tot 2030

#### **De energiesector draagt voor 0,5 procent bij aan de fijnstofemissies**

De bijdrage van de energiesector aan de fijnstofemissies is klein, in 2020 0,5 procent (0,07 kiloton). De uitstoot in de energiesector (inclusief olie- en gaswinning) is tussen 2000 en 2020 met 70 procent gedaald, van 0,23 kiloton in 2000 naar 0,07 kiloton in 2020. Voor deze sector wordt tussen 2020 en 2030 een verdere daling van de emissies geraamd van 0,03 kiloton (42 procent). De emissie bij de energiesector komt dan in 2030 naar verwachting uit op 0,040 kiloton, met een bandbreedte van 0,038-0,043 kiloton. De afname met 0,03 kiloton wordt voor het grootste deel (0,021 kiloton) verklaard door de sluiting van de kolencentrales.

---

<sup>48</sup> Tauw heeft 11 grote uitstoters geïnterviewd over de opbouw van de gerapporteerde fijnstofemissies, de toegepaste technieken en de te verwachten emissieontwikkeling van fijnstof tot 2030. Uit het onderzoek kwam naar voren dat er, met uitzondering van Tata Steel, geen substantiële veranderingen worden verwacht in de fijnstofuitstoot door deze bedrijven, variaties van jaar tot jaar buiten beschouwing gelaten. Het gaat om bedrijven in de basismetaleen (2), chemie (6), aardolieraffinage (2) en de bouwmaterialenindustrie (1).

Boven op het vastgestelde beleid is bij de energiesector een reductie van 0,0045 kiloton te verwachten bij uitvoering van het voorgenomen beleid. Het gaat hier om de aanscherping van emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties in het kader van het Schone Lucht Akkoord (SLA).

#### 4.1.5 Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de sector diensten en bouw tot 2030

##### **De bijdrage van de sector diensten en bouw aan de fijnstofemissies bedraagt 4 procent en de uitstoot daalt tussen 2020 en 2030 naar verwachting licht**

De uitstoot van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) door de sector diensten en bouwnijverheid wordt veroorzaakt door de bouwnijverheid (onder andere door sloopwerkzaamheden, 0,44 kiloton) en door op- en overslagactiviteiten van droge bulkgoederen (kolen, ertsen, agribulk en mineralen, 0,11 kiloton). De sector diensten en bouw draagt in 2020 4 procent bij aan de nationale fijnstofemissies. De uitstoot daalt volgens de raming licht met 0,02 kiloton tussen 2020 en 2030 (2 procent).

De emissies van de op- en overslag van droge bulkproducten bedraagt 0,10 kiloton in 2020 en 0,11 kiloton in 2019. Deze emissies door op- en overslagbedrijven nemen naar verwachting tussen 2020 en 2030 toe met 0,02 kiloton (circa 20 procent). Voor het berekenen van de emissies van de op- en overslag van droge bulkproducten over de periode 2020-2030 is gebruikgemaakt van de prognoses voor het transport van droge bulk uit de ramingen van het goederenvervoer voor de sector mobiliteit. De geraamde toename bij op- en overslag bedrijven wordt naar verwachting meer dan gecompenseerd door een verwachte emissiedaling van 0,04 kiloton bij stationaire verbrandingsinstallaties in deze sector.

#### 4.1.6 Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de sector huishoudens tot 2030

##### **De fijnstofemissies door huishoudens dragen in 2020 voor 36 procent bij aan het nationale emissietotaal**

De fijnstofemissie door de sector huishoudens is tussen 2000 en 2020 met 2,5 kiloton (28 procent) gedaald, van 8,7 kiloton naar 6,2 kiloton. Huishoudens dragen in 2020 voor circa 36 procent bij aan het nationale emissietotaal. De fijnstofemissies bij huishoudens zijn op te delen in drie hoofdcategorieën: de emissies door het verbranden van houtige biomassa in kachels en open haarden (3,9 kiloton in 2020), een kleine post overige emissies voor woningverwarming die niet onder kachels en open haarden vallen (0,1 kiloton), en de zogeheten overige fijnstofemissies bij huishoudens (2,2 kiloton). Onder deze laatste post vallen de emissies door rookwaren, vuurwerk, woningbranden en vreugdevuren. Grofweg de helft van de post overige emissies (1,1 kiloton) heeft een momentaan karakter, zoals vreugdevuren en woningbranden.

De geraamde emissiedaling bij de huishoudens wordt voor het grootste deel verklaard door een verwachte daling van de emissies door huishoudelijke houtkachels en open haarden. De raming voor de emissies door huishoudelijke houtkachels is uitgebreid beschreven in een TNO-rapport (zie Visschedijk & Dröge 2020).

##### **De fijnstofemissies door huishoudens dalen tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 13 [6-20] procent door Europese regelgeving voor kachels**

Bij huishoudens ramen we een daling tussen 2020 en 2030 van de fijnstofuitstoot met 0,8 [0,3-1,2] kiloton, oftewel 13 [6-20] procent. De geraamde emissiedaling bij de huishoudens wordt verklaard door een verwachte daling met 1 kiloton van de emissies door houtkachels en open haarden. Deze daling kan worden toegeschreven aan de emissie-eisen die de Europese Commissie heeft vastgelegd in de Ecodesignrichtlijn voor nieuw verkochte particuliere houtkachels die per 1 januari 2022 van kracht is. Door vernieuwing van de houtkachels op het totale kachelpark in Nederland, worden hierdoor langzamerhand schonere en meer zuinige houtkachels geïntroduceerd in Nederland. Het aandeel van dit type kachels in het park zal tot 2030 langzaam toenemen. De Ecodesignrichtlijn heeft alleen betrekking op de nieuwverkoop van kachels. Deze richtlijn sluit de tweedehandshandel in en plaatsing van oudere typen kachels niet uit. Overige emissies van fijnstof bij de sector huishoudens stijgen naar verwachting licht met 0,2 kiloton tussen 2020 en 2030.

De raming voor de emissies door houtkachels en open haarden is uitgebreid beschreven in een separaat rapport (TNO 2020). Deze raming is gebruikt voor de KEV 2020 en is nagenoeg ongewijzigd overgenomen in de KEV 2022. In deze raming is het door het CBS vastgestelde houtverbruik voor huisverwarming (gebaseerd op de WoOn-enquete 2018) constant gehouden richting de toekomst (CBS 2019). Er is geen nieuw CBS-onderzoek beschikbaar waaruit blijkt dat de houtstook richting 2030 structureel zal stijgen of dalen. Wat de mogelijk invloed is van gestegen energieprijzen op deze houtstook is vooralsnog niet bekend en gekwantificeerd. De nu beschikbare statistieken gebaseerd op achtereenvolgende WoOn-enquetes (2007/2008, 2012 en 2018) laten geen structurele trend zien richting een toename of afname van het houtverbruik (CBS 2013; CBS 2019). Merk hierbij op dat het brandhout dat Nederlandse huishoudens op dit moment gebruiken, grotendeels uit Nederland afkomstig is (met name bos en tuin) (CBS 2019). Bij een toename van het gebruik zal al snel tegen de grenzen van dit brandhout worden aangelopen qua beschikbaarheid. Bij een afname van dit gebruik, door onder andere het gebruik van efficiëntere kachels, zou er weer brandhout beschikbaar komen op de (voornamelijk onderhandse) markt, waardoor een prijsprikkel ontstaat om meer te stoken; dat wil zeggen dat er dan goedkoper (of gratis) brandhout beschikbaar komt. Gelet op deze overwegingen is de omvang van houtstook constant verondersteld richting de toekomst. Dit is de beste aanname die we nu kunnen doen voor de periode tot 2030. De onzekerheid bij deze aanname blijft echter aanzienlijk. Die onzekerheid wordt grotendeels bepaald door onzekerheid over de afzet van (nieuwe) houtkachels in de toekomst en het toekomstige houtverbruik in combinatie met de stookduur (gedrag). Deze onzekerheid is verwerkt in de gegeven bandbreedte.

De invloed van maatregelen ten aanzien van houtstook binnen het Schone Lucht Akkoord (SLA) maken deel uit van het vastgestelde beleid. Deze maatregelen kunnen invloed hebben op het moment van stoken (zoals bij windstil weer) en op de wijze van stoken, maar niet of nauwelijks op de totale jaarlijkse houtverbranding door huishoudens en ook niet op de samenstelling van het kachelpark in Nederland. Daarbij gaat de berekeningsmethodiek in de Emissieregistratie en de raming al uit van relatief goed stookgedrag.

De meeste SLA-maatregelen zijn gericht op voorlichting en zijn sterk afhankelijk van de inzet van en implementatie op het niveau van gemeenten. Het effect van deze SLA-maatregelen is niet inzichtelijk. Daarnaast is er een stookalert. Ook dit stookalert is incidenteel van aard en het effect ervan is niet bekend. Hoewel dit zinnig kan zijn voor de (lokale) luchtkwaliteit, zal dit op de omvang van de houtverbranding zoals gezegd geen effect hebben.

#### 4.1.7 Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de sector landbouw tot 2030

##### **De emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) door de landbouw zijn tussen 2000 en 2020 licht gestegen**

Tussen 2000 en 2020 zijn de fijnstofemissies (PM<sub>2,5</sub>) in de landbouw licht gestegen, met 6 procent. Dit komt door een licht dalende trend (vanaf 2015) bij de emissies door de veehouderij (vooral pluimveestallen) en een licht stijgende trend bij de fijnstofuitstoot door de verbrandingsinstallaties.

Met een uitstoot van 0,63 kiloton draagt de landbouw in 2020 voor 4 procent bij aan de totale emissie van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) op Nederlands grondgebied. De uitstoot van fijnstof door de landbouw hangt samen met het houden van vee in stallen, waarbij deeltjes het diervverblijf verlaten, en in mindere mate met oogstwerkzaamheden en het gebruik gewasbeschermingsmiddelen. Daarnaast komt er fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) vrij bij het verstoken van vaste houtige biomassa voor warmteopwekking. Het merendeel van de emissies door de landbouw is afkomstig van stallen. Het gaat voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) hierbij om 62 procent van de landbouwemissies in 2020, oftewel 0,46 kiloton, waarvan 0,25 kiloton door pluimveestallen. De met warmteopwekking samenhangende emissies door de landbouw bedragen in 2020 0,14 kiloton en dragen 21 procent bij aan de fijnstofuitstoot door de landbouw.

##### **Fijnstofemissies (PM<sub>2,5</sub>) door de landbouw dalen tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 13 procent door maatregelen bij pluimveestallen**

De emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) door de landbouw dalen tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 9 procent. Deze daling wordt volledig verklaard door maatregelen bij pluimveestallen. De emissies bij verbranding blijven ongewijzigd in de raming. De fijnstofemissies door de landbouwprocessen (dus exclusief energiegebruik) dalen tussen 2020 en 2030 met afgerond 0,06 kiloton, van 0,50 kiloton naar 0,44 kiloton, oftewel met 11 procent. Deze daling wordt verklaard door afnemende stalemissies en is het gevolg van de implementatie van technieken om fijnstofemissies door pluimveestallen te verminderen. Hierbij gaat het onder andere om een toename van (nieuwe) stal-systemen met technieken gericht op fijnstofreductie, als gevolg van de vereiste van 30 procent fijnstofreductie voor nieuwe legpluimveestallen vanuit het Besluit emissiearme huisvesting (Beh) vanaf 1 juli 2015. Er kunnen verschillende emissiereducerende technieken worden gekozen, zoals de aanwezigheid van droogtunnels, warmtewisselaars en/of droge stoffilters. In de raming wordt onder andere rekening gehouden met een toenemend gebruik van warmtewisselaars (onder andere onderdeel van systemen gericht op vloerverwarming en -koeling) en droogtunnels (gebruikt bij systemen met mestdroging). Dit is deels een min of meer autonoom proces, omdat deze systemen ook bijdragen aan een goed stalklimaat en de vereisten voor mestafname.

De raming (met een daling van 0,06 kiloton in de periode 2020-2030) houdt rekening met de eerste twee openstellingen van de investeringsmodule voor fijnstofreductie bij pluimveestallen vanuit de Sbv, waarbij het effect op 0,04 kiloton fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)<sup>49</sup> wordt geschat.

Gemiddeld is de fijnstofreductie van de pluimveestallen met additionele technieken voor fijnstofreductie circa 35 procent, ruim boven de eis van 30 procent reductie conform de eisen in het Beh. Voor legkippen groeit het aandeel dieren in stallen met additionele reductietechnieken voor fijnstof

---

<sup>49</sup> Voor fijnstof (PM<sub>10</sub>) is het effect geschat op 0,04 kiloton voor de eerste twee openstellingen van de investeringsmodule voor fijnstofreductie bij pluimveestallen vanuit de Sbv.

in de raming van 35 procent in 2020 naar 56 procent in 2030.

De belangrijkste onzekerheid bij de fijnstoframing voor de landbouw is de implementatiesnelheid van reducerende technieken voor fijnstofemissies in pluimveestallen. Daarnaast is er ook bij fijnstof het risico dat de in proefstallen vastgestelde emissiereducties in de praktijk niet behaald worden, al is over de mogelijke omvang daarvan geen informatie beschikbaar. In de bandbreedte zijn deze onzekerheden daarom ook niet gekwantificeerd. Er is daarmee geen bruikbare bandbreedte voor de geraamde fijnstofemissies door de landbouw beschikbaar.

## 4.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid

### ***Inclusief ingeschat geagendeerd beleid is een reductie van de emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) denkbaar van 6-16 procent in 2030 ten opzichte van 2020***

Met het vastgestelde en voorgenomen beleid daalt de emissie van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) naar 15,1 [14,3-16,0] kiloton in 2030. De onzekerheidsrange betekent een daling van 6-16 procent in 2030 ten opzichte van 2020 (zie paragraaf 2.1). Wanneer het deel van het geagendeerde beleid dat we in deze KEV hebben gekwantificeerd tijdig zou zijn uitgewerkt en ingevoerd, dan is het denkbaar dat de totale emissie van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in 2030 uitkomt in de range van 14,1-15,9 kiloton. Ten opzichte van 2020 is dat een geraamde reductie van 7-17 procent; de reductie in de periode 2020-2030 is daarmee aan de onder- en bovenkant 1 procentpunt groter dan bij alleen vastgesteld en voorgenomen beleid.

Tabel 4.3 geeft per sector het denkbare extra reductie effect in 2030 van het deel van de geagendeerde maatregelen met een effectschatting. Het gegeven effect is ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid. Daarnaast geeft de tabel de onzekerheidsband voor de geraamde emissies in 2030 inclusief denkbare effecten van het geagendeerde beleid dat is gekwantificeerd. Het geagendeerde beleid leidt naar verwachting tot extra emissiereducties bij de sectoren mobiliteit en landbouw. De grootste extra emissiereducties van geagendeerd beleid worden verwacht bij mobiliteit. Een mogelijk effect van het geagendeerde beleid voor het scherper vergunnen op de emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de industrie kon niet worden ingeschat vanwege ontbrekende informatie over de mogelijkheden voor verdergaande reductie.

### 4.2.1 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: mobiliteit

De geagendeerde beleidsmaatregelen die bijdragen aan deze emissiereductie zijn beschreven in paragraaf 2.2.1. Het gaat om de versnelde uitrol van emissievrije bouwmachines (circa 0,1 kiloton reductie) en een Europese walstroomverplichting voor zeeschepen (0,06 kiloton reductie). Andere maatregelen met een zeer klein effect zijn extra maatregelen voor emissievrije vrachtauto's (reductie van minder dan 0,01 kiloton) en maatregelen voor de luchtvaart zoals een Europese minimumaccijns voor kerosine (reductie van minder dan 0,01 kiloton). Het effect voor fijnstof van de afschaffing van de bpm-vrijstelling voor bestelauto's van ondernemers is erg onzeker en daarom niet ingeschat (zie paragraaf 2.2.1).

**Tabel 4.3**

Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) volgens de indicatieve raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, inclusief het deel van het geagendeerde beleid met een effectinschatting in kiloton, 2030

Sector	Bandbreedte effect emissies van geagendeerd beleid <sup>1</sup> op Nederlands grondgebied	Bandbreedte raming emissies inclusief ingeschat deel geagendeerd beleid op Nederlands grondgebied	Bandbreedte effect emissies van geagendeerd beleid <sup>1</sup> volgens Europese definitie	Bandbreedte raming emissies inclusief ingeschat deel geagendeerd beleid volgens Europese definitie
Mobiliteit	0,1-0,2	4,0-5,1	0,0-0,1	2,1-2,7
Landbouw	0,03-0,10	0,47-0,54	0,03-0,10	0,47-0,54
<b>Totaal</b>		14,1-15,9		12,2-13,5

<sup>1)</sup> Het effect ten opzichte van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid zoals meegenomen in de onzekerheidsanalyse voor de raming inclusief geagendeerd beleid.

#### 4.2.2 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: landbouw

Van de 13 geagendeerde beleidsmaatregelen die zijn geïnventariseerd hebben er vier een potentieel reductie-effect op fijnstofemissies. Het gaat om twee maatregelen uit de structurele aanpak stikstof en twee maatregelen gericht op het aanscherpen van de fijnstofemissie-eisen uit het Schone Lucht Akkoord (SLA). In hoofdstuk 1 zijn in tabel 1.4 de twee laatste maatregelen aangeduid en samen genomen onder ‘Sectorplan pluimvee of aanscherping eisen fijnstof voor stalsystemen in het Beh’.

De geagendeerde beleidsmaatregelen uit de structurele aanpak stikstof die kunnen bijdragen aan de emissiereductie van fijnstof zijn de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) en de extra investeringssubsidie voor integraal emissiearme stallen. Bij de twee maatregelen uit het SLA gaat het allereerst om het sectorplan pluimvee voor fijnstofreductie dan wel de aanscherping van fijnstofemissie-eisen voor stalsystemen in het Besluit emissiearme huisvesting (Beh). Ten tweede gaat het om een SLA-maatregel gericht op verbetering van de praktijkwerking van emissiearme stallen met betrekking tot ammoniak- en fijnstofreductie, vooral door het toezicht en de handhaving door provincies en gemeenten te versterken.

