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

Monitor **stikstofdepositie** in Natura 2000-gebieden 2026

RIVM-rapport 2026-0018

Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2026

RIVM-rapport 2026-0018

Colofon

© RIVM 2026
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-2026-0018

S.B. Hazelhorst (auteur), RIVM
K.M.F. Brandt (auteur), RIVM
L.P.I. Glaese (auteur), RIVM
L.A.M. Graas (auteur), RIVM
L.A. de Jongh (auteur), RIVM
J.D. de Lange (auteur), RIVM
S. Mijnen-Visser (auteur), RIVM
T.N.P. Nguyen (auteur), RIVM
J.M. Schram (auteur), RIVM
G.J.C. Stolwijk (auteur), RIVM
W.J. de Vries (auteur), RIVM
S. Zuidberg (auteur), RIVM

Foto omslag: Loes Belovics

Contact:
Sebastiaan Hazelhorst
Milieu en Veiligheid - Centrum voor Milieukwaliteit
sebastiaan.hazelhorst@rivm.nl

Dit onderzoek is verricht op verzoek van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur in het kader van de monitoring van de stikstofdoelen uit de Omgevingswet. Deze monitoring bestaat uit meerdere onderdelen die worden uitgevoerd door een consortium van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het RIVM en Wageningen University & Research (WUR).

Dit is een uitgave van:
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2026

Het gaat slecht met veel natuur in Nederland. Dit komt onder meer door de neerslag van stikstof (stikstofdepositie). Te veel stikstof is schadelijk voor bepaalde typen natuur. Nederland heeft afgesproken om de natuur in Natura 2000-gebieden te beschermen. Daarvoor moet de stikstofneerslag omlaag.

In de Omgevingswet staat voor welke oppervlakte aan stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden de stikstofneerslag in verschillende jaren onder de kritische depositiewaarde (KDW) moet liggen. De doelen zijn: 40 procent in 2025, 50 procent in 2030 en 74 procent in 2035. De KDW geeft aan hoeveel stikstof de natuur aankan voordat er schade kan ontstaan en zeldzame planten kunnen verdwijnen.

Het RIVM onderzoekt elk jaar hoe de neerslag van stikstof in Natura 2000-gebieden zich ontwikkelt en of de wettelijke doelen worden gehaald. Voor de jaren vanaf 2005 zijn de stikstofcijfers opnieuw berekend aan de hand van de laatste gegevens en inzichten. Ook is het jaar 2024 aan deze reeks toegevoegd.

Tussen 2005 en 2024 daalde de stikstofneerslag in Natura 2000-gebieden met ongeveer 29 procent. Deze daling komt doordat er in verschillende sectoren minder stikstof wordt uitgestoten. Voor zowel de industrie als het verkeer daalde de bijdrage aan de totale neerslag tussen 2005 en 2024 met 37 procent. De bijdrage van de Nederlandse landbouw en overige sectoren daalde in deze periode met 15 procent. Ook is de neerslag uit buitenlandse bronnen met 29 procent afgenomen.

Doordat de stikstofneerslag daalt, was de hoeveelheid stikstof boven de kritische depositiewaarde in 2024 ongeveer de helft lager dan in 2005. Toch blijft ook met deze daling nog steeds een groot deel van het oppervlak van Natura 2000-gebieden overbelast. In 2024 was de neerslag op 31 procent van de oppervlakte lager dan de KDW. Een jaar eerder was dat 30 procent.

De conclusie van deze ‘Monitor Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden' is dat de doelen in 2024 dichterbij zijn gekomen. Deze rapportage bevat geen nieuwe verwachtingen voor de toekomst. Die maakt het RIVM om het jaar. Het vorige rapport liet zien dat het heel erg onwaarschijnlijk is dat de doelen uit de Omgevingswet worden gehaald.

Kernwoorden: stikstofdepositie, historische trend, stikstofreductie, Natura 2000, omgevingswaarden voor stikstof, KDW

Synopsis

Monitoring Report Nitrogen Deposition in Natura 2000 Areas 2026

Much of the natural environment in the Netherlands is in poor state. Nitrogen deposition is one of the factors contributing to this situation. Excess nitrogen is harmful to certain types of natural habitats. The Netherlands has committed to protecting nature in Natura 2000 areas. Achieving this objective requires a reduction in nitrogen deposition.

The Environment and Planning Act of the Netherlands sets targets for the area of nitrogen-sensitive natural habitats within Natura 2000 areas where nitrogen deposition must remain below the critical load in specified years. These targets are: 40 per cent in 2025, 50 per cent in 2030 and 74 per cent in 2035.
The critical load indicates how much nitrogen natural habitats can handle before ecological damage is likely to occur and rare plant species may disappear.

Every year, the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) investigates trends in nitrogen deposition in Natura 2000 areas and looks whether the statutory targets are being met. The nitrogen figures from 2005 onwards have been recalculated using the latest data and insights, with the series extended to include 2024.

Between 2005 and 2024, nitrogen deposition in Natura 2000 areas fell by approximately 29 per cent. This decline is due to lower nitrogen emissions across various sectors. The contribution to total nitrogen deposition from both industry and transport fell by 37 per cent between 2005 and 2024. Over the same period, Dutch agriculture and other sectors recorded a 15 per cent reduction in nitrogen deposition. Deposition from sources abroad also fell, by 29 per cent.

As a result of decreasing nitrogen deposition, the amount of nitrogen exceeding the critical deposition level in 2024 was around half of that recorded in 2005. Despite these numbers, large parts of Natura 2000 areas remain overburdened with nitrogen deposition. In 2024, nitrogen deposition in 31 per cent of the area was below the critical load, compared to 30 per cent in the previous year.

The conclusion of this ‘Monitoring Report on Nitrogen Deposition in Natura 2000 Areas’ is that progress towards achieving the targets was made in 2024. This report does not provide any new forecasts for future years. The RIVM produces these forecasts every other year. Previous forecasts indicated that it is highly unlikely that the targets set out in the Environment and Planning Act will be met.

Keywords: nitrogen deposition, historical trend, nitrogen reduction, Natura 2000, environmental values for nitrogen, critical load

Inhoudsopgave

Samenvatting — 8

1 Inleiding — 14
1.1 Doel — 14
1.2 Aanpak — 14
1.3 Verschillen met het vorige rapport — 15
1.4 Leeswijzer — 16

2 Achtergrond: stikstof en stikstofgevoelige natuur — 17
2.1 Stikstofemissie en -depositie — 17
2.2 Effecten op natuur en bodem door stikstof — 18
2.3 Neveneffecten: waterkwaliteit, luchtkwaliteit en klimaat — 19
2.4 Natura 2000-gebieden — 20
2.5 Stikstof in beleid en wetgeving — 22

3 Methode — 24
3.1 Methode op hoofdlijnen — 24
3.2 Gegevens over stikstof — 24
3.2.1 Gegevens over stikstofemissies — 25
3.2.2 Stikstofmetingen — 26
3.3 Berekening en kalibratie depositiekaarten — 27
3.3.1 Kalibratie van berekeningen — 27
3.4 Twee varianten berekening stikstofdepositie — 28
3.4.1 Berekeningen voor specifieke jaren — 28
3.4.2 Berekeningen voor gemiddelde omstandigheden — 29
3.5 Bepalen overschrijding van de KDW — 30
3.5.1 Gegevens over stikstofgevoelige natuur — 31
3.6 Analyse van trends — 31
3.6.1 Ontwikkeling uitgedrukt als reductie per jaar en percentage — 31
3.6.2 Statistische analyse historische trend — 31
3.7 Kans op het halen van doelen — 32
3.8 Dashboard Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden — 33
3.9 Open data — 33

4 Ontwikkeling van de stikstofemissies — 34
4.1 Ontwikkeling van de stikstofemissies in Nederland — 34
4.1.1 Ontwikkeling van ammoniakemissies — 34
4.1.2 Ontwikkeling van emissies van stikstofoxiden — 36
4.2 Stikstofemissies door de Nederlandse landbouw — 37
4.2.1 Ontwikkeling van ammoniakemissies in de landbouw — 37
4.2.2 Ontwikkeling van emissies van stikstofoxiden in de landbouw — 39
4.3 Stikstofemissies door de Nederlandse Mobiliteit — 40
4.3.1 Ontwikkeling 2005-2024 — 40
4.3.2 Verwachte ontwikkelingen tot 2035 — 41
4.4 Stikstofemissies door de Nederlandse Industrie- en Energiesector — 42
4.4.1 Ontwikkeling 2005-2024 — 42
4.4.2 Verwachte ontwikkelingen tot 2035 — 42
4.5 Stikstofemissies door Nederlandse Huishoudens, Diensten en Bouw — 42
4.5.1 Ontwikkeling 2005-2024 — 42

4.5.2 Verwachte ontwikkeling tot 2035 — 43
4.6 Buitenlandse ontwikkeling van de stikstofemissies — 43
4.6.1 België: ontwikkelingen van de stikstofemissies — 46
4.6.2 Duitsland: ontwikkelingen van de stikstofemissies — 47
4.6.3 Frankrijk: ontwikkelingen van de stikstofemissies — 47
4.6.4 Verenigd Koninkrijk: ontwikkelingen van de stikstofemissies — 48
4.7 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport — 48

5 Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden — 49
5.1 Actuele stikstofdepositie — 49
5.1.1 Herkomst van de stikstofdepositie — 49
5.1.2 Bijdrage ammoniak en stikstofoxiden — 50
5.1.3 Kaart van de stikstofdepositie — 51
5.2 Ontwikkeling van de stikstofdepositie — 52
5.2.1 Ontwikkeling van sectorbijdrage aan depositie — 55
5.3 Verwachte ontwikkeling van de stikstofdepositie — 55
5.4 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport — 57
5.4.1 Veranderingen in de Historische reeks — 57
5.4.2 Veranderingen in de actuele depositie — 58

6 Overschrijding van de kritische depositiewaarde in Natura 2000-gebieden — 61
6.1 Ontwikkeling overschrijding kritische depositiewaarden — 61
6.2 Actuele overschrijding van de kritische depositiewaarde — 63
6.2.1 Kaart van de overschrijdingen van de kritische depositiewaarde — 63
6.3 Verwachte ontwikkeling van overschrijding van de kritische depositiewaarden — 64
6.3.1 Kaart van de verwachte ontwikkeling van de overschrijding van de kritische depositiewaarde — 65
6.4 Voortgang in relatie tot wettelijke doelen — 66
6.4.1 Schets van de resterende opgave — 67
6.5 Uitsplitsing naar verschillende categorieën natuur — 68
6.6 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport — 68
6.6.1 Veranderingen in de Historische reeks — 68
6.6.2 Veranderingen in de actuele overschrijding van de kritische depositiewaarde — 69

7 Onzekerheden in de berekende stikstofdepositie en overschrijding van de KDW — 70
7.1 Onzekerheid van de berekende stikstofdeposities — 70
7.2 Kleinere onzekerheid van de trend over langere periode — 71
7.3 Bandbreedten van prognoses — 71
7.4 Gevoeligheid berekende overschrijding kritische depositiewaarde — 72

8 Discussie — 74
8.1 Nieuwe gegevens en wetenschappelijke inzichten — 74
8.2 Geschiktheid van verschillende indicatoren voor monitoring — 74
8.3 Ontwikkeling monitoring — 76

Dankwoord — 77

Referenties — 78

Bijlage 1 Begrippenlijst — 83

Bijlage 2 Toelichting op de methode en gegevensbronnen — 87
B2.1 Berekening van de stikstofdepositie — 87
B2.2 Emissiegegevens — 89
B2.2.1 Emissies uit Nederlandse bronnen — 89
B2.2.2 Emissies uit buitenlandse bronnen — 91
B2.2.3 Bronkarakteristieken — 93
B2.2.4 Sectorindelingen en definities van emissies — 93
B2.3 Ruimtelijke verdeling van landbouwemissies in emissieramingen — 94
B2.3.1 Emissies uit stallen en opslagen — 94
B2.3.2 Veldemissies — 95
B2.4 Kalibratie van de berekeningen met metingen — 95
B2.5 Berekening van de gemiddelde depositie en overschrijding — 101
B2.6 Natuurgegevens — 103

Bijlage 3 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport — 105
B3.1 Overzicht van de effecten van nieuwe inzichten en gegevens — 105
B3.1.1 Veranderingen in historische reeks — 107
B3.1.2 Veranderingen in de actuele depositie — 108
B3.1.3 Veranderingen in prognosekaarten — 110
B3.2 Nieuwe emissiegegevens — 110
B3.2.1 Nederlandse emissies — 111
B3.2.2 Buitenlandse emissies — 113
B3.3 Wijzigingen model en achtergrondgegevens — 113
B3.3.1 Update rekenmodel — 114
B3.3.2 Updates meteorologische statistiek — 114
B3.3.3 Update chemische omzettingsfactoren — 114
B3.3.4 Update achtergrondconcentraties — 114
B3.4 Kalibratie en metingen — 114
B3.4.1 Update berekeningen — 115
B3.4.2 Nieuwe metingen — 116
B3.4.3 Gebruikte meetstations en meetwaarden — 116
B3.4.4 Compensatie van wijzigingen in emissies en model door kalibratie — 116
B3.5 Wijzigingen natuurgegevens — 116

Bijlage 4 GCN-GDN kaarten — 118
B4.1 Grootschalige ammoniak concentratie — 118
B4.2 Grootschalige stikstofdepositie — 119
B4.3 Grootschalige potentieel zuur-depositie — 119

Bijlage 5 Tabellen stikstofemissies — 121

Samenvatting

Stikstofdepositie en achteruitgang van biodiversiteit

Bij stikstofdepositie komen ammoniak en stikstofoxiden op de bodem en in vegetatie terecht (neerslag). Deze stikstofverbindingen komen vooral vrij in de landbouw en bij verbrandingsprocessen, zoals in verkeer en industrie. Door te veel stikstof gaat veel natuur achteruit. Dit komt doordat er te veel voedingsstoffen beschikbaar zijn (vermesting) en doordat de bodem verzuurt. Zeldzame planten kunnen hierdoor verdwijnen, en daarmee ook de dieren die van deze planten afhankelijk zijn. De biodiversiteit gaat dan achteruit.

Doelen voor stikstofreductie

De Europese Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn zijn opgesteld om de biodiversiteit in stand te houden en te herstellen. De EU-lidstaten hebben daarvoor de Natura 2000-gebieden aangewezen, die een Europees netwerk ter bescherming van flora en fauna vormen.

De Nederlandse overheid heeft in de Omgevingswet doelen gesteld om de stikstofneerslag in stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden te verminderen. Ook wil de overheid de kwaliteit van de kwetsbare natuur verbeteren. Het gaat hierbij niet alleen om stikstofreductie, maar ook om de aanpak van andere drukfactoren, zoals beperkte of versnipperde leefgebieden, verdroging of slechte waterkwaliteit.

In de Omgevingswet staat het doel om het oppervlak van de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden met een stikstofneerslag onder de kritische depositiewaarde (KDW) te vergroten. De KDW is de maximale hoeveelheid stikstof die op de natuur kan neerslaan zonder dat er een risico is op schadelijke effecten. Hoe groter de overschrijding van de KDW is en hoe langer die duurt, hoe groter de kans is dat de natuur verslechtert. Het doel voor 2025 is om 40 procent van het oppervlak onder de KDW te brengen. Voor 2030 is dit 50 procent en voor 2035 74 procent.

Alternatief voor KDW-doelen
Het kabinet-Jetten is van plan om de kritische depositiewaarde te vervangen door sectorale emissiereductiedoelen en een programma met maatregelen. Op het moment van publicatie van dit rapport is de wet op dit punt nog niet aangepast.

Voortgang stikstofreductie en natuurverbetering

Op verzoek van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) rapporteert een consortium van het Planbureau voor de Leefomgeving, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu en Wageningen University & Research in de *Monitor Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden* periodiek over de voortgang van de stikstofreductie en natuurverbetering.

Naast deze monitor onderzoekt het consortium onder meer de voortgang en effecten van stikstofbron- en natuurherstelmaatregelen, de sociaaleconomische effecten van het beleid en de landelijke staat van instandhouding van soorten en habitattypen.

In dit rapport brengt het RIVM de historische en verwachte ontwikkeling van de uitstoot, de neerslag van stikstof en de overschrijding van de KDW in beeld. Deze cijfers worden elk jaar berekend op basis van gegevens over historische uitstoot. Elke twee jaar worden de prognoses opnieuw berekend aan de hand van de verwachte effecten van concreet uitgewerkt beleid. In dit rapport staan geen nieuwe prognoses; deze worden volgend jaar opnieuw berekend. Om toch een volledig beeld te schetsen, zijn de verwachte ontwikkelingen uit het vorige rapport samengevat. Deze prognoses gaan uit van Nederlands beleid dat op 1 mei 2024 voldoende concreet was uitgewerkt. Ze houden dus geen rekening met voorgenomen maatregelen van het kabinet-Jetten.

Gegevens en methode

Het RIVM berekent de stikstofdepositie met het rekenmodel OPS (Operationele Prioritaire Stoffen) en gegevens over stikstofuitstoot. Deze berekeningen zijn gekalibreerd met metingen van de concentratie en natte depositie van ammoniak en stikstofoxiden. De combinatie van meten en berekenen geeft het meest nauwkeurige beeld van de stikstofdepositie. De modellen maken het mogelijk om de depositie te berekenen op plekken waar geen metingen plaatsvinden, en om prognoses te maken. Zoals elke methode kennen de rekenmethode en de gebruikte metingen onzekerheden. Deze worden toegelicht in hoofdstuk 7.

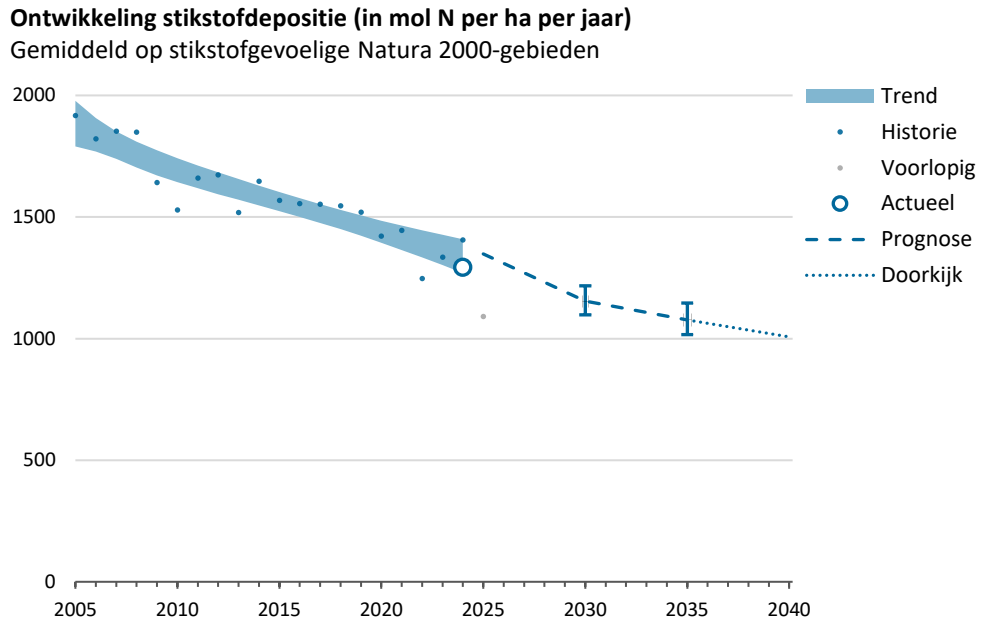
Elk jaar komen er nieuwe gegevens over de uitstoot en neerslag van stikstof beschikbaar. Op basis hiervan zijn verschillende depositiekaarten gemaakt. De trendreeks, die wordt berekend met jaarspecifieke weersomstandigheden, is opnieuw berekend en uitgebreid met een voorlopige berekening over 2025. Daarnaast is de *actuele* depositie berekend op basis van gemiddelde weersomstandigheden en emissiegegevens van 2024. Het OPS-model en de methodiek van de berekeningen zijn niet aangepast.

Daling in stikstofdepositie tot 2024

Omdat de stikstofuitstoot in binnen- en buitenland daalt, neemt ook de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in Nederlandse Natura 2000-gebieden af. Tussen 2005 en 2024 was de afname gemiddeld 1,8 procent per jaar (elk jaar gemiddeld 29 mol/ha/jaar minder). In 2024 was de gemiddelde depositie op stikstofgevoelige natuur ongeveer 1295 mol stikstof per hectare per jaar, uitgaande van gemiddelde weersomstandigheden.

De cijfers over de berekende stikstofdepositie kennen een onzekerheid: het is erg waarschijnlijk (95 procent kans) dat de werkelijke depositie binnen 30 procent (hoger of lager) van de berekende waarde ligt.

Figuur S.1 Ontwikkeling van de stikstofdepositie voor stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden.



Historie (blauwe bolletjes) is berekend met *specifieke weersomstandigheden* van het betreffende jaar. De statistische trend geeft een beeld van de ontwikkeling over meerdere jaren. De berekening van 2025 (grijze bolletje) betreft een voorlopige berekening met *specifieke weersomstandigheden*. De *actuele depositie* (wit bolletje), *prognoses en doorkijk* (gestippelde lijn) zijn berekend met *gemiddelde weersomstandigheden*. De bandbreedte van de prognoses is de doorwerking van de bandbreedtes van de onderliggende Nederlandse emissieramingen.

In 2024 kwam 48 procent van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden uit de Nederlandse landbouw. De sector mobiliteit (verkeer en vervoer) zorgde voor 11 procent van de stikstofdepositie, en 35 procent kwam uit buitenlandse bronnen.

De afname van de stikstofdepositie sinds 2005 is het gevolg van ontwikkelingen in verschillende sectoren. In absolute zin zijn met name de bijdrage uit het buitenland en de bijdragen van de Nederlandse landbouw en mobiliteit afgenomen. De grootste relatieve daling komt van de Nederlandse mobiliteit en industrie (allebei -37 procent), gevolgd door het buitenland (-29 procent), de Nederlandse landbouw en overige sectoren (allebei -15 procent).

De uitstoot in de landbouw daalde sinds 2005 door emissiearmere toediening van mest, een kleinere veestapel (met name minder varkens) en de introductie van emissiearme stallen. De uitstoot van het verkeer daalde door een toename van schonere voertuigen, ook al nam het aantal gereden kilometers toe. De daling van de depositiebijdrage uit het buitenland is het gevolg van verschillende ontwikkelingen in de landbouw, een schoner Europees wagenpark en de energietransitie.

Droogte leidt tot een lagere stikstofdepositie in 2025

De hoeveelheid stikstof die neerslaat, hangt sterk af van het weer. De jaarlijkse variatie in het weer leidt tot schommelingen in de stikstofdepositie van jaar tot jaar (Figuur S.1). Om inzichten te krijgen

in de historische ontwikkelingen van stikstofdepositie wordt daarom vooral gekeken naar de langjarige trend. Structurele veranderingen in het weer door klimaatverandering zijn in die trend zichtbaar, maar de effecten op stikstofdepositie van jaren met extreme weersomstandigheden worden erin uitgemiddeld. Om dezelfde reden worden de *actuele* stikstofdepositie en prognoses, die worden gebruikt voor het toetsen van de stikstofdoelen, berekend met gemiddelde weersomstandigheden.

Voor 2025 is in deze rapportage een voorlopige berekening gemaakt. De berekening is gebaseerd op de metingen en weersomstandigheden in dat jaar. Andere gegevens, zoals over stikstofemissies, ontbreken nog. Deze berekening wordt daarom niet meegenomen in de trendanalyse. Uit deze voorlopige berekening blijkt dat de depositie in 2025 een stuk lager was dan in de jaren ervoor. Dit komt doordat 2025 een droog jaar was. Hierdoor nam de droge depositie af, maar met name ook de natte depositie.

Aan deze berekening zijn op zichzelf geen conclusies over de structurele ontwikkeling van de stikstofdepositie te verbinden. Relevant is dat droge weersomstandigheden weliswaar leiden tot lagere stikstofdepositie, maar ook tot verdroging van de grond en verslechtering van de waterkwaliteit, wat vaak een negatief effect heeft op de staat van de natuur en de instandhouding ervan. Bovendien kan verdroging de natuur gevoeliger maken voor de negatieve effecten van stikstofdepositie.

De stikstofdepositie blijft dalen tot 2035

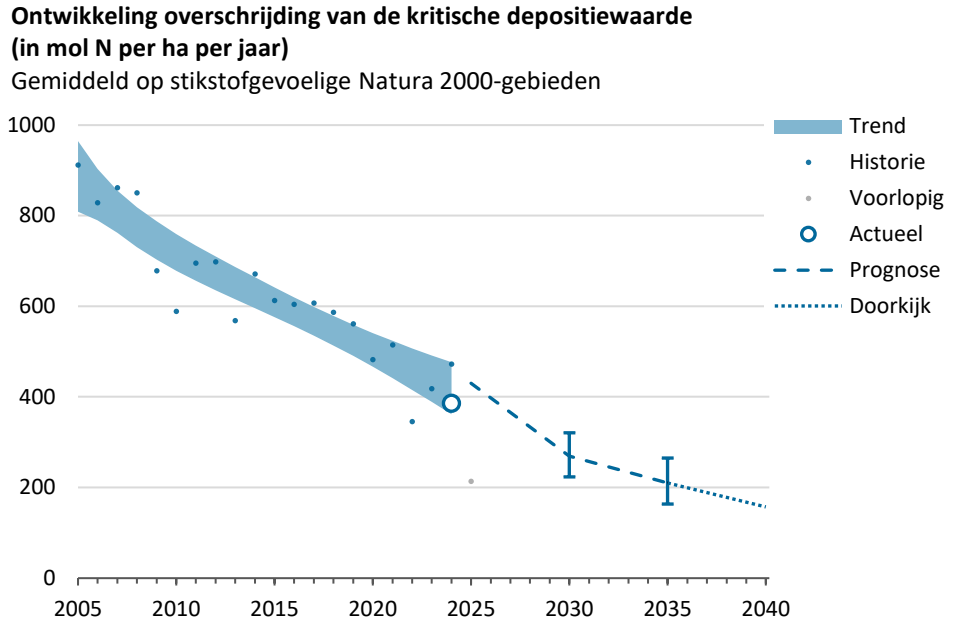
Geen nieuwe prognoses
De prognoses van stikstofdepositie in deze rapportage zijn niet opnieuw berekend sinds de vorige rapportage omdat er geen nieuwe emissieramingen zijn. De tekst in dit rapport is een samenvatting van de vorige rapportage. De prognoses gaan uit van Nederlands beleid dat op 1 mei 2024 voldoende concreet was uitgewerkt en houden dus geen rekening met beleid dat daarna is voorgenomen, waaronder de maatregelen van het kabinet-Jetten.

De verwachting is dat de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden tussen 2023 en 2030 verder daalt met ongeveer 2,4 procent per jaar (elk jaar gemiddeld 30 mol/ha/jaar minder). Tussen 2030 en 2035 is dit ongeveer 1,4 procent (elk jaar 15 mol/ha/jaar minder). Voor de jaren na 2030 is er nog niet veel beleid dat doorwerkt in lagere emissies meegenomen in de ramingen, met name niet voor de sector Landbouw. Effecten van maatregelen voor de reductie van de uitstoot van stikstofoxiden door verkeer werken wel door na 2030, omdat de introductie van schonere voertuigen nog doorgaat. Deze prognoses gaan uit van Nederlands beleid dat op 1 mei 2024 voldoende concreet was uitgewerkt, en houden dus geen rekening met voorgenomen maatregelen van het kabinet-Jetten.

Dat de depositie in de toekomst daalt, komt door de verwachte daling van de stikstofuitstoot door de sector Landbouw en de sector Mobiliteit. Deze daling in de uitstoot is het gevolg van de verwachte krimp van de

veestapel, lagere gebruiksnormen voor mestaanwending (het vervallen van de derogatie) en meer en effectievere emissiearme stallen. Voor de sector Mobiliteit wordt een daling verwacht als gevolg van strengere emissiewetgeving en een toename van elektrische vervoer-, vaar- en werktuigen. Ook ontwikkelingen in het buitenland dragen bij aan de verwachte daling van de depositie.

Figuur S.2 Ontwikkeling van de gemiddelde overschrijding van de kritische depositiewaarde in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.



Historie (blauwe bolletjes) is berekend met *specifieke weersomstandigheden* van het betreffende jaar. De statistische trend geeft een beeld van de ontwikkeling over meerdere jaren. De berekening voor 2025 (grijze bolletje) betreft een voorlopige berekening met *specifieke weersomstandigheden*. De *actuele depositie* (wit bolletje), *prognoses en doorkijk* (gestippelde lijn) zijn berekend met *gemiddelde weersomstandigheden*. De bandbreedte van de prognoses is de doorwerking van de bandbreedtes van de onderliggende Nederlandse emissieramingen.

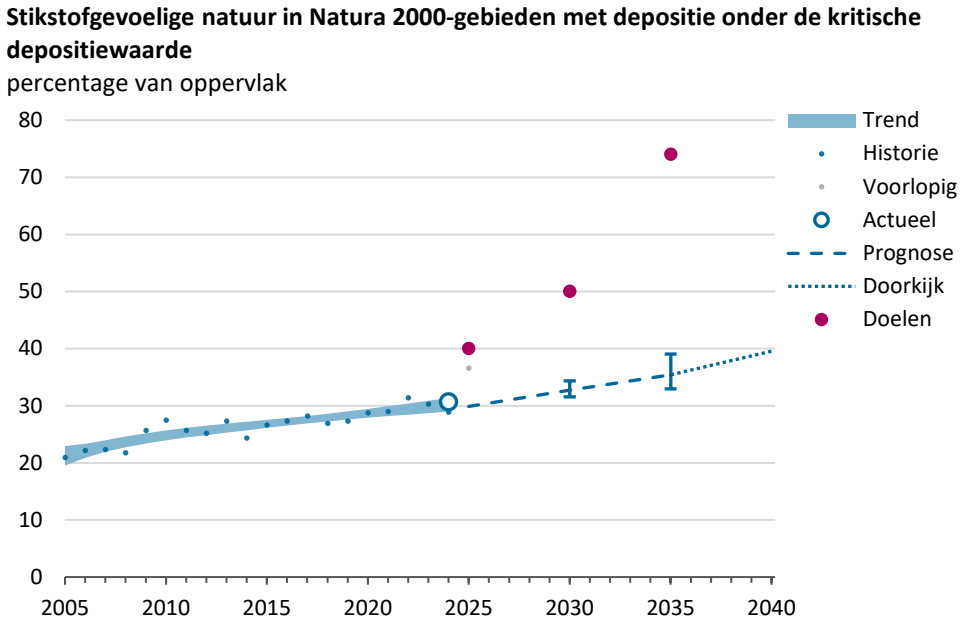
De hoeveelheid stikstofdepositie boven de KDW daalt

Door de daling in stikstofdepositie is de hoeveelheid depositie boven de kritische depositiewaarde afgenomen (Figuur S.2). Gemiddeld daalde de hoeveelheid stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden boven de KDW tussen 2005 en 2024 met ongeveer 53 procent. Het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur waar de stikstofneerslag lager is dan de KDW steeg tussen 2005 en 2024 van ongeveer 21 procent tot 31 procent (Figuur S.3).

De stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden was in 2024 gemiddeld ongeveer 385 mol/ha/jaar hoger dan de KDW, uitgaande van gemiddelde weersomstandigheden. Naar verwachting neemt de gemiddelde overschrijding van de KDW af tot een waarde tussen 225 en 320 mol/ha/jaar in 2030 en tussen 165 en 265 mol/ha/jaar in 2035.

Op basis van de prognoseberekeningen met gemiddelde weersomstandigheden, berekend met het beleid dat concreet was op 1 mei 2024, is het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur waar de depositie lager is dan de KDW naar verwachting tussen de 32 en 34 procent in 2030 en tussen 33 en 39 procent in 2035. De wettelijke doelen zijn 40 procent in 2025, 50 procent in 2030 en 74 procent in 2035. De prognoses laten zien dat het heel erg onwaarschijnlijk is dat de wettelijke doelen zullen worden gehaald: de kans daarop is kleiner dan 5 procent.

Figuur S.3 Ontwikkeling van het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden met een depositie onder de kritische depositiewaarde.



Historie (blauwe bolletjes) is berekend met *specifieke weersomstandigheden* van het betreffende jaar. De statistische trend geeft een beeld van de ontwikkeling over meerdere jaren. De berekening voor 2025 (grijze bolletje) betreft een voorlopige berekening met *specifieke weersomstandigheden*. De *actuele depositie* (wit bolletje), *prognoses en doorkijk* (gestippelde lijn) zijn berekend met *gemiddelde weersomstandigheden*. De bandbreedte van de prognoses is de doorwerking van de bandbreedtes van de onderliggende Nederlandse emissieramingen.

1 Inleiding

1.1 Doel

In 2021 trad de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) in werking, als onderdeel van de Omgevingswet. Naar aanleiding daarvan ging een beleidsprogramma van start, met als doel het verminderen van de depositie van stikstof in Natura 2000-gebieden en het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze gebieden. Op verzoek van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) monitort een consortium van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen University & Research (WUR) de voortgang van de maatregelen en de doelen uit de wet.

Doel van dit rapport is om jaarlijks te volgen in hoeverre de stikstofdepositie op natuurgebieden afneemt. In het bredere monitorings- en evaluatieprogramma wordt ook gekeken naar de sociaaleconomische effecten, de effectiviteit van stikstof- en natuurmaatregelen, en de landelijke staat van instandhouding van soorten en habitattypen en het doelbereik in Natura 2000-gebieden (PBL, WUR & RIVM, 2026). Andere rapportages gaan in op de individuele effecten van stikstofmaatregelen (Reinds et al., 2026).

Dit rapport beantwoordt vijf vragen over de stikstofgevoelige natuur in Nederlandse Natura 2000-gebieden:

1. Wat is de ontwikkeling van de stikstofdepositie vanaf 2005 tot 2024?
2. Wat zijn de verwachte trends in de stikstofdepositie tot 2035?
3. Wat is de trend in overschrijding van de kritische depositiewaarde?
4. Worden de wettelijke doelen voor stikstofdepositie (omgevingswaarden) naar verwachting gehaald? En op termijn: zijn de doelen bereikt?
5. Welke verklaringen zijn er te geven voor de trends in de stikstofemissies (uitstoot) en -deposities (neerslag)?

Ten opzichte van het rapport uit 2025 zijn in dit rapport nieuwe gerealiseerde emissiegegevens, metingen en inzichten over de stikstofdepositie verwerkt.

1.2 Aanpak

Om de bovenstaande vragen te beantwoorden, is de historische en verwachte toekomstige ontwikkeling van de stikstofdepositie in de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in beeld gebracht. Hiervoor is een combinatie van modelberekeningen en metingen gebruikt. Deze aanpak geeft het meest nauwkeurige beeld van de stikstofdepositie, omdat modellen ook uitkomsten geven voor locaties waar niet wordt gemeten en prognoses van stikstofdepositie op basis van emissieramingen mogelijk maken.

De nadruk ligt hierbij op de stikstofverbindingen ammoniak en stikstofoxiden. Hiervoor is gebruikgemaakt van gegevens over de gerealiseerde emissies en emissieramingen voor deze stoffen, van metingen van de concentratie en depositie, en van het rekenmodel OPS voor het berekenen van de verspreiding en depositie van deze stoffen.

Door deze gegevens te combineren met informatie over stikstofgevoelige natuur, ontstaat inzicht in de mate van overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) en het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur met een depositie onder de KDW. Hiervoor zijn de meest recente kaarten van provincies en Rijk van de Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige natuur gebruikt.

Daarnaast is ook de depositie van zwaveloxiden berekend. Die dragen bij aan verzuring van de bodem, maar vallen buiten de verzamelnaam ‘stikstof’. Analyses van de ontwikkeling hiervan staan in Bijlage 4 beschreven en op het Compendium van de Leefomgeving (CLO, www.clo.nl).

1.3 Verschillen met het vorige rapport

Uitbreiding historische reeks en actualisatie actuele depositie
Het vorige rapport, *Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025* (RIVM, 2025h), rapporteerde over de stikstofdepositie 2005-2023 met een voorlopig cijfer voor 2024. Ook gaf het prognoses voor 2025, 2030 en 2035, met een doorkijk naar 2040. Dit rapport presenteert de stikstofdepositie voor 2005-2024 met een voorlopig cijfer voor 2025. Ook is de *actuele depositie* geactualiseerd; in dit rapport is die berekend met emissiegegevens voor het jaar 2024, in het vorige rapport met emissiegegevens voor het jaar 2023. De *actuele depositie* is berekend op basis van de meest recente vastgestelde emissies en gemiddelde weersomstandigheden. De prognoses zijn ongewijzigd ten opzichte van het vorige rapport, omdat er geen nieuwe emissieramingen beschikbaar waren. Er zijn daarom in dit rapport geen nieuwe conclusies te trekken over de verwachte depositie in toekomstige jaren.

Actualisatie emissie- en depositiecijfers
De reeks historische emissie- en depositiecijfers is geactualiseerd. Dit betekent dat hierin nieuwe inzichten in de uitstoot en verspreiding van stikstof zijn verwerkt. Elk hoofdstuk gaat kort in op de belangrijkste verschillen met het vorige rapport. Bijlage 3 licht de verschillen verder toe.

Actualisatie rekenmethode en achtergrondgegevens
Er zijn bij deze actualisatie geen wijzigingen gedaan in het rekenmodel OPS en de gehanteerde rekenmethodiek. Enkel de achtergrondgegevens voor het model zijn uitgebreid. Het betreft aanpassingen in de meteorologische statistieken, chemische conversiefactoren en achtergrondconcentraties. Daarnaast zijn de meest recente meetresultaten verwerkt in de kalibratie van de depositiekaarten.

Actualisatie natuurgegevens
De natuurgegevens worden elk jaar geactualiseerd. Zo levert BIJ12 elk jaar een nieuwe habitatkartering waarin alle wijzigingen van de

voortouwnemers zijn verwerkt. Dit jaar is ook de relatietabel geactualiseerd. Hierin is per natuurgebied aangegeven van welke typen stikstofgevoelige leefgebieden de aangewezen soorten afhankelijk zijn. De wijzigingen in de natuurgegevens worden verder besproken in Bijlage 3.5.

GCN- en GDN-kaarten
In deze rapportage is voor het eerst een bijlage opgenomen met daarin een korte beschrijving van de Grootschalige Concentratie en Depositiekaarten Nederland (GCN en GDN) van ammoniakconcentraties en stikstofdepositie.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat achtergrondinformatie die nodig is om de inhoud van dit rapport te kunnen begrijpen. Begrippen als stikstof, emissie, depositie en Natura 2000-gebieden worden uitgelegd. Ook beschrijft het hoofdstuk de effecten van stikstof op de natuur, en gaat het in op de KDW en relevante wetgeving.

Hoofdstuk 3 beschrijft de methodiek en werkwijze voor dit rapport.

Hoofdstuk 4 behandelt de ontwikkeling van stikstofemissies. Het beschrijft op hoofdlijnen de trends uit het verleden en verwachtingen voor de toekomst, met een verklaring van onderliggende oorzaken.

Hoofdstuk 5 richt zich op de ontwikkeling en verklaring van stikstofdepositie vanaf 2005.

Hoofdstuk 6 geeft antwoord op de vraag in welke mate de KDW in Natura 2000-gebieden wordt overschreden. Dit in relatie tot de gestelde doelen (omgevingswaarden).

Hoofdstuk 7 bespreekt onzekerheden in de gepresenteerde cijfers, en hoofdstuk 8 reflecteert op de gebruikte indicatoren in deze rapportage en de ontwikkelpunten voor deze monitoring in de komende jaren.

De bijlagen geven gedetailleerde informatie bij de hoofdtekst. In Bijlage 1 staat een begrippenlijst. Bijlage 2 gaat in op de methode en gegevensbronnen. Bijlage 3 geeft een toelichting op de verschillen ten opzichte van de vorige rapportage. In Bijlage 4 worden de GCN-GDN kaarten beschreven. Bijlage 5 bevat verschillende tabellen met emissies.

2 Achtergrond: stikstof en stikstofgevoelige natuur

Dit hoofdstuk geeft achtergrondinformatie over stikstof en de Natura 2000-gebieden.

2.1 Stikstofemissie en -depositie

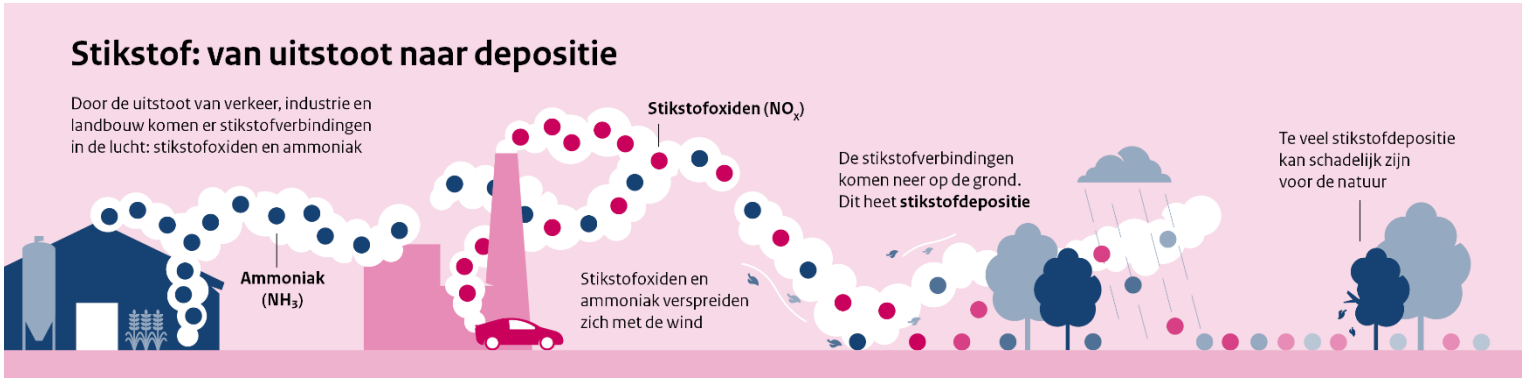
Het scheikundige element stikstof (N) komt in meerdere vormen voor. De meest voorkomende vorm is stikstofgas (N_2), dat ongeveer 78 procent van de atmosfeer uitmaakt. Stikstof komt ook voor in de stoffen ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO en NO_2, ook wel genoteerd als NO_x). Bij stikstofdepositie gaat het om deze laatste twee stikstofverbindingen (reactieve stikstof).

Emissie is de uitstoot van stoffen naar lucht, water of bodem. Ammoniak wordt voornamelijk uitgestoten door de landbouw. Het komt in de lucht terecht wanneer het verdampt uit dierlijke mest of wanneer dierlijke mest en kunstmest worden uitgereden op landbouwgrond. De grootste emissiebronnen voor stikstofoxiden zijn het verkeer, de landbouw, energiecentrales en de industrie. Stikstofoxiden worden gevormd bij verbranding op hoge temperaturen en bij bodemprocessen in de landbouw (onvolledige denitrificatie).

Stikstofoxiden en ammoniak komen via de lucht op en in de bodem en vegetatie terecht. Dit proces noemen we depositie. Er zijn twee manieren, namelijk natte en droge depositie. Bij natte depositie lossen stikstofverbindingen op in neerslag en vallen ze zo op de bodem en vegetatie. Bij droge depositie nemen planten en de bodem de ammoniak direct uit de lucht op (zie Figuur 2.1).

Er komt tegenwoordig veel meer stikstof in natuurgebieden terecht dan een eeuw geleden. Dit is vooral het gevolg van een toename in uitstoot van stikstofverbindingen door een grotere veestapel met een hogere productie per dier, het gebruik van (kunst)mest en door toename in het gebruik van fossiele brandstoffen.

Figuur 2.1 Schematisch overzicht van emissie, verspreiding en depositie van reactief stikstof.



Eenheden voor stikstofemissie en -depositie
Stikstofemissie wordt, afhankelijk van de vorm waarin ze voorkomt (stikstofoxiden of ammoniak), uitgedrukt in kilogrammen of tonnen (1000 kg) per jaar. Het gewicht van ammoniak en stikstofoxiden verschilt echter. Een stikstofdioxidemolecuul (NO_2) is bijna drie keer zo zwaar als een ammoniakmolecuul (NH_3), terwijl beide één stikstofatoom bevatten. Dat betekent dat in één kilo NH_3 drie keer zoveel stikstofatomen (N) zitten als in één kilo NO_2.

NO_x is de verzamelnaam voor een groep gassen die voornamelijk bestaat uit stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO_2).

Bij stikstofdepositie is de hoeveelheid die in een jaar per oppervlakte-eenheid neerslaat van belang. In dit rapport hanteren we daarom als maat voor stikstofdepositie het aantal deeltjes (in mol) stikstof (N) per hectare per jaar (N mol/ha/jaar).

