



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

**Grootschalige concentratie- en
depositiekaarten Nederland**
Rapportage 2017

RIVM Briefrapport 2017-0117
G.J.M. Velders et al.



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

**Grootschalige concentratie- en
depositiekaarten Nederland**
Rapportage 2017

RIVM Rapport 2017-0117
G.J.M. Velders et al.

Colofon

© RIVM 2017

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

DOI 10.21945/RIVM-2017-0117

G.J.M. Velders (auteur), RIVM
J.M.M. Aben (auteur), RIVM
G.P. Geilenkirchen (auteur), PBL (Planbureau voor de Leefomgeving)
H.A. den Hollander (auteur), RIVM
L. Nguyen (auteur), RIVM
E. van der Swaluw (auteur), RIVM
W.J. de Vries (auteur), RIVM
R.J. Wichink Kruit (auteur), RIVM

Contact:

G.J.M. Velders

Milieu en Veiligheid - Centrum voor Milieukwaliteit

guus.velders@rivm.nl

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland Rapportage 2017

Het RIVM geeft jaarlijks op kaarten weer hoe in Nederland de gemeten concentraties in de lucht waren van onder andere stikstofdioxide en fijn stof. Dit rapport beschrijft de situatie in 2016. Ook is aangegeven in welke mate stikstof op de bodem neerslaat. Daarnaast zijn toekomstberekeningen voor deze stoffen gemaakt voor de periode 2017 tot en met 2030. De kaarten worden gemaakt om het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) en de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) te monitoren. Met deze programma's worden onder andere de effecten getoetst van ruimtelijke plannen op de concentraties van vervuilende stoffen in de lucht.

Stikstofdioxideconcentraties: in 2016 iets hoger, maar in 2030 lager dan vorig jaar ingeschat

De gemeten concentraties stikstofdioxide (NO₂) zijn in 2016 hoger dan in 2015 als gevolg van meteorologische omstandigheden, zoals temperatuur en overheersende windrichting. De raming voor 2020 is gemiddeld over Nederland gelijk aan de raming die vorig jaar is gemaakt. De raming voor 2030 is echter lager dan eerder was geschat. Dit komt doordat de geraamde uitstoot van stikstofdioxiden lager is dan vorig jaar is geschat als gevolg van nieuwe, strengere regels voor de uitstoot van zeeschepen op de Noordzee na 2020.

Grotere verwachte daling van neerslag stikstof op de bodem tot 2030

De gemiddelde hoeveelheid stikstof die op de bodem neerslaat, daalt naar verwachting de komende jaren. Dit komt doordat de uitstoot van verkeer, scheepvaart en de landbouw daalt. De hoeveelheid neemt gemiddeld over Nederland tot 2030 naar verwachting meer af dan vorig jaar was ingeschat. Dit komt door de nieuwe regels voor de uitstoot van zeeschepen op de Noordzee en doordat de uitstoot die Nederland vanuit het buitenland bereikt lager is geraamd.

Kernwoorden: fijn stof, stikstofdioxide, elementair koolstof, NSL, vermesting

Synopsis

New maps of concentrations and depositions for NSL and PAS: 2016

The Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) has published the latest annual charts showing airborne concentrations of substances including nitrogen dioxide and particulate matter in the Netherlands in 2016. The charts also show the degree of nitrogen deposition on soil. Future calculations were made for the same substances for the period from 2017 up to and including 2030. The charts are made in order to monitor NSL (a national air quality cooperation programme) and PAS (a programmed approach to nitrogen). These programmes include checks on the effects of spatial planning on airborne concentrations of pollutants.

Nitrogen dioxide slightly higher in 2016, but lower in 2030 than estimated last year

The measured concentrations of nitrogen dioxide (NO₂) were higher in 2016 than in 2015 due to meteorological conditions, such as the temperature and predominant wind direction. On average for the Netherlands, the estimate for 2020 is similar to the estimate made last year, while the estimate for 2030 is lower than previously estimated. The latter is due to lower estimated nitrogen oxide emissions by sea shipping than was estimated last year as a result of new stricter rules for seagoing vessels on the North Sea after 2020.

Greater reduction in estimated nitrogen deposition on soil

The average quantity of nitrogen deposited on soil is expected to decrease in the coming years. This is due to declining emissions by traffic, shipping and agriculture. The decrease until 2030 is estimated larger than estimated last year, as a result of the new rules for the emissions of seagoing vessels on the North Sea and lower projected emissions from countries neighbouring the Netherlands.

Keywords: particulate matter, nitrogen dioxide, elementary carbon, NSL, eutrophication

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

2 Methode van concentratie- en depositieberekeningen — 13

3 Emissies — 17

4 Grootschalige concentraties en bronbijdragen — 23

4.1 GCN-kaarten — 23

4.2 Opbouw concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, EC en SO₂ — 31

5 Grootschalige depositie en bronbijdragen — 37

5.1 GDN-kaarten — 37

5.2 Opbouw stikstofdepositie en potentieel-zuurdepositie — 41

Literatuur— 45

Bijlage 1. Nederlandse emissies in de scenario's — 47

Bijlage 2. SRM-emissiefactoren — 53

Samenvatting

Concentratie- en depositiekaarten voor NSL en PAS

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) levert jaarlijks kaarten met grootschalige concentraties voor Nederland (GCN-kaarten genoemd) van de luchtverontreinigende stoffen waarvoor Europese luchtkwaliteitsnormen bestaan. Deze kaarten geven een grootschalig beeld van de luchtkwaliteit in Nederland, zowel van het verleden als voor de toekomst. Ze worden gebruikt bij de rapportage in het kader van de EU-luchtkwaliteitsrichtlijn, de uitvoering van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL), het definiëren van lokaal beleid en bij planvorming. Het RIVM levert ook kaarten met de grootschalige depositie voor Nederland (GDN-kaarten genoemd) van stikstof en potentieel zuur. De emissiebestanden en scenario's van de GDN-kaarten dienen als basis voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deze rapportage is een beknopte update van die uit 2016 met voornamelijk een actualisatie van de tabellen en figuren.

Grootschalige NO₂-concentraties iets hoger in 2016, maar lager in 2030 dan vorig jaar ingeschat

De GCN-kaart van NO₂ voor het jaar 2016 is gemiddeld over Nederland 0,5 µg m⁻³ hoger dan die voor 2015 door hogere gemeten concentraties als gevolg van meteorologische omstandigheden. De raming voor 2020 is gemiddeld over Nederland gelijk aan de raming van vorig jaar, terwijl de raming voor 2030 0,7 µg m⁻³ lager is dan vorig jaar geraamd.

Grootschalige PM₁₀- en PM_{2,5}-concentraties lager dan vorig jaar ingeschat

Gemiddeld over Nederland zijn de PM₁₀- en PM_{2,5}-concentraties in de huidige set GCN-kaarten lager dan in die van vorig jaar. De PM₁₀-concentratie van 2016 is gemiddeld 0,9 µg m⁻³ lager dan in 2015 en de PM_{2,5}-concentratie van 2016 gemiddeld 0,5 µg m⁻³ lager dan in 2015. De lagere concentraties zijn het gevolg van de lager gemeten waarden in 2016 ten opzicht van 2015. De bijtelling voor de bijdrage van de niet-gemodelleerde emissies aan de concentraties is hierdoor lager dan vorig jaar was geraamd. De lagere bijtelling werkt door in de kaarten voor 2020-2030, met als gevolg lagere geraamde PM₁₀ en PM_{2,5}-concentraties.

Daling grootschalige stikstofdepositie groter dan vorig jaar ingeschat

De gemiddelde stikstofdepositie over Nederland daalt naar verwachting de komende jaren. Dit komt door dalende NO_x-emissies uit wegverkeer in Nederland, scheepvaart en het buitenland, en door dalende NH₃-emissies uit de landbouw in Nederland. De depositiedaling gemiddeld over Nederland van 2015 tot 2030 van ongeveer 370 mol ha⁻¹ is groter dan de daling van 250 mol ha⁻¹ die vorig jaar werd ingeschat. De grotere daling is het gevolg van een sterker geraamde daling in de NO_x-emissies van de zeescheepvaart door de invoering van de 'NO_x emission control area' voor de Noordzee en lagere geraamde emissies voor het buitenland.

Concentratie- en depositiekaarten gebaseerd op vaststaand en voorgenomen beleid

In overeenstemming met de keuzes van vorig jaar zijn de nieuwe GCN-kaarten van NO₂, fijn stof (PM₁₀, PM_{2,5}) en zwaveldioxide (SO₂) gebaseerd op een scenario met een gemiddelde economische groei in Nederland van 2,5 procent per jaar voor de periode 2015-2020. Hetzelfde scenario is toegepast voor de depositiekaarten. De ministeries van Infrastructuur en Milieu (IenM) en Economische Zaken (EZ) hebben besloten om, net als voorgaande jaren, niet alleen de vaststaande nationale en internationale maatregelen te laten verwerken in de kaarten, maar ook de voorgenomen nationale maatregelen en de afgesproken Europese beleidsdoelstellingen. Nieuw in deze rapportage is dat de NO_x emissie control area voor de Noordzee is meegenomen evenals de nationale emissieplafonds voor landen in de EU voor 2020 en 2030.

Kaarten en emissiefactoren beschikbaar via internet

De grootschalige concentratiekaarten en onderliggende data van stikstofdioxide (NO₂), stikstofoxiden (NO_x), fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}), zwaveldioxide (SO₂), ozon (O₃), ammoniak (NH₃), koolmonoxide (CO) en benzeen (C₆H₆) en de depositiekaarten van stikstof en potentieel zuur, zijn beschikbaar op www.rivm.nl/gcn. Tevens zijn hier de indicatieve, grootschalige concentraties van elementair koolstof (EC) en de emissiefactoren voor lokale verkeersberekeningen beschikbaar.

1 Inleiding

Luchtkwaliteit en depositie vormen in Nederland nog steeds een belangrijk aandachtspunt voor het beleid in Nederland en Europa.

Luchtkwaliteit staat enerzijds in de aandacht door de effecten op de gezondheid van de mens, anderzijds door de implementatie in Nederland van de richtlijn voor luchtkwaliteit van de Europese Unie. In opdracht van het ministerie van IenM en ter ondersteuning van de uitvoering van de Europese richtlijn en de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007, produceert het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) jaarlijks kaarten met grootschalige concentraties van diverse luchtverontreinigende stoffen in Nederland. De concentratiekaarten geven een beeld van de grootschalige component van de luchtkwaliteit. Deze kaarten worden in combinatie met lokale berekeningen gebruikt bij de rapportage ten behoeve van de EU-luchtkwaliteitsrichtlijn en bij planvorming.

Depositie staat in de aandacht doordat de natuur in Nederland op veel plaatsen negatief wordt beïnvloed door een hoge depositie van stikstof. Deze stikstof is afkomstig van emissies naar de lucht van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) uit binnenlandse en buitenlandse bronnen en wordt gedeponeed door zowel droge als natte depositie. Te hoge depositie heeft negatieve gevolgen voor de biodiversiteit. In opdracht van het ministerie van EZ ondersteunt het RIVM het Programma Aanpak Stikstof (PAS) onder andere door middel van kaarten van de grootschalige depositie (GDN-kaarten) van stikstof in Nederland.

De GCN- en GDN-kaarten zijn gebaseerd op een combinatie van metingen en modelberekeningen. De met modellen berekende concentraties worden gekalibreerd op meetresultaten. De concentraties in verkeersrijke omgevingen, zoals drukke straten en snelwegen, worden vervolgens vastgesteld door de concentratie in de (stedelijke) achtergrond te verhogen met de extra bijdrage door het wegverkeer in de NSL-monitoringstool. Hetzelfde geldt voor de depositie in de buurt van landbouwstallen of andere lokale bronnen. Hiertoe is door het ministerie van EZ het Aeries-model gebouwd, waarvoor de GDN-kaarten en/of onderliggende gegevens als input dienen.

In deze 2017-rapportage worden beknopt de nieuwe kaarten besproken voornamelijk in de vorm van een update van de figuren en tabellen uit de rapportage van vorig jaar (Velders et al., 2016). Voor een uitgebreidere beschrijving wordt daarom verwezen naar de rapportage van vorig jaar. De concentratie- en depositiekaarten en de emissiefactoren voor lokale verkeersberekeningen staan op de RIVM-website (www.rivm.nl/gcn). Kaarten met grootschalige achtergrondconcentraties zijn ook te vinden op de website van het ministerie van IenM. Die kaarten zijn identiek aan de kaarten op de RIVM-website. De kaarten op de IenM-website hebben een juridisch-formele status.

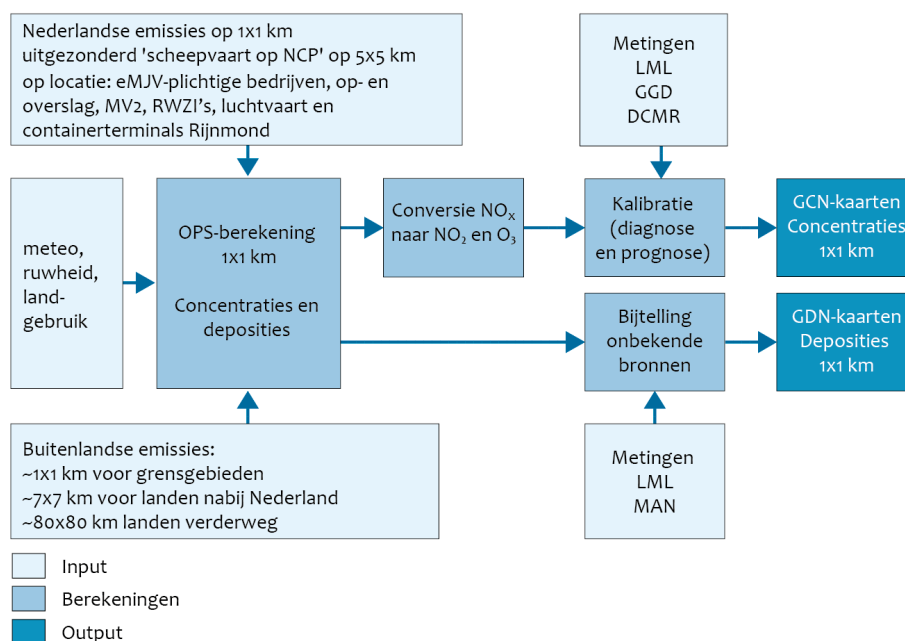
2 Methode van concentratie- en depositieberekeningen

De methodiek om voor iedere willekeurige plaats in Nederland de concentratie en depositie te berekenen kan worden onderverdeeld in drie stappen: 1) berekening van de grootschalige concentratie en depositie, 2) kalibratie op metingen, 3) berekening van de lokale bijdragen. Zie Figuur 2.1 en Velders et al (2016) voor meer informatie.