Effectschattingen voor fijnstofemissies zijn alleen opgesteld voor de Lbv en het sectorplan pluimvee en de aanscherping van fijnstofemissie-eisen in het Beh. Aan de twee andere maatregelen zijn geen effecten toegekend. Aan de extra investeringssubsidie voor integraal emissiearme stallen bij rundvee en varkens zijn voor fijnstof geen effecten toegekend. In de huidige innovatiemodule worden voor rundvee geen minimale fijnstofreductie geëist om in aanmerking te komen voor deze innovatiesubsidie en de verwachting is dat dit ook niet zal gebeuren bij een extra investeringsregeling. Voor varkens is dat wel het geval en is de verwachting dat een dergelijke eis ook zal worden gesteld om in aanmerking te komen voor de extra investeringsregeling. Gezien de beperkte bijdrage van varkens aan de fijnstofemissies is hier geen effect aan toegekend.

Voor pluimvee geldt dat in de raming met vastgesteld beleid al rekening wordt gehouden met het effect van investeringen op fijnstofreductie, via de investeringsmodule vanuit de Sbv. Aan een versterkt toezicht en handhaving op de werking van emissiearme stallen zijn geen effecten toegekend voor fijnstof omdat voor fijnstof al in de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid wordt

aangenomen dat de stalmaatregelen effectief zijn.

De Lbv is een geagendeerde beëindigingsregeling voor veehouderijen (melkvee, varkens en pluimvee), die voornamelijk gericht is op het terugbrengen van de uitstoot en depositie van stikstof (ammoniak) op overbelaste Natura 2000-gebieden. Het sluiten van veehouderijlocaties heeft echter ook effect op andere luchtverontreinigende stoffen, waaronder fijnstof. Met het volledige budget kan een reductie van 0,03 kiloton fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in 2030 worden verwacht, voornamelijk door het sluiten van pluimveelocaties; bij de bepaling van de bandbreedte voor de raming inclusief geagendeerd beleid (zie tabel 4.3) is rekening gehouden met een additioneel effect voor deze maatregel van 0,02 kiloton fijnstof (PM<sub>2,5</sub>).<sup>50</sup>

De tweede gekwantificeerde fijnstofmaatregel bij de landbouw is gericht op het reduceren van primair fijnstof in de pluimveesector. Hierbij zijn er twee mogelijke invullingen voor het behalen van de fijnstofreductie; het is de bedoeling dat het Rijk op termijn een keuze zal maken. Het sectorplan lag nog ter beoordeling bij het Rijk en het was tot voor kort nog niet bekend welke richting gekozen zou worden. Daarom is voor beide invullingen een schatting gemaakt van het potentiële effect op de fijnstofemissie.<sup>51</sup> De eerste invulling betreft het voornemen om de emissiegrenswaarden voor fijnstofemissies door pluimvee in het Besluit emissiearme huisvesting (Beh) voor landbouwhuisdieren vanaf 2023 aan te scherpen. Dit houdt minimaal 50 procent reductie in 2030 in bij bestaande stallen en 70 reductie bij nieuwbouw ten opzichte van stallen zonder maatregelen met fijnstofreductie. Doorvoering van deze eisen zou, ten opzichte van de reducties die al zijn meegenomen in de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, in 2030 tot een extra emissiereductie van 0,07 kiloton fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) kunnen leiden. Daarbij is aangenomen dat tot 2030 circa 25 procent van het pluimvee in nieuwbouw zal worden gehuisvest. De alternatieve invulling is effectivering van een plan dat is ontwikkeld door de sector (LTO/NOP & NVP 2021). Hierin wordt uitgegaan van generieke emissie-eisen van 30 procent fijnstofreductie bij bestaande stallen en 50 procent reductie bij nieuwe stallen, met daarnaast lokaal maatwerk met behulp van een hotspotbenadering. De hotspots zijn locaties met bedrijven waar lokaal of regionaal de blootstelling aan de WHO-normen (PM<sub>10</sub>) wordt overschreden; hiervoor zou minimaal 50 procent reductie per locatie moeten gaan gelden. Aan het sectorplan kan geen totaaleffect worden toegekend, omdat nog onduidelijk is welke maatregelen er lokaal nog zullen worden getroffen. Exclusief de lokale maatregelen zijn effecten denkbaar tot een reductie van 0,04 kiloton fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in 2030. Ook hierbij is aangenomen dat tot 2030 circa 25 procent van het pluimvee in nieuwbouw terecht komt. Voor deze maatregel is in tabel 4.3 in de onzekerhedenanalyse een ruime bandbreedte aan reductie aangehouden, die loopt van 0-0,07 kiloton extra emissiereductie in 2030. Deze ruime bandbreedte is aangehouden omdat bij het sectorplan weinig extra effect verwacht wordt bij bestaande stallen (buiten gebieden met knelpunten) en een extra effect bij pluimvee vooral te realiseren is bij nieuwbouw. Als pluimveehouders die nieuwbouw willen plegen ervoor kiezen dit door te voeren voordat de nieuwe reductie-eisen van kracht worden of dit uit te stellen tot na 2030 is er in 2030 vrijwel

---

<sup>50</sup> Een effect van 0,03 kiloton voor de Lbv zou leiden tot een overschatting van het effect aan de onderkant van de bandbreedte voor het geagendeerde beleid; in de bandbreedte bij vastgesteld en voorgenomen beleid is namelijk al rekening gehouden met een mogelijke daling van de melkveestapel richting 2030 (zie KEV 2022-beleids-overzicht op de website)

<sup>51</sup> Inmiddels is bekend geworden dat het sectorplan op hoofdlijnen wordt overgenomen (<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/02/02/kamerbrief-aanscherping-uitstootnormen-fijnstof-uit-pluimveestallen>).



geen extra reductie afgezien van de lokale maatregelen bij hotspots.

### 4.2.3 Effecten van geagendeerd beleid tot 2030: industrie, energiesector, huishoudens en diensten en bouw

Een mogelijk effect van het geagendeerde scherper vergunnen op de emissies in de industrie kon niet worden ingeschat (zie paragraaf 2.2.2 en het factsheetdocument op de website). Het is momenteel niet bekend welke emissiebronnen in de industrie tot 2030 ruimte bieden voor verdere emissiereductie van fijnstofemissies via de aanscherping van eisen in de vergunning. Voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) in de industrie zijn de meeste emissies zeer processpecifiek en worden er uiteenlopende nageschakelde technieken toegepast. Het is dus niet mogelijk om voor fijnstof een effect toe te kennen aan de maatregel voor het scherper vergunnen. Om voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) een inschatting te kunnen maken van het reductiepotentieel van scherper vergunnen is uitgebreid nieuw onderzoek nodig.

Mogelijke neveneffecten van het geagendeerde klimaatbeleid op de emissies van fijnstof bij de energiesector, industrie, diensten en bouw en huishoudens zijn niet apart berekend. Naar verwachting zijn deze effecten in 2030 beperkt van omvang. Dit komt doordat deze sectoren gebruikmaken van aardgas als fossiele energiedrager en verbranding van aardgas leidt niet tot fijnstofuitstoot. Energiebesparing en elektrificatie leiden daarmee dus nagenoeg niet tot een extra fijnstofreductie. Geagendeerd klimaatbeleid kan ook leiden tot een toename van de emissies van fijnstof; zo kan geagendeerd beleid voor hernieuwbare energiedragers (groen gas, biobrandstoffen) resulteren in een uitbreiding van de productiecapaciteit en dus nieuwe installaties in Nederland. Dit kan leiden tot extra emissies van fijnstof, bijvoorbeeld bij vergassingsinstallaties.

## 4.3 Indicatief beeld van nationale emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) 2030-2040

### ***De emissies van fijnstof dalen verder tussen 2030 en 2040, door maatregelen bij mobiliteit en huishoudens***

De emissies van fijnstof dalen verder, van de geraamde 15,1 kiloton in 2030 met indicatief nog 1,4 kiloton tot 2040 (9 procent). Deze daling wordt, net als voor de periode 2020-2030, verklaard door verdere emissiereducties bij mobiliteit en huishoudens (kachels en open haarden).

Merk op dat we voor de jaren 2030-2040 een indicatief beeld geven van de verwachte ontwikkelingen in de emissies. De doorkijk na 2030 gebruiken we dus alleen om heel globaal een richting aan te geven waar het heen kan gaan met een voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid per 1 mei 2022. We betrekken bij de doorkijk na 2030 dus niet het geagendeerde beleid. In de online tabellenbijlage zijn de cijfers voor de doorkijk opgenomen voor 2035 en 2040 uitgaande van de voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het gaat hier om indicatieve punt-schattingen maar dan zonder onzekerheidsbandbreedte. Deze doorkijk wordt onder andere gebruikt door het RIVM om een indicatief beeld te schetsen van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie na 2030. Vanwege het indicatieve karakter van de doorkijk is deze paragraaf beknopt en meer kwalitatief van aard dan de raming voor 2030.

### **Emissietrend mobiliteit 2030-2040**

Tussen 2030 en 2040 wordt een verdere afname geraamd van de fijnstofemissie door mobiliteit van circa 0,8 kiloton (18 procent). Grofweg de helft van die afname (0,4 kiloton) komt op het conto van de zeescheepvaart en is het gevolg van de verdere instroom van nieuwe schepen in de vloot die iets schoner zijn dan de oudere generatie die ze vervangen (zie ook de toelichting bij stikstofoxiden in paragraaf 2.3 en bij paragraaf 4.1.2). De geraamde bescheiden daling tussen 2020 en 2030 zet zich na 2030 dus naar verwachting door. Ook bij het wegverkeer, de binnenvaart en de mobiele werktuigen wordt een verdere daling geraamd van de fijnstofemissie (bij elk van deze categorieën een kleine 0,2 kiloton). Bij wegverkeer is deze daling hoofdzakelijk het gevolg van het toenemende aantal elektrische auto's (zie paragraaf 2.3), bij mobiele werktuigen en binnenvaart is de daling het gevolg van de instroom van schonere motoren in het machinepark en in de vloot.

### **Emissietrend industrie 2030-2040**

Tussen 2030 en 2040 neemt de geraamde emissie door de industrie (inclusief raffinaderijen en afvalverwerking) indicatief toe met 0,10 kiloton, oftewel een toename van 3 procent. Deze stijging wordt verklaard door:

- een toename van de emissie door de aangenomen fysieke productiegroei in de meeste sectoren;
- een afname van emissies bij Tata Steel IJmuiden doordat in 2040 de hele staalfabriek over is op het DRI-proces;
- een afname van emissies door het aanscherpen van de emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties (bestaande en nieuwe).

### **Emissietrend huishoudens 2030-2040**

Tussen 2030 en 2040 dalen de emissies van fijnstof door huishoudens in de raming verder met 0,7 kiloton oftewel 22 procent. Deze daling wordt verklaard doordat het aandeel van schone kachels in het park langzaam toeneemt omdat kachels een lange levensduur hebben. Doordat de vervanging van houtkachels traag verloopt zullen er in 2030 nog een groot aantal oude vervuilende kachels in gebruik zijn en blijft het effect van de instroom van schonere kachels als gevolg van de Ecodesign-richtlijn (van kracht vanaf 2022) ook na 2030 merkbaar.

### **Emissietrend landbouw 2030-2040**

Tussen 2030 en 2040 blijven de emissies van fijnstof door de landbouw in de raming ongeveer op hetzelfde niveau van 0,57 kiloton. Voor de periode 2030 tot 2040 is een lager tempo aangenomen voor de implementatie van technieken met fijnstofreductie dan voor de periode 2020-2030 (Vonk et al. 2023). Voor legkippen neemt het aandeel dieren in stallen met additionele technieken met fijnstofreductie in de raming beperkt toe, van 56 procent in 2030 naar 60 procent in 2040.

## **4.4 Raming volgens de Europese definitie**

### ***Volgens de Europese definitie daalt de fijnstofuitstoot tussen 2020 en 2030 met 12 [6-16] procent***

De uitstoot van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) volgens de Europese definitie daalt met het vastgestelde en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 met naar verwachting 1,7 [0,9-2,3] kiloton, van 14,6 kiloton in 2020 naar 12,9 [12,2-13,6] kiloton in 2030 (figuur 4.1, zie bijlage 3). Dit is een reductie met 12 [6-16] procent. In hoofdstuk 1 staat een toelichting bij de afbakening en de methodiek behorend bij de emissies volgens de Europese definitie. Merk op dat het Nederlandse emissietotaal voor fijnstof op

Nederlands grondgebied (17,0 kiloton) in 2020 17 procent hoger ligt dan het totaal volgens de Europese definitie (14,6 kiloton). Dit verschil komt doordat de emissies door de zeescheepvaart (2,6 kiloton in 2020) niet meegerekend worden bij de Europese definitie.

## 4.5 Toets op doelbereik

### 4.5.1 Toets op het Europese NEC-doel voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)

#### **Het Europese emissiereductiedoel voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) voor 2030 is haalbaar met het vastgestelde en voorgenomen beleid**

Nederland heeft volgens de Europese NEC-richtlijn uit 2015 de verplichting om de fijnstofemissie vanaf 2030 te reduceren met 45 procent ten opzichte van 2005. Dit komt overeen met een emissieplafond voor de Nederlandse fijnstofuitstoot van 15,3 kiloton vanaf 2030. De nationale emissies van fijnstof volgens de Europese definitie komen met het vastgestelde en voorgenomen beleid in 2030 uit op naar verwachting 12,9 kiloton, met een bandbreedte van 12,3-13,7 kiloton (zie figuur 4.1 en tabel 4.4). Daarmee ligt de raming voor 2030 2,4 kiloton onder het emissieplafond, met een onzekerheidsbandbreedte van 1,6-3,0 kiloton. Daarmee wordt het Europese emissiedoel voor fijnstof voor 2030 naar verwachting gehaald.

#### **De uitstoot van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) duikt in 2020 al onder het voor 2030 afgesproken Europese emissieplafond**

Kijken we naar de emissies in de huidige situatie (in 2020) dan is sinds 2005 een reductie gerealiseerd van 48 procentpunt; dat is al 3 procentpunt hoger dan het doel voor 2030 van 45 procent. De fijnstofemissie in 2020 lag met 14,6 kiloton dus al 0,7 kiloton lager dan het voor 2030 afgesproken plafond (figuur 4.1). De totale reductieopgave voor 2030 ten opzichte van 2005 bedraagt 12,5 kiloton.

Dat het plafond al in 2020 is bereikt wordt verklaard doordat het Europese emissiereductiedoel voor fijnstof voor Nederland niet erg ambitieus is gesteld. Het doel is in 2016 vastgesteld op een niveau dat destijds, bij de vaststelling van de richtlijn, al makkelijk haalbaar was met bestaand beleid (PBL 2014; PBL 2016). Daar komt bij dat de Europese Commissie snel na het van kracht worden van de richtlijn (in 2015) al extra strengere emissienormen heeft vastgesteld voor de sector mobiliteit. Het gaat dan om de richtlijn uit 2016 voor mobiele werktuigen (*Non-Road Mobile Machinery, NRMM*) die strengere emissienormen vastlegt voor motoren die worden gebruikt in binnenvaartschepen en mobiele werktuigen (zoals heftrucks, tractoren en graafmachines).

**Tabel 4.4**

Europees emissieplafond voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	Waarde
Statistiek 2005 (kiloton)	27,8
Europees reductiedoel 2020 tov 2005 (procent)	37
Gerealiseerde reductie 2020 tov 2005 (procent)	48
Europees reductiedoel 2030 tov 2005 (procent)	45
Geraamde reductie 2030 tov 2005 <sup>a</sup> (procent)	54 [51-56]
Afgeleid emissieplafond 2030 <sup>b</sup> (kiloton)	15,3
Geraamd emissietotaal 2030 <sup>a</sup> (kiloton)	12,9 [12,3-13,7]

<sup>a)</sup> Tussen rechte haken staat de onzekerheidsbandbreedte rekening houdend met alle onzekere factoren in alle sectoren.

<sup>b)</sup> Het emissieplafond is afgeleid uit het reductiedoel en de geregistreerde emissie voor 2005 volgens de Europese definitie. Het plafond voor 2030 geldt voor elk jaar vanaf 2030.

## 4.5.2 Toets op emissiedoelen voor fijnstof uit het Schone Lucht Akkoord

### **De geraamde fijnstofuitstoot in 2035 ligt rond het SLA-reductiedoel voor binnenvaart en recreatievaart**

Voor de binnenvaart (inclusief recreatievaart) bevat het SLA het doel om de emissie van fijnstof in 2035 met 35 procent te reduceren ten opzichte van 2015. Het doel omvat zowel de beroepsbinnenvaart als de recreatievaart. Gelet op de onzekerheid in de raming van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) voor de binnenvaart kunnen we concluderen dat de puntraming in 2035 rond het doel uitkomt, maar de onzekerheid in de geraamde emissies aan de onder- en bovenkant is groot. De opmerking rond de onzekerheid van de emissieniveaus van de binnenvaart, beschreven bij het doelbereik voor stikstofoxiden, is ook hier van toepassing (zie paragraaf 2.5.2).

In de KEV wordt een daling geraamd van de fijnstofemissie (PM<sub>2,5</sub>) door binnenvaart (inclusief recreatievaart) van 38 procent (tabel 4.5). Daarmee ligt de reductie in de puntraming rond het SLA-doel. Voor 2035 hebben we een extra indicatieve schatting gemaakt van de onzekerheid voor 2035 waarbij we de resultaten van de uitgevoerde onzekerheidsanalyse voor 2030 hebben doorgetrokken naar 2035. We komen dan op een indicatieve bandbreedte voor de procentuele reductie in 2035 ten opzichte van 2015 die loopt van 15-60 procent (tabel 4.5).