2.2 Effecten op natuur en bodem door stikstof

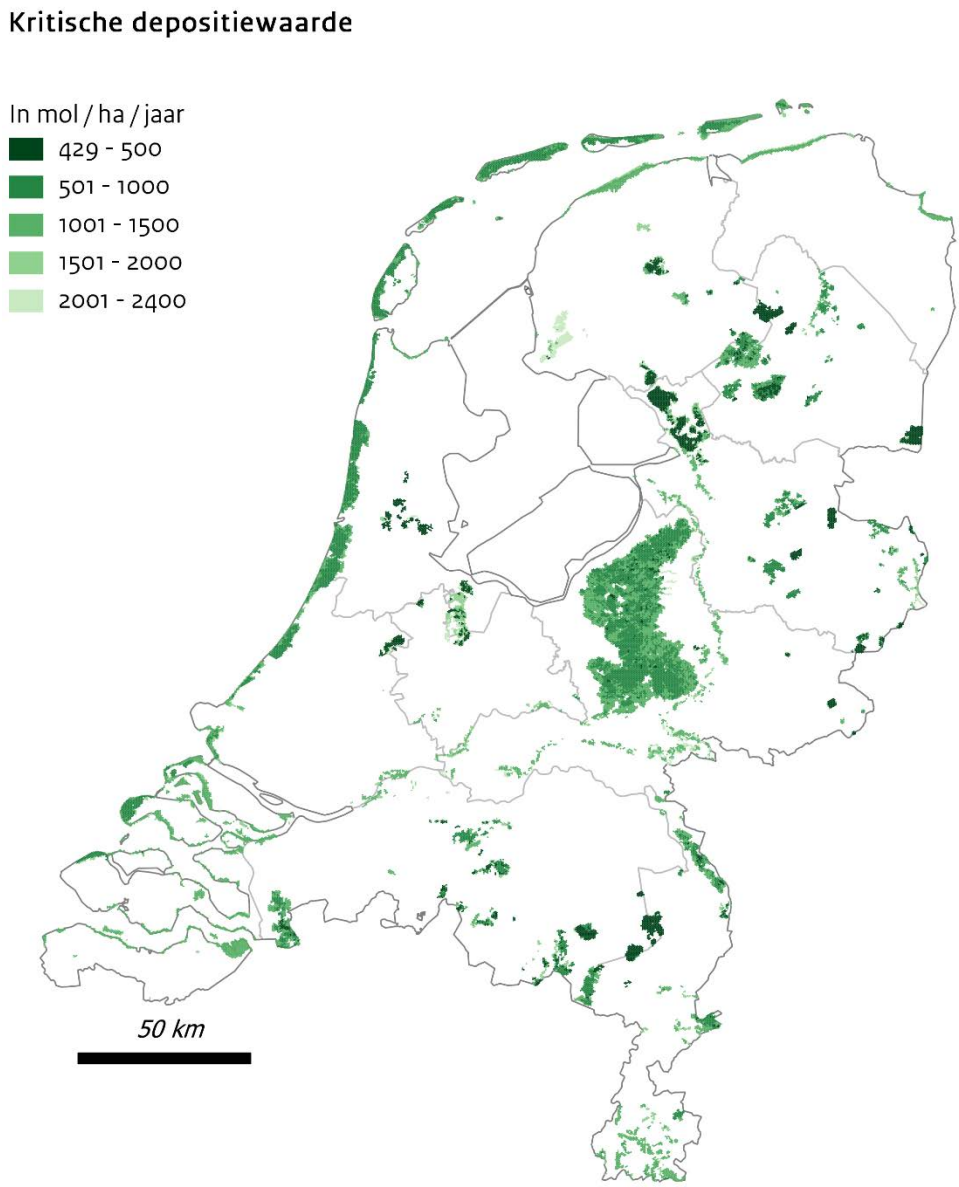
Bij langdurige depositie van te grote hoeveelheden stikstof gaat de natuur achteruit. Hoe meer stikstof er op de natuur terechtkomt en hoe langer dat duurt, hoe groter de kans dat de natuur verslechtert. Veel stikstof zorgt er namelijk voor dat natuurgebieden vermesten en verzuren. Daardoor kunnen er minder verschillende soorten planten en dieren leven.

Bij veel stikstofdepositie krijgt de bodem extra voedingsstoffen (vermesting). Sommige planten groeien daar goed door, zoals brandnetels op land of algen in water. Als gevolg van vermesting kunnen deze planten de plek innemen van oorspronkelijke planten die vooral in een omgeving met weinig voedingstoffen groeien, zoals heide. Deze planten verdwijnen op den duur. Door verzuring verandert de samenstelling van de bodem, waardoor bepaalde planten er niet meer kunnen leven.

Het gevolg hiervan is dat dieren en vogels die afhankelijk zijn van bepaalde natuur kunnen verdwijnen. Veel variatie in planten en dieren (biodiversiteit) is belangrijk voor een gezonde leefomgeving met onder meer schone lucht, schoon (drink)water en weerstand tegen ziekten die door dieren of micro-organismen worden overgedragen. Een gezonde natuur draagt door de bestuiving van gewassen ook bij aan voedselzekerheid, en helpt daarnaast om de effecten van klimaatverandering tegen te gaan.

De kritische depositiewaarde (KDW) is de maximale hoeveelheid stikstof die op de natuur kan neerslaan zonder dat er een risico is op schadelijke effecten. Het is een wetenschappelijke waarde die door ecologen voor verschillende habitat- en leefgebiedtypen is vastgesteld. Hoe meer stikstof er op de natuur terechtkomt en hoe langer dit duurt, hoe groter de kans dat de natuur verslechtert (Nilsson & Grennfelt, 1988; Bobbink & Hettelingh, 2011; Wamelink et al., 2023). De hoeveelheid stikstof die de natuur aankan verschilt per type natuur (habitat). Daarom heeft elk habitat een eigen KDW (zie Figuur: 2.2 en Wamelink et al., 2023).

Figuur: 2.2 Kritische depositiewaarde (KDW) van habitats in Natura 2000-gebieden in Nederland.



Per vlak van 16 hectare is de minimale KDW getoond. De KDW's variëren tussen de 429 en 2.400 mol/ha/jaar. KDW's afkomstig uit Wamelink et al. (2023).

2.3 Neveneffecten: waterkwaliteit, luchtkwaliteit en klimaat

Ook de waterkwaliteit kan door een teveel aan stikstof achteruitgaan. Het gebruik van (kunst)mest leidt vooral op zand- en lössgronden tot verhoogde nitraatconcentraties in zowel het oppervlaktewater als het grondwater. In oppervlaktewater kan dit leiden tot overmatige algengroei en via een ketenreactie tot zuurstoftekort in het water (hypoxie). Nitraat in drinkwater kan door omzetting naar het schadelijke nitriet tot gezondheidsrisico's leiden. Nitraat komt vooral via de bemesting van landbouwgrond in de bodem. Een reductie van het gebruik van dierlijke- en kunstmest draagt daarom zowel bij aan minder stikstofdepositie als aan een verbetering van de waterkwaliteit.

Verkeer, industrie en veehouderijen stoten naast stikstof ook fijnstof uit. Ook uit ammoniak en NO_2 (en SO_2) in de lucht wordt fijnstof gevormd (secundaire anorganische aerosolen). Fijnstof en stikstofoxiden in de lucht zijn nadelig voor de luchtkwaliteit en schadelijk voor de gezondheid. Aangezien het dezelfde bronnen betreft, draagt een reductie van de uitstoot uit deze sectoren bij aan zowel een reductie van stikstofdepositie als verbetering van de luchtkwaliteit.

Bij activiteiten die stikstof uitstoten komen meestal ook broeikasgassen vrij. Denk bijvoorbeeld aan de verbranding van (fossiele) brandstoffen en de uitstoot van methaan en lachgas door de landbouw. Maatregelen voor de reductie van de uitstoot van broeikasgassen kunnen dus ook bijdragen aan lagere stikstofdepositie, en andersom.

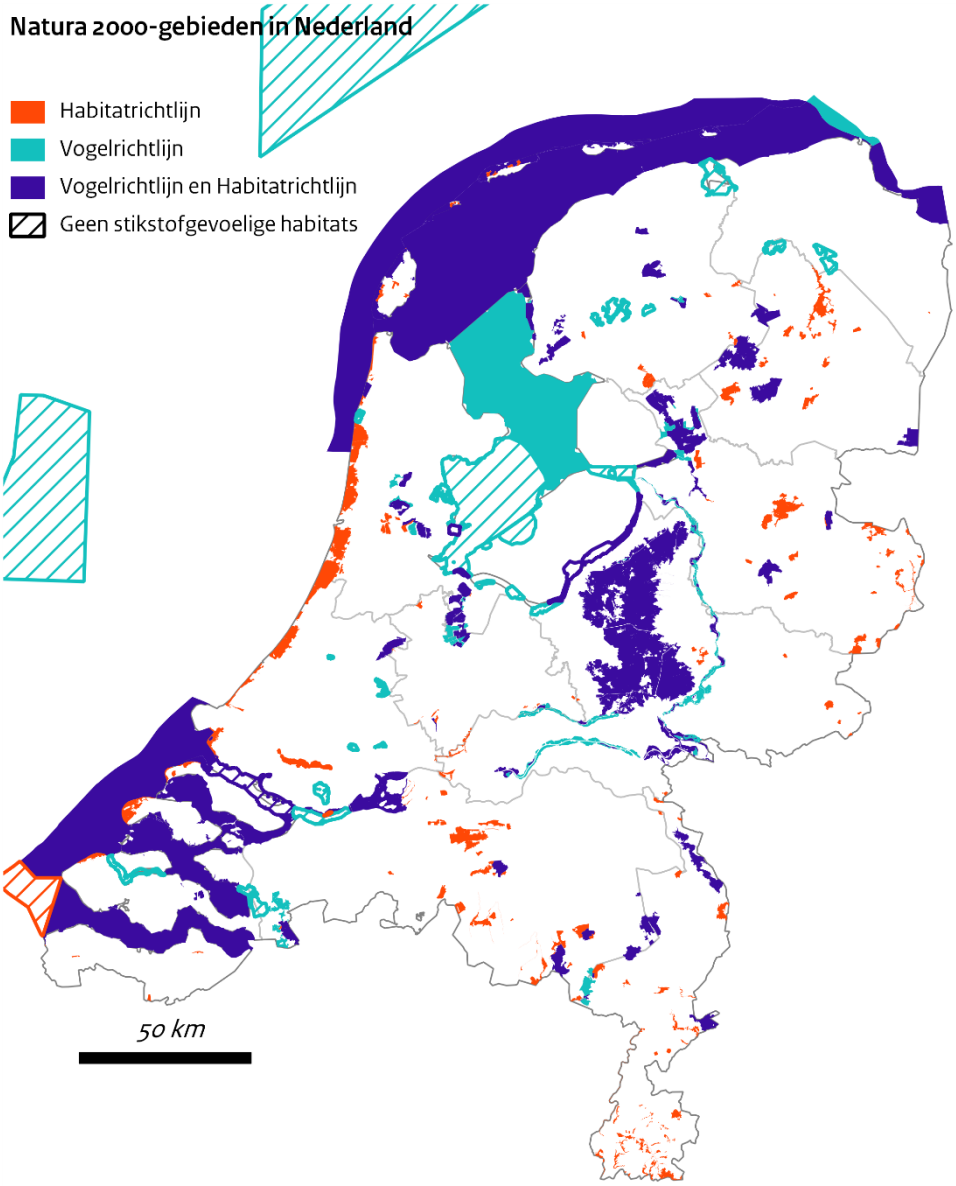
2.4 Natura 2000-gebieden

De lidstaten van de Europese Unie hebben afgesproken de biodiversiteit binnen de EU te behouden en te herstellen. Met dit doel zijn de Vogelrichtlijn (VR, 1979) en de Habitatrichtlijn (HR, 1992) vastgesteld. De Europese Unie wil met deze richtlijnen een bijdrage leveren aan de wereldwijde bescherming van de biodiversiteit door habitattypen en soorten die vrijwel alleen in Europa voorkomen te behouden. Lidstaten zijn verplicht om de soorten en habitattypen die door de richtlijnen worden beschermd in stand te houden en achteruitgang te voorkomen. Dit wordt aangeduid als het realiseren van een ‘gunstige staat van instandhouding’.

Een onderdeel van de implementatie van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn is het Natura 2000-netwerk. Binnen dit netwerk hebben de EU-lidstaten natuurgebieden aangewezen voor de bescherming van specifieke soorten en habitattypen. Dit zijn de Natura 2000-gebieden, waarvoor specifieke gebiedsdoelen zijn opgesteld.

In Nederland zijn er 162 Natura 2000-gebieden. Daarvan bevatten er 131 habitattypen of leefgebiedtypen die gevoelig zijn voor stikstof (Figuur 2.3). In totaal bevatten deze gebieden ruim 171.000 hectare stikstofgevoelige natuur met een beschermdoel. In veel van deze gebieden komt nu meer stikstof terecht dan de kritische depositiewaarde (KDW). Om de achteruitgang van natuurkwaliteit te stoppen en de doelen van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn te bereiken, is het noodzakelijk om de stikstofdepositie te verminderen. Daarnaast zijn er echter ook andere maatregelen nodig, zoals het tegengaan van versnippering van leefgebieden, het bestrijden van verdroging en het verbeteren van waterkwaliteit (Ecologische Autoriteit, 2024). In deze rapportage ligt de focus echter op de oorzaken en gevolgen van atmosferische stikstofverbindingen.

Figuur 2.3 Natura 2000-gebieden in Nederland.



In de figuur is aangegeven of de natuur in het gebied beschermd wordt vanuit de Vogelrichtlijn, de Habitatrichtlijn of beide richtlijnen. Ook geeft de figuur weer welke gebieden geen stikstofgevoelige natuur bevatten. Bron: LVVN (2025).

Habitattypen en leefgebieden (habitats)
Habitattypen zijn ecosysteemtypen met karakteristieke geografische, abiotische (niet-levende) en biotische (levende) kenmerken. Een leefgebied is een door biotische en abiotische factoren bepaald milieu waarin een soort tijdens een van de fasen van zijn biologische cyclus leeft. Dit rapport neemt alleen stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de analyses mee. Wanneer er wordt gesproken over habitats en stikstofgevoelige natuur (in Natura 2000-gebieden), worden hiermee zowel de habitattypen als de leefgebieden die van belang zijn voor het in stand houden van een soort bedoeld.

2.5 Stikstof in beleid en wetgeving

Nederland heeft alle verplichtingen uit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn opgenomen in de Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming). In deze wet staat dat een vergunning verplicht is voor activiteiten die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden. Hieronder vallen ook de mogelijke negatieve effecten van stikstofdepositie.

Sinds 2021 zijn in het kader van de stelselherziening van het omgevingsrecht de resultaatverplichtingen voor het terugdringen van de overbelasting door stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden (omgevingswaarden) vormgegeven[1]. De kritische depositiewaarde (KDW) is hierin een belangrijke maat. In dit kader is in 2022 ook het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering begonnen. Dit programma bevat maatregelen om de doelen voor stikstofreductie te halen en zo de natuur te herstellen.

Na 2022 zijn er meer plannen en maatregelen die daling van de stikstofdepositie tot doel hebben aangekondigd en van start gegaan. Voorbeelden zijn de aanpak piekbelasting (LNV, 2023a) en het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) (LNV, 2022; LNV, 2023b). Het NPLG is in 2024 stopgezet (LVVN, 2024).

Sinds augustus 2024 is de Europese Natuurherstelverordening van kracht. Naast een verslechteringsverbod is hierin ook een verbeteringsplicht opgenomen. Lidstaten moeten maatregelen nemen die verbetering verzekeren in gebieden waar dit nodig is. De verbeteringsplicht geldt ook buiten Natura 2000-gebieden.

In januari 2026 presenteerde het kabinet-Jetten een coalitieakkoord (D66, VVD & CDA, 2026) met voorstellen om de stikstofcrisis aan te pakken. Het gaat hierbij onder meer om emissiereductiedoelen voor 2035 ten opzichte van 2019:

- NH_3-emissies uit Landbouw: een reductie van 42-46 procent, exclusief particuliere landbouwactiviteiten
- NH_3-emissies uit Industrie: een reductie van 50 procent, exclusief afvalverwerking, raffinaderijen en de sector Energie.
- NO_x-emissies uit Mobiliteit: een reductie van 50 procent, exclusief zeescheepvaart op het Nederlands continentaal plat (NCP).

Het kabinet is voornemens om deze emissiereductiedoelen in de wet op te nemen, ter vervanging van de huidige doelen op basis van de kritische depositiewaarden. De wet is op dit punt nog niet aangepast.

Eind juni 2026 heeft het kabinet een maatregelenpakket gepresenteerd waarin dit voornemen verder is uitgewerkt (LVVN, 2026). Het pakket omvat onder meer doelen op agrarisch bedrijfsniveau, extra maatregelen in gebieden waar de natuur het meest onder druk staat, en aanvullende investeringen in natuurherstel. Daarbij worden bijvoorbeeld voor 15 natuurgebieden zones van 1 km aangewezen waarin veel minder stikstof mag worden uitgestoten, en voor 85 andere gebieden

[1] Zie https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2021-140.html.

zones van 500 m. Deze aantallen en de precieze uitwerking kunnen nog wijzigen, onder meer op basis van provinciale gebiedsvoorstellen (LVVN, 2026). Daarnaast is het voorstel om één landelijke norm te introduceren voor het maximale aantal koeien per hectare dat op een perceel mag worden gehouden. Ook wil het kabinet zo snel mogelijk een juridisch houdbare rekenkundige ondergrens invoeren.

De emissieramingen in dit rapport zijn gebaseerd op ramingen uit de Emissieramingen Luchtverontreinigende Stoffen 2025, op basis van beleid dat op 1 mei 2024 was vastgesteld of voorgenomen. De hierboven beschreven plannen van het kabinet-Jetten zijn daarin nog niet verwerkt. Een inschatting van in hoeverre de nieuwe emissiedoelen voor 2035 kunnen worden gehaald, wordt gemaakt in de komende Emissieramingen Luchtverontreinigende Stoffen. Die wordt in 2027 gepubliceerd. De in juni aangekondigde maatregelen door kabinet-Jetten zijn hierin niet meegenomen.

Omgevingswaarden voor stikstof
Het reductiedoel is vastgelegd in de omgevingswaarden voor stikstof. Dit doel wordt uitgedrukt als het percentage van het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur waarvoor de stikstofdepositie in een bepaald jaar onder de KDW moet liggen. De omgevingswaarden gelden voor het totale oppervlak aan stikstofgevoelige habitats in alle Nederlandse Natura 2000-gebieden.

Deze wettelijk vastgestelde doelen zijn:
- voor 2025: ten minste 40 procent;
- voor 2030: ten minste 50 procent;
- voor 2035: ten minste 74 procent.

3 Methode

Dit hoofdstuk beschrijft de methode die wordt gebruikt om de stikstofdepositie en de overschrijding van de kritische depositiewaarden te berekenen. Ook wordt toegelicht welke gegevens hiervoor worden gebruikt en waar deze vandaan komen. In Bijlage 2 staat een uitgebreide beschrijving van de methode en een verantwoording van de gebruikte gegevensbronnen.

3.1 Methode op hoofdlijnen

De methode bestaat uit de volgende stappen (Figuur 3.1):

1. De ontwikkelingen van de uitstoot (emissie) van stikstofoxiden en ammoniak in Nederland en omringende landen zijn in kaart gebracht (zie Hoofdstuk 4).
2. Met behulp van modellen en metingen zijn kaarten gemaakt van de stikstofdepositie. Deze kaarten geven de historische en verwachte ontwikkeling (prognoses) van de stikstofdepositie weer (zie Hoofdstuk 5).
3. De overschrijding van de KDW voor de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden is bepaald, evenals het oppervlak van de stikstofgevoelige natuur dat onder de KDW zit (zie Hoofdstuk 6).
4. Op grond daarvan is bepaald of de wettelijke doelen voor stikstofdepositie naar verwachting zullen worden gehaald (zie Hoofdstuk 6).

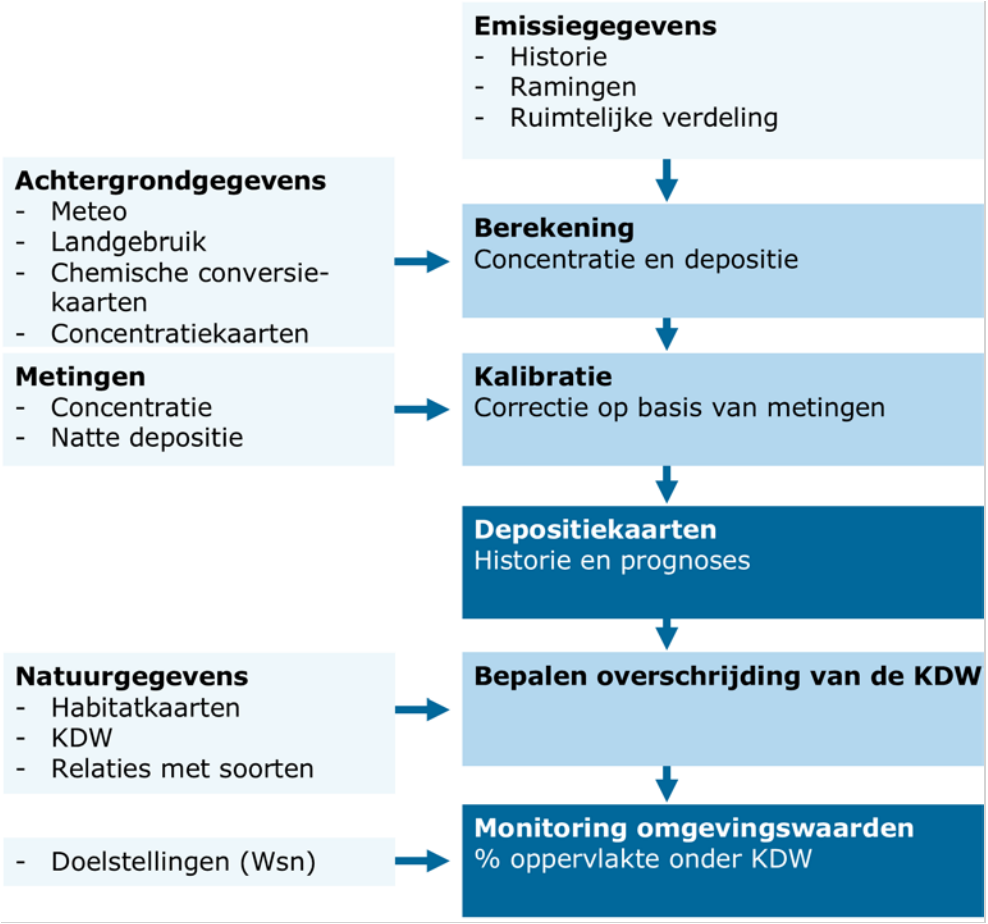
3.2 Gegevens over stikstof

Om de ontwikkeling van stikstofdepositie in beeld te brengen, zijn gegevens over de emissies en de metingen van verschillende stikstofcomponenten essentieel. Gegevens over de gerealiseerde emissies laten zien hoe de uitstoot per sector zich ontwikkelde, en ramingen van de emissies in de toekomst laten zien hoe deze zich naar verwachting verder ontwikkelt.

Met verschillende meetinstrumenten wordt bepaald hoeveel stikstof zich in de lucht of in regenwater bevindt, en hoeveel er neerkomt op de bodem. Deze metingen worden verspreid over heel Nederland uitgevoerd en geven een beeld van de ontwikkeling van de verschillende stikstofcomponenten door de jaren heen.

De emissiegegevens dienen als invoer voor modelberekeningen om de ontwikkeling in stikstofdepositie te bepalen. De resultaten van deze berekeningen worden gevalideerd en gekalibreerd aan de hand van de metingen.

Figuur 3.1 Schematische weergave van de gehanteerde methode om de stikstofdepositie en de overschrijding van de kritische depositiewaarden te berekenen.



3.2.1 *Gegevens over stikstofemissies*

Voor de historische emissies is gebruikgemaakt van gegevens van de Emissieregistratie voor Nederlandse emissiebronnen (RIVM, 2026b) en voor buitenlandse emissiebronnen van gegevens van het Centre on Emission Inventories and Projections (CEIP, 2025). Voor toekomstige jaren zijn voor deze editie van dit rapport geen nieuwe prognoses opgesteld, aangezien geen geactualiseerde emissieramingen voor luchtvervuilende stoffen beschikbaar zijn (ramingen verschijnen elke twee jaar). In ‘Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025’ (RIVM, 2025h) zijn gegevens over de Emissieramingen Luchtverontreinigende stoffen 2025 (hierna afgekort als ERL 2025; PBL & RIVM, 2025) en de Lichte Actualisatie van de Emissieramingen Luchtverontreinigende stoffen 2025 (hierna afgekort als LA-ERL 2025; Smeets et al., 2025) gebruikt. Voor buitenlandse bronnen is gebruikgemaakt van de Fourth Clean Air Outlook van de Europese Commissie (European Commission, 2025a). De cijfers voor 2040 zijn een doorkijk van het beleid en niet opgenomen in de ERL. Deze zijn door het PBL aan het RIVM geleverd voor het maken van de doorkijk voor 2040.

Voor de Nederlandse emissieramingen is uitgegaan van de raming met vastgesteld en voorgenomen beleid uit de ERL-ramingen. *Vastgesteld beleid* omvat beleid en maatregelen die op 1 mei 2024 definitief waren vastgelegd in wet- en regelgeving. *Voorgenomen beleid* is aangevuld met beleid en maatregelen die op die datum al concreet waren uitgewerkt, maar nog niet formeel waren vastgesteld, bijvoorbeeld omdat zij zich nog in het consultatieproces bevonden. Daarnaast bevat de ERL ook *geagendeerd beleid*. Deze raming bevat beleidsplannen, -intenties of -contouren die voor het zomerreces op 5 juli 2024 bekend waren, maar die nog niet of slechts beperkt concreet waren uitgewerkt. In deze geagendeerde ramingen is alleen uitgegaan van concrete of geagendeerde maatregelen, niet van intenties voor doelen zoals emissiereductiedoelen.

Een overzicht van welke maatregelen onder vastgesteld, voorgenomen of geagendeerd beleid vallen in de ramingen is beschikbaar als bijlage bij de ERL 2025 (PBL & RIVM, 2025). In dit rapport wordt voornamelijk gebruikgemaakt van de ramingen waarbij zowel vastgesteld als voorgenomen beleid wordt meegenomen.

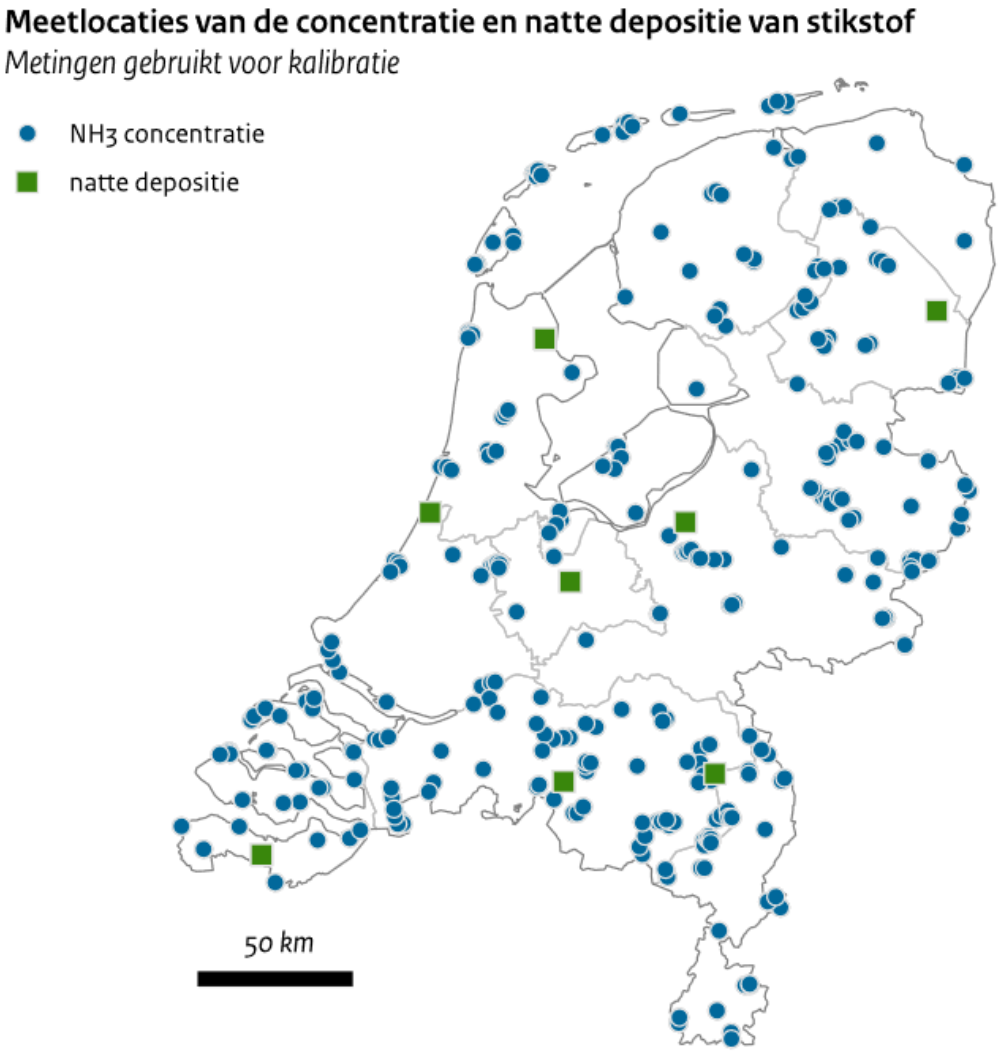
3.2.2 Stikstofmetingen

Het RIVM meet door middel van verschillende meetnetten hoeveel stikstof er in de lucht zit (concentratie) en neerslaat via natte depositie (stikstof in regenwater) en droge depositie. De concentratie van ammoniak wordt op ruim driehonderd plekken gemeten, verspreid over meer dan honderd natuurgebieden. De natte depositie wordt gemeten op tien meetlocaties en de droge depositie op zes. Een groot deel van deze metingen wordt gebruikt voor de kalibratie van de modelberekeningen (Figuur 3.2). De gebruikte metingen zijn gevalideerd zodat foutieve waarden door (mogelijk) disfunctioneren van de meetapparatuur niet in de jaarcijfers terechtkomen. Soms leidt dat ertoe dat meetpunten niet meegenomen worden in de kalibratie, omdat er onvoldoende data over het jaar overblijft. Vanwege de complexiteit worden metingen van de droge depositie van ammoniak op een beperkt aantal plekken uitgevoerd. Deze metingen worden gebruikt om meer te leren over depositieprocessen en hun ontwikkeling in de tijd. Ze zijn echter niet geschikt om landelijke modelberekeningen mee te kalibreren.

Dit rapport gaat niet in op de resultaten van de meetnetten. Deze worden wel uitgebreid beschreven op de RIVM-website[2].

[2] https://www.rivm.nl/stikstof/monitoren-advies-onderzoek/overzicht-stikstofmetingen

Figuur 3.2 Locaties van metingen van de stikstofconcentratie en -depositie die worden gebruikt voor de kalibratie van de berekeningen van de stikstofdepositie.



3.3 Berekening en kalibratie depositiekaarten

De stikstofdepositie is berekend met het verspreidingsmodel Operationele Prioritaire Stoffen (OPS) (RIVM, 2004; RIVM, 2025b). Hiervoor zijn verschillende gegevens over de uitstoot van stikstof gebruikt. Naast de hoeveelheid uitstoot gaat het over de hoogte van de uitstoot, de warmte-inhoud en de locatie van emissiebronnen. Het model gebruikt daarnaast gegevens over het weer. Bij het bepalen van de depositie spelen ook terreineigenschappen een rol, zoals de ruwheid door vegetatie of bebouwing.
Het resultaat is een kaart van de totale depositie uit alle emissiebronnen in Nederland en het buitenland, onderverdeeld naar sectoren.

3.3.1 Kalibratie van berekeningen

De modelberekeningen worden gekalibreerd met metingen van de stikstofconcentratie en -depositie. Dat betekent dat de resultaten worden bijgesteld als ze verschillen van de metingen. Hiervoor is gebruikgemaakt van de metingen van het Meetnet Ammoniak Nederland (MAN) en het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). De berekende

depositie komt overeen met metingen van de stikstofaccumulatie in de bodem (De Vries et al, 2024).

Zie Bijlage 2 voor meer informatie over de gebruikte methode en gegevens.

3.4 Twee varianten berekening stikstofdepositie

De hoeveelheid stikstof die neerslaat, varieert van jaar tot jaar. Dat komt niet alleen door de uitstoot van stikstof, maar ook door variërende weersomstandigheden. Daarnaast verandert op lange termijn het weer geleidelijk door klimaatverandering.

Wisselende weersomstandigheden zijn niet voor alle analyses relevant. Soms geven ze zelfs een verkeerd beeld van de ontwikkelingen op lange termijn. De hierboven beschreven methode is daarom op twee manieren toegepast:

- berekeningen met daadwerkelijke gegevens van het weer voor elk afzonderlijk jaar;
- berekeningen met gegevens over gemiddelde weersomstandigheden.

Berekeningen met gemiddelde weersomstandigheden worden gebruikt als meteorologische fluctuaties van jaar tot jaar niet gewenst zijn of als weergegevens niet beschikbaar zijn, zoals voor de berekeningen van prognoses. De gemiddelde weersomstandigheden zijn gebaseerd op een 10 jaar periode van januari 2014 tot en met december 2023 (RIVM, 2025g).

Berekeningen met gemiddelde weersomstandigheden maken wel gebruik van emissiegegevens voor een specifiek jaar, omdat het effect van de ontwikkeling in emissies hiervoor relevant is. Zie Tabel 3.1 voor een overzicht.

Tabel 3.1 Varianten van de stikstofdepositiekaarten en toegepaste jaren in deze rapportage.

Variant	Meteogegevens	Jaren
Historische reeks stikstofdepositie	Jaarspecifiek	2005-2024 + 2025
Historische reeks verzurende depositie	Jaarspecifiek	2005-2024 + 2025
Actuele depositie	Gemiddelde omstandigheden	2024
Prognoses en doorkijk[1]	Gemiddelde omstandigheden	2025, 2030, 2035 + doorkijk 2040

[1]Prognoses en doorkijk zijn niet geactualiseerd in deze rapportage.

3.4.1 Berekeningen voor specifieke jaren

De berekening van de depositie voor een specifiek jaar maakt gebruik van emissiegegevens, meteorologische omstandigheden,

achtergrondconcentraties, chemische conversiesnelheden[3] en stikstofmetingen uit dat jaar.

Dit maakt het effect zichtbaar van zowel de ontwikkeling in emissies als van weersomstandigheden. Deze methode is gebruikt voor de historische reeks van stikstofdepositie en verzurende depositie. De historische reeks geeft inzicht in de ontwikkelingen tot nu toe.

Historische reeks stikstofdepositie (2005-2024 + 2025)
Deze reeks is gebaseerd op emissiegegevens van specifieke jaren. Uitzondering is de laatste kaart in de reeks. Die is gemaakt met Nederlandse emissiegegevens van een jaar eerder, omdat de emissiegegevens over 2025 nog niet beschikbaar waren. Wel worden voor deze kaart meteogegevens en stikstofmetingen van 2025 gebruikt. Daarom is de berekening voor 2025 voorlopig. Bij een update kan dit laatst berekende jaar nog aanzienlijk wijzigen. Dit jaar wordt dan ook niet betrokken in analyses van de trend.

Deze depositiekaarten hebben een resolutie van 1×1 km². De onderliggende gegevens en de resolutie zijn geschikt om landelijke en regionale (orde-grootte provincies) ontwikkelingen tot nu toe af te leiden. Met een statistische analyse is voor de historische jaren bepaald wat de trend voor verschillende perioden is (zie paragraaf 3.6).

Historische reeks verzurende depositie (2005-2024 + 2025)
Zwaveldioxide, stikstofoxiden, ammoniak, en hun omzettingsproducten kunnen leiden tot verzuring van bodem en water. Voor deze reeks is naast de al berekende stikstofdepositie (ammoniak en stikstofoxiden) ook de depositie van zwaveldioxide berekend. Deze reeks heeft dezelfde uitgangspunten als de reeks stikstofdepositie. De data voor deze reeks staan niet in dit rapport, maar zijn als open data beschikbaar (zie paragraaf 3.9).

3.4.2 *Berekeningen voor gemiddelde omstandigheden*

Weerfluctuaties zijn niet altijd relevant voor (beleids-)analyses. Daarom wordt de *actuele depositie* berekend met gemiddelde weersomstandigheden. Dit geldt ook voor prognoses en de referentie van de prognoses, omdat de specifieke weergegevens er nog niet zijn.

De depositiekaarten worden gekalibreerd met het gemiddelde verschil tussen metingen en berekeningen van de afgelopen vijf jaar. Zo wordt het structurele verschil tussen metingen en berekeningen gecorrigeerd. Daarmee geeft deze aanpak een beeld van de stikstofdepositie waarin de jaarlijkse fluctuaties door het weer minder prominent zijn.

Deze methode is toegepast op de berekeningen met de emissiegegevens voor het jaar 2024 en de berekeningen met de emissieramingen, inclusief de referentie van de prognoses.

[3] Het rekenmodel OPS maakt voor de berekening van stikstofdepositie onder meer gebruik van gegevens over het weer, achtergrondconcentraties en chemische conversiesnelheden. Voor meer informatie hierover, zie de OPS documentatie (RIVM, 2025b).

Actuele stikstofdepositie (2024)
De *actuele depositie* geeft een beeld van de depositie zonder fluctuaties veroorzaakt door het weer. De berekening is gebaseerd op de meest recente emissiecijfers (2024) en biedt daarmee een zo actueel mogelijk beeld van de stikstofdepositie. Deze data worden gebruikt om de voortgang van het beleid in relatie tot de doelen te toetsen. Elk jaar komen er nieuwe cijfers beschikbaar, zodat het meest recente jaar waarvoor deze kaart wordt gemaakt telkens een jaar opschuift. Vorig jaar was de berekening gebaseerd op emissiecijfers over 2023, en werd de term 'referentiedepositie' gebruikt als omschrijving van deze variant.

Prognoses stikstofdepositie (2025-2035), doorkijk (2040) en referentie van de prognoses (2023)
De prognoses van de stikstofdepositie zijn in de vorige rapportage opgesteld op basis van emissieramingen en hun bandbreedtes. Resultaten voor 2040 zijn gebaseerd op een doorkijk van de emissieraming en vormen geen volwaardige prognose. Voor 2040 kunnen conclusies daarom alleen kwalitatief worden beschreven.

Aanpassingen in gebruikte gegevensbronnen en methodieken kunnen ertoe leiden dat datasets uit verschillende reeksen onderling niet consistent zijn. De prognoses zijn in deze rapportage niet geactualiseerd. Daarom wordt ook de referentie van de prognoses uit de vorige rapportage gebruikt om toekomstige ontwikkelingen tegen af te zetten.

De *actuele depositie,* prognoses en referentie van de prognoses zijn berekend op een resolutie van 16 hectare[4]. Hiermee kunnen landelijke ontwikkelingen én ontwikkelingen per natuurgebied in beeld worden gebracht.

Om de ontwikkeling van een gepasseerd jaar naar prognosejaren te kunnen maken, is voor beide gebruik gemaakt van emissiegegevens die consistent zijn met de emissieramingen. Voor de historische jaren is gebruik gemaakt van jaarspecifieke weersomstandigheden en andere emissiegegevens. Door het gebruik van een consistente set van weer- en emissiegegevens wordt voorkomen dat de trend tussen referentiejaren en prognosejaren wordt verstoord door methodische verschillen in de berekening. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om ramingen over emissies in het buitenland, die vanwege methodische verschillen kunnen afwijken van de historische emissies. Een ander voorbeeld is de ruimtelijke verdeling van de landbouw, waar voor de prognoses een andere methodiek is gehanteerd dan voor historische jaren. Dit wordt verder toegelicht in Bijlage 2.3.

3.5 Bepalen overschrijding van de KDW

De depositiekaarten geven samen met gegevens over de gevoeligheid voor stikstof van de habitats in de Natura 2000-gebieden een (ruimtelijk) beeld van de mate waarmee de KDW wordt overschreden.

[4] De actuele depositie is daarnaast ook op 1 ha berekend. Deze kaart wordt gebruikt in AERIUS Calculator.

3.5.1 *Gegevens over stikstofgevoelige natuur*

De gegevens zijn samengesteld uit de individuele habitatkaarten van de Natura 2000-gebieden. Dit betreft ofwel een kaart van de situatie op het moment dat het natuurgebied onder de VR of HR werd aangewezen ('T0'), ofwel de meest recente situatie ('T1'). Als er voor een gebied een T1-kaart beschikbaar is, dan wordt deze gebruikt. Anders wordt de T0-kaart gebruikt.

Niet alle habitats uit een kartering worden meegenomen. Het betreft alleen stikstofgevoelige habitattypen en stikstofgevoelige leefgebiedtypen van soorten waarvoor in het gebied instandhoudingsdoelen zijn vastgesteld.

Voor de berekening van de overschrijding van de KDW en het oppervlak dat onder de KDW blijft wordt gebruik gemaakt van het gekarteerde oppervlak in de habitatkaarten en van de bijbehorende KDW's. Zie Bijlagen B2.5 en B2.6 voor een nadere beschrijving van de gebruikte methoden en gegevensbronnen.

3.6 Analyse van trends

3.6.1 *Ontwikkeling uitgedrukt als reductie per jaar en percentage*

In dit rapport worden ontwikkelingen in verschillende grootheden en eenheden uitgedrukt, en ook over verschillende periodes. Om te zorgen dat er door verschillen in duur van periodes geen vertekend beeld wordt gegeven, is in de tekst de ontwikkeling tussen jaren omgerekend naar de reductie per jaar.

Om de resultaten begrijpelijk te maken voor een breder publiek, zijn de belangrijkste cijfers over de ontwikkeling uitgedrukt als een reductiepercentage per jaar. Hiermee wordt een beeld gegeven van de snelheid van een ontwikkeling, zonder dat er voorkennis nodig is van het absolute niveau van de grootheid die wordt getoond. Het verschil is ook getoond in de eenheid zelf, net zoals de uitsplitsing van de cijfers in de eenheid zelf is uitgedrukt. Het jaarlijkse reductiepercentage (r in %) tussen twee cijfers (x_n en x_0) over een periode van meerdere jaren (n) is als volgt berekend:

$$r = \left(\left(\frac{x_n}{x_0}\right)^{1/n} - 1\right) \cdot 100\% \qquad (3.1)$$

3.6.2 *Statistische analyse historische trend*

Voor de historische jaren is een statistische analyse uitgevoerd op de waarden per jaar, om vast te stellen of er sprake is van een trend en de sterkte van de trend. Hiervoor is een trendlijn gefit met een Generalised Additive Model (GAM, Wood, 2025). Deze methode levert een trendlijn op die het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de trend weergeeft. Aan de hand van de trendlijn en de bijbehorende betrouwbaarheidsmarge wordt bepaald of er sprake is van een statistisch significante trend en hoe sterk deze is. De steilheid van de trendlijn wordt vervolgens gebruikt om het tempo van de trend in een periode te beschrijven.

3.7 Kans op het halen van doelen

Het percentage oppervlak van de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden met een stikstofdepositie onder de KDW wordt getoetst aan de wettelijke doelstelling (omgevingswaarden) voor stikstof.

Om de bereikbaarheid van een doel bij een bepaalde emissieraming te beoordelen, wordt rekening gehouden met de bandbreedte van de verschillende emissieramingen (zie paragraaf 7.3). Voor deze bandbreedte zijn de stikstofdepositie en de mate van KDW-overschrijding in Natura 2000-gebieden berekend. De afstand tussen de verwachte waarde en het doel bepaalt hoe zeker die conclusie te trekken is. Deze afstand wordt omgerekend naar een statistische kans op basis van de bandbreedte die bij de emissieraming hoort.

De kansberekening voor de bereikbaarheid van het doel is uitgevoerd met behulp van een *z-score*. Een z-score geeft aan hoeveel standaarddeviaties een bepaalde waarde afwijkt van het gemiddelde. In deze analyse is met de z-score bepaald wat de kans is dat de doelen worden gehaald, gegeven de bandbreedte in de depositieprognoses als gevolg van de bandbreedte in de onderliggende emissieraming. Daarvoor zijn nodig:

- de verwachte (gemiddelde) waarde van de depositie in Nederlandse Natura 2000-gebieden,
- de standaarddeviatie van deze waarde,
- en de aanname dat de onderliggende verdeling van de emissieramingen voldoende goed kan worden benaderd door een normale verdeling.