Ten opzichte van de methode zoals die begin 2016 (Velders et al., 2016) is gebruikt voor het maken van grootschalige kaarten, zijn de volgende verbeteringen in methoden, modelparameters en metingen doorgevoerd, met als doel een betere beschrijving van de werkelijkheid.

- Versie 4.5.1 van het OPS-model is gebruikt voor de berekeningen die als basis dienen voor deze rapportage (Jaarsveld, 2004; Sauter et al., 2015). Ten opzicht van versie 4.5.0 zijn geen inhoudelijk wijziging doorgevoerd die van invloed op de GCN-resultaten zijn.
- De ruimtelijke verdeling van de collectief geregistreerde emissies wordt ontleend aan de Emissieregistratie (ER). Actualisaties die de ER uitvoert, komen daardoor direct beschikbaar voor de berekeningen. De ruimtelijke verdelingen voor de berekeningen zijn gebaseerd op de verdelingen voor het jaar 2014 van de ER-rapportage 2016. De ruimtelijke verdeling van de emissies uit stallen is voor zowel de concentratiekaarten als de depositiekaarten gebaseerd op de Geografische Informatie Agrarische Bedrijven (GIAB+, Alterra). Deze gegevens zijn geactualiseerd op basis van verbeterde gegevens van GIAB+, waarin recente informatie over aantallen dieren en staltypen is meegenomen.
- In de kaart van de PM₁₀-concentratie is dit jaar voor het eerst de bijdrage van zeezout expliciet meegenomen. De zeezoutkaart is conform de zeezoutaftrek die toegepast kan worden en afkomstig van Hoogerbrugge et al. (2012). In voorgaande jaren werd de bijdrage van zeezout impliciet meegenomen via de kalibratie van de gemodelleerde kaart aan de gemeten PM₁₀-concentraties. Het expliciet meenemen van een zeezoutbijdrage heeft geen gevolgen voor de PM₁₀-concentratie gemiddeld over Nederland, maar kan wel ruimtelijk verschillen in concentratie geven door gradiënt die aanwezig is in de PM₁₀-zeezoutconcentratie.
- De bijschattingen voor de bijdrage van niet-gemodelleerde bronnen aan de PM₁₀- en PM_{2,5}-concentraties zijn geactualiseerd, evenals de kalibratiefactoren voor de met het OPS-model berekende concentraties secundaire aerosolen (Tabel 2.1).
- De correcties voor de berekende stikstofdepositie zijn eveneens geactualiseerd (Tabel 2.2).
- De verdeling van de buitenlandse emissies is geactualiseerd door gebruik te maken van de MACC-III-emissiedata (Monitoring Atmospheric Composition and Climate) van TNO. Daarbij is tevens voor het aangrenzende gebied van België en Duitsland de resolutie verhoogd naar ca 1x1 km voor de NO_x-emissie van het wegverkeer en de NH₃-emissie van de landbouw.
- De emissieverdeling van de containeroverslag is geactualiseerd.

- Voor de Noordzee is in internationaal (International Maritime Organization, IMO) verband een 'NO_x emission control area' ingesteld. Nieuwe schepen die na 2020 zijn gebouwd moeten aan strengere NO_x-emissienormen voldoen als ze op de Noordzee varen, met als gevolg lagere geraamde NO_x-emissieramingen voor de zeescheepvaart na 2020.
- De NO_x-emissies van Euro 6-dieselpersonenauto's zijn geactualiseerd op basis van nieuwe metingen van TNO uit hun lopende meetprogramma (Heijne et al., 2016). Dit heeft effect op de SRM-emissiefactoren. De meeste emissiefactoren (met name op binnenstedelijke wegen) dalen voor 2020 ten opzichte van de 2016-rapportage. Voor na 2020 zijn er geen wijziging; deze wordt bepaald door de Real Driving Emissions (RDE)-wetgeving.
- In Europa zijn afspraken gemaakt over de invoering van de RDE-regelgeving voor Euro 6-personeel en -bestelauto's. De voor deze rapportage gehanteerde aannames zijn identiek aan die uit de 2016-rapportage (conformity factor van 1,5 vanaf 2020).
- Er is er beperkte actualisatie doorgevoerd van de samenstelling van het wegverkeer op verschillende wegen op basis van nieuwe metingen van TNO (Ligterink, 2017).



Figuur 2.1 Berekening grootschalige concentratie- en depositiekaarten

Tabel 2.1 Overzicht kalibratiefactoren voor de aerosolen en bijtellingen voor de PM_{10} - en $PM_{2,5}$ -concentratie

	Kaarten voor 2016	Kaarten voor 2020-2030
NH_4	Factor 1,3 ^{a,f}	Factor 1,6 ^{c,f}
NO_3	Factor 1,5 ^a	Factor 1,5 ^c
SO_4	Factor 2,8 ^a	Factor 3,2 ^c
PM_{10}	Constante van 2,0 $\mu g m^{-3b}$	Constante van 5,1 $\mu g m^{-3c}$
$PM_{2,5}$	Constante van -0,7 $\mu g m^{-3b,e}$	Constante van 2,0 $\mu g m^{-3 d,e}$

- a) Voor de diagnosekaarten zijn de gemeten secundaire aerosolconcentraties in 2010-2015 vergeleken met OPS-berekeningen met emissies van 2010-2015 en de meteorologie van de jaren 2010-2015. Metingen van 2016 waren niet op tijd beschikbaar voor de kalibratie.
- b) Voor de diagnosekaart van $PM_{2,5}$ en PM_{10} zijn de gemeten waarden voor 2016 vergeleken met OPS-berekeningen met Nederlandse emissies van 2015 en de meteorologie van het jaar 2016.
- c) Voor prognosekaarten zijn de gemeten secundaire aerosolconcentraties voor de jaren 2011-2015 vergeleken met OPS-berekeningen met emissies van 2011-2015 met de langjariggemiddelde meteorologie.
- d) Voor prognosekaarten van $PM_{2,5}$ en PM_{10} zijn de gemeten waarden voor de jaren 2011-2015 vergeleken met OPS-berekeningen met emissies van 2011-2015 en de langjariggemiddelde meteorologie.
- e) De bijdragen van de aerosolen in de $PM_{2,5}$ -concentratie worden net als voorheen verkregen door de gekalibreerde PM_{10} -aerosolconcentraties te vermenigvuldigen met 1,0 voor ammonium, 0,8 voor nitraat en 0,9 voor sulfaat (Matthijsen en Ten Brink, 2007)
- f) In de analyse van ammonium (NH_4) is station de Zilk weggelaten omdat een bijdrage van ammoniak uit zee apart wordt berekend en dit onrealistisch hoge ammoniumconcentraties op locatie de Zilk geeft.

De kalibratiefactoren voor secundair fijn stof (NH_4 , NO_3 en SO_4) en van totaal fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) zijn verkregen door het vergelijken van de met OPS-berekende waarden met gemeten concentraties. Deze kalibratiefactoren verschillen van jaar tot jaar. De constante bijtellingen voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ kan worden toegeschreven aan onderdelen van fijn stof die niet expliciet worden gemodelleerd met het OPS-model, zoals bodemstof en secundair organisch aerosol. De laatste twee jaar is het verschil tussen de totaal gemeten PM_{10} - en $PM_{2,5}$ -concentraties aanzienlijk kleiner dan de jaren ervoor. Deze verandering kan deels worden toegeschreven aan toevallige meteorologische omstandigheden in 2015 en 2016, maar dit verklaart waarschijnlijk niet alles. Andere oorzaken kunnen zitten in onzekerheden in emissies, in de metingen en in de modellering van fijn stof met het OPS-model. Nader onderzoek is nodig om de waargenomen (te kleine) verschillen tussen gemeten en berekende fijn stof waarden voor de laatste twee jaren te kunnen verklaren. Wij zijn van plan hiervoor modelberekeningen uit te voeren met complexe chemie-transportmodellen en de uitkomsten hiervan te vergelijken met de gemeten waarden.

Tabel 2.2 Overzicht correcties depositie

	Droge depositie	Natte depositie
Stikstofdepositie en potentieel-zuurdepositie		
NH _x	2016-kaart: berekende 2016-depositie ¹ vermenigvuldigen met (0.735-1). Dit komt overeen met gemiddeld -236 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ . Prognosekaarten: berekende 2015-depositie ² vermenigvuldigen met (0.757-1). Dit komt overeen met gemiddeld -211 mol per hectare per jaar.	2016-kaart: 2 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ¹) Prognosekaarten: 36 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ²)
NO _v	25 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ³)	25 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ³)
Potentieel-zuurdepositie (als H⁺)		
SO _x	50 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ³)	50 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ³)
Halogenen en organische zuren	85 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ³)	195 mol ha ⁻¹ jaar ⁻¹ (zie ³)

- 1) Voor de kalibratie van de 2016-kaart zijn voor de droge depositie de gemeten NH₃-concentraties uit het LML en het MAN voor 2011-2015 vergeleken met OPS-berekeningen met Nederlandse emissies van 2011-2015 en de meteorologie van de jaren 2011-2015 (metingen uit het MAN voor 2016 zijn pas in de loop van 2017 beschikbaar). Als er voor ten minste drie van de vijf jaar meetgegevens beschikbaar zijn, worden die meegenomen in de vergelijking. Ook voor de natte depositie waren de metingen van 2016 niet op tijd beschikbaar. Voor de correctie zijn daarom de gemeten ammoniumconcentraties in regenwater in 2011-2015 vergeleken met OPS-berekeningen met emissies van 2011-2015 en de meteorologie van de jaren 2011-2015.
- 2) Voor prognoses zijn gemeten waarden voor de jaren 2011-2015 vergeleken met OPS-berekeningen met Nederlandse emissies van 2011-2015 en de langjarig gemiddelde meteorologie. Als er voor ten minste drie van de vijf jaar meetgegevens beschikbaar zijn, worden die meegenomen in de vergelijking. De correctie is toegepast op de berekening met 2014-emissies en de langjarig gemiddelde meteorologie.
- 3) Gebaseerd op Buijsman (2008).

3 Emissies

De historische emissies die worden gebruikt als invoer voor het OPS-model zijn voor Nederland afkomstig van de Emissieregistratie (ER) en voor het buitenland van het Centre on Emission Inventories and Projections (CEIP, 2016). De ER is in Nederland verantwoordelijk voor het verzamelen, bewerken, beheren, registreren en rapporteren van emissiedata, waarmee de betrokken ministeries aan de nationale en internationale verplichtingen op het gebied van emissierapportages kunnen voldoen. Deze emissies worden gebruikt voor de kaarten van jaren in het verleden.

Voor zichtjaren (2020-2030) worden emissies afkomstig van scenario's gebruikt. Voor nationale emissies zijn dit scenario's van de Nationale Energie Verkenning (NEV2015; Schoots en Hammingh, 2015; Drissen, 2016; Geilenkirchen et al., 2016, Smeets et al. 2016) met enkele actualisaties daarin voor landbouw, industrie en verkeer. Deze actualisaties worden toegelicht in Smeets et al. (2017). Verder zijn dit jaar voor het eerst de nieuwe strengere eisen voor de NO_x-emissies voor de zeescheepvaart op de Noordzee meegenomen welke in IMO-verband zijn afgesproken.

De aannames met betrekking tot economische groei en het pakket van maatregelen staan in Tabel 3.1 en Tabel 3.2. Voor het buitenland worden de emissies conform de nationale emissieplafonds (NEC-directive) voor 2020 en 2030 toegepast samen met de verdelingen over de sectoren afkomstig van het WPE-2014-CLE scenario van IIASA (2015).

Tabel 3.1 Overzicht scenario's

Scenario		Economische groei (BBP-groei) 2013-2030 ¹		
Vaststaand en voorgenomen beleid				
BOR	Beleid onderraming	gemiddeld 0,8% per jaar		
BRR	Beleid referentieraming	gemiddeld 1,75% per jaar	2016-2020: 1,8 % per jaar	2021-2025: 2,1 % per jaar 2026-2030: 1,4 % per jaar
BBR (= GCN en GDN)	Beleid bovenraming	gemiddeld 2,5% per jaar		
Nationaal beleid		Zie Tabel 3.2		
Emissie voor buitenland		2020: emissieplafond volgens de herziene NEC directive	2025: interpolatie 2020 en 2030	2030: emissieplafond volgens de herziene NEC directive

1) Schoots en Hammingh (2015), Drissen (2016), Geilenkirchen et al. (2016), Smeets et al. (2016).

Het verloop van de emissies is weergegeven in de volgende figuren: NO_x (Figuur 3.1), PM₁₀ (Figuur 3.2) en NH₃ (Figuur 3.3). Zie Bijlage 1 voor de emissies van de scenario's per sector. Voor de NH₃-emissies zijn de ramingen van landbouw, consumenten en verkeer gewijzigd ten opzichte van de NEV2015. De emissieraming van NH₃ bij voorgenomen beleid valt hierdoor voor 2020 en 2030 circa 9 kiloton lager uit; een verlaging van 7% in 2020 en 8% in 2030.