### **Het emissiedoel voor de in het SLA gedefinieerde sector industrie is binnen bereik bij toetsing voor de periode 2016-2030**

Voor de industrie streeft het SLA naar een continue daling van de fijnstofemissies. Dit betekent dat de emissies volgens het SLA niet mogen toenemen. Daarbij hanteert het SLA voor de industrie en fijnstof een bredere definitie dan de Emissieregistratie en de KEV. De sector industrie in het SLA voor fijnstof omvat de KEV-sectoren industrie, energiesector en de op- en overslagbedrijven voor

droge bulkgoederen die vallen onder de KEV-sector diensten.

Het streefdoel in het SLA voor de daarin gedefinieerde sector industrie is het nastreven van een continu dalende trend. Aan dit doel zijn verder geen concrete referentiejaar aan verbonden zoals bij het voorgaande doel voor de binnenvaart. We presenteren hier de geraamde trend over de periode 2016-2030 (tabel 4.5) en kijken in hoeverre er voor deze periode sprake is van een geraamde dalende trend. We hebben 2016 gekozen omdat dit het referentiejaar is van het centrale doel in het SLA voor vermindering van de gezondheidsschade door luchtverontreiniging.

De emissies voor de SLA-sector industrie dalen tussen 2016 en 2030 met naar verwachting 0,2 [0,0-0,4] kiloton. Dit is een geraamde daling over de periode 2016-2030 van 5 procent, met een bandbreedte van 0-10 procent (tabel 4.5). Daarmee is het SLA-emissiedoel voor de in het akkoord gedefinieerde sector industrie, berekend voor de periode 2016-2030, binnen bereik met het vastgestelde en voorgenomen beleid. De dalende trend tussen 2016 en 2030 wordt grotendeels verklaard door dalende emissies bij de energiesector (een daling met 0,15 kiloton, 79 procent reductie van de emissies uit de energiesector). De geraamde daling voor de periode 2016-2030 bij de KEV-sector industrie is 0,07 [0,27 tot -0,14] kiloton<sup>52</sup>, oftewel een daling van met 2 [7 tot -4] procent. De uitstoot van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) door de industrie blijft daarmee – gelet op de onzekerheidsbandbreedte – tot 2030 naar verwachting op het niveau van 2016. Er is daarmee geen sprake van een duidelijke continue daling; het is mogelijk dat de uitstoot in 2030 lager uitkomt dan in 2016, maar het is ook mogelijk dat de uitstoot hoger uitkomt. De emissies bij op- en overslagbedrijven nemen naar verwachting met 0,01 kiloton toe (9 procent toename in de emissies door op- en overslagbedrijven).

### ***Het SLA-emissiedoel van een dalende trend in de fijnstofemissies van houtstook in woningen wordt naar verwachting gehaald bij toetsing voor de periode 2016-2030***

Voor de houtstook in woningen (kachels en open haarden) streeft het SLA naar een dalende trend in emissies ten opzichte van 2016. Dit betekent dat de emissies volgens het SLA niet mogen toenemen. De emissies van fijnstof nemen volgens de raming af met ongeveer 1,7 kiloton oftewel 36 procent over de periode 2016 tot 2030, met een geschatte bandbreedte van 26-44 procent (tabel 4.5). Daarmee wordt het SLA-emissiedoel voor fijnstof door houtstook in woningen waarschijnlijk gehaald met het vastgestelde en voorgenomen beleid.

### ***De SLA-ambities voor dalende emissietrends van fijnstof in de sector mobiliteit worden waargemaakt bij toetsing voor de periode 2016-2030***

Naast de hiervoor behandelde sectorale streefdoelen uit het SLA is in het SLA ook de algemene ambitie opgenomen om voor wegverkeer en mobiele werktuigen, landbouw, scheepvaart, industrie en huishoudens een dalende trend in te zetten van de emissies. De scheepvaart is hierbij gedefinieerd als binnenvaart en recreatievaart, dus exclusief zeescheepvaart en visserij. Deze ambitie voor emissievermindering bij diverse sectoren wordt gerealiseerd als we deze ambitie toetsen voor de periode 2016-2030 (tabel 4.6).

---

<sup>52</sup> Het negatieve cijfer in de onzekerheidsbandbreedte voor de daling van -0,14 kiloton betekent dat de uitstoot kan stijgen met 0,14 kiloton

**Tabel 4.5**

Doelen Schone Lucht Akkoord voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	SLA-reductiedoel	Referentiejaar	Geraamde reductie 2030 (2035 voor sectordoel binnenvaart) t.o.v. referentiejaar (procent)
<b>Binnenvaart<sup>1</sup></b>	35% reductie emissies in 2035 t.o.v. 2015	2015	38 [15-60]
<b>SLA-sector industrie<sup>2,3</sup></b>	Continu dalende emissies	2016	5 [0-10]
<b>Houtstook in woningen<sup>4</sup></b>	Dalende trend emissies t.o.v. 2016	2016	36 [26-40]

<sup>1)</sup> Naast de binnenvaart wordt ook de recreatievaart hierin meegenomen.

<sup>2)</sup> Industrie volgens het SLA betreft de KEV-sectoren industrie en energiesector.

<sup>3)</sup> Voor de industrie is de geraamde reductie in 2030 ten opzichte van 2016 gepresenteerd. Het SLA streeft naar continu dalende emissies en een ontkoppeling van uitstoot en groei; er is geen expliciet referentiejaar voor dit streefdoel genoemd in het SLA.

<sup>4)</sup> Het doel in het SLA voor houtstook heeft betrekking op houtstook in kachels en open haarden (binnenshuis) voor verwarming. Het doel is exclusief de houtstook buitenshuis in vuurkorven en buitenkachels. Voor deze laatste bronnen van fijnstof zijn geen doelen geformuleerd in het SLA.

**Tabel 4.6**

Ambities Schone Lucht Akkoord voor fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	SLA-ambitie	Referentiejaar	Geraamde reductie 2030 t.o.v. referentiejaar (procent)
<b>Wegverkeer en mobiele werktuigen</b>	Dalende trend emissies per sector	2016	66
<b>Landbouw</b>	Dalende trend emissies per sector	2016	11 [11-12]
<b>Scheepvaart<sup>1</sup></b>	Dalende trend emissies per sector	2016	26
<b>Industrie<sup>2</sup></b>	Dalende trend emissies per sector	2016	5 [0-10]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	Dalende trend emissies per sector	2016	36 [26-40]

<sup>1)</sup> Scheepvaart volgens het SLA betreft de broncategorieën binnenvaart en recreatievaart.

<sup>2)</sup> Industrie volgens het SLA betreft de KEV-sectoren industrie, energiesector en de op- en overslagbedrijven voor droge bulkgoederen (die onder de KEV-sector diensten vallen).

<sup>3)</sup> Onder huishoudens wordt alleen de houtstook in woningen meegenomen.

## 4.6 Verschillen met de KEV 2020-raming

### ***De raming voor de fijnstofemissies in 2030 ligt 2,1 kiloton (17 procent) hoger dan in de vorige emissieraming van de KEV 2020***

De geraamde emissie van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) voor 2030 ligt 2,1 kiloton (17 procent) hoger dan in de raming volgens de KEV 2020 (figuur 4.4). Deze toename wordt allereerst en hoofdzakelijk verklaard door hogere emissies bij de sector huishoudens; de raming van fijnstof door huishoudens ligt in 2030 2,3 kiloton hoger dan in de KEV 2020. Deze opwaartse bijstelling wordt verklaard doordat sinds 2021 ook de emissies van condenseerbaar fijnstof van houtstook in woningen zijn meegenomen in de berekeningen van de Emissieregistratie. Condenseerbaar fijnstof bestaat uit deeltjes die zich in de lucht vormen door afkoeling van verbrandingsgassen direct na het verlaten van houtrook uit de schoorsteen. Deze nieuwe inzichten in de Emissieregistratie leiden ook tot een aanzienlijk hogere geraamde emissie in 2030.

Daarnaast ligt de emissie bij mobiliteit hoger en die bij industrie lager dan in de KEV 2020. De emissies bij mobiliteit liggen 5 procent hoger (0,2 kiloton) door nieuwe inzichten bij mobiele werktuigen en door de toevoeging van koelaggregaten op vrachtauto's als nieuwe emissiebron. De emissies door de industrie komen 7 procent (0,3 kiloton) lager uit in 2030 door nieuwe inzichten en nieuwe maatregelen.

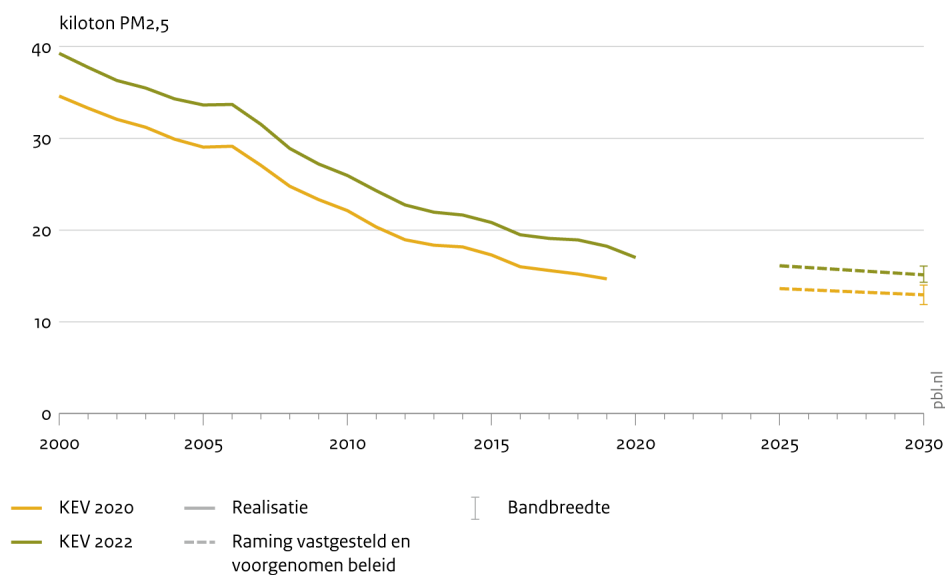
### ***Het tempo van emissiedaling ligt hoger dan in de KEV 2020***

Naast het absolute niveau van emissies in 2030 kan ook de geraamde emissietrend vergeleken worden met de vorige KEV 2020-raming. We maken hier een verschilanalyse voor de periode 2018-2030 omdat de KEV 2020 een ramingsperiode bestreek van 2018 tot 2030, met 2018 als referentiejaar. Door voor deze periode te kiezen kunnen de geraamde trends volgens de KEV 2020 en KEV 2022 met elkaar worden vergeleken. Voor het nationale totaal op Nederlands grondgebied is het tempo van reductie toegenomen in vergelijking met de KEV 2020; in de KEV 2020 bedroeg de reductie 15 procent voor de periode 2018-2020, tegenover 20 procent volgens de huidige KEV 2022 (figuur 4.4).

Ook deze toename in het geraamde tempo van reductie wordt verklaard door de bijstelling van de emissies bij kachels en open haarden. Ondanks dat de emissies hoger komen te liggen, dalen de emissies ook wat sneller. Dit komt doordat het vervangen van oude kachels door nieuwe Ecodesignkachels een relatief groter effect heeft op het condenseerbaar fijnstof dan op het overige fijnstof dat altijd al meegenomen werd in de berekeningen van de Emissieregistratie.

**Figuur 4.4**

**Emissie fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) op Nederlands grondgebied volgens KEV 2020 en KEV 2022**



Bron: Emissieregistratie 2020, 2022 (realisatie); KEV-raming 2020, 2022

**Verschilanalyse raming mobiliteit 2030**

De geraamde fijnstofemissie van mobiliteit in 2030 is 0,2 kiloton (5 procent) hoger dan in de KEV 2020. Deze toename is hoofdzakelijk het gevolg van de nieuwe inzichten over de omvang en inzet van het machinepark van mobiele werktuigen en de toevoeging van koelaggregaten op vrachtauto's als nieuwe emissiebron (zie de verschilanalyse bij stikstofoxiden in paragraaf 2.6). Deze koelaggregaten draaien op diesel zonder roetfilter. Als gevolg van de nieuwe inzichten ligt de berekende emissie voor mobiliteit in 2018 (dit was het basisjaar van de KEV 2020-raming) 0,4 kiloton (7 procent) hoger dan ten tijde van de KEV 2020 werd berekend. Deze nieuwe inzichten leiden ook tot een hogere raming in 2030. De geraamde fijnstofemissie door koelaggregaten bedraagt in 2030 0,12 kiloton en de fijnstofemissie van mobiele werktuigen is in 2030 bijna 0,1 kiloton hoger geraamd dan in de KEV 2020. De emissie door koelaggregaten wijzigt daarbij nagenoeg niet tussen 2020 en 2030.

**Verschilanalyse raming industrie inclusief afvalverwerking en raffinaderijen 2030**

De emissieraming voor de sector industrie voor 2030 ligt 0,24 kiloton lager (6,0 procent) dan in de KEV 2020. De belangrijkste wijzingen in de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid die dit verschil verklaren zijn:

- extra emissiereducties door maatregelen bij Tata Steel;
- een bijstelling van de geraamde emissies voor een aantal grote uitstoters; deze emissies lopen in de KEV 2022 niet meer mee met de fysieke productieontwikkeling maar zijn constant gehouden; deze wijziging in aanpak is een resultaat van nieuw onderzoek verricht door Tauw (2023) voor grote puntbronnen;
- extra emissiereducties door het aanscherpen van de emissiegrenswaarden voor niet-IPPC-installaties;
- extra emissiereducties door het aanscherpen van de emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties (bestaande en nieuwe).



### **Verschilanalyse raming energiesector 2030**

De geraamde emissie in 2030 is 0,04 kiloton lager (48 procent) dan in de KEV 2020, vooral door het aanscherpen van de emissie-eisen voor biomassastook in kleine en middelgrote installaties.

### **Verschilanalyse raming huishoudens 2030**

De raming voor de fijnstofemissies door huishoudens ligt 2,3 kiloton hoger dan in de KEV 2020. Dit komt doordat de emissies van condenseerbaar fijnstof in 2021 zijn toegevoegd aan de Emissieregistratie en nu ook zijn meegenomen in de raming. In de KEV 2020 zijn deze emissies van condenseerbaar fijnstof ook al geraamd, maar omdat deze nog niet waren toegevoegd aan de Emissieregistratie zijn die toen buiten de nationale totalen gehouden. Deze emissies zijn in de KEV 2020 apart behandeld.

De berekening van de fijnstofemissies door huishoudens is daarbij nagenoeg ongewijzigd ten opzichte van de KEV 2020 (zie paragraaf 4.1.6).

### **Verschilanalyse raming landbouw 2030**

Voor 2030 is de geraamde fijnstofemissie voor de landbouw ongewijzigd gebleven ten opzichte van de KEV 2020. In deze KEV is wel een andere berekeningswijze toegepast bij pluimvee. De raming voor pluimvee verandert echter niet; het positieve effect van de openstelling van de Sbv<sup>53</sup> voor toepassing van fijnstofreductietechnieken bij pluimvee compenseert de neerwaarts bijgestelde implementatie van pluimveestallen met technieken zoals warmtewisselaars en droogtunnels.

Eenzijds is in deze KEV de verwachte implementatiegraad in 2030 van staltechnieken zoals warmtewisselaars en droogtunnels naar beneden bijgesteld ten opzichte van de verwachting in de KEV 2020. Het gaat hier om technieken die primair worden geïnstalleerd om energie te besparen en om de mest te drogen voorafgaand aan afvoer naar de mestverwerker; een neveneffect van deze technieken is reductie van fijnstofemissies. Door dit type technieken nam de fijnstofemissie in de KEV 2020 in 2030 nog met circa 0,04 kiloton af; in de KEV 2022 is dat effect bijgesteld naar 0,01 kiloton. Anderzijds is in de KEV 2022 rekening gehouden met de implementatie van reductietechnieken die specifiek zijn gericht op fijnstofreductie, zoals ionisatiesystemen. Deze ontwikkeling wordt verklaard door de openstelling van de investeringsmodule van de Sbv; hierdoor neemt de emissie tussen 2020 en 2030 met een extra 0,04 kiloton af. Het resultaat van dit beleidseffect en de bovengenoemde aanpassing in de berekening is dat de landbouwraming voor fijnstof nauwelijks wijzigt ten opzichte van de vorige KEV.

---

<sup>53</sup> Het gaat hier om de investeringsmodule voor de pluimveehouderij: subsidie voor de emissiereductie van fijnstof. Deze investeringssubsidie maakt deel uit van de Sbv (regeling voor brongerichte verduurzaming voor stal- en managementmaatregelen).

## 5 Zwaveldioxide

### **Bevindingen geraamde emissietrends van zwaveldioxide op Nederlands grondgebied**

- Uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen beleid daalt de emissie van zwaveldioxide in 2030 (ten opzichte van 2019) beperkt, met name door een reductie in de energiesector vanwege het verbod op het stoken van kolen.
- Er konden geen neveneffecten worden bepaald van geagendeerd klimaat- energiebeleid en het scherper gaan vergunnen op de geraamde emissies van zwaveldioxide in 2030.
- Uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen beleid daalt de geraamde emissie van zwaveldioxide tussen 2030 en 2040 met minder dan 10 procent (ten opzichte van 2030) beperkt verder.

### **Bevindingen Europese reductiedoelen:**

- Het Europese reductiedoel voor de nationale emissies van zwaveldioxiden (volgens de Europese definitie) van 53 procent tussen 2005 en 2030 is ruimschoots haalbaar met het vastgestelde en voorgenomen beleid. De geraamde daling in 2030 bedraagt 70 [67-78] procent ten opzichte van 2005. De zeescheepvaart telt niet mee in het Europese reductiedoel.