Het PBL levert in de ERL voor elke emissieraming de 5- en 95-percentielen van de bandbreedte, maar publiceert geen standaarddeviatie. Het RIVM heeft verdere gegevens van de ramingen van het PBL ontvangen en geanalyseerd. Uit deze analyse bleek dat de verdeling voldoende normaal-verdeeld is om deze kansberekening met z-scores uit te voeren. Vervolgens zijn de percentielen van de ramingen gebruikt om een standaarddeviatie van de onderliggende verdeling te schatten. Bij een (standaard-)normale verdeling corresponderen het 5de en 95ste percentiel met respectievelijk circa 1,64 standaarddeviaties onder en boven de gemiddelde waarde. Deze relatie is gebruikt om de standaarddeviatie af te leiden. De afstand tussen de doelstelling en de verwachte waarde is omgezet in een z-score, waarna met de bijbehorende kansverdeling is berekend wat de kans is dat de doelstelling wordt gehaald.

Op basis van deze kans wordt de mate van zekerheid van de conclusie aangegeven (Tabel 3.2). Deze aanpak en terminologie zijn gebaseerd op de toepassing bij Nederlandse emissieramingen (PBL & RIVM, 2025) en de aanpak van het IPCC (IPCC, 2010).

Voor het jaar 2025 van de prognoses zijn geen bandbreedtes van de ramingen beschikbaar. Daarom is aangenomen dat de bandbreedte rond de raming voor 2025 gelijk is aan die voor 2030.

Tabel 3.2 Duiding van de zekerheid waarmee conclusies over het halen van doelen worden getrokken.

Kans	Duiding
< 5%	Heel erg onwaarschijnlijk
5 – 15%	Erg onwaarschijnlijk
15 – 40%	Onwaarschijnlijk
40 – 60%	Even waarschijnlijk als onwaarschijnlijk
60 – 85%	Waarschijnlijk
85 – 95%	Erg waarschijnlijk
> 95%	Heel erg waarschijnlijk

3.8 Dashboard Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

Als digitale bijlage bij deze monitor is een dashboard beschikbaar. Daarin worden de uitkomsten van het rapport op een toegankelijke en interactieve manier online gepresenteerd voor een breed publiek. Dit dashboard biedt niet alleen een landelijk overzicht, maar maakt het ook mogelijk om de resultaten per provincie te bekijken en te verdiepen. Het dashboard is beschikbaar via https://stikstofdepositiedata.rivm.nl/.

3.9 Open data

Dit rapport en de digitale bijlage zijn op basis van een aantal onderliggende depositiekaarten gemaakt. Deze zijn beschikbaar als open data via de onderstaande link: https://doi.org/10.21945/15674553-55d5-41ed-ba52-fd8588e73099

Het gaat hierbij om de volgende datasets:

- Stikstofdepositie per sector, deze bevat de *actuele depositie*
- Geprognosticeerde reeks stikstofdepositie (inclusief referentieprognoses)
- Historische reeks stikstofdepositie en verzurende depositie
- Uitsplitsing overschrijding van de KDW naar verschillende categorieën natuur
- Tabel met koppelingen van emissieoorzaken naar sectoren
- Dataset onderliggend aan Dashboard Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

De cijfers die bij de figuren uit dit rapport horen, zijn verkrijgbaar via: https://www.rivm.nl/documenten/dataset-bij-monitor-stikstofdepositie-in-natura-2000-gebieden-2026.

Op het Compendium van de Leefomgeving is een aantal indicatoren beschikbaar die op basis van dit rapport zijn samengesteld. Het gaat om de volgende indicatoren:

- 0189 Stikstofdepositie
- 0507 Herkomst stikstofdepositie
- 0184 Verzurende depositie
- 0179 Herkomst verzurende depositie
- 0626 Overschrijding KDW in Natura 2000-gebieden

4 Ontwikkeling van de stikstofemissies

Dit hoofdstuk beschrijft de ontwikkeling in binnenlandse en buitenlandse emissies van ammoniak en stikstofoxiden vanaf 2005. De belangrijkste ontwikkelingen en verklaringen komen aan de orde. Er zijn geen nieuwe emissieramingen beschikbaar. Daarom zijn de emissieramingen die in dit hoofdstuk staan beschreven dezelfde als in de rapportage uit 2025. De tekst daarover is een samenvatting uit het vorige rapportage. Tot slot beschrijft het hoofdstuk de verschillen met de vorige rapportage. De cijfers bij dit hoofdstuk staan in Bijlage 5.

4.1 Ontwikkeling van de stikstofemissies in Nederland

Paragraaf 4.1 beschrijft de ontwikkeling op hoofdlijnen van de emissies van ammoniak en stikstofoxiden. Vanaf paragraaf 4.2 komen de onderliggende oorzaken per sector aan de orde.

4.1.1 Ontwikkeling van ammoniakemissies

Dalende trend tussen 2005 en 2024

Tussen 2005 en 2024 namen de totale ammoniakemissies af met 43 kiloton tot 113 kiloton (Figuur 4.1 en Tabel B.5). Dit komt neer op een daling van 1,7 procent per jaar. De grootste daling vond al plaats vóór 2005 (zie RIVM, 2026b). De landbouw draagt met ongeveer 90 procent het meest bij aan de ammoniakemissies, en bepaalt daarmee de trend. De emissies door de landbouw zijn het gevolg van de verdamping van ammoniak uit mest in stallen en op het land. De overige vermindering van de ammoniakemissies komt vooral van mobiliteit (katalysatoren), huisdieren en transpiratie (consumenten) en kunstmestproductie en mestverwerking (industrie).

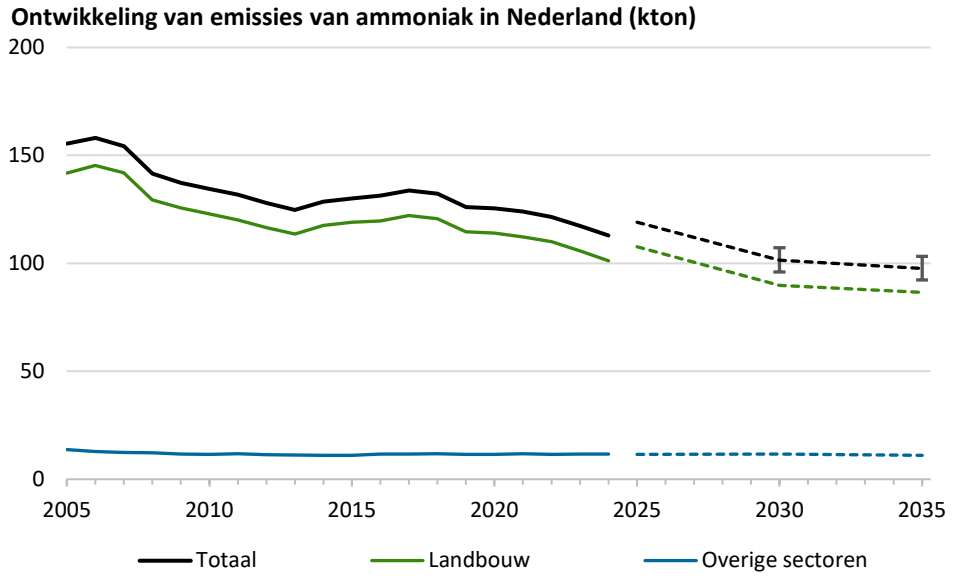
Tussen 2013 en 2017 stegen de ammoniakemissies. De veestapel groeide in die periode als gevolg van het afschaffen van het melkquotum. Ook een veranderende samenstelling van het voer speelde mee. In de jaren na 2017 is er weer sprake van een daling, veroorzaakt door een daling van het aantal dieren en door emissiearmere mestaanwending. In 2024 zijn de ammoniakemissies ten opzichte van 2023 met 4,5 kiloton (3,9 procent) gedaald. Dit komt onder meer door een verdere daling van de aantallen dieren en doordat de hoeveelheid stikstof in varkensmest is afgenomen (zie paragraaf 4.2 en Figuur 4.3) (RIVM, 2026b).

Verdere daling richting 2035

Volgens de Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025 (hierna: ERL2025; PBL & RIVM, 2025) nemen de ammoniakemissies in de toekomst verder af. In 2030 bedragen de ammoniakemissies waarschijnlijk tussen 96 en 107 kiloton en in 2035 tussen 92 en 103 kiloton. De ERL2025 gaat voor deze inschatting uit van vastgesteld en voorgenomen beleid dat voldoende concreet was uitgewerkt op peildatum 1 mei 2024. De verwachte daling tussen 2025 en 2035 is tussen de 1,5 en 2,7 procent per jaar. Daarmee is het tempo waarmee de emissies dalen ongeveer gelijk aan dat in de periode 2005-2024.

De daling komt vooral door ontwikkelingen in de landbouw. Zo zijn de gebruiksnormen voor de aanwending van dierlijke mest lager door het vervallen van de derogatie onder de nitraatrichtlijn, neemt het aandeel van emissiearme stallen toe en krimpt de veestapel door bedrijfsbeëindigingsregelingen (zie paragraaf 4.2.2). De verwachting is dat de ammoniakemissies na 2035 verder dalen, maar wel minder snel dan in de periode ervoor.

Figuur 4.1 Ontwikkeling van de Nederlandse ammoniakemissies naar sector.



Historische gegevens zijn weergegeven in een ononderbroken lijn, de ramingen zijn weergegeven in een stippellijn. De bandbreedte is aangegeven voor de totale emissieraming voor 2030 en 2035. Bronnen: Emissieregistratie (RIVM, 2026b) en de Lichte Actualisatie ERL 2025 o.b.v. vastgesteld en voorgenomen beleid (Smeets et al., 2025).

ERL2025-ramingen

De Nederlandse emissieramingen die zijn gebruikt in deze *Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden* en in de vorige editie, komen uit de Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025 (PBL & RIVM, 2025) en de Lichte actualisatie emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025 (Smeets et al, 2025).
In deze ramingen is beleid meegenomen dat voldoende concreet was op 1 mei 2024. Dit rapport maakt voor de depositieberekeningen gebruik van de ramingen op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid. Beleidsmaatregelen die hierin zijn meegenomen zijn onder meer verschillende beëindingsregelingen in de landbouw (o.a. MGA1, LBV en LBV-plus), het afschaffen van de derogatieregeling en stimuleringsmaatregelen voor meer en effectievere emissiearme stallen. Beleid van na 1 mei 2024 is hierin niet meegenomen. Denk bijvoorbeeld aan beleid uit de MCEN en het pakket met maatregelen dat het kabinet-Jetten in juni 2026 heeft gepresenteerd (LVVN, 2026). Daarnaast zijn er recentere inzichten over de effectiviteit van het reeds vastgestelde beleid, zoals het tegenvallende aantal deelnemers bij de uitkoopregeling (Reinds et al., 2026).

Naast het vastgestelde en voorgenomen beleid is er ook geagendeerd beleid. Dat is beleid dat minder concreet is dan voorgenomen beleid. Het geagendeerde beleid dat in de ERL2025 zat, is tot nu toe beperkt ingevoerd: de nieuwe derogatieregeling is door de Europese Commissie afgewezen (European Commission, 2025b) en de kunstmestvervanger RENURE is door Europa toegestaan. De Sbv-regeling, die zou leiden tot verduurzaming van stal en management, is inmiddels vastgesteld beleid (Reinds et al., 2026).

Momenteel werkt het PBL aan een nieuwe Klimaat- en Energieverkenning (KEV), met 1 januari 2026 als peildatum, voor vastgesteld en voorgenomen beleid. De bijbehorende nieuwe emissieramingen komen beschikbaar in de ERL2027 en zullen in de volgende *Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden* worden doorgerekend.

Vergelijkbaarheid tussen historie en raming
De historische emissies over de jaren 2005-2024 in dit hoofdstuk zijn de meest recente gegevens uit de Emissieregistratie (ER). De ramingen van de ERL2025 zijn gebaseerd op een eerdere ER-reeks. Dat maakt de vergelijkbaarheid van de historische en geraamde emissies minder goed. Met name de cijfers over emissiejaar 2024 en de emissieraming van 2025 doen ten onrechte vermoeden dat de emissies in een aantal sectoren zullen toenemen.

4.1.2 *Ontwikkeling van emissies van stikstofoxiden*

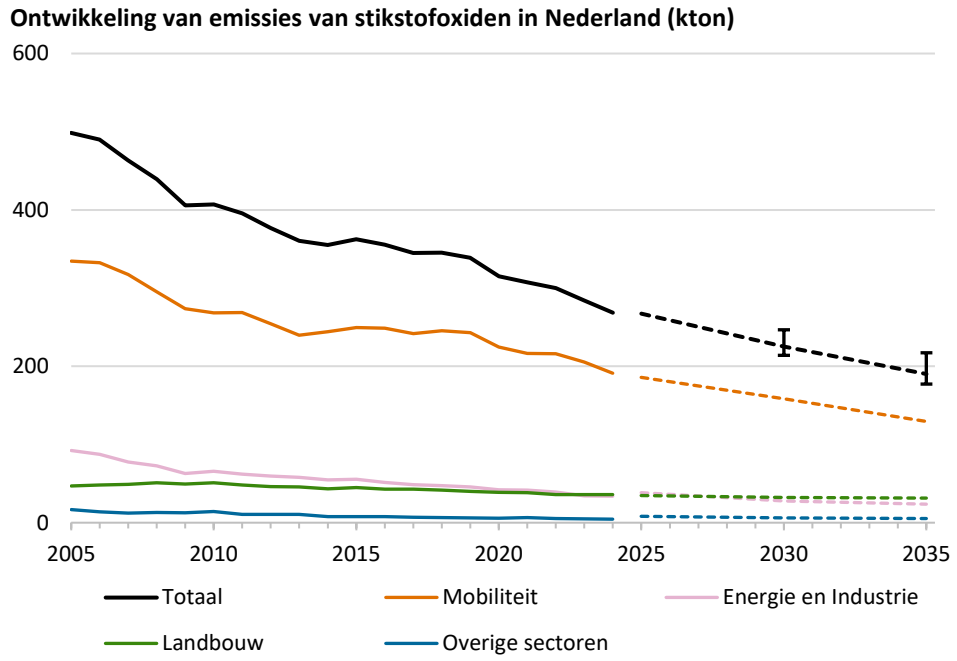
Dalende trend tussen 2005 en 2024
De emissies van stikstofoxiden in Nederland zijn in de periode 2005-2024 bijna gehalveerd (Figuur 4.2 en Tabel B.6) tot 269 kiloton in 2024. Dit komt neer op een daling van 3,2 procent per jaar. In alle sectoren zijn de emissies gedaald. De daling was het grootst in de sectoren Mobiliteit, Industrie en Energie. Ten opzichte van 2023 zijn de emissies in 2024 gedaald met 15 kiloton (5,4 procent). Dit komt onder meer door nieuwe en schonere technologie in de zeescheepvaart, verschoning van het wagenpark en minder opwekking van energie met steenkool.

In 2024 werden de meeste stikstofoxiden uitgestoten door de sector Mobiliteit (71 procent). De overige emissies zijn afkomstig uit de sectoren Landbouw, Industrie, Energie, Huishoudens, Diensten en Bouw (Figuur 4.2). Stikstofoxiden uit de landbouw komen vooral vrij bij onvolledige denitrificatie in landbouwbodems, en voor een kleiner deel uit verbrandingsprocessen in de glastuinbouw (zie paragraaf 4.2.2).

Verdere daling richting 2035
Volgens de ERL2025 dalen de emissies van stikstofoxiden in de toekomst nog verder. In 2030 bedragen de emissies waarschijnlijk tussen 214 en 247 kiloton en in 2035 tussen 177 en 217 kiloton, op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid. Dit komt neer op een daling tussen de 2 en 4 procent per jaar tussen 2025 en 2035. Daarmee is het tempo waarin de emissies dalen ongeveer gelijk aan dat in de periode 2005-2024.

De grootste daling is toe te schrijven aan de sector Mobiliteit. Dit komt door een verwachte groei van het aantal elektrische voertuigen, en door strengere emissienormen voor dieselbestelauto's, dieselwerktuigen en motoren van binnen- en zeescheepvaart (zie paragraaf 4.3.2). Na 2035 zullen de emissies in een lager tempo verder dalen (PBL & RIVM, 2025).

Figuur 4.2 Ontwikkeling van de Nederlandse emissies van stikstofoxiden naar sector.



Historische gegevens zijn weergegeven in een ononderbroken lijn, de ramingen zijn weergegeven in een stippellijn. De bandbreedte is aangegeven voor de totale emissieraming voor 2030 en 2035. Onder de groep 'Overige sectoren' vallen Huishoudens, Diensten en Bouw. Bronnen: Emissieregistratie (RIVM, 2026b) en Lichte Actualisatie ERL 2025 (Smeets et al., 2025).

4.2 Stikstofemissies door de Nederlandse landbouw

De landbouw levert de grootste bijdrage aan de emissies van ammoniak in Nederland. Daarnaast stoot de landbouw ook stikstofoxiden uit, meer dan de industrie. De emissies door landbouwwerktuigen vallen onder de sector Mobiliteit en emissies uit mestverwerking onder de sector Industrie.

4.2.1 Ontwikkeling van ammoniakemissies in de landbouw

Dalende trend tussen 2005 en 2024

Tussen 2005 en 2024 daalden de ammoniakemissies door de landbouw met 29 procent tot 101 kiloton (Figuur 4.1). Tussen 2013 en 2017 namen de emissies toe, als gevolg van een groeiende veestapel na het afschaffen van het melkquotum. Vanaf 2017 nemen de emissies van ammoniak weer af. De grootste afname in de landbouw vond echter plaats in de periode 1990-2005. Als gevolg van de verplichting om dierlijke mest emissiearm toe te dienen, zijn de emissies begin jaren negentig sterk gedaald.

Vanaf 2005 zijn met name de emissies uit stallen gedaald (Figuur 4.3 en Tabel B.7). Wel verschilt de afname sterk per diersoort. Met name de

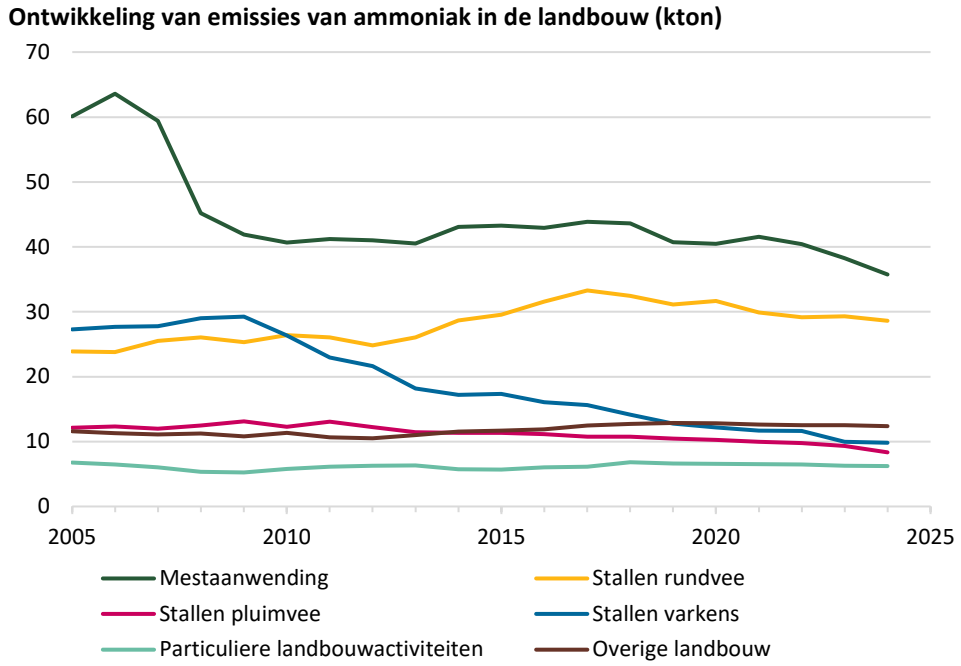
emissies uit varkensstallen zijn sterk gedaald, met 64 procent sinds 2005. Dit komt voornamelijk door de introductie van emissiearme stalsystemen en een afname van het aantal varkens. De daling van het aantal varkens is het gevolg van maatregelen rond 2000 en vanaf 2020 (PBL & RIVM, 2025).
De emissies uit rundveestallen namen door verschillende factoren juist toe. Het aantal dieren steeg na de afschaffing van de melkquota in 2015. Door de toegenomen mestproductie werd het nationale plafond voor fosfaatproductie overschreden. Hierop werden in 2018 fosfaatquota ingevoerd, waarna het aantal dieren en de emissie tot 2022 weer afnamen. Door de afname van het stikstofgehalte in varkensmest en een kleinere veestapel zijn de emissies in 2024 gedaald met 4,6 kiloton ten opzichte van 2023 (4,3 procent). De dalende trend van de ammoniakemissies in de sector Landbouw zet hiermee door.

Verwachte daling van ammoniakemissies tot 2030, daarna minder grote daling
Volgens de raming met het vastgestelde en voorgenomen beleid bedragen de verwachte ammoniakemissies door de sector Landbouw in 2030 90 kiloton (Figuur 4.1). De verwachte daling is het gevolg van verschillende bedrijfsbeëindigingsregelingen, zoals de Maatregel Gerichte Aankoop 1^{e} tranche (MGA 1), de Landelijk beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv), de Landelijk beëindigingsregeling veehouderijlocaties met piekbelasting (Lbv-plus), Lbv voor kleinere sectoren en de Vrijwillige opkoopregeling kalverhouderijen provincie Gelderland.

Daarnaast is in 2026 de derogatie vervallen. Dit was de uitzondering die Nederlandse boeren hadden om onder voorwaarden meer dierlijke mest te mogen gebruiken. Door het vervallen van de derogatie nemen de ammoniakemissies naar verwachting af. Meer en effectievere emissiearme stallen, met name bij varkens- en pluimveehouderijen, zorgen naar verwachting voor een verdere daling van de ammoniakemissies in de landbouw.

De verwachting is dat de ammoniakemissies door de sector Landbouw in de periode 2030-2035 verder dalen tot 87 kiloton in 2035 (Figuur 4.1). Deze daling is minder groot dan daarvoor. Dat komt omdat het beleid dat op 1 mei 2024 voldoende concreet was uitgewerkt, naar verwachting weinig effect heeft op de emissies na 2030.

Figuur 4.3 Ontwikkeling van de ammoniakemissies door de Nederlandse landbouwsector in de periode 2005-2024.



Bron: Emissieregistratie (RIVM, 2026b).

4.2.2 *Ontwikkeling van emissies van stikstofoxiden in de landbouw*

Daling van stikstofoxiden tussen 2005 en 2024

Naast ammoniak stoot de landbouw ook stikstofoxiden uit. Het aandeel van de sector Landbouw in de totale emissies van stikstofoxiden is veel lager dan het aandeel in de totale emissies van ammoniak. Wel wordt dit aandeel relatief steeds groter, doordat de emissies in andere sectoren afnemen. In 2024 bedroeg het aandeel van de landbouw 13 procent (ongeveer 36 kiloton) van de totale emissies van stikstofoxiden (Figuur 4.2).

Het grootste deel van de stikstofoxiden die de sector Landbouw uitstoot, komt uit meststoffen en bodemprocessen (Figuur 4.4, Tabel B.8), waarbij ammoniak door biochemische processen in de bodem omgezet wordt in NO_x. Een kleiner deel wordt uitgestoten door verbrandingsemissies in de glastuinbouw. Emissies door landbouwvoertuigen vallen onder de sector Mobiliteit.

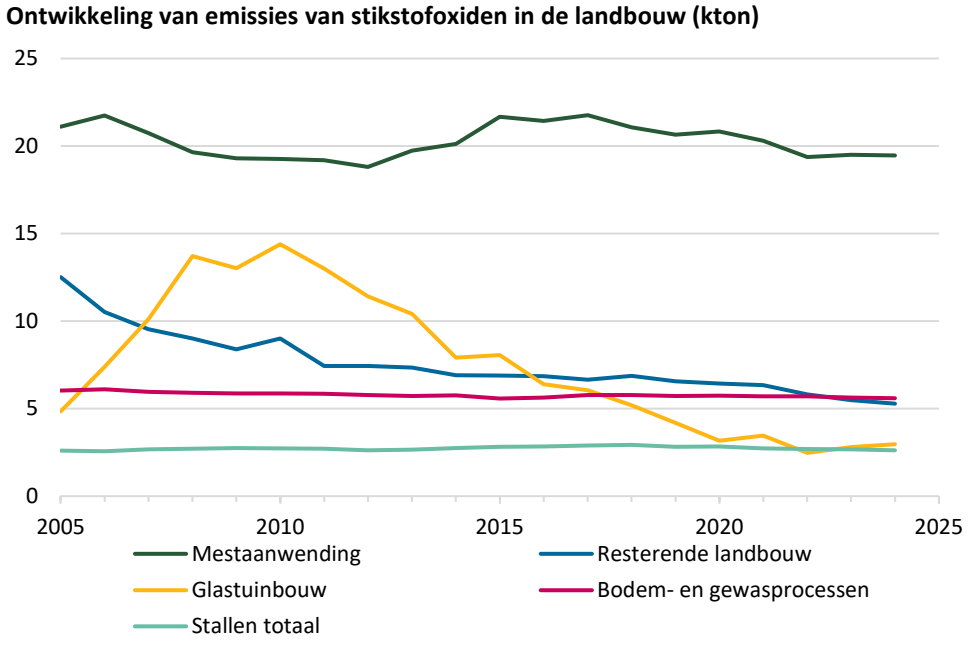
Stikstofoxiden uit meststoffen komen vrij bij aanwending van dierlijke mest en kunstmest en uit gewasresten. Daarnaast komen er door onvolledige denitrificatie stikstofoxiden uit de bodem vrij in de vorm van stikstofmonoxide (NO). Dit hangt samen met de bemesting en beweiding van die landbouwbodems.

De emissies van stikstofoxiden door de sector Landbouw zijn tussen 2005 en 2024 met 24 procent afgenomen (Figuur 4.1). Schonere installaties en energiebesparing hebben ervoor gezorgd dat de verbrandingsemissies in de glastuinbouw zijn gedaald. De afname van emissies uit bodem- en gewasprocessen door onder meer (kunst)mestaanwending is vooral een bijeffect van mest- en

ammoniakbeleid, en is het gevolg van minder mestaanwending en minder weidegang (PBL & RIVM, 2025).

Daling van stikstofoxiden tot 2035
De verwachting is dat de emissies van stikstofoxiden door de sector Landbouw na 2024 verder dalen tot 32 kiloton in 2030 en 31 kiloton in 2035. Deze daling komt door schonere installaties in de glastuinbouw en minder mestaanwending door het vervallen van de derogatie. Deze daling is minder groot dan de geraamde daling van ammoniakemissies (PBL & RIVM, 2025).

Figuur 4.4 Ontwikkeling van de emissies van stikstofoxiden door de Nederlandse landbouwsector in de periode 2005-2024.



Bron: Emissieregistratie (RIVM, 2026b). Onder de groep 'Stallen totaal' vallen alle stalemissies; onder 'bodem- en gewasprocessen' vallen overdrachten landbouwbodems, aanwending compost en gewasresten. Onder de groep 'resterende landbouw' vallen beweiding, mestbewerking en -verwerking, en particuliere landbouwactiviteiten.

4.3 Stikstofemissies door de Nederlandse Mobiliteit

4.3.1 Ontwikkeling 2005-2024

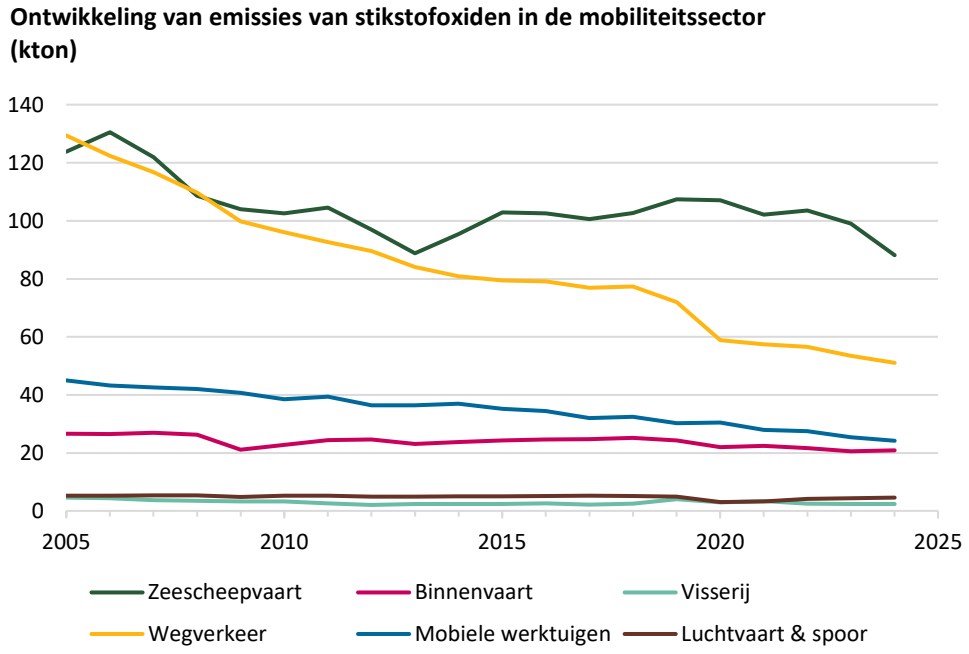
De sector Mobiliteit levert de grootste bijdrage aan de emissies van stikstofoxiden in Nederland. Tussen 2005 en 2024 daalden de emissies van stikstofoxiden uit Mobiliteit met 43 procent tot 191 kiloton. Over de periode 2013-2019 is de daling minder groot dan daarvoor. Er zijn ook jaren waarin de emissies zijn gestegen (Figuur 4.2 en Tabel B.9).

De daling van de emissies is grotendeels toe te schrijven aan ontwikkelingen in het wegverkeer. Nieuwe voertuigen en mobiele werktuigen moesten voldoen aan steeds strengere Europese emissiestandaarden. Tegelijkertijd nam zowel het aantal voertuigen als het aantal gereden kilometers toe. Netto daalden de emissies door het wegverkeer tussen 2005 en 2024 met 61 procent (Tabel B.9). Een sterke daling van de emissies vond plaats in de jaren 2020 en 2021,

toen het aantal gereden kilometers door personenauto's als gevolg van coronamaatregelen lager was dan in de jaren ervoor.

Het relatieve aandeel van de binnenvaart en zeescheepvaart in de totale emissies van stikstofoxiden van Mobiliteit is in de loop van de tijd gestegen tot 58 procent in 2024. Dit komt omdat de emissies door binnenvaart en zeescheepvaart in vergelijking met het wegverkeer veel minder sterk zijn gedaald (ongeveer 28 procent). De daling was het sterkst in de periode 2005-2013, door de introductie van brandstofnormen voor zeeschepen. Dit leidde tot een bescheiden verduurzaming van de zeescheepvaart (PBL & RIVM, 2025). Ten opzichte van 2023 zijn de zeescheepvaartemissies in 2024 sterker afgenomen dan in de jaren daarvoor. Dit komt met name door de wereldwijde groei van het aantal schonere zeeschepen, die in 2024 vaker Nederland hebben aangedaan.

Figuur 4.5 Ontwikkeling van de stikstofoxidenemissies door de mobiliteitssector in Nederland in de periode 2005-2024.



Bron: Emissieregistratie (RIVM, 2026b).

4.3.2 *Verwachte ontwikkelingen tot 2035*

De verwachting is dat de stikstofoxidenemissies door de sector Mobiliteit zullen dalen tot 158 kiloton in 2030 en 129 kiloton in 2035 (Tabel B.9). Dit is op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid op 1 mei 2024. Door Europees bronbeleid blijft het wagenpark de komende jaren schoner worden. Elektrificatie versterkt dit effect, zowel voor personenauto's als voor vrachtverkeer en bussen. Ook de emissies door mobiele werktuigen zullen als gevolg van strengere Europese emissienormen verder dalen. Daarnaast wordt er gewerkt aan een transitie naar emissieloos bouwen vanaf 2030.

Bij de binnen- en zeescheepvaart zullen de strengere normen op den duur zorgen voor een daling van de uitstoot. Deze daling is echter

afhankelijk van een goede werking van de SCR-katalysator, elektrificatie en handhaving van de emissienormen.

4.4 Stikstofemissies door de Nederlandse Industrie- en Energiesector

4.4.1 Ontwikkeling 2005-2024

De sectoren Industrie en Energie droegen in 2024 voor 13 procent bij aan de totale emissies van stikstofoxiden. Sinds 2005 namen de emissies af met 63 procent tot 34 kiloton in 2024 (Tabel B.6). Dit past in een dalende trend die al sinds 1990 gaande is. De Europese Richtlijn Industriële Emissies heeft hierin een grote rol gespeeld. Ook heeft de groei van hernieuwbare elektriciteitsproductie en de sluiting van kolencentrales tot een forse daling van de emissies geleid.

De Industrie- en Energiesector draagt met 2 procent in 2024 maar beperkt bij aan de totale emissies van ammoniak. Deze uitstoot komt onder meer van de afvalverwerking, de productie van voedingsmiddelen en de chemische industrie.

4.4.2 Verwachte ontwikkelingen tot 2035

Op basis van vastgesteld en voorgenomen beleid is de verwachting dat de emissies van stikstofoxiden in de sectoren Industrie en Energie afnemen tot 24 kiloton in 2035 (Tabel B.6). Dit komt met name omdat klimaatbeleid en toenemend verbruik van wind- en zonne-energie zorgen voor een dalend gebruik van fossiele brandstof in de industrie. Het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie is met ingang van 2030 verboden in Nederland. Niet in elke deelsector dalen de emissies van stikstofoxiden. Zo blijven tot 2030 bijvoorbeeld de emissies door afvalverwerking ongeveer constant, vanwege een stabiele stroom afval en het uitblijven van veranderingen in technieken (PBL & RIVM, 2025).

De ammoniakemissies door de industrie zullen tot 2035 naar verwachting toenemen (Tabel B.5). Dit komt door een verwachte toename van mestvergisting. Dit wordt gestimuleerd voor de productie van biogas als vervanger van aardgas (PBL & RIVM, 2025).

4.5 Stikstofemissies door Nederlandse Huishoudens, Diensten en Bouw

4.5.1 Ontwikkeling 2005-2024

De emissies van stikstofoxiden door de sectoren Huishoudens, Diensten en Bouw daalden tussen 2005 en 2024 met 69 procent tot 7,6 kiloton (Tabel B.6). Dit kwam met name door afnemend energiegebruik en doordat verbrandingsinstallaties in de bouw en in woningen schoner werden. Mobiele werktuigen die worden gebruikt in de bouw zijn onderdeel van de sector Mobiliteit. De ammoniakemissies door Huishoudens, Diensten en Bouw bedroegen in 2024 5 kiloton. Een groot deel hiervan komt uit mest van huisdieren en transpiratie van mensen.

4.5.2 Verwachte ontwikkeling tot 2035

Naar verwachting dalen de emissies van stikstofoxiden door deze sectoren tot 5,5 kiloton in 2035. De verwachting is dat (cv-)installaties schoner worden of worden vervangen door warmtepompen en dat de isolatiegraad van woningen toeneemt. De gasprijs speelt hierin een belangrijke rol. Deze zal naar verwachting stijgen, onder meer door de voorgenomen bijmengingsplicht van groen gas en het ETS-2 (PBL & RIVM, 2025). Effecten van fluctuaties in energieprijzen na de peildatum van de ERL2025 (1 mei 2024), zoals bijvoorbeeld door de oorlog in Iran, zijn niet meegenomen in de emissieramingen. De verwachting is dat de ammoniakemissies van Huishoudens, Diensten en Bouw zullen toenemen tot 5,1 kiloton in 2035 door een toename in ammoniakemissies van Huishoudens.

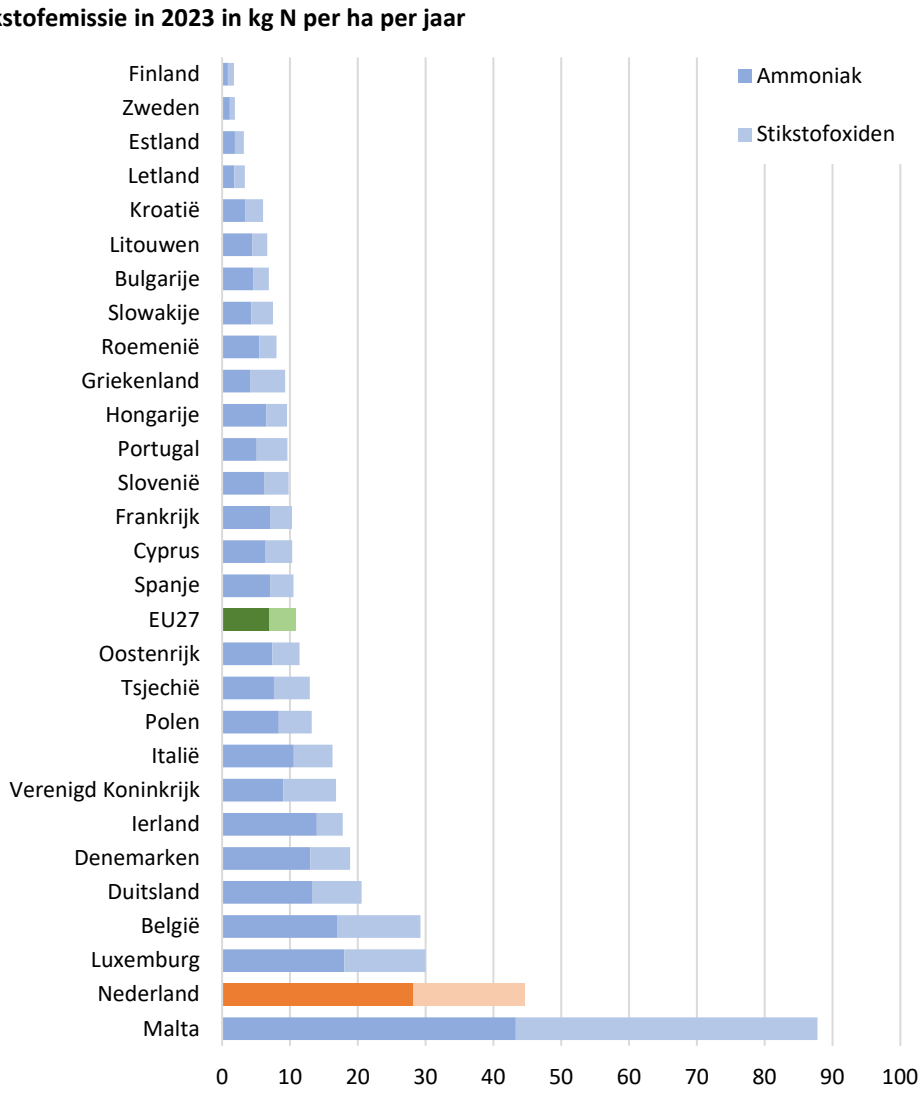
4.6 Buitenlandse ontwikkeling van de stikstofemissies

Een groot deel (35 procent in 2024) van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden in Nederland komt uit het buitenland (zie Hoofdstuk 5). Nederland en de buurlanden hebben relatief hoge emissies per oppervlak (Figuur 4.6). Gemiddeld waren de emissies in de EU-landen in 2023 ongeveer 11 kilogram stikstof per hectare per jaar. In Nederland was dat ruim vier keer zoveel. In Duitsland en het Verenigd Koninkrijk is dat (bijna) twee keer zoveel en in België drie keer zoveel. Deze landen dragen daarom veel bij aan de depositie in Nederland, zowel omdat ze dichtbij liggen als door de relatief hoge emissies. Deze paragraaf richt zich verder op de ontwikkeling van stikstofemissies in België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk.

Nederland heeft al decennia relatief hoge emissies van zowel ammoniak als stikstofoxiden per hectare (Figuur 4.7 en Figuur 4.8). De Nederlandse emissies van ammoniak zijn tussen 2005 en 2023 gedaald met gemiddeld 1,5 procent per jaar. Dit is hoger dan de daling in andere landen. Die bedroeg gemiddeld tussen 0,3 en 1,3 procent per jaar. Ondanks de sterkere daling in Nederland, zijn de emissies per oppervlakte nog steeds hoger dan in de omliggende landen. De verwachting is dat dit de komende jaren ook zo blijft (Figuur 4.8, European Commission, 2025a).

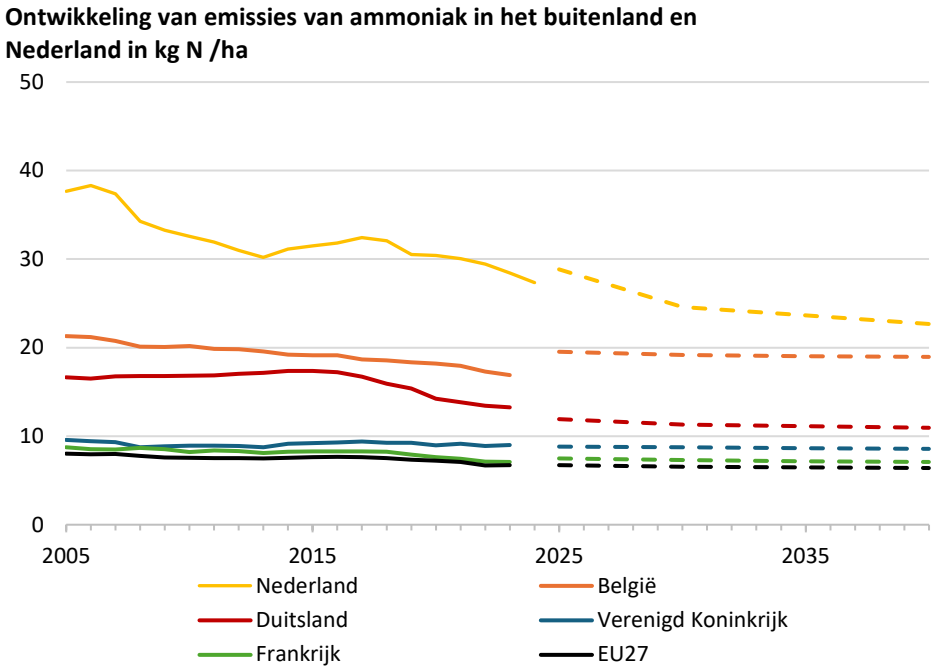
De emissie van stikstofoxiden in Nederland is tussen 2005 en 2023 gedaald met gemiddeld 3,1 procent per jaar (Figuur 4.8). In alle buurlanden was deze daling sterker: gemiddeld tussen 3,5 en 5,5 procent per jaar. Daarmee zijn de emissies van stikstofoxiden (gecorrigeerd voor oppervlakte) in Nederland niet alleen hoger dan in omliggende landen, ook is de daling minder sterk. De verwachting is dat de emissie van stikstofoxiden in Nederland ook de komende jaren relatief hoog blijft (Figuur 4.8; EC, 2025a).

Figuur 4.6 Stikstofemissies in 2023 in kg N per hectare per jaar voor alle 27 EU-landen en het Verenigd Koninkrijk.



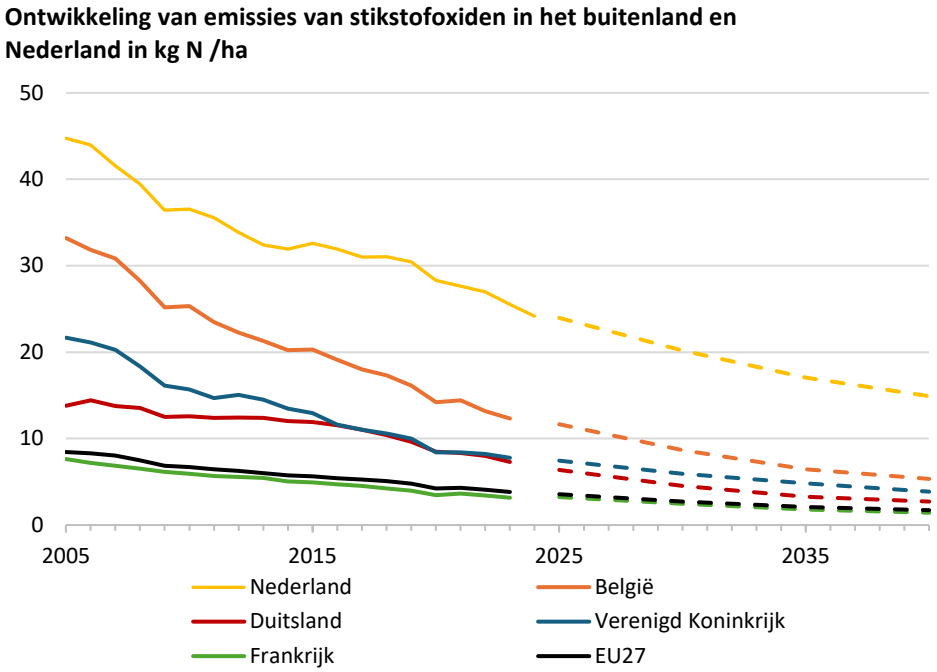
Bron: CEIP (2025) en Eurostat (2025).