Tabel 3.2 Maatregelenoverzicht op basis van het vaststaand en voorgenomen mondiaal, Europees en nationaal beleid¹

	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NH ₃
Mondiaal beleid					
Aanscherping IMO-eisen voor zeescheepvaart	x	x	x	x	
NO _x -emissie control area voor de Noordzee	x				
Europees beleid					
Euro-normen voor personen- en bestelauto's tot en met Euro 6	x	x	x		
RDE-regelgeving Euro 6-dieselpersonen- en bestelauto's ²	x				
Euro-normen voor zwaar verkeer tot en met Euro VI (inclusief RDE)	x	x	x		
Emissienormen voor mobiele machines, railvoertuigen (diesel) en binnenvaart tot en met Stage-IV	x	x	x		
Stage-V emissienormen voor mobiele machines, railvoertuigen (diesel) en binnenvaart (conform voorstel van september 2015) ²	x	x	x		
Herziening brandstofkwaliteitsrichtlijn binnenvaart en mobiele werktuigen (10 ppm zwavel per 1 jan 2011)					x
Nederlands beleid					
Stimulering roetfilters nieuwe dieselpersonenauto's 2005-2010		x	x		
Convenant beperking fijnstofuitstoot lichte bedrijfsauto's		x	x		
Stimulering Euro 6-personenauto's 2011-2013 via BPM	x				
Subsidieregeling Euro VI-vrachtauto's en -bussen	x	x			
Toepassing vaste stroomaansluiting en voorziening preconditioned air Schiphol vanaf 2010	x	x	x		
Verhoging dieselaccijns met 3 cent en LPG met 7 cent vanaf 2014	x	x	x		
Afschaffen vrijstelling motorrijtuigenbelasting oldtimers	x	x	x		
Afspraken met raffinaderijen over plafond voor SO ₂ (16 miljoen kg)			x	x	x
Afspraken met elektriciteitsproducenten over plafond voor SO ₂ (13,5 miljoen kg in 2010 tot 2020)					x
Afschaffing NO _x -emissiehandel vanaf 2014	x				
Aanscherping Besluit emissie-eisen middelgrote stookinstallaties (BEMS) per 1 april 2010	x				

	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NH ₃
Energieakkoord voor duurzame groei ²	x	x	x	x	
Luchtwassers stallen intensieve veehouderij (algemene subsidie + subsidieregeling gericht op sanering van pluimveestallen die overschrijding van PM ₁₀ -grenswaarden veroorzaken)		x	x		x
Besluit huisvesting – emissiearme stallen verplicht in intensieve veehouderij vanaf 2012		x	x		x
Emissiearm aanwenden – verbod op gebruik sleepvoet op zandgronden vanaf 2012					x
Verhoging maximum snelheid op rijkswegen (o.a. 130 km per uur)	x	x	x		
Subsidieregeling emissiearme bestelauto's en taxi's vanaf 2013	x	x	x		
SER-energieakkoord voor duurzame groei (SER, 2013)	x	x	x	x	
Vervangingsregeling bestelauto's ²	x	x	x		
Subsidie sanering fijnstof emissies pluimveestallen		x	x		
Meststoffenwet (verschillende onderdelen)					x
Reductie stalemissies melkvee met voermanagement en stalmaatregelen (PAS)					x
Aanscherping maximale emissiewaarden besluit huisvesting (PAS)		x			x
Aanscherping aanwendingsvoorschriften (PAS)					x
Voorstel richtlijn emissie-eisen middelgrote stookinstallaties ²	x				
Taakstelling fijn stof bij de industrie (emissieplafond) ^{2,3}		x	x		
Aanscherping SO ₂ -emissieplafond raffinaderijen (14,5 miljoen kg in 2010 op basis van afspraak met vergunningverleners) ^{2,4}				x	
Beperking groei Schiphol (uitvoering advies Alderstafel middellange termijn) ^{2,5}	x	x	x		

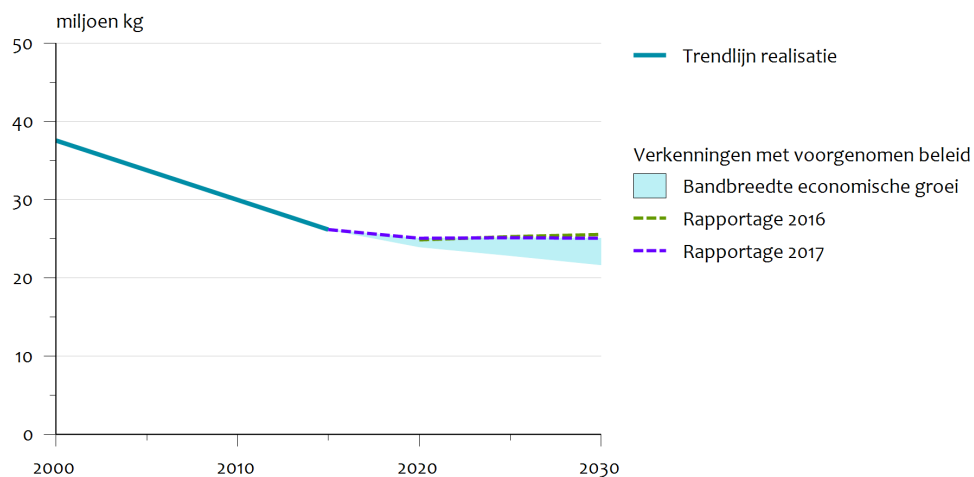
1) Het vaststaand en voorgenomen beleid is en détail beschreven in Schoots en Hammingh (2015).

2) Deze maatregelen kunnen worden beschouwd als voorgenomen beleid.

3) De taakstelling PM₁₀ bij de industrie heeft de vorm van emissieplafonds van 11, 10,5 en 10 miljoen kg in respectievelijk 2010, 2015 en 2020. Na 2020 is het emissieplafond constant gehouden. De taakstelling heeft betrekking op de sectoren industrie, raffinaderijen, energie, afvalverwerking en op de op- en overslag van droge bulkgoederen (onderdeel van HDO-bouw). In de raming zijn de emissies al onder de sectorplafonds.

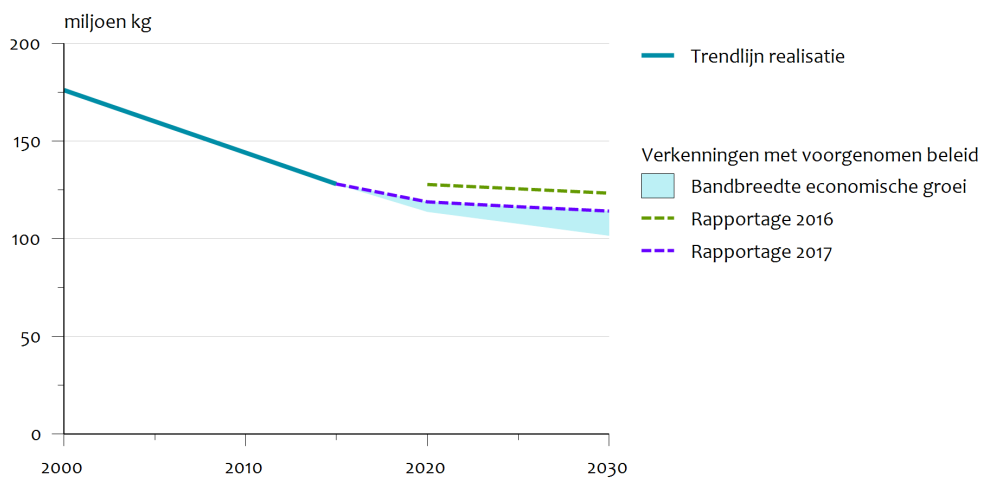
4) In de raming zijn de emissies al onder het sectorplafond.

5) Het advies van de Alderstafel leidt voornamelijk tot een verplaatsing van emissies van Schiphol naar regionale luchthavens (in de berekeningen is aangenomen dat dit Eindhoven en Lelystad zijn). Een 50/50-benadering is toegepast voor 2030.



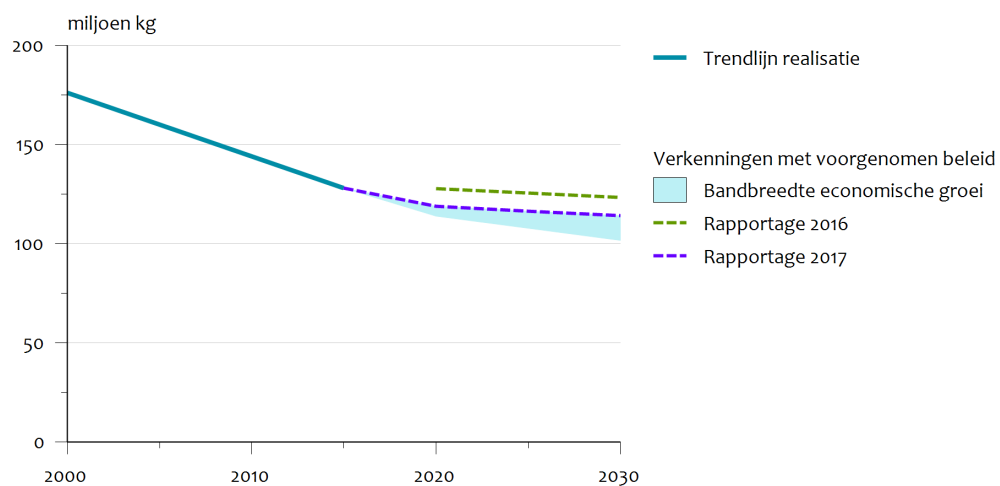
Figuur 3.1 NO_x-emissies

De verkenningen op basis van het vaststaande en voorgenomen beleid zijn weergegeven als een bandbreedte door verschillen in economische groei. De nieuwe GCN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte.



Figuur 3.2 Primair PM₁₀-emissies

De verkenningen op basis van het vaststaande en voorgenomen beleid zijn weergegeven als een bandbreedte door verschillen in economische groei. De nieuwe GCN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte.



Figuur 3.3 NH₃-emissies

De verkenningen op basis van het vaststaande en voorgenomen beleid zijn weergegeven als een bandbreedte door verschillen in economische groei. De nieuwe GCN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte.

4 Grootschalige concentraties en bronbijdragen

De grootschalige concentratiekaarten van NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en EC, zoals die zijn berekend voor deze 2017-rapportage, en de verschillen met de 2016-rapportage worden hier kort weergegeven in de vorm van tabellen en figuren. De scenario's omspannen een bandbreedte die informatie geeft over de beleidsruimte en over de verschillen in economische ontwikkelingen. De berekende concentraties geven een middenschatting van de te verwachten concentraties. Bij het gebruik van de kaarten moet rekening worden gehouden met bandbreedtes en onzekerheden (zie Velders et al., 2016).

Het kabinet (de ministeries van IenM en EZ) heeft, net als voorgaande jaren, de keuze gemaakt dat het scenario met relatief hoge economische groei (2,5 procent per jaar), plus vaststaand en voorgenomen Nederlands en Europees beleid (Tabel 3.2), de basis van de concentratiekaarten (GCN-kaarten) voor de rapportage van 2017 vormt (zie Tabel 3.1).

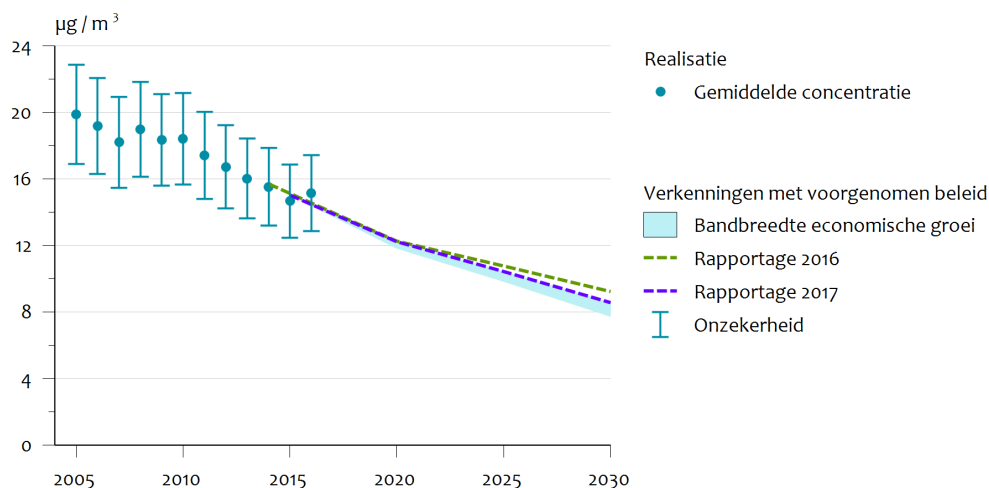
De kaarten en achterliggende data zijn te vinden op de GCN-website (<http://www.rivm.nl/gcn>). Hier worden alleen de verschillen in concentraties ten opzicht van de 2016-rapportage besproken.

4.1 GCN-kaarten

4.1.1 NO₂-concentraties

De huidige GCN-kaart voor NO₂ voor 2016 vertoont voor het grootste deel van Nederland hogere concentraties, gemiddeld ongeveer 0,5 µg m⁻³, dan de kaart van 2015 (Figuur 4.1). De verhogingen zijn het gevolg van de hogere gemeten NO₂-concentraties in het jaar 2016 ten opzichte van 2015. Deze metingen worden gebruikt om de modelresultaten te kalibreren. Verschillen tussen de emissies van 2015 (gebruikt in deze rapportage voor de kaart van 2016) en de raming van vorig jaar kunnen lokaal verhogingen en verlagingen geven in concentraties. Zo zijn de lokale veranderingen in NO₂-concentratie bij de havens in Rotterdam het gevolg van de aangepaste emissies van de open overslag van containers.