## 5.1 Nationale emissies van zwaveldioxide tot 2030

### **De emissie van zwaveldioxiden is tussen 2000 en 2020 met 84 procent gedaald door reducties in de energiesector, industrie en mobiliteit**

De nationale emissies van zwaveldioxide zijn tussen 2000 en 2020 met 84 procent afgenomen (tabel 5.1, figuur 5.1). Er is vooral veel emissiereductie gerealiseerd in de periode 2000-2010 (grofweg een halvering van de nationale emissies) door ontzweveling van rookgassen in de energie- en industriële sector en het gebruik van schonere brandstoffen in de industrie en mobiliteit. Maar ook in de periode 2010-2020 zijn er emissiereducties gerealiseerd, bijvoorbeeld door het gebruik van meer laagzwavelige stookolie in de zeescheepvaart, door sluiting van de oudere kolencentrales, reductie maatregelen bij de raffinagesector en andere industriële sectoren en ten slotte enkele bedrijfssluitingen van aanzienlijke uitstoters. De emissies van zwaveldioxide komen vooral uit de industrie, mobiliteit en de energiesector.

### **De emissie van zwaveldioxiden nemen licht af richting 2030**

De geraamde zwaveldioxide-emissies nemen met het vastgestelde en voorgenomen beleid licht toe tussen 2020 en 2030 (tabel 5.1, figuur 5.1). Met het vastgestelde en voorgenomen beleid komen de emissies van zwaveldioxide in 2030 uit op 23,9 kiloton, met een onzekerheidsbandbreedte van 18,9-26,3 kiloton. Ten opzichte van 2020 betekent dit een geraamde stijging van 1 kiloton, met een onzekerheidsbandbreedte van -5 (emissiedaling) tot +2,4 (emissietoename) kiloton. Het is belangrijk op te merken dat de nationale emissies van zwaveldioxide in 2020 wat lager liggen dan in 2019, met name door de coronapandemie. Ten opzichte van 2019, een jaar zonder bijzondere coronaeffecten, nemen de totale nationale emissies van zwaveldioxide naar verwachting juist licht af tot en met 2030. De hier genoemde cijfers representeren alle zwaveldioxide-emissies op Nederlands grondgebied.

## 5.1.1 Emissies van zwaveldioxide in de energiesector en industrie tot 2030

### ***De zwaveldioxide-emissies in energiesector nemen richting 2030 verder af***

Bij de energiesector (inclusief olie- en gaswinning) daalt de zwaveldioxide-uitstoot naar verwachting van circa 1,6 kiloton in 2020 naar circa 0,3 kiloton in 2030 (tabel 5.1, figuur 5.2). Deze daling wordt verklaard door de sluiting van kolencentrales. De resterende emissies van zwaveldioxide door de energiesector in 2030 zijn afkomstig van hoogovengascentrales die worden gestookt op restgassen van de staalindustrie en van de inzet van biomassa voor de opwekking van warmte en elektriciteit door energiebedrijven. De zwaveldioxide-emissie van de energiesector neemt de eerstvolgende jaren nog niet af, vanwege een vrij aanzienlijke verwachte inzet van de kolencentrales om de gascentrales te ontlasten.

In de sector industrie stijgt de zwaveldioxide-uitstoot tussen 2020 en 2030 naar verwachting licht, maar dit heeft onder andere te maken met de lagere emissies in 2020 door corona-effecten (tabel 5.1, figuur 5.2). De uitstoot van zwaveldioxide door de sector industrie wordt (in 2020) voor een groot deel (43 procent) veroorzaakt door de raffinaderijen. Door corona-effecten was de doorzet van olie wat lager dan in bijvoorbeeld 2019. Daarnaast verwachten we een effect van een toenemende diepe ontzwaveling van olieproducten, waardoor richting 2030 wat meer uitstoot van zwaveldioxide door raffinaderijen wordt verwacht. Dit wordt overigens deels gecompenseerd door een verwachte productiedaling richting 2030. De zwaveldioxide-emissie van de andere industrieën bij elkaar (onder andere de basismetaleenindustrie, chemie, bouwmaterialenindustrie, afvalverwerking) blijft stabiel. Hierbij spelen diverse ontwikkelingen een rol. In de sectoren chemie en bouwmaterialen verwachten we een productietoename en wat meer emissies. Bij de sector basismetaleen wordt een geringe emissiedaling verwacht door een combinatie van productietoename enerzijds en productiewijziging (met name het DRI-proces) anderzijds. Ook is er een bedrijf gesloten in de sector metaalbewerking met een significante zwaveldioxide-emissie.

**Tabel 5.1**

Emissies van zwaveldioxide per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	15,1	9,9	5,9	2,6	1,6	2,5-2,7	0,3-0,3 [0,2-0,4]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	46,6	47,3	20,5	18,6	16,7	18,3	18,4 [13,6- 20,5]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	76,0	70,8	6,0	4,8	4,0	4,3	4,5 [3,5-5,4]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4 [0,4-0,5]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	1,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1 [0,1-0,1]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	139,3	128,8	33,0	26,7	22,9	25,6- 25,7	23,9- 23,9 [18,9- 26,3]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald (zie paragraaf 1.2), wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

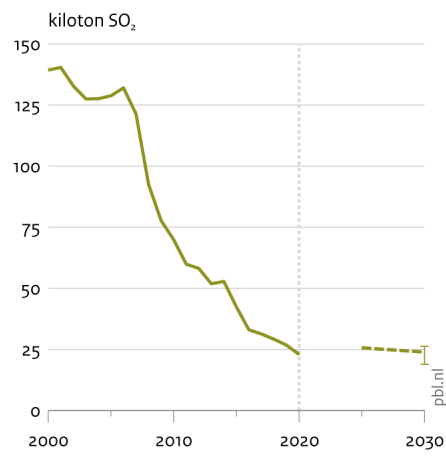
<sup>5)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de Europese emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de Europese definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>6)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.

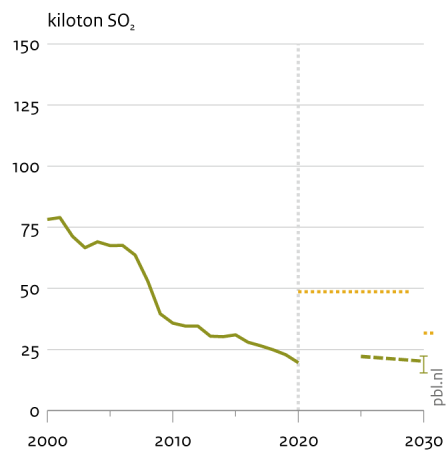
**Figuur 5.1**

**Emissie zwaveldioxide**

Op Nederlands grondgebied



Volgens Europese definitie

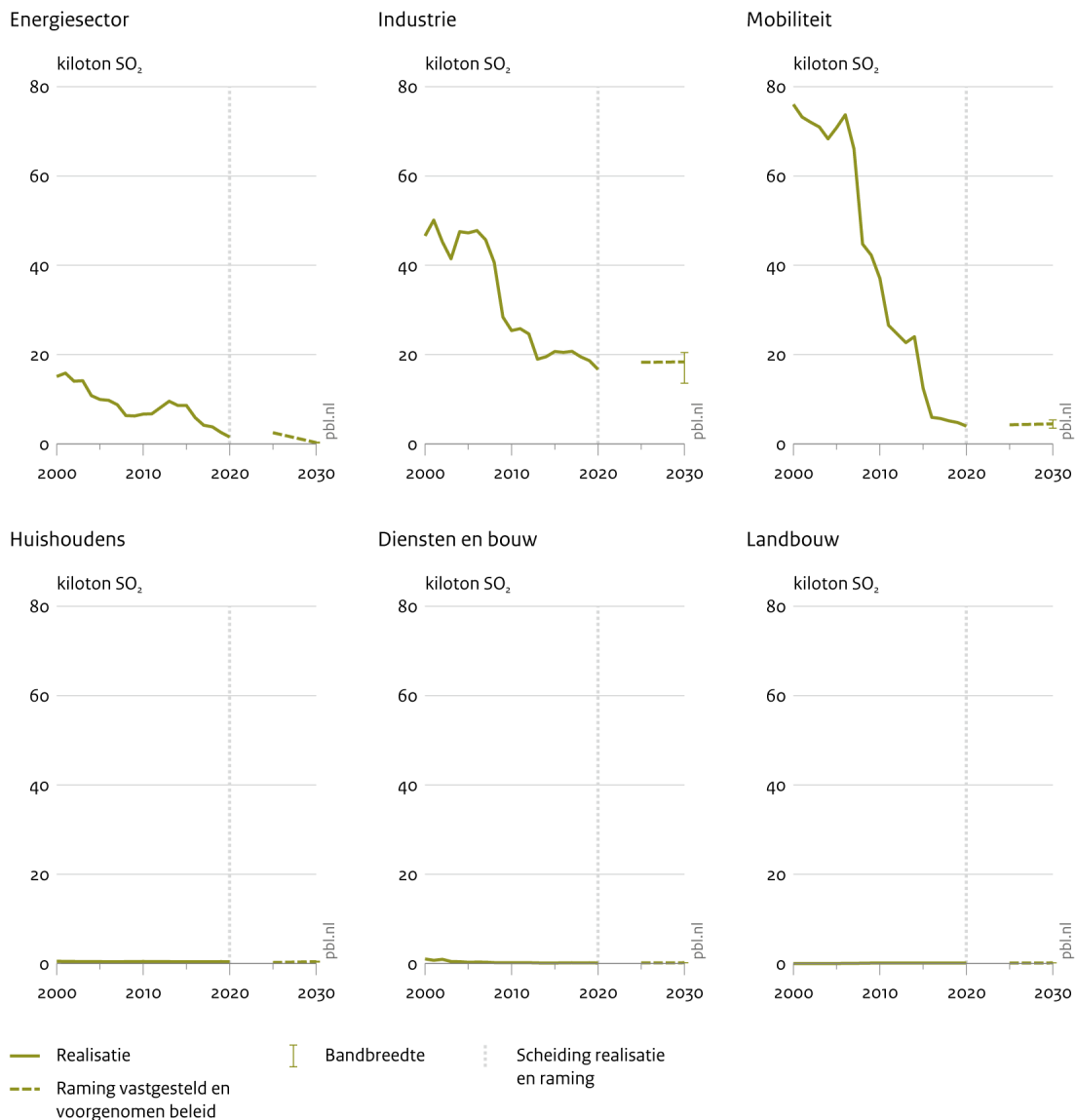


- Realisatie
- - - Raming vastgesteld en voorgenomen beleid
- Bandbreedte
- ..... Doel
- ..... Scheiding realisatie en raming

Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

**Figuur 5.2**

**Emissie zwaveldioxide op Nederlands grondgebied per sector**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

### 5.1.2 Emissies van zwaveldioxide in de sector mobiliteit tot 2030

**De uitstoot van zwaveldioxide door de sector mobiliteit is fors gedaald door ontzwaveling van brandstoffen**

De emissie van zwaveldioxide door de sector mobiliteit is tussen 2000 en 2020 gedaald, van 76 kiloton naar 4 kiloton (een daling van 95 procent) (tabel 5.1, figuur 5.2). De sterke afname van de emissie is het gevolg van de Europese en mondiale regelgeving voor de kwaliteit van brandstoffen. De Europese regelgeving schrijft voor dat vrijwel alle brandstoffen in de binnenlandse mobiliteit (exclusief zeescheepvaart) zwavelvrij moeten zijn (wat neerkomt op een maximaal zwavelgehalte van 10 *parts per million*). Bij de luchtvaart worden nog zwavelhoudende brandstoffen gebruikt. De luchtvaart stootte in 2020 ruim 0,1 kiloton zwaveldioxide uit.

De emissie van zwaveldioxide door de zeescheepvaart bedroeg 3,5 kiloton in 2020. Daarmee ligt de emissie in 2020 bijna 95 procent lager dan in 2000. Deze sterke afname is het gevolg van de steeds strengere zwavelwetgeving. Op de Noordzee geldt sinds 2015 een zogeheten emissiecontrolegebied voor zwavel (kortweg SECA), waardoor zeeschepen op de Noordzee minder zwavel mogen uitstoten dan elders. In havens geldt al sinds 2010 strenge zwavelwetgeving voor zeeschepen; dit betreft de brandstof die de schepen verbruiken tijdens het manoeuvreren en stilliggen (ten behoeve van aandrijving van machines op schepen) in de havens.

De geraamde emissie van de mobiliteit in 2030 bedraagt 4,5 [3,5-5,4] kiloton. Daarmee ligt de emissie 0,5 kiloton [-0,5 / +1,4] kiloton hoger dan in 2020. Deze toename zit vooral bij de zeescheepvaart (+0,4 kiloton) en is het gevolg van een geraamde toename in de vervoersvolumes en het bijbehorende energieverbruik. De toename tussen 2020 en 2030 zit ook nog voor 0,1 kiloton bij de luchtvaart, maar dit wordt verklaard door een herstel van het vliegverkeer na corona. Tussen 2019 en 2030 dalen de emissies door het vliegverkeer licht (met 11 procent). De zwavelgehalten van de brandstoffen zijn in de ramingen gelijk verondersteld aan die in het basisjaar 2020. Er zijn geen vastgestelde of voorgenomen wijzigingen van de zwavelnormen na 2020.

De raming bij vastgesteld beleid ligt 0,1 kiloton hoger in 2030 dan die bij vastgesteld en voorgenomen beleid. Dit verschil zit bij de luchtvaart en is het gevolg van de voorgenomen nationale en Europese beleidsmaatregelen voor verduurzaming van de luchtvaart die in het hoofdstuk over stikstofoxiden zijn toegelicht.

## 5.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid

### ***Het geagendeerde beleid kan naar verwachting tot extra emissiereducties van zwaveldioxide leiden bij de sectoren industrie en mobiliteit***

Bij mobiliteit gaat het voor zwaveldioxide vooral om de emissies van de zeescheepvaart. De geagendeerde Europese maatregel voor een walstroomverplichting voor zeeschepen vanaf 2030 kan tot een beperkte emissiereductie van zwaveldioxide zorgen (zie paragraaf 2.2.1). Dit effect is niet apart ingeschat en meegenomen in de analyse van geagendeerd beleid omdat het klein is. De huidige emissie van zwaveldioxide in 2020 door zeeschepen voor anker bedraagt 0,7 kiloton zwaveldioxide.

Voor de sector industrie is het denkbaar dat er een aanvullende reductie van zwaveldioxide gerealiseerd kan worden met de geagendeerde maatregel van scherper vergunnen (zie paragraaf 2.2.1). Het is momenteel echter niet bekend welke emissiebronnen in de industrie tot 2030 ruimte bieden voor verdere emissiereductie van emissies van zwaveldioxide via een aanscherping van eisen in de vergunning. Voor zwaveldioxide zijn de meeste emissies zeer processpecifiek, waardoor het niet op voorhand duidelijk is of emissiereductiemaatregelen succesvol kunnen worden afgedwongen met scherper vergunnen. In potentie is het effect in de sector industrie aanzienlijk, maar kwantificering is op dit moment niet mogelijk. Om een inschatting te kunnen maken van het reductiepotentieel van scherper vergunnen voor zwaveldioxide is nieuw onderzoek nodig. De emissie van zwaveldioxide in 2020 door de industrie bedraagt 16,7 kiloton zwaveldioxide.

In de energiesector kan het scherper vergunnen vanaf 2030 slechts zeer beperkt tot emissiereductie leiden omdat de kolencentrales met ingang van 2030 geen kolen meer mogen gebruiken. Dit

betekent dat voor zwaveldioxide uit de energiesector nagenoeg geen bronnen van zwaveldioxide meer aanwezig zijn met ingang van 2030, met uitzondering van enkele centrales die worden gestookt met zwavelhoudende restgassen uit de industrie.

## 5.3 Indicatief beeld van nationale emissies van zwaveldioxide 2030-2040

### **De emissies van zwaveldioxide dalen tussen 2030 en 2040, maar het tempo is langzaam**

De geraamde emissie daalt van 23,9 kiloton in 2030 tot 21,9 kiloton in 2040, dus een indicatieve daling van 2 kiloton. De verwachte trendmatige daling tussen 2030 en 2040 is beperkt, namelijk 8 procent. De trendmatige daling voor de periode 2030-2040 is niet wezenlijk anders dan de verwachte daling voor de periode 2019-2030. Het grootste deel van deze emissiedaling wordt verwacht in de industrie. Met name de raffinage (circa 1,5 kiloton reductie) en basismetaal (circa 0,4 kiloton reductie) laat een dalende emissietrend zien. Dit wordt verklaard door een verder afnemende oliedoorzet in de raffinage en een proceswijziging bij de productie van staal.

De emissie van zwaveldioxide door mobiliteit neemt tussen 2030 en 2040 indicatief af met 0,5 kiloton. Deze afname zit bij de zeescheepvaart (0,3 kiloton) en bij de luchtvaart (0,1 kiloton). De afname bij de zeescheepvaart is het gevolg van een lichte afname van het gebruik van zwavelhoudende brandstoffen, ten faveure van met name het gebruik van LNG (dat geen zwavel bevat). Deze trend is toegelicht in de KEV 2022. De afname bij de luchtvaart is het gevolg van een toenemend gebruik van hernieuwbare brandstoffen die geen zwavel bevatten.

Merk op dat we voor de periode 2030-2040 een indicatief beeld geven van de verwachte ontwikkelingen in de emissies. De doorkijk na 2030 gebruiken we dus alleen om heel globaal een richting aan te geven waar het heen kan gaan met een voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid per 1 mei 2022. We betrekken bij de doorkijk na 2030 dus niet het geagendeerde beleid. In de online tabellenbijlage zijn de cijfers voor de doorkijk opgenomen voor 2035 en 2040 uitgaande van de voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het gaat hier om indicatieve punt-schattingen maar dan zonder onzekerheidsbandbreedte. Deze doorkijk wordt onder andere gebruikt door het RIVM om een indicatief beeld te schetsen van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie na 2030. Vanwege het indicatieve karakter van de doorkijk is deze paragraaf beknopt en meer kwalitatief van aard dan de doorkijk naar 2030.