Figuur 4.7 Ontwikkeling van de ammoniakemissies in België, Duitsland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, de Europese Unie en Nederland, geschaald naar landoppervlakte, in kg N per hectare.



Historische gegevens zijn weergegeven in een ononderbroken lijn, de ramingen zijn weergegeven in een stippellijn. Bronnen: buitenlandse emissies: WebDab (CEIP, 2025), baseline-scenario van de Fourth Clean Air Outlook (EC, 2025a); Nederlandse emissies: Emissieregistratie (RIVM, 2026b) en Lichte Actualisatie ERL 2025 (Smeets et al., 2025).

Figuur 4.8 Ontwikkeling van de emissies van stikstofoxiden in België, Duitsland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, de Europese Unie en Nederland, gecorrigeerd op landoppervlakte, in kg N per hectare.



Historische gegevens zijn weergegeven in een ononderbroken lijn, de ramingen zijn weergegeven in een stippellijn. Bronnen: buitenlandse emissies: WebDab (CEIP, 2025), baseline-scenario van de Fourth Clean Air Outlook (EC, 2025a); Nederlandse emissies: Emissieregistratie (RIVM, 2026b) en Lichte Actualisatie ERL 2025 (Smeets et al., 2025).

4.6.1 *België: ontwikkelingen van de stikstofemissies*

Tussen 2005 en 2023 namen de emissies van ammoniak in België met 21 procent af. De emissies van stikstofoxiden namen met 63 procent af (zie ook tabellen in Bijlage 5).

De afname in ammoniakemissies komt voor een groot deel door verschillende Vlaamse mestdecreten vanaf 1991. Hierdoor is de mestaanwending lager en de veestapel kleiner geworden. Met name het aantal varkens is gekrompen. Bij pluimveestallen heeft zich geen daling voorgedaan. De ammoniakemissies van melkvee zijn tussen 2015 en 2022 gestegen, terwijl de emissies van vleesvee zijn gedaald (Departement Omgeving, 2025). In Wallonië komt de daling van de ammoniakemissies vooral door een kleinere veestapel en door minder kunstmestgebruik. Deze vermindering hangt samen met de Nitraatrichtlijn (EG 91/676) en een beheerprogramma voor duurzame stikstof (VMM et al., 2025).

De daling van de emissies van stikstofoxiden komt vooral door het wegverkeer, de scheepvaart en de energiesector. Dit is het resultaat van een overgang naar minder vervuilende brandstoffen (gas in plaats van steenkool), schonere motoren, en vergroening van het wagenpark (Departement Omgeving, 2025; VMM et al., 2025).

De verwachting is dat de ammoniakemissies in België in de toekomst verder afnemen met 5 procent in 2030 ten opzichte van 2020 en daarna

gelijk blijven. De emissies van stikstofoxiden zullen verder dalen met ongeveer 39 procent in 2030 en met nog eens 38 procent in 2040 (EC, 2025a). In 2024 heeft het Vlaams gewest heeft doelen vastgelegd voor emissiereductie (Vlaamse PAS) (Departement Omgeving, 2025). Deze doelen beogen meer emissiereductie dan de verwachte ramingen. Als deze doelen gehaald worden, zal de stikstofdepositie in Nederland extra dalen bovenop de prognoses berekend met de emissieramingen, circa 0,5 procent in Nederland gemiddeld (RIVM, 2026a).

4.6.2 *Duitsland: ontwikkelingen van de stikstofemissies*

Tussen 2005 en 2023 namen de emissies van ammoniak in Duitsland met 20 procent af. De emissies van stikstofoxiden namen tussen 2005 en 2023 met 47 procent af.

Tussen 2005 en 2015 stegen de ammoniakemissies door de toename van vergisting van biomassa voor energieproductie. De daling na 2015 komt door minder gebruik van kunstmest, strengere regels voor het gebruik van ureummeststoffen en een krimp van de Duitse veestapel (Kotzulla et al., 2025).

De daling in de uitstoot van stikstofoxiden komt met name door het gebruik van schonere brandstoffen. Ook leidde strengere wetgeving tot schonere voertuigen in het wegverkeer (Kotzulla et al., 2025).

De verwachting is dat de ammoniakemissies in Duitsland verder zullen dalen met 21 procent in 2030 ten opzichte van 2020, en daarna tot 2040 met 3 procent verder dalen. De emissies van stikstofoxiden zullen met 46 procent afnemen tot 2030 ten opzichte van 2020 en daarna met 40 procent verder dalen tot 2040 (EC, 2025a).

4.6.3 *Frankrijk: ontwikkelingen van de stikstofemissies*

Tussen 2005 en 2023 namen de emissies van ammoniak in Frankrijk met 19 procent af. De emissies van stikstofoxiden namen tussen 2005 en 2023 met 59 procent af.

De daling van ammoniakemissies komt door de inkrimping van de veestapel, met name melkkoeien, door een daling van de mestaanwending (kunstmest en dierlijke mest) en door het nemen van emissiereducerende maatregelen (CITEPA, 2025).

De daling van de emissies van stikstofoxiden komt met name door de implementatie van behandelingssystemen in industrie en in verbrandingsinstallaties, vernieuwing van het wagenpark, toename in gebruik van stikstofoxide-reducerende katalysatoren in het wegverkeer, de toename van nucleaire en hernieuwbare energie en een verhoogde efficiëntie van brandstofgebruik in de industrie (CITEPA, 2025).

De verwachting is dat de ammoniakemissies in Frankrijk vrijwel constant blijven richting 2040. De emissies van stikstofoxiden zullen in 2030 met een derde zijn afgenomen ten opzichte van 2020, en daarna nog verder dalen met 42 procent tussen 2030 en 2040 (EC, 2025).

4.6.4 Verenigd Koninkrijk: ontwikkelingen van de stikstofemissies

Tussen 2005 en 2023 namen de emissies van ammoniak in het Verenigd Koninkrijk met 6 procent af. De emissies van stikstofoxiden nam met 64 procent af.

Tot 2008 zijn de ammoniakemissies gedaald door een inkrimping van de veestapel en minder gebruik van mest. Na 2008 zijn de emissies van ammoniak grofweg gelijk gebleven. Een recentere ontwikkeling is de toename in het gebruik van vergiste biomassa (digestaat) uit anaerobe vergisting op landbouwgrond. Sinds 2005 nemen deze emissies toe. In 2019 droegen ze voor 6 procent bij aan de emissies van ammoniak (Elliott et al., 2025).

Emissies door het wegverkeer zijn gedaald door de aanscherping van de Europese emissiestandaarden en technologische innovaties rond NO_x-katalysatoren in dieselauto's. Daarnaast komt een deel van de daling doordat er minder steenkool wordt gebruikt in energiecentrales. Doordat er steeds minder energiecentrales op steenkool draaien, is de daling in emissies van stikstofoxiden ook minder groot sinds 2020 (Elliott et al., 2025).

De verwachting is dat de ammoniakemissies in het Verenigd Koninkrijk in de toekomst vrijwel constant blijven en dat de emissies van stikstofoxiden verder dalen met een derde in 2030 ten opzichte van 2020, en nog eens met een derde tussen 2030 en 2040 (EC, 2025).

4.7 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport

Deze paragraaf geeft een samenvatting van de verschillen ten opzichte van het vorige rapport. Bijlage 3 geeft een nadere toelichting op deze wijzigingen.

De gegevens over emissies worden elk jaar geactualiseerd. Er wordt een extra jaar toegevoegd aan de reeks en nieuwe (wetenschappelijke) inzichten worden doorgevoerd voor alle jaren in de reeks. De Emissieregistratie verzorgt dit voor de Nederlandse emissiegegevens (RIVM, 2026b). De emissies van ammoniak en stikstofoxiden zijn in de nieuwe reeks iets hoger voor recente jaren (ongeveer 1 procent).

Ook de buitenlandse emissies zijn bijgesteld naar de laatste emissiereeks uit CEIP. De emissies van stikstofoxiden verschillen voor omliggende landen tussen -2 en +2 procent. Voor ammoniak verschillen de emissies voor België en het Verenigd Koninkrijk tussen 0 en 1 procent. Dit verschil is voor Frankrijk en Duitsland groter, respectievelijk +6 en +13 procent. Deze landen berekenen de ammoniakemissies met een andere methode (CITEPA, 2025; Kotzulla et al., 2025).

De emissieramingen van toekomstige jaren voor zowel Nederland als het buitenland zijn in deze rapportage niet gewijzigd ten opzichte van het vorige rapport.

5 Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

Dit hoofdstuk beschrijft de actuele depositie en de ontwikkeling van de stikstofdepositie in stikstofgevoelige natuur binnen de Natura 2000-gebieden vanaf 2005. Het gaat ook in op de belangrijkste oorzaken van die ontwikkeling.

5.1 Actuele stikstofdepositie

De gemiddelde stikstofdepositie op de stikstofgevoelige natuur in Nederlandse Natura 2000-gebieden bedroeg in 2024 ongeveer 1295 mol/ha/jaar. Dit cijfer is berekend op basis van gemiddelde weersomstandigheden (*actuele depositie*, zie hoofdstuk 3.4 voor een omschrijving). Deze berekening kent een onzekerheid ten opzichte van de werkelijke waarde: het is erg waarschijnlijk (kans van 95 procent) dat de depositie binnen een marge van 30 procent boven of onder deze waarde ligt (RIVM, 2023). Hoofdstuk 7 gaat verder in op de onzekerheden.

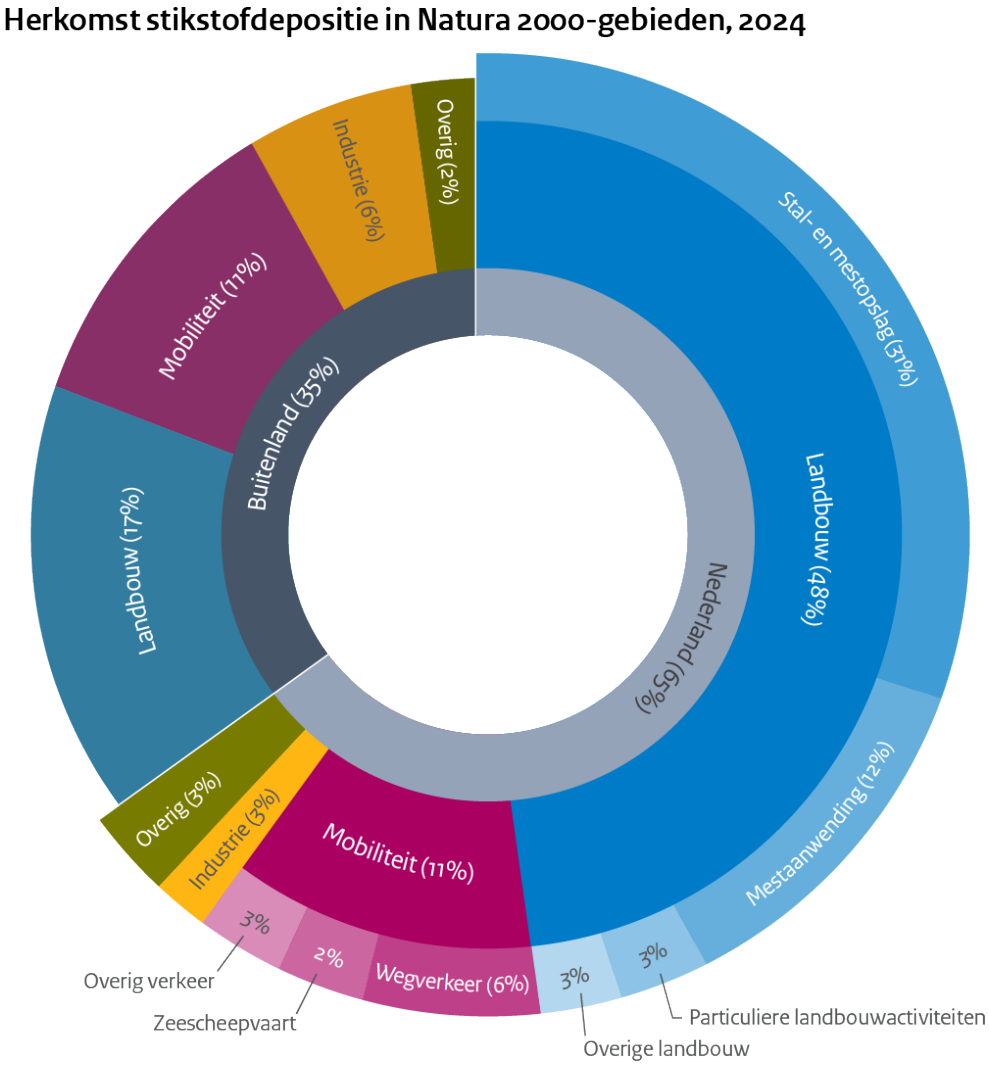
5.1.1 Herkomst van de stikstofdepositie

Ongeveer twee derde van de depositie komt uit Nederlandse bronnen (Figuur 5.1 en Tabel 5.1) en een derde uit buitenlandse bronnen. Duitsland heeft met 12 procent van de totale depositie in Nederland de grootste bijdrage. Daarna volgen België (8 procent), Frankrijk (5 procent), het Verenigd Koninkrijk (4 procent) en overige landen inclusief internationale zeescheepvaart (6 procent).

De sector Landbouw levert de grootste bijdrage aan de stikstofdepositie. In totaal 65 procent: 48 procent komt van de Nederlandse landbouw en 17 procent van landbouw in het buitenland. Andere sectoren dragen minder bij: mobiliteit met 23 procent (waarvan ongeveer de helft uit Nederland), industrie en energie met 8 procent (waarvan het grootste deel uit het buitenland) en overige sectoren met 5 procent.

Binnen de Nederlandse landbouw levert de uitstoot uit stallen (inclusief mestopslag) de grootste bijdrage. De rest van de depositie komt uit mestaanwending, particuliere landbouwactiviteiten of overige landbouwbronnen, zoals beweiding of de glastuinbouw.

Figuur 5.1 Herkomst van de stikstofdepositie per sector in 2024 (berekend met gemiddelde weersomstandigheden) op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Nederland.



Bij deze verdeling is de kalibratie buiten beschouwing gelaten, omdat deze niet aan een bron of sector is toe te kennen. 'Industrie' is inclusief de energiesector; Onder 'Overig' valt de uitstoot van huishoudens, diensten, bouw en ammoniak van zee.

5.1.2 *Bijdrage ammoniak en stikstofoxiden*

De uitstoot van ammoniak in binnen- en buitenland levert in 2024 met 71 procent de grootste bijdrage aan de stikstofdepositie. De overige 29 procent van de stikstofdepositie is het gevolg van de uitstoot van stikstofoxiden. Hoewel het gewicht van de totale uitstoot van ammoniak lager is dan van stikstofoxiden (zie hoofdstuk 4), is de bijdrage van ammoniak aan de depositie hoger dan de bijdrage van stikstofoxiden. De belangrijkste oorzaken zijn:

- De belangrijkste bronnen van ammoniak komen uit de landbouw. Deze liggen over het algemeen dichter bij natuurgebieden dan bronnen van stikstofoxiden. Een bron dicht bij een natuurgebied

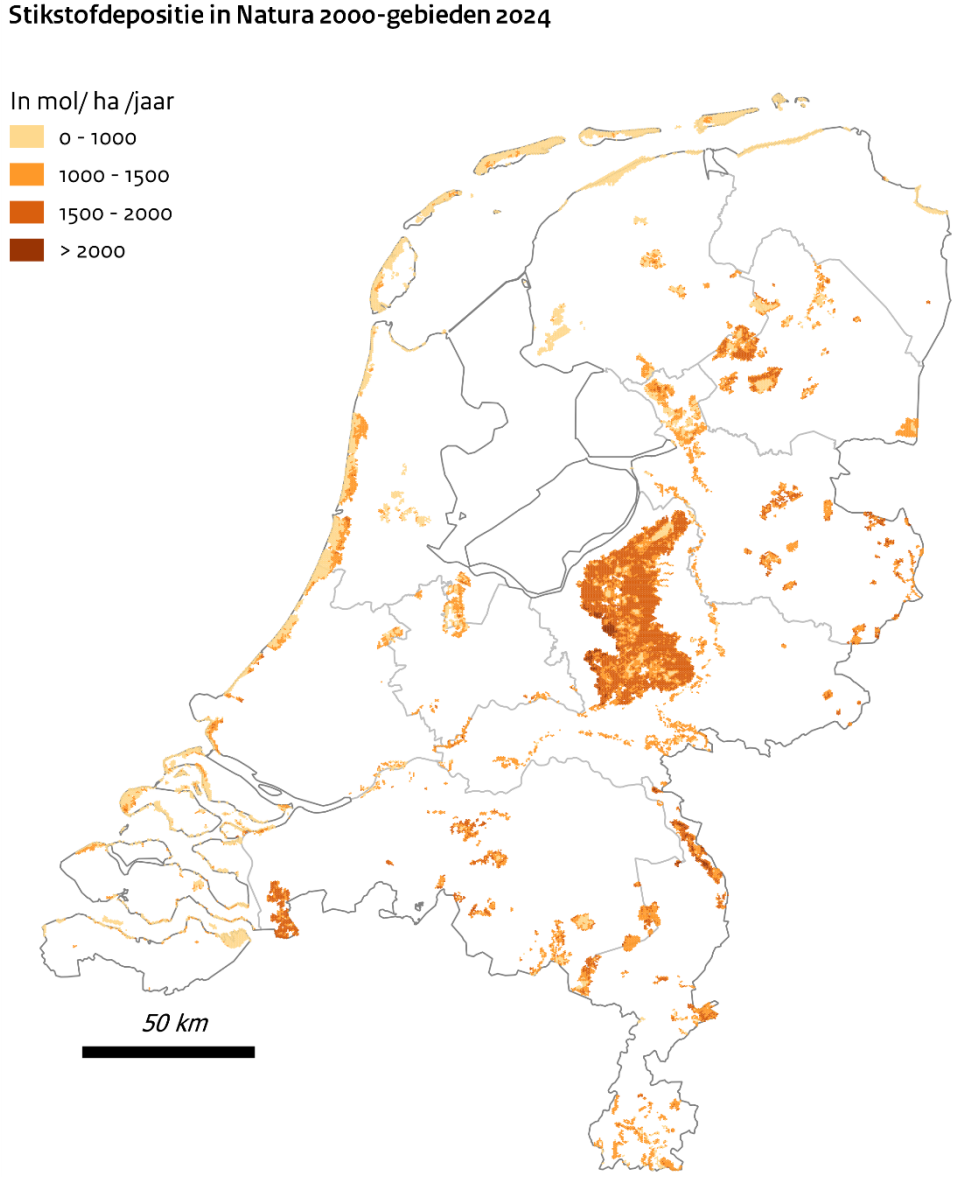
draagt over het algemeen meer bij aan de depositie in dat natuurgebied dan een bron verder weg.
- Een kilogram ammoniak bevat een grotere hoeveelheid stikstof dan een kilogram stikstofoxiden. Dat heeft te maken met het verschil in molecuulgewicht tussen ammoniak en stikstofoxiden.
- De uitstoot van ammoniak uit de landbouw vindt op lagere hoogte plaats dan de uitstoot van stikstofoxiden uit andere sectoren, zoals de industrie. Stoffen die laag bij de grond in de lucht komen, kunnen al relatief dicht bij de bron neerslaan. Op grotere hoogte zijn deze stoffen al meer verdund voordat ze de grond bereiken.
- Ammoniak lost in vergelijking met stikstofoxiden makkelijk op in water, waardoor ammoniak sneller neerslaat

5.1.3 Kaart van de stikstofdepositie

Regionaal verschilt de stikstofdepositie op de natuur (Figuur 5.2). Dit komt met name door:
- De locatie van de emissiebronnen: hoe dichter een bron bij een natuurgebied ligt, hoe hoger de depositie door die bron.
- De windrichting: de wind komt in Nederland uit alle richtingen. Zuidwestenwind is in Nederland de dominante windrichting. Bronnen die ten zuidwesten van een natuurgebied liggen, dragen daarom over het algemeen meer bij aan de depositie dan bronnen die ten noordoosten van een natuurgebied liggen. Op de Veluwe leidt bijvoorbeeld de ammoniakuitstoot van de landbouw in de Gelderse Vallei tot een hoge depositie.
- Terreinkenmerken: in bosrijke gebieden slaat relatief meer stikstof neer dan in gebieden met weinig begroeiing, zoals grasland of open duingebieden.

Als digitale bijlage bij deze monitor is een dashboard beschikbaar. Daarin worden de uitkomsten van het rapport op een toegankelijke en interactieve manier online gepresenteerd voor een breed publiek. Dit dashboard biedt niet alleen een landelijk overzicht, maar maakt het ook mogelijk om de resultaten per provincie te bekijken en te verdiepen. Het dashboard is beschikbaar via https://stikstofdepositiedata.rivm.nl/.

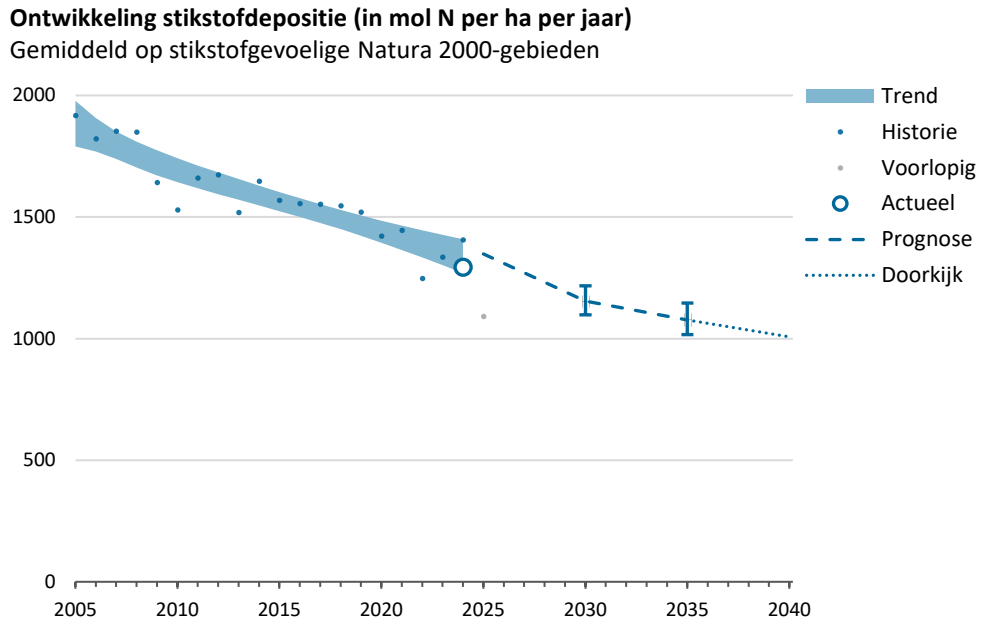
Figuur 5.2 Kaart van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Nederland voor 2024 (berekend met gemiddelde weersomstandigheden).



5.2 Ontwikkeling van de stikstofdepositie

Tussen 2005 en 2024 nam de stikstofdepositie met ongeveer 29 procent af (545 mol/ha/jaar; Figuur 5.3). Dit is gemiddeld een afname van 1,8 procent per jaar (elk jaar ongeveer 29 mol/ha/jaar). Deze daling komt door de daling van de stikstofuitstoot in zowel Nederland als het buitenland (Figuur 5.5). De totale depositie varieert door meteorologische omstandigheden van jaar tot jaar. De ordegrootte van de variatie bedraagt ongeveer 10 tot 20 procent.

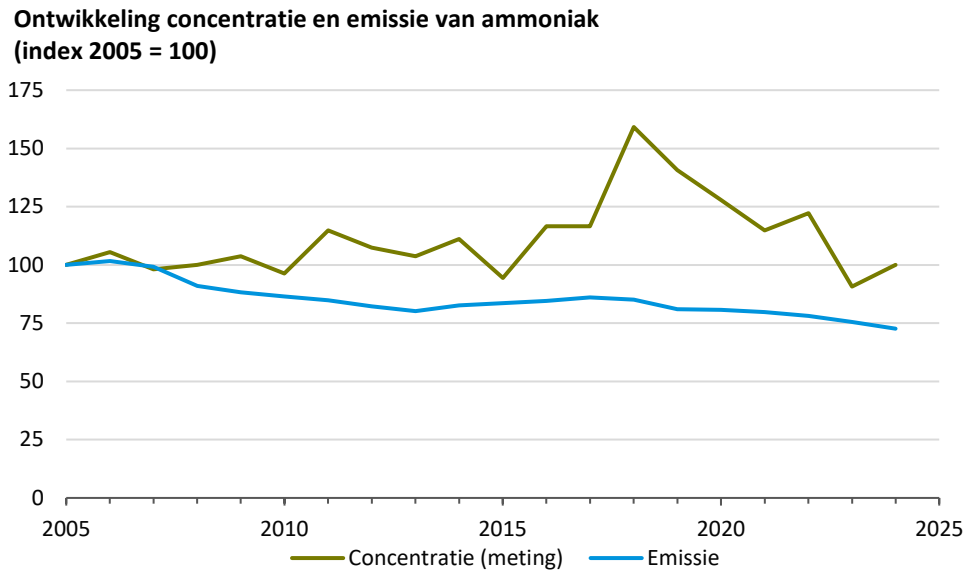
Figuur 5.3 Ontwikkeling van de stikstofdepositie voor stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden.



Historie (blauwe bolletjes) is berekend met *specifieke weersomstandigheden* van het betreffende jaar. De statistische trend geeft een beeld van de ontwikkeling over meerdere jaren. De berekening van 2025 (grijze bolletje) betreft een voorlopige berekening met *specifieke weersomstandigheden*. De *actuele depositie* (wit bolletje), *prognoses en doorkijk* (gestippelde lijn) zijn berekend met *gemiddelde weersomstandigheden*. De bandbreedte van de prognoses is de doorwerking van de bandbreedtes van de onderliggende Nederlandse emissieramingen.

Bij afwisselende weersomstandigheden, zoals een erg nat jaar gevolgd door een erg droog jaar, kan de variatie tussen individuele jaren relatief groot zijn (tot ordegrootte 20 procent; Figuur 5.3). Om wel uitspraken te kunnen doen over de ontwikkeling van de stikstofdepositie wordt daarom gekeken naar de trend van de historische stikstofdepositie. Voor meer informatie over de berekening van de trend, zie hoofdstuk 3.6. Naast het weer en ontwikkelingen in emissies heeft ook de chemische samenstelling van de lucht impact op de stikstofconcentratie en stikstofdepositie, want ammoniak wordt samen met zwavel- en stikstofdioxide omgezet in ammoniakzouten (secundair fijnstof). Doordat er steeds minder zwavel- en stikstofdioxide in de lucht is, blijft er meer ammoniak in de lucht over, die vervolgens sneller neerslaat dan de ammoniakzouten (RIVM, 2018). Hierdoor kan dus de concentratie en depositie van ammoniak toenemen, terwijl de uitstoot gelijk blijft (Figuur 5.5). Daarnaast speelt mee dat de ammoniakemissies, en daarmee de concentraties, direct worden beïnvloed door het weer. Bij droog en zonnig weer verdampt er meer ammoniak uit de mest. Hiermee wordt rekening gehouden in de modellering in OPS.

Figuur 5.4 Relatie tussen ontwikkelingen in emissies en de gemeten concentratie van ammoniak in de lucht (op basis van CLO-indicator 81).



Op basis van voorlopige gegevens (zie tekstvlak) is de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in 2025 ongeveer 25 procent minder dan in 2024. 2025 was een relatief droog jaar (KNMI, 2026a). Er viel bijna 40 procent minder neerslag dan in 2024. Dat is terug te zien in de natte depositiemetingen, die 43 procent lager waren dan in 2024. De droge depositie is met 9 procent afgenomen. Niet alleen is de hoeveelheid neerslag van belang, maar ook de hoeveelheid opgeloste stikstofcomponenten in de neerslag. Als de neerslag valt op momenten dat er relatief weinig stikstofcomponenten in de lucht aanwezig zijn, dan kan de natte depositie dus extra laag zijn, zoals in 2025 het geval is. Zo kunnen in verschillende jaren waarin evenveel neerslag is gevallen, toch andere hoeveelheden natte depositie waargenomen worden.
De droge depositie is met 9 procent afgenomen tussen 2024 en de voorlopige berekening van 2025. Voor de droge depositie zijn de concentratie in de lucht en de droge depositiesnelheid van belang. De concentraties in de lucht van stikstofoxiden en van ammoniak waren in 2025 hoger dan in 2024. Omdat het significant minder waaide (KNMI, 2026b), was de depositiesnelheid lager. Dit resulteerde in een lagere droge depositie.

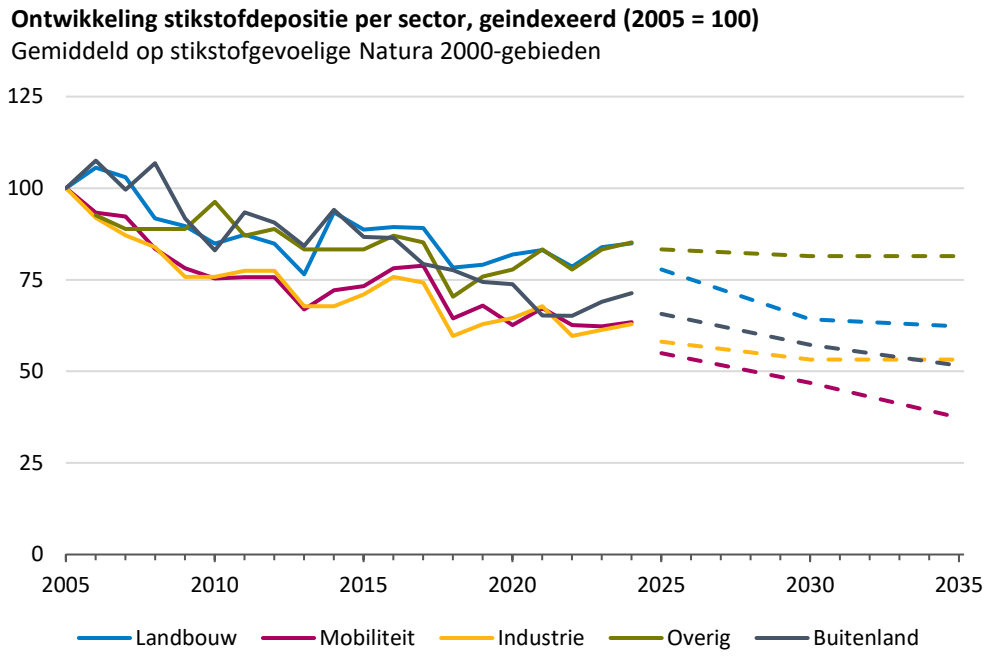
Voorlopige depositieberekening over 2025
De depositie voor het jaar 2025 is het resultaat van een berekening waarbij de Nederlandse emissiegegevens over 2024 zijn gebruikt. Emissiegegevens over 2025 waren namelijk op het moment van rekenen nog niet beschikbaar. Wel zijn de stikstofmetingen en gegevens over het weer van 2025 bekend, wat een voorlopige berekening mogelijk maakt. De berekening kent een grotere onzekerheid dan de berekeningen voor de andere jaren, krijgt daarom het label ‘voorlopig’ en wordt niet meegenomen in de trendanalyse. Wel biedt de berekening over 2025 uit de reeks een eerste inzicht in de ontwikkeling in stikstofdepositie in het jaar. De berekening is gedaan met jaarspecifieke omstandigheden (zie hoofdstuk 3.4), en wordt daarom niet gebruikt om de doelen uit de Omgevingswet te toetsen.

5.2.1 *Ontwikkeling van sectorbijdrage aan depositie*

De ontwikkeling van stikstofdepositie in Nederland laat duidelijke verschillen tussen sectoren zien. Van 2005 tot 2024 is de depositie uit Nederlandse bronnen als geheel gedaald van ongeveer 1275 naar ongeveer 1010 mol/ha/jaar. De grootste absolute daling in deposities kwam door de landbouw (130 mol/ha/jaar) gevolgd door mobiliteit (105 mol/ha/jaar) (zie Tabel 5.2). Ondanks dat de absolute daling bij de Landbouw het grootst is, blijft het de grootste Nederlandse bron van depositie.

Relatief gezien is de afname in de bijdrage aan de stikstofdepositie tussen 2005 en 2024 het grootst bij de sectoren Mobiliteit (37 procent) en Industrie en energie (37 procent). De bijdrage van de sector Landbouw daalde met 15 procent en die van Huishoudens, diensten en bouw eveneens met 15 procent (Figuur 5.5). De bijdrage uit het buitenland daalde met 29 procent.

Figuur 5.5 Relatieve ontwikkeling van de stikstofdepositie voor stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden uitgesplitst naar herkomst.



Historische gegevens zijn weergegeven in een ononderbroken lijn, de ramingen zijn weergegeven in een stippellijn. ‘Industrie’ is inclusief de energiesector; ‘Overig’ zijn huishoudens, diensten, bouw en ammoniak van zee.

5.3 Verwachte ontwikkeling van de stikstofdepositie

De prognoses (en referentie) zijn dit jaar niet opnieuw berekend, omdat er geen nieuwe emissieramingen beschikbaar zijn. Dit hoofdstuk is een samenvatting van de rapportage van vorig jaar, aangevuld met nieuwe inzichten.

De verwachting is dat de stikstofdepositie tussen 2023 en 2030 daalt met ongeveer 2,4 procent per jaar. Tussen 2030 en 2035 ligt de daling op 1,4 procent per jaar. In 2030 ligt de depositie naar verwachting

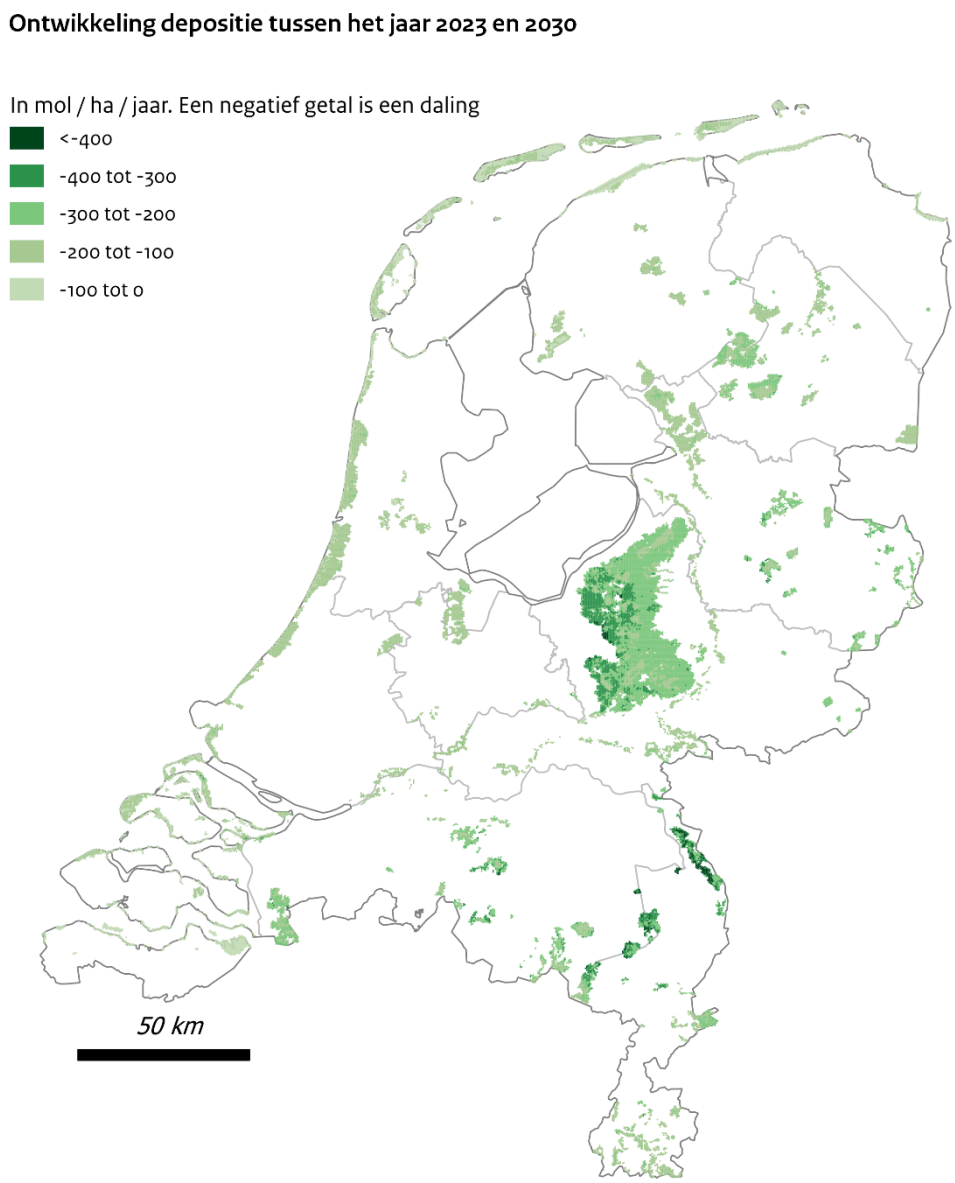
tussen[5] 1100 en 1220 mol/ha/jaar en in 2035 tussen 1020 en 1150 mol/ha/jaar. Na 2030 neemt de daling af doordat de uitstoot minder snel daalt.

De verwachte daling in depositie komt uit verschillende sectoren. In de Nederlandse landbouw komt de daling vooral door de verwachte krimp van de veestapel en strengere normen voor mestaanwending. Voor de sector mobiliteit dragen strengere emissiewetgeving en een toename van elektrische voer-, vaar- en werktuigen bij aan de daling in de depositie. Ook daalt de depositie uit buitenlandse bronnen. De verwachte daling van de stikstofdepositie is het sterkst nabij landbouwgebieden zoals de Veluwe of het noorden van Limburg (Figuur 5.6).

Bovenstaande ontwikkelingen hebben als peildatum 1 mei 2024 (PBL & RIVM, 2025). Intussen is echter gebleken dat er minder deelnemers dan verwacht meedoen aan de landelijke beëindigingsregeling veehouderijen (Lbv) en de landelijke beëindigingsregeling veehouderijen met piekbelasting (Lbv-plus). Door deze lagere deelname neemt de depositie minder af dan eerder ingeschat (Reinds et al., 2026). Beëindigingsregelingen die het kabinet-Jetten heeft aangekondigd zijn hierin nog niet meegenomen.

[5] Deze getallen geven de bandbreedte van de prognoses weer (5 en 95 percentiel). Deze bandbreedte komt door onzekerheid in economische ontwikkeling, de ingeschatte effecten van het beleid en de mate waarin het geformuleerde beleid wordt uitgevoerd en gehandhaafd (zie paragraaf 7.3).

Figuur 5.6 Kaart van de ontwikkeling in stikstofdepositie in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Nederland tussen 2023 en 2030.



5.4 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport

5.4.1 Veranderingen in de Historische reeks

De berekende historische depositie (met jaarspecifieke omstandigheden) tussen 2005 en 2023 is gemiddeld 14 mol/ha/jaar (ongeveer 1 procent) hoger dan in het vorige rapport. Dit komt doordat de ammoniakemissies in Frankrijk en Duitsland in de gehele nieuwe reeks naar boven zijn bijgesteld. Ook zijn er meer natte depositiemetingen uit 2007, 2010 en 2011 meegenomen voor de kalibratie, wat in deze jaren leidde tot hogere natte deposities (zie Bijlage 3).

Daarnaast is de berekening voor het jaar 2024 toegevoegd aan de trendanalyse van de historische reeks. Vorig jaar was deze berekening nog voorlopig vanwege het ontbreken van emissiegegevens (zie het

tekstvlak in paragraaf 5.2 voor meer informatie). Omdat de depositie in 2024 hoger was dan in 2023, is de dalende trend in stikstofdepositie in deze rapportage met 1,8 procent per jaar ook minder sterk dan in de vorige rapportage (toen was deze 2,1 procent per jaar).

5.4.2 Veranderingen in de actuele depositie

In dit rapport is de *actuele depositie* berekend met de meest recente emissiegegevens (voor 2024, met gemiddelde weersomstandigheden). Vorig jaar was de *actuele depositie* berekend met emissiegegevens van 2023 (in het vorige rapport werd de term *referentiedepositie* gebruikt).

De *actuele depositie* over 2024 is ongeveer 65 mol/ha/jaar lager dan vorig jaar is berekend over 2023. Deze daling komt door van verschillende nieuwe inzichten en gegevens, waaronder ontwikkelingen in de uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden in het binnen- en buitenland. Daarnaast is ook het verschil tussen berekende en gemeten ammoniakconcentraties met ongeveer 0,1 µg/m^3 iets groter geworden dan vorig jaar, waardoor de kalibratie tot lagere deposities leidt dan vorig jaar. Het volledige overzicht van de veranderingen is te vinden in Bijlage 3.1.2.

Tabel 5.1 Stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden in Nederland, berekend met gemiddelde weersomstandigheden, uitgesplitst naar bijdragen per sector en landen en uitgedrukt in mol/ha/jaar. [1]De prognoses en referentieprognoses zijn op basis van de vorige rapportage, en zijn niet direct vergelijkbaar met de actuele depositie*. Zie hoofdstuk 3.4 voor meer informatie hierover.*

Gemiddelde weersomstandigheden	**Actuele depositie**	**Referentie-prognoses[1]**		**Prognoses[1]**		**Doorkijk[1]**
Stikstofdepositie	**2024**	**2023**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**
Nederland						
Landbouw	677	675	682	563	546	520
Mobiliteit	162	166	156	133	105	82
Industrie en energie	36	33	36	33	33	34
Huishoudens, diensten en bouw	43	43	44	43	43	43
Ammoniak van zee	1	1	1	1	1	1
Totaal Nederland	**919**	**918**	**919**	**773**	**727**	**679**
Buitenland						
België	117	130	125	113	106	101
Duitsland	172	176	169	151	141	135
Frankrijk	65	69	67	56	47	42
Verenigd Koninkrijk	57	58	54	45	39	33
Overige landen	29	30	28	24	21	20
Internationale zeescheepvaart	54	46	44	36	30	26
Totaal Buitenland	**493**	**509**	**488**	**426**	**384**	**357**
Kalibratie	-118	-62	-58	-44	-34	-27
Totaal	**1294**	**1365**	**1348**	**1154**	**1077**	**1008**
Bandbreedte				*1098-1218*	*1017-1146*	

Alle bijdragen in deze tabel zijn berekend met gemiddelde weersomstandigheden. De prognoses voor de periode 2025-2040 zijn gebaseerd op vastgesteld en voorgenomen beleid, waarvoor bandbreedtes beschikbaar zijn voor 2030 en 2035. De resultaten voor 2040 zijn gebaseerd op een doorkijk van de emissieraming en bedoeld voor kwalitatieve analyses.

Tabel 5.2 Stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden in Nederland in historische jaren, uitgesplitst naar bijdragen per sector en landen uitgedrukt in mol/ha/jaar. Zie hoofdstuk 3.4 voor meer informatie hierover.

Jaarspecifieke weersomstandigheden					
Stikstofdepositie	**2005**	**2010**	**2015**	**2020**	**2024**
Nederland					
Landbouw	877	744	778	718	745
Mobiliteit	284	214	208	178	180
Industrie en energie	62	47	44	40	39
Huishoudens, diensten en bouw	53	51	44	41	46
Ammoniak van zee	1	1	1	1	1
Totaal Nederland	**1276**	**1057**	**1075**	**978**	**1010**
Buitenland					
België	162	125	154	136	126
Duitsland	216	228	197	181	189
Frankrijk	104	72	94	80	71
Verenigd Koninkrijk	136	82	100	61	62
Overige landen	56	55	36	37	26
Internationale zeescheepvaart	66	54	62	53	56
Totaal Buitenland	**742**	**616**	**643**	**548**	**529**
Kalibratie	-99	-142	-148	-103	-133
Totaal	**1918**	**1531**	**1569**	**1423**	**1406**

Bijdragen in deze tabel zijn berekend met jaarspecifieke weersomstandigheden. De gekozen jaren zijn steekjaren uit de volledige historische reeks, die loopt van 2005 tot en met 2024.

6 Overschrijding van de kritische depositiewaarde in Natura 2000-gebieden

Dit hoofdstuk laat de overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) zien van stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden. De overschrijding wordt gerelateerd aan de wettelijke doelen voor stikstofdepositie. Dit laat zien in hoeverre deze doelen binnen bereik liggen.