De huidige GCN-kaart voor NO₂ voor 2020 vertoont voor het grootste deel van Nederland ongeveer dezelfde concentraties als de kaart in de 2016-rapportage (Figuur 4.2, Tabel 4.1). De raming voor 2030 is ongeveer 0,7 µg m⁻³ lager dan in de 2016-rapportage, voornamelijk als gevolg van lagere geraamde emissies bij de zeescheepvaart door de instelling van een 'NO_x emission control area' op de Noordzee.



Figuur 4.1 Ontwikkeling grootschalige NO₂-concentratie

De concentratie, gemiddeld over Nederland, op basis van het vaststaande en voorgenomen beleid is weergegeven als een bandbreedte vanwege de onzekerheid in economische groei. De nieuwe GCN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte. De realisatie (stippen met onzekerheidsmarge van ongeveer 15 procent (1 sigma)) zijn bepaald met de actuele meteorologie en gekalibreerd aan de hand van metingen.

2020



Figuur 4.2 Verschil grootschalige NO₂-concentratie voor 2020 tussen rapportages 2017 en 2016

Een negatief getal betekent dat de concentratie nu lager is dan in de 2016-rapportage. De kaarten zijn gebaseerd op een raming van de emissies, langjarig gemiddelde meteorologie en een langjarig gemiddelde kalibratiekaart

Tabel 4.1 NO₂-concentratie (µg m⁻³) in 2020 en verandering ten opzichte van de GCN-rapportage 2016¹.

	Nederland	Amsterdam/ Haarlem	Den Haag/ Leiden	Utrecht	Rotterdam/ Dordrecht	Eindhoven	Heerlen Kerkrade	Noord- Nederland	Midden- Nederland	Zuid- Nederland
NO₂- concentratie	12,2	17,2	19,2	17,5	21,5	16,4	12,9	9,4	12,9	14,1
Verandering concentratie		-0,2	-0,1	-1,0		-0,2	0,3		-0,1	-0,1
Nederland										
Industrie		-0,2			-0,1	-0,1				
Raffinaderijen										
Energiesector				-0,1	-0,1					
Afvalverwerking										
Personen- en bestelauto's	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Vrachtauto's en bussen				-0,1	-0,1	-0,1				
Overig verkeer	0,1		0,1	0,2	0,2	0,1		0,1	0,1	0,1
Landbouw										
Huishoudens										
HDO/Bouw										
Internationaal										
Internationale scheepvaart			0,1		0,2					0,1
Buitenland	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,7	0,2	0,3	0,3
Totaal door gewijzigde emissies	0,2	-0,3	0,1	0,0	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,3
Kalibratiekaart	-0,2	0,2	-0,1	-1,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3

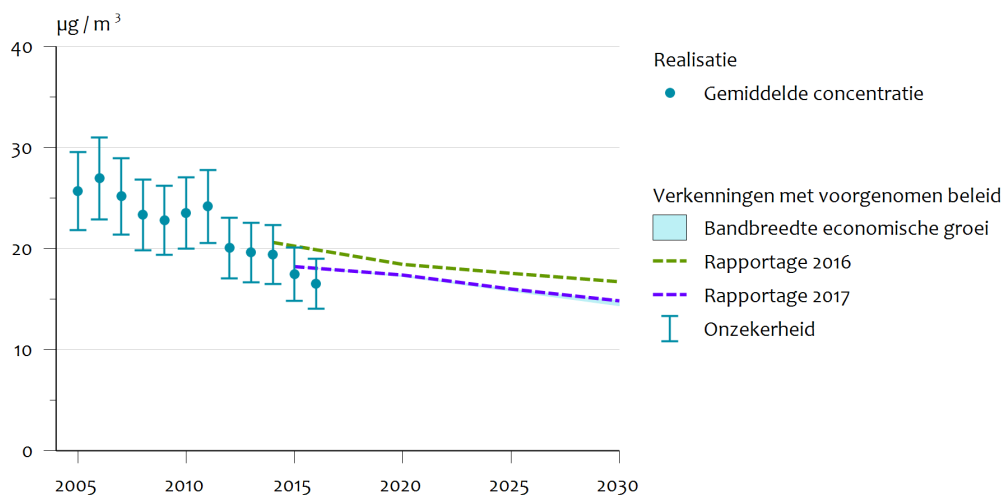
1) Weergegeven is de gemiddelde verandering in Nederland in zes agglomeraties en in drie zones, en de relatieve bijdrage van de Nederlandse bronnen, internationale scheepvaart en het buitenland aan de verandering in NO₂-concentratie. Om de tabel beter leesbaar te maken, zijn veranderingen kleiner dan 0,05 µg m⁻³ niet weergegeven. De getallen zijn verder afgerond op 0,1 µg m⁻³. In deze tabel is geen rijkswegcorrectie toegepast.

4.1.2 PM_{10} -concentraties

De GCN-kaart van PM_{10} van 2016 is gemiddeld over Nederland lager ($0,9 \mu\text{g m}^{-3}$) dan die van 2015 (Figuur 4.3). Dit als resultaat van de lagere gemeten concentraties die voor de kalibratie gebruikt worden.

De verschillen ten opzichte van de kaarten van vorig jaar (zie bijvoorbeeld Figuur 4.4) laten dit jaar een gradiënt zien welke loopt van het westen naar het oosten van het land. Deze gradiënt is het gevolg van het expliciet meenemen van een kaart met de bijdrage van de zeezout in de modellering. In voorgaande jaren werd de bijdrage van zeezout aan de PM_{10} -concentratie indirect verdisconteerd via de kalibratie. De bijdrage van zeezout aan de PM_{10} -concentratie bedraagt in het westen van het land ongeveer $4 \mu\text{g m}^{-3}$ aflopend naar $1,5 \mu\text{g m}^{-3}$ in het oosten van Nederland.

Gemiddeld over Nederland is de PM_{10} -concentratie in de huidige GCN-kaart voor 2020-2030 lager dan de raming van vorig jaar (zie Figuur 4.4 en Figuur 4.3): ongeveer $1 \mu\text{g m}^{-3}$ lager in 2020 en $2 \mu\text{g m}^{-3}$ in 2030. De lagere concentraties komen door de lagere bijtelling voor niet-gemodelleerde bronnen, welke het gevolg is van de lagere gemeten concentraties in 2012-2015 ten opzichte van de jaren ervoor. Ook zijn de buitenlandse emissie nu bepaald ten opzicht van de NEC-emissieplafonds (EU National Emissions Ceilings) terwijl de raming die vorig jaar werd gebruikt voor 2020 uitging van de Gotenburg-emissieplafonds en er voor 2030 geen plafond was.



Figuur 4.3 Ontwikkeling grootschalige PM_{10} -concentratie

De concentratie, gemiddeld over Nederland, op basis van het vaststaande en voorgenoemen beleid is weergegeven als een bandbreedte vanwege de onzekerheid in economische groei. De nieuwe GCN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte. De realisatie (stippen met onzekerheidsmarge van ongeveer 15 procent (1 sigma)) zijn bepaald met de actuele meteorologie en gekalibreerd aan de hand van metingen.

2020



Figuur 4.4 Verschil grootschalige PM_{10} -concentratie voor 2020 tussen rapportages 2017 en 2016

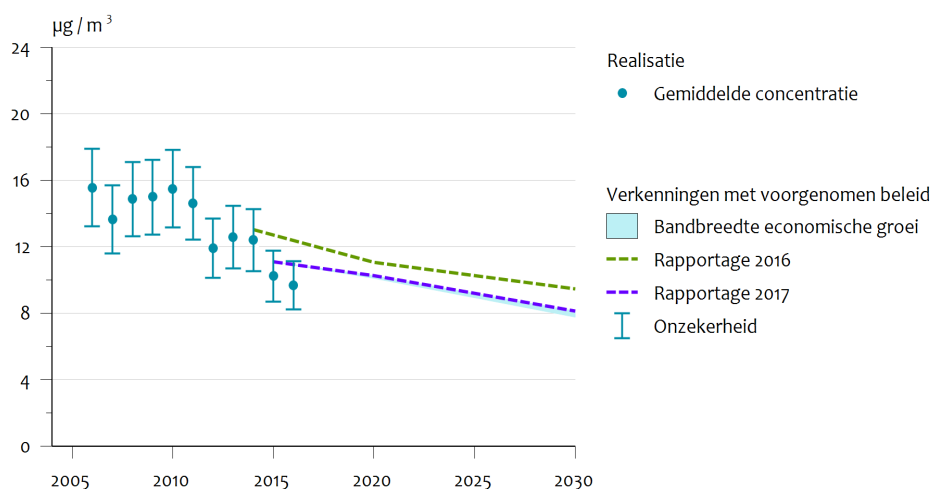
Een negatief getal betekent dat de concentratie nu lager is dan in de 2016-rapportage. De kaarten zijn gebaseerd op een raming van de emissies, langjariggemiddelde meteorologie en een langjariggemiddelde kalibratiekaart

4.1.3

$PM_{2,5}$ -concentraties

De GCN-kaart van PM_{25} van 2016 is gemiddeld over Nederland lager ($0,5 \mu\text{g m}^{-3}$) dan die van 2015 (Figuur 4.5). Dit als resultaat van de lagere gemeten concentraties die voor kalibratie gebruikt worden.

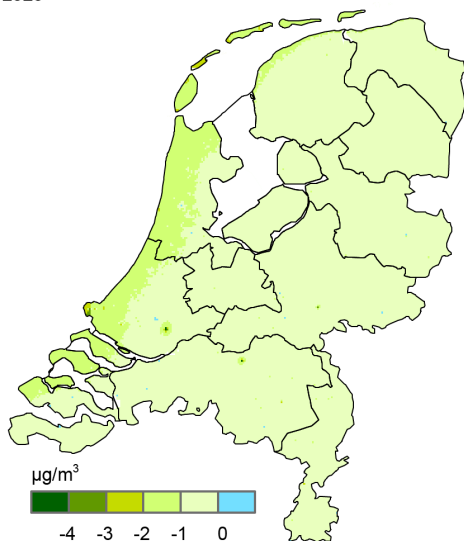
Gemiddeld over Nederland is de PM_{10} -concentratie in de huidige GCN-kaart voor 2020-2030 lager dan de raming van vorig jaar (Figuur 4.6, Figuur 4.5): ongeveer $0,8 \mu\text{g m}^{-3}$ lager in 2020 en $1,3 \mu\text{g m}^{-3}$ in 2030. De lagere concentraties komen door de lagere bijtelling voor niet-gemodelleerde emissies, welke het gevolg is van de lagere gemeten concentraties in 2012-2015 ten opzichte van de jaren ervoor. Ook zijn de buitenlandse emissie nu bepaald ten opzichte van de NEC-emissieplafonds terwijl de raming die vorig jaar werd gebruikt voor 2020 uitging van de Gotenburg-emissieplafonds en er voor 2030 geen plafond was.



Figuur 4.5 *Ontwikkeling grootschalige PM_{2,5}-concentratie*

De concentratie, gemiddeld over Nederland, op basis van het vaststaande en voorgenomen beleid, is weergegeven als een bandbreedte vanwege onzekerheid in economische groei. De nieuwe GCN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte. De realisatie (stippen met onzekerheid van ongeveer 2,5 µg m⁻³) zijn bepaald met de actuele meteorologie en gekalibreerd aan de hand van metingen.

2020



Figuur 4.6 *Verskil grootschalige PM_{2,5}-concentratie voor 2020 tussen rapportages 2017 en 2016*

Een negatief getal betekent dat de concentratie nu lager is dan in de 2016-rapportage. De kaarten zijn gebaseerd op een raming van de emissies, langjarig gemiddelde meteorologie en een langjarig gemiddelde kalibratiekaart

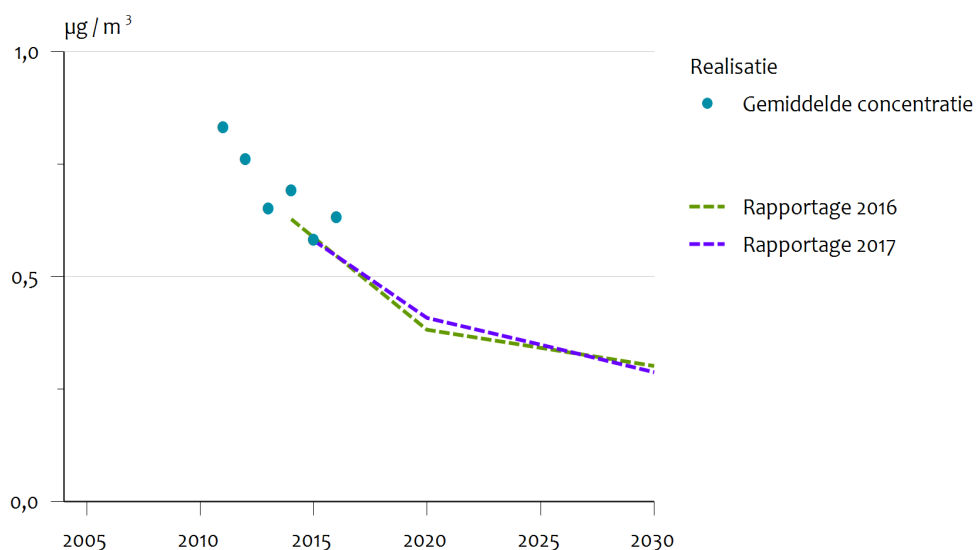
4.1.4 *EC-concentraties (indicatief)*

Kaarten en emissiefactoren voor elementair koolstof (EC) zijn, net als voorgaande jaren, in het GCN-kader gemaakt. Aangezien er nog aanzienlijke onzekerheden bestaan in de modellering van EC en er pas sinds 2015 over een groot gebied van Nederland metingen van de EC-concentraties worden uitgevoerd, worden de kaarten van EC gekwalificeerd als indicatief. De kaarten zijn gebaseerd op dezelfde modellen, scenario's en onderliggende gegevens als de GCN-kaarten van $PM_{2,5}$. Door het beperkte aantal metingen zijn de kaarten niet gekalibreerd aan de hand van metingen. De EC-concentraties kunnen daarom het best worden gebruikt in relatieve zin, voor het vergelijken van de effecten van maatregelen. Aan de absolute waarde van de concentraties moet vooralsnog minder waarde worden gehecht.