## 5.4 Raming volgens de Europese definitie

### **Volgens de Europese definitie neemt de uitstoot van zwaveldioxide richting 2030 licht af ten opzichte van 2019**

De uitstoot van zwaveldioxide volgens de Europese definitie is eveneens bepaald; dit is de uitstoot op Nederlands grondgebied, exclusief die van zeescheepvaart en van nog enkele bronnen, die voor de zwaveldioxide-emissies niet van belang zijn. De uitstoot van zwaveldioxide volgens de Europese definitie stijgt met het vastgestelde en voorgenomen beleid van 19,6 kiloton in 2020 naar 20,2 [15,4-22,3] kiloton in 2030 (figuur 5.1, zie bijlage 3). Ook hier is het belangrijk op te merken dat de nationale emissies van zwaveldioxide in 2020 wat lager liggen dan in 2019, met name door coronainvloeden. Ten opzichte van 2019 (22,8 kiloton) liggen de emissies in 2030 2,7 kiloton lager.



Merk op dat het Nederlandse emissietotaal voor zwaveldioxide op Nederlands grondgebied (22,9 kiloton) in 2020 17 procent groter is dan het totaal volgens de Europese definitie (19,5 kiloton) (zie figuur 5.1). Dit verschil komt vooral doordat de emissies door de zeescheepvaart (3,5 kiloton) niet meegerekend worden bij de Europese definitie. In 2000, met een veel hogere uitstoot door de zeescheepvaart, waren de verschillen in emissies tussen beide definities veel groter (figuur 5.1).

De stijging volgens de Europese definitie tussen 2020 en 2030 is daarmee circa 0,4-0,5 kiloton lager dan de berekende emissietoename van het emissietotaal op Nederlands grondgebied. Dit wordt verklaard doordat de niet voor het Europese totaal meetellende emissies door de zeescheepvaart tussen 2020 en 2030 ook enigszins toenemen (zie voor een verdere toelichting paragraaf 5.1). Deze zeescheepvaartemissies worden wel meegerekend bij het totaal op Nederlands grondgebied.

## 5.5 Toets op doelbereik

### **Het Europese emissiereductiedoel voor zwaveldioxide is in 2030 ruimschoots haalbaar met het vastgestelde en voorgenomen beleid**

Nederland moet volgens de Europese NEC-richtlijn de uitstoot van zwaveldioxide voor 2030 terugbrengen met 53 procent ten opzichte van 2005. Dit komt overeen met een emissieplafond van 32 kiloton (zie tabel 5.2). Dit doel betekent dat in de periode 2005-2030 een emissiereductie moet worden gerealiseerd van 36 kiloton. Sinds 2013 voldoet de uitstoot van zwaveldioxide reeds aan dit doel. In 2030 wordt eveneens ruimschoots voldaan aan dit doel, met een geraamde reductie van ruim 47 kiloton.

De geraamde emissie voor 2030 komt afgerond uit op 20 kiloton, met een bandbreedte van (afgerond) 15-23 kiloton. Dit is afgerond 12 [9-17] kiloton onder het emissieplafond dat gaat gelden vanaf 2030. De ruime onzekerheid aan de onderkant van de bandbreedte wordt verklaard door onzekerheid omtrent de (implementatie van) eisen die bij revisie van vergunningen door de vergunningverlening worden gesteld, binnen de ruimte van de conclusies over de huidige beste beschikbare technieken (BBT's). Dit kan de projectie neerwaarts beïnvloeden.

## 5.6 Verschillen met de KEV 2020-raming

De geraamde emissie van zwaveldioxide voor 2030 met het vastgestelde en voorgenomen beleid ligt in de KEV 2022 ruim 3 kiloton lager dan in de KEV 2020-raming (figuur 5.3). Dit wordt voor het grootste deel, ruim 2 kiloton, verklaard doordat de emissies door de aardolieraffinaderijen in 2020 en 2021 lager zijn dan in de periode gebruikt voor de KEV 2020 (periode 2015-2019). Een van de aardolieraffinaderijen heeft haar destillatiecapaciteit tussentijds gesloten, waardoor de emissies lager uitvallen. Maar nog belangrijker zijn enkele structurele maatregelen bij de bestaande aardolieraffinaderijen om de zwaveldioxide-emissies te reduceren. Deze nieuwe informatie werkt door in de nieuwe raming.

Ook voor andere sectoren (met name bij de overige industrie) geldt dat de emissies in deze raming wat lager zijn dan die in deze KEV 2020, onder andere door een aangekondigde bedrijfsluiting van een aanzienlijke uitstoter. Voor de sector basismetaleen worden lagere emissies geraamd door verwachte productiewijziging, waardoor ook deze emissie lager uitvalt in vergelijking met de KEV 2020.

De geraamde emissie van zwaveldioxide door mobiliteit in 2030 ligt in deze raming 0,7 kiloton (14 procent) lager dan in de KEV 2020. Het merendeel daarvan zit bij de zeescheepvaart. De raming voor de zeescheepvaart ligt 0,6 kiloton (14 procent) lager dan in de KEV 2020. Dit komt door een aanpassing in het zwavelgehalte van de brandstoffen in de zeescheepvaart die in de Emissieregistratie is doorgevoerd. De berekende emissie in 2019 is hierdoor circa 0,5 kiloton verlaagd.

De emissieraming voor de luchtvaart valt in 2030 0,1 kiloton (19 procent) lager uit. Dit komt door een lager vervoersvolume, mede als gevolg van de nationale en Europese plannen voor verduurzaming van de luchtvaart die in het hoofdstuk over stikstofoxiden zijn toegelicht.

**Tabel 5.2**

Europees emissieplafond voor zwaveldioxide en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

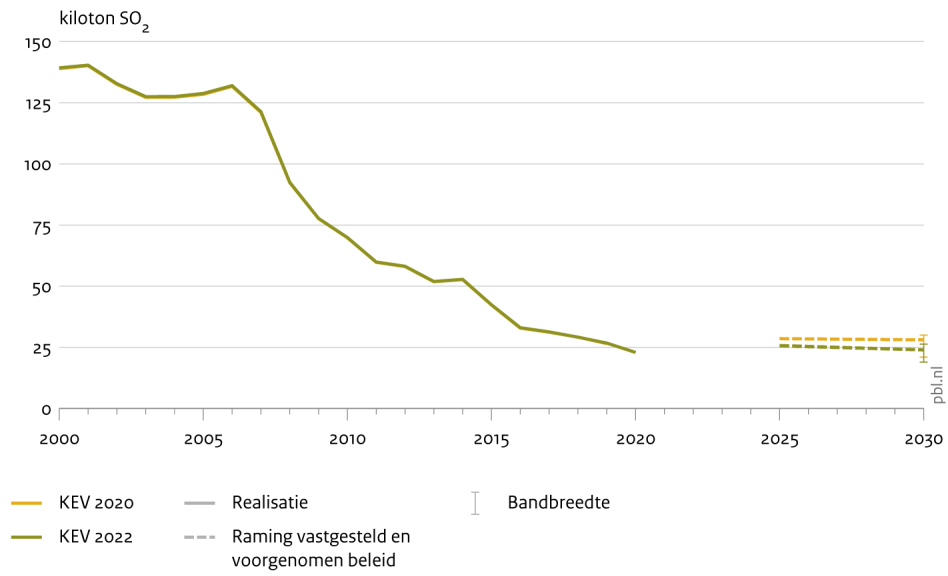
	Waarde
<b>Statistiek 2005 (kiloton)</b>	67
<b>Europees reductiedoel 2020 tov 2005 (procent)</b>	28
<b>Gerealiseerde reductie 2020 tov 2005 (procent)</b>	71
<b>Europees reductiedoel 2030 tov 2005 (procent)</b>	53
<b>Geraamde reductie 2030 tov 2005<sup>a</sup> (procent)</b>	70 [67-77]
<b>Afgeleid emissieplafond 2030<sup>b</sup> (kiloton)</b>	32
<b>Geraamd emissietotaal 2030<sup>a</sup> (kiloton)</b>	20 [15-22]

<sup>a)</sup> Tussen rechte haken staat de onzekerheidsbandbreedte rekening houdend met alle onzekere factoren in alle sectoren.

<sup>b)</sup> Het emissieplafond is afgeleid uit het reductiedoel en de geregistreerde emissie voor 2005 volgens de Europese definitie. Het plafond voor 2030 geldt voor elk jaar vanaf 2030.

**Figuur 5.3**

**Emissie zwaveldioxide op Nederlands grondgebied volgens KEV 2020 en KEV 2022**



Bron: Emissieregistratie 2020, 2022 (realisatie); KEV-raming 2020, 2022

# 6 Niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)

## 6.1 Nationale emissies van NMVOS tot 2030

### ***De nationale uitstoot van NMVOS daalt met 14 procent tussen 2020 en 2030 en met 5 procent tussen 2019 en 2030***

Tussen 2000 en 2020 zijn de nationale emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) gedaald met 68 kiloton (18 procent), van 342 kiloton in 2000 naar 279 kiloton in 2020 (tabel 6.1, figuur 6.1). Hierbij moet worden aangetekend dat de emissiestatistiek voor 2020 een sterk afwijkend beeld geeft dat kenmerkend is voor de uitstoot tijdens de coronacrisis. In 2020 zijn de emissies fors gestegen door het gebruik van desinfectiemiddelen. De daling tussen 2000 en 2019 is 27 procent. De grootste reducties vonden plaats in de sector mobiliteit (Europese wetgeving) en de industrie (NMVOS Reductieplan).

De nationale emissies van NMVOS zullen met het vastgestelde en voorgenomen beleid verder dalen, van 279 kiloton in 2020 naar 239 [229-249] kiloton in 2030 (tabel 6.1, figuur 6.1). Dit is een daling van 40 [30-51] kiloton oftewel 14 [11-18] procent tussen 2020 en 2030. De daling ten opzichte van 2020 komt vooral door de terugkeer van het gebruik van desinfectiemiddelen naar normale niveaus, maar ook door bronmaatregelen bij de mobiliteit. De emissiedaling tussen 2019 en 2030 geeft een beter beeld van de verwachte langjarige emissietrend omdat deze niet verstoord is door het afwijkende beeld in 2020. De daling tussen 2019 en 2020 bedraagt 12 kiloton oftewel een minder grote daling met 5 procent. Deze daling komt vooral door Europese bronmaatregelen bij mobiliteit (voertuigen en werktuigen aangedreven door benzine). De hier gegeven cijfers representeren alle emissies op Nederlands grondgebied.

### ***De NMVOS-emissie door mobiliteit is tussen 2000 en 2020 fors gedaald***

De emissie van NMVOS door mobiliteit is tussen 2000 en 2020 met 55 kiloton (56 procent) gedaald, van 92 naar 40 kiloton. Deze daling is hoofdzakelijk toe te schrijven aan de steeds verder aangescherpte Europese emissiewetgeving voor zowel de uitlaatemissies als de emissies door verdamping van benzine voor nieuwe voertuigen en mobiele werktuigen. NMVOS wordt hoofdzakelijk uitgestoten door voertuigen en werktuigen die door benzine worden aangedreven. Door de toepassing van driewegkatalysatoren en koolstoffilters is het wagenpark in de afgelopen decennia steeds schoner geworden, waardoor de NMVOS-emissie snel is gedaald. De NMVOS-emissie van het personenautoverkeer is hierdoor tussen 2000 en 2020 met bijna 18 kiloton (61 procent) afgenomen, terwijl de emissie van brom- en motorfietsen met 9 kiloton afnam (54 procent). De emissie door verdamping van benzine is eveneens met 9 kiloton (84 procent) teruggebracht. Ten slotte is ook bij de mobiele werktuigen een forse afname gerealiseerd van de NMVOS-emissie van in totaal 7 kiloton (67 procent).

**Tabel 6.1**

Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	12,3	6,9	5,9	3,2	3,1	2,2	1,8 [1,7-1,9]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	78,0	55,0	35,7	35,7	32,9	34,3	34,7 [32,9- 36,7]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	91,6	66,3	45,5	43,8	40,1	33,4	27,7 [24,3- 32,2]
<b>Huishoudens<sup>2</sup></b>	52,2	51,1	49,4	49,4	86,5	50,1	50,8 [46,5- 55,4]
<b>Diensten en bouw<sup>2</sup></b>	36,8	33,6	28,3	28,6	27,3	31,7	31,5 [29,8- 33,4]
<b>Landbouw<sup>2,5</sup></b>	71,6	67,8	96,8	90,4	89,7	90,9	92,6 [86,8- 95,8]
<b>Totaal<sup>2,6</sup></b>	342	281	261	251	279	243	239 [229- 249]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

<sup>4)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de Europese emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de Europese definitie (zie paragraaf 1.4).

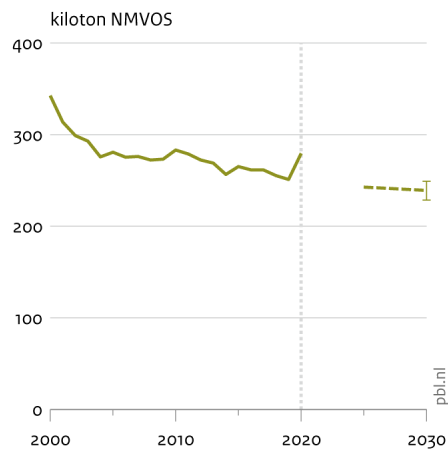
<sup>5)</sup> Inclusief de emissies van NMVOS door dierlijke mest in de veehouderij, kunstmestgebruik en gewasresten en de opslag en het voeren van kuilvoer in de melkveehouderij. De emissies van NMVOS door deze bronnen vallen buiten de Europese emissiereductiedoelen. De emissies door verbrandingsinstallaties bij de landbouw vallen wel binnen de Europese emissiereductiedoelen.

<sup>6)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.

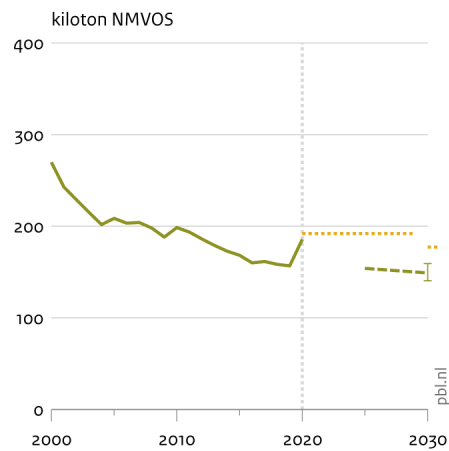
**Figuur 6.1**

### Emissie niet-methaan vluchtige organische stoffen

Op Nederlands grondgebied



Volgens Europese definitie



— Realisatie  
- - - Raming vastgesteld en voorgenomen beleid  
| Bandbreedte  
... Doel  
... Scheiding realisatie en raming

Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

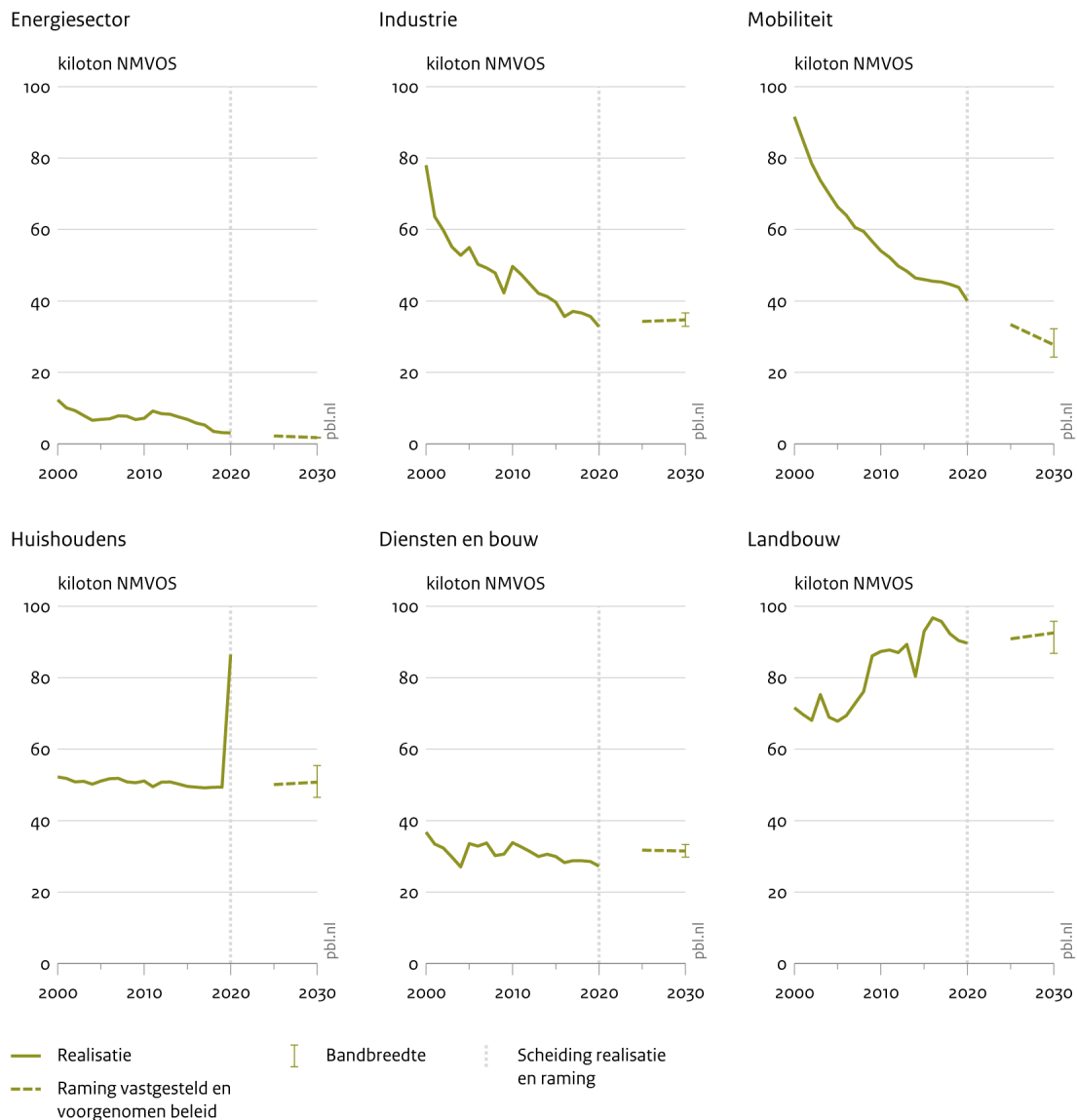
### De NMVOS-uitstoot door mobiliteit daalt verder tussen 2020 en 2030

Tussen 2020 en 2030 wordt een verdere daling geraamd van de NMVOS-emissie, van 40 naar 28 [24-32] kiloton. Deze verwachte daling van 12 [8-16] kiloton zit hoofdzakelijk bij brom- en motorfietsen (3 kiloton), het personenautoverkeer (2 kiloton), de binnenvaart (1,6 kiloton) en mobiele werktuigen (1,3 kiloton). De daling bij brom- en motorfietsen is het gevolg van strengere Europese emissienormen, waardoor de uitstoot door nieuwe generaties tweewielers aanzienlijk lager ligt dan die van eerdere generaties. Ook bij mobiele werktuigen is de verwachte daling van de emissie tussen 2020 en 2030 toe te schrijven aan strenger Europees bronbeleid. De geraamde daling van de emissie door de binnenvaart komt vooral door het voorgenomen verbod op het ontgassen van binnenvaartschepen dat vanaf 2024 in Nederland geldt. Daarmee moet meer dan 95 procent van alle ontgassing worden voorkomen (IenW 2018), waardoor de NMVOS-emissie met circa 1,4 kiloton daalt ten opzichte van het niveau in 2020.