6.1 Ontwikkeling overschrijding kritische depositiewaarden

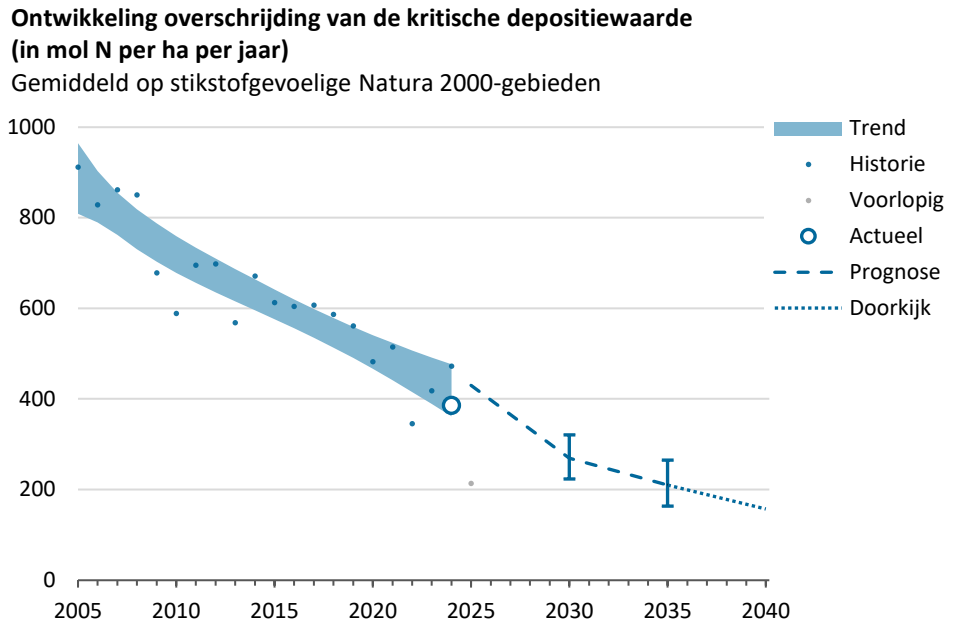
Doordat de stikstofdepositie daalt, daalt ook de overschrijding van de KDW. Dat verschilt van plek tot plek en per habitat (zie paragraaf 6.1.1). Tussen 2005 en 2024 daalde de overschrijding van de KDW met gemiddeld 53 procent van 885 mol/ha/jaar naar 420 mol/ha/jaar. Dat komt neer op een daling van ongeveer 3,9 procent per jaar (Figuur 6.1).

Hierdoor nam het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur met een depositie onder de KDW toe van 21 procent in 2005 tot 31 procent in 2024 (Figuur 6.3). Het oppervlak natuur met een overschrijding van meer dan 1000 mol/ha/jaar boven de KDW nam af van 50 procent in 2005 naar 5 procent in 2024 (Figuur 6.2).

Op basis van een voorlopige berekening in de historische reeks (jaarspecifieke weersomstandigheden) is de gemiddelde overschrijding van de KDW in 2025 55 procent lager dan in 2024. Dit komt door de lagere depositie als gevolg van het droge weer (zie hoofdstuk 5.2). Het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur met een depositie onder de KDW was in 2025 hierdoor hoger dan de trend van afgelopen jaren. Vanwege de variabiliteit van het weer van jaar tot jaar en de relatief grote impact ervan op de depositie, wordt deze berekening niet gebruikt om de doelen uit de Omgevingswet te toetsen. Dat gebeurt volgend jaar op basis van een berekening met gemiddelde weersomstandigheden.

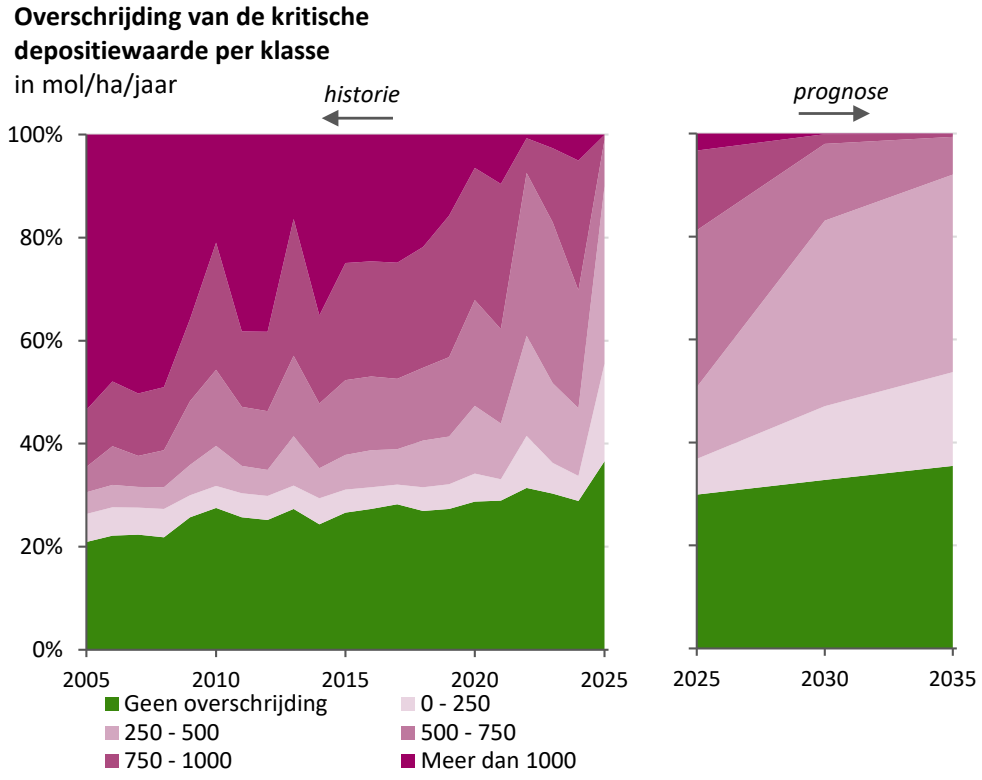
Aan de berekening over 2025 zijn op zichzelf geen conclusies te verbinden over de structurele ontwikkeling van de stikstofdepositie. Relevant is dat droge weersomstandigheden weliswaar leiden tot lagere stikstofdepositie, maar ook tot verdroging en verslechtering van de waterkwaliteit, zaken die vaak een negatief effect hebben op de staat van instandhouding van de natuur. Bovendien kan verdroging de natuur gevoeliger maken voor de negatieve effecten van stikstofdepositie (Sival & Runhaar, 2009).

Figuur 6.1 Ontwikkeling van de gemiddelde overschrijding van de kritische depositiewaarde in Natura 2000-gebieden.



De historie is berekend met weersomstandigheden van het betreffende jaar. De prognoses en actuele depositie betreffen een berekening met gemiddelde weersomstandigheden.

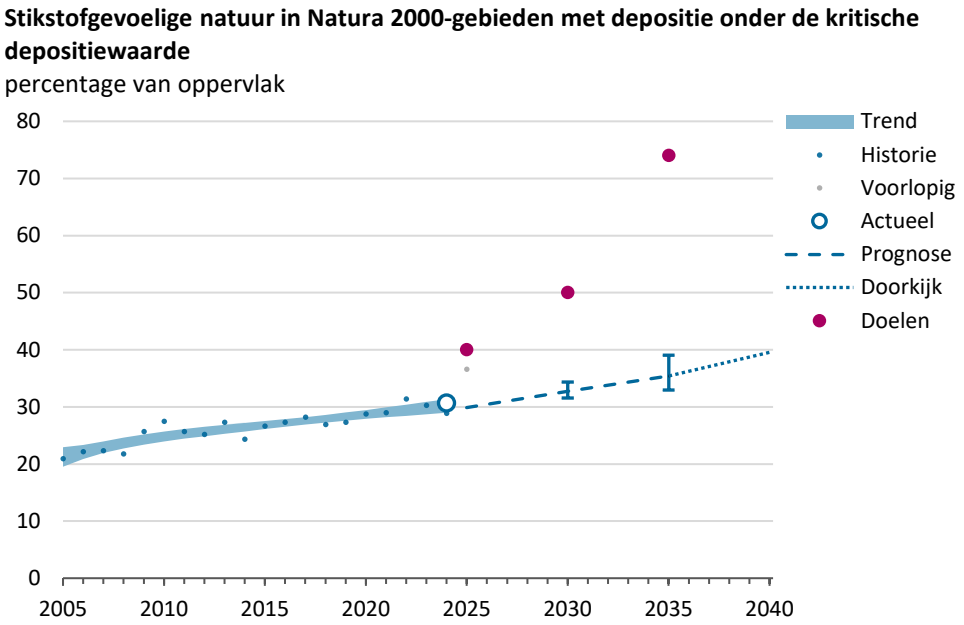
Figuur 6.2 Ontwikkeling van het oppervlak natuur in Natura 2000-gebieden met bepaalde overschrijding van de kritische depositiewaarde.



6.2 Actuele overschrijding van de kritische depositiewaarde

De gemiddelde overschrijding van de kritische depositiewaarde bedroeg in 2024 ongeveer 385 mol/ha/jaar (*actuele depositie*, op basis van gemiddelde weersomstandigheden). Op basis van een berekening met gemiddelde weersomstandigheden bedroeg het oppervlak onder de KDW in 2024 31 procent.

Figuur 6.3 Ontwikkeling van het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden met een depositie onder de kritische depositiewaarde.



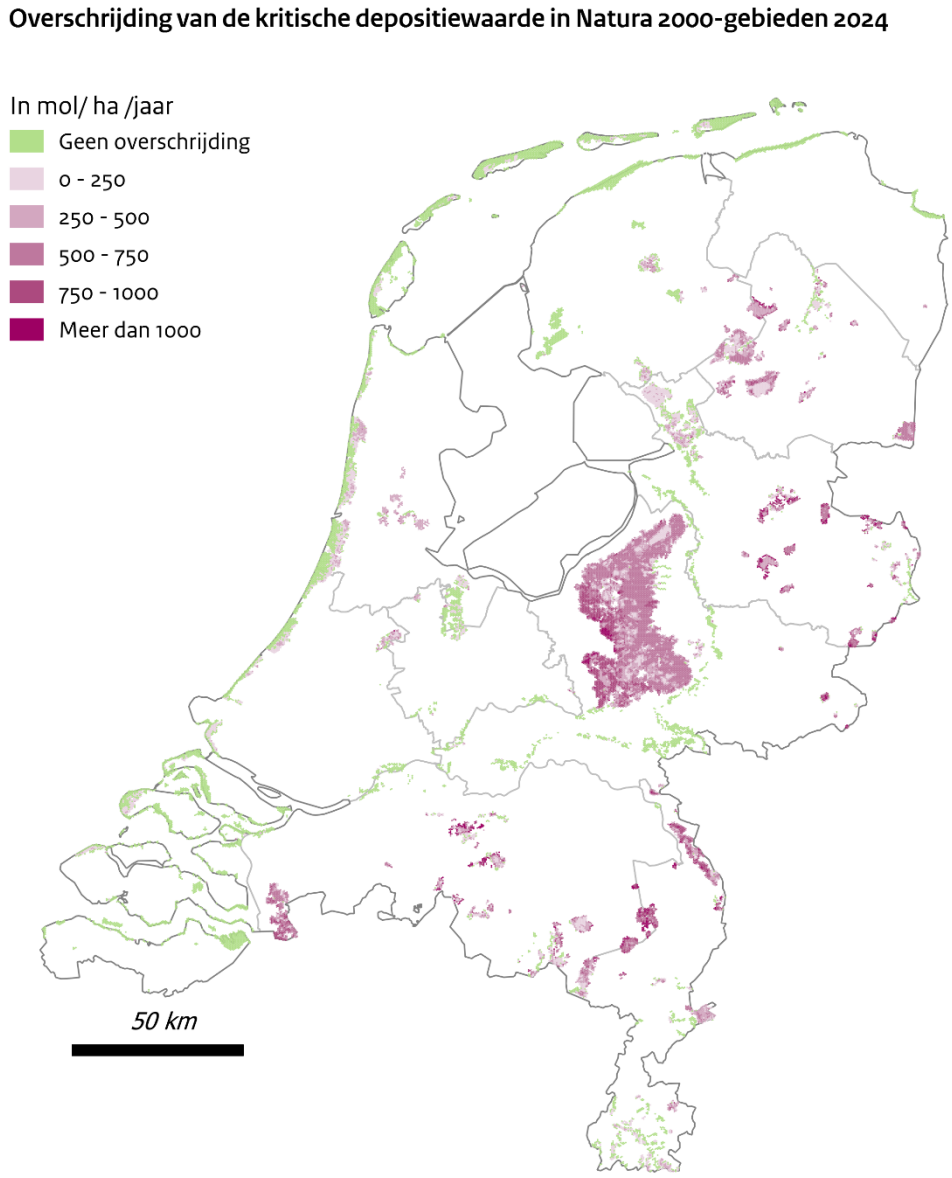
Historie is berekend met weersomstandigheden van het betreffende jaar. De statistische trend geeft een beeld van de ontwikkeling over meerdere jaren. De *actuele depositie*, *prognoses* en *doorkijk* zijn berekend met gemiddelde weersomstandigheden. De bandbreedte van de prognoses is de doorwerking van de bandbreedtes van de onderliggende Nederlandse emissieramingen.

6.2.1 *Kaart van de overschrijdingen van de kritische depositiewaarde*

De overschrijding van de kritische depositiewaarde verschilt per regio (Figuur 6.4). De verschillen tussen provincies zijn hierdoor groot. De grootste overschrijdingen van de KDW vinden plaats in habitats met een lage KDW en een relatief hoge depositie. Voorbeelden hiervan zijn gebieden met hoogveen-, heide- en bosgronden. In deze gebieden is een sterkere daling van stikstofdepositie dan de gemiddelde landelijke daling nodig om onder de KDW te komen.

Als digitale bijlage bij deze monitor is een dashboard beschikbaar. Daarin worden de uitkomsten van het rapport op een toegankelijke en interactieve manier online gepresenteerd voor een breed publiek. Dit dashboard biedt niet alleen een landelijk overzicht, maar maakt het ook mogelijk om de resultaten per provincie te bekijken en te verdiepen. Het dashboard is beschikbaar via https://stikstofdepositiedata.rivm.nl/.

Figuur 6.4 Kaart van de overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW) in Natura 2000-gebieden in Nederland voor 2024 (berekend met gemiddelde weersomstandigheden).



6.3 Verwachte ontwikkeling van overschrijding van de kritische depositiewaarden

De prognoses (en referentie) zijn niet opnieuw berekend, omdat er geen nieuwe emissieramingen beschikbaar zijn. Onderstaande is een samenvatting van rapportages die het afgelopen jaar zijn verschenen.

De verwachting is dat door vastgesteld en voorgenomen beleid de gemiddelde overschrijding van de KDW jaarlijks zal afnemen, met de snelste daling in de jaren tot 2030. Toch blijft de depositie op veel locaties boven de KDW, ondanks dat het oppervlak onder de KDW toeneemt tot een waarde tussen 32 en 34 procent in 2030 en tussen 33 en 39 procent in 2035. Opvallend is dat de stijging in oppervlak onder

de KDW in ongeveer gelijke mate doorloopt na 2030, ondanks een minder snelle daling van de depositie. Dit komt doordat de depositie in een steeds groter gebied in de buurt komt van de KDW. Hierdoor is minder reductie in depositie nodig voor dezelfde stijging in oppervlak onder de KDW. Daarom is het belangrijk om naast het oppervlak onder de KDW ook de mate van overschrijding van de KDW te monitoren. Dit geeft een vollediger beeld van de druk op stikstofgevoelige natuur.

De prognoses zijn gebaseerd op beleid dat per 1 mei 2024 voldoende concreet was vastgesteld. Hieronder vallen onder meer de Lbv en Lbv-plus regelingen en het vervallen van de uitzonderingspositie (derogatie) voor de aanwending van dierlijke mest in Nederland.

Het Kabinet is voornemens om de doelen in de Omgevingswet te vervangen door emissiereductiedoelen, welke gedeeltelijk gericht met een hogere reductie in zones rond natuurgebieden wordt ingevuld. Hiervoor zijn ook aanvullende maatregelen aangekondigd (LVVN, 2026). In een eerste reflectie op deze plannen en maatregelen is een inschatting gemaakt van het effect op de stikstofdepositie (PBL, 2026). Uitgaande dat deze doelen gehaald worden, kan de depositie in 2035 bijna 30 procent dalen t.o.v. 2023. Dat is circa 12 procent lager dan wat uit de prognoses met vastgesteld en voorgenomen beleid blijkt. Het areaal stikstofgevoelige natuur onder de KDW kan uitkomen op circa 43 procent in 2035.

Ondanks dat de voorgestelde doelen op emissie zijn geformuleerd, blijft de resulterende stikstofdepositie de drukfactor op de natuur. Voor evaluatie van de effectiviteit van de reductiemaatregelen en analyses van drukfactoren in natuurgebieden blijft het monitoren van de stikstofdepositie daarom relevant.

Tabel 6.1 Overschrijding van de KDW en percentage oppervlak stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde (KDW).

Jaar	Scenario	Gemiddelde overschrijding (mol/ha/jaar)	Oppervlak onder KDW	Doel	Kans halen doel
2024	Actuele depositie	386	31%	-	-
2023	Referentie	448	30%	-	-
2025	VV	430	30%	40%	<5%
2030	VV	269 [224-321]	33% [32-34]	50%	<5%
2035	VV	210 [163-265]	35% [33-39]	74%	<5%
2040	Doorkijk	157	40%	-	

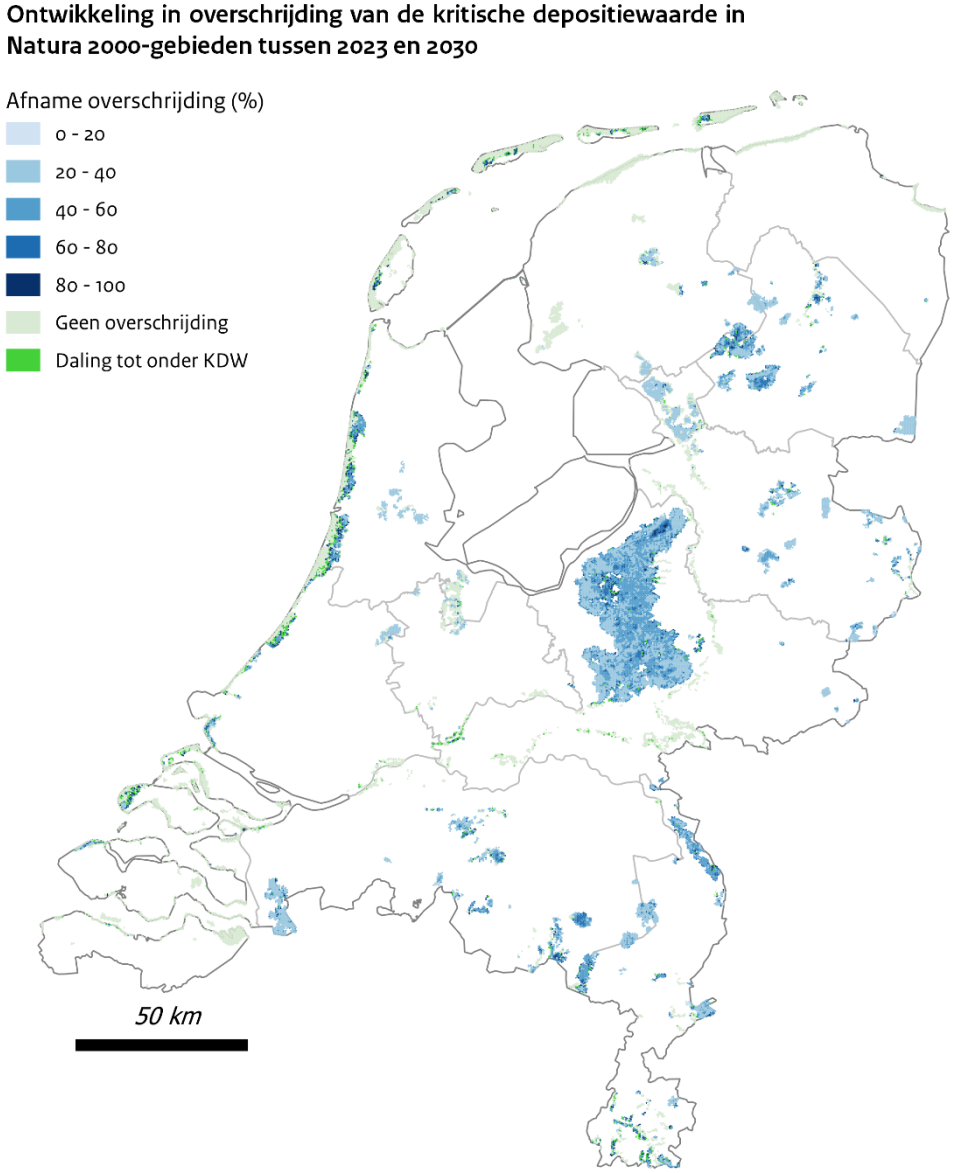
Dit betreft berekeningen met gemiddelde weersomstandigheden. De prognoses zijn de beleidscategorieën vastgesteld en voorgenomen beleid (VV) uit de ERL2025 (beleid t/m 1 mei 2024). Bandbreedtes van de prognoses (5 en 95% betrouwbaarheidsinterval) staan tussen blokhaken. De resultaten voor 2040 zijn gebaseerd op een doorkijk van de emissieraming en bedoeld voor kwalitatieve analyses.

6.3.1 *Kaart van de verwachte ontwikkeling van de overschrijding van de kritische depositiewaarde*

De verwachte daling van de uitstoot leidt ertoe dat de KDW van enkele habitats binnen Natura 2000-gebieden die nu nog worden overschreden,

zullen dalen tot onder de KDW. Met name in de kustgebieden is dat het geval (Figuur 6.5), omdat daar de KDW relatief weinig wordt overschreden (Figuur 6.4). In de meeste gebieden daalt de depositie echter niet genoeg om in 2030 onder de KDW te komen.

Figuur 6.5 Kaart van de ontwikkeling in de overschrijding van de kritische depositiewaarde in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Nederland tussen 2023 en 2030.



De ontwikkeling is relatief (in procenten) uitgedrukt ten opzichte van de overschrijding in 2023.

6.4 Voortgang in relatie tot wettelijke doelen

In de Omgevingswet zijn doelen voor het percentage oppervlak onder de KDW vastgelegd. Dit zijn doelen voor de jaren 2025, 2030 en 2035. Het is heel erg onwaarschijnlijk dat de doelen voor 2025, 2030 en 2035 worden gehaald met het op 1 mei 2024 vastgestelde en voorgenomen

beleid (Tabel 6.1): de kans op het halen van de doelen is in alle gevallen veel kleiner dan 5 procent.

Dit jaar zijn de voorlopige cijfers voor 2025 berekend. Deze kunnen niet worden gebruikt voor het toetsen van de doelen, omdat ze zijn berekend met jaarspecifieke omstandigheden. Ook zijn de emissiegegevens over 2025 nog niet bekend. Bij het toetsen van de doelen wordt rekening gehouden met onzekerheden en bandbreedtes in emissies, meer hierover in Hoofdstuk 7.

6.4.1 Schets van de resterende opgave

Op basis van de verwachte oppervlakte onder de KDW (Tabel 6.1) en de doelen hiervoor, kan worden bepaald welke oppervlakte nog extra nodig is om de doelen te halen. Dit geeft echter een vertekend beeld van de afname in depositie die hiervoor nog nodig is. Dat komt omdat de relatie tussen de afname van emissies of depositie en de oppervlakte aan natuur onder de KDW niet-lineair is (zie paragraaf 8.2).

Eerdere berekeningen laten zien welk depositieniveau er per jaar nodig is om de doelen te halen. Dit is de resterende opgave. Deze niveaus zijn berekend met een generieke emissiereductie (RIVM, 2024d). De cijfers in Tabel 6.1 laten zien welke extra reductie in stikstofdepositie nodig is boven op de al verwachte reductie op basis van vastgestelde en voorgenomen maatregelen. Deze cijfers geven een beter beeld van de resterende opgave dan wanneer die wordt uitgedrukt in het percentage oppervlak onder de KDW.

De analyse laat zien dat de benodigde extra afname van de stikstofdepositie voor 2025 groter zou zijn geweest dan voor 2030 en 2035. Voor 2030 is er een aanvullende depositiereductie nodig die ongeveer even groot is als de verwachte reductie tussen 2023 en 2030. Voor 2035 is dit ongeveer 80 procent van de verwachte reductie tussen 2023 en 2035.

De afname van depositie kan worden bereikt door een gerichte of generieke afname van de uitstoot in binnen- en/of buitenland. Bij een gerichte benadering hoeft de uitstoot minder af te nemen om de doelen te halen. Hoe groot de resterende opgave voor emissiereductie is, hangt af van de gekozen keuze typen maatregelen en van welke maatregelen in de praktijk mogelijk zijn.

Om dit in kaart te brengen, zijn nog aanvullende berekeningen nodig, plus keuzes voor de strategie in emissiereductie of typen maatregelen.

Tabel 6.1 De resterende opgave uitgedrukt in percentage onder de KDW, en een beeld van de benodigde resterende depositiereductie om de doelen te halen.

		Oppervlak onder KDW		Gemiddelde depositie (mol/ha/jaar)		
Jaar	Doel	Realisatie en prognose	Resterende opgave[1]	Indicatief benodigd[2]	Realisatie en prognose	Resterende opgave[3]
2024	-	31%	-	-	1294	-
2025	40	30%	10%	ca. 1030	1348	ca. 320
2030	50	33% (32-34)	17%	ca. 950	1154 (1098-1218)	ca. 205
2035	74	35% (33-39)	39%	ca. 850	1077 (1017-1146)	ca. 225

[1]Verschil tussen prognose voor vastgesteld en voorgenomen beleid en het doel; [2]Gemiddelde depositie die indicatief nodig is om het KDW-doel te halen. Afkomstig uit RIVM (2024d). [3]Verschil tussen depositie uit Tabel 5.1 en 'Indicatief benodigd'. Deze cijfers zijn gebaseerd op berekeningen met verschillende modelversies, en daarom alleen geschikt voor een eerste beeld en onderlinge vergelijking.

6.5 Uitsplitsing naar verschillende categorieën natuur

Hoe hoog de overschrijding van de KDW is, verschilt per plek. Ook de gevoeligheid van habitattypen voor stikstof varieert. Dit is relevant vanwege de rechterlijke uitspraak in een bodemprocedure bij de rechtbank Den Haag tussen Greenpeace en de Staat. De rechtbank oordeelde dat de Staat bij depositiereductie voorrang moet geven aan de meest kwetsbare natuur (Rechtbank Den Haag, 2025).

Ongeveer twee derde van het oppervlak van de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden is gecategoriseerd als urgent of zeer urgent (Bobbink & Tomassen, 2024).
Vooral bij de zeer urgente habitats overschrijdt de depositie de KDW op een relatief groot aandeel van de oppervlakte. Bij deze habitats zijn zowel de depositie, de gemiddelde overschrijding van de KDW als het oppervlak met de grootste overschrijding (>1000 mol/ha/jaar) groter. Dat is logisch, omdat de urgentie mede wordt bepaald door de overschrijding van de KDW. De ontwikkeling van de stikstofdepositie in de toekomst is vergelijkbaar voor urgente, zeer-urgente en niet-urgente habitats. Het volledige overzicht en analyse is te vinden in het Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025 (RIVM, 2025h).

Met het voorgenomen beleid met peildatum 1 mei 2024 zal in 2035 naar verwachting slechts 6 procent van het areaal aan zeer urgente habitattypen onder de KDW uitkomen (Van Bussel et al., 2026).

6.6 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport

6.6.1 Veranderingen in de Historische reeks

De berekende overschrijding van de KDW voor de periode 2005-2023 is gemiddeld ongeveer 13 mol/ha/jaar hoger dan in het rapport van vorig jaar. Dit komt doordat de emissies uit Frankrijk en Duitsland hoger zijn dan eerder gedacht. Ook zijn voor de kalibratie in de historische reeks de natte depositiemetingen uitgebreid. Een toelichting op de gevolgen van de nieuwe meetwaarden in de kalibratie staat in Bijlage 3.1.1.

Daarnaast is de berekening voor het jaar 2024 toegevoegd aan de trendanalyse van de historische reeks. Vorig jaar was deze berekening nog voorlopig vanwege het ontbreken van emissiegegevens (zie het tekstvak in paragraaf 5.2 voor meer informatie). Omdat de mate van overschrijding van de KDW in 2024 hoger was dan in 2023, is de dalende trend in overschrijding van de KDW in deze rapportage met 3,9 procent per jaar ook minder sterk dan in de vorige rapportage (4,5 procent per jaar).

Het percentage areaal met een depositie onder de KDW is in de berekening van dit jaar voor de jaren 2005-2024 vrijwel gelijk gebleven aan vorig jaar (-0,8 procentpunt tot +0,4 procentpunt).

De verschillen tussen dit rapport en dat van vorig jaar zijn over het algemeen kleiner dan in de jaren daarvoor. De belangrijkste wijzigingen zijn de nieuwe emissiecijfers, de kalibratie en achtergrondgegevens voor het jaar 2024. Dit leidde tot een hogere depositie en overschrijding van de KDW van ongeveer 70 mol/ha/jaar voor 2024 in de historische reeks. Deze toename voor 2024 leidde ook tot een lagere oppervlakte onder de KDW van 0,5 procentpunt.

6.6.2 Veranderingen in de actuele overschrijding van de kritische depositiewaarde

De *actuele* overschrijding van de KDW over 2024 (met gemiddelde weersomstandigheden) is ongeveer 50 mol/ha/jaar lager dan vorig jaar is berekend over 2023. Ook stijgt het oppervlakte onder de KDW met 1 procentpunt naar 31 procent.

7 Onzekerheden in de berekende stikstofdepositie en overschrijding van de KDW

De cijfers over de overschrijding van de KDW zijn gebaseerd op de stikstofdepositie. De depositiewaarden zijn bepaald op basis van een combinatie van metingen en berekeningen. Dit geeft een zo goed mogelijke inschatting van de werkelijke depositie, maar deze cijfers kennen een onzekerheid. Dit hoofdstuk beschrijft wat deze onzekerheid is en hoe daar mee om te gaan.

In dit rapport maken we onderscheid tussen drie soorten onzekerheid: 1) onzekerheid van de berekende of gemeten waarde, die beschrijft hoe goed de modeluitkomst de werkelijkheid benadert; 2) de onzekerheid in het vaststellen van de ontwikkeling van de historische depositie, waarvoor de trend wordt gebruikt; en 3) de onzekerheid in toekomstige ontwikkeling en effectiviteit van maatregelen door de bandbreedte van prognoses. In onderstaande paragrafen staat hoe deze onzekerheden in dit rapport worden gebruikt en hoe ze te interpreteren zijn.

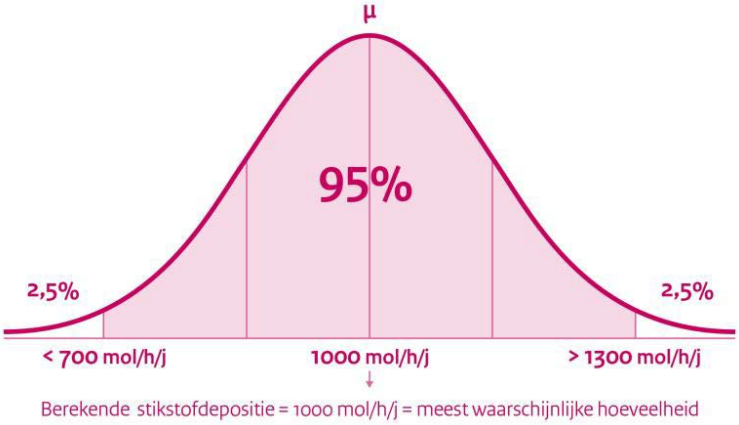
7.1 Onzekerheid van de berekende stikstofdeposities

Het is niet mogelijk om met volledige zekerheid vast te stellen hoeveel stikstof neerslaat in natuurgebieden. Dit komt omdat metingen een onzekerheid kennen en rekenmodellen en de gebruikte gegevens – zoals de ligging van de bronnen of de gegevens over het weer –(in het verleden én in de toekomst), een benadering van de werkelijkheid zijn.

De onzekerheid in de berekende depositie drukken we uit met een kansverdeling. Deze kansverdeling geeft weer hoeveel de berekende waarde af kan wijken van de werkelijke waarde, met een bepaalde waarschijnlijkheid. Voor landelijke berekeningen is het bijvoorbeeld zeer waarschijnlijk (waarschijnlijkheidsinterval van 95 procent, dus voor 95 procent zeker) dat de werkelijke depositie ligt tussen 30 procent boven of onder de berekende depositie (RIVM, 2023, zie Figuur 7.1 voor een rekenvoorbeeld). Voor lokale berekeningen van de totale depositie is de onzekerheid groter: voor een individueel rekenpunt (op een schaal van 1 ha tot 1 km²) is het zeer waarschijnlijk dat de werkelijke depositie binnen 70 procent van de berekende waarde ligt. De berekende depositiewaarde is de meest waarschijnlijke waarde.

De werkelijke depositie is nooit overal exact vast te stellen. De wettelijke doelen worden getoetst op basis van een berekende depositie (meest waarschijnlijke waarde) en de vastgestelde KDW's. Wel wordt de kans op het halen van de doelen bepaald met behulp van de onzekerheden in de emissieramingen.

Figuur 7.1 Een rekenvoorbeeld van onzekerheden.



Stel, het model berekent een depositie van 1000 mol/ha/jaar. Dan is het zeer waarschijnlijk (95 procent) dat de hoeveelheid stikstof tussen circa 700 en 1300 mol ligt. De hoogte van de curve geeft de kans voor een individuele waarde weer: de meest waarschijnlijke hoeveelheid bedraagt 1000 mol/ha/jaar.

7.2 Kleinere onzekerheid van de trend over langere periode

Bij de vergelijking van meerdere jaren vallen de onzekerheden voor een deel tegen elkaar weg. Dat komt doordat een deel van de onzekerheden systematisch is, en dus voor elk jaar hetzelfde. Ook onzekerheden door toevallige fouten of variaties, bijvoorbeeld meteorologische verschillen, vallen over een langere tijdsperiode weg. Dat komt doordat deze variatie in een jaar weinig invloed heeft op de ontwikkeling over meerdere jaren. Hierdoor is de ontwikkeling in de trend nauwkeuriger vast te stellen dan het absolute niveau in een specifiek jaar.

Daarom kijken we naar de ontwikkeling over een langere periode of naar de verandering ten opzichte van een referentiejaar. Dit geeft een beter beeld van de ontwikkeling. Voor historische jaren is een analyse van de trend uitgevoerd. Deze analyse levert ook een beeld van de onzekerheid van de ontwikkeling op. Deze onzekerheid is gebruikt om vast te stellen of er sprake is van een toe- of afname van de stikstofdepositie over een periode (paragraaf 3.6).

7.3 Bandbreedten van prognoses

Een belangrijke oorzaak van onzekerheden in prognoses liggen in het gegeven dat ontwikkelingen naar de toekomst toe onbekend zijn. Voor de prognosekaarten van stikstofdepositie wordt voor de onzekerheid uitgegaan van de bandbreedte in de Nederlandse emissieramingen. Op basis van deze bandbreedte wordt de kans op het bereiken van de doelen bepaald (zie paragraaf 3.7). Voor de buitenlandse ramingen zijn geen bandbreedtes beschikbaar, en daarom zijn de onzekerheden niet te kwantificeren. De bandbreedte in de berekende deposities geven daarom alleen aan wat de mogelijke uitkomsten zijn op basis van het ingezette Nederlandse beleid.

De Nederlandse emissieramingen worden uitgedrukt met een rekenwaarde en een bandbreedte. De rekenwaarde is de meest waarschijnlijke hoeveelheid emissies. De bandbreedte geeft de onzekerheid in de rekenwaarde aan. Deze bandbreedte is het 5- en 95-

percentiel van de Nederlandse emissieramingen. Deze bandbreedte ontstaat omdat de effectiviteit van het beleid nog niet met zekerheid is in te schatten. Zo is het onzeker welk voorgenomen beleid genoeg draagvlak krijgt om daadwerkelijk te worden uitgevoerd, of staat bijvoorbeeld niet vast hoeveel bedrijven zullen deelnemen aan uitkoopregelingen. Ook heeft de snelheid waarmee het beleid wordt ingevoerd invloed op het effect, net als de strengheid waarmee het wordt nageleefd en gehandhaafd. Daarnaast speelt mee welke economische ontwikkelingen er zijn en wat de effectiviteit van emissiereducerende maatregelen is.

Niet alle ramingen en zichtjaren hebben een bandbreedte. Zie PBL en RIVM (2025) voor meer uitleg over de methodiek voor het bepalen van de rekenwaarden en bandbreedten van de emissieramingen.

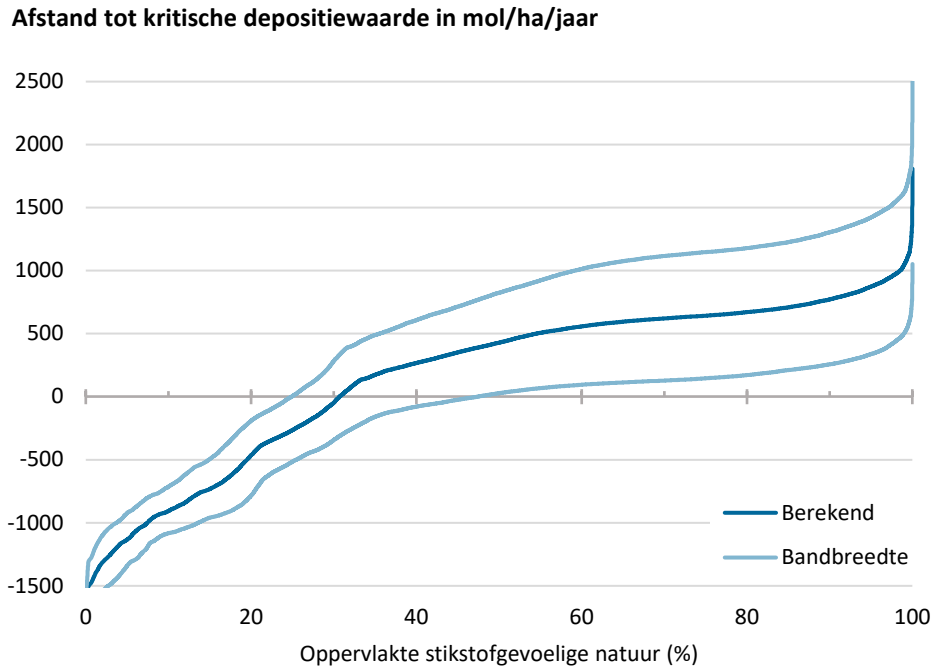
7.4 Gevoeligheid berekende overschrijding kritische depositiewaarde

De onzekerheid van de depositiewaarde werkt ook door in de berekende overschrijding van de KDW, en daarmee in het berekende oppervlak onder de KDW. Eerder is toegelicht dat er 95 procent kans is dat de werkelijke depositie binnen 30 procent boven of onder de berekende depositiewaarde ligt. Wordt deze onzekerheid doorgerekend naar overschrijding van de KDW, dan resulteert dit in een bandbreedte van ongeveer 25 tot 47 procent van het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur onder de KDW in 2024 (Figuur 7.2).

De relatie tussen depositie en oppervlakte onder de KDW is niet lineair. Dit werkt ook door in de bandbreedtes: hoe dichter de berekende depositie bij de KDW komt, hoe groter de bandbreedte rond de berekende oppervlakte onder de KDW wordt. Dit komt doordat een depositiewaarde die vlak boven of onder de KDW ligt met een kleine verandering al net onder of boven die KDW kan vallen. Daarom worden ook andere indicatoren gebruikt om de ontwikkeling in beeld te brengen (zie paragraaf 8.2).

Dezelfde onzekerheden gelden voor de kritische depositiewaarden zelf (zie hiervoor Wamelink et al., 2023). In dit rapport hanteren we echter de KDW’s zoals ze voor het beleid zijn vastgesteld, zonder rekening te houden met die onzekerheden. Het rapport gaat niet in op de onzekerheden in de locatie en omvang van de habitats in de habitatkartering.

Figuur 7.2 Oppervlakverdeling naar afstand tot de kritische depositiewaarde (KDW) voor 2024.



Een negatieve afstand is een depositie onder de KDW. Het oppervlak onder de KDW is waar de grafiek de 0-lijn snijdt. Bandbreedte (95% waarschijnlijkheidsinterval) op de berekende depositie (lichtblauwe lijnen) werkt door in het berekende oppervlak onder de KDW.

8 Discussie

Nieuwe gegevens en wetenschappelijke inzichten kunnen van invloed zijn op de monitoring van beleidsdoelen. Dit hoofdstuk beschrijft deze inzichten en de betekenis ervan voor de monitoringrapportage. Daarnaast reflecteert dit hoofdstuk op hoe de gekozen indicatoren zijn gebruikt en op toekomstige ontwikkelingen voor deze monitoring.

8.1 Nieuwe gegevens en wetenschappelijke inzichten

Het RIVM gebruikt voor de monitoring van stikstofdepositie elk jaar de best beschikbare gegevens en inzichten. Er komen namelijk regelmatig nieuwe data over uitstoot en verspreiding beschikbaar. Elk jaar verwerkt het RIVM deze in kaarten voor luchtkwaliteit en stikstofdepositie. Ook werkt het RIVM doorlopend aan verbetering van de modellering, meetstrategie en meettechnieken, en het bepalen en valideren van emissiegegevens. Dit helpt om het verschil tussen berekeningen en metingen kleiner te maken en de werkelijkheid zo goed mogelijk te benaderen. Nieuwe onderzoeksresultaten kunnen daarom leiden tot aanpassingen in modellen of gebruikte gegevens.

Het RIVM volgt hiervoor het protocol ‘Nieuwe inzichten luchtkwaliteit en stikstofdepositie’. Dat protocol beschrijft onder welke voorwaarden onderzoeksresultaten worden verwerkt en hoe vaak gegevens worden geactualiseerd (RIVM, 2025e). Jaarlijks worden gegevens over emissies, metingen en het weer geactualiseerd. Andere achtergrondgegevens, zoals landgebruik, chemische conversie en achtergrondconcentraties, worden regelmatig bijgewerkt. Als gevolg van een update kunnen de depositiecijfers gemiddeld enkele procenten wijzigen, lokaal soms meer.

Daarnaast wijzigen gegevens over stikstofgevoelige natuur, zoals habitatkaarten, soortrelaties en kritische depositiewaarden. Dat heeft invloed op de berekende overschrijdingen van de KDW.

Door dit soort aanpassingen kunnen de uitkomsten van berekeningen in dit rapport afwijken van die in het vorige rapport. Bijlage 3 beschrijft de verschillen met het vorige rapport en de impact daarvan.

8.2 Geschiktheid van verschillende indicatoren voor monitoring

De huidige wettelijke doelen voor stikstof zijn uitgedrukt in het oppervlak met een depositie onder de KDW. Maatregelen die zorgen voor een afname in de depositie leiden tot een toename van dit oppervlak. Het absolute getal is echter gevoelig voor andere aanpassingen in gegevens en model. Hierdoor kan deze indicator een wisselend beeld van de opgave geven, ook als het beleid gelijk blijft. Het areaal onder de KDW is gevoelig voor veranderingen in model en gegevens, omdat het een absolute waarde in één jaar toetst. Trends in emissies, depositie of mate van overschrijding van de KDW door de tijd heen of ten opzichte van een referentie zijn stabieler, en geven een beter zicht op het effect van beleidsinterventies. Daarmee zijn ze betrouwbaarder voor het volgen van ontwikkelingen.

Het is daarom verstandig om verschillende indicatoren te bekijken. Ook verbetert deze indicator – het areaal onder de KDW – pas als de depositie onder de KDW zakt. Daardoor blijft dalende stikstofdepositie die nog niet onder de KDW komt onzichtbaar, terwijl die wel leidt tot een lagere stikstofdruk op de natuur.

Om die reden wordt in dit rapport ook gekeken naar de mate van overschrijding van de KDW. Dat geeft een directer en beter beeld van ontwikkelingen in de stikstofdruk als gevolg van genomen maatregelen. Daarnaast worden de ontwikkelingen in emissies en depositie door de jaren heen beschreven. Zo ontstaat er meer inzicht in de oorzaken van trends binnen de hele keten: van uitstoot tot overschrijding van de KDW.

Sturen op stikstofreductie is onderdeel van natuurbeleid, en het halen van stikstofdoelen betekent niet automatisch een gunstige staat van instandhouding van de natuur. Ook betekent een overschrijding van de KDW niet automatisch dat de natuur dan altijd verslechtert. Stikstof is slechts één van de drukfactoren op de natuur.

Figuur 8.1 toont de voor- en nadelen van verschillende indicatoren. De KDW-doelen uit de wet staan linksboven, een voorbeeld van de voorgestelde relatieve emissiereductie uit het coalitieakkoord van kabinet-Jetten staat rechtsonder. De KDW-doelen sluiten het beste aan bij natuurdoelen. Maar het kan lastig zijn om hier op te sturen, omdat voortgang ten opzichte van dit doel slecht zichtbaar is. Wijzigingen in inzichten en gegevens werken door in de hele keten van emissies, depositie en overschrijding. Daardoor wijzigt ook het beeld van de opgave voor deze indicator.