De EC-kaarten zijn gebaseerd op de berekeningen van $PM_{2,5}$ en een in de tijd constante verhouding tussen de emissie van EC en $PM_{2,5}$ per doelgroep in Nederland en het buitenland.

Door TNO en PBL zijn SRM-emissiefactoren voor EC bepaald voor het gebruik in lokale verkeersmodellen (zie Bijlage 2).

De berekende EC-concentratie gemiddeld voor Nederland is voor 2016 ongeveer $0,05 \mu\text{g m}^{-3}$ hoger dan in 2015, voornamelijk als gevolg van de toevallige meteorologische omstandigheden van 2016 (Figuur 4.7). Tussen 2020 en 2030 zijn de geraamde EC-concentraties ongeveer gelijk aan de concentratie uit de 2016-rapportage. Ruimtelijk zijn er verschillen zichtbaar tussen de huidige ramingen en die uit de 2016-rapportage (Figuur 4.8). De toename in concentratie aan de grens met België is het gevolg van het feit dat het $PM_{2,5}$ -emissieplafond voor 2020 en 2030 hoger is dan de corresponderende emissie uit de raming die in de 2016-rapportage is gebruikt. De verhogingen in het Rijnmond gebied komen door een hoger aandeel $PM_{2,5}$ in PM_{10} bij enkele industriële sectoren in de cijfers van de Emissieregistratie.



Figuur 4.7 *Ontwikkeling indicatieve grootschalige EC-concentratie*
 De concentratie, gemiddeld over Nederland, op basis van het vaststaande en voorgenomen beleid, is weergegeven als een bandbreedte vanwege onzekerheid in economische groei.



Figuur 4.8 *Vershil indicatieve grootschalige EC-concentratie ($\mu\text{g m}^{-3}$) voor 2020 tussen rapportages 2017 en 2016*
 Een negatief getal betekent dat de concentratie nu lager is dan in de 2016-rapportage. De kaarten zijn gebaseerd op een raming van de emissies, langjariggemiddelde meteorologie en een langjariggemiddelde kalibratiekaart

4.2 Opbouw concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, EC en SO₂

De concentratie van luchtverontreinigende stoffen in Nederland is opgebouwd uit bijdragen van verschillende sectoren in Nederland, van het buitenland als geheel en van de internationale scheepvaart. In Tabel 4.2 tot en met Tabel 4.6 staat de opbouw van de concentraties van NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, EC en SO₂ voor Nederland gemiddeld voor de zes agglomeraties genoemd in de wet Milieubeheer, te weten Amsterdam/Haarlem, Den Haag/Leiden, Utrecht, Rotterdam/Dordrecht, Eindhoven en Heerlen/Kerkrade en voor drie zones.

Tabel 4.2 Opbouw van de NO₂-concentratie (µg m⁻³) in 2016¹

	Nederland	Amsterdam/ Haarlem	Den Haag/ Leiden	Utrecht	Rotterdam/ Dordrecht	Eindhoven	Heerlen /Kerkrade	Noord- Nederland	Midden- Nederland	Zuid- Nederland
Industrie	0,4	0,7	0,6	0,5	0,9	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5
Raffinaderijen	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Energiesector	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Afvalverwerking	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Wegverkeer	4,0	7,6	7,1	10,1	7,4	7,2	3,6	2,6	4,9	3,8
Overig verkeer	2,1	4,3	3,4	4,2	5,4	2,2	1,0	1,6	2,6	1,9
Landbouw	0,6	0,5	1,5	0,6	0,7	0,7	0,2	0,5	0,6	0,7
Huishoudens	0,4	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,5	0,4
HDO ² /Bouw	0,3	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,3	0,2	0,4	0,2
Internationale scheepvaart	1,4	2,4	3,6	1,5	3,6	0,9	0,4	1,2	1,5	1,4
Buitenland	5,6	3,6	4,3	4,3	5,1	8,3	10,3	4,6	5,0	8,2
Totaal	15,2	21,1	22,8	23,0	25,1	21,4	17,0	11,6	16,2	17,3

- 1) De bijdragen zijn bepaald op basis van de NO_x-bijdragen en de gekalibreerde NO₂-kaart. In verband met de niet-lineaire relatie tussen NO_x en NO₂ is de onderverdeling afhankelijk van de totale concentratie en kunnen individuele bijdragen niet zomaar afzonderlijk worden beschouwd. Let op: de onzekerheid in de concentraties is groter dan dat het aantal decimalen aangeeft.
- 2) HDO = handel, diensten en overheid.

Tabel 4.3 Opbouw van de PM₁₀-concentratie ($\mu\text{g m}^{-3}$) in 2016¹

	Nederland	Amsterdam/ Haarlem	Den Haag/ Leiden	Utrecht	Rotterdam/ Dordrecht	Eindhoven	Heerlen /Kerkrade	Noord- Nederland	Midden- Nederland	Zuid- Nederland
Industrie	0,4	1,0	0,5	0,6	0,7	0,7	0,4	0,3	0,5	0,4
Raffinaderijen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1
Energiesector	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1
Afvalverwerking	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Wegverkeer	1,0	1,7	1,5	2,2	1,4	1,3	0,6	0,7	1,3	0,9
Overig verkeer	0,5	0,9	0,8	1,0	0,9	0,5	0,3	0,5	0,7	0,5
Landbouw	1,2	1,0	0,8	1,5	0,8	1,6	0,4	1,0	1,4	1,3
Huishoudens	0,5	1,1	1,1	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,7	0,4
HDO/Bouw	0,2	0,6	0,5	0,3	1,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
Internationale scheepvaart	0,8	1,1	1,2	1,0	1,1	0,6	0,4	0,7	0,9	0,7
Buitenland	7,4	5,9	6,4	7,0	6,8	9,3	11,1	6,5	7,3	9,0
NH ₃ uit de zee	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,1
Zeezout	2,2	3,1	3,3	2,2	2,7	1,4	1,1	2,3	2,3	1,8
Bodemstof en overig	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Totaal	16,5	18,9	18,7	19,1	18,9	18,5	16,9	14,8	17,5	17,4

1) De bijdragen zijn bepaald op basis van de gekalibreerde PM₁₀-kaart. Let op: de onzekerheid in de concentraties is groter dan dat het aantal decimalen aangeeft.

Tabel 4.4 Opbouw van de PM_{2,5}-concentratie ($\mu\text{g m}^{-3}$) in 2016¹

	Nederland	Amsterdam/ Haarlem	Den Haag/ Leiden	Utrecht	Rotterdam/ Dordrecht	Eindhoven	Heerlen/ Kerkrade	Noord- Nederland	Midden- Nederland	Zuid- Nederland
Industrie	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3
Raffinaderijen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1
Energiesector	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1
Afvalverwerking	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Wegverkeer	0,8	1,3	1,1	1,7	1,1	1,0	0,5	0,6	1,0	0,7
Overig verkeer	0,5	0,7	0,7	0,8	0,8	0,5	0,2	0,4	0,6	0,4
Landbouw	0,9	0,9	0,7	1,2	0,8	1,0	0,3	0,8	1,0	0,8
Huishoudens	0,5	1,1	1,1	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,7	0,4
HDO/Bouw	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Internationale scheepvaart	0,7	0,9	1,0	0,8	0,9	0,5	0,3	0,6	0,7	0,6
Buitenland	6,4	5,1	5,5	6,0	5,9	8,0	9,6	5,6	6,3	7,7
NH ₃ uit de zee	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,1
Zeezout, bodemstof en overig	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
Totaal	9,6	10,6	10,7	11,9	10,9	11,7	11,2	8,1	10,4	10,6

1) De bijdragen zijn bepaald op basis van de gekalibreerde PM_{2,5}-kaart. Let op: de onzekerheid in de concentraties is groter dan dat het aantal decimalen aangeeft.

Tabel 4.5 Opbouw van de EC-concentratie ($\mu\text{g m}^{-3}$) in 2016¹

	Nederland	Amsterdam/ Haarlem	Den Haag/ Leiden	Utrecht	Rotterdam/ Dordrecht	Eindhoven	Heerlen/ Kerkrade	Noord- Nederland	Midden- Nederland	Zuid- Nederland
Industrie	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	<0,01
Raffinaderijen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energiesector	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Afvalverwerking	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wegverkeer	0,13	0,30	0,26	0,39	0,25	0,18	0,13	0,08	0,18	0,12
Overig verkeer	0,09	0,16	0,15	0,17	0,22	0,07	0,05	0,07	0,11	0,07
Landbouw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huishoudens	0,06	0,12	0,12	0,13	0,10	0,08	0,08	0,05	0,08	0,06
HDO ¹ /Bouw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internationale scheepvaart	0,02	0,03	0,05	0,02	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
Buitenland	0,33	0,24	0,28	0,29	0,33	0,57	0,67	0,24	0,31	0,49
Totaal	0,63	0,85	0,86	1,00	0,95	0,91	0,93	0,46	0,69	0,76

1) Let op: de onzekerheid in de concentraties is groter dan het aantal decimalen aangeeft. Een '-' geeft een concentratie kleiner dan $0,001 \mu\text{g m}^{-3}$ aan.

Tabel 4.6 Opbouw van de SO₂-concentratie (µg m⁻³) in 2016¹

	Nederland	Amsterdam/ Haarlem	Den Haag/ Leiden	Utrecht	Rotterdam/ Dordrecht	Eindhoven	Heerlen/ Kerkrade	Noord- Nederland	Midden- Nederland	Zuid- Nederland
Industrie	<0,1	0,2	0,3	0,1	0,6	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1
Raffinaderijen	<0,1	0,1	0,6	0,1	0,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Energiesector	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Afvalverwerking	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-
Wegverkeer	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-
Overig verkeer	-	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	-	-	-	-
Landbouw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huishoudens	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-
HDO/Bouw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internationale scheepvaart	<0,1	0,2	0,4	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	0,0	<0,1	<0,1
Buitenland	0,7	0,4	0,9	0,5	1,1	1,2	1,7	0,3	0,6	1,2
Totaal	1,0	1,2	2,4	0,9	3,3	1,5	1,8	0,5	1,0	1,6

1) De bijdragen zijn bepaald op basis van de gekalibreerde SO₂-kaart. Let op: de onzekerheid in de concentraties is groter dan dat het aantal decimalen aangeeft.

5 Grootschalige depositie en bronbijdragen

De grootschalige depositiekaarten van stikstof zoals die zijn berekend voor deze 2017-rapportage en de verschillen met de 2016-rapportage, worden hier kort weergegeven in de vorm van tabellen en figuren. De scenario's omspannen een bandbreedte die informatie geeft over de beleidsruimte en over de verschillen in economische ontwikkelingen. De berekende depositiekaarten geven een middenschatting van de te verwachten deposities. De onzekerheid in de gemiddelde stikstofdepositie op Nederland wordt geschat op ongeveer 30 procent (1 sigma). Lokaal kunnen de onzekerheidsmarges 70 procent zijn (marge van -50 tot +100 procent; 1 sigma). Bij het gebruik van de kaarten moet met deze bandbreedte onzekerheden rekening worden gehouden (zie Velders et al., 2016).

Het kabinet heeft de keuze gemaakt dat een scenario met relatief hoge economische groei (2,5 procent per jaar), plus vaststaand en voorgenomen Nederlands en Europees beleid de basis van de depositiekaarten (GDN-kaarten) voor deze rapportage vormt (zie Tabel 3.1).

De kaarten en achterliggende data zijn te vinden op de GCN-website (<http://www.rivm.nl/gcn>). Hier worden alleen de verschillen in deposities ten opzicht van de 2016-rapportage besproken.

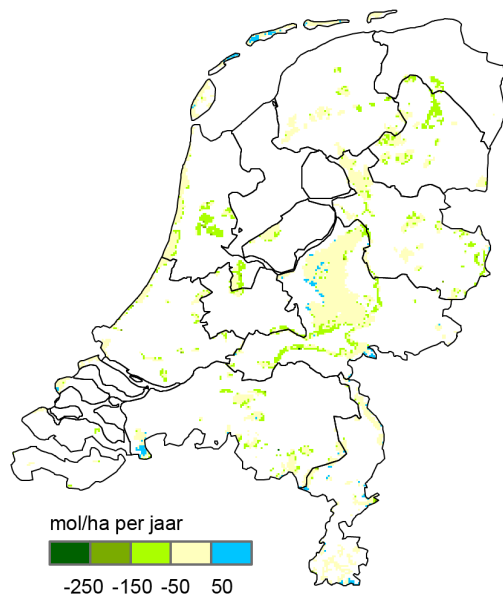
5.1 GDN-kaarten

5.1.1 Stikstofdepositie

De gemiddelde stikstofdepositie over Nederland (zie Figuur 5.2) daalt naar verwachting met ongeveer 35 mol ha⁻¹ per jaar van 2015 tot 2020 en met ongeveer 40 mol ha⁻¹ per jaar van 2020 tot 2030. De totale gemiddelde daling komt daarmee op 370 mol ha⁻¹ van 2015 tot 2030, hetgeen groter is dan de daling van 250 mol ha⁻¹ die vorig jaar werd ingeschat (zie Tabel 5.1 en Figuur 5.2). De grotere daling is het gevolg van een sterker geraamde daling in de emissies van de zeescheepvaart door de invoering van de 'NO_x emission control area' voor de Noordzee en lagere geraamde emissies voor het buitenland (NEC-emissieplafonds). Lokaal zijn er naast verlagingen in depositie ook enkele verhogingen als gevolg van wijzigingen in de emissies van stallen (Figuur 5.1).