Belangrijke onzekerheden in de raming van NMVOS voor mobiliteit zijn de onzekerheid over de economische groei en energieprijzen tot 2030 en de modelonzekerheid in de emissieberekening voor personenautoverkeer en brom- en motorfietsen.

**Figuur 6.2**

**Emissie niet-methaan vluchtige organische stoffen op Nederlands grondgebied per sector**



Bron: Emissieregistratie 2022 (realisatie); KEV-raming 2022

**Na een forse verhoging in 2020 liggen de NMVOS-emissies door huishoudens in 2030 naar verwachting weer op het niveau van 2019**

Bij huishoudens daalt de emissie naar verwachting van 87 kiloton in 2020 naar 51 kiloton in 2030, oftewel een reductie van 36 procent. In 2020 was er echter sprake van een groot verbruik aan hand-desinfectiemiddelen, wat leidde tot een forse toename in de emissie van NMVOS. De emissie vanuit deze middelen is geschat op basis van een onderzoek door Kantar (zie Kaal & Damhuis 2021) en bedroeg naar schatting 41 kiloton in 2020, terwijl deze in 2019 2,9 kiloton bedroeg. Opgemerkt dient te worden dat deze emissies in de Emissieregistratie volledig aan huishoudens zijn toebedeeld, terwijl een zeer groot deel ervan in ziekenhuizen, kantoren en winkels is toe te schrijven. Ook de afzet van verf nam door corona toe in 2020. Tegenover deze hogere emissies door effecten van corona waren er ook afnames in emissies door corona, zoals vanuit autoprodukten en vreugdevuren. Voor de prognoses is verondersteld dat deze corona-effecten in 2025 en 2030 niet meer van

invloed zijn. Hiertoe zijn de prognoses van deze oorzaken gebaseerd op de emissies van 2019. Ten opzichte van 2019 leiden de toenemende bevolking, mobiliteit en koopkracht tot een lichte stijging van de NMVOS-emissies. Deze stijging wordt deels gecompenseerd door licht dalende emissies bij houtkachels en open haarden (1,5 kiloton reductie). Netto resulteert dit in een geraamde stijging met 1,4 kiloton (3 procent) tussen 2019 en 2030 bij de sector huishoudens.

Aan de meeste producten zijn eisen gesteld voor het gehalte aan oplosmiddelen. Deze eisen zijn al van kracht, wat betekent dat de producten die nu worden verkocht hier al aan voldoen. In de raming is aangenomen dat het gehalte aan NMVOS in producten gebruikt door huishoudens (consumentenproducten) na 2020 niet verder wijzigt.

De emissies door de industrie stijgen tussen 2020 en 2030 naar verwachting met 1,9 kiloton (5,7 procent) door de veronderstelde economische groei bij een handhaving van de bestaande emissienormen. NMVOS wordt in de industrie uitgestoten in heel verschillende industriële processen, die voor een klein deel samenhangen met de verbranding van brandstoffen. Een mogelijke toekomstige verbetering van de reductietechnieken voor NMVOS in de industrie is in de raming niet aangenomen. Bij de industrie speelt geen strengere emissiewetgeving die in de toekomst nog doorwerkt, zoals bij de sector mobiliteit. De verschillende industriële bedrijfsgroepen laten een toename zien, met uitzondering van aardolieraffinage waar de emissies met 0,2 kiloton afnemen als gevolg van een geraamde lichte productiedaling.

### ***De NMVOS-uitstoot door landbouw stijgt licht tussen 2020 en 2030***

De landbouw draagt in 2020 voor bijna 40 procent bij aan de emissies van NMVOS. De emissies door de landbouw stijgen licht tussen 2020 en 2030, met 3 procent oftewel 2,9 kiloton (zie paragraaf 3.1.1). De emissies door de landbouw bedragen in 2020 afgerond 89,7 kiloton, waarvan circa 2,5 kiloton afkomstig is uit verbrandingsemissies in de glastuinbouw. Ze hangen vooral samen met het voeren van kuilvoer in de stal en de opslag van kuilvoer bij rundvee. Daarnaast komt NMVOS ook vrij bij dierlijke mestproductie in stallen en bemesting van landbouwgrond met dierlijke mest. Dit speelt hoofdzakelijk in de melkveehouderij. Deze stoffen worden geproduceerd door de afbraak van in kuilvoer en mest aanwezige vetten, koolhydraten en eiwitten. Deze NMVOS-uitstoot is, net als bij ammoniak, gerelateerd aan de voeropname van vee. De belangrijkste van deze landbouwbronnen in 2020 zijn stallen en buitenopslagen van mest (65 kiloton, vooral het voeren van kuilvoer aan rundvee en in mindere mate opslag van rundveemest), bemesting met dierlijke mest (9 kiloton) en kuilvoeropslag (11 kiloton).

### ***De NMVOS-uitstoot door diensten en bouw stijgt naar verwachting tussen 2020 en 2030***

De emissies door de sector diensten en bouw stijgen in de raming tussen 2020 en 2030 met 4,4 kiloton (stijging met 16 procent). De stijging wordt veroorzaakt door een toenemend productgebruik als gevolg van economische groei in deze sectoren. De emissies in de bouw (vooral verf en lijmgebruik) zijn na 2020 constant verondersteld. Opgemerkt dient te worden dat de emissies van desinfectiemiddelen tijdens de coronacrisis in de Emissieregistratie volledig aan huishoudens zijn toebedeeld (zie hiervoor), terwijl een zeer groot deel ervan op het conto van ziekenhuizen, kantoren en winkels komt.

De energiesector laat tussen 2020 en 2030 een daling zien van 1,3 kiloton. Bij energieopwekking daalt de emissie met 0,3 kiloton als gevolg van de afnemende brandstofinzet en bij de winning van olie en gas 1,0 kiloton als gevolg van aanzienlijke lagere gaswinning.



## 6.2 Denkbare effecten van geagendeerd beleid

Voor NMVOS zijn, met uitzondering van de landbouw, geen schattingen gemaakt van het effect van geagendeerd beleid. Voor de industrie en mobiliteit is het wel denkbaar dat de geagendeerde maatregelen een effect kunnen hebben op de emissies van NMVOS. Bij de industrie gaat het dan om het scherper vergunnen. Een mogelijk effect van de geagendeerde maatregel van scherper vergunnen op de emissies van NMVOS in de industrie kon niet worden ingeschat vanwege ontbrekende informatie over de technische mogelijkheden voor verdergaande reductie. Bij mobiliteit gaat het om verschillende maatregelen die primair als doel hebben om de emissies van broeikasgassen, stikstofoxiden en/of fijnstof te verminderen. Deze maatregelen kunnen neveneffecten hebben op de NMVOS-uitstoot, maar de potentiële effecten op de NMVOS-emissies zijn buiten het onderzoek gehouden en dus niet becijferd.

Voor de landbouw geldt dat alleen een indicatieve kwantitatieve inschatting is gemaakt voor het effect op NMVOS van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv). NMVOS-emissies ontstaan door afbraak van vetten, eiwitten en koolhydraten in het (kuil)voer en in de mest. Geagendeerde maatregelen gericht op vermindering van het aantal dieren hebben een potentieel effect op de NMVOS-emissie omdat daarmee de emissies in de stal afnemen. Het denkbare effect is een extra reductie van circa 2,2 kiloton NMVOS; bij de bepaling van de bandbreedte voor de raming inclusief geagendeerd beleid is rekening gehouden met een additioneel effect voor deze maatregel van 0,8 kiloton NMVOS.<sup>54</sup> Andere geagendeerde landbouwmaatregelen hebben waarschijnlijk geen effect op de NMVOS-emissies, omdat ze geen invloed hebben op de factoren die daarvoor van belang zijn.

## 6.3 Indicatief beeld van nationale emissies van NMVOS 2030-2040

### ***De NMVOS-emissies dalen tussen 2030 en 2040 verder, maar het tempo neemt fors af***

De emissies dalen verder van de geraamde 239 kiloton in 2030 tot 236 kiloton in 2040. Dit is een indicatieve daling van 3 kiloton (1 procent). De verwachte trendmatige daling tussen 2030 en 2040 (0,33 kiloton per jaar) is veel lager dan de daling tussen 2020 en 2030 (4,0 kiloton per jaar).

De emissie van de sector mobiliteit daalt tussen 2030 en 2040 indicatief nog met 10 kiloton (35 procent). Deze daling is vergelijkbaar met de daling tussen 2020 en 2030. Bijna de helft daarvan komt op het conto van het personenautoverkeer. Dit is vooral toe te schrijven aan de verdergaande elektrificatie van het autopark die tussen 2030 en 2040 wordt geraamd (zie ook het hoofdstuk over stikstofoxiden). Ook de emissie van het bromfietspark daalt relatief snel tussen 2030 en 2040, en ook hier speelt elektrificatie van het park een belangrijke rol in de verdergaande daling.

---

<sup>54</sup> Een effect van 2,2 kiloton voor de Lbv zou leiden tot een overschatting van het effect aan de onderkant van de bandbreedte voor het geagendeerde beleid; in de bandbreedte bij vastgesteld en voorgenomen beleid is namelijk al rekening gehouden met een mogelijke daling van de melkveestapel richting 2030 (zie KEV 2022-beleidsverzicht op de website).

Ook de emissie in de sector diensten en bouw daalt tussen 2030 en 2040 indicatief nog met 2,1 kiloton (6,6 procent). Daar staat tegenover dat de emissies door huishoudens, industrie en landbouw in de raming stijgen tussen 2030 en 2040. De emissie door huishoudens stijgt indicatief met 1,9 kiloton (3,7 procent). De emissie door de industrie laat een lichte toename zien van 0,8 kiloton (2,3 procent) door de veronderstelde economische groei. De emissies door de energiesector blijven nagenoeg constant tussen 2030 en 2040.

De emissie door de landbouw ligt in de raming voor 2040 6 kiloton hoger dan in 2030. Deze stijging treedt op bij mestaanwending en is een gevolg van de toegepaste berekeningswijze (Vonk et al. 2023). De WUR heeft de emissie bij mestaanwending berekend op basis van een internationaal gebruikte Tier II-methodiek. Hierbij wordt de NMVOS-emissie bij mestaanwending berekend op basis van de emissies bij stal en opslag op basis van een factor die de verhouding aangeeft tussen emissies van ammoniak bij aanwending en uit stal en opslag. Doordat de ammoniakemissie uit stal en opslag daalt, neemt de schaalfactor toe. Deze methodiek is goed om de ordegrrootte van de emissie bij mestaanwending in te schatten, maar leidt in dit geval tot een berekende trend (een toename met 6 kiloton) die in werkelijkheid niet zal optreden. Het was niet meer mogelijk om de resultaten van de landbouwberekeningen van de WUR op dit onderdeel aan te passen. De toename van 6 kiloton is dus terug te vinden in de tabellen.

Merk op dat we voor de jaren 2030-2040 een indicatief beeld geven van de verwachte ontwikkelingen in de emissies. De doorkijk na 2030 gebruiken we dus alleen om heel globaal een richting aan te geven waar het heen kan gaan met een voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid per 1 mei 2022. We betrekken bij de doorkijk na 2030 dus niet het geagendeerde beleid. In de online tabellenbijlage zijn de cijfers voor de doorkijk opgenomen voor 2035 en 2040 uitgaande van de voortzetting van het vastgestelde en voorgenomen beleid. Het gaat hier om indicatieve punt-schattingen maar dan zonder onzekerheidsbandbreedte. Deze doorkijk wordt onder andere gebruikt door het RIVM om een indicatief beeld te schetsen van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en stikstofdepositie na 2030. Vanwege het indicatieve karakter van de doorkijk is deze paragraaf 6.3 beknopt en meer kwalitatief van aard dan de doorkijk naar 2030.

## 6.4 Raming volgens de Europese definitie

De NMVOS-uitstoot daalt volgens de Europese definitie met het vastgestelde en voorgenomen beleid van 186 kiloton in 2020 naar 149 [141-159] kiloton in 2030. Dit is een daling van 37 [26-45] kiloton tussen 2020 en 2030, oftewel 20 [14-24] procent. De daling in kiloton is daarmee nagenoeg vergelijkbaar met de daling van 40 kiloton voor het emissietotaal op Nederlands grondgebied. De procentuele daling (met 20 procent) is groter dan de geraamde daling voor de uitstoot op Nederlands grondgebied (met 14 procent). Deze verschillen worden verklaard doordat de emissies door de veehouderij (87 kiloton in 2020) en zeescheepvaart (3 kiloton in 2020) niet meetellen voor de emissies volgens de Europese definitie. Het Nederlandse emissietotaal voor NMVOS op Nederlands grondgebied (279 kiloton) in 2020 is 50 procent groter is dan het totaal volgens de Europese definitie (186 kiloton) (zie figuur 6.1).

## 6.5 Toets op doelbereik

**Het Europese emissiereductiedoel voor NMVOS is voor 2030 haalbaar met het vastgestelde en voorgenomen beleid**

De Nederlandse reductieverplichting voor NMVOS vanaf 2030 is 15 procent ten opzichte van 2005. Dit komt overeen met een emissieplafond van 177 kiloton (zie tabel 6.2). De uitstoot volgens de Europese definitie komt met het vastgestelde en voorgenomen beleid in 2030 naar verwachting uit op 149 kiloton, met een bandbreedte van 141-159 kiloton (zie figuur 6.1 en tabel 6.2). Dit komt erop neer dat de raming voor 2030 28 kiloton onder het emissieplafond ligt, met een onzekerheidsbandbreedte van 18-37 kiloton. Daarmee wordt het Europese emissiedoel voor NMVOS in 2030 naar verwachting gehaald.

**Tabel 6.2**

Europees emissieplafond voor NMVOS en geraamde emissies met het vastgestelde en voorgenomen beleid

	Waarde
<b>Statistiek 2005 (kiloton)</b>	209
<b>Europees reductiedoel 2020 tov 2005 (procent)</b>	8
<b>Gerealiseerde reductie 2020 tov 2005 (procent)</b>	11
<b>Europees reductiedoel 2030 tov 2005 (procent)</b>	15
<b>Geraamde reductie 2030 tov 2005<sup>a</sup> (procent)</b>	29 [24-33]
<b>Afgeleid emissieplafond 2030<sup>b</sup> (kiloton)</b>	177
<b>Geraamd emissietotaal 2030<sup>a</sup> (kiloton)</b>	149 [141-159]

<sup>a)</sup> Tussen rechte haken staat de onzekerheidsbandbreedte rekening houdend met alle onzekere factoren in alle sectoren.

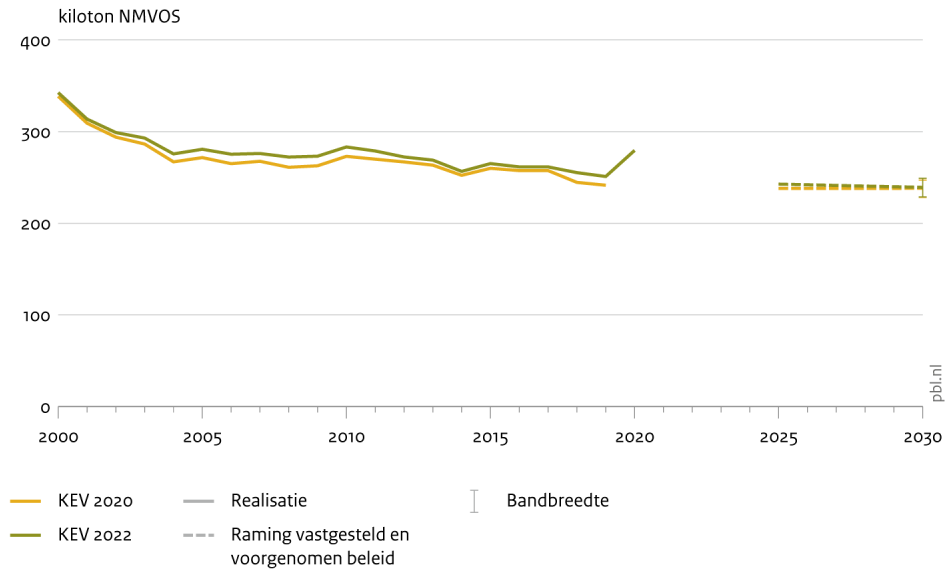
<sup>b)</sup> Het emissieplafond is afgeleid uit het reductiedoel en de geregistreerde emissie voor 2005 volgens de Europese definitie. Het plafond voor 2030 geldt voor elk jaar vanaf 2030.