Het monitoren van een emissiedoel is minder gevoelig voor wijzigingen. Ook de inzichten in emissies wijzigen door onderzoek. Maar in vergelijking met depositie en overschrijding zijn er minder onderdelen die wijzigingen kunnen veroorzaken. Wel staat een emissiedoel verder af van het uiteindelijke natuurdoel van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Het kan zo zijn dat een emissiereductie wordt gehaald, maar dat uit nieuwe inzichten blijkt dat dit niet leidt tot het voldoende verminderen van de drukfactor stikstofdepositie en het beoogde behoud van biodiversiteit. In dat geval kan ervoor worden gekozen om het doel bij te stellen.

Het monitoren van een reductie tussen twee jaren geeft ook een stabieler beeld. Dit komt doordat wijzigingen in methoden of gegevens die effect hebben op zowel het referentiejaar als het doeljaar weinig invloed hebben op de ontwikkeling.

Figuur 8.1 Voorbeelden van verschillende soorten indicatoren voor stikstof.

Relatie met effect van maatregel →

Relatie met natuur ←

Gevoeliger voor updates ←

Gevoeliger voor updates ↑

	Oppervlak onder KDW	Overschrijding of depositie	Emissie
Absoluut	74 procent in 2035	850 mol/ha/jaar in 2035	60 kton in 2035
Reductie	47 procentpunt toename tussen 2019 en 2035	550 mol/ha/jaar reductie tussen 2019 en 2035	40 kton reductie tussen 2019 en 2035
Relatief	Verdubbeling tussen 2019 en 2035	~40 procent reductie tussen 2019 en 2035	50 procent reductie tussen 2019 en 2035

Voorbeelden van formulering van een niveau of ontwikkeling zijn ter illustratie. De pijlen geven aan wat de voordelen van de verschillende indicatoren zijn (zie tekst voor toelichting).

8.3 Ontwikkeling monitoring

Om de stikstofdepositie te bepalen, is er altijd een combinatie van berekeningen en metingen nodig. Voor uitspraken over toekomstige jaren en locaties buiten het meetnet kunnen alleen berekeningen worden gebruikt. De metingen zijn wel cruciaal om deze berekeningen te kalibreren.

In het RIVM-programma ‘Meten en Modelleren Stikstof’ worden de verschillende meetnetten om stikstofcomponenten te meten geoptimaliseerd. Ook worden er hoge-resolutiemetingen uitgevoerd om het depositieproces beter te kunnen bestuderen en de modellen te kunnen verbeteren. Uitkomsten van dit programma leiden tot verbeteringen van de depositiecijfers voor deze monitoring.

Voorbeelden van ontwikkelingen in de monitoring zijn een representatievere ruimtelijke verdeling van landbouwemissies. Daardoor worden effecten van maatregelen van de Europese Commissie, het Rijk en provincies, zoals de LBV-plus, en het vervallen van derogatie ruimtelijk meegenomen. Daarnaast is de kalibratiemethodiek aangepast naar aanleiding van onderzoek van ammoniak van zee (RIVM 2024, 2025a).

Dankwoord

Voor dit rapport zijn we afhankelijk van het werk van onze collega's bij RIVM, WUR, PBL en andere organisaties. Een groot aantal mensen is betrokken bij het vaststellen van emissies, het opstellen van emissieramingen, metingen, en modelleringen van luchtkwaliteit en stikstofdepositie. We zijn dankbaar voor al het werk dat de basis legt voor deze rapportage en voor de samenwerking.

De auteurs spreken hun dank uit aan de wetenschappelijke reviewers van dit rapport, voor hun waardevolle beoordelingen en kritische feedback. Hun inbreng heeft bijgedragen aan de wetenschappelijke onderbouwing en zorgvuldigheid van dit rapport. Ook danken wij de leden van de maatschappelijke- en beleidsklankbordgroep voor hun feedback. Hun betrokkenheid heeft geholpen om het rapport in de beleidsmatige context te plaatsen.

Ook bedanken we het kernteam en de stuurgroep van het MESN-programma voor de prettige samenwerking. Dit heeft bijgedragen aan een goede aansluiting van dit rapport bij de doelstellingen van het gehele programma.

Tot slot danken wij L.D. van Dooren (RIVM) voor de tekstredactie van dit rapport en Loes Belovics van www.deeldenatuur.nl voor het mogen gebruiken van de omslagfoto.

Referenties

Bobbink, R. & J. Hettelingh (2011), 'Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships: Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23-25 June 2010'. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), report 680359002.

Bobbink, R. & H. Tomassen (2024), 'Herstelbaarheid van door stikstofdepositie aangetaste Natura 2000-habitattypen – Update urgentietabel 2023'. B-Ware, report RP-23.111A.23.103.

Bussel, L.G.J. van, F. Groten, G. de Vries, D. van Wieringen (2026), Verwachte effecten van voorgenomen natuur- en stikstofbronmaatregelen op de toestand van de natuur. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2026, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving

Cals, T., C. van Bruggen, J. Huijsmans, L. Vissers, J. Vonk, G. Velthof (2024), 'Raming van luchtemissies uit de landbouw in 2030 en 2035, met doorkijk naar 2040: achtergrondrapportage bij de landbouwramingen in het kader van de Klimaat-en energieverkenning 2024 en de emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025'. 3395. Wageningen Environmental Research. DOI: 10.18174/683369

CEIP (2025), 'UNECE/CEIP, WebDab emission: Emissions as used in EMEP'. www.ceip.at, geraadpleegd in september 2025.

CITEPA (2025) Inventaire des émissions de polutants atmosphériques en France métropolitaine, format CEE-NU. https://cdr.eionet.europa.eu/fr/un/clrtap/iir/envz86lta/UNECE_France_Mars_2025_Rapport.pdf

Departement Omgeving (2025), 'Voortgangsrapport PAS 2024'. VMM-uitgave, Brussel: Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving.

Dröge, R. & W.W.R. Koch (2022), 'Update Emissiekarakteristieken GCN/GDN 2022'. TNO 2022 R1173.

D66, VVD en CDA (2026), 'Aam de slag. Bouwen aan een beter Nederland. Coalitieakkoord 2026-2030. https://www.kabinetsformatie2025.nl/documenten/2026/01/30/aan-de-slag---coalitieakkoord-2026-2030

Ecologische Autoriteit (2024), 'Doen wat moet én kan. Nu aan de slag met noodzakelijk natuurherstel, met natuurdoelanalyses als fundament'.

European Commission (2025a), 'Support to the development of the Fourth Clean Air Outlook – Final report'. Directorate-General for Environment, e-misia, EMRC, IIASA, Logika Group, MET Norway, RIVM and TNO. Publications Office of the European Union. Brussels.

European Commission (2025b). 'Protection of water against pollution'. https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-1230188

Elliott M., Ingledew D., Richmond B., Del Vento S., Gorji S., Hows S., Karagianni E., Kelsall A., Pang Y., Passant N., Pearson B., Richardson J., Stewart R., Thistlethwaite G., Tsagatakis I., Wakeling D., Wiltshire J., Wong J. (2025), *UK Informative Inventory Report (1990 to 2023).* Ricardo Energy & Environment: March 2025

Eurostat (2025), 'Area by NUTS 3 region'. Geraadpleegd in maart 2025, DOI: 10.2908/reg_area3.

Gies, E., T. Cals, H. Kros , J.C. Voogd (2025), 'Effect van regionaliseren van Brabantse staleisen ammoniakemissie in de Klimaat- en Energieverkenning 2022'. 3429. Wageningen Environmental Research.

Hazeu, G., R. Schuiling, D. Thomas, M. Vittek, M. Storm, J.D. Bulens (2023), 'Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland 2021 (LGN2021) : achtergronden, methodiek en validatie'. Wageningen Environmental Research, https://doi.org/10.18174/585714'

IPCC (2010), 'Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties'. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2017/08/AR5_Uncertainty_Guidance_Note.pdf.

KNMI (2026a), 'Jaar 2025'. https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2025/jaar

KNMI (2026b), 'De staat van ons klimaat 2025'. KNMI-publicatie 26-01. https://cdn.knmi.nl/system/data_center_publications/files/000/072/484/original/KNMI_Staat_van_ons_Klimaat_2025_NL.pdf?1769700923

Kotzulla, M., Vosen, T., Can, Ö., Böttcher, C., Kludt, R., Reichel, J., Zheng, J., Niebuhr, J., Schiller, S., Hausmann, K., Wernicke, T., Plickert, S., Lehmann, C., Reichart, A., Gromke, U., Döring, U., Brand, K., Hermann, T., Kessler, K., Mielke, C., Hausmann, K., Eisold, A., Feigenspan, S. (all UBA) with Öhmichen, K., Stümer, W. (Thünen Institute of Forest Ecosystems) and Rösemann, C. (Thünen Institute of Climate-Smart Agriculture): Annual German Informative Inventory Report to UNECE - Air-pollutant emission inventories from the base year of the protocols to the year 2023.; German Environment Agency (Umweltbundesamt, UBA), Dessau-Roßlau, April 2025.

LNV (2022), 'Startnotitie Nationaal Programma Landelijk Gebied'. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/06/10/startnotitie-nplg-10-juni-2022

LNV (2023a), 'Kamerbrief over voortgang aanpak piekbelasting'. Den Haag, ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/06/12/voortgang-aanpak-piekbelasting

LNV (2023b), 'Ontwerp Nationaal Programma Landelijk Gebied'. Den Haag. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/12/15/ontwerp-nplg

LVVN (2024, 15 oktober), 'Beantwoording Kamervragen over schrappen NPLG'. Den Haag. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/2024/10/15/beantwoording-kamervragen-over-schrappen-nplg

LVVN (2026, 26 juni). ‘Kamerbrief Weer ruimte voor boer, natuur en bouw: maatregelpakket voor land bouw, natuur en stikstof’. Geraadpleegd van https://open.overheid.nl/details/bc6acef2-0bb5-4ea6-976d-c7630b45ac89

Nilsson, J., P. Grennfelt (1988), ‘Critical Loads for Sulphur and Nitrogen; Report from a Workshop Held at Skokloster, Sweden, 19–24 March, 1988’. Miljø rapport 1988: 15. Nordic Council of Ministers, København.

PBL & RIVM (2025), ‘Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2024’. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL, WUR & RIVM (2026), Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering. Syntheserapport 2026, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Wageningen: Wageningen University & Research, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

PBL (2026), Reflectie op ‘Weer ruimte voor boer, natuur en bouw: maatregelpakket voor landbouw, natuur en stikstof’, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Rechtbank Den Haag (2025), ‘Uitspraak van 22 januari 2025’. zaaknummer ECLI:NL:RBDHA:2025:578.

Reinds, G.J., van Dijk, W.F.A. , ’t Hoen, Stammes, I.H., Stroeken, D.P., M.J.J., Cals, T.C.A., van Os, J. , Marra, W.A., Hazelhorst, S.B. (2024), ‘Voortgang stikstofbronmaatregelen en verwachte effecten in 2030. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering’. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag, 2024. PBL-publicatienummer 5204.

Reinds, G.J., van Dijk, W.F.A. , ’t Hoen, M.J.J., van Doren, B. , Traa, M. , van Maaswaal, N., Nijdam, D.S., Moerman B., Cals, T.C.A., van Os, J. , Hazelhorst, S.B. & Nguyen T.N.P. (2026). ‘Voortgang stikstofbronmaatregelen en verwachte effecten in 2030. Monitoring en evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2026’. Wageningen: Wageningen University & Research, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

RIVM (2004), ‘The Operational Priority Substances Model’. Jaarsveld, J.A. van., Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, report 500045001.

RIVM (2018), ‘Ontwikkelingen in de stikstofdepositie’. Wichink Kruit, R. J., W.A.J. van Pul (2018). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, RIVM-briefrapport 2018-0117, doi: 10.21945/RIVM-2018-0117.

RIVM (2023), ‘Uncertainty in the determined nitrogen deposition in the Netherlands. Status report 2023’. R. Hoogerbrugge., M. Braam, K. Siteur, C. Jacobs, S. Hazelhorst, G. Stefess, E. van der Swaluw, R. Wichink Kruit, J. Wesseling, A. van Pul. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 2022-0085.

RIVM (2024a), ‘Eindrapport Ammoniak van Zee. Samenvatting van het onderzoek naar de onderschatting van de ammoniakconcentraties langs de kust’. R. Wichink Kruit, A. Bleeker, C. Jacobs, P. Meijer, M. Poelhuis, K. Siteur, A. Stolk, E. van der Swaluw, R. Verweij, W. de Vries, A. van Pul. Rijksinstituut voor Volksgezondheid & Milieu. RIVM rapport 2024-0095.

RIVM (2024d), ‘Effect van nieuwe inzichten op het bereiken van de NPLG stikstofdoelen’. S.B. Hazelhorst, C.W.M. van der Maas, P. Romeijn. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: Bilthoven. RIVM-rapport 2024-0054. https://www.rivm.nl/publicaties/effect-van-nieuwe-inzichten-op-bereiken-van-nplg-stikstofdoelen

RIVM (2025a), ‘Methodewijziging voor kalibratie van NH_3 droge depositieberekeningen aan concentratiemetingen’. K. Siteur, P. Meijer, M. Voorneveld, R. Wichink Kruit. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-Kennisnotitie KN-2025-0052. Doi:10.21945/RIVM-KN-2025-0052

RIVM (2025b), ‘OPS-model versie 5.3.1.0’. auteurs: Sauter, F. K. Siteur, M. Sterk, E. van der Swaluw, R. Wichink Kruit, W. de Vries Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: Bilthoven. https://www.rivm.nl/documenten/uitgebreide-modelbeschrijving-van-ops-versie-5310

RIVM (2025e), ‘Protocol nieuwe inzichten achtergrondkaarten luchtkwaliteit en stikstofdepositie’. Rijksinstituut voor Volksgezondheid & Milieu. https://www.rivm.nl/documenten/protocol-nieuwe-inzichten-luchtkwaliteit-en-stikstofdepositie

RIVM (2025f), ‘Geschiktheid van MAN-meetlocaties voor de kalibratie van concentratie- en depositiekaarten’. auteurs: Voorneveld, M., S. Rutledge-Jonker, M. Heida, R. Hoogerbrugge, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: RIVM Kennisnotitie KN-2025-0055, DOI: 10.21945/RIVM-KN-2025-0055.

RIVM (2025g), ‘Prognoseberekeningen van luchtkwaliteit en stikstofdepositie voor 2030-2040 onder invloed van klimaatverandering’. Auteurs: R. Hoogerbrugge, C. Jacobs, E. van der Swaluw, R. Verweij, K. Siteur, W. de Vries, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: RIVM Kennisnotitie KN-2025-0051, DOI: 10.21945/RIVM-KN-2025-0051.

RIVM (2025h), ‘Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2025’. auteurs: W.A. Marra, S.B. Hazelhorst, L.A. de Jongh, J.M. Schram, K.M.F. Brandt, G.J.C. Stolwijk, T.N.P. Nguyen, L.P.I. Glaese, I. Soenario, T. Cals. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: Bilthoven. RIVM-rapport 2025-0021. https://www.rivm.nl/publicaties/monitor-stikstofdepositie-in-natura-2000-gebieden-2025.

RIVM (2026a), ‘Effect van Vlaamse emissiedoelen op de stikstofdepositie in Nederlandse Natura 2000-gebieden’. W.A. Marra, L.P.I. Glaese, S.B Hazelhorst. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: RIVM-rapport KN-2026-0035.

RIVM (2026b), ‘Emissieregistratie reeks 1990-2024’. Rijksinstituut voor Volksgezondheid & Milieu. https://www.emissieregistratie.nl.

RIVM (2026c), ‘Grootschalige concentratiekaarten Nederland. Rapportage 2026’. S. Mijnen-Visser, L. Graas, L.A. de Jongh, S.B. Hazelhorst, G.J.C. Stolwijk, W.J. de Vries, S. Zuidberg. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: RIVM-rapport 2026-0026.

Schaap, M., Kranenburg, R. Michaud van der Wal, C.H., Geers, L. (2026), ‘National scale modelling of nitrogen deposition in the Netherlands: benchmarks of policy support models – Nationaal Kennisprogramma Stikstof (NKS)’. Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO), DOI: 10.82135/tno-2025-r11248

Schneider, C., M. Pelzer, N. Toenges-Schuller, M. Nacken, A. Niederau (2016), ‘ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten, deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung’. Umwelt Bundesamt (UBA). https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/arcgis-basierte-loesung-zur-detaillierten

Sival, F.P., Runhaar, J. (2009), ‘Interacties Milieuthema’s verdroging met andere Ver-thema’s: verzuring, vermesting en verontreiniging in natuurgebieden. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1577. https://edepot.wur.nl/219001

Smeets, W., G. Geilenkirchen, P. Hammingh, D. Nijdam, C. Volkers, E. van Eijk (2025), ‘Lichte actualisatie van de emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025’. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

VMM, AWAC, BE-LB & IRCEL-CELINE (2025), Informative Inventory Report. March 2025.

de Vries, W., J. Kros, J.C. Voogd, G.H. Ros (2023), ‘Integrated assessment of agricultural practices on large scale losses of ammonia, greenhouse gases, nutrients and heavy metals to air and water’. Science of The Total Environment 857, 159220.

de Vries, W, A. de Jong, A Bleeker, R Wichink Kruijt (2024), ‘Metingen en modelberekeningen wijzen beide op hoge stikstofdepositie op bossen’. Nature Today 23 november 2024. https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=33108

Wamelink, W., van Dobben, H., van der Zee, F., van Hinsberg, A., Bobbink, R. (2023), ‘Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000: Herziening 2023’. Wageningen: Wageningen University & Research.

Wood, S.N. (2025), 'Generalized Additive Models'. *Annual review of statistics and its application* 12:497-526. https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-112723-034249

Bijlage 1 Begrippenlijst

Actuele depositie: Het RIVM gebruikt de term *actuele depositie* als het gaat over depositiekaarten op basis van de gemiddelde weersomstandigheden, gemiddelde kalibratie en de emissiegegevens van het meest recente beschikbare jaar.

Ammoniak (NH_3): een verbinding van stikstof en waterstof die onder meer aanwezig is in mest. Deze stof is een belangrijk onderdeel van gereduceerde stikstof (NH_x) en draagt bij aan verzuring en vermesting (eutrofiëring).

Bandbreedte: de bandbreedte van de emissieramingen geeft een beeld van de onzekerheid van toekomstige ontwikkelingen en de effectiviteit van de maatregelen.

Centre on Emission Inventories and Projections (CEIP): het CEIP verzamelt emissie- en ramingsgegevens van onder meer verzurende, luchtverontreinigende stoffen, zware metalen en zwevende deeltjes. Hiervan stelt het datasets op, die als input voor EMEP-modelleringsactiviteiten voor luchtkwaliteit kunnen worden gebruikt.

Droge depositie: het proces waarbij stoffen door luchtbewegingen (turbulentie) naar het oppervlak worden getransporteerd en daar worden opgenomen. Dit proces vindt continu plaats.

Emissie (of uitstoot): directe of indirecte uitstoot, uit puntbronnen of diffuse bronnen, van stoffen, trillingen, warmte of geluid naar de lucht, het water of de bodem. In de context van deze rapportage betreft het de uitstoot van milieuverontreinigende stoffen naar de lucht.

Emissieramingen: de verwachte toekomstige emissies voor luchtverontreinigende stoffen. Deze schattingen worden gebruikt voor het ontwikkelen van beleid en het beoordelen van de milieueffecten van menselijke activiteiten.

Emissieregistratie (ER): de Emissieregistratie bevat de uitstoot van ongeveer 375 voor het milieubeleid relevante stoffen en stofgroepen naar water en lucht. Hierbij horen ook ammoniak en stikstofoxiden.

European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP): EMEP is een samenwerkingsprogramma voor monitoring en evaluatie van de transmissie van luchtverontreinigende stoffen over lange afstanden in Europa.

Gekarteerd oppervlak: het oppervlak waar een habitat voorkomt, heet het ingetekende oppervlak. De mate waarin een habitat voorkomt binnen een ingetekend oppervlak heet de dekkingsgraad. Door het ingetekende oppervlak te vermenigvuldigen met de dekkingsgraad, verkrijgen we de gekarteerde oppervlakte. De gekarteerde oppervlakte is dus het daadwerkelijke oppervlak (in ha) waar een habitat voorkomt.

Grootschalige concentratiekaarten Nederland (GCN): een set kaarten die op basis van modelberekeningen en metingen een beeld geeft van de concentraties in de lucht van verschillende stoffen, waaronder stikstofoxiden en ammoniak.

Grootschalige depositiekaarten Nederland (GDN): een set kaarten die op basis van modelberekeningen en metingen een beeld geeft van de deposities van verschillende stoffen, waaronder stikstofoxiden en ammoniak.

Habitat: een terrestrisch of aquatisch ecosysteem dat wordt gekenmerkt door geografische, abiotische en biotische eigenschappen.

Habitattype: een categorie of classificatie van habitats met vergelijkbare kenmerkende eigenschappen, zoals onderscheiden in Bijlage I van de Habitatrichtlijn.

International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA): een onafhankelijk internationaal onderzoeksinstituut dat beleidsgericht interdisciplinair onderzoek doet naar onder meer klimaatverandering, energiezekerheid en duurzame ontwikkelingen.

Kalibreren: met kalibreren worden de berekeningen bijgesteld op basis van het verschil tussen berekende en gemeten waarden. Voor berekeningen van historische jaren worden de metingen uit dat specifieke jaar gebruikt, voor prognoses en de kaarten voor de *actuele depositie* wordt op basis van vijf jaar aan metingen en berekeningen een correctie toegepast.

Klimaat- en Energieverkenning (KEV): jaarlijkse rapportage om de voortgang van klimaatbeleid te monitoren, en een beeld te geven van de toekomstige ontwikkelingen in het energiesysteem en de uitstoot van broeikasgassen in Nederland.

Kritische depositiewaarde (KDW): de kritische depositiewaarde (KDW) geeft aan hoeveel stikstofdepositie de natuur aankan zonder dat er risico is op schade. Het is een wetenschappelijke waarde die ecologen hebben bepaald. Specifieker geformuleerd is het de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van de habitat significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie.

Leefgebied: een door specifieke abiotische en biotische factoren bepaald milieu waarin een soort tijdens een van de fasen van zijn biologische cyclus leeft.

Stikstofgevoelig leefgebiedtype: een vastgesteld type leefgebied van één of meer soorten waarvan de kwaliteit gevoelig is voor stikstofdepositie en waarvoor een kritische depositiewaarde (KDW) is vastgesteld.

Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML): het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) meet elk uur de kwaliteit van de lucht op een groot aantal

plaatsen in Nederland. Er worden diverse stoffen gemeten, zoals ozon, stikstofoxiden (NO_x, bestaande uit: NO en NO_2), zwaveldioxide, ammoniak, fijnstof (PM10) en zwarte rook.

Meetnet Ammoniak Nederland (MAN): in het Meetnet Ammoniak Nederland worden de luchtconcentraties van ammoniak gemeten. Het MAN bestaat op dit moment uit meer dan 300 meetlocaties in 86 gebieden.

Natte depositie: het proces waarbij stoffen oplossen in water in de lucht. Deze stoffen regenen vervolgens neer en komen op de grond terecht. Natte depositie komt dus alleen voor bij neerslag (zie ook droge depositie).

Omgevingswaarde: Een omgevingswaarde bepaalt voor de fysieke leefomgeving of een onderdeel daarvan de gewenste staat of kwaliteit, de toelaatbare belasting door activiteiten, en de toelaatbare concentratie of depositie van stoffen. Voor stikstof is de omgevingswaarde een resultaatsverplichting voor het oppervlak van de stikstofgevoelige natuur met een stikstofdepositie lager dan de kritische depositiewaarde. De omgevingswaarden voor stikstof gelden voor alle Nederlandse Natura 2000-gebieden samen, en niet per gebied.

Onzekerheid: de resultaten van berekeningen en metingen zijn een benadering (of schatting met een bepaalde onnauwkeurigheid) van de werkelijkheid. De onnauwkeurigheid noemen we de onzekerheid, en deze kan met behulp van statistiek worden uitgedrukt. Er zijn verschillende vormen van onzekerheid (zie Hoofdstuk 7).

OPS-model: het Operationele Prioritaire Stoffen-model (OPS) is een rekenprogramma om de verspreiding van verontreinigende stoffen in de lucht te berekenen. Daarbij berekent het model hoeveel van die stoffen per hectare op bodem of gewas terechtkomen (depositie). Het model wordt sinds 1989 gebruikt om de relatie tussen de uitstoot van stoffen in Europa enerzijds en de concentratie of depositie van die stoffen anderzijds op de schaal van Nederland te bepalen.

Prognoses: het RIVM hanteert de term ‘prognoses’ als het gaat om toekomstige luchtkwaliteits- en depositiekaarten. Daarom spreken we in dit rapport van prognoses voor de verwachte depositie in de toekomst. Deze depositieprognoses zijn gebaseerd op de emissieramingen.

Ramingen: de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) gebruikt de term ‘ramingen’ als het gaat om toekomstige emissies van stikstof. In dit rapport gebruiken we de term ‘ramingen’ ook in deze betekenis.

Sector: de onderverdeling van uitstoot of depositie is gedaan op basis van (economische) sector. Omdat elke (economische) sector andere bronkarakteristieken heeft die van invloed zijn op emissie en verspreiding, wordt daar in de modellen rekening mee gehouden.

Stikstofgevoelige natuur: plekken waar de kwaliteit van bepaalde soorten of habitattypen kan worden aangetast door de invloed van stikstofdepositie. Habitattypen en leefgebied van soorten worden tot

stikstofgevoelige natuur gerekend als de KDW van het habitattype of leefgebied lager is dan 2400 mol/ha/jaar. In deze rapportage is alleen gebruikgemaakt van stikstofgevoelige natuur met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden.

Stikstofdepositie (of neerslag van stikstof): het neerslaan van stikstofhoudende stoffen uit de lucht op een oppervlak, zoals bodem of wateroppervlak, of op vegetatie. Zie ook droge en natte depositie.

Stikstofoxiden (NO_x): een groep stoffen bestaande uit een stikstofatoom, en één of twee zuurstofatomen (NO en NO_2). Stikstofoxiden komen vooral vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen. Als stikstofoxiden (samen met bijvoorbeeld salpeterzuur; HNO3) neerslaan, noemen we dat geoxideerde stikstof (NO_y). De depositie van geoxideerde stikstof draagt bij aan verzuring en vermesting (eutrofiëring).

Uitstoot: zie Emissie

Bijlage 2 Toelichting op de methode en gegevensbronnen

Deze bijlage geeft een toelichting op de methodes, zoals beschreven in hoofdstuk 3, en op de gebruikte data.

B2.1 Berekening van de stikstofdepositie

Rekenmodel
Voor de berekeningen van stikstofdepositie wordt gebruikgemaakt van het OPS-model (RIVM, 2025b). OPS berekent de verspreiding van verontreinigende stoffen in de lucht (concentratie) en hoeveel van die stoffen neerslaan op bodem en vegetatie (depositie). De emissies uit binnen- en buitenland zijn de primaire invoergegevens (zie paragraaf B2.2). Daarnaast zijn er achtergrondgegevens nodig voor deze berekeningen, zoals meteorologische gegevens, gegevens over landgebruik en gegevens over chemische processen in de lucht (zie hieronder).

Voor de berekeningen in deze rapportage is versie 5.3.1.0 van OPS gebruikt. Een deel van de berekeningen is uitgevoerd met AERIUS Connect 2026. Dit is een digitale rekenomgeving die is ingericht voor stikstofberekeningen voor natuurgebieden. Berekeningen voor deze rapportage zijn uitgevoerd zonder ondergrens of maximale rekenafstand.

Achtergrondgegevens
Er zijn twee varianten van de berekeningen uitgevoerd: één voor specifieke jaren en één voor gemiddelde omstandigheden. Deze varianten maken gebruik van verschillende gegevens over weersomstandigheden (meteo), de chemische conversiesnelheden en achtergrondconcentraties van stoffen in de lucht.

Stikstofdepositie voor de historische reeks is berekend voor specifieke jaren, waarbij per jaar is uitgegaan van de specifieke meteorologische en chemische omstandigheden. Voor de *actuele depositie*, de prognoses en de referentie van de prognoses (2023) zijn gemiddelde weersomstandigheden met chemische conversie en achtergrondconcentraties gebruikt, die zijn afgeleid op basis van gemiddelde meteorologie. De gemiddelde meteorologie is gebaseerd op de jaren 2014 t/m 2023.

Tot slot zijn voor een berekening van de depositie gegevens over landgebruik en terreinruwheid nodig. Voor alle berekeningen zijn dezelfde gegevens gebruikt. Dat betekent dat ontwikkelingen in het landgebruik over de tijd niet worden meegenomen in de reeks stikstofdepositiekaarten. Deze zijn afgeleid van het Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN, Hazeu et al., 2023), versie 2023.

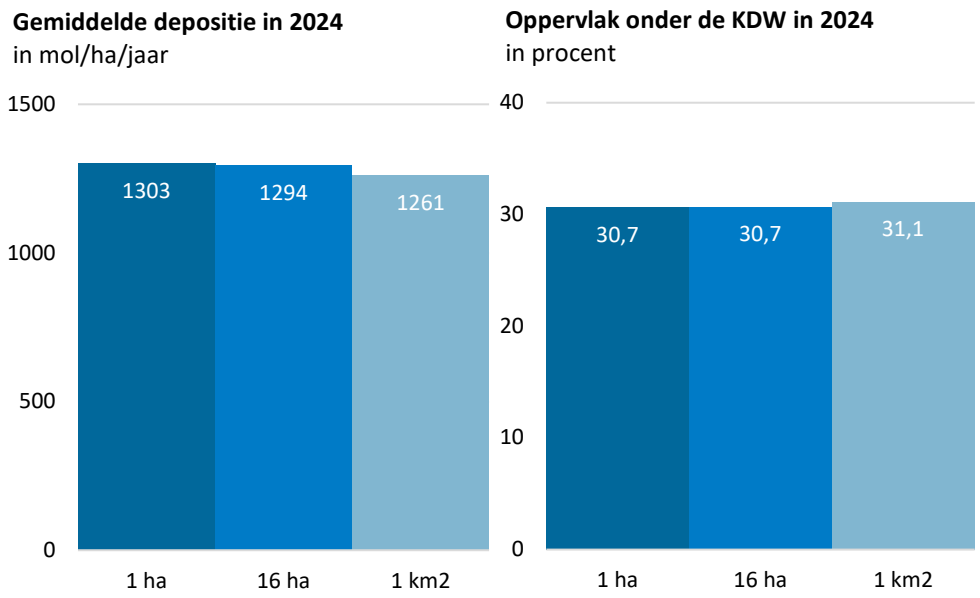
Resolutie en dekking
Depositiekaarten worden niet alleen gebruikt voor het in beeld brengen van landelijke statistieken, maar ook voor het in beeld brengen van regionale stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan lokaal sterk variëren,

onder meer door verschillen in landgebruik en de afstand tot emissiebronnen. Ook zorgt het detailniveau van de habitatkaarten dat er een groot plaatselijk verschil kan zijn in de kritische depositiewaarde (KDW) op korte afstand. Om deze variatie goed weer te geven, worden gedetailleerde kaarten gemaakt en gebruikt.

De resolutie van de gebruikte depositiekaarten verschilt: er zijn kaarten gemaakt met resoluties van 1 ha (0,01 km²), 16 ha en 1 km². Voor het in beeld brengen van de landelijke statistieken is een berekening op een relatief lage (1 km²) resolutie voldoende (zie Figuur B.1). De historische reeks stikstofdepositie wordt daarom met resolutie 1 km² uitgevoerd. De overige kaarten (*actuele depositie*, prognoses en referentie van de prognoses) worden berekend op een resolutie van 16 hectare, omdat deze ook in andere trajecten wordt gebruikt voor meer gedetailleerde toepassingen. De *actuele depositie* wordt daarnaast ook berekend op 1 hectare. Deze wordt gebruikt in AERIUS Calculator. De cijfers voor de *actuele depositie* in deze Monitor Stikstofdepositie zijn voor de vergelijkbaarheid echter gebaseerd op de 16 hectare-variant.

Bij het gebruik van onderliggende data in detail is de onzekerheid een aandachtspunt. De depositiewaarde op een individueel punt op de kaart heeft een grote onzekerheid. Dit geldt in het bijzonder voor prognosekaarten, omdat de ligging van emissiebronnen onbekend is. Onzekerheden lopen hierdoor af naarmate ze met meer rekenpunten worden doorgerekend. Bijvoorbeeld: een gemiddelde over een habitat bevat meerdere rekenpunten. Daarmee is de berekening minder onzeker dan waarden die gebaseerd worden op een berekening met slechts één rekenpunt.

Figuur B.1 Effect van resolutie van de kaarten op de gemiddelde depositie en het percentage niet-overbelast areaal stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden in 2024 (op basis van gemiddelde weersomstandigheden).



B2.2 Emissiegegevens

B2.2.1 Emissies uit Nederlandse bronnen

Historische emissies

Voor de berekening van de stikstofdepositie door Nederlandse bronnen is gebruikgemaakt van emissiegegevens per sector en per stof uit de Emissieregistratie (ER). Tabel B.1 geeft een overzicht van de gebruikte gegevensbronnen voor de binnenlandse emissies.

De depositie voor het laatste (voorlopige) jaar uit de historische reeks is berekend met de emissietotalen van het jaar daarvoor. Dit komt doordat de cijfers over het laatste jaar nog niet beschikbaar zijn.

Ammoniak van zee

Naast de binnen- en buitenlandse emissies worden in de berekeningen ook natuurlijke ammoniakemissies van zee meegenomen. Deze bron is in 2014 toegevoegd, nadat uit onderzoek was gebleken dat concentraties ammoniak langs de kust structureel werden onderschat. Naar aanleiding van recent onderzoek is de omvang van deze emissiebron bijgesteld (RIVM, 2025a). Het gaat om circa 0,5 procent van de totale Nederlandse ammoniakemissies (0,55 kiloton), die worden verdeeld over het Nederlandse deel van het Continentaal Plat in de Noordzee, de Waddenzee en de grote wateren in Zeeland.

Emissieramingen

Omdat de emissieramingen elke twee jaar worden geactualiseerd, zijn er dit jaar geen nieuwe ramingen beschikbaar. Voor dit rapport is daarom opnieuw gebruikgemaakt van dezelfde ramingen als in het rapport van vorig jaar (RIVM, 2025h).

De in dit rapport gebruikte ramingen voor Nederlandse emissies zijn in detail beschreven in de ERL 2025 (PBL & RIVM, 2025). Beleid dat op peildatum 1 mei 2024 voldoende concreet was uitgewerkt, is meegenomen in de ramingen voor de variant vastgesteld of vastgesteld en voorgenomen beleid. Bekend beleid zonder concrete maatregelen of met onvoldoende uitgewerkte maatregelen op die peildatum is onderdeel van de variant geagendeerd beleid. De emissieramingen zijn gebaseerd op de inzichten uit de Emissieregistratie reeks 1990-2022. De ramingen zijn aangepast op basis van de belangrijkste wijzigingen uit de reeks 1990-2023. Tussen de Lichte Actualisatie en de ERL2025 zit een klein verschil van 2 kiloton NO_x-emissies in de sector Mobiliteit (Smeets et al., 2025). De bandbreedten zijn afkomstig van de ERL2025, de middenwaarden genoemd in dit rapport komen uit ERL2025 (zie PBL & RIVM, 2025).

Ruimtelijke verdeling van Nederlandse emissiebronnen

Naast de omvang van de emissies is voor de berekeningen van de stikstofdepositie de locatie van de emissies nodig. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van de ruimtelijke verdeling van de Emissieregistratie. In de ruimtelijke verdeling van emissies zijn onder meer gegevens over bedrijfslocaties van landbouwbedrijven en over verkeersverdelingen verwerkt. De verdeling verschilt per jaar, bijvoorbeeld door wijzigingen in dieraantallen of door nieuw aangelegde wegen.

Op het moment van doorrekenen is de ruimtelijke verdeling voor het meest recente jaar uit de Emissieregistratie nog niet beschikbaar. Daarom wordt de ruimtelijke verdeling van een jaar eerder gehanteerd voor het berekenen van de depositie.

Voor de prognoses (inclusief referentie) van landbouw is een specifieke ruimtelijke verdeling gebruikt van de emissieramingen voor het betreffende jaar, op basis van een inschatting van de regionale uitwerking van het beleid en de maatregelen (zie paragraaf B2.3). Voor overige sectoren is dezelfde ruimtelijke verdeling gebruikt voor zowel historische als prognosejaren.

Voor berekeningen van depositiekaarten op 1 km² (historische reeks) wordt gebruikgemaakt van emissiebronnen, geaggregeerd op 1 km² (landoppervlak) en 5 km² (op zee). Voor berekeningen op 1 of 16 hectare (*actuele depositie*, prognoses en referentie van de prognoses) worden voor een aantal emissiebronnen gedetailleerdere gegevens van de ruimtelijke verdeling van de emissies gebruikt:

- Landbouwstalemissies (puntbronnen die gemodelleerd zijn als 100x100 meter oppervlaktebronnen)
- Landbouw beweiden/bemesten (als oppervlakte bronnen op 500 bij 500 meter)
- Wegverkeer en railverkeer (als lijnbronnen)
- Luchtvaart: hierbij gaat het zowel over verbrandingsemissies in de vluchtfase als op het platform. Emissies tijdens de vluchtfase zijn meegenomen tot 3000 voet. Deze hoogte wordt internationaal gebruikt bij het berekenen van de emissies van stikstof door vliegtuigen. De emissies hierboven kunnen uiteindelijk het aardoppervlak bereiken, maar de bijdrage hiervan aan de depositie is onzeker en beperkt. Grondactiviteiten op het platform worden als een puntbron weergegeven: 1 punt voor kleinere vliegvelden en meerdere punten voor Schiphol. Emissies tijdens de vluchtfase (starten en landen) worden als vlakken gepresenteerd op verschillende achtereenvolgende hoogtes.
- Mobiele werktuigen op- en overslag (vierkanten op 250 x 250 meter)
- Binnenvaart en recreatievaart (als oppervlakte bronnen op 50 x 50 meter)

Van individueel bekende bronnen, zoals bij Industrie, Energie en Afvalverwerking worden de precieze emissielocaties gebruikt.
Bij de berekeningen worden de bronnen van wegverkeer, binnenvaart en recreatievaart op afstand van de rekenpunten samengevoegd (geaggregeerd) om rekentijd te besparen. De mate van aggregatie neemt toe met de afstand. Het effect op de resultaten hiervan is verwaarloosbaar.

Tabel B.1 Gebruikte emissiegegevens van Nederlandse bronnen voor de depositiekaarten.

Data	Emissiejaar	Gegevensbron (publicatiejaar)
Emissies historische reeks	2005-2024	ER 1990-2024 (2026)
Emissies actuele depositie	2024	ER 1990-2024 (2026)
Emissies referentie prognoses	2023	ER 1990-2023 (2025)
Emissies prognoses en doorkijk	2025, 2030, 2035, 2040	ERL 2025 (2025)
Emissies ammoniak van zee	2005-2040	RIVM (2024b)
Ruimtelijke verdeling Nederlandse emissies	2023	ER 1990-2023 (2025)
Ruimtelijke verdeling ramingen landbouwemissies	2022, 2025, 2030	INITIATOR v5.22 (2025)

B2.2.2 *Emissies uit buitenlandse bronnen*

Een onderdeel van depositieberekeningen is de bijdrage van buitenlandse bronnen. Om deze te berekenen, wordt gebruikgemaakt van verschillende gegevensbronnen. Tabel B.2 geeft een overzicht van de gebruikte gegevensbronnen van buitenlandse emissies.

Cijfers over buitenlandse bronnen lopen een jaar achter op de Nederlandse cijfers. In de berekeningen wordt altijd uitgegaan van de meest recent beschikbare emissiegegevens.

De gebruikte buitenlandse emissies zijn gebaseerd op de ‘Emissions as used by EMEP’ van het Centre on Emission Inventories and Projections (CEIP) en ramingen die door het International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) zijn opgesteld in opdracht van de Europese Commissie. Het CEIP voegt jaarlijks de emissies samen die landen onder de CLRTAP (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution) in de IIR-rapportages (Informative Inventory Report) voor voorbije jaren rapporteren. Deze zijn aangevuld en gecorrigeerd om ontbrekende informatie toe te voegen. Daarbij heeft het CEIP ook internationale zeescheepvaartemissies toegevoegd, op basis van de Copernicus Atmosphere Monitoring Service scheepvaart dataset (CAMS-GLOB-SHIP).

Tabel B.2 Gebruikte emissiegegevens voor buitenlandse bronnen voor depositiekaarten.

Data	Emissiejaar	Gegevensbron (publicatiejaar)
Emissies historische reeks	2005-2023	CEIP 1990-2023 (2025)
Emissies actuele depositie 2024	2023	CEIP 1990-2023 (2025)
Emissies prognoses en doorkijk	2025, 2030, 2035, 2040	Europese Commissie (2025)
Emissies prognose-referentie 2023	2023[1]	Europese Commissie (2025)

Data	Emissiejaar	Gegevensbron (publicatiejaar)
Ruimtelijke verdeling Emissies Duitsland	2022	UBA (2024)
Ruimtelijke verdeling Emissies België	2022	VMM (2024)
Ruimtelijke verdeling Emissies (Internationale) scheepvaart buiten het NCP	2022	CEIP 1990-2022 (2024)
Ruimtelijke verdeling Emissies rest van Europa	2022	CEIP 1990-2022 (2024)

[1]Voor vergelijkbaarheid tussen referentie- en prognosejaren is een variant gebuikt waarbij de emissieramingen van 2020 en 2025 lineair zijn geïnterpoleerd.

Emissieramingen van buitenlandse bronnen
Voor de buitenlandse emissies in de prognosekaarten en de referentiekaart zijn de ramingen gebruikt uit het baseline-scenario van de 'Fourth Clean Air Outlook' (CAO4) die het IIASA in 2024 (European Commission, 2025a) in opdracht van de Europese Commissie heeft opgesteld. Dit scenario is gebaseerd op de in 2024 beschikbare emissie-inventarisaties, projecties en beleidsmaatregelen van individuele Europese lidstaten en de Europese Unie als geheel. Voorbeelden van relevant meegenomen Europees beleid zijn:

- Het Fit for 55 pakket, waarin is afgesproken om de emissies van broeikasgassen in 2030 met 55 procent te verminderen;
- Het REPowerEU pakket, een plan dat in reactie op de Russische inval in Oekraïne is opgezet om de afhankelijkheid van Russische fossiele brandstoffen te verminderen, energie te besparen en de transitie naar schone energiebronnen te versnellen;
- De introductie van Euro 7 emissienormen voor auto’s, bestelwagen en vrachtwagens;
- De revisie van de Industrial Emissions Directive, een wet waarmee de emissie uit industriële bronnen wordt verminderd. De revisie heeft onder meer betrekking op de wijze waarop grote varkens- en pluimveehouderijen moeten voldoen aan de eisen uit de wet.

Voor de emissieramingen van de Europese landen zijn de emissietotalen van het IIASA zonder bewerking overgenomen voor de depositieberekeningen. Vanwege verschillen in methodiek tussen het IIASA en het CEIP zijn voor de internationale zeescheepvaart de relatieve ontwikkelingen per zee geprojecteerd op de emissies per zee vanuit het CEIP. Dit is gedaan om de ramingen beter te laten aansluiten op de historische emissies.

Ruimtelijke verdeling van buitenlandse emissiebronnen
Voor de berekeningen in deze rapportage is gebruikgemaakt van verschillende datasets voor de ruimtelijke verdeling (locaties) van de emissies. Elk van deze verdelingen betreft de emissies in het jaar 2022. Voor België en Duitsland wordt vanwege de relatief korte afstand tot Nederland een gedetailleerdere dataset gebruikt voor de ruimtelijke verdeling van emissies dan voor de rest van Europa en de internationale zeescheepvaart.

Voor de Belgische emissies is de verdeling afkomstig van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM, 2024; Departement Omgeving, 2025). De emissies zijn beschikbaar op een resolutie van 1 km^2 voor Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en op 5 km^2 voor Wallonië. Voor de industrie zijn in de berekeningen gegevens op puntlocaties gebruikt.

De Duitse emissies zijn afkomstig uit de GRETA-emissietool van de Duitse Umwelt Bundesambt (UBA) (Schneider et al., 2016). Deze zijn op een resolutie van 1 km^2 beschikbaar.

Voor de overige Europese bronnen en de internationale zeescheepvaart zijn de emissieverdelingen afkomstig van het CEIP ('emissions as used by EMEP'), net als de emissietotalen. Deze verdelingen zijn op een resolutie van 0,1 × 0,1 graden beschikbaar.

Om rekentijd te besparen, zijn de bronnen op afstand van de landsgrens met Nederland samengevoegd. De mate van aggregatie neemt toe met de afstand. Het effect hiervan op de resultaten is verwaarloosbaar.