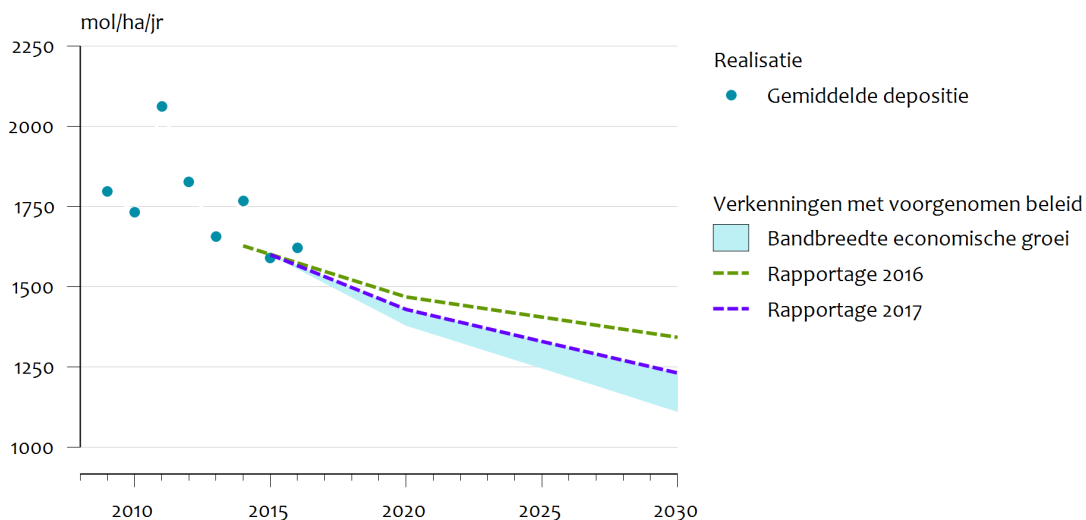
In Tabel 5.2 is weergegeven welke sectoren het meest bijdragen aan de stikstofdepositie in 2016 in Nederland gemiddeld en in de verschillende provincies. De grootste bijdragen zijn afkomstig van de landbouw.

2020



Figuur 5.1 Verschil grootschalige stikstofdepositie voor 2020 tussen rapportage 2017 en 2016

Verschillen zijn alleen weergegeven voor Natura 2000-gebieden op land. Een negatief getal betekent dat de concentratie nu lager is dan in de 2016-rapportage. De kaarten zijn gebaseerd op een raming van de emissies, langjarig gemiddelde meteorologie en een langjarig gemiddelde kalibratiekaart.



Figuur 5.2 Ontwikkeling grootschalige stikstofdepositie

De depositie, gemiddeld over Nederland, op basis van vaststaand en voorgenomen beleid, is weergegeven als een bandbreedte vanwege onzekerheid in economische groei. De nieuwe GDN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte.

Tabel 5.1 Stikstofdepositie (mol ha⁻¹jaar⁻¹) in 2020 en verandering ten opzichte van de GCN-rapportage 2016¹

	Nederland	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht
Totale depositie	1430	1255	1210	1335	1540	1625	1630
Verandering depositie	-40	-35	-30	-40	-50	-25	-50
Nederland							
Industrie, raffinaderijen, energiesector, afvalverwerking							
Verkeer							
Landbouw	-35	-40	-35	-30	-40	-20	-15
Huishoudens	-35	-25	-20	-30	-30	-40	-60
HDO/Bouw ²							
Internationale scheepvaart							
Buitenland	15	15	5	10	10	25	10
Ammoniak uit zee							
Correctie Tabel 2.2	15	15	20	5	15	5	15
		Noord-Holland	Zuid-Holland	Zeeland	Noord-Brabant	Limburg	Flevoland
Totale depositie		1260	1370	1250	1600	1490	1290
Verandering depositie		-60	-20	-25	-50	10	-55
Nederland							
Industrie, raffinaderijen, energiesector, afvalverwerking		-5					-40
Verkeer		5	20				
Landbouw		-35	-25	-50	-50	-5	
Huishoudens		-55	-75	-20	-35	-35	
HDO/Bouw ²							-30
Internationale scheepvaart							
Buitenland		5	40	15	20	50	5

	Nederland	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht
Totale depositie	1430	1255	1210	1335	1540	1625	1630
Ammoniak uit zee							
Correctie Tabel 2.2		30	30	25	20		10

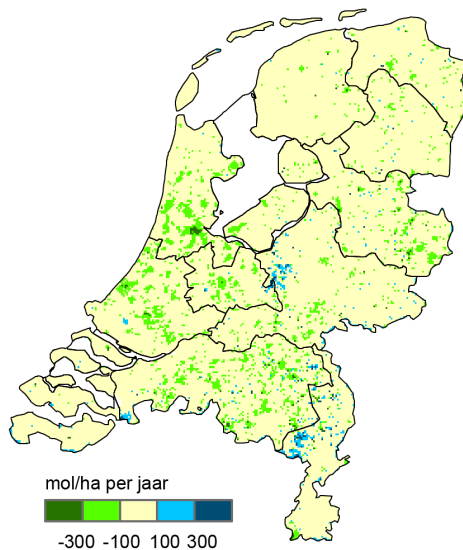
- 1) De veranderingen zijn gegeven voor het jaar 2020, aangezien zo de effecten van verschillen in emissies en methoden zichtbaar zijn en niet van toevallige meteorologische variaties, hetgeen voor het jaar 2015 het geval zou zijn. Om de tabel beter leesbaar te maken, zijn veranderingen kleiner dan $2,5 \text{ mol ha}^{-1}\text{jaar}^{-1}$ niet weergegeven. De getallen zijn verder afgerond op $5 \text{ mol ha}^{-1}\text{jaar}^{-1}$.
- 2) HDO = handel, diensten en overheid

5.1.2 Potentieel-zuurdepositie

Veranderingen in de stikstofdepositie vertalen zich grotendeels direct door naar veranderingen in de depositie van potentieel zuur (Figuur 5.3 en Figuur 5.4).

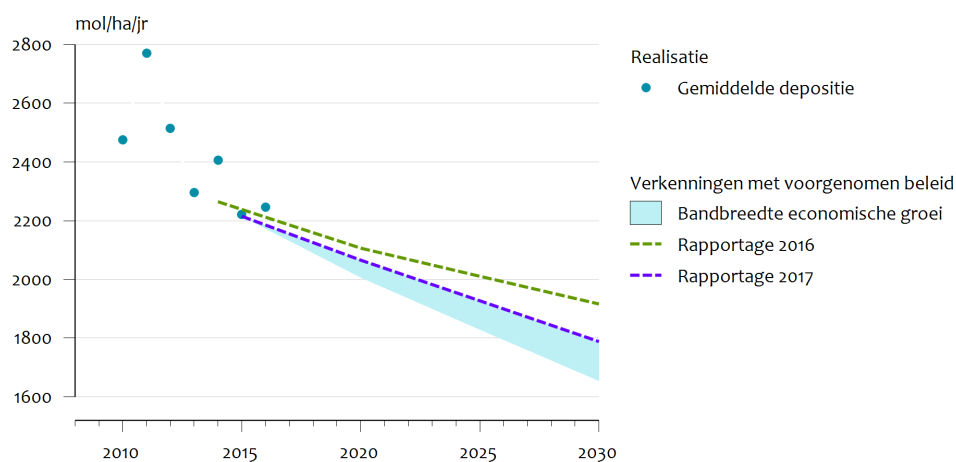
In Tabel 5.3 is weergegeven welke sectoren het meest bijdragen aan de potentieel-zuurdepositie in 2016 in Nederland gemiddeld en in de verschillende provincies. De grootste bijdragen zijn afkomstig van de landbouw.

2020



Figuur 5.3 Verschil grootschalige depositie van potentieel zuur voor 2020 tussen rapportages 2017 en 2016

Een negatief getal betekent dat de concentratie nu lager is dan in de 2016-rapportage. De kaarten zijn gebaseerd op een raming van de emissies, langjariggemiddelde meteorologie en een langjariggemiddelde kalibratiekaart.



Figuur 5.4 Ontwikkeling grootschalige depositie van potentieel zuur
De depositie, gemiddeld over Nederland, op basis van vaststaand en voorgenomen beleid, is weergegeven als een bandbreedte vanwege onzekerheid in economische groei. De nieuwe GDN-kaarten zijn gebaseerd op de bovenkant van deze bandbreedte.

5.2 Opbouw stikstofdepositie en potentieel-zuurdepositie

De stikstofdepositie in Nederland is opgebouwd uit bijdragen van verschillende sectoren in Nederland, van het buitenland als geheel en van de internationale scheepvaart. In Tabel 5.2 staat de opbouw van de stikstofdepositie voor Nederland gemiddeld en voor de twaalf provincies. In Tabel 5.3 staat de opbouw van de potentieel-zuurdepositie.

Tabel 5.2 Opbouw van de stikstofdepositie (mol ha⁻¹jaar⁻¹) in 2016¹

	Nederland	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht
Industrie	20	15	10	15	15	20	20
Raffinaderijen	5	<5	<5	<5	<5	<5	5
Energiesector	10	10	5	10	10	10	10
Afvalverwerking	5	5	5	5	5	5	5
Wegverkeer	110	60	55	75	100	145	210
Overig verkeer	40	25	30	30	40	55	70
Landbouw	820	760	790	825	1040	1055	980
Huishoudens	110	75	65	90	95	125	185
HDO ² /Bouw	10	5	5	5	10	15	20
Internationale scheepvaart	65	55	65	55	50	55	70
Buitenland	560	485	340	550	630	640	465
Ammoniak uit zee	50	55	85	30	20	20	35
Correctiekaart	-185	-160	-150	-165	-220	-230	-220
Totaal	1620	1390	1300	1520	1795	1915	1850
		Noord- Holland	Zuid- Holland	Zeeland	Noord- Brabant	Limburg	Flevoland
Industrie		20	25	30	25	30	15
Raffinaderijen		5	5	<5	<5	<5	5
Energiesector		10	10	5	10	5	10
Afvalverwerking		5	5	<5	5	5	5
Wegverkeer		135	155	40	125	100	115
Overig verkeer		50	60	25	40	30	50
Landbouw		530	540	420	940	800	775
Huishoudens		160	180	55	115	100	95
HDO ² /Bouw		15	20	5	10	10	10
Internationale scheepvaart		90	95	90	60	40	70
Buitenland		380	460	670	705	830	420
Ammoniak uit zee		110	90	110	25	10	40
Correctiekaart		-140	-145	-125	-220	-200	-150
Totaal		1370	1500	1330	1835	1760	1455

1) De getallen zijn afgerond op het dichtstbijzijnde vijftal.

2) HDO = handel, diensten en overheid.

Tabel 5.3 Opbouw van de potentieel-zuurdepositie (mol ha⁻¹jaar⁻¹) in 2016¹

	Nederland	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht
Industrie	40	30	25	25	30	40	55
Raffinaderijen	25	5	10	10	15	20	50
Energiesector	25	15	15	15	20	30	35
Afvalverwerking	5	5	5	5	5	5	5
Wegverkeer	110	60	55	75	100	145	210
Overig verkeer	45	25	30	30	40	55	70
Landbouw	820	760	790	825	1040	1060	980
Huishoudens	115	75	65	90	95	125	185
HDO ² /Bouw	10	5	5	5	10	15	20
Internationale scheepvaart	85	75	85	70	65	70	100
Buitenland	720	580	425	665	785	830	615
Ammoniak uit zee	50	55	85	30	20	20	35
Correctiekaart	195	220	230	215	160	150	160
Totaal	2245	1910	1825	2065	2390	2565	2515
		Noord- Holland	Zuid- Holland	Zeeland	Noord- Brabant	Limburg	Flevoland
Industrie		65	70	40	45	55	35
Raffinaderijen		30	90	30	25	10	25
Energiesector		25	30	15	25	10	25
Afvalverwerking		5	5	<5	5	5	5
Wegverkeer		135	155	40	130	100	115
Overig verkeer		50	60	25	40	30	50
Landbouw		530	540	420	940	800	775
Huishoudens		165	185	55	115	105	95
HDO ² /Bouw		15	20	5	10	10	10
Internationale scheepvaart		125	140	130	75	50	90
Buitenland		490	605	850	935	1090	535
Ammoniak uit zee		110	90	110	25	10	40
Correctiekaart		240	235	255	160	180	230
Totaal		1990	2220	1975	2530	2450	2040

1) De getallen zijn afgerond op het dichtstbijzijnde vijftal.

2) HDO = handel, diensten en overheid.