## 6.6 Verschillen met de vorige KEV 2020-raming

De totaal geraamde emissie van NMVOS voor 2030 ligt in de KEV 2022 1 kiloton hoger dan in de KEV 2020 (figuur 6.3). Daarmee verandert er nagenoeg niets in de cijfers. Achter de totaalcijfers gaan wel enkele (kleinere) wijzigingen in de cijfers voor brongroepen schuil. Zo ligt de NMVOS-emissie door de sector mobiliteit in 2030 circa 2 kiloton hoger dan in de KEV 2020. Ook de emissies door de industrie en energiesector liggen in de KEV 2022 hoger dan in de KEV 2020, met respectievelijk 0,4 en 0,1 kiloton. De emissieraming voor 2030 van de NMVOS-emissies in de landbouw (dierlijke mest en kuilvoer) ligt 4 kiloton lager in vergelijking met de KEV 2020. Deze bijstelling vindt vooral plaats bij mestaanwending.

**Figuur 6.3**

**Emissie niet-methaan vluchtige organische stoffen op Nederlands grondgebied volgens KEV 2020 en KEV 2022**



Bron: Emissieregistratie 2020, 2022 (realisatie); KEV-raming 2020, 2022

# Referenties

- Boezeman, D. & M. Vink (2022), Beëindigen van veehouderijen – lessen uit 25 jaar be-eindigingsregelingen, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Born, van den G., L. Couvreur, J. van Dam, G. Geilenkirchen, M. 't Hoen, R. Koelemeijer, M. van Schijndel, M en Vink (2020). Analyse stikstofbronmaatregelen, Analyse op verzoek van het kabinet van zestien maatregelen om de uitstoot van stikstofoxiden en ammoniak in Nederland te beperken. PBL-publicatienummer: 4073
- Bremmer, B., I. Huisman, F. Toemen, H.H. Ellen, J. van Harn, H.J. van Dooren, I. de Jonge, F. Stouthart, N.W.M. Ogink (2022). Verbetering van effectiviteit emissiearme stalsystemen in de praktijk: inventarisatie, analyse kritische factoren en advies voor verbetering van toepassing van ammoniak reducerende technieken. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1380.
- CBS (2013): Houtverbruik huishoudens WoON-onderzoek 2012. Reinoud Segers, CBS webartikel 20-12-2013
- CBS (2019): Houtverbruik huishoudens WoON-onderzoek 2018. Manon van Middelkoop & Reinoud Segers, CBS rapport oktober 2019
- CDM (2021). CDM-advies 'Doorrekening bronmaatregelen stikstof in de melkveehouderij' 9-6-2021. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- CPB & PBL (2020), 'Kansrijk mobiliteitsbeleid', Den Haag: Centraal Planbureau & Planbureau voor de Leefomgeving.
- EZK (2002) Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat, Juni 2022, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- Geilenkirchen, G.P., M. Bolech, J. Hulskotte, S. Dellaert, N. Ligterink, M. Sijstermans, K. Felter & M. 't Hoen (2022), Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- IENW (2018), Toelichting op het varend ontgassen van tankschepen. Brief aan de Tweede Kamer, IENW/BSK-2018/259592, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IENW (2021). Kamerbrief Versterking VTH-stelsel. 13-12-2021. Kamerbrief I E NW/BSK-2021/337925.
- IENW (2022). Kamerbrief Beleidsreactie op rapport verbetering effectiviteit emissiearme stallen. 25-11-2022, Kamerbrief Nr. 384. [https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven\\_regering/detail?id=2022Z23257&did=2022D50132](https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022Z23257&did=2022D50132)
- Ligterink, N.E., R.N. van Gijlswijk, G. Kadijk, R.J. Vermeulen, A.P. Indrajana, M. Elstgeest, P. van Mensch, J.M. de Ruiter, R.P. Verbeek, J.H.J. Hulskotte, G. Geilenkirchen & M. Traa (2019), Emissiefactoren wegverkeer – Actualisatie 2019, Den Haag: TNO.
- LNV (2020) Kamerbrief Voortgang stikstofproblematiek: structurele aanpak. Kenmerk BPZ / 20120075
- LNV (2022d). Kamerbrief Voortgang Integrale Aanpak Landelijk Gebied en Opvolging uitspraak Raad van State over Porthos. 25-11-2022, Kamerbrief 34682-108
- LNV (2022a). Startnotitie Nationaal Programma Landelijk Gebied. Juni 2022 | LNV Publicatie-nr. 22102620
- LNV (2022b). Ontwikkeldocument Nationaal Programma Landelijk Gebied November 2022 | Publicatie-nr. 22407009

- LNV (2022c) Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2022-2035. December 2022 | Publicatie-nr. 20221122
- LNV (2023). Kamerbrief Voortgang integrale aanpak landelijk gebied, waaronder het NPLG. 10-02-2023, Kenmerk DGLGS / 26174881
- LTO/NOP en NVP (2021). Aanpak van de pluimvee­sector voor reductie van de emissie van fijnstof (PM10). <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/02/02/>
- Marin & TNO (2020), Sea shipping emissions 2018: Netherlands Continental Shelf, 12 Mile zone and port areas, Wageningen: MARIN.
- Min Fin (2022), Kamerbrief over eerste hoofdlijnen Betalen naar Gebruik (1 juli 2022), Den Haag: Ministerie van Financiën. [https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstuk\[1\]ken/2022/07/01/eerste-hoofdlijnenbrief-betalen-naar-gebruik](https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstuk[1]ken/2022/07/01/eerste-hoofdlijnenbrief-betalen-naar-gebruik)
- PBL, TNO, CBS en RIVM (2022), Klimaat- en Energieverkenning 2022. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2022>
- PBL, RIVM & TNO (2020), Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2020. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving
- PBL, TNO, RIVM (2022), Beleidsoverzicht en factsheets beleidsinstrumenten. Achtergrond­document bij de Klimaat­ en Energieverkenning 2022., Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- RIVM (2022a), Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord Eerste voortgangsmeting. RIVM-rapport 2021-0114
- RIVM (2022b), Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2022 Uitgangssituatie voor de Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering. RIVM-rapport 2022-0120
- Sutton, M. A., Dragosits, U., Geels, C., Gyldenkaerne, S., Misselbrook, T. H., & Bussink, W. (2015). Review on the scientific underpinning of calculation of ammonia emission and deposition in the Netherlands. <https://edepot.wur.nl/357694>
- Tauw (2020). Vervolgonderzoek emissiegrenswaarden Afdeling 2.3 Activiteitenbesluit. 9 september 2020
- Tauw (2023). Onderzoek verbetering raming fijn stofuitstoot – Industrie. Onderzoek in opdracht van het PBL. Zie voor document de PBL-website. 13 februari 2023
- T.J. de Koeijer, H.H. Luesink en P.W. Blokland (2016a). Effecten van derogatie op kosten van mestafzet, LEI-rapport 2016-024 en T.J. de Koeijer, J.F.M. Helming, H.H. Luesink en A.D. Verhoog (2016b). Effect derogatie op melkveehouderij, zuivelindustrie en zuivelcomplex. LEI Wageningen UR, LEI-nota 2016-045.
- TNO (2020): Aanpassing TNO houtkachemodel aan de WoON 2018 houtverbranding enquêteresultaten en prognoses van emissies van huishoudelijke houtkachels tot 2030. Antoon Visschedijk & Rianne Dröge, 24 november 2020. TNO 2020 R10652
- TNO (2021a), Eindrapport data onderzoek mobiele machines in Nederland, Den Haag: TNO.
- TNO (2021b), Dutch In-service emissions testing programme for heavy-duty vehicles 2019-2020, Den Haag: TNO.
- TNO (2020), Factsheets stikstofmaatregelen mobiliteit, Den Haag: TNO.
- TNO (2023), TNO Kennisinbreng Mobiliteit voor Klimaat- en Energieverkenning (KEV) 2023, Amsterdam: TNO.
- Significance (2022), AEOLUS berekeningen KEV 2022, Den Haag: Significance.
- Van Bruggen, C., & Geertjes, K. (2019). Stikstofverlies uit opgeslagen mest. Centraal Bureau voor de Statistiek. Den Haag/Heerlen.

Vermeulen et al. (2016), The Netherlands in-service emissions testing programme for heavy-duty vehicles 2015-2016 – Annual Report, Delft: TNO

Vonk, J., C. van Bruggen, L.A. Lagerwerf, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, T. van der Zee en G.L. Velt-hof, 2023. Raming van luchtmissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040. Ach-tergronddocument veehouderij en akkerbouw bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022. Wageningen Livestock Research, Rapport 582057.

# Bijlagen

## Bijlage 1 Raming van emissies van fijnstof (PM<sub>10</sub>)

**Tabel B.1.1**

Emissies van fijnstof (PM<sub>10</sub>) per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,2-0,2	0,0-0,0 [0,0-0,0]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	12,6	9,3	6,9	6,8	6,5	6,6	6,7 [6,3-7,1]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	23,9	20,7	9,6	8,9	8,1	7,9	7,5 [6,8-8,3]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	9,8	9,6	8,4	8,1	7,5	7,2	6,7 [6,3-7,3]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	2,6	2,2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3 [2,1-2,4]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	5,3	5,3	6,1	5,5	5,5	4,9	4,8 [4,8-4,9]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	54,6	47,6	33,3	31,6	29,9	29,0- 29,0	28,0- 28,0 [26,9- 29,5]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

<sup>5)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de EU-definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>6)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht.



**Tabel B.1.2**

Emissies van fijnstof (PM<sub>10</sub>) per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,2-0,2	0,0-0,0 [0,0-0,0]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	12,6	9,3	6,9	6,8	6,5	6,6	6,7 [6,3-7,1]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	18,2	14,5	6,9	6,1	5,4	5,5	5,1 [4,7-5,7]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	9,8	9,6	8,4	8,1	7,5	7,2	6,7 [6,3-7,3]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	2,6	2,2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3 [2,1-2,4]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	5,3	5,3	6,1	5,5	5,5	4,9	4,8 [4,8-4,9]
<b>Totaal<sup>2,3</sup></b>	48,8	41,4	30,6	28,9	27,3	26,6- 26,6	25,7- 25,7 [24,7- 26,9]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

## Bijlage 2 Raming van emissies op Nederlands grondgebied bij vastgesteld beleid

Deze bijlage geeft de ramingen voor de beleidsvariant met vastgesteld beleid voor de emissies op Nederlands grondgebied. In de hoofdtekst van deze publicatie zijn de ramingen gegeven voor de beleidsvariant met vastgesteld en voorgenomen beleid. Voor de juridische beoordeling van vergunningen voor nieuwe activiteiten wordt doorgaans uitgegaan van de raming bij vastgesteld beleid. Voor voetnoten bij deze figuren in bijlage 2 wordt verwezen naar de tabellen in de hoofdtekst die de cijfers geven voor de raming bij vastgesteld en voorgenomen beleid.

**Tabel B2.1**

Emissies van stikstofoxiden per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	54,6	46,1	18,4	14,2	12,6	11,1- 13,2	4,0-5,7 [3,3-7,1]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	47,0	46,2	33,2	31,4	29,4	27,9	23,4 [15,9- 28,1]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	361,0	339,7	251,9	237,8	222,8	200,3	181,3 [165- 207]
<b>Huishoudens<sup>3,6</sup></b>	21,3	17,9	9,5	8,1	7,7	6,9	5,9 [5,0-7,0]
<b>Diensten en bouw<sup>3,7</sup></b>	11,9	7,8	4,6	4,0	3,6	3,0	2,5 [1,3-3,8]
<b>Landbouw<sup>3,8</sup></b>	49,5	45,1	42,8	38,5	37,7	31,9	31,3 [30,5- 32,3]
<b>Totaal<sup>2,3,9</sup></b>	545	503	360	334	314	281- 283	248-250 [230- 277]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de EU-definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>6)</sup> Inclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>7)</sup> Inclusief paarden en pony's bij particulieren waaronder maneges. De emissie van stikstofoxiden door deze bron valt buiten de EU-emissiereductiedoelen.

<sup>8)</sup> Inclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mest in de veehouderij (stallen, buitenopslag van mest, aanwending dierlijke mest, beweiding), kunstmestgebruik en gewasresten. De emissies van stikstofoxiden door deze bronnen vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen. De emissies door verbrandingsinstallaties bij de landbouw vallen wel binnen EU-emissiereductiedoelen.

<sup>9)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.

**Tabel B2.2**

Emissies van stikstofoxiden voor mobiliteit op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Personenauto's</b>	63,0	43,3	28,9	25,7	19,6	17,1	14,5
<b>Lichte bedrijfsvoertuigen (bestelauto's)<sup>1</sup></b>	18,7	19,1	16,9	14,6	12,9	8,5	4,7
<b>Zware bedrijfsvoertuigen (vrachtauto's)<sup>2</sup></b>	67,7	65,4	36,1	27,8	25,5	25,0	25,0
<b>Autobussen</b>	8,3	6,2	2,2	1,5	1,0	0,8	0,7
<b>Motorfietsen en bromfietsen</b>	0,9	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9
<b>Mobiele werktuigen</b>	49,4	42,3	28,0	24,4	24,1	19,5	17,7
<b>Railvervoer</b>	2,8	2,6	2,2	1,6	1,6	1,5	1,8
<b>Luchtvaart</b>	2,7	3,2	3,8	4,1	2,3	3,8	4,1
<b>Binnenvaart</b>	27,8	25,9	25,1	23,0	22,7	22,6	22,3
<b>Recreatievaart</b>	2,2	2,2	2,3	2,3	1,8	2,3	2,3
<b>Visserij</b>	6,7	4,6	2,6	4,0	3,0	2,7	2,7
<b>Zeescheepvaart varend binnengaats</b>	11,1	12,1	14,9	15,4	14,6	13,5	12,2
<b>Zeescheepvaart varend buitengaats</b>	94,4	105,7	81,2	81,7	79,3	72,6	64,7
<b>Zeescheepvaart voor anker</b>	5,3	6,0	6,5	10,4	13,2	9,3	8,0
<b>Totaal mobiliteit<sup>3</sup></b>	361,0	339,7	251,9	237,8	222,8	200,3	181,3 [165- 207]

<sup>1)</sup> Inclusief lichte speciale voertuigen zoals brandweerauto's, reinigingsauto's, takelwagens

<sup>2)</sup> Inclusief zware speciale voertuigen zoals brandweerauto's, reinigingsauto's, takelwagens

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren bij mobiliteit zijn verdisconteerd.

**Tabel B2.3**

Emissies van ammoniak per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	3,0	2,8	2,3	1,8	2,1	2,5	2,8 [2,6-3,0]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	4,4	5,4	4,2	4,4	3,9	4,9	4,6 [4,3-5,3]
<b>Huishoudens<sup>2,5</sup></b>	5,9	7,3	7,1	6,7	6,6	6,5	6,6 [6,2-7,0]
<b>Diensten en bouw<sup>2,6</sup></b>	3,8	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5	4,5 [4,4-4,7]
<b>Landbouw<sup>2,7</sup></b>	155,5	133,4	111,9	106,3	107,0	103,8	97,5 [88,0-102,5]
<b>Totaal<sup>2,8</sup></b>	173	153	129	124	124	122	116 [107-121]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder afvalverwerking gerekend.

<sup>4)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varend op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varend van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de EU-definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>5)</sup> Inclusief de emissies van ammoniak door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>6)</sup> Inclusief paarden en pony's bij particulieren waaronder maneges.

<sup>7)</sup> Inclusief emissies van ammoniak als gevolg van het gebruik van energie. In 2020 is dit 0,2 kiloton.

<sup>8)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.

**Tabel B2.4**

Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2-0,2	0,0-0,0 [0,0-0,0]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	7,6	5,5	3,9	3,9	3,6	3,7	3,8 [3,6-4,0]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	21,3	18,1	7,1	6,3	5,8	5,2	4,7 [4,2-5,3]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	8,7	8,4	7,1	6,6	6,2	5,8	5,4 [5,0-5,9]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7 [0,6-0,7]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6 [0,6-0,6]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	39,3	33,6	19,5	18,2	17,0	16,1- 16,1	15,2-15,2 [14,4- 16,1]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

<sup>5)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de EU-definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>6)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht.

**Tabel B2.5**

Emissies van zwaveldioxide per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	15,1	9,9	5,9	2,6	1,6	2,5-2,7	0,3-0,3 [0,2-0,4]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	46,6	47,3	20,5	18,6	16,7	18,3	18,4 [13,6- 20,5]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	76,0	70,8	6,0	4,8	4,0	4,3	4,5 [3,5-5,4]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4 [0,4-0,5]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	1,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2 [0,2-0,2]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	139,3	128,8	33,0	26,7	22,9	25,6- 25,8	23,9- 23,9 [18,9- 26,3]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

<sup>5)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varend op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varend van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de EU-definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>6)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.

**Tabel B2.6**

Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen per sector op Nederlands grondgebied volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	12,3	6,9	5,9	3,2	3,1	2,2	1,8 [1,7-1,9]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	78,0	55,0	35,7	35,7	32,9	34,3	34,7 [32,9- 36,7]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	91,6	66,3	45,5	43,8	40,1	34,6	29,7 [26,2- 34,3]
<b>Huishoudens<sup>2</sup></b>	52,2	51,1	49,4	49,4	86,5	50,1	50,8 [46,5- 55,4]
<b>Diensten en bouw<sup>2</sup></b>	36,8	33,6	28,3	28,6	27,3	31,7	31,5 [29,8- 33,4]
<b>Landbouw<sup>2,5</sup></b>	71,6	67,8	96,8	90,4	89,7	90,9	92,6 [86,8- 95,8]
<b>Totaal<sup>2,6</sup></b>	342	281	261	251	279	244	241 [230-251]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking.

<sup>4)</sup> Inclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens. De emissies door de zeescheepvaart vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen en worden niet meegenomen bij de totalen volgens de EU-definitie (zie paragraaf 1.4).