B2.2.3 Bronkarakteristieken

Naast gegevens over emissies zijn er voor de doorrekening naar deposities in OPS ook bronkarakteristieken nodig. Dit zijn kentallen over warmte-inhoud, uitstoothoogte, spreiding en etmaalvariatie van de emissiebron. Deze kentallen zijn bepaald voor verschillende deelsectoren (Dröge & Koch, 2022). Voor België zijn de karakteristieken vanuit grote puntbronnen, zoals de industrie, overgenomen van het VMM.

B2.2.4 Sectorindelingen en definities van emissies

Hoofdstuk 4 presenteert de emissies. De sectorindeling voor de Nederlandse emissies volgt de nationale definitie voor de emissies op Nederlands grondgebied. Indeling van de emissies volgens de definitie van Nederlands grondgebied geeft het beste beeld van de emissies die werkelijk plaatsvinden binnen de landsgrenzen, wat deze indeling het meest geschikt maakt voor deze toepassing. Deze indeling sluit aan bij de rapportage van ramingen van luchtverontreinigende stoffen, en wordt ook gebruikt voor de modellering van de luchtkwaliteit (GCN-kaarten).

Dit is een andere indeling dan de Europese definitie, die de Emissieregistratie voor internationale rapportages ('Informative Inventory Report', kortweg IIR) gebruikt. De Europese definitie wordt gebruikt voor de toetsing aan de emissiereductiedoelen uit EU-richtlijnen en voor de rapportages van Nederland aan internationale instanties.

Het belangrijkste verschil tussen beide definities is dat de Europese definitie de emissies door de zeescheepvaart op het Nederlands Continentaal Plat en de emissies van stikstofoxiden en niet-methaanvluchtige organische stoffen door de landbouw, afkomstig van dierlijke mest, kunstmestgebruik en gewasresten, niet meeneemt in het totaal. Daarnaast worden de emissies door het wegverkeer en de visserij volgens de EU-definitie berekend op basis van in Nederland verkochte brandstof (‘fuel sold’). Het totaal op Nederlands grondgebied wordt berekend op basis van in Nederland verbruikte brandstof ('fuel used’). Voor het buitenland wordt gebruikgemaakt van de Europese definitie van emissies. Zoals hierboven beschreven, verschilt de Europese

definitie van de nationale definitie, vooral bij de zeescheepvaart. De buitenlandse emissies, gepresenteerd in hoofdstuk 4.6, bevatten daarom geen zeescheepvaart.

Hoofdstuk 5 presenteert de depositiecijfers per sector. De sectorindeling komt grotendeels overeen met die van hoofdstuk 4. Het verschil is dat alleen de belangrijkste (sub)sectoren in termen van depositiebijdrage worden getoond. Zo zijn de sectoren Industrie en Energie samengevoegd, evenals de sectoren Huishoudens, Diensten en Bouw.

In de open dataset is een lijst opgenomen met de sectorindeling zoals in dit rapport gehanteerd (zie paragraaf 3.8).

B2.3 Ruimtelijke verdeling van landbouwemissies in emissieramingen

De geraamde emissies van ammoniak en stikstofoxiden in de emissieramingen (PBL & RIVM, 2025) zijn op nationale schaal berekend (Cals et al., 2024). Onderdeel van het landbouwbeleid zijn beëindigingsregelingen. Die hebben als doel de stikstofdepositie op overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden te verminderen. De criteria voor deelname zijn daarop gericht. Daarnaast verandert door onder meer het mestbeleid ook het ruimtelijk patroon van de mestgift en zijn er maatregelen die variëren per provincie. De emissiereductie vindt dus niet generiek plaats, maar kent ruimtelijke variatie.

Om dit ruimtelijke beeld in kaart te brengen, zijn de uitgangspunten uit de gebruikte emissieraming door WENR doorgerekend met het model INITIATOR (de Vries et al., 2023). De uitgangspunten zijn toegepast op het niveau van stallen en percelen, en de belangrijkste effecten op het ruimtelijk emissiepatroon worden hieronder beschreven. De met INITIATOR verdeelde emissies zijn voor emissies uit stallen en opslagen aangeleverd op puntresolutie van stallocaties, en voor veldemissies op een resolutie van 500 × 500 meter.

B2.3.1 Emissies uit stallen en opslagen

Het ruimtelijke patroon van de ammoniak- en stikstofoxide-emissies uit stallen en opslagen in de toekomst verandert ten opzichte van de *actuele depositie* voornamelijk door beëindigingsmaatregelen en stalmaatregelen. De gebiedsgerichte maatregelen die in de ERL2025 zijn opgenomen, zijn de beëindigingsmaatregelen Lbv, Lbv-plus, MGA-1 en de provinciale maatregelen Vrijwillige Opkoopregeling kalverhouderijen Gelderland, Omgevingsverordening Noord-Brabant en Omgevingsverordening Limburg. De methodiek voor het ruimtelijk alloceren van maatregelen is vergelijkbaar met de methodiek zoals die is toegepast in Reinds et al. (2024).

Voor dit doel heeft WENR van RVO een overzicht ontvangen van de bedrijven die per 24 juni 2024 waren aangemeld voor de Lbv en/of Lbv-plus. De in de ERL2025 gerapporteerde opkoopcijfers zijn gekoppeld aan deze bedrijven. Daarbij zijn de verminderingen in dieraantallen uit de ERL2025 leidend geweest, maar wordt deze reductie toegepast op de aangemelde bedrijven. Voor de MGA-1 zijn geen gegevens over aangemelde bedrijven ontvangen. De opkoopcijfers uit de ERL2025 zijn verdeeld over de kandidaatbedrijven uit Reinds et al. (2024).

Kandidaatbedrijven die ook zijn aangemeld voor de Lbv of Lbv-plus zijn buiten beschouwing gelaten.
Voor de Vrijwillige Opkoopregeling kalverhouderijen Gelderland zijn eveneens geen gegevens over aangemelde bedrijven ontvangen. De opkoopcijfers uit de ERL 2025 zijn verdeeld over alle kalverhouderijen in Gelderland, zonder de bedrijven die zijn aangemeld voor de Lbv of Lbv-plus.

In de Omgevingsverordeningen van Noord-Brabant en Limburg zijn stringentere stalemissienormen opgenomen dan in het landelijke Besluit Activiteiten Leefomgeving (BAL). In de ERL2025 zijn de gevolgen hiervan impliciet meegenomen in een landelijke gemiddelde emissiefactor. In de ruimtelijke verdeling van de emissies zijn de emissiefactoren uit de Omgevingsverordeningen en het BAL toegepast op de betreffende provincies, volgens een procedure die nader is beschreven in Gies et al. (2025). Daardoor wordt in Noord-Brabant en Limburg een lagere emissiefactor gehanteerd dan landelijk gemiddeld. In de overige provincies is deze daardoor juist hoger dan volgens de oude procedure.

Naast de bovengenoemde beëindigingsmaatregelen vinden in de ERL nog reducties in dieraantallen plaats door afroming van dier- en fosfaatrechten bij bedrijfsoverdracht, en omdat er in de ERL2025 vanuit is gegaan dat melkveehouders door het oplopende mestoverschot minder dieren zullen houden. De effecten van deze processen zijn ruimtelijk verdeeld over de bedrijven waarvan niet bekend is dat zij zijn aangemeld voor de beëindigingsmaatregelen.

B2.3.2 Veldemissies

De grootste veranderingen in het ruimtelijk patroon van emissies treden op bij de emissies uit toediening van dierlijke mest en kunstmest. Doordat de gebruiksnorm van dierlijke mest op derogatiebedrijven wordt verlaagd naar 170 kilogram stikstof per hectare, nemen de emissies uit toediening van dierlijke mest op deze percelen af. Verlaging van de gebruiksnorm dierlijke mest leidt echter wel tot een toename in het kunstmestgebruik en de daaraan gerelateerde emissies.

In met nutriënten verontreinigde gebieden (NV-gebieden) wordt de totale gebruiksruimte voor stikstof met 20% verlaagd, waardoor de emissies uit kunstmest in deze gebieden afnemen. Ook de effecten van bemestingsvrije bufferstroken langs waterlopen (lagere totale mestgift), veronderstelde omzettingen van grasland naar mais- en bouwland op derogatiebedrijven (met een andere emissiefactor) en minder weidemest (door minder dieren) zijn opgenomen in het ruimtelijk beeld, maar hebben een kleiner effect.

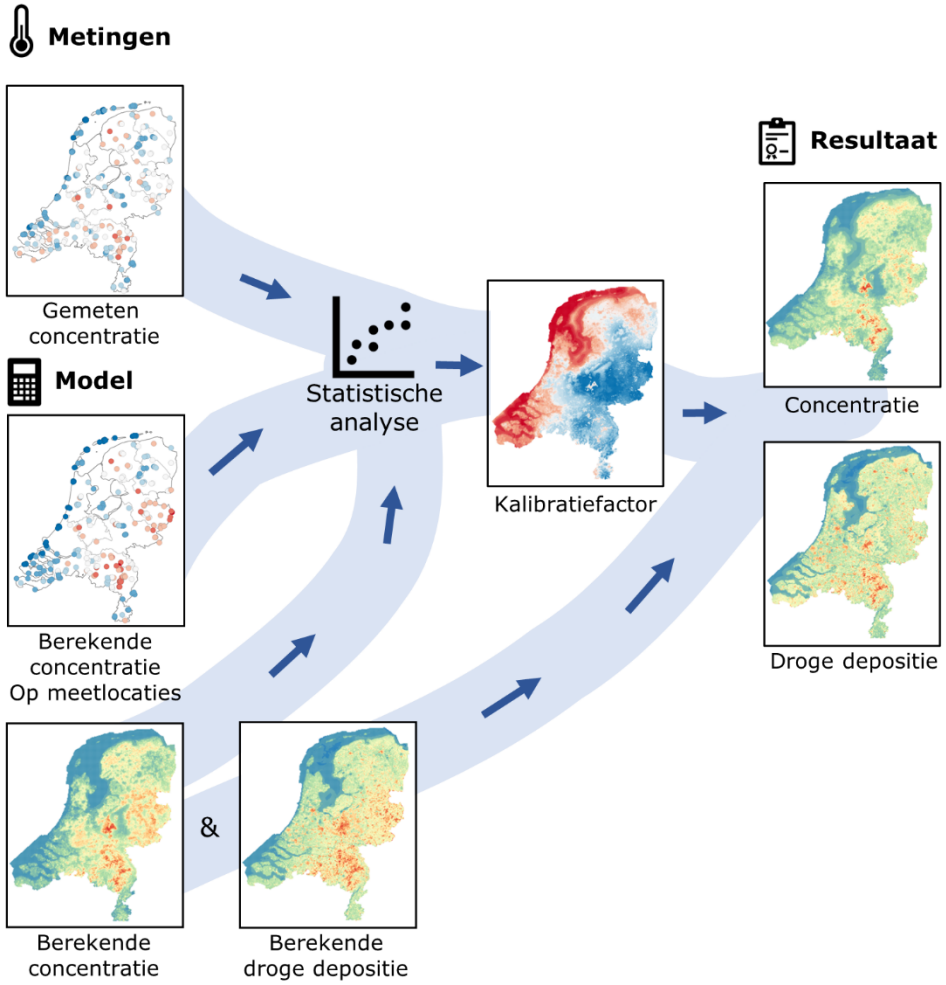
B2.4 Kalibratie van de berekeningen met metingen

De uitkomsten van de berekeningen worden gekalibreerd aan de hand van metingen van concentraties en deposities. Zo sluit het uiteindelijke resultaat zo goed mogelijk aan bij gemeten waarden. De kalibratie wordt toegepast op de som van alle sectorale depositiebijdragen per component (droge en natte depositie van NH_x en NO_y). Per component

van de depositie is gekozen voor de methode die het beste aansluit bij het aantal beschikbare metingen:

- Voor de droge depositie van ammoniak is een kalibratie toegepast op basis van concentratiemetingen van het MAN en LML. In feite wordt de berekende concentratie gekalibreerd, en dit werkt door in de waarde van de droge depositie. Bij deze kalibratie wordt het verschil tussen metingen en berekeningen per meetlocatie ruimtelijk geïnterpoleerd via de statistische methode Kriging, waardoor de kalibratiefactor verschilt van plek tot plek (Figuur B.2 en RIVM, 2025a). Naast concentratiemetingen zijn ook metingen van droge depositie beschikbaar. Vanwege de complexiteit van deze metingen vinden ze op slechts een zeer beperkt aantal plekken plaats. Daarom is de dataset niet geschikt om het model te kalibreren. De metingen worden wel gebruikt voor onderzoek (onder meer naar onzekerheden en ontwikkelingen in de tijd) en om de modelberekeningen te controleren en te verbeteren.
- De natte deposities van ammoniak en stikstofoxiden zijn gekalibreerd op basis van metingen van concentraties in regenwater van het LML. Hiervoor is met lineaire regressie één kalibratiefactor voor de gehele kaart afgeleid.
- De droge depositie van stikstofoxiden wordt niet gekalibreerd. De depositie van NO_y bestaat namelijk uit meerdere componenten. Metingen zijn slechts voor een deel van deze componenten beschikbaar (voornamelijk NO en NO_2).

Figuur B.2 Schematisch overzicht van de ruimtelijke kalibratie van de concentratie en droge depositie van ammoniak.



Voor de kalibratie is gebruikgemaakt van de metingen van het Meetnet Ammoniak Nederland (MAN, https://man.rivm.nl) en het Landelijk Meetnetwerk Luchtkwaliteit (LML, https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-luchtkwaliteit). Ten behoeve van de kalibratie van de jaargemiddelde depositiecijfers worden de metingen uit de meetnetten omgerekend naar jaargemiddelde waarden. Soms zijn meetlocaties tijdelijk uitgevallen of blijken metingen onbruikbaar te zijn, bijvoorbeeld omdat de meetlocaties waren verstoord. De ontbrekende concentratiemetingen worden dan in de tijdseries opgevuld.

De natte depositie wordt berekend met de op de meetlocatie gemeten neerslag. Ontbrekende waarden worden aangevuld met gegevens van de dichtstbijzijnde KNMI-meetstations. Meetlocaties waar minder dan 75 procent van de totale neerslag in een jaar is gemeten, worden niet gebruikt voor de kalibratie van de berekeningen.

Voor de historische jaren is gebruikgemaakt van metingen van de betreffende jaren. Zo worden jaarlijkse variaties in emissies en weersomstandigheden meegenomen. Voor de berekeningen op basis van gemiddelde weersomstandigheden (*actuele depositie* en prognoses)

is gebruik gemaakt van de gemiddelde kalibratie over een periode van vijf jaar. Deze schuift elk jaar een jaar op. Met deze kalibratie wordt gecorrigeerd voor het gemiddelde verschil tussen berekende en gemeten concentraties over deze vijf jaar.

Resultaten kalibratie
De kalibratiefactoren voor de gegevens uit deze rapportage staan in Tabel B.3. Figuur B.3 toont de ruimtelijke variatie van kalibratiefactoren voor de referentie en prognoses. In het oosten van het land worden de berekende concentraties NH_3 – en daarmee de berekende droge depositie van NH_x – door kalibratie naar beneden bijgesteld. In het westen van het land en in het zuiden van Limburg worden ze naar boven bijgesteld. De onderschatting van de stikstofdepositie in het westen van het land en overschatting in het oosten is niet uniek voor OPS. In een vergelijkingsstudie uitgevoerd door TNO blijkt dat andere depositiemodellen zoals LOTOS-EUROS, EMEP4NL en MATCH, vergelijkbare oost-west gradiënten hebben voor ammoniakdepositie (Schaap et al., 2026).

Figuur B.4 toont het verschil in metingen en berekeningen voor de concentratie van ammoniak vóór en na kalibratie. Uit deze figuur blijkt dat de gekalibreerde modelresultaten dichter bij de metingen liggen dan de niet-gekalibreerde resultaten.

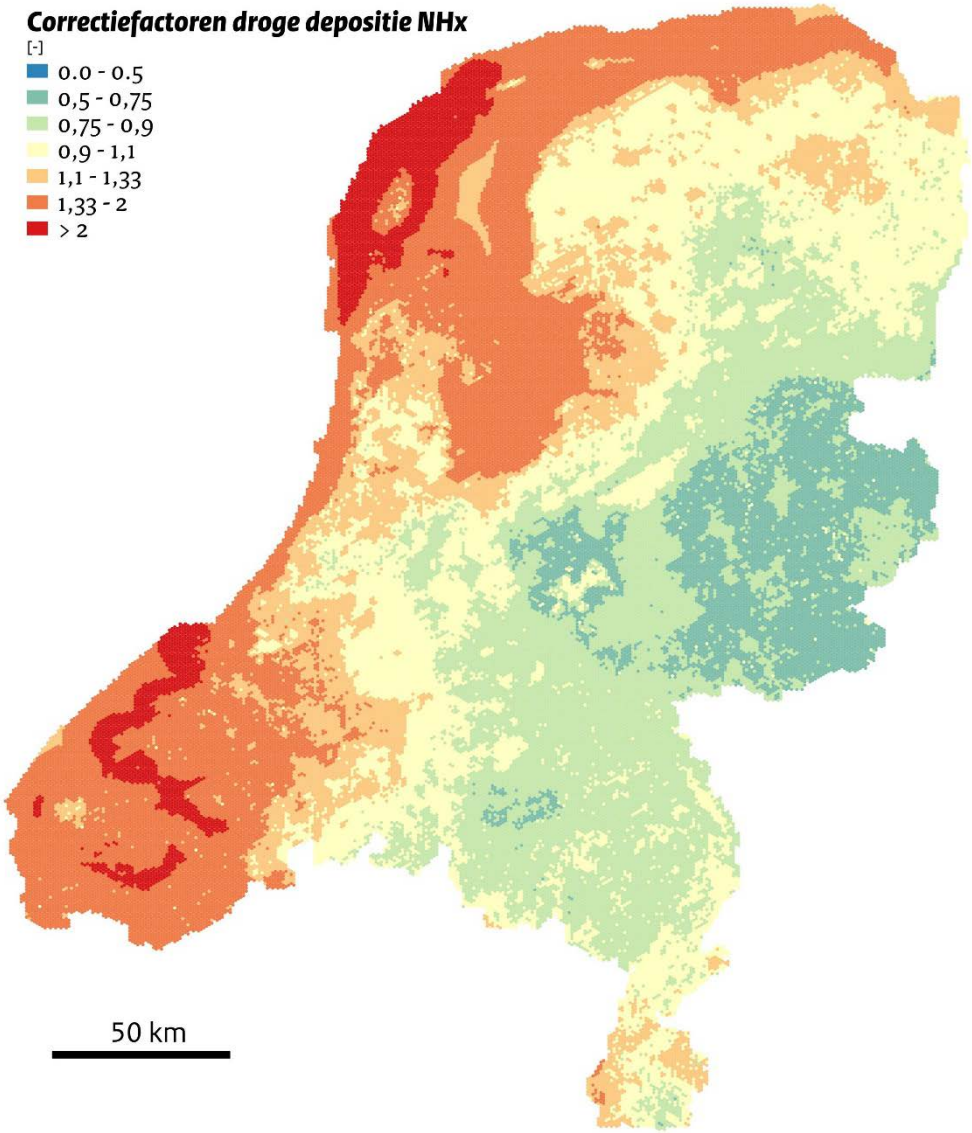
Tabel B.3 Overzicht van de kalibratiefactoren voor de verschillende componenten van de stikstofdepositie per jaar uit de historische reeks.

Jaar	NO_y natte depositie	NH_x natte depositie	NH_3 concentratie / NH_x droge depositie
2005	0,81	1,31	0,78 (0,53 - 3,46)
2006	0,65	1,06	0,76 (0,52 - 3,80)
2007	0,70	1,05	0,86 (0,49 - 5,52)
2008	0,69	1,07	0,96 (0,53 - 3,69)
2009	0,66	1,03	0,89 (0,56 - 3,65)
2010	0,75	1,11	0,82 (0,55 - 3,13)
2011	0,72	1,03	0,93 (0,61 - 3,32)
2012	0,75	1,04	1,02 (0,63 - 3,96)
2013	0,72	1,04	0,98 (0,59 - 3,71)
2014	0,67	0,94	0,96 (0,57 - 3,25)
2015	0,65	1,05	0,90 (0,50 - 2,50)
2016	0,65	1,00	0,91 (0,58 - 2,85)
2017	0,60	1,04	0,96 (0,58 - 3,06)
2018	0,69	1,12	1,09 (0,68 - 3,25)
2019	0,67	1,01	1,12 (0,69 - 4,26)
2020	0,61	0,92	1,02 (0,61 - 2,92)
2021	0,71	1,10	0,99 (0,63 - 3,55)
2022	0,65	0,94	0,87 (0,58 - 2,52)

Jaar	NO_y natte depositie	NH_x natte depositie	NH_3 concentratie / NH_x droge depositie
2023	0,76	0,92	0,89 (0,51 - 2,31)
2024	0,60	1,05	0,91 (0,58 - 3,33)
2025	0,50	0,74	0,86 (0,60 – 3,32)
2020-2024	0,69	0,98	0,92 (0,62 – 2,90)

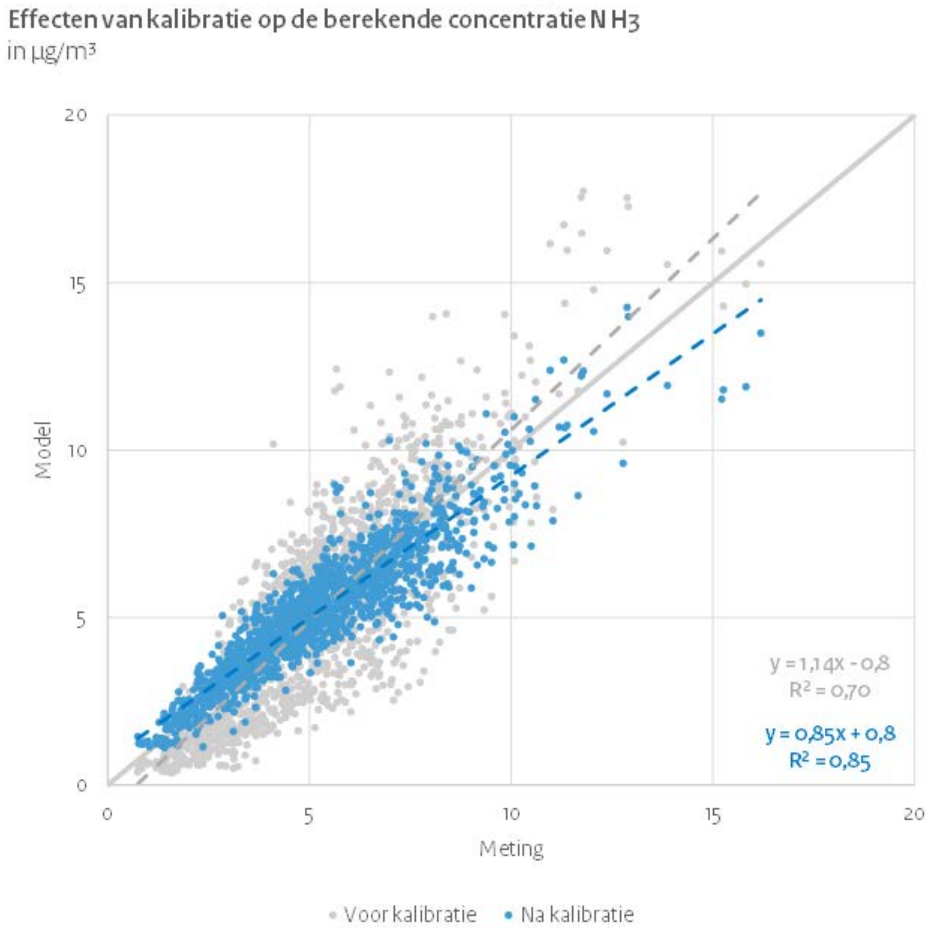
Voor de berekeningen op basis van gemiddelde weersomstandigheden wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde uit de periode 2020-2024. Voor droge depositie van NH_x wordt gebruikgemaakt van een ruimtelijke kalibratie. In de tabel is deze kalibratie samengevat met een mediaan van de kalibratiefactor op stikstofgevoelige natuur en het minimum en maximum tussen haken.

Figuur B.3 Correctiefactoren droge depositie NH_x, gebaseerd op het vijfjarig verschil tussen modelresultaten en metingen voor de jaren 2020 t/m 2024.



Deze kaart is gebruikt voor de correctie van de kaart over 2024 op basis van gemiddelde meteorologische omstandigheden (*actuele depositie*). Een correctiefactor groter dan 1 betekent dat de berekende depositie na toepassing van de correctie is toegenomen.

Figuur B.4 Vergelijking berekende ammoniakconcentraties met metingen.



In grijs de ruwe modelresultaten vóór kalibratie en in blauw na kalibratie. Elk punt is een meetlocatie. Getoond worden de jaren 2020 tot en met 2024.

B2.5 Berekening van de gemiddelde depositie en overschrijding

De berekende depositiebijdragen zijn representatief voor een bepaald oppervlak rondom het rekenpunt. Depositiewaarden worden vaak per Natura 2000-gebied of landelijk gemiddeld weergegeven. Dit betreft een gewogen gemiddelde op basis van het gekarteerde oppervlak. Ook voor de bepaling van de overschrijding van de KDW wordt deze weging toegepast.

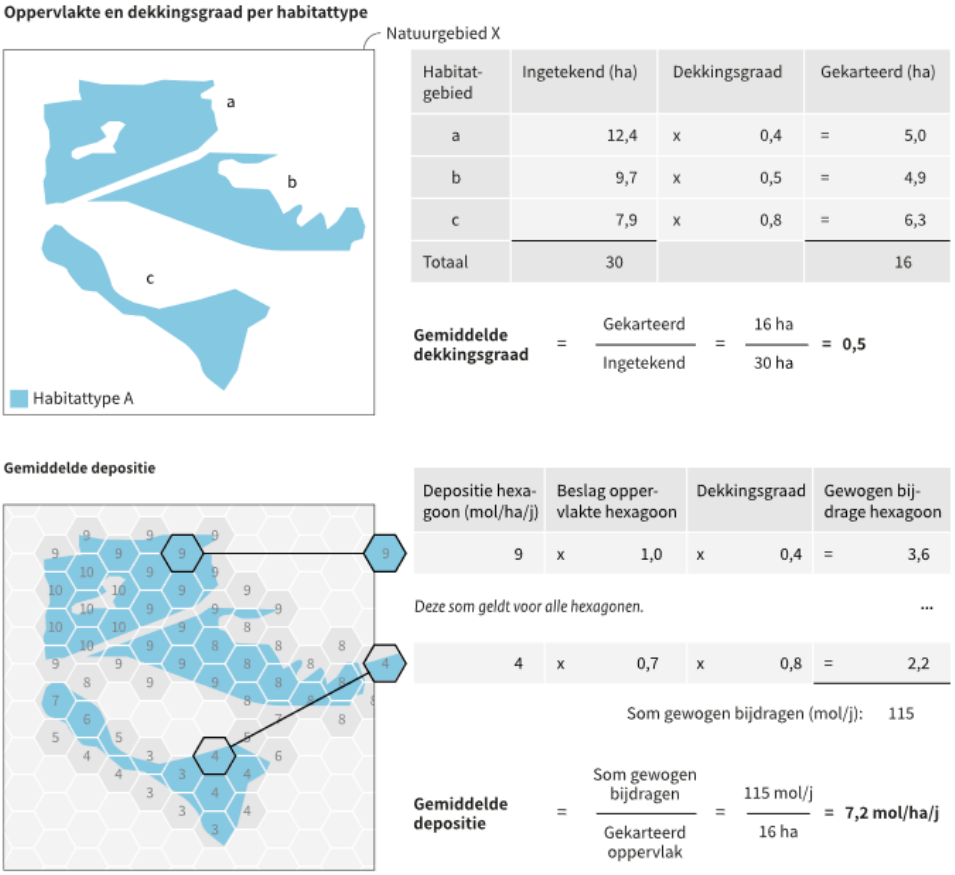
Weging gekarteerde oppervlak
Voor de bepaling van de gemiddelde depositie of overschrijding is het gekarteerde oppervlak het uitgangspunt. Dat is het oppervlak in het natuurgebied waar de habitat daadwerkelijk voorkomt.

Het gekarteerde oppervlak wordt bepaald door de oppervlakte van de ingetekende hexagoon te nemen, en die te vermenigvuldigen met de dekkingsgraad van de habitat. Het totale gekarteerde oppervlak van een habitat in een natuurgebied is de som van alle afzonderlijke gekarteerde delen. Figuur B.5 illustreert hoe de dekkingsgraad en de gemiddelde depositie worden bepaald.

Bij het bepalen van de gemiddelde depositie berekenen we eerst de gewogen depositiebijdrage. Dat doen we door de depositie te vermenigvuldigen met het gekarteerde oppervlak binnen de berekende km^2 of hectare. Vervolgens tellen we al deze gewogen bijdragen op, en delen we ze door het totale gekarteerde oppervlak. Het resultaat is een gemiddelde depositie, waarbij elke vierkante meter gekarteerd oppervlak even zwaar meetelt. Grote gebieden hebben hierdoor meer invloed op de uitkomst dan kleine gebieden.

Voor het bepalen van de gemiddelde overschrijding wordt dezelfde methode toegepast, maar in plaats van depositie wordt in deze berekening de overschrijding van de KDW gebruikt.

Figuur B.5 Een illustratie van de werkwijze voor het bepalen van de gemiddelde dekkingsgraad en de gemiddelde depositie in een natuurgebied, waarbij gebruik wordt gemaakt van de gewogen gemiddelden.

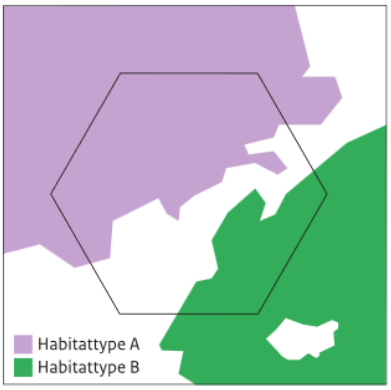


Oppervlak onder de KDW

Wanneer de stikstofdepositie in stikstofgevoelige natuur hoger is dan de KDW, is sprake van overschrijding. Binnen elk oppervlak in de Natura 2000-gebieden waarvoor depositie is berekend, wordt per stikstofgevoelige habitat het gekarteerde oppervlak berekend. Vervolgens wordt het percentage berekend van het totale gekarteerde oppervlak dat ten opzichte van het totale gekarteerde oppervlak onder de KDW blijft.

Figuur B.6 Illustratie van de berekening van het oppervlak onder de KDW. Voor berekeningen op basis van depositiekaarten op km²-resolutie is dezelfde methode gebruikt.

Ligging en oppervlakte van habitattypen



De stikstofdepositie op dit hexagoon is 1.000 mol/j. De kritische depositie-waarde (KDW) van habitat A is 900, van B 1.200. Bij A is dus sprake van matige overbelasting, bij B geen overbelasting.

Habitattype	Gekarteerde oppervlakte (ha) *(binnen dit hexagoon)*	Niet overbelast (ha) *(binnen dit hexagoon)*
A	0,55	-
B	0,24	0,24
Totaal *(binnen dit hexagoon)*	0,79	0,24

$$\textbf{Omgevingswaarde} = \frac{\text{Niet overbelast}}{\text{Totaal}} = \frac{0{,}24}{0{,}79} \approx \textbf{30\%}$$

B2.6 Natuurgegevens

In deze rapportage zijn de volgende natuurgegevens gebruikt:

- De grenzen van de Natura 2000-gebieden (LVVN, versie 6 mei 2026).
- Kritische depositiewaarden per stikstofgevoelig habitattype of leefgebied (LNV, versie 16 mei 2023, op basis van Wamelink et al., 2023).
- De doelstellingen voor habitattypen en VR- en HR-soorten waar gebieden voor zijn aangewezen (LVVN, natura2000.nl, versie 30 april 2026).
- De habitatkaarten (BIJ12, versie 6 maart 2026). Deze kaarten bevatten voor de HR-gebieden de voorkomende (gekarteerde) habitattypen en eventueel het aanvullend stikstofgevoelige leefgebied van soorten. De leefgebieden vallen voor een groot deel onder de habitattypen. Daarnaast zijn er aanvullende stikstofgevoelige leefgebieden onderscheiden[6].
- De relatie tussen soorten en leefgebieden; deze beschrijft van welke leefgebieden soorten afhankelijk zijn (BIJ12, versie 6 mei 2026).

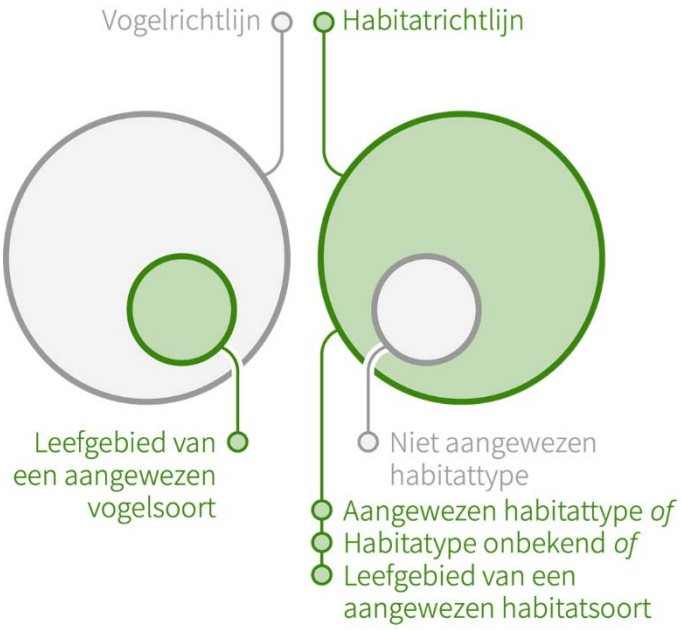
Niet alle habitats worden gebruikt in de berekeningen. Alleen de stikstofgevoelige habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld in het aanwijzingsbesluit van het betreffende Natura 2000-gebied zijn meegenomen (Figuur B.7).

In Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen op basis van de Vogelrichtlijn (VR) worden de stikstofgevoelige habitats meegenomen die onderdeel zijn van het leefgebied van een aangewezen vogelsoort. Bij Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen op basis van de Habitatrichtlijn (HR) worden stikstofgevoelige habitats meegenomen als het gaat om een aangewezen habitattype, een onbekend habitattype, of

[6] https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/monitoring-en-natuurinformatie/leefgebiedkaarten-natura-2000-en/

het leefgebied van een aangewezen Habitatrichtlijnsoort. Een habitat wordt als stikstofgevoelig beschouwd wanneer de KDW lager is dan 2400 mol/ha/jr.

Figuur B.7 Schematische weergave van een Natura 2000-gebied waarin natuur als stikstofgevoelig (groen) of niet-stikstofgevoelig (grijs) is aangemerkt.



Bijlage 3 Verschillen ten opzichte van het vorige rapport

Elk jaar worden de gegevens over stikstofuitstoot en -depositie geactualiseerd. Dit heeft effect op de resultaten. Bijlage 3 beschrijft de belangrijkste verschillen met het vorige rapport. Eerst komen de verschillen in het totaalbeeld aan de orde. Daarna wordt in meer detail ingegaan op de individuele wijzigingen, zoals het actualiseren van emissiegegevens en metingen.

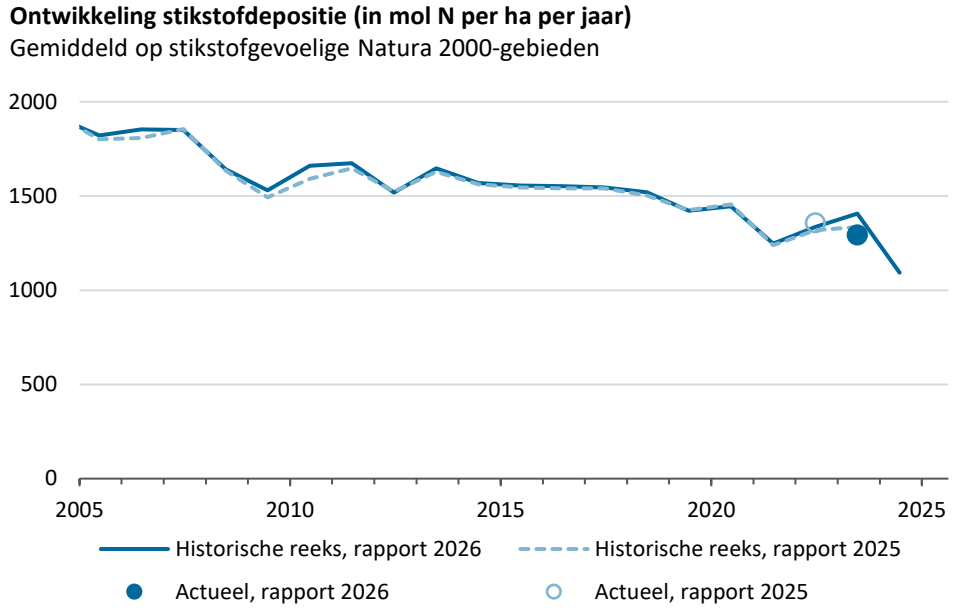
B3.1 Overzicht van de effecten van nieuwe inzichten en gegevens

Dit jaar zijn de kaarten van de historische reeks en de *actuele depositie* geactualiseerd. Er zijn geen nieuwe prognoses gemaakt. Het effect van de wijzigingen in deze rapportage ten opzichte van de vorige is niet voor elke depositiekaart even groot. Sommige wijzigingen hebben alleen effect op de *actuele depositie*, terwijl andere wijzigingen juist belangrijk zijn voor de historische reeks. Het totale effect van alle wijzigingen op de totale depositie, overschrijding van de KDW en het areaal onder de KDW staat samengevat in Tabel B.4, Figuur B.8, Figuur B.9 en Figuur B.10.

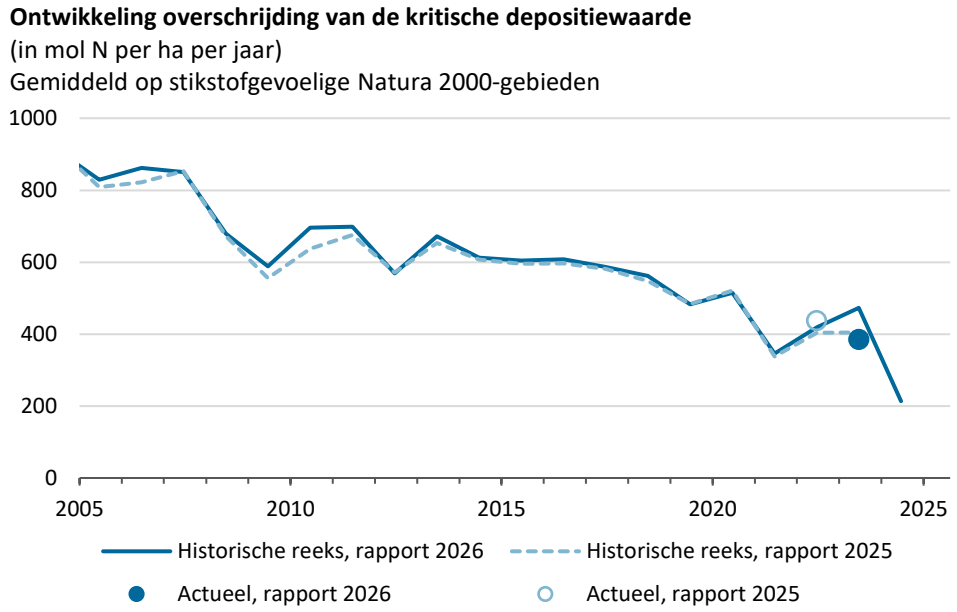
Tabel B.4 Overzicht van verschillen tussen deze en de vorige rapportage wat betreft de depositie, overschrijding en percentage areaal stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden onder de KDW.

Jaar	Depositie		Overschrijding van de KDW		Oppervlak onder KDW	
	vorig	huidig	vorig	huidig	vorig	huidig
Historische reeks						
2005-2024	1336-1927	1406-1918	405-919	473-912	21-29%	21-29%
Actuele depositie						
2023	1358	-	448	-	30%	-
2024	-	1294	-	386	-	31%

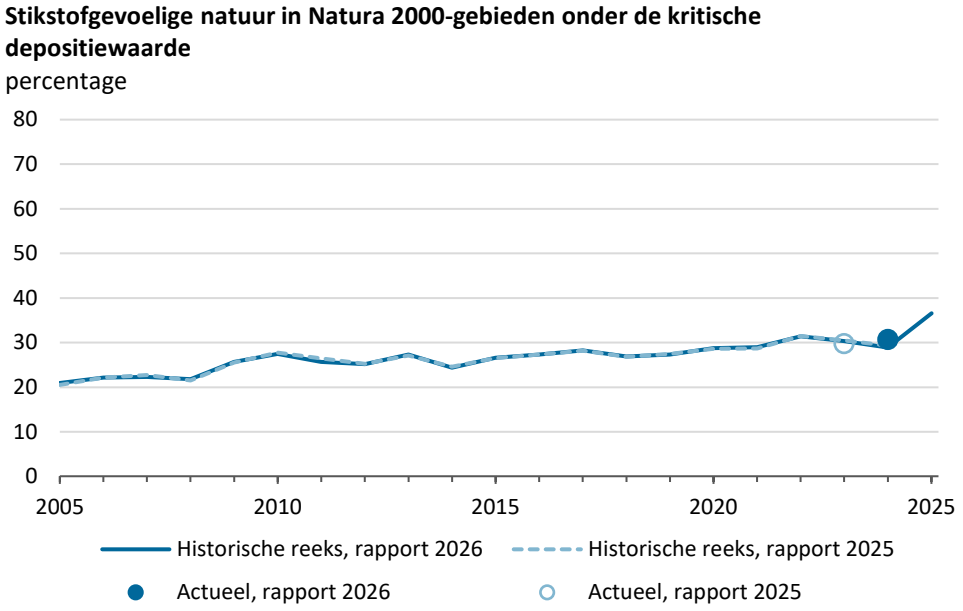
Figuur B.8 Ontwikkeling van stikstofdepositie: de historische reeks uit rapportage 2025 (lichtblauwe lijn), de historische reeks uit rapportage 2026 (donkerblauwe lijn), de actuele depositie (2023) uit rapportage 2025 (open cirkel) en de actuele depositie (2024) uit rapportage 2026 (gesloten cirkel). Door de gehanteerde methode kunnen de lijnen onderling worden vergeleken en de cirkels onderling worden vergeleken.



Figuur B.9 Ontwikkeling van overschrijding van de kritische depositiewaarde: de historische reeks uit rapportage 2025 (lichtblauwe lijn), de historische reeks uit rapportage 2026 (donkerblauwe lijn), de actuele depositie (2023) uit rapportage 2025 (open cirkel) en de actuele depositie (2024) uit rapportage 2026 (gesloten cirkel). Door de gehanteerde methode kunnen de lijnen onderling worden vergeleken en de cirkels onderling worden vergeleken.



Figuur B.10 Ontwikkeling van het percentage areaal stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde: de historische reeks uit rapportage 2025 (lichtblauwe lijn), de historische reeks uit rapportage 2026 (donkerblauwe lijn), de actuele depositie (2023) uit rapportage 2025 (open cirkel) en de actuele depositie (2024) uit rapportage 2026 (gesloten cirkel). Door de gehanteerde methode kunnen de lijnen onderling worden vergeleken en de cirkels onderling worden vergeleken.



B3.1.1 *Veranderingen in historische reeks*

Voor de meeste jaren is de berekende depositie hoger dan in de rapportage van vorig jaar. Voor de periode 2005-2023 is er een gemiddelde toename van 14 mol/ha/jaar, ongeveer 1 procent (Figuur B.8). Dit komt met name doordat de ammoniakemissies in Frankrijk en Duitsland in de nieuwe reeks naar boven zijn bijgesteld (zie paragraaf 3.2.2). Ook zijn er meer natte depositiemetingen in historische jaren meegenomen voor de kalibratie, waardoor vooral de deposities in de jaren 2007, 2010 en 2011 naar boven zijn bijgesteld.

Voor het jaar 2024 uit de historische reeks is de berekening dit jaar ongeveer 70 mol/ha/jaar hoger dan vorig jaar. In de vorige rapportage was de berekening voor 2024 nog voorlopig, en was die bepaald met emissiecijfers van een jaar eerder omdat recentere cijfers nog niet beschikbaar waren. Daarnaast zijn de achtergrondconcentratiekaarten die gebruikt zijn voor de berekeningen van 2024 geactualiseerd.

Doordat de deposities voor de jaren 2005-2023 hoger zijn, is ook de mate van overschrijding hoger, gemiddeld ongeveer 13 mol/ha/jaar (Figuur B.9). De berekende overschrijding van de KDW is ongeveer gelijk aan de verschillen in de depositie. Het oppervlak onder de KDW is door de wijzigingen in de historische reeks ongeveer gelijk gebleven (tussen -0,8 tot 0,4 procentpunt verschil, afhankelijk van het jaar; Figuur B.10).