Literatuur

- Boulter, P.G. en T. Barlow (2002), 'Road traffic characteristics, driving patterns and emission factors for congested situations', TRL, Wokingham; Delft: TNO.
- Buijsman, E. (2008), 'De bijdrage van niet-gemodelleerde bronnen aan de verzurende en vermestende depositie', PBL-rapport 550039001, Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Drissen, E. (2016), Demografie en Economie in de Nationale Energieverkenning 2015, PBL-rapport 2395, Den Haag/Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Geilenkirchen, G.P., H. ten Broeke, A. Hoen (2016), 'Verkeer en vervoer in de Nationale Energieverkenning 2015', PBL-rapport 2377, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Geilenkirchen, G.P., M. 't Hoen & M. Traa (2017), 'Verkeer en vervoer in de Nationale Energieverkenning 2016', PBL-rapport 2822, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Heijne, V., G. Kadijk, N. Ligterink, P. van der Mark, J. Spreen & U. Stelwagen, (2016) NO_x emissions of fifteen Euro 6 diesel cars: Results of the Dutch LD road vehicle emission testing programme 2016, TNO-rapport 2016 R11177, Delft: TNO.
- Hoogerbrugge, R., P.L. Nguyen, J.Wesseling, M. Schaap, R.J. Wichink Kruit, V. Kamphuis, A.M.M. Manders, E.P. Weijers (2012), 'Assessment of the level of sea salt in PM10 in the Netherlands: Yearly average and exceedance days', RIVM-rapport 680704014, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- IIASA (2015), 'Adjusted historic emission data, projections, and optimized emission reduction targets for 2030, A comparison with COM data 2013, Part A: Results for EU-28', TSAP Report no. 16a, januari 2015, Wenen: IIASA.
- Jaarsveld, J.A. van (2004), 'The Operational Priority Substances Model', RIVM rapport 500045001, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, www.rivm.nl/ops.
- Ligterink, N.E. (2017), 'The fleet composition on the Dutch roads relevant for vehicle emissions', TNO-rapport 2017 R10517, Utrecht:TNO.
- Ligterink, N.E. en R. de Lange (2009), 'Refined vehicle and driving-behaviour dependencies in the VERSIT+-emission model', Toulouse: ETTAP 2009 Symposium te Frankrijk.
- LML, 'Landelijk meetnet luchtkwaliteit', (2016), Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- MAN, 'Meetnet ammoniak in natuurgebieden', (2016), Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, <http://www.rivm.nl/man>
- Matthijsen, J., H.M. ten Brink (2007), 'PM_{2.5} in the Netherlands, Consequences of new European air quality standards', MNP-rapport 500099001, Bilthoven: Milieu- en Natuurplanbureau.
- SER (2013), 'Energieakkoord voor duurzame groei', Den Haag: Sociaal Economische Raad.
- Sauter, F., M. van Zanten, E. van der Swaluw, J. Aben, F.de Leeuw, H.van Jaarsveld (2015), 'The OPS-model. Description of OPS 4.5.0',

- Bilthoven:Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu,
<http://www.rivm.nl/media/ops/OPS-model.pdf>
- Schoots, K., P. Hammingh (2015), 'Nationale energieverkenning 2015', ECN-rapport nr. ECN-O—15-033, Petten: Energieonderzoek Centrum Nederland.
- Smeets, W., H. ten Broeke, E. Drissen, G. Geilenkirchen, P. Hammingh, D. Nijdam, M. van Schijndel, S. van der Sluis, K. Smekens, A. Plomp, C. Kraan, K. Peek (2016), 'Luchtverontreinigende stoffen in de nationale energieverkenning 2015', PBL-rapport nr. 2442, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Smeets, W., G. Geilenkirchen, P. Hammingh, D. Nijdam, S. van der Sluis & K. Peek (2017), Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen Nederland. Rapportage 2017, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Spreen, J.S., G. Kadijk, R.J. Vermeulen, V.A.M. Heijne, N.E. Ligterink, U. Stelwagen, R.T.M. Smokers, P.J. van Mark, G. Geilenkirchen (2016), 'Assessment of road vehicle emissions: methodology of the Dutch in-service testing programmes', TNO-rapport 2016 R11178, Delft: TNO.
- Velders, G.J.M., J.M.M. Aben, B.A. G.P. Geilenkirchen, H.A. den Hollander, H., E. van der Swaluw, W.J. de Vries, M.C. van Zanten (2016), 'Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, Rapportage 2016', RIVM-rapport 2016-0068, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- CEIP (2016), 'UNECE/CEIP, WebDab emission database', www.ceip.at geraadpleegd in december 2016.

Bijlage 1. Nederlandse emissies in de scenario's

In de Tabellen B1.1 tot en met B1.6 staan de Nederlandse emissies van NO_x, primair PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂ en NH₃ zoals gebruikt in de verschillende scenario's.

Tabel B1.1 Nederlandse emissies (miljoen kilogram) voor 2015 zoals gebruikt voor de GCN-berekeningen voor de kaarten van 2016

	NO_x	PM₁₀	PM_{2,5}	SO₂	NH₃
2014					
Industrie	24,2	6,7	2,9	9,2	1,3
Raffinaderijen	5,2	0,3	0,2	11,1	0,0
Energiesector	22,3	0,3	0,2	8,6	0,0
Afvalverwerking	4,0	0,1	0,1	0,3	0,3
Verkeer	133,5	7,0	4,8	0,4	4,5
Landbouw	14,1	6,5	0,6	0,1	111,0
Huishoudens	8,2	3,3	3,2	0,4	10,2
HDO en bouw	7,2	2,0	0,5	0,1	0,5
Zeescheepvaart	111,0	4,1	3,9	13,2	0,0
Totaal ¹	218,6	26,2	12,6	30,3	127,9

1) Totaal van de NEC-categorieën, dus exclusief zeescheepvaart.

Tabel B1.2 Nederlandse NO_x-emissies (miljoen kilogram) gebruikt in de scenario's

	Oude raming van 2016		Huidige ramingen	
	Beleid boven- raming	Beleid onder- raming	Beleid referentie- raming	Beleid boven- raming = GCN=GDN
2020				
Industrie	27,3	25,3	26,4	27,3
Raffinaderijen	5,9	5,5	5,7	5,9
Energiesector	20,5	19,1	19,9	20,5
Afvalverwerking	3,4	3,2	3,3	3,4
Verkeer	99,8	93,8	96,5	99,4
Landbouw	7,0	6,8	7,0	7,0
Huishoudens	7,9	7,4	7,7	7,9
HDO en bouw	5,3	4,9	5,1	5,3
Zeescheepvaart	112,6	105,6	109,1	112,6
Totaal¹			171,5	
2025				
Industrie	28,0	25,1	26,6	28,0
Raffinaderijen	5,0	4,5	4,7	5,0
Energiesector	21,2	19,0	20,1	21,2
Afvalverwerking	3,8	3,4	3,6	3,8
Verkeer	80,8	72,4	76,5	80,9
Landbouw	6,9	6,7	6,9	6,9
Huishoudens	7,4	6,6	7,0	7,4
HDO en bouw	5,0	4,5	4,8	5,0
Zeescheepvaart	114,9	88,5	94,3	100,6
Totaal¹			150,2	
2030				
Industrie	28,5	24,5	26,5	28,5
Raffinaderijen	4,5	3,8	4,2	4,5
Energiesector	20,0	17,2	18,6	20,0
Afvalverwerking	3,8	3,3	3,6	3,8
Verkeer	61,7	51,0	56,4	62,5
Landbouw	6,4	6,1	6,3	6,4
Huishoudens	7,4	6,3	6,8	7,4
HDO en bouw	4,9	4,2	4,5	4,9
Zeescheepvaart	117,2	71,4	79,5	88,6
Totaal¹			126,9	

- 1) Totaal van de NEC-categorieën, dus exclusief zeescheepvaart. Totalen zijn niet weergegeven voor de onder- en bovenramingen aangezien de bandbreedte in economische groei per sector verschillend kan uitpakken en de emissies elkaar dus deels kunnen compenseren. De totale nationale emissie is dus niet perse de som van de sectorale emissies.

Tabel B1.3 Nederlandse primair PM₁₀-emissies (miljoen kilogram) gebruikt in de scenario's

	Oude raming van 2016		Huidige ramingen		
	Beleid boven-raming	Beleid onder-raming	Beleid referentie-raming	Beleid boven-raming = GCN=GDN	
2020					
Industrie	7,3	6,9	7,1		7,3
Raffinaderijen	0,3	0,2	0,2		0,3
Energiesector	0,2	0,2	0,2		0,2
Afvalverwerking	0,1	0,1	0,1		0,1
Verkeer	5,5	5,4	5,5		5,6
Landbouw	6,1	6,1	6,1		6,1
Huishoudens	3,1	3,0	3,1		3,1
HDO en bouw	2,3	2,1	2,2		2,3
Zeescheepvaart	3,1	2,9	3,0		3,1
Totaal ¹			24,6		
2025					
Industrie	7,8	6,9	7,4		7,9
Raffinaderijen	0,4	0,2	0,3		0,3
Energiesector	0,2	0,2	0,2		0,2
Afvalverwerking	0,1	0,1	0,1		0,1
Verkeer	5,2	4,7	5,0		5,2
Landbouw	5,8	5,7	5,8		5,8
Huishoudens	3,2	2,9	3,0		3,2
HDO en bouw	2,5	2,1	2,3		2,5
Zeescheepvaart	3,2	2,8	3,0		3,2
Totaal ¹			24,1		
2030					
Industrie	8,3	6,9	7,7		8,4
Raffinaderijen	0,6	0,2	0,3		0,3
Energiesector	0,2	0,2	0,2		0,2
Afvalverwerking	0,1	0,1	0,1		0,1
Verkeer	5,0	4,1	4,6		4,8
Landbouw	5,4	5,4	5,4		5,4
Huishoudens	3,2	2,8	3,0		3,2
HDO en bouw	2,6	2,0	2,4		2,6
Zeescheepvaart	3,2	2,7	3,0		3,3
Totaal ¹			23,6		

- 1) Totaal van de NEC-categorieën, dus exclusief zeescheepvaart. Totalen zijn niet weergegeven voor de onder- en bovenramingen aangezien de bandbreedte in economische groei per sector verschillend kan uitpakken en de emissies elkaar dus deels kunnen compenseren. De totale nationale emissie is dus niet perse de som van de sectorale emissies.

Tabel B1.4 Nederlandse primair PM_{2,5}-emissies (miljoen kilogram) gebruikt in de scenario's

	Oude raming van 2016	Huidige ramingen		
	Beleid boven- raming	Beleid onder- raming	Beleid referentie- raming	Beleid boven- raming = GCN=GDN
2020				
Industrie	2,9	3,1	3,2	3,2
Raffinaderijen	0,2	0,2	0,2	0,2
Energiesector	0,2	0,1	0,1	0,2
Afvalverwerking	0,1	0,1	0,1	0,1
Verkeer	3,0	3,0	3,1	3,2
Landbouw	0,6	0,6	0,6	0,6
Huishoudens	3,0	2,9	3,0	3,0
HDO en bouw	0,6	0,5	0,6	0,6
Zeescheepvaart	2,9	2,7	2,8	2,9
Totaal ¹			10,9	
2025				
Industrie	3,1	3,1	3,3	3,5
Raffinaderijen	0,3	0,2	0,2	0,2
Energiesector	0,2	0,1	0,2	0,2
Afvalverwerking	0,1	0,1	0,1	0,1
Verkeer	2,6	2,4	2,6	2,7
Landbouw	0,6	0,6	0,6	0,6
Huishoudens	3,1	2,8	2,9	3,1
HDO en bouw	0,6	0,5	0,6	0,6
Zeescheepvaart	3,0	2,6	2,8	3,0
Totaal ¹			10,4	
2030				
Industrie	3,3	3,0	3,4	3,7
Raffinaderijen	0,5	0,2	0,2	0,2
Energiesector	0,2	0,2	0,2	0,2
Afvalverwerking	0,1	0,1	0,1	0,1
Verkeer	2,2	1,8	2,0	2,2
Landbouw	0,5	0,5	0,5	0,5
Huishoudens	3,1	2,7	2,9	3,1
HDO en bouw	0,7	0,5	0,6	0,7
Zeescheepvaart	3,1	2,5	2,8	3,1
Totaal ¹			9,9	

1) Totaal van de NEC-categorieën, dus exclusief zeescheepvaart. Totalen zijn niet weergegeven voor de onder- en bovenramingen aangezien de bandbreedte in economische groei per sector verschillend kan uitpakken en de emissies elkaar dus deels kunnen compenseren. De totale nationale emissie is dus niet perse de som van de sectorale emissies.

Tabel B1.5 Nederlandse SO₂-emissies (miljoen kilogram) gebruikt in de scenario's

	Oude raming van 2016		Huidige ramingen		
	Beleid boven-raming	Beleid onder-raming	Beleid referentie-raming	Beleid boven-raming = GCN=GDN	raming =
2020					
Industrie	11,1	9,5	10,3		11,1
Raffinaderijen	13,7	11,9	12,8		13,7
Energiesector	6,1	5,1	5,6		6,1
Afvalverwerking	0,3	0,3	0,3		0,3
Verkeer	0,4	0,4	0,4		0,4
Landbouw	0,2	0,2	0,2		0,2
Huishoudens	0,4	0,4	0,4		0,4
HDO en bouw	0,2	0,2	0,2		0,2
Zeescheepvaart	3,6	3,4	3,5		3,6
Totaal¹			30,1		
2025					
Industrie	11,7	10,0	10,9		11,7
Raffinaderijen	13,1	10,8	12,0		13,1
Energiesector	6,5	5,4	5,9		6,5
Afvalverwerking	0,3	0,3	0,3		0,3
Verkeer	0,5	0,4	0,4		0,5
Landbouw	0,2	0,2	0,2		0,2
Huishoudens	0,4	0,4	0,4		0,4
HDO en bouw	0,2	0,2	0,2		0,2
Zeescheepvaart	3,9	3,3	3,6		3,9
Totaal¹			30,3		
2030					
Industrie	12,3	10,6	11,5		12,3
Raffinaderijen	12,7	9,9	11,4		12,7
Energiesector	6,6	5,5	6,0		6,6
Afvalverwerking	0,3	0,3	0,3		0,3
Verkeer	0,5	0,4	0,5		0,5
Landbouw	0,3	0,2	0,2		0,3
Huishoudens	0,4	0,4	0,4		0,4
HDO en bouw	0,2	0,1	0,2		0,2
Zeescheepvaart	4,1	3,3	3,7		4,1
Totaal¹			30,4		

- 1) Totaal van de NEC-categorieën, dus exclusief zeescheepvaart. Totalen zijn niet weergegeven voor de onder- en bovenramingen aangezien de bandbreedte in economische groei per sector verschillend kan uitpakken en de emissies elkaar dus deels kunnen compenseren. De totale nationale emissie is dus niet perse de som van de sectorale emissies.