<sup>5)</sup> Inclusief de emissies van NMVOS door dierlijke mest in de veehouderij, kunstmestgebruik en gewasresten en de opslag en het voeren van kuilvoer in de melkveehouderij. De emissies van NMVOS door deze bronnen vallen buiten de EU-emissiereductiedoelen. De emissies door verbrandingsinstallaties bij de landbouw vallen wel binnen EU-emissiereductiedoelen.

<sup>6)</sup> Het totaal aan emissies op Nederlands grondgebied dat de input vormt voor de modellering door het RIVM van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht en de stikstofdepositie op natuur.



## Bijlage 3 Raming van emissies volgens de Europese definitie

Deze bijlage geeft de ramingen volgens de Europese definitie voor de ramingen met vastgesteld en voorgenomen beleid (VV) en met alleen vastgesteld beleid (V). De ramingen volgens de Europese definitie dienen te worden gebruikt bij de beoordeling of een land voldoet aan de Europese emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030. Deze ramingen worden tweejaarlijks door Nederland gerapporteerd aan de Europese Commissie in een zogeheten National Inventory Report (NIR) en vormen de cijferbasis voor het nationale emissiereductieplan dat landen elke vier jaren dienen in te leveren bij de Europese Commissie.

**Tabel B3.1**

Emissies van stikstofoxiden per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	54,6	46,1	18,4	14,2	12,6	11,1-13,1	4,3-6,0 [3,5-7,4]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	47,0	46,2	33,2	31,4	29,4	27,9	23,2 [15,7-27,9]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	300,5	268,3	162,0	141,9	123,3	111,0	101,5 [91-117]
<b>Huishoudens<sup>3,6</sup></b>	19,7	16,1	7,7	6,4	6,0	5,3	4,3 [3,4-5,4]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	11,9	7,8	4,6	4,0	3,6	3,0	2,5 [1,3-3,8]
<b>Landbouw<sup>3,7</sup></b>	9,5	11,4	10,3	6,5	5,4	2,5	2,3 [2,1-2,4]
<b>Totaal<sup>2,3,8</sup></b>	443	396	236	204	180	161-163	138-140 [125-157]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>6)</sup> Exclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>7)</sup> Voor stikstofoxiden tellen alleen de emissies van stikstofoxiden door vuurhaarden in de landbouw mee voor de reductiedoelen. De emissies door dierlijke mest in de veehouderij, kunstmestgebruik en gewasresten tellen niet mee.

<sup>8)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.2**

Emissies van stikstofoxiden per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	54,6	46,1	18,4	14,2	12,6	11,1- 13,2	4,0-5,7 [3,3-7,1]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	47,0	46,2	33,2	31,4	29,4	27,9	23,4 [15,9- 28,1]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	300,5	268,3	162,0	141,9	123,3	114,4	106,0 [96-122]
<b>Huishoudens<sup>3,6</sup></b>	19,7	16,1	7,7	6,4	6,0	5,3	4,3 [3,4-5,4]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	11,9	7,8	4,6	4,0	3,6	3,0	2,5 [1,3-3,8]
<b>Landbouw<sup>3,7</sup></b>	9,5	11,4	10,3	6,5	5,4	2,5	2,3 [2,2-2,5]
<b>Totaal<sup>2,3,8</sup></b>	443	396	236	204	180	164- 166	143-144 [129- 162]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>6)</sup> Exclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>7)</sup> Voor stikstofoxiden tellen alleen de emissies van stikstofoxiden door vuurhaarden in de landbouw mee voor de reductiedoelen. De emissies door dierlijke mest in de veehouderij, kunstmestgebruik en gewasresten tellen niet mee.

<sup>8)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.3**

Emissies van ammoniak per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	3,0	2,8	2,3	1,8	2,1	2,5	2,7 [2,6-2,9]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	4,3	5,3	4,1	4,5	3,9	5,0	4,6 [4,2-5,3]
<b>Huishoudens<sup>2,5</sup></b>	5,9	7,3	7,1	6,7	6,6	6,5	6,6 [6,2-7,0]
<b>Diensten en bouw<sup>2</sup></b>	3,8	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5	4,5 [4,4-4,7]
<b>Landbouw<sup>2,6</sup></b>	155,5	133,4	111,9	106,3	107,0	103,8	97,5 [88,9- 103,1]
<b>Totaal<sup>2,7</sup></b>	173	153	129	124	124	123	116 [108-122]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>4)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>5)</sup> Inclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>6)</sup> Inclusief emissies van ammoniak als gevolg van het gebruik van energie. In 2020 is dit 0,2 kiloton.

<sup>7)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.4**

Emissies van ammoniak per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	3,0	2,8	2,3	1,8	2,1	2,5	2,8 [2,6-3,0]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	4,3	5,3	4,1	4,5	3,9	5,0	4,7 [4,3-5,5]
<b>Huishoudens<sup>2,5</sup></b>	5,9	7,3	7,1	6,7	6,6	6,5	6,6 [6,2-7,0]
<b>Diensten en bouw<sup>2</sup></b>	3,8	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5	4,5 [4,4-4,7]
<b>Landbouw<sup>2,6</sup></b>	155,5	133,4	111,9	106,3	107,0	103,8	97,5 [88,0- 102,5]
<b>Totaal<sup>2,7</sup></b>	173	153	129	124	124	123	116 [107-122]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>4)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>5)</sup> Inclusief de emissies van stikstofoxiden door dierlijke mestafzet (afkomstig van de sector landbouw) bij particulieren (huishoudens) en op natuurgronden.

<sup>6)</sup> Inclusief emissies van ammoniak als gevolg van het gebruik van energie. In 2020 is dit 0,2 kiloton.

<sup>7)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.5**

Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2-0,2	0,0-0,0 [0,0-0,0]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	7,6	5,5	3,9	3,9	3,6	3,7	3,8 [3,6-4,0]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	16,0	12,2	4,6	3,8	3,4	2,8	2,4 [2,2-2,7]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	8,7	8,4	7,1	6,6	6,2	5,8	5,4 [5,0-5,9]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7 [0,6-0,7]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6 [0,6-0,6]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	33,9	27,8	17,0	15,7	14,6	13,8- 13,8	12,9- 12,9 [12,3- 13,7]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>6)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.6**

Emissies van fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2-0,2	0,0-0,0 [0,0-0,0]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	7,6	5,5	3,9	3,9	3,6	3,7	3,8 [3,6-4,0]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	16,0	12,2	4,6	3,8	3,4	2,9	2,5 [2,2-2,8]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	8,7	8,4	7,1	6,6	6,2	5,8	5,4 [5,0-5,9]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7 [0,6-0,7]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6 [0,6-0,6]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	33,9	27,8	17,0	15,7	14,6	13,8- 13,8	13,0-13,0 [12,3- 13,7]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>6)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.7**

Emissies van zwaveldioxide per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld en voorgenumen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	15,1	9,9	5,9	2,6	1,6	2,5-2,7	0,3-0,3 [0,2-0,4]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	46,6	47,3	20,5	18,6	16,7	18,3	18,4 [13,6- 20,5]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	14,9	9,5	0,9	0,9	0,7	0,8	0,7 [0,6-0,9]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4 [0,4-0,5]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	1,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1 [0,1-0,1]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	78,2	67,5	28,0	22,8	19,6	22,1- 22,2	20,2- 20,2 [15,4- 22,3]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>6)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.



**Tabel B3.8**

Emissies van zwaveldioxide per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2,3</sup></b>	15,1	9,9	5,9	2,6	1,6	2,5-2,7	0,3-0,3 [0,2-0,4]
<b>Industrie<sup>3,4</sup></b>	46,6	47,3	20,5	18,6	16,7	18,3	18,4 [13,6- 20,5]
<b>Mobiliteit<sup>3,5</sup></b>	14,9	9,5	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8 [0,6-0,9]
<b>Huishoudens<sup>3</sup></b>	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4 [0,4-0,5]
<b>Diensten en bouw<sup>3</sup></b>	1,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2 [0,2-0,2]
<b>Landbouw<sup>3</sup></b>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2 [0,2-0,2]
<b>Totaal<sup>2,3,6</sup></b>	78,2	67,5	28,0	22,8	19,6	22,1- 22,3	20,2- 20,2 [15,4- 22,3]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> Omdat er voor de raming bij de elektriciteitssector geen (meest waarschijnlijke) puntwaarde kan worden bepaald, zie paragraaf 1.2, wordt hier in de toekomstige jaren een (meest waarschijnlijk) bereik gepresenteerd.

<sup>3)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>4)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>5)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varend op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varend van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>6)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiereductiedoelen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.9**

Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid, in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	12,3	6,9	5,9	3,2	3,1	2,2	1,8 [1,7-1,9]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	78,0	55,0	35,7	35,7	32,9	34,3	34,7 [32,9-36,7]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	89,0	59,5	37,6	37,0	33,4	33,2	27,7 [24,3-32,2]
<b>Huishoudens<sup>2</sup></b>	52,2	51,1	49,4	49,4	86,5	50,1	50,8 [46,5-55,4]
<b>Diensten en bouw<sup>2</sup></b>	36,8	33,6	28,3	28,6	27,3	31,7	31,5 [29,8-33,4]
<b>Landbouw<sup>2</sup></b>	1,4	2,6	3,3	3,0	2,5	2,5	2,5 [2,5-2,5]
<b>Totaal<sup>2,5</sup></b>	270	209	160	157	186	154	149 [141-159]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>4)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>5)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiedoelstellingen voor 2020 en 2030.

**Tabel B3.10**

Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen per sector volgens de Europese definitie volgens de raming met vastgesteld beleid in kiloton

	2000	2005	2016	2019	2020	2025	2030
<b>Energiesector<sup>1,2</sup></b>	12,3	6,9	5,9	3,2	3,1	2,2	1,8 [1,7-1,9]
<b>Industrie<sup>2,3</sup></b>	78,0	55,0	35,7	35,7	32,9	34,3	34,7 [32,9- 36,7]
<b>Mobiliteit<sup>2,4</sup></b>	89,0	59,5	37,6	37,0	33,4	34,4	29,8 [26,2- 34,3]
<b>Huishoudens<sup>2</sup></b>	52,2	51,1	49,4	49,4	86,5	50,1	50,8 [46,5- 55,4]
<b>Diensten en bouw<sup>2</sup></b>	36,8	33,6	28,3	28,6	27,3	31,7	31,5 [29,8- 33,4]
<b>Landbouw<sup>2</sup></b>	1,4	2,6	3,3	3,0	2,5	2,5	2,5 [2,5-2,5]
<b>Totaal<sup>2,5</sup></b>	270	209	160	157	186	155	151 [142-161]

<sup>1)</sup> De centrale en decentrale opwekking van elektriciteit en warmte door energiebedrijven en de winning en distributie van olie en gas. Deze sector is inclusief WKK-installaties opgesteld bij de industrie en in beheer als joint venture tussen de industrie en een energiebedrijf.

<sup>2)</sup> In 2030 staat hier tussen rechte haken de onzekerheidsbandbreedte waarin alle onzekere factoren in alle sectoren zijn verdisconteerd.

<sup>3)</sup> Inclusief raffinaderijen en afvalverwerking. Mestvergisting wordt onder de afvalverwerking gerekend.

<sup>4)</sup> Exclusief de zeescheepvaart varende op het Nederlands Continentaal Plat, zeeschepen varende van en naar havens en zeeschepen die voor anker liggen in havens.

<sup>5)</sup> Het emissietotaal dat in aanmerking moet worden genomen bij de beoordeling of een land voldoet aan de emissiedoelstellingen voor 2020 en 2030.

## Bijlage 4 Onzekerheidsanalyse emissieraming per sector

De onder- en bovenwaarde in de tabellen geeft de afwijking in de emissies (in kiloton) ten opzichte van de meest waarschijnlijke projectiewaarde voor de emissies in 2030 zoals we hebben berekend in de Monte Carlo-onzekerheidsanalyse (zie paragraaf 1.2.3 onder 'Onzekerheidsanalyse en bandbreedte voor emissies'). De bijlage geeft de resultaten voor de emissies op Nederlands grondgebied voor het nationaal totaal en voor de sectortotalen. Voor de emissies volgens de EU-definitie worden alleen de resultaten voor het EU-NEC-emissietotaal gegeven. Alle resultaten van de onzekerheidsanalyse voor de emissies volgens de Europese definitie zijn beschikbaar en op te vragen bij het PBL.

De onderkant van de bandbreedte in emissies voor 2030 kan worden berekend op basis van de centrale (meest waarschijnlijke) projectiewaarde (zie tabellen in het rapport) en de in deze bijlage gegeven afwijking 'onder'. De bovenkant van de bandbreedte in emissies is te berekenen met de centrale (meest waarschijnlijke) projectiewaarde plus de gegeven afwijking 'boven'.

*Voorbeeld:*

*De afwijking voor het NO<sub>x</sub>-emissietotaal in tabel B.3.3 van -13,9 kiloton (voor de beleidsvariant met vastgesteld en voorgenomen beleid) komt overeen met een onderkant van de bandbreedte voor emissies van  $130,0 - 13,9 = 116,1$  kiloton. De afwijking boven in tabel B.3.3 van 16,0 kiloton (bij vastgesteld en voorgenomen beleid) komt overeen met een bovenkant van de bandbreedte voor emissies van  $130,0 + 16,0 = 146$  kiloton.*

**Tabel B4.1a**

Onzekerheidsbandbreedte emissieraming op Nederlands grondgebied per sector voor de variant met vastgesteld en voorgenomen beleid, in kiloton, 2030

	Energie- sector onder- band	Energie- sector boven- band	Industrie onder- band	Industrie boven- band	Mobiliteit onder- band	Mobiliteit boven- band
<b>Stikstofoxiden</b>	-1,3	2,5	-7,5	4,7	-16,0	25,9
<b>Zwavel dioxide</b>	-0,1	0,1	-4,8	2,1	-1,0	0,9
<b>Fijnstof (PM<sub>10</sub>)</b>	0,0	0,0	-0,3	0,4	-0,6	0,8
<b>Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)</b>	0,0	0,0	-0,2	0,2	-0,5	0,6
<b>Ammoniak</b>	0,0	0,0	-0,2	0,2	-0,3	0,7
<b>Niet-methaan vluchtige organi- sche stoffen</b>	-0,1	0,1	-1,8	1,9	-3,4	4,5

**Tabel B4.1b**

Onzekerheidsbandbreedte emissieraming op Nederlands grondgebied per sector voor de variant met vastgesteld en voorgenomen beleid, in kiloton, 2030

	Huishou- dens onder- band	Huishou- dens boven- band	Diensten en bouw onder- band	Diensten en bouw boven- band	Land- bouw onder- band	Land- bouw boven- band
<b>Stikstofoxiden</b>	-0,9	1,1	-1,2	1,3	-0,8	1,0
<b>Zwavel dioxide</b>	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Fijnstof (PM<sub>10</sub>)</b>	-0,5	0,5	-0,1	0,1	0,0	0,0
<b>Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)</b>	-0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Ammoniak</b>	-0,4	0,4	-0,2	0,2	-9,5	5,0
<b>Niet-methaan vluchtige organi- sche stoffen</b>	-4,2	4,7	-1,7	1,8	-5,7	3,2

**Tabel B4.2a**

Onzekerheidsbandbreedte emissieraming op Nederlands grondgebied per sector voor de variant met vastgesteld beleid, in kiloton, 2030

	Energie- sector onder- band	Energie- sector boven- band	Industrie onder- band	Industrie boven- band	Mobiliteit onder- band	Mobiliteit boven- band
<b>Stikstofoxiden</b>	-1,3	2,5	-7,5	4,7	-16,2	26,1
<b>Zwavel dioxide</b>	-0,1	0,1	-4,8	2,1	-1,0	0,9
<b>Fijnstof (PM<sub>10</sub>)</b>	0,0	0,0	-0,3	0,4	-0,6	0,9
<b>Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)</b>	0,0	0,0	-0,2	0,2	-0,5	0,6
<b>Ammoniak</b>	0,0	0,0	-0,2	0,2	-0,4	0,7
<b>Niet-methaan vluchtige organi- sche stoffen</b>	-0,1	0,1	-1,8	1,9	-3,6	4,6

**Tabel B.4.2b**

Onzekerheidsbandbreedte emissieraming op Nederlands grondgebied per sector voor de variant met vastgesteld beleid, in kiloton, 2030

	Huishou- dens onder- band	Huishou- dens boven- band	Diensten en bouw onder- band	Diensten en bouw boven- band	Land- bouw onder- band	Land- bouw boven- band
<b>Stikstofoxiden</b>	-0,9	1,1	-1,2	1,3	-0,8	1,0
<b>Zwavel dioxide</b>	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Fijnstof (PM<sub>10</sub>)</b>	-0,5	0,5	-0,1	0,1	0,0	0,0
<b>Fijnstof (PM<sub>2,5</sub>)</b>	-0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Ammoniak</b>	-0,4	0,4	-0,2	0,2	-9,5	5,0
<b>Niet-methaan vluchtige organi- sche stoffen</b>	-4,2	4,7	-1,7	1,8	-5,7	3,2

**Tabel B4.3**

Onzekerheidsbandbreedte emissieraming volgens de Europese definitie voor de totale emissies in kiloton, 2030

	Vastgesteld beleid onderband	Vastgesteld beleid bovenband	Vastgesteld en Voorgenomen beleid onderband	Vastgesteld en Voorgenomen beleid bovenband
<b>Stikstofoxiden</b>	-14,4	18,6	-14,1	18,2
<b>Zwavel dioxide</b>	-4,8	2,1	-4,8	2,1
<b>Fijnstof (PM10)</b>	-1,0	1,2	-1,0	1,2
<b>Fijnstof (PM2,5)</b>	-0,6	0,7	-0,6	0,7
<b>Ammoniak</b>	-9,4	5,2	-8,6	5,8
<b>Niet-methaan vluchtige organische stoffen</b>	-8,7	10,2	-8,5	10,1