Al met al zijn de dalende trends tussen 2005 en 2024 door de actualisatie minder sterk geworden, zowel in de depositie als de gemiddelde overschrijding van de KDW. De trend in het oppervlak onder de KDW is ongewijzigd.

B3.1.2 Veranderingen in de actuele depositie

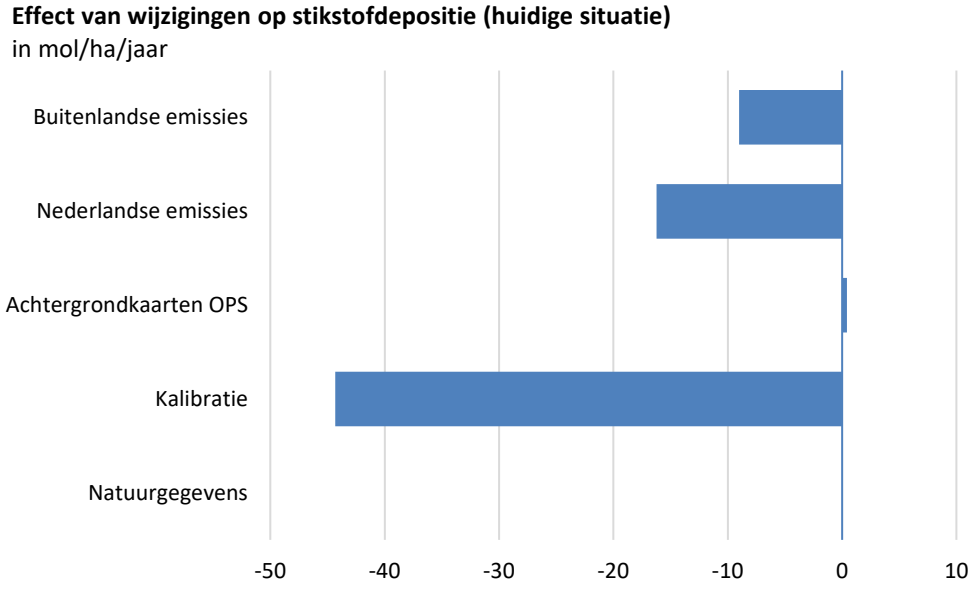
De berekening voor de *actuele depositie* is in dit rapport gebaseerd op de meest recent gerapporteerde emissies met gemiddelde weersomstandigheden. Vorig jaar was dat het jaar 2023 en werd hiervoor de term ‘referentiedepositie’ gebruikt. In deze rapportage is de *actuele depositie* gebaseerd op emissies uit het jaar 2024.

De berekende depositie voor de *actuele depositie* is gemiddeld ongeveer 65 mol/ha/jaar lager dan de berekening van de *actuele depositie* in de vorige rapportage. Dit heeft te maken met verschillende wijzigingen, met elk een verschillend (ruimtelijk) effect. Zo leiden ontwikkelingen in emissies en wijzigingen bij de kalibratie tot lagere deposities (Figuur B.11).

Door de lagere depositie in 2024 ten opzichte van die in 2023 uit de vorige rapportage, is ook de overschrijding van de KDW gemiddeld ongeveer 50 mol/ha/jaar lager. Het oppervlak met een depositie onder de KDW is met 31 procent ongeveer 1 procentpunt hoger dan vorig jaar.

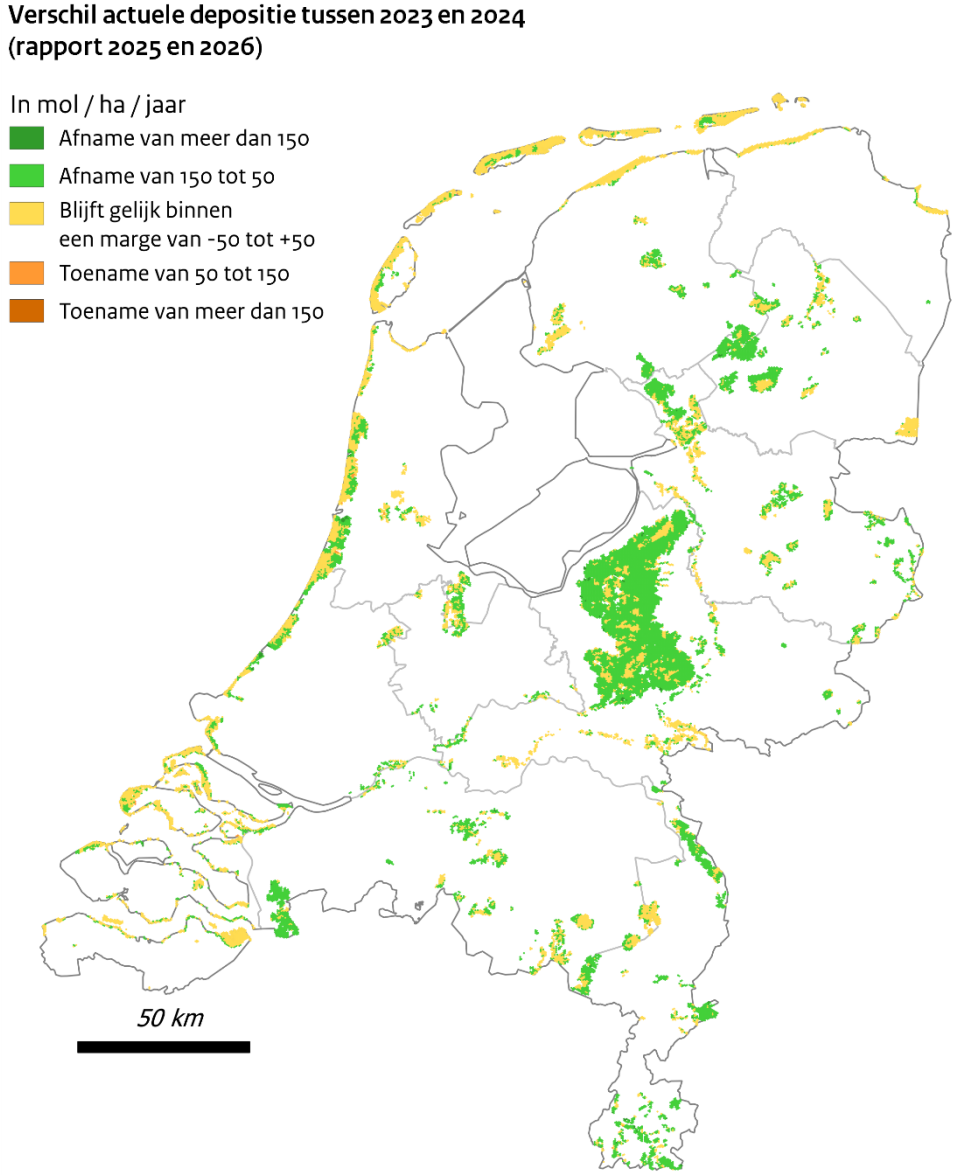
Plaatselijk kunnen de wijzigingen tot kleinere of grotere daling van de depositie leiden, en op een beperkt aantal plekken ook tot een stijging (Figuur B.12). Zowel de wijzigingen in de kalibratie als de emissieverdeling hebben een ruimtelijk patroon dat leidt tot lokale verschillen in wijzigingen van de depositie.

Figuur B.11 Opbouw van de verschillen in de berekende stikstofdepositie voor de actuele depositie tussen vorige en deze rapportage. De actuele depositie in deze rapportage gaat over het jaar 2024. In de vorige rapportage was dat 2023.



De effecten van de afzonderlijke wijzingen geven een beeld van de onderlinge verhoudingen. De effecten tellen niet op omdat wijzigingen ook effect hebben op elkaar.

Figuur B.12 Verschillen in actuele stikstofdepositie voor 2024 ten opzichte van de vorige rapportage (over 2023), op basis van gemiddelde weersomstandigheden.



B3.1.3 Veranderingen in prognosekaarten

Dit jaar zijn er geen nieuwe prognoses berekend.

B3.2 Nieuwe emissiegegevens

Elk jaar worden de emissies aangepast op basis van de meest recente gegevens. Ten opzichte van de vorige rapportage zijn de emissies uit binnen- en buitenland gewijzigd. Door het gebruik van nieuwe gegevens is de berekende depositie (niet gekalibreerd) gemiddeld ongeveer 25 mol/ha/jaar lager voor de *actuele depositie*. Dit is op basis van berekeningen met gemiddelde weersomstandigheden.

B3.2.1 *Nederlandse emissies*

De Nederlandse emissies zijn geactualiseerd naar de laatste vastgestelde reeks van de Emissieregistratie (ER). Het meest recente jaar waarvoor emissies bekend zijn, was vorig jaar 2023 (ER-reeks 1990-2023) en is nu 2024 (ER-reeks 1990-2024[7]).

De *actuele depositie* van dit rapport wijzigt door enerzijds ontwikkelingen in de emissietrend tussen 2023 en 2024 en anderzijds door methodische wijzigingen in de nieuwe ER-reeks. De methodische wijzigingen hebben ook impact op de historische reeks. Er zijn geen nieuwe emissieramingen beschikbaar ten opzichte van het vorige rapport. Hieronder worden de wijzigingen in gerealiseerde emissietotalen en de ruimtelijke verdeling beschreven.

Verschillen in gerealiseerde emissietotalen

De totale ammoniakuitstoot in 2024 uit de nieuwe emissiereeks is ongeveer 3,6 kiloton (3 procent) lager dan de uitstoot in 2023 uit de vorige emissiereeks. Dit komt doordat in de nieuwe reeks de uitstoot tussen 2023 en 2024 daalt door ontwikkelingen (-4,5 kiloton) en methodewijzigingen (+0,9 kiloton).

De totale uitstoot van stikstofoxiden in 2024 is in de nieuwe emissiereeks ongeveer 11 kiloton (4 procent) lager dan de uitstoot in 2023 uit de vorige emissiereeks. Dit komt doordat in 2024 in de nieuwe reeks de uitstoot daalt door ontwikkelingen ten opzichte van 2023 (-15,2 kiloton) en methodewijzigingen (+4,1 kiloton).

Met de nieuwe Nederlandse emissiereeks is de depositie ongeveer 16 mol/ha/jaar lager in 2024 in vergelijking met 2023.

De ontwikkelingen in emissies zijn toegelicht in Hoofdstuk 4, de methodewijzigingen hieronder.

Methodewijzigingen in gerealiseerde emissietotalen

In de ER-reeks 1990-2024 is een aantal methodewijzigingen doorgevoerd. Deze hebben in meer of mindere mate ook impact op de gehele reeks. Voor 2023 leiden de wijzigingen tot een hogere uitstoot van ammoniak van 0,9 kiloton (stijging van minder dan 1 procent) en een hogere uitstoot van stikstofoxiden van 4,1 kiloton (stijging van ongeveer 1 procent). De belangrijkste wijzigingen zijn[8]:

- Landbouw: De emissiefactor voor ammoniak uit geitenstallen is op basis van metingen twee keer zo groot geworden. De uitstoot van ammoniak is in 2023 daardoor 1,5 kiloton hoger.
- Mobiele werktuigen: er zijn meerdere methodewijzigingen doorgevoerd in de berekeningen voor mobiele werktuigen. Zowel het huidige als historische machinepark wordt nu geschat op basis van RDW-registratie. Vooral voor landbouwwerktuigen zijn er hierdoor veel meer oude machines. Ook zijn verschillende machinetypen en verdampingsemissies van benzinemachines toegevoegd. Daarnaast zijn emissiefactoren van mobiele

[7] Zie voor meer informatie https://www.emissieregistratie.nl/data/overzichtstabellen-lucht/luchtverontreinigende-emissies

[8] Een volledig overzicht van de wijzigingen staat op de website van Emissieregistratie: https://www.emissieregistratie.nl/data/methodewijzigingen/luchtverontreinigende-stoffen.

werktuigen gewijzigd op basis van metingen en is de modellering van elektrificatie van mobiele werktuigen herzien. In de eerste jaren van de tijdreeks zijn de emissies door bovenstaande wijzigingen lager en in laatste jaren hoger. Dit loopt op tot tientallen procenten in recente jaren. Voor 2023 is hierdoor de uitstoot van stikstofoxiden met 2,4 kiloton toegenomen ten opzichte van de vorige emissiereeks.
- Wegverkeer: oudere voertuigen stoten meer stikstof uit dan jonge voertuigen, omdat katalysatoren minder goed functioneren. De berekening van veroudering voor zware bedrijfsvoertuigen is in de nieuwe emissiereeks verbeterd. In 2023 is hierdoor de uitstoot van stikstofoxiden met 2,1 kiloton toegenomen ten opzichte van de vorige emissiereeks.
- Afvalsector: de uitstoot van vergisters van overige organische afvalstoffen (naast gft-afval en zuiveringsslib) is toegevoegd aan de inventarisatie. Voor 2023 is hierdoor de uitstoot van ammoniak met 0,4 kiloton toegenomen.

Methodewijzigingen ruimtelijke verdelingen Nederlandse emissies
De ruimtelijke verdelingen van de emissies over Nederland zijn geactualiseerd conform de ER-reeks 1990-2023. Deze lopen een jaar achter op de emissietotalen, omdat die later worden gepubliceerd. De belangrijkste wijzigingen in de ruimtelijke verdeling zijn[9]:
- Landbouw, stal- en opslagemissies: de verdeling van de uitstoot uit stallen en via opslag van dierlijke mest is geactualiseerd met de meest recente versie van Geografische Informatie Agrarische Bedrijven (GIAB). De GIAB wordt verzorgd door Wageningen Environmental Research (WENR) op basis van data van onder meer de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Het bestand bevat de locaties, staltypen en het aantal dieren van alle agrarische bedrijven in Nederland.
- Landbouw, beweiding en mestaanwending: de verdeling van de uitstoot door beweiding en mestaanwending is geactualiseerd. Naast een verdeling voor NH_3 is er nu ook een aparte verdeling voor NOx beschikbaar. Deze verdeling van beweiding en mestaanwending is gebaseerd op het door WENR ontwikkelde model ‘Initiator’. Hierin zijn de meest recente gegevens over de productie en de toepassing van de diverse mestsoorten verwerkt.
- Landbouw, mineralisatie landbouwbodems: de NO_x-emissies uit landbouwbodems (mineralisatie) worden net als aanwending en beweiding ook verdeeld op basis van resultaten uit Initiator. Voorheen was dit op basis van landgebruik (LGN).
- Recreatievaart: net als voor binnenvaart worden de emissies van recreatievaart vanaf nu verdeeld op basis van AIS-gegevens. De vorige verdeling was sterk verouderd.
- Mobiele werktuigen: de verdeling van mobiele werktuigen bouw is geactualiseerd met gegevens over 2023.

Ook voor andere sectoren zijn er methodewijzigingen en actualisaties van de ruimtelijke verdeling geweest. Deze hebben een wat beperktere impact op de depositie (RIVM, 2026c). Het gaat hierbij onder meer om de ruimtelijke verdeling van emissies uit mestbewerking en -vergisting,

[9] Een volledig overzicht van de wijzigingen staat in het GCN-rapport (RIVM, 2026c)

emissies die worden verdeeld op basis van bevolkingsdichtheid (bijvoorbeeld consumentenemissies), emissies uit railverkeer, zeescheepvaart, binnenvaart en visserij, vreugdevuren, en emissies door individuele bedrijven.

B3.2.2 *Buitenlandse emissies*

De buitenlandse emissies worden jaarlijks geactualiseerd. Voor deze rapportage wijzigen alleen de emissietotalen. De ruimtelijke verdeling is niet geactualiseerd.

Verschillen in gerealiseerde emissietotalen

Voor de historische jaren worden de emissietotalen gebruikt uit de emissiereeks van het EMEP Centre of Emission Inventories and Projections (CEIP, 2025). Het laatste jaar van deze reeks is 2023. Dit was in het vorige rapport 2022. In de volgende alinea komen de verschillen in emissies tussen de reeksen aan de orde. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen verschillen over de hele reeks en de trendontwikkeling in het laatste jaar, tussen 2022 en 2023.

Voor emissiejaar 2022 geldt dat de verschillen tussen de emissiereeksen van CEIP 2024 en CEIP 2025 niet voor alle landen hetzelfde zijn.

Voor België en het Verenigd Koninkrijk geldt dat de verschillen in de uitstoot van stikstofoxiden en ammoniak beperkt zijn (tussen 0 en 2 procent). Voor Frankrijk en Duitsland zijn de verschillen in uitstoot van ammoniak groter, respectievelijk +6 en +13 procent. In Duitsland komt dit door herberekeningen van de ammoniakemissies uit de landbouw, onder meer door het gebruik van nieuwe emissiefactoren voor minerale meststoffen en een andere methode voor het berekenen van emissies uit gewasresten (Kotzulla et al., 2025). Ook in Frankrijk zorgen nieuwe emissiefactoren voor minerale meststoffen ervoor dat de ammoniakemissies in de laatste reeks hoger zijn (CITEPA, 2025).

Tussen 2022 en 2023 zijn de stikstofemissies in de Europese Unie als geheel gedaald; de uitstoot van ammoniak steeg met 3 procent, de uitstoot van stikstofoxiden daalde met 8 procent. In België, Frankrijk en Duitsland daalden de ammoniakemissies met 0 tot 2 procent. In het Verenigd Koninkrijk stegen de ammoniakemissies met 1 procent door een toename in mestaanwending en een grotere veestapel (Elliot et al., 2025). Voor stikstofoxiden is de daling tussen 2022 en 2023 groter. De emissies in de vier buurlanden daalden met 6 tot 9 procent.

Over het geheel genomen is de depositie uit het buitenland door de nieuwe emissietotalen in 2023 gemiddeld ongeveer 10 mol/ha/jaar lager dan wat vorig jaar voor 2022 was berekend. Aan de randen van Nederland is het effect groter dan in het binnenland.

B3.3 Wijzigingen model en achtergrondgegevens

Verschillende updates in het rekenmodel OPS hebben een effect op de berekende depositie. Het gaat vooral om de updates van gebruikte achtergrondgegevens: meteorologische statistiek, chemische conversiefactoren, achtergrondconcentraties en terreineigenschappen. Deze worden hieronder verder toegelicht.

B3.3.1 Update rekenmodel

Dit jaar zijn geen wijzigingen aan het rekenmodel OPS gedaan.

B3.3.2 Updates meteorologische statistiek

OPS maakt gebruik van statistische gegevens over meteorologische omstandigheden op basis van metingen van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). Jaarlijks worden de gegevens over het meest recente jaar toegevoegd aan het model. In deze rapportage was dat het jaar 2025. Deze gegevens worden gebruikt voor de berekeningen van de historische reeks

B3.3.3 Update chemische omzettingsfactoren

OPS maakt gebruikt van chemische omzettingssnelheden voor de vorming van secundair fijnstof. Deze omzettingssnelheden zijn afkomstig uit het EMEP4NL-model. De omzettingssnelheden voor het jaar 2025 zijn toegevoegd aan OPS. Deze worden gebruikt voor de berekeningen van de historische reeks.

De *actuele depositie* wordt berekend met de prognosevariant van de chemische omzettingsfactoren over het jaar 2024. In de vorige rapportage was dat over het jaar 2023. De impact van deze update is beperkt (minder dan 1 mol/ha/jaar gemiddeld op stikstofgevoelige natuur).

B3.3.4 Update achtergrondconcentraties

OPS maakt gebruikt van achtergrondconcentratiekaarten van zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3). Deze hebben via verschillende processen binnen OPS invloed op de berekeningen. Het grootste effect is op de droge depositie van ammoniak, die gevoelig is voor de achtergrondconcentratie van ammoniak. De uitwisseling van ammoniak met het oppervlak betreft namelijk niet alleen depositie. Er kan ook sprake zijn van (re)emissie uit de vegetatie; het proces gaat twee kanten op en is dus bi-directioneel. Om de grootte van de emissie uit de vegetatie te berekenen, zijn gegevens over de achtergrondconcentratie van ammoniak nodig.

In de huidige OPS-versie zijn de achtergrondconcentraties geactualiseerd voor het jaar 2024. In de nieuwe kaarten voor 2024 zijn de metingen en emissies van 2024 verwerkt. Daarnaast is het jaar 2025 toegevoegd aan OPS, waardoor gegevens over het weer in 2025 zijn opgenomen.

B3.4 Kalibratie en metingen

De depositiekaarten worden gekalibreerd aan de hand van metingen. Dit gebeurt om de werkelijkheid zo goed mogelijk te beschrijven en systematische verschillen tussen model en meting weg te nemen.

De methodiek voor het kalibreren van de kaarten met behulp van metingen is niet gewijzigd.

Wel zijn er metingen voor het jaar 2025 bijgekomen en zijn er meer natte depositiemetingen gebruikt bij de kalibratie, met name voor de jaren tot en met 2012. Daarnaast leidden de hiervoor besproken

wijzigingen in emissies en achtergrondkaarten tot andere modelresultaten. Daardoor verandert de vergelijking met de metingen, en daarmee ook de uitkomsten van de kalibratie. De individuele wijzigingen worden hieronder verder toegelicht.

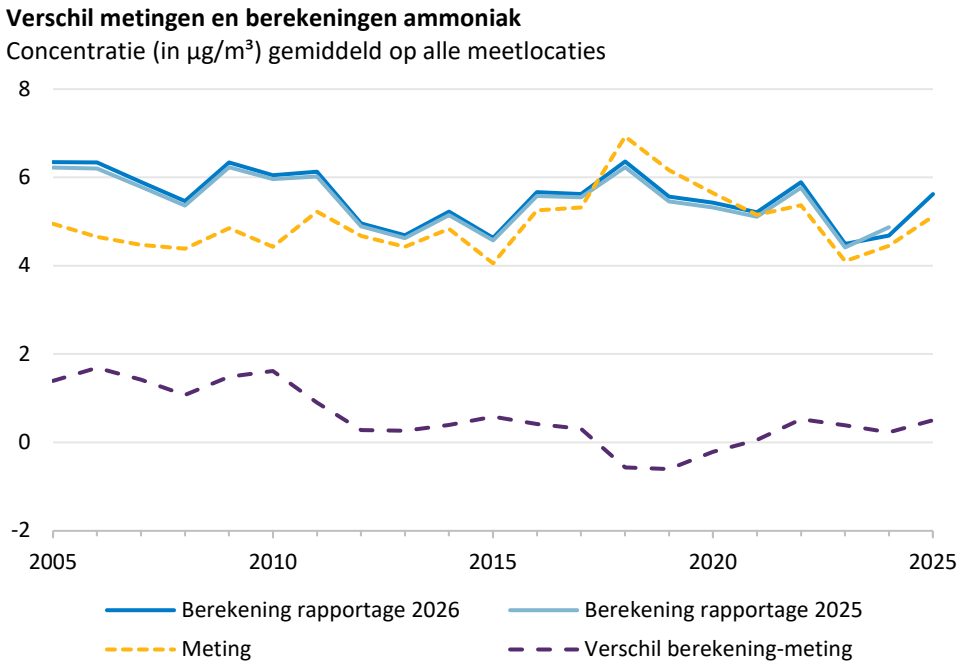
Voor de *actuele depositie* is de kalibratie door deze wijzigingen ongeveer 42 mol/ha/jaar lager dan in de vorige rapportage. Voor de historische reeks verschilt het effect per jaar en ligt het tussen -40 en +40 mol/ha/jaar. Gemiddeld is de kalibratie op stikstofgevoelige natuur in de historische reeks 12 mol lager dan in de vorige rapportage.

B3.4.1 *Update berekeningen*

De berekende ammoniakconcentraties op de meetlocaties liggen in alle jaren iets hoger dan de berekeningen in de vorige rapportage (Figuur B.13). Uitzondering hierop is het jaar 2024. Dat was in het vorige rapport een voorlopig getal, omdat emissiegegevens toen nog niet bekend waren (zie B3.2). De iets hogere berekende waarden hebben een effect op de kalibratie: de droge depositie van ammoniak wordt hierdoor verder naar beneden bijgesteld.

Voor de *actuele depositie* zorgen alleen de nieuwe berekende waarden voor een kalibratie die ongeveer 20 mol/ha/jaar lager is dan in vorige rapportage.

Figuur B.13 De gemiddelde berekende en gemeten ammoniakconcentratie 2005-2025 voor deze (donkerblauwe lijn) en de vorige rapportage (lichtblauwe lijn). De vorige rapportage stopt in 2024, terwijl deze rapportage de cijfers voor 2025 laat zien. Ook zijn in de figuur de metingen (gele stippellijn) en het verschil tussen de berekening en meting van de huidige rapportage (paarse stippellijn) opgenomen.



B3.4.2 Nieuwe metingen

Elk jaar komt er een nieuw jaar aan meetresultaten beschikbaar. Het jaar 2025 is toegevoegd aan de meetreeks van het MAN en LML. Deze metingen worden gebruikt voor de kalibratie van het laatste jaar in de historische depositiereeks.

De kalibratie van de depositiekaarten op basis van gemiddelde weersomstandigheden wordt uitgevoerd met metingen over vijf jaren. Deze periode is 2020-2024 (vorig jaar 2019-2023). Dit opschuiven van de jaren heeft als effect dat de *actuele depositie* ongeveer 20 mol/ha/jaar lager wordt. Dit komt doordat de modelberekening van ammoniak voor 2024 hoger is dan de metingen van ammoniak, waardoor de kalibratie negatief is voor 2024. Dat was juist andersom in 2019, het jaar dat nu niet meer bij de kalibratie wordt meegenomen (Figuur B.13).

B3.4.3 Gebruikte meetstations en meetwaarden

Een klein aantal meetlocaties wordt niet meegenomen in de kalibratie, omdat ze om verschillende redenen niet geschikt zijn bevonden (RIVM 2025f). De meetstations die wel bij de kalibratie voor ammoniak zijn meegenomen, zijn dezelfde als vorig jaar. Voor de natte deposities zijn er dit jaar meer metingen meegenomen, met name voor de jaren tot en met 2012. Het effect hiervan verschilt van jaar tot jaar, en is voor de natte depositie van ammoniak anders dan voor stikstofoxiden.

B3.4.4 Compensatie van wijzigingen in emissies en model door kalibratie

Alle wijzigingen in model- en emissiegegevens leiden tot verschillen in de berekende concentraties en deposities. De verschillen in berekende concentraties zijn niet per definitie gelijk aan de verschillen in berekende deposities.

Een wijziging die alleen effect heeft op de berekende droge depositie (en niet op de berekende concentratie) werkt niet altijd één op één door in de kalibratie. Dat komt omdat de berekende droge depositie van ammoniak wordt gekalibreerd op basis van concentraties. Andersom kan een wijziging die effect heeft op de berekende concentratie, maar niet op de berekende droge depositie, toch doorwerken in de kalibratie van de depositie. Effecten van individuele wijzigingen in model- en emissiegegevens tellen hierdoor niet op tot het totale effect. Deze ‘compensatie’ van wijzigingen in model en emissies via de kalibratie heeft dit jaar een beperkte impact (< 5 mol/ha/jaar), omdat de wijzigingen in het model beperkt zijn.

B3.5 Wijzigingen natuurgegevens

De natuurgegevens worden jaarlijks bijgewerkt als er nieuwe data en inzichten zijn. Het gaat hier onder meer om gebiedsbegrenzingen, doelstellingen en habitatkartering. Met name de habitatkartering wijzigt dit jaar, omdat er nieuwe, actuele kaarten beschikbaar komen. Deze worden aangeleverd door provincies, Defensie en Rijkswaterstaat.

De habitatkaart wordt gebruikt om de KDW’s op de kaart te zetten en om het oppervlak van de stikstofgevoelige habitats te bepalen. Voor vijfenveertig gebieden is er sinds de aanwijzing (T0) een recentere

habitatkartering (T1) beschikbaar gekomen. Indien beschikbaar is de T1-kartering gehanteerd.

Naast de habitatkartering worden ook jaarlijks wijzigingen in de begrenzingen van natuurgebieden doorgevoerd, net als eventuele aanpassingen in de doelstellingen voor de habitattypen en (vogel)soorten waarvoor een gebied is aangewezen. Een voorbeeld van een wijziging van de instandhoudingsdoelen is de opname van de grutto in 25 vogelrichtlijngebieden vanaf december 2025.

Mede door deze wijziging is dit jaar ook de relatietabel geactualiseerd, waarin de koppeling wordt gelegd tussen aangewezen diersoorten (habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels) en de stikstofgevoelige leefgebieden waarvan deze soorten afhankelijk zijn. Om de doelstellingen voor deze soorten in een natuurgebied te halen, is het nodig dat deze leefgebieden in een goede staat verkeren.

Deze veranderingen hebben nagenoeg geen effect op de gemiddelde depositie op landelijk niveau. Wel leiden ze tot andere resultaten in de specifieke natuurgebieden waar de habitatkartering is gewijzigd.

Bijlage 4 GCN-GDN kaarten

De Grootschalige Concentratie en Depositiekaarten Nederland (GCN-GDN) zijn kaarten over verschillende luchtverontreinigende stoffen die het RIVM jaarlijks publiceert. Dit doet het RIVM in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN). De concentratiekaarten geven een beeld van de luchtkwaliteit in Nederland. Deze kaarten zijn eerder dit jaar al beschikbaar gekomen voor verschillende stoffen. Een uitzondering hierop is de kaart met de NH_3-concentratie. De reden hiervoor is dat NH_3-metingen pas later in het jaar beschikbaar komen.

Naast de concentratiekaarten maakt het RIVM de grootschalige depositiekaart (Ntot) en de potentieel zuur-kaart (Potz). Ook hiervoor komen metingen van natte depositie pas rond de zomer beschikbaar.

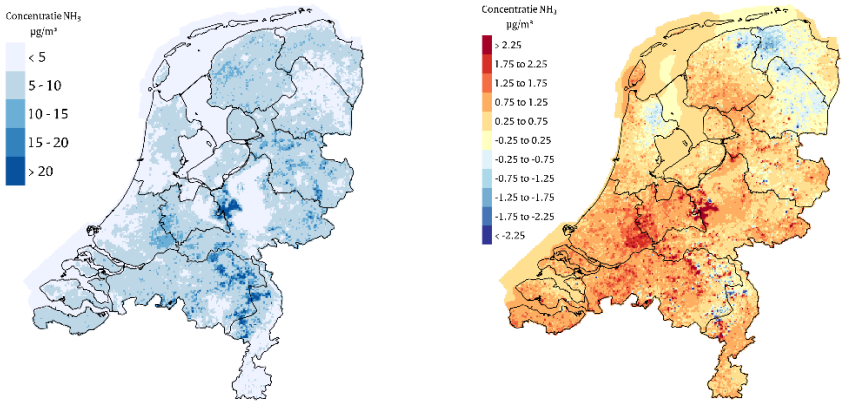
In deze bijlage wordt een korte omschrijving gegeven van de resultaten van de nieuwe kaarten en de verschillen met de kaarten van vorig jaar. De methodiek voor het berekenen van de kaarten is gelijk aan de methodiek zoals beschreven in het rapport *Grootschalige Concentratiekaarten Nederland 2026* (RIVM, 2026c) voor de concentratiekaarten, en zoals beschreven in Hoofdstuk 3 en Bijlage 2 van dit rapport voor de depositiekaarten. De uitgangspunten voor deze kaarten zijn gelijk aan de berekeningen van de historische reeks: ze zijn berekend met jaarspecifieke omstandigheden; de emissie-invoergegevens zijn op 1x1 km geaggregeerd binnen Nederland en groter voor het NCP en buitenland; de rekenresultaten zijn ook op 1x1 km resolutie en de kaart is landsdekkend berekend. De kaarten zijn geactualiseerd voor het jaar 2025 en komen overeen met het jaar 2025 van de historische reeks, zoals beschreven in Hoofdstuk 5 van dit rapport.

De kaarten zijn beschikbaar om te downloaden op de GCN-website van het RIVM: https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten.

B4.1 Grootschalige ammoniak concentratie

De NH_3-concentratie voor het jaar 2025 bedroeg gemiddeld over Nederland 6,8 µg/m^3. De concentraties zijn hoger nabij gebieden met veel veehouderijen. In 2024 was de NH_3-concentratie 6,15 µg/m^3. De concentratie is dus 0,65 µg/m^3 (ongeveer 11 procent) hoger. De hogere concentratie is voor een groot deel te verklaren door verschillende weersomstandigheden in 2024 en 2025. In 2025 was er in vergelijking met 2024 gemiddeld over het jaar minder wind, minder neerslag en een lagere temperatuur. De hogere NH_3-concentraties vertonen dezelfde trend als de NH_3-metingen (in MAN gebieden), die in 2025 gemiddelde 15 procent hoger waren dan in 2024.

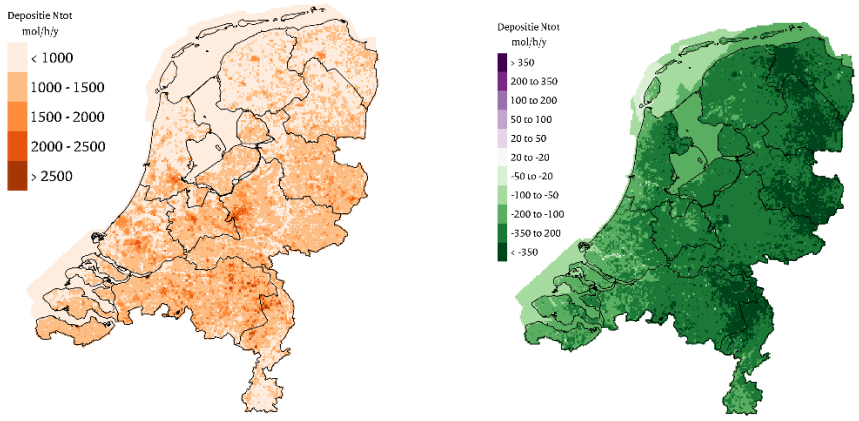
Figuur B.14 Grootschalige NH_3-concentratie in 2025 (links) en het verschil tussen 2024 en 2025 (rechts), beide in µg/m³.



B4.2 Grootschalige stikstofdepositie

De grootschalige totale-stikstofdepositie (N-totaal) is de som van geoxideerd (NO_y) en gereduceerd stikstof (NH_x), voor zowel droge als natte depositie. In 2025 was de totale stikstofdepositie (gemiddeld over Nederland, ook buiten stikstofgevoelige natuur) 1115 mol/ha/jaar. In 2024 (gebaseerd op de kaart van GCN2025) was dit 1395 mol/ha/jaar. Daarmee is de depositie ongeveer 20 procent lager. Door de weersomstandigheden in 2025 is zowel de droge als met name de natte depositie lager. Doordat er in 2025 bijna 40 procent minder neerslag is gevallen dan in 2024 (KNMI, 2026; zie ook CLO indicator 0508) is er minder stikstof neergeslagen en bleef deze in de lucht. Dit is ook terug te zien aan de hogere NH_3-concentraties.

Figuur B.15 Grootschalige stikstofdepositie in 2025 (links) en het verschil tussen 2024 en 2025 (rechts), beide in mol per hectare per jaar.

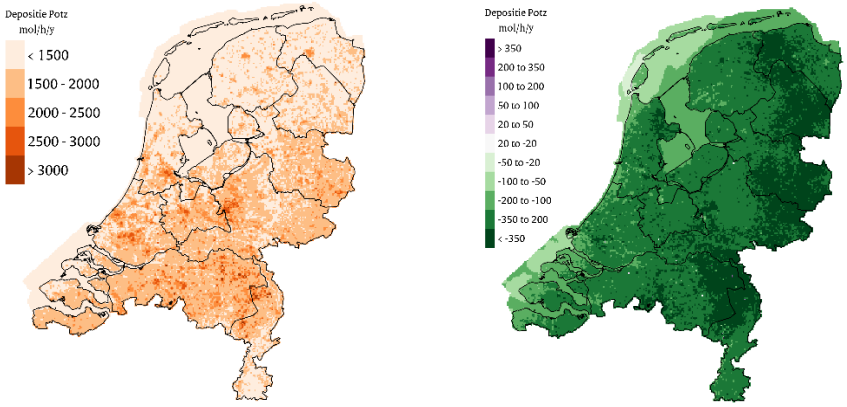


B4.3 Grootschalige potentieel zuur-depositie

De grootschalige potentieel zuur-depositie is de som van de totale stikstofdepositie en de depositie ten gevolge van geoxideerde zwavel (SO_y) en overige zuurcomponenten. Tegenwoordig zijn de zwavelconcentraties en -deposities in Nederland niet heel hoog meer. Het kaartbeeld lijkt daarom op de kaart van de totale stikstofdepositie.

In 2025 was de verzurende depositie 1605 mol zuurequivalenten per hectare per jaar. In 2024 (gebaseerd op de kaart van GCN2025) was dit 1915 mol/ha/jaar. Daarmee is de verzurende depositie 16 procent lager. De reden hiervoor is hetzelfde als voor de stikstofdepositie.

Figuur B.16 Grootschalige verzurende depositie in 2025 (links) en het verschil tussen 2024 en 2025 (rechts), beide in mol zuurequivalenten per hectare per jaar.



Bijlage 5 Tabellen stikstofemissies

Tabel B.5 Ontwikkeling van de Nederlandse ammoniakemissies per sector in kiloton.

Sector	2005	2010	2015	2020	2024	2025	2030	2035
Industrie	3,7	3,1	2,8	3,2	2,8	2,6	3,0	3,2
Energie	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mobiliteit	5,2	3,7	3,5	3,4	3,9	3,9	3,6	2,7
Huishoudens	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5
Diensten en bouw	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
Landbouw	141,8	122,9	118,9	114,0	101,1	107,6	89,8	86,6
Totaal	**155**	**134**	**130**	**126**	**113**	**119**	**101**	**98**
Bandbreedte							[96-107]	[92-103]

Bron: 2005-2024 Emissieregistratie (RIVM, 2026b); 2025-2035 emissieramingen uit de Lichte Actualisatie ERL 2025 o.b.v. vastgesteld en voorgenomen beleid (Smeets et al., 2025). Tussen blokhaken staan de bandbreedtes voor de ramingen van 2030 en 2035.

Tabel B.6 Ontwikkeling van de Nederlandse emissies van stikstofoxiden per sector in kiloton.

Sector	2005	2010	2015	2020	2024	2025	2030	2035
Industrie	46,1	38,6	33,2	29,5	25,4	26,1	22,2	19,6
Energie	46,1	27,1	22,4	12,6	8,4	12,2	5,9	4,4
Mobiliteit	334,7	268,4	249,4	224,5	191,3	186,1	158,4	129,5
Huishoudens	17,0	14,5	8,1	6,0	4,8	5,3	4,2	3,8
Diensten en bouw	7,5	7,1	4,5	3,2	2,8	3,0	2,2	1,7
Landbouw	47,1	51,3	45,0	39,0	35,9	34,7	32,4	31,4
Totaal	**499**	**407**	**363**	**315**	**269**	**267**	**225**	**190**
Bandbreedte							[214-247]	[177-217]

Bronnen: 2005-2024 Emissieregistratie (RIVM, 2026b); 2025-2035 emissieramingen uit de Lichte Actualisatie ERL 2025 o.b.v. vastgesteld en voorgenomen beleid (Smeets et al., 2025). Tussen blokhaken staan de bandbreedtes voor de ramingen van 2030 en 2035.

Tabel B.7 Ontwikkeling van de ammoniakemissies door de Nederlandse landbouwsector in de periode 2005-2035 in kiloton NH_3.

Deelsector	2005	2010	2015	2020	2024	2025	2030	2035
Beweiding	2,9	2,1	1,6	1,5	1,2	1,3	1,1	1,1
Mestaanwending	60,1	40,7	43,3	40,5	35,8	40,7	35,9	35,6
Mestopslag & mestbewerking	3,0	3,3	4,1	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9
Stallen rundvee	23,9	26,4	29,6	31,7	28,6	29,6	23,9	22,7

Deelsector	2005	2010	2015	2020	2024	2025	2030	2035
Stallen pluimvee	12,2	12,3	11,4	10,3	8,3	9,4	7,0	5,9
Stallen varkens	27,3	26,4	17,3	12,2	9,8	10,1	5,7	5,1
Stallen overig vee	1,6	1,7	2,2	3,1	3,1	1,6	1,6	1,6
Particuliere landbouw-activiteiten	6,8	5,8	5,7	6,6	6,2	6,5	6,5	6,5
Overige landbouw	4,1	4,2	3,8	4,4	4,3	4,4	4,3	4,3
Totaal landbouw	**142**	**123**	**119**	**114**	**101**	**108**	**90**	**87**

Bronnen: Emissieregistratie (RIVM, 2026b) en de Lichte Actualisatie ERL 2025 o.b.v. vastgesteld en voorgenomen beleid (PBL & RIVM, 2025).

Tabel B.8 Ontwikkeling van de stikstofoxidenemissies door de Nederlandse landbouwsector in de periode 2005-2035 in kiloton NO_2.

Deelsector	2005	2010	2015	2020	2024	2025	2030	2035
Mestaanwending	21,1	19,3	21,7	20,8	19,5	19,3	17,9	17,4
Resterende landbouw	12,5	9,0	6,9	6,4	5,3	5,2	5,2	5,2
Glastuinbouw	4,8	14,4	8,1	3,2	3,0	1,9	1,6	1,2
Bodem- en gewasprocessen	6,0	5,9	5,6	5,7	5,6	5,7	5,7	5,6
Stallen totaal	2,6	2,7	2,8	2,8	2,6	2,7	2,1	2,0
Totaal landbouw	**47**	**51**	**45**	**39**	**36**	**35**	**32**	**31**

Bronnen: Emissieregistratie (RIVM, 2026b) en de Lichte Actualisatie ERL 2025 o.b.v. vastgesteld en voorgenomen beleid (PBL & RIVM, 2025).

Tabel B.9 Ontwikkeling van de stikstofoxidenemissies door de mobiliteitssector in Nederland in de periode 2005-2035 in kiloton NO_2 in zes deelsectoren.

Deelsector	2005	2010	2015	2020	2024	2025	2030	2035
Binnenvaart	26,7	22,7	24,3	22,0	20,9	19,9	18,3	17,1
Mobiele werktuigen	45,0	38,6	35,2	30,4	24,2	20,2	17,2	16,1
Luchtvaart & spoor	5,2	5,2	5,1	3,1	4,6	4,5	4,4	4,2
Visserij	4,6	3,2	2,5	3,0	2,4	1,8	1,8	1,8
Wegverkeer	129,4	96,0	79,4	58,9	51,1	48,5	35,7	20,9
Zeescheepvaart	123,8	102,6	102,9	107,1	88,2	91,2	81,1	69,3
Totaal mobiliteit	**335**	**268**	**249**	**224**	**191**	**186**	**158**	**129**

Bronnen: Emissieregistratie (RIVM, 2026b) en de Lichte Actualisatie ERL 2025 (Smeets et al., 2025).

Tabel B.10 Ontwikkeling van de ammoniakemissies in België, Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en de Europese Unie als geheel in kiloton.

Land	2005	2010	2015	2020	2023	2020	2025	2030	2035	2040
België	79	75	71	67	63	75	72	71	70	70
Frankrijk	673	634	638	589	547	580	577	564	553	547
Duitsland	714	722	745	611	569	527	511	485	478	470
Verenigd Koninkrijk	282	263	272	264	265	253	260	258	255	253
EU27	4082	3826	3851	3648	3378	3455	3390	3311	3271	3238

Bronnen: gerealiseerde emissies 2005-2023 WebDab (CEIP, 2025); emissieramingen 2020-2040 Fourth Clean Air Outlook (EC, 2025). Voor de vergelijkbaarheid van de ramingen met historische gegevens is het jaar 2020 voor beide bronnen weergegeven.

Tabel B.11 Ontwikkeling van de emissies van stikstofoxiden in België, Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en de Europese Unie als geheel in kiloton.

Land	2005	2010	2015	2020	2023	2020	2025	2030	2035	2040
België	332	253	203	142	123	142	117	86	64	53
Frankrijk	1588	1237	1027	720	654	745	672	509	370	294
Duitsland	1602	1461	1381	983	845	963	740	526	381	315
Verenigd Koninkrijk	1728	1251	1033	669	619	743	593	473	383	307
EU27	10675	8587	7213	5542	4993	5497	4577	3468	2663	2196

Bron: gerealiseerde emissies 2005-2023 WebDab (CEIP, 2025); emissieramingen 2020-2040 Fourth Clean Air Outlook (EC, 2025). Voor de vergelijkbaarheid van de ramingen met historische gegevens is het jaar 2020 voor beide bronnen weergegeven.

S.B. Hazelhorst | K.M.F. Brandt | L.P.I. Glaese | L.A.M. Graas |
L.A. de Jongh | J.D. de Lange | S. Mijnen-Visser | T.N.P. Nguyen |
J.M. Schram | G.J.C. Stolwijk | W.J. de Vries | S. Zuidberg

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

september 2026

De zorg voor morgen
begint vandaag

017027