Tabel B1.6 Nederlandse NH₃-emissies (miljoen kilogram) gebruikt in de scenario's

	Oude raming van 2016		Huidige ramingen	
	Beleid bovenraming	Beleid onder-raming	Beleid referentie-raming	Beleid bovenraming = GCN=GDN
2020				
Industrie	1,6	1,5	1,6	1,6
Raffinaderijen	0,0	0,0	0,0	0,0
Energiesector	0,0	0,0	0,0	0,0
Afvalverwerking	0,3	0,3	0,3	0,3
Verkeer	3,8	3,6	3,7	3,8
Landbouw	106,2	97,7	100,5	101,1
Huishoudens	15,3	10,3	11,1	11,6
HDO en bouw	0,6	0,5	0,5	0,6
Zeescheepvaart	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal¹			117,7	
2025				
Industrie	1,8	1,4	1,6	1,8
Raffinaderijen	0,0	0,0	0,0	0,0
Energiesector	0,0	0,0	0,0	0,0
Afvalverwerking	0,4	0,3	0,3	0,4
Verkeer	4,0	3,5	3,7	3,9
Landbouw	102,7	92,1	95,7	97,4
Huishoudens	16,2	9,8	11,2	12,3
HDO en bouw	0,6	0,5	0,5	0,6
Zeescheepvaart	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal¹			113,1	
2030				
Industrie	1,9	1,4	1,7	1,9
Raffinaderijen	0,0	0,0	0,0	0,0
Energiesector	0,0	0,0	0,0	0,0
Afvalverwerking	0,4	0,3	0,4	0,4
Verkeer	4,2	3,4	3,7	4,1
Landbouw	99,2	86,8	91,2	93,9
Huishoudens	17,1	9,2	11,3	13,2
HDO en bouw	0,6	0,4	0,5	0,6
Zeescheepvaart	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal¹			108,8	

1) Totaal van de NEC-categorieën, dus exclusief zeescheepvaart. Totalen zijn niet weergegeven voor de onder- en bovenramingen aangezien de bandbreedte in economische groei per sector verschillend kan uitpakken en de emissies elkaar dus deels kunnen compenseren. De totale nationale emissie is dus niet perse de som van de sectorale emissies.

Bijlage 2. SRM-emissiefactoren

TNO en het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving) actualiseren jaarlijks een set emissiefactoren voor het huidige en toekomstige wegverkeer in Nederland. De emissiefactoren geven voor een gemiddelde verkeersstroom de uitstoot per gereden kilometer van een aantal luchtverontreinigende stoffen. Er worden emissiefactoren vastgesteld voor drie typen wegen: stadswegen, snelwegen en overige wegen buiten de bebouwde kom (buitenwegen). Daarbinnen wordt onderscheid gemaakt naar snelheidsregimes en niveaus van verkeersafwikkeling (doorstromend, stagnerend). De emissiefactoren worden berekend door weging van een groot aantal onderliggende emissiefactoren voor allerlei typen voertuigen. Deze onderliggende emissiefactoren worden door TNO berekend met het VERSIT+-model (Ligterink en De Lange, 2009). De weging vindt plaats op basis van voertuigkilometrages per voertuigtype, afkomstig van het CBS (historische jaren) en uit de Nationale Energieverkenning 2016 (voor 2015, 2020 en 2030). De ramingen van de verkeerssamenstelling uit de NEV 2016 worden beschreven in Geilenkirchen et al. (2016, 2017).

De emissiefactoren van TNO en PBL dienen als invoer voor verspreidingsmodellen, waarmee de bijdrage kan worden berekend van het wegverkeer aan de concentraties van luchtverontreinigende stoffen nabij verkeerswegen. Conform de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 worden de emissiefactoren jaarlijks vóór 15 maart openbaar gemaakt door het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM). De Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 bevat twee standaardrekenmethoden (SRM1 en SRM2) voor de berekening van concentraties van luchtverontreinigende stoffen nabij verkeerswegen. Als implementatie van SRM1 en SRM2 zijn modellen ontwikkeld die de effecten berekenen van de emissies van het wegverkeer op de lokale luchtkwaliteit. Deze modellen maken gebruik van de emissiefactoren van TNO en PBL. De emissiefactoren worden daarom aangeduid als de SRM-emissiefactoren.

Deze bijlage bevat de SRM-emissiefactoren 2017, zoals die op 15 maart zijn gepubliceerd door het RIVM en IenM. De aanpak van de emissiemetingen en de verwerking daarvan tot de SRM-emissiefactoren is beschreven in Spreen et al. (2016). Net als vorig jaar zijn er dit jaar emissiefactoren vastgesteld voor stikstofoxiden (NO_x), stikstofdioxide (NO_2), fijn stof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) en elementair koolstof (EC). Tevens zijn emissiefactoren vastgesteld voor ammoniak (NH_3) voor gebruik bij de Programmatische aanpak Stikstof (PAS).

De SRM1-emissiefactoren van wegverkeer worden gepresenteerd in Tabel B2.1. De SRM2-emissiefactoren van wegverkeer voor snelwegen worden gepresenteerd in Tabel B2.2. De emissiefactoren kunnen ook worden gedownload via www.rivm.nl/gcn.

Tabel B2.1 Algemene emissiefactoren voor SRM1 (stadswegen)

	Licht wegverkeer personen-, bestelauto's en motoren				Middelzwaar wegverkeer vrachtauto's < 20 ton GVW, bussen				Zwaar wegverkeer vrachtauto's > 20 ton GVW, trekkers				Autobussen			
	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴
NO_x in NO₂-equivalenten (g/km)																
2014	0,57	0,38	0,38	0,32	12,87	7,87	5,45	4,94	16,69	10,18	7,03	5,64	7,94	4,96	3,56	2,91
2016	0,51	0,34	0,34	0,30	10,11	6,19	4,29	4,04	12,81	7,83	5,41	4,35	6,17	3,85	2,76	2,27
2020	0,38	0,27	0,25	0,26	4,58	2,83	1,98	2,25	5,06	3,12	2,18	1,77	2,62	1,64	1,17	1,00
2030	0,20	0,14	0,13	0,13	1,78	1,10	0,78	0,73	2,00	1,25	0,88	0,75	0,48	0,30	0,21	0,26
Fractie direct uitgestoten hoeveelheid NO₂																
2014	24%	24%	23%	29%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	12%	12%	12%	11%
2016	25%	24%	23%	30%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	12%	12%	12%	12%
2020	27%	27%	25%	31%	9%	9%	9%	8%	12%	12%	12%	14%	16%	16%	16%	16%
2030	26%	26%	23%	31%	18%	18%	18%	20%	30%	30%	30%	32%	34%	34%	34%	31%
PM₁₀ verbranding + slijtage naar lucht (g/km)⁵																
2014	0,045	0,040	0,041	0,022	0,248	0,193	0,167	0,113	0,273	0,205	0,172	0,115	0,237	0,164	0,131	0,119
2016	0,041	0,038	0,038	0,020	0,225	0,180	0,159	0,104	0,245	0,190	0,163	0,105	0,205	0,150	0,125	0,104
2020	0,034	0,033	0,033	0,017	0,179	0,155	0,143	0,088	0,187	0,159	0,145	0,084	0,140	0,121	0,113	0,074
2030	0,030	0,029	0,029	0,015	0,162	0,145	0,137	0,079	0,166	0,146	0,137	0,077	0,099	0,099	0,099	0,056
PM_{2,5} verbranding + slijtage naar lucht (g/km)																
2014	0,023	0,019	0,019	0,011	0,146	0,091	0,065	0,057	0,179	0,111	0,078	0,064	0,160	0,087	0,054	0,077
2016	0,020	0,016	0,017	0,010	0,123	0,079	0,057	0,049	0,149	0,094	0,067	0,053	0,127	0,072	0,048	0,062

	Licht wegverkeer personen-, bestelauto's en motoren				Middelzwaar wegverkeer vrachtauto's < 20 ton GVW, bussen				Zwaar wegverkeer vrachtauto's > 20 ton GVW, trekkers				Autobussen			
	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴	Stad stagnerend ¹	Stad normaal ²	Stad doorstromend ³	Buitenweg ⁴
2020	0,013	0,011	0,011	0,006	0,077	0,053	0,041	0,032	0,088	0,060	0,046	0,033	0,062	0,043	0,035	0,032
2030	0,009	0,008	0,009	0,005	0,061	0,044	0,036	0,023	0,068	0,048	0,038	0,026	0,022	0,021	0,021	0,014
EC (g/km)																
2014	0,012	0,008	0,008	0,006	0,048	0,043	0,041	0,025	0,059	0,050	0,046	0,027	0,049	0,045	0,043	0,046
2016	0,010	0,007	0,006	0,005	0,037	0,033	0,031	0,020	0,045	0,038	0,035	0,021	0,038	0,035	0,034	0,035
2020	0,005	0,003	0,003	0,002	0,017	0,014	0,013	0,010	0,017	0,013	0,011	0,007	0,016	0,015	0,015	0,013
2030	0,002	0,001	0,001	0,001	0,009	0,007	0,006	0,003	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
NH₃ (g/km) voor gebruik bij de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)																
2014	0,030	0,030	0,030	0,027	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013
2016	0,026	0,026	0,026	0,025	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011
2020	0,019	0,019	0,019	0,020	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
2030	0,009	0,009	0,009	0,018	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002

- 1) 'Stagnerend stadsverkeer' (beschreven door een gewogen gemiddelde over de OSCAR1 F-, G1- en H2-ritcycli): stadsverkeer met een grote mate van congestie, een gemiddelde snelheid kleiner dan 15 kilometer per uur, gemiddeld ongeveer 10 stops per afgelegde kilometer. Voor een beschrijving van OSCAR-cycli, zie Boulter en Barlow (2002).
- 2) 'Normaal stadsverkeer' (beschreven door een gewogen gemiddelde over de OSCAR1 E- en D2-ritcycli): typisch stadsverkeer met een redelijke mate van congestie, een gemiddelde snelheid tussen de 15 en 30 kilometer per uur, gemiddeld ongeveer 2 stops per afgelegde kilometer.
- 3) 'Doorstromend stadsverkeer' (beschreven door OSCAR1 C-ritcyclus): stadsverkeer met weinig congestie en relatief veel free-flow rijgedrag, een gemiddelde snelheid tussen de 30 en 45 kilometer per uur, gemiddeld ongeveer 1,5 stop per afgelegde kilometer. Vanwege niet-significante verschillen met normaal stadsverkeer gelijk aan 2) verondersteld.
- 4) 'Buitenweg algemeen' (beschreven door de ritcyclus 'Average Dutch Rural'): typisch buitenwegverkeer, een gemiddelde snelheid van ongeveer 60 kilometer per uur, gemiddeld ongeveer 0,2 stops per afgelegde kilometer.
- 5) 100 Procent van de PM₁₀-emissie uit uitlaatgassen wordt geëmitteerd naar de lucht.

Tabel B2.2 Emissiefactoren specifiek voor SRM2 (snelwegen)¹

	Licht wegverkeer: personen-, bestelauto's en motoren						Middelzwaar wegverkeer: vrachtauto's < 20 ton GVW, bussen		Zwaar wegverkeer: vrachtauto's > 20 ton GVW, trekkers	
	File ⁴	80 km/uur + SH ²	80 km/uur	100 km/uur	120 km/uur	130 km/uur	File ⁴	80 km/uur ³	File ⁴	80 km/uur ³
NO_x in NO₂-equivalenten (g/km)										
2014	0,49	0,27	0,28	0,33	0,42	0,48	7,18	3,42	8,89	3,65
2016	0,45	0,25	0,26	0,31	0,38	0,43	5,75	2,76	6,87	2,83
2020	0,37	0,21	0,21	0,25	0,31	0,34	2,89	1,43	2,84	1,18
2030	0,17	0,11	0,13	0,12	0,14	0,15	0,85	0,54	1,17	0,56
Fractie direct uitgestoten hoeveelheid NO₂										
2014	30%	28%	29%	30%	31%	31%	7%	9%	5%	8%
2016	31%	28%	29%	31%	31%	31%	7%	9%	6%	9%
2020	32%	30%	28%	34%	32%	32%	9%	12%	13%	18%
2030	31%	28%	22%	31%	30%	30%	22%	23%	32%	32%
PM₁₀ (g/km)										
2014	0,038	0,025	0,026	0,027	0,028	0,029	0,201	0,104	0,205	0,099
2016	0,036	0,023	0,024	0,025	0,026	0,026	0,185	0,099	0,192	0,093
2020	0,032	0,020	0,020	0,021	0,021	0,021	0,153	0,090	0,165	0,083
2030	0,029	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,125	0,081	0,157	0,079
PM_{2,5} (g/km)										
2014	0,017	0,013	0,014	0,016	0,017	0,017	0,106	0,043	0,112	0,042
2016	0,015	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,091	0,039	0,098	0,037
2020	0,011	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,060	0,030	0,072	0,026
2030	0,008	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,037	0,023	0,064	0,022

Licht wegverkeer: personen-, bestelauto's en motoren							Middelzwaar wegverkeer: vrachtauto's < 20 ton GVW, bussen	Zwaar wegverkeer: vrachtauto's > 20 ton GVW, trekkers		
	File ⁴	80 km/uur + SH ²	80 km/uur	100 km/uur	120 km/uur	130 km/uur	File ⁴	80 km/uur ³	File ⁴	80 km/uur ³
EC (g/km)										
2014	0,013	0,007	0,008	0,008	0,010	0,010	0,027	0,018	0,027	0,015
2016	0,010	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,022	0,015	0,021	0,011
2020	0,009	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,019	0,013	0,018	0,009
2030	0,007	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,017	0,011	0,015	0,008
NH₃ (g/km) voor gebruik bij de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)										
2014	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,012	0,012	0,012	0,012
2016	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,010	0,010	0,010	0,010
2020	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,009	0,009	0,009	0,009
2030	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,008	0,008	0,008	0,008

- 1) Snelheden staan voor de geldende maximumsnelheid voor het beschouwde wegvak.
- 2) Maximumsnelheid van 80 kilometer per uur met strenge handhaving.
- 3) Voor middelzware en zware voertuigen geldt dat de emissiefactoren voor de snelheidsklassen 100, 120 en 130 kilometer per uur gelijk zijn aan de emissiefactoren van de snelheidsklasse 80 kilometer per uur.
- 4) File is in dit geval gedefinieerd als een intensiteit-capaciteitverhouding van 0,8 of meer.

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag