



Voortgangsrapport PAS 2024

DEPARTEMENT
OMGEVING

omgeving.vlaanderen.be

Voortgangsrapport PAS 2024

COLOFON

Verantwoordelijke uitgever

Toon Denys, secretaris-generaal
Departement Omgeving
Havenlaan 88, bus 553
1000 Brussel
www.omgevingvlaanderen.be

Een uitgave van het Departement Omgeving, Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving
vpo.omgeving@vlaanderen.be

Auteurs

Katrien Cooman, Karijn Van den Maagdenberg, Floor Vandevenne en Ludo Vanongeval.

Lectoren

Luc De Ridder, Kim Versieren en Stijn Vanacker (Departement Omgeving), David Knight, David Roet, Jeroen Staelens, Van den Bril Bo, Tania Van Mierlo en Inge Van Vynckt (Vlaamse Milieumaatschappij), Jeroen Bot (Agentschap Natuur en Bos), Els Lesage (Vlaamse Landmaatschappij), Sylvie Van Damme, Jeroen Vanden Borre en Karen Wuyts (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek), Hooyberghs Hans, Wouter Lefebvre en Tess Ysebaert (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek).

Publicatiedatum

21 maart 2025

Depotnummer

D/2025/3241/026

Wijze van citeren

Departement Omgeving. (2025). Voortgangsrapport PAS 2024.

Inhoudstafel

Samenvatting.....	1
1 Inleiding	4
1.1 Waarom dit rapport?	4
1.2 Vraagstelling.....	4
1.3 Hoe dit rapport lezen?	5
2 Uitdaging en context stikstof(beleid)	6
2.1 Stikstof en stikstofgevoelige natuur	6
2.1.1 Wat is stikstof?	6
2.1.2 Impact op milieu en natuur	8
2.1.3 Speciale Beschermingszones	9
2.1.4 Habitats in dit rapport	10
2.2 Vlaamse regelgeving: PAS en Stikstofdecreet.....	11
2.2.1 Doelstellingen emissiereductie en bronmaatregelen	12
2.2.2 Beoordelingskaders en drempelwaarden	13
3 Gegevensbronnen en methodiek	15
3.1 Stappenplan	15
3.2 Stikstofuitstoot.....	16
3.3 Stikstofdepositie	18
3.4 Toetsen van doelstellingen	20
3.4.1 Punt 2030	20
3.4.2 Trendanalyse emissie en depositie	21
4 Evolutie van de stikstofemissies.....	22
4.1 Vlaamse totalen	22
4.2 Emissies per (deel)sector	25
4.2.1 Stikstofemissies van de sector Landbouw.....	25
4.2.2 Stikstofemissies van de sector Transport.....	33
4.2.3 Stikstofemissies van de sectoren Energie & Industrie	35
4.2.4 Stikstofemissies van de sector 'Overige'	35
4.3 Evolutie stikstofemissies buiten Vlaanderen	36
5 Evolutie van de stikstofdepositie in Vlaamse SBZ-H's.....	38
5.1 Totale depositie door Vlaamse en buitenlandse bronnen	38
5.1.1 Evolutie tussen 2015 en 2022	38
5.1.2 Overschrijding kritische depositiewaarde in 2022	40

5.1.3	Analyse van de trend in totale depositie	45
5.2	Samenstelling en herkomst van de depositie	46
5.2.1	Bijdrage van ammoniak en stikstofoxiden	46
5.2.2	Bijdrage van buitenland en (deel)sectoren	47
5.2.3	Bijdrage Vlaamse bronnen	49
6	Evaluatie drempelwaarden beoordelingskaders.....	53
6.1	Methodiek.....	53
6.1.1	Beoordelingskaders voor stationaire bronnen voor NO _x en veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties voor NH ₃	54
6.1.2	Emissies van bijschattingen en van andere relevante stikstofbronnen	54
6.1.3	Beoordelingskader voor mobiliteitsgerelateerde projecten.....	55
6.2	Resultaten en bespreking	56
6.2.1	Beoordelingskaders voor stationaire bronnen NO _x en voor veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties NH ₃	56
6.2.1.1	Beoordelingskader stationaire bronnen NO _x	56
6.2.1.2	Beoordelingskader NH ₃ veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties	61
6.2.1.3	Globale analyse beoordelingskaders voor stationaire bronnen NO _x en voor veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties NH ₃	65
6.2.2	Emissies van bijschattingen en andere relevante stikstofbronnen.....	71
6.2.3	Mobiliteitsgerelateerde projecten	74
6.3	Conclusies	76
	Referenties	79
	Bijlage 1: Achtergrondtabellen.....	80
	Bijlage 2: Depositietrend van stikstof van Vlaanderen op Nederland en vice versa	88
	Bijlage 3: Overzicht van Vlaamse SBZ-H's	90

Samenvatting

Het Voortgangsrapport PAS 2024 is een eerste in een reeks van rapporten die het Departement Omgeving in het kader van het Stikstofdecreet jaarlijks zal publiceren. Dit rapport focust op de evolutie van de stikstofuitstoot en -deposities in Vlaanderen in de periode 2015 tot en met 2022 en op de toepassing van de drempelwaarden van de beoordelingskaders. Hieronder gaan we in op de belangrijkste leerpunten. Het is belangrijk om te onthouden dat de effecten van de maatregelen uit het Stikstofdecreet nog niet zichtbaar zijn in de cijfers.

De stikstofuitstoot in Vlaanderen daalt; afname is sterker uitgesproken voor stikstofoxiden dan voor ammoniak

De totale Vlaamse stikstofuitstoot kent een dalende trend in de periode 2015-2022. De daling is vooral toe te schrijven aan een afname van de uitstoot van stikstofoxiden (-35%). De daling van de ammoniakuitstoot is minder uitgesproken (-9%). Gebaseerd op de cijfers van 2022 is de doelafstand ten opzichte van de doelstellingen uit het Stikstofdecreet het grootst voor ammoniak. In 2022 was nagenoeg 80% van de uitstoot van stikstofoxiden afkomstig van de sectoren Transport en Energie & Industrie en was de sector Landbouw verantwoordelijk voor 96% van de ammoniakuitstoot in Vlaanderen.

Afname ammoniakuitstoot dankzij vermindering stalemissies

Verbeterde stalsystemen en een kleinere varkensstapel zijn de voornaamste verklaringen voor de afname in de Vlaamse ammoniakuitstoot. Tussen 2015 en 2022 is de stikstofuitstoot uit varkensstallen met 25% gedaald, terwijl ook de varkensstapel aanzienlijk is gekrompen. De vastgestelde trends in emissies en varkens aantallen ontwikkelen zich dus richting de decretale doelstelling 2030. De afname van ammoniakuitstoot uit pluimveestallen blijft daarentegen uit. Die is de voorbije periode nagenoeg constant gebleven. Het reductietraject voor de niet-AEA pluimveestallen ligt dus nog ver buiten bereik. Binnen de diercategorie runderen zien we tegenovergestelde evoluties. Tussen 2015 en 2022 steeg de ammoniakuitstoot van melkvee en mestkalveren respectievelijk met 15 en 5%, weg van de vooropgestelde reductiedoelstellingen. De uitstoot van vleesvee daalde dan weer met 20%, waardoor de doelstelling al in 2022 werd bereikt. De ammoniakemissie uit mestverwerking vertoont veel schommelingen doorheen de jaren, maar is met 27% gedaald in 2022 ten opzichte van 2015 en ligt in lijn met de vooropgestelde reductiedoelstelling tegen eind 2030.

Daling uitstoot stikstofoxiden zet zich door

De dalende emissietrend van stikstofoxiden is sterk gerelateerd aan de evolutie van de sector Transport. Emissies van stikstofoxiden door Transport halveerden in de periode 2015-2022. Binnen Wegverkeer (-59%) en Scheepvaart (-28%) worden de grootste emissiereducties gerealiseerd. Voor Wegverkeer is de voornaamste verklaring de vergroening van het wagenpark. In deze periode is geen sprake van een daling van het aantal voertuigkilometers. Die zal nodig zijn om verdere daling in het reductietraject veilig te stellen. De daling van de uitstoot bij Scheepvaart kan toegeschreven worden aan schonere motoren en een verschuiving naar andere brandstoffen. Naast transportemissies is de uitstoot van stikstofoxiden door de sector Energie & Industrie in dezelfde periode gedaald met 12%. Die afname is meer uitgesproken bij Energie (-23%) dan bij Industrie (-9%).

Stikstofuitstoot in buurlanden en buurregio's daalt

In de buurlanden en buurregio's is de stikstofuitstoot gedaald tussen 2015 en 2022. Die afname wordt vooral gestuurd door een sterke daling van de uitstoot van stikstofoxiden, en in veel mindere mate door de afname van de ammoniakuitstoot. Die laatste daalt veel trager.

Stikstofdepositie daalt op de stikstofgevoelige habitats binnen SBZ-H's. Net zoals bij emissie is de afname sterker voor stikstofoxiden dan voor ammoniak

Tussen 2015 en 2022 is de totale stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitats binnen SBZ-H's gemiddeld gedaald met 21% (van 21,5 naar 17,0 kg N per hectare per jaar). Die daling is meer uitgesproken voor stikstofoxiden (-33%) dan voor ammoniak (-11%) en is een gevolg van de vastgestelde respectievelijke daling van emissies van deze polluenten.

Ammoniakuitstoot levert in 2022 met 65% de grootste bijdrage aan de gemiddelde stikstofdepositie op Vlaamse habitatrichtlijngebieden (later SBZ-H's genoemd). De overige 35% zijn afkomstig van bronnen van stikstofoxiden. De bijdrage van ammoniak in de depositie is geleidelijk gestegen van 58% in 2015 tot 65% in 2022. In 2022 was 60% van de ammoniakdepositie op SBZ-H's afkomstig van uitstoot door Vlaamse bronnen, voornamelijk vanuit de sector Landbouw. Voor stikstofoxiden is het patroon anders: 73% van de depositie van stikstofoxiden op SBZ-H's is afkomstig van niet-Vlaamse bronnen. De sector Transport is de belangrijkste bron van het Vlaamse aandeel in de depositie van stikstofoxiden.

Depositie verschilt sterk tussen en binnen regio's en SBZ-H's in Vlaanderen. Zeer hoge stikstofdeposities van meer dan 32 kg stikstof per hectare per jaar (2022) komen lokaal voor in het centrum van West-Vlaanderen, het noorden van Antwerpen en in het noordoosten van Limburg. Die gebieden komen overeen met locaties waar veel dieren aanwezig zijn (vnl. pluimvee en varkens). Wanneer we de stikstofdeposities afzetten ten opzichte van de kritische depositiewaarden (KDW's), dan stellen we vast dat in 2022 op 52% van de oppervlakte stikstofgevoelig habitat in SBZ-H de KDW is overschreden. Op 6% van de oppervlakte is de overschrijding meer dan het dubbele van de KDW. Tegelijk betekent dit ook dat op 48% van de oppervlakte stikstofgevoelig habitat de depositie in 2022 lager ligt dan de KDW.

Deel van de oppervlakte SBZ-H's vertoont al een gunstige dalende depositietrend

Net zoals bij emissies zijn de gerealiseerde gunstige depositietrends (2015-2022) sterker bepaald door de depositie van stikstofoxiden dan door die van ammoniakverbindingen. De depositie van stikstofoxiden daalde in bijna de volledige oppervlakte habitat in SBZ-H significant sneller dan de beoogde decretale trend (2015-2030). Voor ammoniak is dit aandeel 3% van de oppervlakte. Deze vaststelling geldt ook voor de maatwerkgebieden. Ongeveer driekwart van de habitatoppervlakte van de Kalmthoutse Heide en de Mechelse Heide bijvoorbeeld vertoont een gunstigere evolutie dan de beoogde trend. Voor andere (maatwerk)gebieden zoals de Voerstreek en het Turnhouts Vennengebied is dat percentage oppervlakte beperkter en is er nog een langere weg te gaan. De maatregelen uit het Stikstofdecreet moeten de komende jaren zorgen voor een verdere daling van deze depositietrend.

Cumulatieve impact bronnen onder de drempel van beoordelingskader van veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties voor ammoniak blijft beperkt in 2022

De stikstofemissie van alle bronnen onder de drempel nam in de periode 2015-2022 met 37% toe. Bijgevolg nam ook de cumulatieve impact van de bronnen onder de drempel op de SBZ-H's toe. Een lichte toename van het emissievolume onder de drempel is aanvaardbaar omdat in deze periode de totale ammoniakemissie van de sector Landbouw met 9% verminderde. Op basis van de beschikbare gegevens tot 2022 kunnen we stellen dat de gecumuleerde bijdrage van de emissies van

ammoniakbronnen onder de drempel op zich geen aanleiding hebben gegeven tot een overschrijding van de KDW. Een verdere toename van het emissievolume onder de drempel vormt wel een risico.

Cumulatieve impact bronnen onder de drempel van beoordelingskader voor stationaire bronnen van stikstofoxiden blijft beperkt in 2022

De stikstofemissie van alle bronnen onder de drempel vertoont in de periode 2015-2022 een schommelend verloop, en bedroeg 5,7% van de totale Vlaamse stikstofemissie in 2022. De maximale cumulatieve impact van de bronnen bleef onder de 5%-risicodrempel. Dit betekent dat de gecumuleerde depositie van emissies van stationaire stikstofoxidebronnen onder de drempel op zich niet hebben geleid tot een overschrijding van de KDW en er dus geen betekenisvolle effecten optreden door de toepassing van de drempelwaarde van 1%.

Emissie- en depositietrend sector Transport zet zich door

De emissiegegevens van de sector Transport wijzen op een significant dalende trend die zich ook na 2019 (laatste datapunt uit de passende beoordeling binnen het Plan-MER PAS) verder heeft doorgezet. Het gebruik van de drempelwaarde voor mobiliteitsgerelateerde projecten hypothekeert die daling dus niet.

Beperkte impact lokale bronnen onder de drempelwaarden op de reductietrend

In de meeste SBZ-H-gebieden nam de stikstofdepositie af tussen 2015 en 2022. Uit de beperkte depositiebijdrage van alle emissiebronnen onder de drempelwaarden, kan geconcludeerd worden dat die de dalende depositietrend in deze periode niet gehypothekeerd hebben.

1 Inleiding

1.1 Waarom dit rapport?

Op 10 maart 2023 keurde de Vlaamse Regering het besluit goed dat de **Programmatische Aanpak Stikstof** (of kortweg **PAS**) definitief vaststelt. De PAS is een maatregelenpakket om de depositie van stikstof in Europees beschermde natuur op Vlaams grondgebied structureel en planmatig te verminderen. Op die manier draagt de PAS bij aan de realisatie van instandhoudingsdoelstellingen in de Speciale Beschermingszones die werden aangewezen in toepassing van de Habitatrichtlijn (zgn. Habitatrichtlijngebieden of SBZ-H's).

Heel wat van de PAS-maatregelen zijn maar definitief wanneer ze in regelgeving (decreten of uitvoeringsbesluiten) opgenomen worden. Op 24 januari 2024 keurde het Vlaams Parlement het [geamendeerde voorstel van decreet over de programmatische aanpak stikstof](#) goed. Dit decreet – verder in dit rapport het ‘Stikstofdecreet’ genoemd - voorziet in de omzetting van een groot aantal belangrijke maatregelen en doelstellingen uit de PAS. Het trad in werking op 23 februari 2024 en loopt tot en met 31 december 2030.

Dit rapport volgt de maatregelen en doelstellingen van het decreet op. Het Departement Omgeving kreeg hiervoor een jaarlijkse rapportageopdracht toegekend¹. Deze bestaat enerzijds uit 1) een jaarlijkse voortgangsrapportage van (minstens) de stikstoftoestand, op basis van de resultaten van de (extra) monitoring, de (bron)maatregelen en de realisatie van de doelstellingen en anderzijds uit 2) een evaluatie van de beoordelingskaders voor vergunningsverlening van activiteiten die stikstofoxiden en/of ammoniak uitstoten.

Bepaalde maatregelen en doelen van het Stikstofdecreet dragen ook bij tot de realisatie van doelen van ander beleid, en omgekeerd. Dit geldt in het bijzonder voor het Vlaams beleid rond luchtkwaliteit, mest en energie & klimaat. Voor een stand van zaken van de realisatie van de maatregelen en doelen van het Luchtbeleidsplan 2030, het Mestactieplan (MAP-6) en het Energie- en Klimaatplan verwijzen we naar de meest recente voortgangsrapporten 2023 voor [Lucht](#), [Mest](#) en [Energie & Klimaat](#).

1.2 Vraagstelling

Dit rapport wil een antwoord geven op de volgende vragen:

1. Wat zijn de evoluties in stikstofuitstoot en -deposities tussen 2015 en 2022?
2. Welke verklaringen zijn er voor de stikstofevoluties (uitstoot en depositie)?
3. Wat betekent dit voor de (trend in) overschrijding van de kritische depositiewaarden op stikstofgevoelige natuur in Vlaanderen?
4. Wat is de cumulatieve impact van de bronnen onder de drempelwaarden?
5. Wordt de daling in stikstofuitstoot door de toepassing van de drempelwaarden van beoordelingskaders gehypothekeerd?

Dit **Voortgangsrapport PAS 2024 (VORA PAS)** is een eerste in een reeks van rapporten die het Departement Omgeving in het kader van het Stikstofdecreet jaarlijks zal publiceren. Het voorliggend rapport focust enkel op de meest recente monitoringsgegevens over de historische evolutie in stikstofuitstoot en -deposities in Vlaanderen (2015 t.e.m. 2022) en evalueert de drempelwaarden van

¹ Artikel 47 in het Stikstofdecreet.

de beoordelingskaders². Er is immers decretaal bepaald dat deze evaluatie jaarlijks (vanaf 2024) moet gebeuren. De volgende VORA PAS (vanaf 2025) nemen gradueel meer monitoringsinformatie op, op basis van de extra gegevens die op dat moment beschikbaar zijn.

Belangrijke opmerking bij het lezen van dit rapport

In dit rapport wordt enkel ingegaan op beschikbare emissiegegevens van de periode 2015-2022. De doorwerking van maatregelen van het Stikstofdecreet kan op dit moment (nog) niet ingeschat worden. De vastgestelde evolutie in stikstoftoestand (uitstoot en depositie) en in cumulatieve impact van stikstofemissies onder de drempelwaarden van de beoordelingskaders zijn het gevolg van autonome ontwikkelingen of van maatregelen die in de betrokken periode reeds toegepast werden.

In volgende voortgangsrapporten zullen meer monitoringsgegevens gebruikt worden die de effecten van maatregelen sinds de inwerkingtreding van het Stikstofdecreet beter kunnen beoordelen.

1.3 Hoe dit rapport lezen?

In **Hoofdstuk 2** wordt de uitdaging en context van het Vlaamse stikstofbeleid geschetst. Begrippen die nodig zijn om de informatie in het rapport te begrijpen worden hier uitgelegd. Dit hoofdstuk geeft ook een overzicht van de belangrijkste doelstellingen en maatregelen van het Stikstofdecreet.

Hoofdstuk 3 beschrijft beknopt de gegevensbronnen en methodiek die gebruikt worden om de cijfers en analyses in dit rapport te genereren.

In **Hoofdstuk 4** wordt de evolutie van de uitstoot van stikstof beschreven voor de periode 2015 tot en met 2022. Dit gebeurt zowel op niveau Vlaanderen als per (deel)sector. Waar mogelijk worden oorzaken voor de waargenomen trends op hoofdlijnen beschreven. Ook de evolutie in stikstofuitstoot van de verschillende buurlanden en -regio's van Vlaanderen komt beknopt aan bod.

Hoofdstuk 5 geeft inzicht in de trends in depositie van stikstof op (stikstofgevoelige) habitats binnen de Speciale Beschermingszones in Vlaanderen (periode 2015-2022). De betekenis van de trends (uitstoot en depositie) voor de overschrijding van de van kritische depositiewaarden wordt toegelicht, zowel voor de (stikstofgevoelige) habitats binnen SBZ-H's als voor de maatwerkgebieden. Naast de stikstofdepositie afkomstig van Vlaamse bronnen wordt ook de depositie afkomstig van Vlaamse en niet-Vlaamse³ bronnen besproken.

Hoofdstuk 6 beschrijft de methodiek en de resultaten van de evaluatie van de drempelwaarden van de beoordelingskaders.

Bijlage 1 bevat bijkomende achtergrondinformatie en cijfers bij de hoofdstukken 2 tot en met 6. Tabellen en figuren in bijlage starten steeds met de letter B.

Bijlage 2 geeft inzicht in de trend van de impact van Vlaamse stikstofuitstoot op stikstofgevoelige natuur in Zuid-Nederland en omgekeerd.

Bijlage 3 bevat het overzicht van de 38 Vlaamse Speciale Beschermingszones volgens de Habitatrichtlijn.

² Artikelen 28, 32 en 36 van het Stikstofdecreet.

³ Dit is inclusief, Brussel, Wallonië en internationale vaarroutes.

2 Uitdaging en context stikstof(beleid)

2.1 Stikstof en stikstofgevoelige natuur

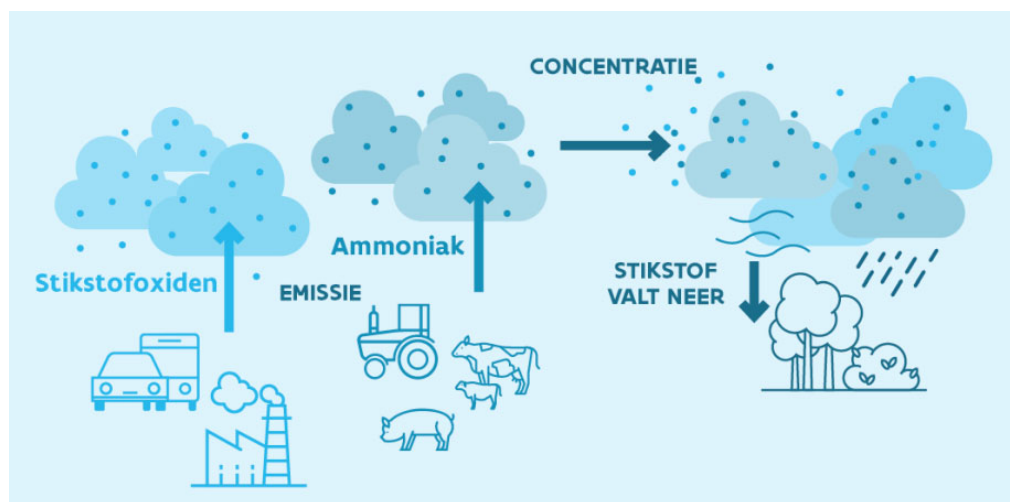
2.1.1 Wat is stikstof?

Het element stikstof (N) komt in meerdere vormen voor. Onze omringende lucht bestaat voor 78% uit niet-reactief kleur- en reukloos stikstofgas (N_2). Andere vormen zoals bijvoorbeeld ammoniak (NH_3), ammonium (NH_4^+), stikstofoxide (NO) en stikstofdioxide (NO_2) in de lucht zijn wel reactief. Ze reageren met andere stoffen en verspreiden zich door de lucht, de bodem en het water. Wanneer we over stikstof spreken, gaat het steeds over reactief stikstof⁴ dat, eens aanwezig in de lucht, potentieel nadelig is voor mens, milieu en natuur.

Ammoniak en stikstofoxiden: verschillende stikstofverbindingen, verschillende bronnen

In dit rapport maken we een onderscheid tussen twee reactieve stikstofverbindingen in de lucht: ammoniak en stikstofoxiden (Figuur 1). Beide verbindingen verschillen in chemische samenstelling en zijn ook afkomstig uit andere bronnen. Ammoniak (NH_3) is een verbinding tussen stikstof en waterstof. Het komt voornamelijk vrij uit dierlijke mest en urine in de landbouw. Andere ammoniakbronnen zijn ook wegverkeer, industriële processen (zoals de productie van kunstmest) en verwarming.

Stikstofoxiden (of NO_x) zijn verbindingen tussen stikstof en zuurstof. Het is de som van stikstofoxide en stikstofdioxide ($NO_x = NO + NO_2$). Stikstofoxiden komen vooral vrij door verbrandingsprocessen op hoge temperatuur waarbij zuurstof (O_2) en stikstof (N_2) uit de lucht met elkaar reageren. Dat gebeurt bijvoorbeeld in voertuigen met een verbrandingsmotor, bij industriële installaties zoals in energiecentrales en hoogovens of bij verwarming. Daarnaast komt NO_x ook vrij bij het uitrijden, opslaan of verwerken van (kunst)mest.



Figuur 1: Vereenvoudigde weergave van de stikstofcyclus. Dit rapport gaat enkel in op emissie en depositie van stikstof. Concentratie komt niet aan bod. Bron: VMM (<https://www.vmm.be/lucht/stikstof/depositie>).

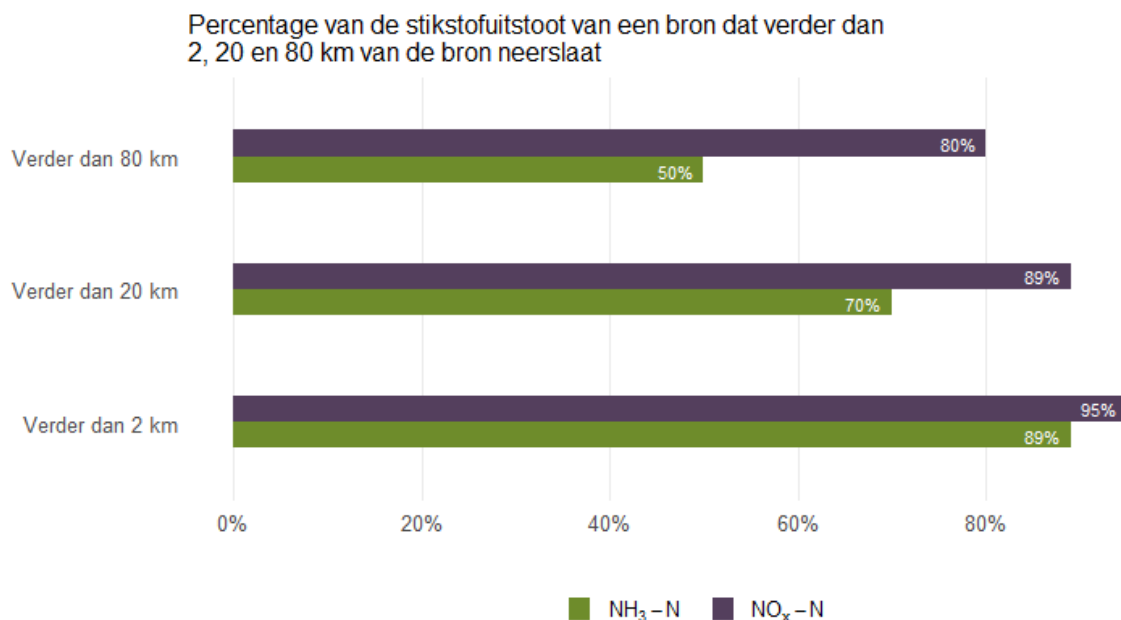
⁴ Verbindingen die bestaan uit gereduceerd stikstof (NH_3) en geoxideerd stikstof (NO_x), inclusief afgeleide verbindingen zoals NH_4^+ ; NO, NO_2 , HNO_2 , HNO_3 , NO_3^- , NO_2^- , PAN, ...

Van uitstoot naar depositie van stikstof

Ammoniak en stikstofoxiden komen vrij in de lucht door uitstoot of emissie⁵ uit verschillende bronnen, waarvan (kunst)mest en verbranding van fossiele brandstoffen de voornaamste zijn (Figuur 1). Reactieve stikstofverbindingen verplaatsen zich door de lucht en bepalen er de concentratie. Die concentratie is afhankelijk van de emissie, maar ook weefactoren spelen een grote rol. Finaal slaat reactief stikstof terug neer op de bodem en vegetatie door een proces dat bekendstaat als depositie. Er bestaat natte en droge depositie. Natte depositie is de aanvoer van stoffen via regen, sneeuw of hagel. Bij droge depositie worden de stoffen door luchtbewegingen afgezet op aan de lucht blootgestelde oppervlakken, zoals de bodem en de vegetatie. De stikstofverbindingen kunnen ook rechtstreeks door de vegetatie worden opgenomen. **Figuur 1** geeft bovenstaande stappen schematisch en vereenvoudigd weer.

Ammoniak slaat dichterbij de bron neer

Ammoniak en stikstofoxiden gedragen zich anders in de atmosfeer. Over het algemeen slaan ammoniakverbindingen gemiddeld sneller neer dan stikstofoxiden. Dat betekent dat de impact dichterbij de emissiebron plaatsvindt. Beide stoffen verspreiden zich ook over grote afstanden. Vooral stikstofoxiden slaan voor een groot deel ook in omliggende landen neer. VITO⁶ berekende dat ongeveer 89% van een ammoniakpluim verder dan 2 km van de bron neerslaat, voor een pluim stikstofoxiden is dat 95% (**Figuur 2**). Bij langere afstanden wordt het verschil tussen beide stikstofverbindingen groter. Voor afstanden verder dan 20 km gaat dit om 70% (ammoniak) en 89% (stikstofoxiden) van de uitstoot. Iets minder dan de helft van een ammoniakpluimuitstoot slaat neer op meer dan 80 km van de emissiebron. Voor een stikstofoxidepluim is dat nog vier vijfde. De depositie van stikstofoxiden en ammoniak wordt verder in dit rapport respectievelijk aangeduid als NO_y en NH_x . Onderstaande box geeft de verschillende gebruikte eenheden weer.



Figuur 2: Procentueel aandeel van stikstofgassen (stikstofoxiden en ammoniak) in een stikstofpluim dat verder dan 2, 20 en 80 km van de emissiebron neerslaat. Bron: VITO, eigen berekeningen (o.b.v. 'Stikstofdepositie: een analyse voor Vlaanderen', presentatie VITO voor de Commissie voor Leefmilieu, Natuur, Ruimtelijke ordening en Energie, 9 maart 2021).

⁵ Emissie en uitstoot zijn synoniemen. Emissie is de uitstoot naar lucht, bodem en water. In dit rapport wordt emissie hoofdzakelijk gebruikt om de uitstoot van stikstof naar de lucht aan te geven.

⁶ [Commissie voor Leefmilieu, Natuur, Ruimtelijke Ordening en Energie dinsdag 9 maart 2021, 14 uur | Vlaams Parlement.](#)

Gebruikte eenheden

De massa van ammoniak en stikstofoxiden is verschillend. In één kilogram NH_3 zit 2,7 keer meer elementaire (reactieve) stikstof dan in één kilogram NO_2 . Daarom wordt de uitstoot van elk van de stikstofverbindingen omgerekend naar kg elementaire stikstof (N) en verder uitgedrukt als 'NH₃-N' en 'NO_x-N'. Het is immers die hoeveelheid stikstof (N) die finaal van belang is voor het inschatten van de effecten op natuurkwaliteit.

Stikstofdepositie is de stikstof die neerslaat per oppervlakte- en tijdseenheid. Het wordt uitgedrukt in kilogram stikstof per hectare per jaar, afgekort als kg N/ha/jaar. Elke stikstofvorm (bv. ammoniak en stikstofoxiden) wordt hierbij dus omgerekend naar hoeveelheid elementaire stikstof. De depositie te wijten aan ammoniak of stikstofoxiden wordt respectievelijk aangegeven als NH_x en NO_y .

2.1.2 Impact op milieu en natuur

Stikstof is een essentieel element voor planten en dieren om te groeien en een bouwsteen van eiwitten en genetisch materiaal. Een overdaad aan (reactief) stikstof heeft echter schadelijke gevolgen voor de kwaliteit van water, bodem, lucht en natuur.

In Vlaanderen is vermesting – dit is de aanrijking van bodems en water met stikstof en andere nutriënten - een van de belangrijkste oorzaken voor de achteruitgang van biodiversiteit (Paelinckx et al. 2019). Soorten die toleranter zijn voor stikstof hebben bij hoge(re) deposities een concurrentieel voordeel op minder stikstoftolerante planten. Deze laatste verdwijnen op termijn. Een voorbeeld is de vergrassing van heide: stikstoftolerantere soorten zoals pijpenstrootje winnen terrein op stikstofgevoeligere planten zoals struikheide. Stikstofdepositie zorgt daarnaast ook voor een hogere stressgevoeligheid van planten voor droogte of ziektes. Stikstof wordt ook in verband gebracht met de achteruitgang van bodemschimmels in verschillende ecosystemen, zoals graslanden en bossen in Vlaanderen (Ceulemans et al. 2019). Schimmels zijn een belangrijke schakel voor de groei en het ecologisch functioneren van plantensoorten.

De mate waarin planten en hun habitats schadelijke effecten ondervinden van stikstofdepositie hangt af van diverse eigenschappen: kenmerken van de vegetatie (o.a. opname en uitwisseling nutriënten, microbiële interacties in de wortelzone,...), bodemeigenschappen (o.a. textuur, pH,...) en waterhuishouding (o.a. redoxcondities). Niet alle types natuur - verder 'habitat(type)' genoemd - zijn even gevoelig voor de aanrijking met stikstof. Bij het ontwikkelen van een aanpak om de nadelige impact van stikstof op verschillende habitattypen terug te dringen, zijn er twee kenmerken van dat habitatype van belang, nl. 1) de gevoeligheid voor stikstof en 2) de mate waarin natuurbeheer de effecten van stikstofdepositie kan herstellen. Ze worden hieronder besproken.

Kritische depositiewaarde: een maat voor de stikstofgevoeligheid van natuur

De kritische depositiewaarde (KDW) geeft aan hoeveel stikstofdepositie een habitatype maximaal aankan zonder dat er mogelijk significante schade ontstaat. Blijft de stikstofdepositie onder de KDW, dan zijn er - volgens de huidige wetenschappelijke inzichten - geen significante schadelijke effecten van stikstof te verwachten. En omgekeerd, wanneer die kritische maximumgrens wordt overschreden, kan achteruitgang van de natuurkwaliteit niet worden uitgesloten. De KDW is een internationaal erkende maat en wordt uitgedrukt in kg stikstof per ha per jaar. Overschrijding van de KDW in een habitat treedt op wanneer de totale stikstofdepositie in de habitat groter is dan de KDW van het habitatype waartoe die behoort. De mate van overschrijding wordt uitgedrukt in kg N per ha per jaar.

Elk habitattype heeft een eigen kritische depositiewaarde. Voor de PAS wordt momenteel gewerkt met empirische kritische depositiewaarden gebaseerd op Hens & Neirynck (2013, die op hun beurt steunen op van Dobben et al. (2012) maar herzien werden voor gebruik in de Vlaamse context). Een habitattype is stikstofgevoelig als de KDW kleiner of gelijk is aan 34. Van de 46 habitattypen in Vlaanderen zijn er 40 stikstofgevoelig, met KDW's die variëren tussen 6 en 34 kg N/ha/jaar (zie Bijlage 1, Tabel B 1).

Herstelbeheer: A- en B-habitattypen

Stikstofgevoelige habitattypen in Vlaanderen worden ingedeeld naargelang de effectiviteit van herstelmaatregelen (De Keersmaecker et al. 2018). Die effectiviteit hangt af van de impact van depositie op het functioneren van dat habitattype. Men onderscheidt twee klassen, nl. type A en type B:

- In een A-habitat is stikstofdepositie dé bepalende milieudruk. Herstelbeheer is voor de A-habitats wel nuttig en vaak zelfs noodzakelijk om verdere degradatie te voorkomen of af te remmen, maar op zichzelf onvoldoende om een gunstige toestand te bereiken (De Keersmaecker et al. 2018, Vanden Borre et al. 2023). Duurzaam herstel in A-habitats is niet mogelijk zonder daling van de stikstofdepositie.
- In een B-habitat is stikstofdepositie niet de enige (belangrijke) milieudruk. Herstelbeheer is zinvol en kan zorgen voor een betere habitatkwaliteit als het zich richt op het verhogen van de globale milieukwaliteit. In de praktijk gaat dit vaak om hydrologisch herstel.

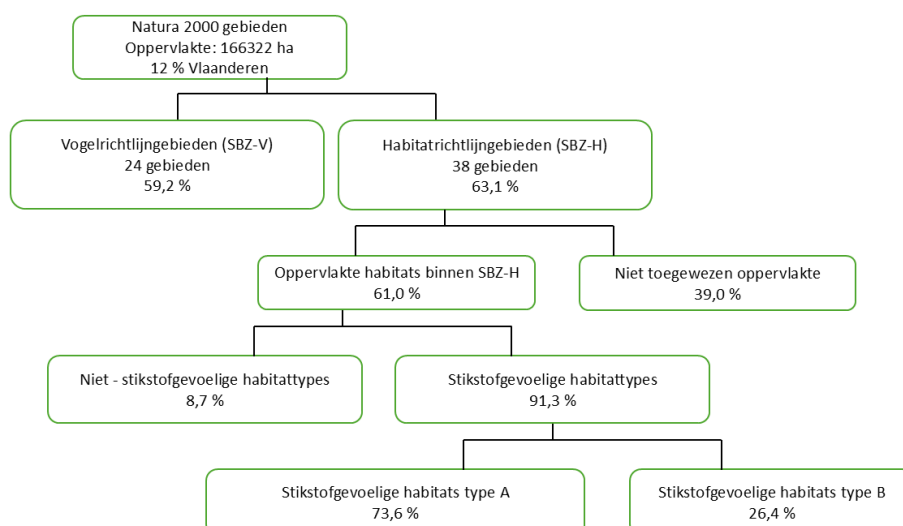
2.1.3 Speciale Beschermingszones

De Europese Unie wil het verlies van biodiversiteit in de lidstaten verminderen en herstellen. De Habitatrictlijn en de Vogelrichtlijn zijn hiervoor de twee belangrijkste richtlijnen. Lidstaten moeten zorgen voor een gunstige staat van instandhouding van de natuurlijke habitats en soorten die op hun grondgebied voorkomen. Om dat te realiseren moeten ze een samenhangend ecologisch netwerk van Speciale Beschermingszones (SBZ's) uitbouwen – Natura 2000 genaamd. Dat netwerk maakt ongeveer 12% uit van de oppervlakte in Vlaanderen.

Vlaanderen heeft 38 Habitatrictlijngebieden en 24 Vogelrichtlijngebieden

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen Speciale Beschermingszones aangewezen met toepassing van de Habitatrictlijn (SBZ-H, zgn. Habitatrictlijngebieden) en SBZ's aangewezen met toepassing van de Vogelrichtlijn (SBZ-V, zgn. Vogelrichtlijngebieden). Figuur 3 geeft schematisch weer hoe de oppervlakte van de stikstofgevoelige habitats (A en B) zich verhoudt ten opzichte van de oppervlakte SBZ-H in Vlaanderen. Vlaanderen bakende 38 SBZ-H's en 24 SBZ-V's af (Figuur 3). Binnen de habitatrictlijngebieden wordt 61% van het oppervlak tot doel gesteld als habitat in de specifieke instandhoudingsdoelstellingen (of S-IHD)⁷. Op die manier draagt de Vlaamse habitatoppervlakte bij tot het Europese Natura-2000 netwerk. De meerderheid van de oppervlakte aangeduid als habitat (91%) is stikstofgevoelig, de overige 9% niet. Bijna drie vierde van de oppervlakte stikstofgevoelig habitat behoort tot een A-habitattype (74%). Iets meer dan een kwart (26%) tot een type B-habitat. Binnen een SBZ-H is ook een bepaald percentage van de oppervlakte niet toegewezen aan een habitat of een graad van stikstofgevoeligheid. Dit gaat om 39% van de oppervlakte habitat, uitgemiddeld over alle SBZ-H's in Vlaanderen. Voor deze oppervlakte SBZ-H zijn geen specifieke instandhoudingsdoelstellingen voor habitats vastgelegd.

⁷ <https://natura2000.vlaanderen.be/specifieke-natuurdoelen>.



Figuur 3: Schematische weergave van de oppervlakte binnen SBZ-H en Natura 2000-gebieden van de stikstofgevoelige habitats type A en B in Vlaanderen. Het percentage wordt uitgedrukt t.o.v. het niveau hoger in de structuur.

Negen op tien stikstofgevoelige habitattypen in ongunstige staat van instandhouding

Van de 40 stikstofgevoelige habitattypen in Vlaanderen zijn er 36 (90%) in een zeer ongunstige staat van instandhouding: 18 (van de 19) A-habitattypen en 18 (van de 21) B-habitattypen. Eén B-habitat is in een gunstige SVI (habitat 2160 - duindoornstruwelen) en van een ander B-habitat is de status matig ongunstig (habitat 2110 - embryonale duinen). Voor twee stikstofgevoelige habitattypen (habitat 9110 - veldbies-beukenbossen; en 9150 - kalkminnende beukenbossen) valt de toestandsbepaling buiten de Vlaamse rapporteringsplicht en is de status dus niet gekend (Paelinckx et al. 2019).

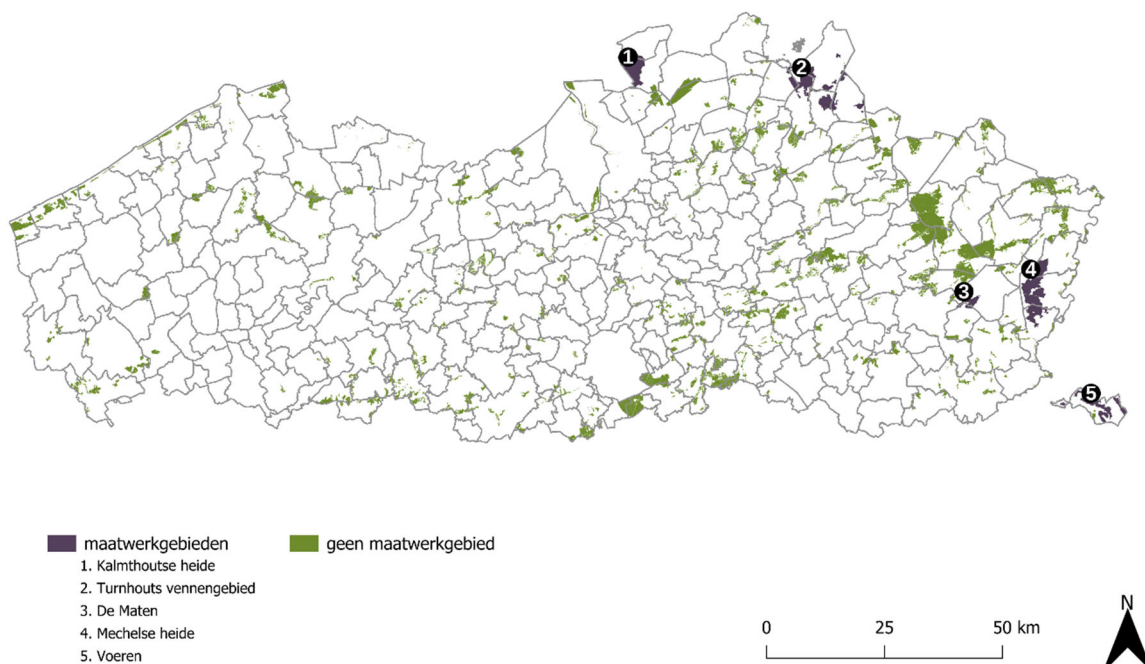
Bijlage 1, Tabel B 1 geeft een overzicht van de habitattypen in Vlaanderen, hun KDW, effectiviteit van herstelbeheer (A- of B-habitat) en hun regionale staat van instandhouding (SVI). Gegevens over de SVI hebben betrekking op de meest recente monitoringsperiode (2013-2018, Paelinckx et al. 2019). In die periode bevonden zich 3 habitattypen in een gunstige en 38 (van de 46 habitattypen) in een zeer ongunstige staat van instandhouding.

2.1.4 Habitats in dit rapport

Het toepassingsgebied van de PAS en het Stikstofdecreet zijn de stikstofgevoelige habitattypen in de speciale beschermingszones of SBZ-H's. Wanneer in dit rapport gekeken wordt naar evoluties in stikstofdepositie op Vlaamse Natura 2000 gebieden gebeuren berekeningen en analyses waar mogelijk **voor de stikstofgevoelige habitattypen in Habitatrichtlijngebieden (SBZ-H's). Dit gaat hier om A- én B-habitats.**

Figuur 4 toont de geografische spreiding van die stikstofgevoelige habitats⁸ in de 38 verschillende SBZ-H's in Vlaanderen. Het zwaartepunt van die habitats ligt in het noordoosten van Vlaanderen, in de provincies Antwerpen en Limburg. Er worden ook vijf maatwerkgebieden aangeduid (zie paragraaf 2.2.1).

⁸ Alle habitats in dit rapport worden berekend volgens de omschrijving van toetszones in het Stikstofdecreet, nl. zowel de actuele oppervlakte, de zoekzones en oppervlakte onder passend beheer van de stikstofgevoelige habitats worden meegenomen (zie 3.3 voor meer uitleg).



Figuur 4: Locatie van de stikstofgevoelige habitattypen binnen SBZ-H's in Vlaanderen. De vijf maatwerkgebieden zijn purper ingekleurd. Contouren geven de gemeentegrenzen aan.

Maatwerkgebieden

Van de SBZ-H's zijn er vijf als 'maatwerkgebieden' aangeduid (Figuur 4). Het gaat om de Kalmthoutse Heide, het Turnhouts Vennengebied, De Maten, de Mechelse Heide, en de Voerstreek. Bij de opmaak van de PAS en de milieueffectenbeoordeling is gebleken dat het generieke scenario (G8) niet zorgde voor de noodzakelijke depositiereductie in deze gebieden (Vlaamse Regering, 2023). Er geldt een maatwerk-aanpak waarbij enkel voor het Turnhouts Vennengebied een extra emissiereductie opgave is bepaald boven op het generieke scenario. In maatwerkgebieden komen typisch habitattypen voor met lage kritische depositiewaarden: (zeer) zwak gebufferde vennen (KDW 6-8), actief hoogveen (KDW 7) en heischrale graslanden (KDW 10-12). In dit rapport zoomen we in de verschillende hoofdstukken in op de toestand, trend en bijdrage van de stikstofbronnen in de maatwerkgebieden.

2.2 Vlaamse regelgeving: PAS en Stikstofdecreet

De PAS en het Stikstofdecreet hebben twee centrale doelstellingen. Een eerste doel is bijdragen aan de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor Europees beschermde natuur door de depositie-impact op (stikstofgevoelige) SBZ-H's structureel en planmatig terug te dringen. Een tweede doel is een efficiënte en stabiele vergunningverlening. De PAS en het decreet moeten een toekomstgericht, werkbaar en rechtszeker kader bieden voor vergunningverlening.

De PAS is een realisatiegericht programma, dat bestaat uit vijf onderdelen:

- brongerichte maatregelen om de uitstoot en depositie van stikstof te verminderen;
- een stikstofsaneringsplan met natuurherstelmaatregelen in SBZ-H's;
- kaders voor de beoordeling van de impact van activiteiten die NO_x of NH₃ uitstoten;
- een pakket flankerende maatregelen om sectorinspanningen te ondersteunen;
- een systeem voor monitoring en borging van de programmadoelen.

Het Stikstofdecreet voorziet in een juridische verankering van de volgende onderdelen van de PAS:

- doelstellingen;
- bronmaatregelen;
- beoordelingskaders voor vergunningverlening;
- specifieke regeling voor maatwerkgebieden;
- noodzakelijke monitorings- en rapportageverplichtingen;
- gerelateerde wijzigingen aan het Natuurdecreet en Mestdecreet.

Paragraaf 2.2.1 zoomt in op de doelstellingen gerelateerd aan de brongerichte maatregelen en het terugdringen van de uitstoot en depositie. In paragraaf 2.2.2 wordt besproken hoe het decreet een basis is voor vergunningverlening.

2.2.1 Doelstellingen emissiereductie en bronmaatregelen

Het Stikstofdecreet formuleert doelstellingen⁹ om de stikstofneerslag in SBZ-H's structureel terug te dringen (Tabel 1). De verschillende (bron)maatregelen moeten tegen eind 2030 zorgen voor een afname in de totale jaarlijkse uitstoot van **ammoniak** met **40,3%** (t.o.v. 2015). De uitstoot van **stikstofoxiden** moet met **45,0%** dalen. Voor de (deel)sectoren varkens, pluimvee, rundvee en mestverwerkingsinstallaties worden aparte doelstellingen geformuleerd. De meeste maatregelen en doelstellingen in het decreet zijn gericht op ammoniak. De emissiereductie van stikstofoxiden wordt in belangrijke mate gerealiseerd door de uitvoering van maatregelen in het [Luchtbeleidsplan 2030](#).

Tabel 1: Overzicht van de doelstellingen zoals geformuleerd in het Stikstofdecreet. Doelstellingen zijn uitgedrukt ten opzichte van het referentiejaar 2015 en moeten uiterlijk op 31 december 2030 bereikt worden.

Stof	(Deel)sector	2030	
		Maximale uitstoot	% t.o.v. 2015
NH ₃ -N	Vlaams gewest	21.300 ton	-40,3%
NO _x -N	Vlaams gewest	21.800 ton	-45,0%
NH ₃	Varkens	5.701 ton (stalemissie)	-60%*
NH ₃	Pluimvee	2.089 ton (stalemissie)	-60%*
NH ₃	Vleesvee	2.794 ton (stalemissie)	-15%
NH ₃	Melkvee	3.271 ton (stalemissie)	-15%
NH ₃	Mestkalveren	438 ton(stalemissie)	-20%
Aantal	Varkens	/	-30%
NH ₃	Mestverwerkingsinstallaties (40.000 ton mest/jaar)**	/	-30%

* Het reductiepercentage voor varkens- en pluimveehouders is gericht op alle niet AEA-stallen. De maximale uitstoot in 2030 is groot voor de hele sector.

**Reductiedoelstelling van toepassing op installaties met jaarlijkse vergunde mestverwerkingscapaciteit van minstens 40.000 ton die andere activiteiten met mest uitvoert dan uitsluitend mestscheiding of de biologische behandeling van de dunne fractie (rubriek 28.3 c of 28.5 van indelingslijst bijlage 1 bij titel II van VLAREM).

Het uitgangspunt om de depositie-impact op Vlaamse SBZ-H's terug te dringen (centrale doelstelling PAS) was minstens een halvering van de overschrijding van de KDW van A-habitattypen in Vlaamse SBZ-H's tegen eind 2030. Deze '2030 PAS-doelstelling' is verder vertaald naar 2030-doelstellingen voor emissiereductie (G8-scenario), zowel voor ammoniak als voor stikstofoxiden. Het pakket aan maatregelen (generieke bronmaatregelen en maatwerkgebieden) dat de emissiedoelstellingen moet

⁹ In dit rapport worden enkel de doelstellingen op vlak van emissies en deposities vermeld. Het Voortgangsrapport PAS 2025 zal rapporteren over de resultaten van de monitoring (art. 48 tem 51).

realiseren (Tabel 1) komt grotendeels overeen met dat van het G8-scenario. Voor details over dit generieke reductiescenario verwijzen we naar het plan-MER PAS (Vlaamse Regering, 2023).

Extra maatregelen in maatwerkgebieden

Generieke bronmaatregelen alleen volstaan niet om in 2030 een halvering van de overschrijding in de maatwerkgebieden te behalen. Voor elke van die gebieden worden inrichtingsnota's opgemaakt. In vier van de vijf maatwerkgebieden (uitgezonderd Turnhouts Vennengebied) zijn geen bijkomende lokale emissiereducties nodig tijdens de programmaperiode tot eind 2030. Hier gaat het gebiedsgericht maatwerk over het ruimtelijk toekennen van natuurdoelen en het uitvoeren van natuurherstelmaatregelen.

In het geval van het Turnhouts Vennengebied zijn - naast maatwerk gericht op abiotisch herstel en toekennen van natuurdoelen - wel extra lokale emissiereducties nodig. De Vlaamse Regering wil dit maatwerk vormgeven en realiseren onder de vorm van een ontwikkelingsplan dat vastgesteld zal worden als een inrichtingsnota volgens het decreet Landinrichting. Tot twee jaar na vaststelling van de inrichtingsnota geldt in het werkingsgebied van het Turnhouts Vennengebied bewarend beleid. Dit betekent dat alleen aflopende vergunningen kunnen worden verlengd. Vergunningen voor nieuwe bedrijven, uitbreidingen of omzettingen naar vergunningen onbepaalde duur zijn niet mogelijk¹⁰.

2.2.2 Beoordelingskaders en drempelwaarden

De beoordelingskaders voor vergunningsverlening zijn een belangrijk onderdeel van de PAS en het Stikstofdecreet (paragraaf 2.2.1). Drie beoordelingskaders voor verschillende activiteiten en emissiebronnen worden onderscheiden:

1. beoordelingskader voor stationaire bronnen van stikstofoxiden;
2. beoordelingskader voor ammoniak van veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties;
3. beoordelingskader voor stikstofoxiden veroorzaakt door projecten gerelateerd aan mobiliteit.

Door drie aparte kaders te gebruiken, elk met een specifiek toepassingsgebied van vergunningsplichtige activiteiten, kunnen drempelwaarden beter afgestemd worden op de inspanningen die elke (deel)sector moet leveren om de PAS-doelstellingen te bereiken.

De beoordelingskaders gaan uit van drempelwaarden (*de minimis*), waaronder vergunningsplichtige exploitaties vrijgesteld zijn van een individuele passende beoordeling voor de impact van stikstofdepositie via lucht op SBZ-H's. Voor projecten met een impactscore groter dan de drempelwaarde, moeten mogelijke effecten onderzocht worden in een individuele passende beoordeling.

De drempelwaarden zijn:

- 1% voor NO_x afkomstig van stationaire bronnen en mobiliteitsgerelateerde projecten;
- 0,025% voor NH₃ afkomstig van veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties.

Drempelwaarden zijn een risicogrens waaronder met voldoende wetenschappelijke zekerheid kan gesteld worden dat een individueel project geen betekenisvolle aantasting kan inhouden voor de natuurlijke kenmerken van een SBZ-H en ook geen hypotheek legt op gelijk welke SBZ-H voor het realiseren van de vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen in die SBZ-H.

¹⁰ Niet mogelijk behalve voor de in het Stikstofdecreet voorziene uitzonderingen.

Bovengenoemde drempelwaarden kunnen gebruikt worden omdat ze gunstig passend beoordeeld werden op programmaniveau¹¹. Belangrijk daarbij is dat de PAS ook maatregelen bevat die bijdragen tot de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling voor Natura 2000-gebieden en die zorgen dat de kwaliteit van de habitats in de speciale beschermingszones niet significant verslechtert.

De drempelwaarden kunnen alleen gebruikt worden als verzekerd blijft dat het cumulatief gebruik ervan niet leidt tot de verslechtering van een betrokken SBZ-H. Tegenover de cumulatieve depositie als gevolg van alle activiteiten onder de gehanteerde drempelwaarde moeten ook voldoende maatregelen staan die ervoor zorgen dat de overschrijdingen van de KDW tegen 2030 teruggedrongen wordt (2030 PAS-doelstelling). Het is daarom belangrijk de uitvoering en de effectiviteit van de emissiereducerende (bron)maatregelen en van het stikstofsaneringsplan op te volgen bij de jaarlijkse evaluaties¹² van de drempelwaarden.

Hoofdstuk 6 gaat dieper in op het gebruik van de drempelwaarden en de beoordelingskaders. Specifiek wordt de cumulatieve impact van de emissiebronnen onder de drempelwaarden geanalyseerd. In volgende voortgangsrapporten zullen meer gegevens gebruikt kunnen worden om de effecten van de maatregelen sinds de inwerkingtreding van het Stikstofdecreet in kaart te brengen en kunnen de vergunningen die gebruik maken van de drempelwaarden worden begroot.

¹¹ De beoordelingskaders werden onderzocht en gunstig beoordeeld in de passende beoordeling en het plan-MER PAS.

¹² Vanaf 2025 wordt jaarlijks de voortgang gerapporteerd van de stikstoftoestand, de voortgang van de uitvoering van de bronmaatregelen, stikstofsanering en evolutie van de kwaliteit van natuur en natuurlijk milieu op basis van beschikbare gegevens.

3 Gegevensbronnen en methodiek

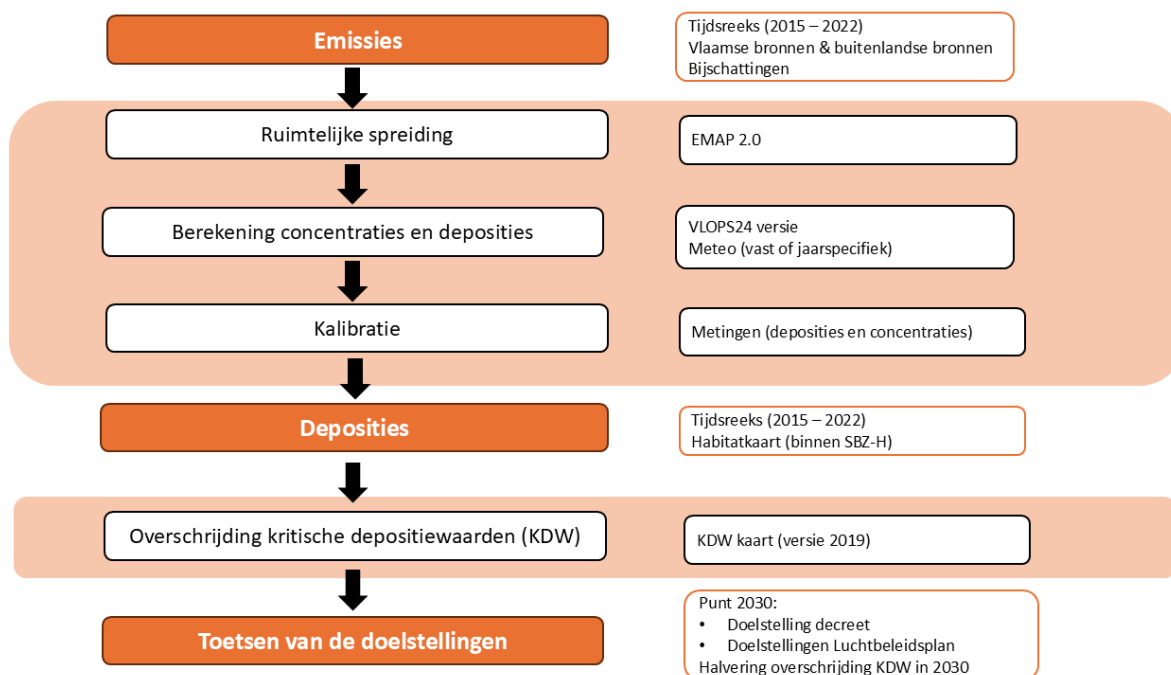
Dit hoofdstuk beschrijft in hoofdlijnen de gegevensbronnen en methoden die gebruikt worden om de evoluties in stikstofuitstoot, depositie en overschrijdingen van kritische depositie te berekenen. De methodiek om de cumulatieve impact van diverse emissiebronnen onder de drempelwaarden te analyseren komt gedetailleerd aan bod in Hoofdstuk 6.

3.1 Stappenplan

Figuur 5 toont een aantal belangrijke stappen (linkerkolom figuur), modellen en gegevensbronnen (rechterkolom figuur) om de analyses in dit rapport te begrijpen. In de volgende VORA-PAS wordt dit schema geactualiseerd naargelang nieuwe modelversies en bronnen gebruikt worden.

- Eerst wordt de tijdsreeks voor **emissies** (2015-2022) opgesteld (totaal Vlaanderen, per stof en per sector). De belangrijkste bron is de emissie-inventaris lucht opgemaakt door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Voor de sector Industrie wordt een beroep gedaan op de Integratie Milieujaarverslagen (IMJV). Voor de andere sectoren worden andere bronnen gebruikt, zoals voertuigkilometers, mestbankaangiften, energiebalansen. Voor een aantal subsectoren moeten de emissies collectief worden ingeschat (bijschattingen) bij gebrek aan nauwkeurige registratiegegevens. Aan de hand van emissiefactoren en modellen worden de emissies per (sub)sector berekend.
- In een volgende stap worden de emissies als input gebruikt voor de modellen om concentratie en stikstofdepositie te berekenen. De **deposities** worden berekend en gekalibreerd voor de tijdsreeks (2015-2022). De bijdrage van Vlaamse en niet-Vlaamse (buitenlandse) bronnen wordt hierbij in rekening gebracht. Tot de buitenlandse bronnen worden ook de emissiebronnen van Brussel, Wallonië en internationale vaarroutes gerekend.
- Daarna kan berekend worden in welk percentage van de oppervlakte SBZ-H's de **kritische depositiewaarde (KDW)** overschreden wordt. Hiervoor wordt de depositiekaart getoetst aan de KDW-kaart.
- Ten slotte kan getoetst worden aan verschillende **doelstellingen**. Hiervoor wordt – zowel voor emissie als voor depositie – de trend en doelafstand geanalyseerd door de evolutie (2015-2022) te vergelijken met doelstellingen van het Stikstofdecreet voor emissie en depositie (punt 2030 in dit rapport¹³). Daarnaast wordt ook nagegaan in hoeverre depositie evolueert richting de 2030 PAS-doelstelling.

¹³ Zie paragraaf 3.4 voor uitleg over het toetsen van doelstellingen en punt 2030.



Figuur 5: Vereenvoudigd overzicht van de belangrijkste stappen in de methodiek om de stikstofuitstoot, depositie en overschrijding van de KDW te berekenen. De linkerkolom geeft de verschillende stappen weer, de rechterkolom de belangrijkste databronnen en gebruikte modellen.

3.2 Stikstofuitstoot

Vlaamse bronnen

De Vlaamse emissiegegevens voor NH_3 en NO_x zijn afkomstig van de tijdsreeks (historisch tot heden) in de emissie-inventaris lucht van VMM¹⁴, zoals opgesteld in 2024. Voor elk jaar, van 2015 tot en met 2022, worden emissies opgedeeld per GNFR-sector (Geaggregeerde Nomenclatuur voor Rapportage, Tabel 2). Deze sectorindeling wordt gebruikt op Europese schaal om emissies te rapporteren. Bij de bespreking van evoluties in emissie en depositie worden GNFR-sectoren in dit rapport meestal samengenomen (Tabel 2, laatste kolom).

Voor emissies van GNFR-sector F (Wegtransport) en H (Luchtvaart) zijn met het oog op depositieberekeningen een aantal methodologische keuzes gemaakt. Uitstoot door Wegverkeer kan op twee manieren worden berekend: aan de hand van cijfers over brandstofverkoop (*'fuel sold'*, gebruikt in Europese rapportage) of door modellering van voertuigkilometers (*'fuel used'*). Voor luchtkwaliteit- en depositiemodellering adviseren experts om gebruik te maken van de *'fuel-used'* methode. Deze methode wordt dan ook in dit rapport gebruikt. De emissie-inventaris hanteert echter sinds 2023 de *'fuel sold'* methode (conform Europese verplichtingen). Daarnaast wordt voor de sector Luchtvaart enkel de stikstofuitstoot van het landen en opstijgen van vliegtuigen meegenomen in de VLOPS-berekeningen (emissies onder 3000 voet). Die uitstoot is ook het meest relevant voor de lokale depositie-impact in Vlaanderen. In de emissie-inventaris lucht worden meer emissies in rekening

¹⁴ De emissie-inventaris lucht berekent de uitstoot voor verschillende pollutanten en sectoren in Vlaanderen en wordt onderworpen aan internationale audits. Meer informatie over hoe de inventaris de uitstoot per pollutant en per deelsector berekent, is te vinden op [Hoe wordt de uitstoot berekend? \(vlaanderen.be\)](https://vlaanderen.be/hoe-wordt-de-uitstoot-berekend/)

gebracht dan relevant in de context van dit rapport¹⁵. Als gevolg wijken de emissietotalen in dit rapport in sommige gevallen af van deze gepubliceerd door VMM in de context van Europese rapportage.

Niet-Vlaamse bronnen

In dit rapport worden ook de niet-Vlaamse emissies in rekening gebracht. Dat is belangrijk voor de berekening van de evolutie in totale depositie (Hoofdstuk 5). Buitenlandse emissietotalen zijn gebaseerd op Europese rapportering in het kader van de National Emission Ceiling (NEC) Richtlijn. Data worden gedownload van de Nationale Inventaris voor de Europese Lidstaten op de website van het Europees Milieuagentschap ([National Emission reductions Commitments \(NEC\) Directive emission inventory data](#)).

Tabel 2: Overzicht gebruikte GNFR-sectoren en hun omschrijving. De laatste kolom geeft weer hoe de verschillende GNFR-sectoren werden samengevoegd in dit rapport naar sector Energie en Industrie, sector Transport, sector Landbouw en sector 'Overige'.

GNFR	Naam GNFR-sector	Omschrijving	Sectorindeling dit rapport
A	Energie	Energiecentrales	Energie & Industrie
B	Industrie	Industriële emissies	
C	Andere Stationaire Energiebronnen	Vnl. gebouwenverwarming, landbouwserres,...	Overige
D	Vluchtige stoffen	Emissies vluchtige stoffen	
E	Solventen	Emissies solventen	
F	Wegverkeer	Emissies wegverkeer	Transport
G	Scheepvaart	Binnenvaart, scheepvaart tussen Noordzeehavens, naar Vlaamse havens	
H	Luchtvaart	Emissies onder 3000 voet (Landing and Take Off cycle, LTO)	
I	Offroad	Inclusief off road landbouw	
J	Afvalverwerking	Afvalbehandeling	Overige
K	Stallen	Stallen en opslag van stalmest	Landbouw
L	Andere landbouw	Kunstmest, beweiding, uitrijden mest, compostering en mestverwerking	

¹⁵ Een voorbeeld hiervan is de emissies van vliegtuigverkeer in Vlaanderen (Luchtvaart). Voor internationale rapportering worden de emissies van een volledige vlucht in rekening gebracht, inclusief de cruise fase (boven 950 m).

3.3 Stikstofdepositie

VLOPS-berekeningen

Om depositie te berekenen, zijn naast emissietotalen ook gegevens over de locatie van de emissiebron nodig. Het emissiespreidingsmodel (E-MAP) spreidt Vlaamse emissietotalen naar de locatie van de emissiebronnen (resolutie 1 km op 1 km). Ruimtelijke spreiding door E-MAP gebeurt ook voor niet-Vlaamse (buitenlandse) emissietotalen. Ook worden aan elke bron andere aspecten zoals warmte-inhoud en hoogte toegekend. Depositie van ammoniak en stikstofoxiden wordt vervolgens berekend met VLOPS24 (gebaseerd op OPS modelversie L-5.1.0.2), op een resolutie van 1 km op 1 km. Het rekenrooster bestaat uit Vlaanderen en Zuid-Nederland (provincies Limburg, Noord-Brabant en Zeeland). Tot slot worden VLOPS-resultaten gekalibreerd op basis van kalibratiefactoren gebaseerd op de verhouding tussen metingen en modelberekeningen. Deze kalibratiefactoren zijn inbegrepen in de depositiebijdragen (per sector, per stof) in dit rapport. Dit geldt **niet** voor de bijdrage van DON (*Dissolved Organic Nitrogen*). Die DON-bijdrage (2,1 kg N/ha/jaar) wordt enkel in rekening gebracht bij analyses van de totale stikstofdepositie en niet bij analyses van de stikstofdepositie per sector of stof.

Invloed meteo

Tenzij anders vermeld, worden alle emissiejaren (tijdsreeks en het jaar 2030) en trends doorgerekend met een vast meteojaar voor Vlaanderen. Dit meteojaar is door een groep experts vastgelegd op het jaar 2017 en wordt ook gebruikt bij de impactscoretool (Hoofdstuk 6). Werken met vaste meteo laat toe om verschillen in depositie te relateren aan emissieveranderingen en zo de voortgang in relatie tot doelstellingen in beeld te brengen. Ook de kalibratiefactoren van het jaar 2017 worden gebruikt.

Meer details over de methodologie (hoe de ruimtelijke spreiding gebeurt, hoe de emissies opgenomen zijn in VLOPS en wat de invloed is van het gebruik van vaste of variabele meteo) is te vinden in Hooyberghs et al. (2025).

Overschrijding KDW

De depositiekaarten geven samen met informatie over de stikstofgevoeligheid van verschillende habitattypen (KDW-waarden) een beeld van de ruimtelijke verschillen in KDW-overschrijding. Zoals hierboven aangegeven, wordt gewerkt met empirische depositiewaarden (Hens & Neirynck, 2013). Dezelfde waarden werden ook gebruikt voor de opmaak van de PAS en het bijhorende plan-MER. De KDW-kaart is samengesteld uit i) de BWK-habitatkaart 2023¹⁶, ii) Natuurstreefbeelden januari 2024¹⁷ en iii) Zoekzones v0.2¹⁸.

Oppervlakteberekeningen habitats

Alle habitats in dit rapport worden berekend volgens de omschrijving van toetszones in het Stikstofdecreet¹⁹, nl. zowel de actuele oppervlakte, de zoekzones en oppervlakte onder passend beheer van de stikstofgevoelige habitats worden meegenomen²⁰. Zoals in paragraaf 2.1.4 aangegeven ligt de focus op **stikstofgevoelige habitats** binnen de Vlaamse SBZ-H's. Binnen de totale oppervlakte

¹⁶ <https://www.vlaanderen.be/DataCatalogRecord/9fffedd9-5076-4310-a366-198947717725>

¹⁷ <https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/natuurstreefbeelden> versie januari 2024

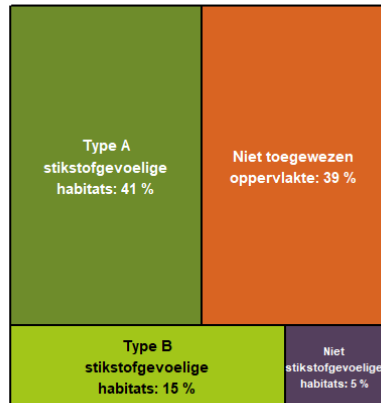
¹⁸ <https://www.vlaanderen.be/DataCatalogRecord/c1c4d674-f94a-42b8-a70d-098ddb0e9ce>

¹⁹ Artikel 3, paragraaf 1. De toetszone is het geheel van de volgende locaties, voor zover die liggen binnen SBZ-H en binnen een straal van 20 kilometer van de emissiebron: 1° de locaties van de actueel aanwezige Europees te beschermen habitats; 2° de locaties van de tot doel gestelde Europees te beschermen habitats op terreinen onder passend beheer; 3° de zoekzones, vermeld in artikel 2, 70°, van het Natuurdecreet van 21 oktober 1997 voor de Europees te beschermen habitats.

²⁰ Als gevolg van de toepassing van deze definitie is de oppervlakte waarop analyses in dit rapport gebeuren groter dan de actuele oppervlakte van stikstofgevoelige habitats in SBZ-H gebieden van 34.328 ha, zoals gerapporteerd door Vlaamse Regering, (2023).

van SBZ-H's in Vlaanderen komt 56% van de oppervlakte overeen met stikstofgevoelige habitats (Figuur 6). Niet-toegewezen oppervlakte (39%) is de oppervlakte SBZ-H waarvoor geen specifieke instandhoudingsdoelen (S-IHD) voor habitats zijn vastgesteld (zie ook 2.1.3).

Verdeling oppervlakte binnen SBZ-H gebieden in Vlaanderen



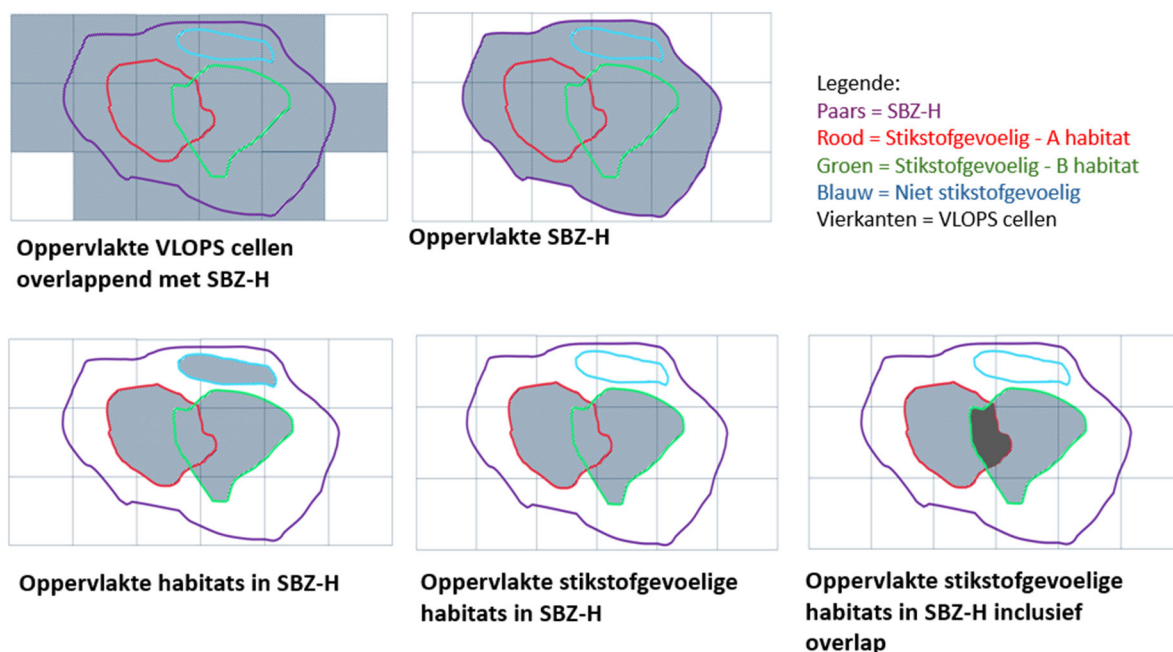
Figuur 6: Structuuroverzicht van de verdeling van de in de S-IHD tot doel gestelde oppervlakte habitat binnen Habitatrichtlijngebieden. Oppervlakte SBZ-H bestaat uit: stikstofgevoelige habitats type A en B, niet-toegewezen oppervlakte (i.e. geen habitat tot doel gesteld in de S-IHD), en niet-stikstofgevoelige habitats.

Stikstofdepositie wordt berekend en uitgemiddeld op basis van een oppervlakte-eenheid. Die kan op verschillende manieren worden bepaald. Figuur 7 illustreert vijf manieren om de oppervlakte (in grijs) te berekenen (van linksboven naar rechtsonder):

- **Oppervlakte VLOPS-cellen overlappend met SBZ-H**, is de grijze oppervlakte van de gridcellen (1 km x 1 km) die overlappen met de contouren van de SBZ-H's.
- **Oppervlakte SBZ-H** beslaat de volledige oppervlakte van een SBZ-H (grijze oppervlakte in de paarse contour). Dit gaat zowel om de oppervlakte habitats (stikstofgevoelige A en B habitats en niet-stikstofgevoelig habitats) als om de niet-toegewezen oppervlakte binnen een SBZ-H. Figuur 6 illustreert de verhouding tussen deze categorieën voor een gemiddelde SBZ-H in Vlaanderen.
- **Oppervlakte habitats in SBZ-H** is de som van de oppervlaktes van alle habitats binnen de SBZ-H's. Dit betreft de stikstofgevoelige én niet stikstofgevoelige habitats (exclusief de niet-toegewezen oppervlakte). Voor een gemiddelde SBZ-H in Vlaanderen is dit 61% van de oppervlakte van die SBZ-H's (Figuur 6).
- **Oppervlakte stikstofgevoelige habitats in SBZ-H** is de som van de oppervlaktes van de stikstofgevoelige A en B habitattypen. Voor de SBZ-H's in Vlaanderen is dit 56% van de oppervlakte (Figuur 6).
- **Oppervlakte overschrijding KDW**. Binnen een SBZ-H kunnen stikstofgevoelige habitats van de verschillende lagen waaruit de KDW-kaart is opgebouwd (i.e. actueel habitat, habitat onder passend beheer en zoekzone) elkaar overlappen. Wanneer getoetst wordt aan de KDW of 2030 PAS-doelstelling, wordt de totale oppervlakte van elke stikstofgevoelige habitat in zijn geheel in rekening gebracht. Voor elke stikstofgevoelige habitat combinatie in SBZ-H wordt dan bekeken in hoeverre de depositie de KDW overschrijdt. Omdat de oppervlakte van elke habitat-SBZ-H combinatie opgeteld wordt, kan (vanwege de mogelijke overlap) de totale

oppervlakte in overschrijding en waarop de 2030 PAS-doelstelling wordt berekend, groter zijn dan de voorgaande oppervlakteberekeningen.

Bij de figuren en tabellen in dit rapport wordt steeds vermeld op welke manier oppervlaktes berekend zijn.



Figuur 7: Schematische en vereenvoudigde weergave van de verschillende oppervlaktebepalingen gebruikt in dit rapport. Alle habitats bevatten de actuele oppervlaktes, oppervlaktes onder passend beheer en zoekzones. Let wel: in werkelijkheid bevat een SBZ-H meer dan drie habitats.

3.4 Toetsen van doelstellingen

3.4.1 Punt 2030

Zowel voor emissie als voor depositie is het relevant om te kijken hoe de huidige trend zich verhoudt ten opzichte van de vooropgestelde toestand in 2030. Hiervoor worden trends (2015–2022) vergeleken met decretaal vooropgestelde trends (2015-2030) op basis van wettelijk vastgestelde 2030 doelstellingen. De vooropgestelde toestand (emissie en depositie) in 2030 wordt in dit rapport consistent aangeduid met ‘Punt 2030’. Dit punt kan een doelstelling uit het Stikstofdecreet of een doelstelling uit het Luchtbeleidsplan 2030 zijn.

Voor wat betreft de **emissie** komt punt 2030 voor de totale Vlaamse emissie per stof (NO_x en NH_3) overeen met de emissiedoelstellingen uit het Stikstofdecreet (zie Tabel 1). Hetzelfde gaat op voor de reductiedoelstellingen voor ammoniak uit stalemissies van varkens, pluimvee, vleesvee, melkvee, mestkalveren en voor de mestverwerkers. Voor stikstofoxiden komt punt 2030 telkens overeen met de verwachte emissiereductie van het G8-scenario opgesplitst per GNFR-sector. Dit G8-scenario bevat maatregelen uit het Luchtbeleidsplan én bijkomende PAS-maatregelen. Een extra reductie van 2,2 ton NO_x voor de deelsector Wegverkeer zit ook inbegrepen in de doorrekening.

Voor wat betreft **depositie** wordt punt 2030 bepaald door de doorrekening van de emissiedoelstellingen 2030 voor NO_x en NH_3 met VLOPS24 en meteo 2017. De kalibratie gebeurt op

basis van de kalibratiefactoren voor 2017. Voor elke SBZ-H wordt de huidige (=gerealiseerde) trend voor de SBZ-H vergeleken met de beoogde trend voor deze SBZ-H.

3.4.2 Trendanalyse emissie en depositie

Emissie- en depositietrends worden geanalyseerd door middel van een lineair regressiemodel, met relatie *Emissie* of *depositie* = $a * Jaar + b$. Factoren *a* en *b* zijn respectievelijk de helling of richtingscoëfficiënt van de trendlijn (*a*) en het intercept (*b*). De richtingscoëfficiënt is een maat voor de evolutietrend (toe- of afname over de tijd).

Voor elke lineaire regressie wordt het tweezijdig 95%-betrouwbaarheidsinterval op de richtingscoëfficiënt (95% BI) berekend. Het 95% betrouwbaarheidsinterval (en bijhorende p-waarde) geeft aan in hoeverre de daling of stijging van de trend statistisch significant is. De trend wordt als niet significant beschouwd wanneer de p-waarde groter is dan 0,05, of wanneer het 95%-betrouwbaarheidsinterval de waarde nul omvat. Merk op dat er enkel rekening wordt gehouden met de onzekerheid op de trendlijn en niet met de onzekerheid gelinkt aan onderliggende modellen of invoergegevens.

De trendanalyse voor **deposities** bestaat uit de vergelijking van de gerealiseerde trend en de beoogde trend. De gerealiseerde trend wordt berekend op basis van de jaarlijkse deposities vanaf de referentiesituatie (2015) tot en met 2022. De beoogde trendlijn wordt bepaald door het verbinden van de depositiewaarde van de referentiesituatie (2015) en de beoogde depositiewaarde in 2030. Vervolgens worden de richtingscoëfficiënten van de twee trendlijnen vergeleken en onderworpen aan een statistische significantietoets (Hooyberghs et al. 2025).

Informatie over de lineaire regressie-analyses (richtingscoëfficiënt, p-waarde, 95% BI, R^2) voor emissie en depositie wordt samengevat in Bijlage 1: Achtergrondtabellen.

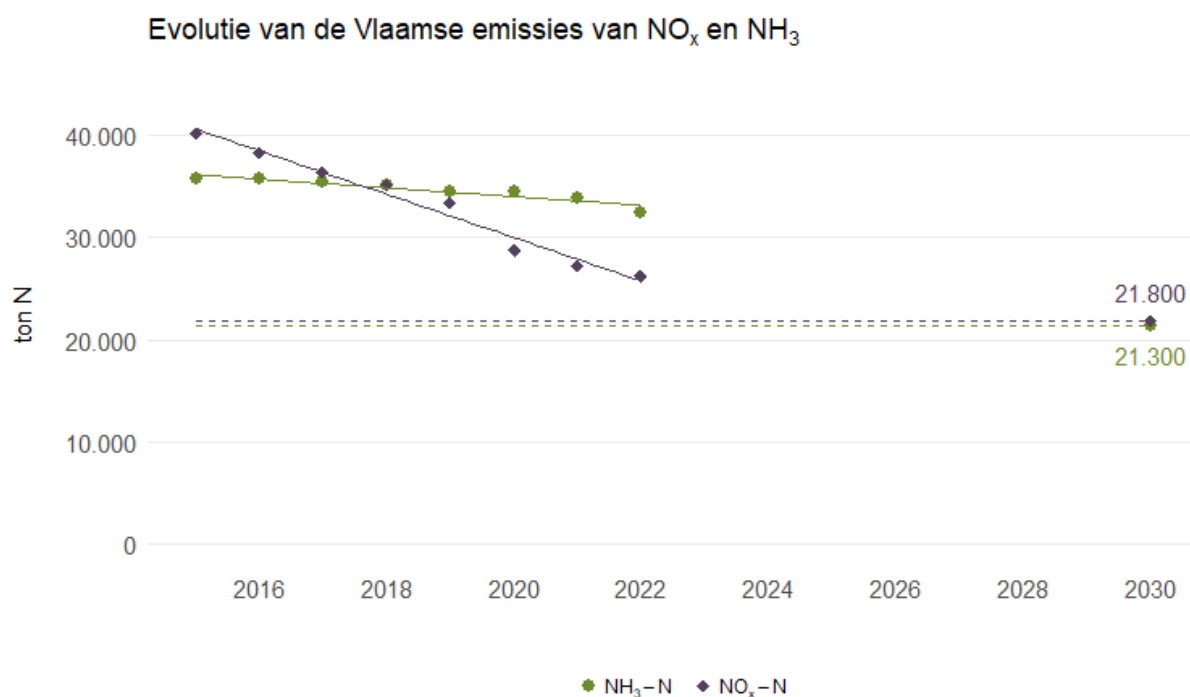
4 Evolutie van de stikstofemissies

Dit hoofdstuk beschrijft de evolutie en analyseert de trends van de uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden tussen 2015 en 2022 (Vlaams totaal en per sector). Trendanalyse van de emissies gebeurt via een lineaire regressie. Vanwege hun sterke bijdrage aan de totale Vlaamse stikstofuitstoot ligt de focus op het aandeel van de sectoren Landbouw (ammoniak) en Transport (stikstofoxiden). Details over de significantie en betrouwbaarheid van de trends ($p < 0,05$; 95% BI) wordt samengevat in Bijlage 1: Achtergrondtabellen.

4.1 Vlaamse totalen

Afname ammoniakuitstoot beperkt

Tussen 2015 en 2022 daalde de emissie van ammoniak met gemiddeld 427 ton N per jaar. Die daling is significant (Figuur 8, $p < 0,05$). Bijgevolg lag de uitstoot van ammoniak 8,9% lager in 2022 dan in 2015 (Figuur 8 en Tabel 3). Wanneer de huidige trend vergeleken wordt met de evolutie zoals vooropgesteld in het Stikstofdecreet (i.e. emissietaakstelling van 21.300 ton $\text{NH}_3\text{-N}$) is de beoogde daling van 40,3% tegen eind 2030 nog veraf. Tussen 2015 en 2016 steeg de emissie licht, om dan vanaf 2017 jaarlijks zeer geleidelijk te dalen. De sterkste afname in ammoniakuitstoot trad op in 2022 (-4%). Dat is ruim het dubbele van de daling tussen 2020-2021.



Figuur 8: Evolutie van de emissies van NH_3 en NO_x in Vlaanderen (in ton stikstof). De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. De horizontale streepjeslijn is de emissiedoelstelling voor $\text{NH}_3\text{-N}$ en $\text{NO}_x\text{-N}$ in 2030 (punt 2030).

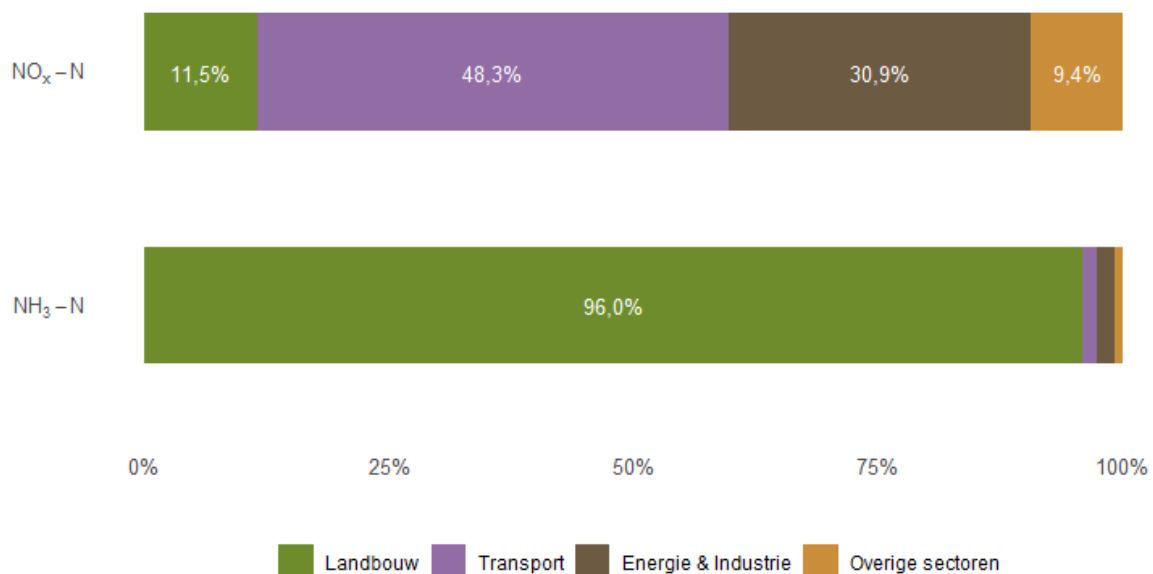
De sector Landbouw was in 2022 verantwoordelijk voor 96% van de uitgestoten ammoniak in Vlaanderen (Figuur 9). Dit aandeel bleef tussen 2015 en 2022 nagenoeg constant. Ammoniak komt vooral vrij wanneer mest en urine met elkaar in contact komen, en in mindere mate uit gebruik van kunstmest en mestverwerking. De bijdrage van andere (deel)sectoren de chemische industrie (o.a. productie kunstmest), woningverwarming of wegverkeer is beperkt tot 4% van de totale ammoniakuitstoot. Paragraaf 4.2.1 gaat verder in op de (oorzaken van) evolutie per (deel)sector.

Daling emissie stikstofoxiden zet zich door

Tussen 2015 en 2022 daalde de uitstoot van stikstofoxiden met gemiddeld 2.124 ton N per jaar. Net zoals bij ammoniak is die daling significant (Figuur 8, $p < 0,05$). In 2022 lag de NO_x -uitstoot in Vlaanderen ruim een derde (-34,8%) lager dan in 2015 (Figuur 8 en Tabel 4). De grootste afname (-13,9%) gebeurde tussen 2019 en 2020, wellicht deels het gevolg van de coronamaatregelen. In de overige jaren was de daling in NO_x -emissies redelijk constant: zowat jaar op jaar 4-5%. Als deze dalende trend zich verder doorzet, lijkt de emissiedoelstelling voor NO_x van 21.800 ton NO_x -N-tegen eind 2030 haalbaar.

De sector Transport blijft ook in 2022 de belangrijkste bron van stikstofoxiden in Vlaanderen, met een aandeel van 48,3% in de totale NO_x -uitstoot (Figuur 9). Dit zijn vooral uitlaatgassen afkomstig van Wegverkeer en (internationale) Scheepvaart, en slechts in beperktere mate van Offroad en Luchtvaart (paragraaf 4.2.2). De sector Energie & Industrie is goed voor 30,9% van de NO_x -emissies. In de sector Landbouw komen stikstofoxiden vrij uit landbouwgrond na het uitrijden van (kunst)mest of tijdens de opslag en verwerking van mest (goed voor 11,5% van de uitstoot). De rest van de Vlaamse uitstoot van stikstofoxiden komt uit de sector Overige (9,4%). De belangrijkste bronnen zijn hier verwarming van gebouwen en serres en afvalverwerking. Voor alle sectoren daalde de uitstoot van stikstofoxiden tussen 2015 en 2022, met de sterkste afname bij de sector Transport (Tabel 4).

Bijdrage sectoren in de Vlaamse uitstoot van NO_x en NH_3 in 2022



Figuur 9: Bijdrage van de sectoren (in %) in de Vlaamse emissies van NO_x en NH_3 in 2022. De percentages voor het aandeel N-NH_3 voor de sectoren Transport, Energie & Industrie en Overige zijn respectievelijk 1,5%, 1,7% en 0,9%.

Tabel 3: Evolutie van de Vlaamse NH₃-uitstoot per sector (in kton N). De laatste kolom geeft de procentuele stijging of daling weer in 2022 ten opzichte van 2015.

NH ₃ -N, in kton	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Vershil 2022 t.o.v. 2015
Energie & Industrie	0,62	0,57	0,57	0,50	0,58	0,60	0,57	0,55	-12,2%
Transport	0,40	0,42	0,44	0,47	0,49	0,39	0,39	0,48	+20,9%
Landbouw	34,40	34,47	34,04	33,73	33,06	33,14	32,60	31,18	-9,4%
Overige	0,28	0,34	0,31	0,37	0,34	0,26	0,26	0,29	+1,1%
Totaal	35,70	35,80	35,36	35,07	34,47	34,40	33,82	32,49	-8,9%

Tabel 4: Evolutie van de Vlaamse NO_x-uitstoot per sector (in kton N). De laatste kolom geeft de procentuele stijging of daling weer in 2022 ten opzichte van 2015.

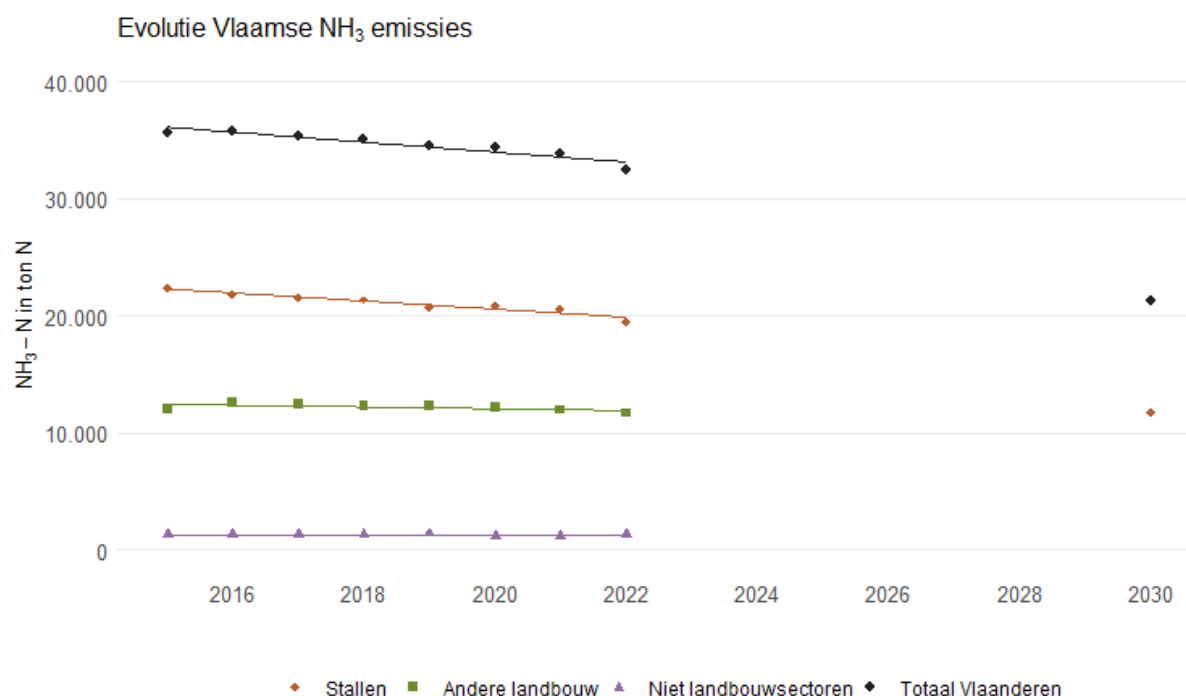
NO _x -N, in kton	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Vershil 2022 t.o.v. 2015
Energie & Industrie	9,22	8,68	8,24	8,40	8,16	7,74	8,06	8,08	-12,3%
Transport	24,58	2,32	21,82	20,36	18,84	14,89	12,94	12,64	-48,6%
Landbouw	3,19	3,32	3,31	3,25	3,30	3,26	3,21	3,00	-5,9%
Overige	3,16	3,14	3,06	3,06	3,04	2,81	2,98	2,45	-22,5%
Totaal	40,15	38,33	36,43	35,07	33,35	28,70	27,19	26,17	-34,8%

4.2 Emissies per (deel)sector

4.2.1 Stikstofemissies van de sector Landbouw

Landbouw bepaalt bijna volledig het Vlaamse emissieprofiel van ammoniak (96%) (Figuur 9 en Figuur 10). Daarnaast stoot de sector ook stikstofoxiden uit, evenwel in beperkte mate (Tabel 4). De NO_x -emissies geassocieerd met landbouwvoertuigen (= Offroad) en met de verwarming van serres worden respectievelijk ondergebracht in de sectoren 'Transport' en 'Overige'. In onderstaande paragraaf beperken we ons tot de bespreking van de ammoniakemissies door de landbouw.

Stikstofemissies van de landbouw worden opgesplitst in twee GNFR-sectoren die ruwweg overeenkomen met de plaats in de keten waar de emissies vrijkomen: de stal (GNFR-sector K 'Stallen') en buiten de stal (GNFR-sector L, 'Andere landbouw'). Tot stalemissie²¹ behoort de uitstoot van stikstof in de stal, inclusief interne en externe mestopslag op het landbouwbedrijf. Emissies buiten de stal (sector L) zijn afkomstig van grazende dieren (beweiding) en het uitrijden van dierlijke mest en kunstmest (Tabel 5). Ook de emissies van mestverwerking vallen onder de GNFR-sector L.



Figuur 10: Evolutie van de Vlaamse NH_3 -emissie (totaal en per sector, in ton N). Landbouwemissies zijn opgesplitst in GNFR-sector Stallen (K) en Andere landbouw (L). Overige GNFR-sectoren zijn de som van alle niet-landbouwsectoren (A-J). De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. Het punt 2030 is de emissiedoelstelling van NH_3 -N tegen eind 2030 (Totaal Vlaanderen en Stallen).

Daling ammoniak vooral door minder uitstoot stallen

Ammoniakemissies uit stallen (GNFR-sector K) en erbuiten (GNFR-sector L) bedroegen in 2022 respectievelijk 62,5% en 37,5% van de NH_3 -uitstoot van de landbouwsector. Ze daalden met respectievelijk 12,9% en 2,8% tijdens de periode 2015 en 2022 (Tabel 5 en Figuur 10). Die daling is significant voor wat betreft stalemissies: jaarlijks neemt de stikuitstoot uit stallen gemiddeld af met 344 ton stikstof (Bijlage 1). Buiten de stal is de gemiddelde jaarlijkse daling 76 ton. Deze afname is niet significant.

²¹ Met stalemissie wordt zowel de emissies binnen de stal als de emissies door opslag binnen het bedrijf bedoeld.

Tabel 5: Evolutie van de Vlaamse NH₃-emissie in de sector Landbouw (in kton N-NH₃ en per GNFR-deelsector). Deelsectoren komen overeen met GNFR-sector K (Stallen) en L (Andere landbouw). De laatste kolom geeft het procentueel verschil in emissie weer in 2022 ten opzichte van 2015.

GNFR-sector	GNFR-deelsector	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Vershil t.o.v. 2015
Stal	Andere dieren	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35	0,37	+24,5%
Stal	Melkvee	3,58	3,72	3,78	3,87	3,94	4,01	4,09	4,12	+15,1%
Stal	Mestkalveren	0,50	0,52	0,51	0,52	0,53	0,53	0,53	0,52	+4,65%
Stal	Pluimvee	3,35	3,34	3,36	3,42	3,19	3,32	3,37	3,33	-6,48%
Stal	Varkens	11,80	11,19	10,86	10,61	10,27	10,29	9,95	8,86	-24,9%
Stal	Vleesvee	2,84	2,80	2,73	2,62	2,51	2,43	2,33	2,29	-19,6%
Andere	Beweiden	1,66	1,68	1,68	1,64	1,56	1,48	1,42	1,37	-17,9%
Andere	Kunstmest	2,30	2,65	2,53	2,28	2,29	2,14	2,14	1,86	-19,1%
Andere	Mestverwerkers	0,95	1,07	1,13	1,15	0,98	1,03	0,80	0,69	-27,1%
Andere	Uitrijden	7,12	7,20	7,14	7,29	7,45	7,57	7,62	7,78	+9,2%
Totaal		34,40	34,47	34,04	33,73	33,06	33,14	32,60	31,17	-9,4%

De afname in totale Vlaamse NH₃-uitstoot is dus vooral toe te schrijven aan een lagere stalemissie. De voornaamste verklaringen voor de afname in de beschouwde periode zijn het gebruik van emissiearme stalsystemen en de installatie van luchtwassers. Ook de daling in het aantal varkens speelt een rol, waardoor vooral ammoniak uit varkensstallen daalde (zie volgende paragraaf, Figuur 12A).

Tabel 5 zoomt in op de Stallen (sector K) en splitst emissies op per diercategorie in runderen (melkvee, vleesvee en mestkalveren), varkens, pluimvee en andere dieren. Onder die laatste categorie vallen onder andere paarden, geiten en schapen. Behalve voor het diertype 'andere dieren' zijn voor deze deelsectoren expliciet emissiedoelstellingen opgenomen. [Figuur 11](#) bespreekt de evolutie van NH₃-emissies per deelsector (diertype).

Derde jaar op rij minder varkens

Van alle diercategorieën zijn het voornamelijk de varkens aantallen die drastisch afnamen. In 2023²² waren er bijna een vijfde (of 19%) minder varkens dan in 2015 (Figuur 12A). Tijdens de periode 2015-2022 was die daling significant, met jaarlijks gemiddeld 121.129 minder varkens (Bijlage 1). Na een lichte daling (in 2019), gevolgd door een lichte stijging (in 2020), slonk de varkensstapel vanaf 2021 drie jaar op een rij. In 2022 was die krimp het sterkst (-8%) en die dalende trend zette zich ook in 2023 nog verder door (-6,2%). De zwakke marktsituatie en crisis in de sector, in het bijzonder in 2021 en 2022²³ (LARA 2024), dragen wellicht bij aan deze daling.

De varkenssector moet getoetst worden aan twee doelstellingen (zie ook Tabel 1).

- Ten eerste moet de uitstoot van varkensstallen beperkt worden tot 5.701 ton NH₃ (of 4.695 ton N-NH₃). De ammoniakemissie uit varkensstallen daalde tussen 2015 en 2022 met bijna een kwart (Figuur 11 en Tabel 5). Die daling is significant en komt overeen met een gemiddelde jaarlijkse reductie van 343 ton stikstof (Bijlage 1). Dit betekent dat de trend zich ontwikkelt in de richting van de reductiedoelstelling in 2030. Het toekomstig emissieverloop zal moeten uitwijzen of dit voldoende is. Het aandeel varkens dat wordt gehouden in emissiearme stalsystemen groeit wel gestaag: in 2023 werd 17% van de varkens gehouden in emissiearme

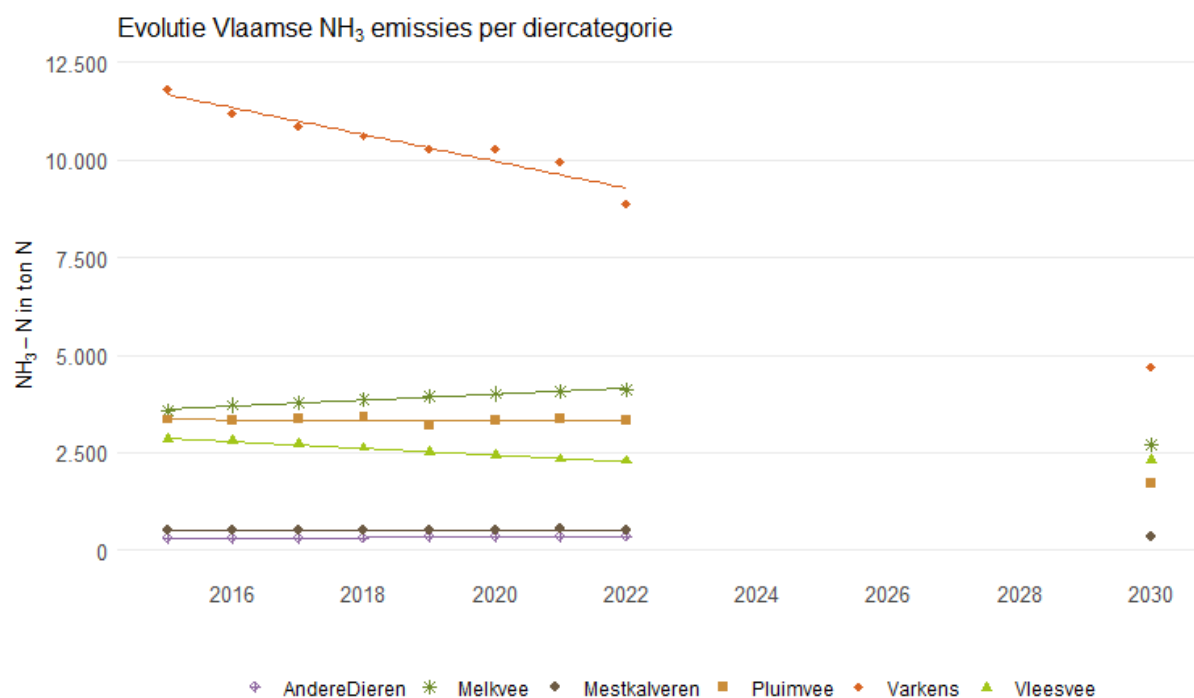
²² Voor dieraantallen is het meest recente jaar 2023. Bron: Mestrapport 2024.

²³ Tijdens die periode was er als gevolg van de varkenspest ook gebrekkige export naar Azië mogelijk.

stalsystemen, en 26% gehouden in stallen met een luchtwasser (Vlaamse Landmaatschappij, 2024).

- Ten tweede moet de varkensstapel tegen eind 2030 met 30% dalen. Minder varkens moeten de reductieopgave voor ammoniak mee helpen realiseren. Figuur 12A toont dat de dalende trend in varkens aantallen voorlopig in de richting van de 2030 doelstelling evolueert. Naast bronmaatregelen voorziet de PAS ook verschillende flankerende maatregelen om die afname mee te helpen realiseren. Zo konden varkensbedrijven zich in 2023 onder bepaalde voorwaarden laten uitkopen via een vrijwillige uitstapregeling. Uit meest recente stand van zaken (5 december 2024) blijkt dat een 182-tal bedrijven hun activiteiten als gevolg van deze maatregel heeft stopgezet (zie Box 1 voor meer details). Gezien de timing (2023 en later) speelt dit uiteraard niet mee in de gerealiseerde dalende trend. Het VORA PAS 2025 zal dieper ingaan op voortgang en impact van het flankerend beleid in relatie tot deze doelstelling.

Flankerend beleid - in de vorm van vrijwillige stopzettingregelingen - beperkt zich niet tot varkensbedrijven alleen. Deze mogelijkheid bestond al vóór de goedkeuring van de definitieve PAS sinds 2015, tijdens 'voorlopige PAS'. Andere nieuwere stopzettingregelingen zijn nog maar recent in werking, of moeten nog uitgerold worden. Box 1 somt de meest relevante regelingen beknopt op.



Figuur 11: Evolutie van de Vlaamse NH₃ emissies (in ton N per jaar) voor de verschillende diercategorieën (varkens, pluimvee, runderen en andere dieren). Runderen zijn verder opgesplitst in melkvee, mestkalveren en vleesvee. De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. Het punt 2030 is de emissiedoelstelling voor de verschillende diercategorieën tegen eind 2030. Voor de diercategorie Andere Dieren zijn geen doelstellingen geformuleerd.

Box 1: Flankerend beleid vrijwillige stopzettings- of reconversieregeling

Sinds 2015 krijgen landbouwbedrijven de mogelijkheid hun veeteeltactiviteit stop te zetten of te veranderen naar activiteiten met een lagere stikstofimpact (bijvoorbeeld akkerbouw).

Hiertegenover staat een vergoeding. Enkel bedrijven met een bepaalde impactscore komen in aanmerking. Die score wordt op vandaag per bedrijf berekend via een online rekentool²⁴. Het geeft weer in hoeverre dat bedrijf bijdraagt aan het vermestend effect op Vlaamse SBZ-H's. We onderscheiden drie groepen flankerende maatregelen:

- Een **eerste groep** aan flankerende maatregelen (gekoppeld aan de voorlopige PAS) werd opgestart in 2015 en 2017. Die richt zich op bedrijven met een impactscore ammoniak van minstens 50% (rode bedrijven) of tussen de 5 en de 50% (oranje bedrijven). Steun kan aangevraagd worden voor bedrijfsbegeleiding, reconversie of stopzetting. Voor aanvragen vóór 1 augustus 2022 behoorde verplaatsing van het bedrijf ook nog tot de mogelijkheden.
- Een **tweede groep** aan flankerende maatregelen richt zich specifiek op varkensbedrijven: in 2023 werden twee oproepcycli gelanceerd voor vrijwillige stopzetting van varkensstallen. Bedrijven die in aanmerking komen, krijgen een vergoeding voor het geheel of gedeeltelijk stopzetten en slopen van hun stallen. Het gaat om bedrijven met een impactscore hoger dan 0,5% (eerste oproep van 3 april t.e.m. 17 juni 2023) of hoger dan 0,025% (tweede oproep van 6 november t.e.m. 19 januari 2024). Voor de eerste oproep konden varkenshouders ten laatste tegen 15 oktober 2024 een aanvraag voor uitbetaling aanvragen. Op het moment van indiening moesten ze effectief gestopt zijn met het houden van varkens. Op basis van de meest actuele cijfers in het Mestrapport 2024 hebben 156 varkenshouders uit die eerste oproep beslist hun exploitaties stop te zetten. Er zijn 123 varkenshouders uitbetaald (stand van zaken 5 december 2024). Bij de tweede oproep hebben 321 exploitaties een aanbod tot totale stopzetting ontvangen. Exploitaties kunnen nog tot 16 mei 2025 een aanvraag tot uitbetaling van stopzetting indienen. Op 5 december 2024 waren er 26 varkenshouders die de uitbetaling hebben aangevraagd. Hiervan werden er reeds 16 varkenshouders uitbetaald.
- Sinds 1 november 2024 geldt het **nieuw flankerend beleid** (in uitvoering van de definitieve PAS). Oranje veeteeltbedrijven (impactscore hoger of gelijk aan 5%) en bedrijven gelegen in een maatwerkgebied (of in een zone van 2 km errond) kunnen hiervoor in aanmerking komen. Deze maatregelen vervangen het flankerend beleid vermeld in de eerste alinea van deze box.

Vooropgestelde afname ammoniak uit pluimveestallen blijft uit

In 2023 groeide de pluimveestapel aan tot 40,7 miljoen stuks. Dat is ruim een vijfde hoger dan in 2015 (+21,9%, Figuur 12B). De stijgende trend is significant over de beschouwde periode (gemiddeld +918.380 pluimvee per jaar, zie Bijlage 1). Vooral de sterke toename in het aantal vleeskippen ligt aan de basis hiervan (Vlaamse Landmaatschappij, 2024). De evolutie van de pluimveestapel hangt nauw samen met de economische realiteit: het inkomen van pluimveehouders is het hoogst van alle types veehouderijen (LARA, 2024, cijfers 2022).

Emissies uit pluimveestallen moeten tegen eind 2030 verminderen tot 2.089 ton NH₃ (of 1720 ton N-NH₃) (Tabel 1). Tijdens de periode 2015-2022 bleef de evolutie in ammoniakuitstoot uit pluimveestallen nagenoeg constant (Figuur 11). De stijging in het aantal pluimvee doet hier wellicht

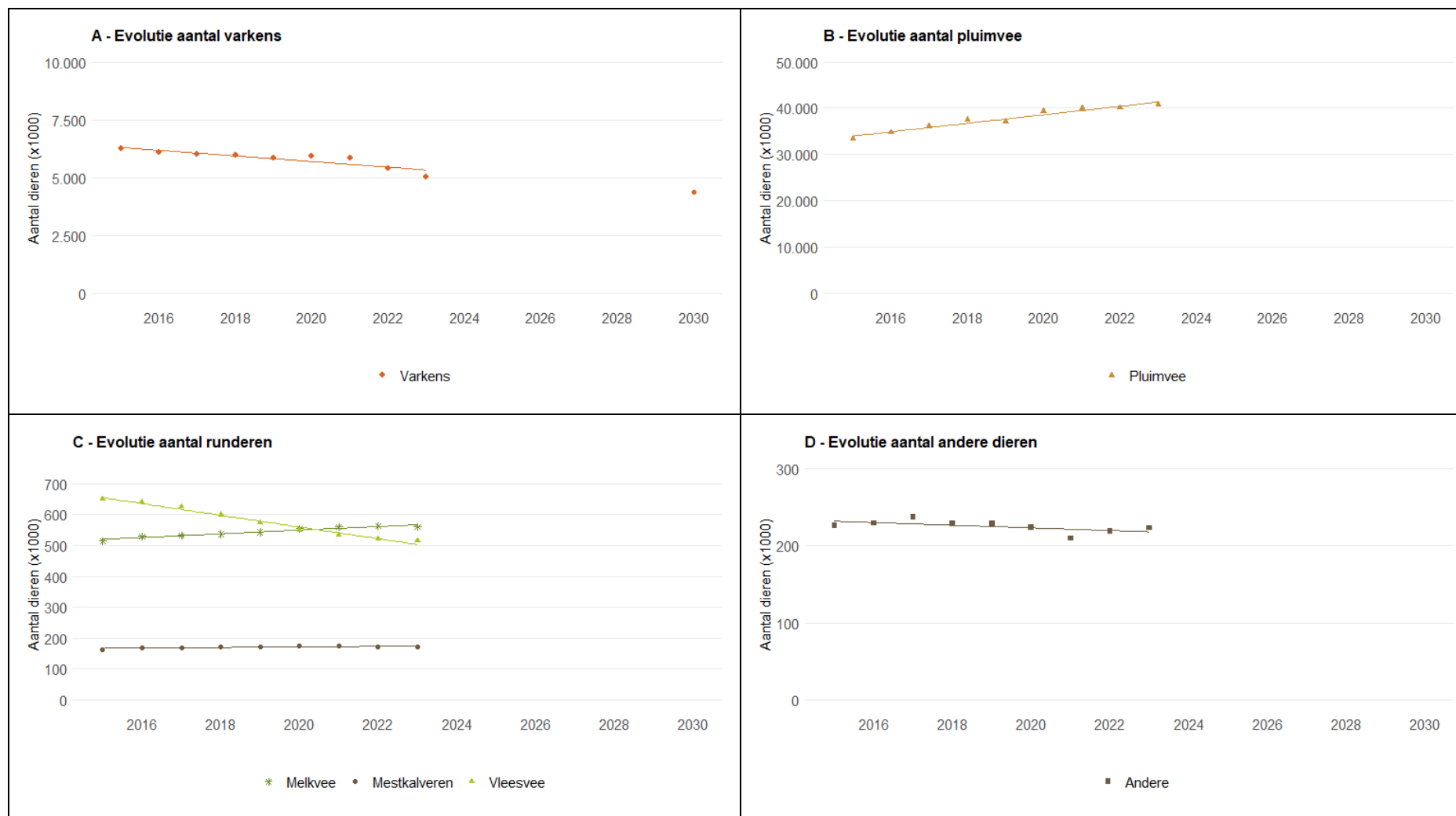
²⁴ De online tool is te raadplegen via: [PAS-berekening - Departement Omgeving \(vlaanderen.be\)](https://pas-berekening-departement-omgeving.vlaanderen.be/).

voor een stuk het effect van emissie reducerende staltechnieken teniet (in 2023 steeg het aandeel pluimvee in emissiearme stallen tot 64%; Vlaamse Landmaatschappij 2024). Aangezien de vooropgestelde daling van de ammoniakuitstoot van pluimvee momenteel uitblijft, zal de emissiereductie in 2030 niet bereikt worden zonder trendbreuk van de huidige evolutie.

Uitstoot en dieren aantallen verschuift van vlees- naar melkvee

Het aantal runderen daalde significant met gemiddeld 12.101 per jaar tijdens de periode 2015-2023 (Figuur 12C). Dat komt neer op ongeveer 6% minder runderen in 2023. De daling is vooral toe te schrijven aan een significante afname van de hoeveelheid vleesvee over de jaren (gemiddeld 18.982 minder dieren per jaar, zie Bijlage 1). Voor mestkalveren en melkvee nam het dieren aantal in 2022 toe in vergelijking met 2015. Het aantal mestkalveren steeg met 4,6% in dezelfde periode. Ook het aantal melkkoeien groeide significant tussen 2015-2022, met een gemiddelde aangroei van 5.935 melkkoeien per jaar (27,5% t.o.v. 2015, Figuur 12C).

Tussen 2015 en 2022 steeg de ammoniakuitstoot van melkvee en mestkalveren respectievelijk met 15,1 en 4,6%, terwijl de uitstoot van vleesvee daalde met 19,6% (Tabel 5 en Figuur 11). De trend is voor alle bovengenoemde categorieën significant. Ook hier worden reducties vooropgesteld voor emissies uit de stal (Tabel 1). Voor mestkalveren wordt een vijfde minder staluitstoot beoogd tegen eind 2030 (of 361 ton N-NH₃). De huidige stijgende trend gaat dus de verkeerde richting uit. Voor vlees- en melkvee wordt uitgegaan van een verwachte reductie van 15% tegen 2030. Omgerekend betekent dit dat de uitstoot uit stal en opslag tegen eind 2030 beperkt moet worden tot 2.301 ton N-NH₃ (vleesvee) en 2.694 ton N-NH₃ (melkvee). Voor vleesvee is die doelstelling in 2022 bereikt. Voor melkvee gaat de trend net zoals bij mestkalveren de omgekeerde richting uit. De stijging in ammoniakuitstoot uit melkveestallen doet de daling bij vleesvee voor een stuk teniet.



Figuur 12: Evolutie van het aantal dieren in Vlaanderen tijdens de periode 2015-2023 voor A) varkens B) pluimvee, C) runderen en D) andere dieren (Bron: Mestrapport 2024). De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. Het punt 2030 voor de varkens aantallen komt overeen met de vooropgestelde 30% reductiedoelstelling. Voor de andere diercategorieën zijn er geen doelstellingen op vlak van dieren aantallen decretaal vastgelegd.

Ruim een derde ammoniakemissies komt van buiten de stal

De vorige paragrafen focusten op evolutie van stalemissies (inclusief mestopslag op het bedrijf). Emissies buiten de stal bedroegen in 2022 ruim een derde (37,5%) van de ammoniakuitstoot in de sector Landbouw (Tabel 5). Ongeveer twee derde (of 66,5%) was afkomstig van het uitrijden van (dierlijke) mest. Dieren die buiten grazen (11,7%), toediening van kunstmest (15,9%) en het verwerken van mest (5,9%) verklaren het overige deel van de emissies buiten de stal.

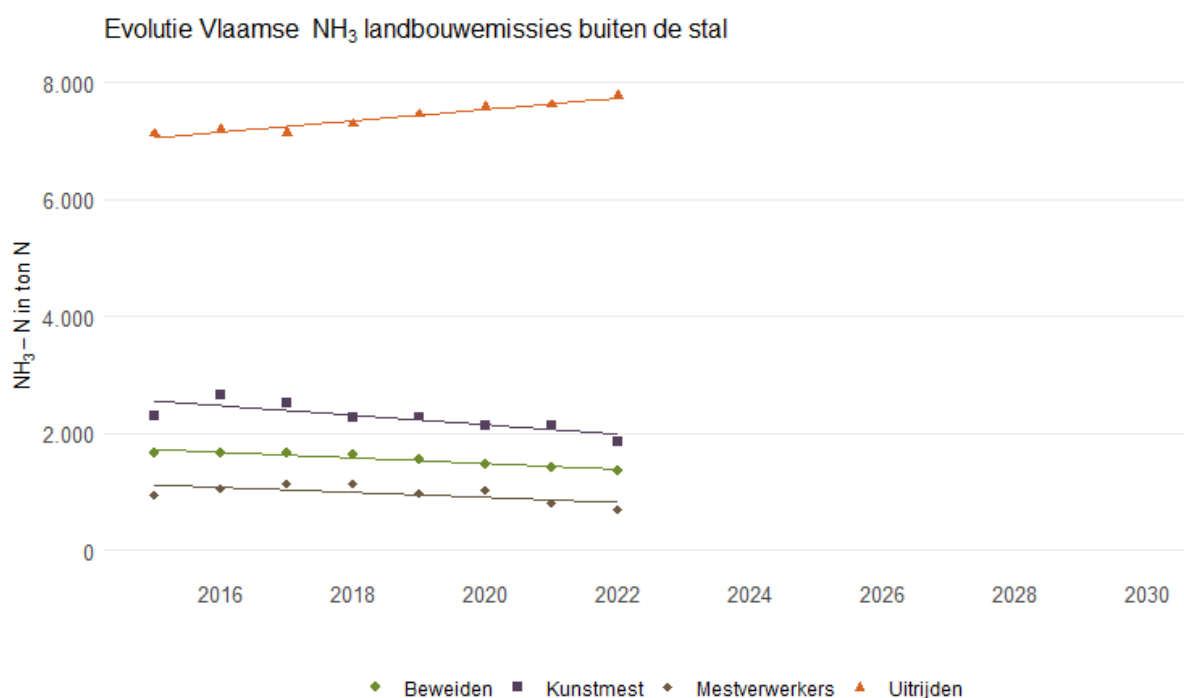
Het Stikstofdecreet voert vanaf 2028 nulbemesting²⁵ in alle groene bestemmingen in de SBZ-H's (met uitzondering van huiskavels), maar vermeldt geen generieke reductiedoelstellingen voor de deelsectoren uitrijden van mest (dierlijk en kunstmest) en beweiding en het gebruik van kunstmest. Deze activiteiten worden in belangrijke mate geregeld door het Vlaamse Mestbeleid, dat uitvoering geeft aan de Europese Nitraatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water. Het Mestbeleid regelt de maximale hoeveelheid mest (kunstmest, dierlijke en andere mest) die mag toegediend worden op Vlaamse landbouwpercelen. Dit gebeurt op basis van bemestingsnormen en gegevens over het landbouwareaal, het bodemtype en teeltinfo. In de periodes 2015-2018 en 2019-2022 waren de maatregelen van het vijfde en zesde Mestactieplan respectievelijk (MAP-5 en MAP-6) van kracht. Omdat de opmaak en goedkeuring van het zevende Mestactieplan (MAP-7) vertraging opliep is, zijn de bepalingen van MAP-6 ook in 2023 en 2024 nog geldig. Op 18 december 2024 keurde het Vlaams Parlement wijzigingen aan het Mestdecreet goed²⁶.

Naast het Mestbeleid speelt ook het Luchtkwaliteitsbeleid een rol in de regulering van ammoniakemissies buiten de stal. Zo legt het Luchtbeleidsplan 2030 de voorwaarden vast voor emissiearme aanwending van dierlijke mest en andere meststoffen. Emissiearme aanwending van mest is verplicht bij toediening van mest op akker- en grasland. De maatregelen rond het verhogen van de emissiearme aanwending van mest op akkerland en betere voorschriften voor het gebruik van ureum als kunstmest²⁷ worden opgenomen in de voortgangsrapportage van het Luchtbeleidsplan (Vlaamse Milieumaatschappij, 2023) maar zitten ook impliciet vervat in het Stikstofdecreet.

²⁵ Nulbemesting betekent dat er maximaal 2 grootvee-eenheden/ha kunnen grazen en geen enkele andere vorm van bemesting mogelijk is.

²⁶ Een overzicht van de stand van zaken naar aanloop van MAP-7 is te raadplegen op [MAP 7: stand van zaken | Vlaamse Landmaatschappij \(vlm.be\)](https://www.vlm.be/landmaatschappij)

²⁷ Dit zijn twee maatregelen die gerapporteerd worden in de voortgangsrapportage van het Luchtbeleidsplan 2030.



Figuur 13: Evolutie van de Vlaamse NH₃-emissie (in ton N/jaar) tussen 2015 en 2022 voor de deelsectoren beweiden, kunstmest, mestverwerkers en uitrijden. De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. Voor deze deelsectoren zijn er geen generieke emissiereductiedoelstellingen vastgelegd.

Meer ammoniak bij uitrijden van mest, minder via begrazing

De ammoniakuitstoot als gevolg van het uitrijden van mest nam significant toe tussen 2015 en 2022 met gemiddeld 97 ton stikstof per jaar (Figuur 13 en Tabel 5). Dat is een stijging van 9% in 2022 ten opzichte van 2015. Enkel in 2017 was er een lichte daling. Tegelijk daalde de jaarlijkse uitstoot van ammoniak door beweiding met gemiddeld 48 ton stikstof ($p < 0,05$). In 2022 kwam hierdoor 17,9% minder ammoniak vrij dan in het referentiejaar. Hoewel het totaal gebruik van dierlijke mest stabiel bleef in de periode 2015-2022 (Vlaamse Landmaatschappij, 2023), trad een verschuiving op van minder beweiding naar meer uitrijden van mest. Runderen grazen steeds minder buiten en blijven langere perioden op stal. Dat leidt tot lagere ammoniakuitstoot als gevolg van beweiding. Deze tendens sluit aan bij de toename van het areaal intensief gemaaid grasland (waarop mest wordt uitgereden en wat niet begraasd wordt) in de periode 2015-2022.

Ammoniakreductie door mestverwerking voorlopig op koers

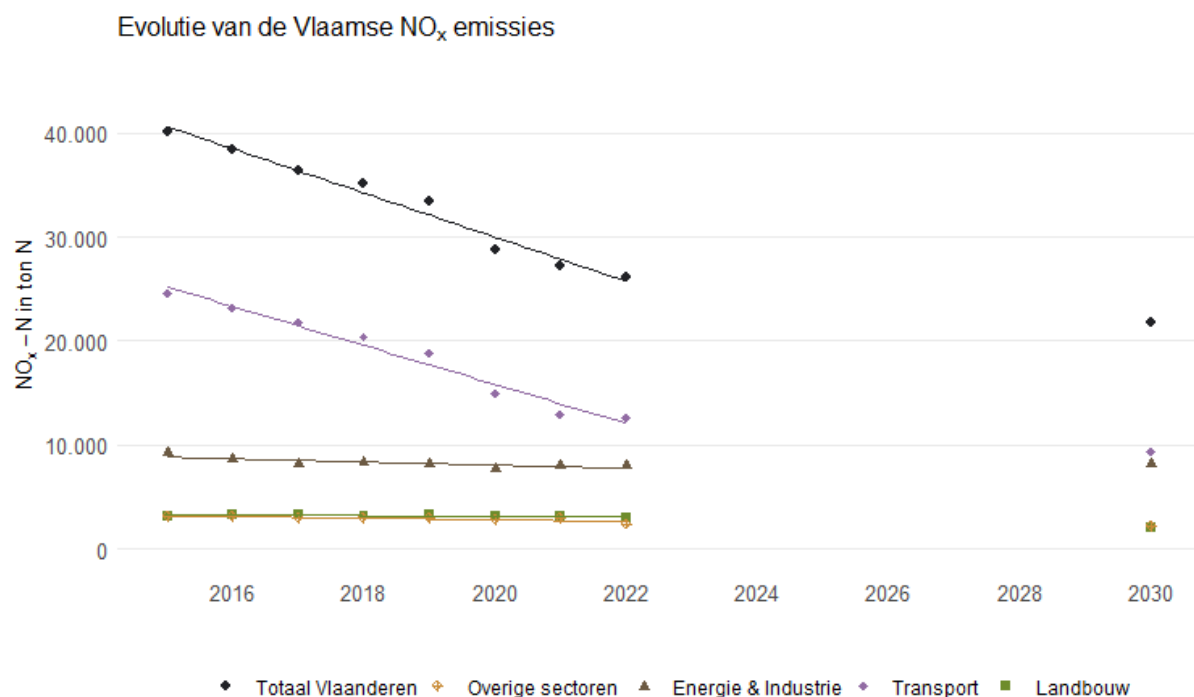
In 2022 lagen de ammoniakemissies uit mestverwerking en kunstmesttoediening respectievelijk 27,1% en 19,1% lager dan in 2015 (Tabel 5). Voor mestverwerking is de daling niet significant tijdens de beschouwde periode en vertoont de evolutie veel schommelingen tussen de jaren (Figuur 13). De laatste twee jaren (2021 en in het bijzonder in 2022) werd aanzienlijk minder mest verwerkt en geëxporteerd (Vlaamse Landmaatschappij, 2023). Dit kan in verband gebracht worden met een lagere mestproductie in die periode, voornamelijk als gevolg van een kleinere varkensstapel. De gerealiseerde afname in ammoniakuitstoot door mestverwerking ligt - op basis van de uitstoot in 2022 - in lijn met de beoogde 30% emissiereductie tegen 31 december 2030 (Tabel 1). Wat kunstmest betreft is de afname in ammoniakuitstoot tussen 2015 en 2022 significant, met een gemiddelde jaarlijkse daling van 81 ton stikstof. De meest opvallende daling zit tussen 2022 en 2021 (-13%). Het Mestrapport 2023 stelt in dat jaar ook een lager geregistreerd kunstmestgebruik vast. Sinds 2021 moeten landbouwers

en handelaars van kunstmest een digitaal kunstmestregister bijhouden. Hetzelfde rapport merkt echter op dat er voor een aanzienlijk deel van het landbouwareaal (35%) geen kunstmest wordt geregistreerd, terwijl dit op basis van de teelt wel verwacht wordt. Dit doet vermoeden dat het kunstmestgebruik niet altijd correct geregistreerd wordt in het kunstmestgebruiksregister (VLM, 2023).

4.2.2 Stikstofemissies van de sector Transport

Onderstaande bespreking gaat enkel in op de NO_x-ontwikkelingen van de sector Transport. Deze sector leverde de grootste bijdrage aan de totale uitstoot van stikstofoxiden in Vlaanderen (Figuur 14). Zoals aangegeven in paragraaf 4.1 en Figuur 9 komen ook kleine hoeveelheden ammoniak vrij bij verbrandingsprocessen gerelateerd aan verkeer. In dit rapport wordt hier niet verder op ingegaan.

Alle sectoren met uitzondering van de sector Landbouw konden significante dalingen in NO_x-uitstoot optekenen in de periode 2015 en 2022 (Figuur 14 en Bijlage 1 voor statistische details). De sterkste daling zat bij sector Transport, met een gemiddelde reductie van 1871 ton stikstof per jaar. De jaarlijkse gemiddelde afname bij de sector Energie & Industrie (-152 ton N) en Overige sectoren (-77 ton N) is beperkter.

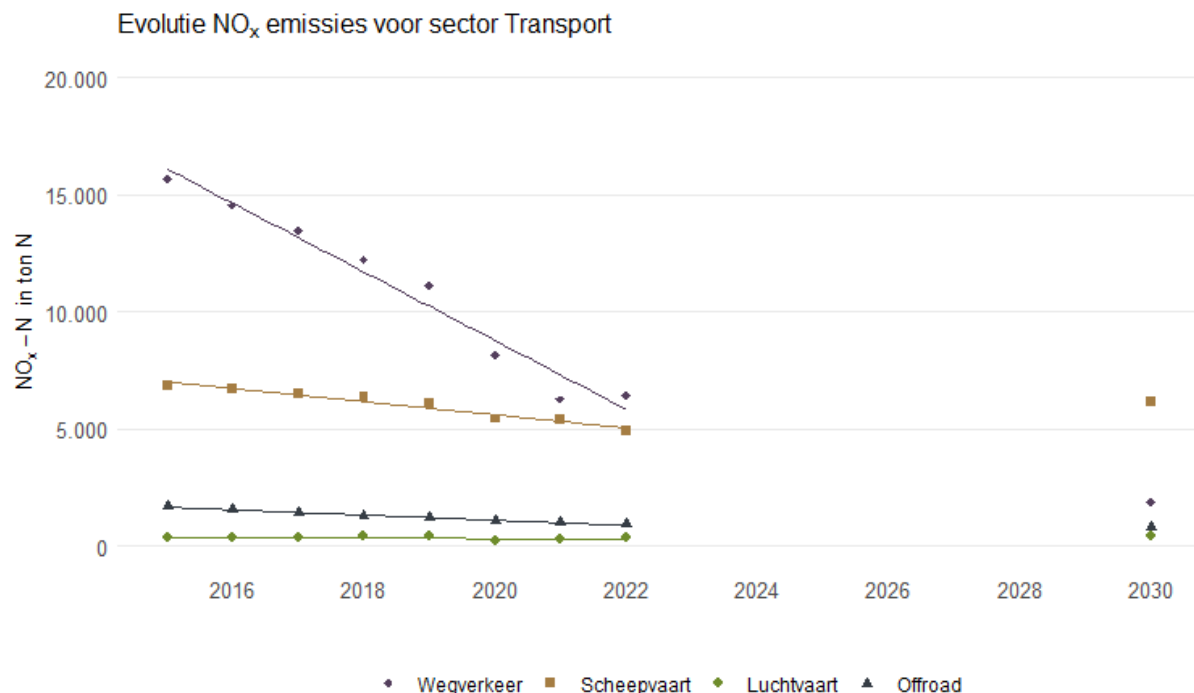


Figuur 14: Evolutie van de Vlaamse NO_x-emissies (Vlaams totaal én per sector, in ton N) tijdens de periode 2015-2022. De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. Het punt 2030 is de doelstelling van 21,8 kton NO_x-N-in 2030 (Vlaanderen). Voor elke sector komt het punt 2030 overeen met de NO_x-doelstelling per GNFR-sector tegen 2030 (Luchtbeleidsplan 2030 en Stikstofdecreet). De bijkomende verlaging van 2,2 kton NO_x door Wegverkeer zoals voorzien in de PAS zit vervat in deze berekening (artikel 52 Stikstofdecreet).

Wegverkeer draagt sterkst bij aan daling stikstofoxiden

De GNFR-sector Wegverkeer droeg van alle (deel)sectoren het meeste bij aan de daling in de totale NO_x-uitstoot (t.o.v. Vlaams totaal en t.o.v. de sector Transport). Tussen 2015 en 2022 daalde de NO_x-uitstoot jaarlijks significant met 1.465 ton stikstof (Bijlage 1). In 2022 lag de uitstoot 59% lager dan in 2015 (Tabel 4 en Figuur 15) en was transport over de weg goed voor ongeveer een kwart van de

Vlaamse NO_x-emissies. In 2015 was dit nog 39%. Op basis van de huidige dalende trend van stikstofoxiden lijkt de 2030 doelstelling voor Wegverkeer haalbaar. Maatregelen uit het Luchtbeleidsplan 2030 zijn onder andere gericht op het vergroenen van nieuwe personenwagens (respectievelijk kleiner en groter marktaandeel dieselwagens en zero-emissiewagens), het instellen van lage -emissie zones (LEZ) in stadscentra en het verminderen van het aantal voertuigkilometers. Uit het laatste Voortgangrapport van het Luchtbeleidsplan blijkt dat het aantal dieselwagens in de nieuwverkoop daalt tot 17% in 2022 (in 2015 was dit aandeel nog 60%) (Vlaamse Milieumaatschappij, 2023). Toch rijden er in 2022 nog een groot aantal benzine- en dieselwagens rond en neemt het aantal voertuigkilometers (op Vlaamse snelwegen) niet af.



Figuur 15: Evolutie van de Vlaamse NO_x-emissie (uitgedrukt in ton N/jaar) tijdens de periode 2015-2022 voor de sector Transport. De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. Punt 2030 is de opsplitsing van de NO_x-doelstelling tegen 2030 per deelsector (inclusief extra 2,2 kton NO_x voor Wegverkeer).

Scheepvaart ook grote bron van stikstofoxiden

Naast Wegverkeer bestaat de sector Transport nog uit drie andere GNFR-sectoren: Scheepvaart, Luchtvaart en Offroad. Scheepvaart, en in het bijzonder internationale zeevaart, verklaarde in 2022 bijna 19% van de totale Vlaamse uitstoot van stikstofoxiden (of 39% van de sector Transport). De bijdrage van Scheepvaart komt hierdoor op de tweede plaats, na Wegverkeer. Let wel, dit gaat alleen om scheepvaartemissies die tot het Vlaams grondgebied gerekend worden. Tussen 2015-2022 daalde de uitstoot van stikstofoxiden door Scheepvaart significant met 28%, of gemiddeld 282 ton N per jaar. Schonere motoren en alternatieve brandstoffen kunnen die evolutie verder doorzetten.

Geen afname uitstoot bij Luchtvaart, wel bij Offroad

De GNFR-sector Offroad, of alle emissies die afkomstig zijn van mobiele machines en voertuigen die niet op de openbare weg komen, draagt voor 3,6% bij tot de totale NO_x-uitstoot in Vlaanderen. Landbouwtractoren maken hier deel van uit. De uitstoot door Offroad daalde significant met bijna 45% tussen 2015 en 2022. Dat komt neer op een gemiddelde daling van 112 ton N per jaar.

Tot slot heeft de sector Luchtvaart een relatief beperkt aandeel in de totale NO_x-uitstoot (-1,4% in 2022). Let wel: hier wordt enkel de uitstoot bij het landen en opstijgen van Vlaamse luchthavens in rekening gebracht. Binnen de sector Transport is Luchtvaart de enige die geen significante af- of toename in stikstofuitstoot over de tijd vertoont. Net zoals bij Wegverkeer werden in 2020 als gevolg van Covid-19 de laagste cijfers opgetekend binnen Luchtvaart.

4.2.3 Stikstofemissies van de sectoren Energie & Industrie

Net zoals bij de sector Transport wordt – gezien het beperkte aandeel van ammoniak - enkel ingegaan op de evolutie van stikstofoxiden bij de sectoren Energie & Industrie.

Sinds 2015 verminderde de uitstoot van stikstofoxiden door de sectoren Energie & Industrie met 12,3%, of gemiddeld 152 ton N per jaar (Figuur 14, Tabel 4 en Bijlage 1 voor statistische details). Dat is een daling van bijna 23% voor Energie en ongeveer 9% voor Industrie. Vooral de energiesector zette de afgelopen jaren grote stappen door de omschakeling naar gasvormige brandstoffen, de inzet van zowel primaire als nageschakelde behandelingstechnieken en door de transitie naar meer hernieuwbare energie. Bij Industrie is de daling iets minder uitgesproken. Het opnemen van (bijkomende) voorwaarden in de vergunningen verklaart voor een stuk de afname van stikstofuitstoot door de sector Industrie. De (petro)chemische industrie en de ijzer- en staalindustrie zijn hier de belangrijkste bronnen voor NO_x.

De sector Industrie is net zoals Wegtransport verantwoordelijk voor ongeveer een kwart van de Vlaamse NO_x-uitstoot. Om de stikstofuitstoot van industriële bedrijven onder controle te houden en verder te reduceren, wordt in de eerste plaats gekeken naar de vergunningverlening en naleving van Best Beschikbare Technieken.

4.2.4 Stikstofemissies van de sector 'Overige'

De sector 'Overige' omvat emissies van de GNFR-sectoren Andere Stationaire Energiebronnen (C), Vluchtige Stoffen (D), Solventen (E) en Afvalverwerking (J) (Tabel 2). De bijdrage van Overige sectoren aan de Vlaamse ammoniakuitstoot was kleiner dan 1% in 2022. Het aandeel van Overige sectoren aan de Vlaamse uitstoot van stikstofoxiden was 9,4% (Figuur 9). Het zijn hoofdzakelijk stationaire energiebronnen, waarvan gebouwenverwarming de voornaamste is, die voor de NO_x uitstoot zorgen (95%). De uitstoot van alle 'Overige' bronnen samen daalde met 22,5% sinds 2015 (Tabel 4 en Figuur 14), of gemiddeld 77 ton N per jaar (Bijlage 1). Dit komt vooral door de sterke emissiedaling van Stationaire energiebronnen (-22,1%). Ook de emissies afkomstig van de sectoren Solventen en Afvalverwerking daalden met respectievelijk ongeveer driekwart en een vijfde tussen 2015 en 2022. De uitstoot van NO_x door de Sector Vluchtige Stoffen nam lichtjes toe, maar dit is gezien het beperkte aandeel in de bijdrage door 'Overige' sectoren verwaarloosbaar.

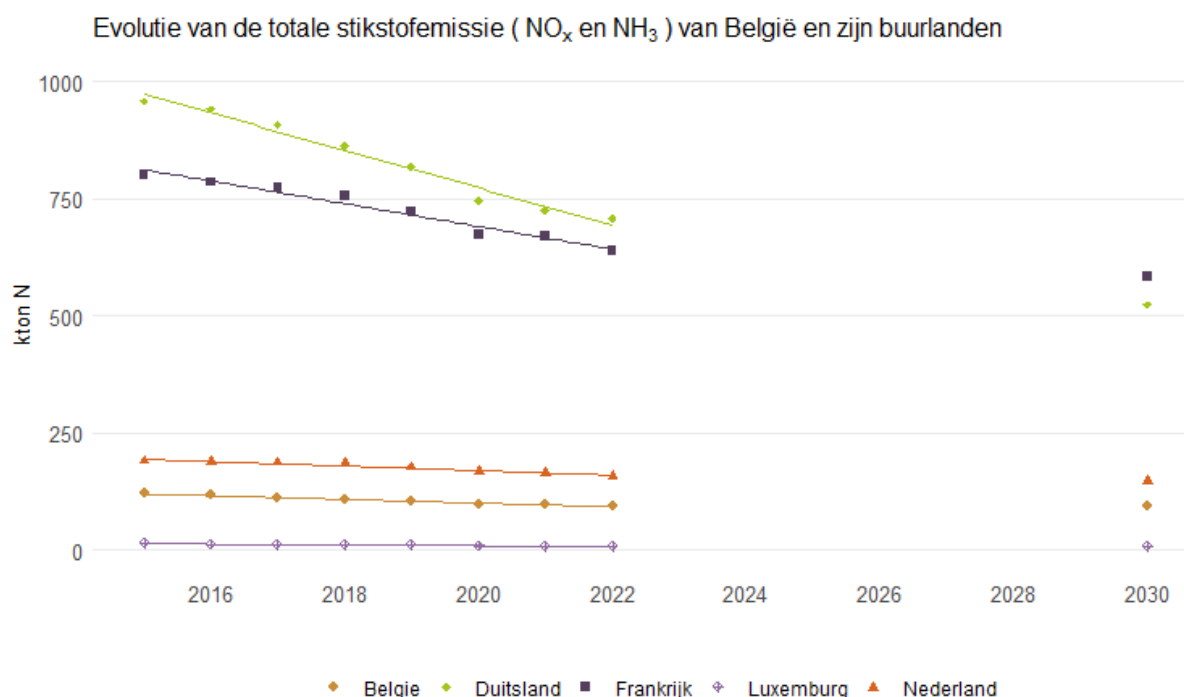
Tabel B 3 en Tabel B 4 bevatten de cijfers per GNFR-sector voor de Overige sectoren.

4.3 Evolutie stikstofemissies buiten Vlaanderen

Dit deel gaat kort in op de niet-Vlaamse stikstofemissies van omringende landen en van België. Het is immers niet enkel de Vlaamse uitstoot die bepaalt hoeveel stikstof neerslaat op Vlaamse bodems. Ook stikstof die vrijkomt in de omringende buurlanden speelt een rol. In 2022 was de buitenlandse bijdrage aan de NH_x - en NO_y - stikstofdepositie op Vlaamse natuur respectievelijk 40 en 73% (zie paragraaf 5.2).

Stikstofuitstoot in België en buurlanden daalt

Figuur 16 toont de evolutie van de totale stikstofemissie in België en buurlanden tijdens de periode 2015 tot 2022. Het valt op dat alle trends significant dalen tijdens deze periode ($p < 0,05$, Bijlage 1). Duitsland en Frankrijk hebben de grootste absolute dalingen (respectievelijk gemiddeld 40 en 24 kton per jaar). Bij België, Nederland en Luxemburg is de gemiddelde jaarlijkse afname ongeveer 4, 4 en 1 kton stikstof. Relatief uitgedrukt liggen de verhoudingen iets anders. De stikstofuitstoot van Luxemburg was met 41% de sterkste daler in 2022 (in vergelijking met 2015). Duitsland, België en Frankrijk volgen, met reductiepercentages van 26, 23 en 20%. De stikstofuitstoot in Nederland daalde met ongeveer 16% in de beschouwde periode. Dat komt ongeveer overeen met het gemiddelde van de EU-27 landen.



Figuur 16: Evolutie van de totale stikstofemissies (in kton N) van België, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg en Nederland. De volle lijn is de lineaire regressie door de emissiepunten 2015-2022. De emissies en het emissie reductiedoel in 2030 voor elke lidstaat zijn afkomstig van Europese rapportage in het kader van de NEC-richtlijn (National Emission Reductions Commitments (NEC) Directive emission inventory data). Emissies in 2022 zijn voorlopige cijfers.

Daling stikstofuitstoot gestuurd door afname uitstoot stikstofoxiden

Net zoals in Vlaanderen wordt de afname in stikstofuitstoot vooral gestuurd door een sterke daling van de emissie van stikstofoxiden. Voor België en de buurlanden samen wordt een reductie van 32% opgetekend (Tabel 6)²⁸. Luxemburg realiseerde de grootste reductie (-61%), Nederland de kleinste (-

²⁸ Tabel gebaseerd op cijfers uit de EEA National air pollutant emissions data viewer 2005-2022.

29%) (Tabel 6). Ook in de rest van de EU wordt een sterke afname van de uitstoot van stikstofoxiden vastgesteld (Europees Milieuagentschap, 2024). Op EU-niveau is de transportsector veruit de belangrijkste bron, gevolgd door de sectoren Industrie, Energie, Landbouw en Huishoudens. Schoner en efficiënter brandstofgebruik (gas in plaats van steenkool) bij de sectoren Energie en Industrie, technische verbeteringen en een toenemend gebruik van NO_x-katalysatoren bij Wegverkeer zijn (ook hier) belangrijke drijvende krachten achter die afname.

Reductie uitstoot ammoniak is grootste uitdaging

De ammoniakuitstoot daalde sinds 2015 minder snel dan de uitstoot van stikstofoxiden. Voor België en de buurlanden samen bedroeg de afname 16% in 2022 ten opzichte van 2015 (Tabel 6). Er zijn grote verschillen tussen de landen onderling: Duitsland (-22%) en Frankrijk (-13%) laten de grootste afname zien, Nederland (-7%) en Luxemburg (-6%) de kleinste (Tabel 6). In België verlaagden de ammoniakemissies met 9%. Over alle EU lidstaten heen tekent ammoniak de laagste reductiepercentages van de gerapporteerde luchtpolluenten op (Europees Milieuagentschap, 2024). In 2022 draagt de sector Landbouw veruit het meest bij tot de uitstoot van ammoniak in de EU-27. Afhankelijk van de specifieke regio of land wegen hier net iets andere factoren door. Een inperking van het (kunst)mestgebruik, een kleinere veestapel en emissiereducerende maatregelen droegen bij aan de daling. Dieper ingaan op de onderlinge verschillen in stikstofevolutie en beleidsaanpak in de verschillende landen valt buiten de scope van dit rapport.

Tabel 6: Evolutie van NH₃-N en NO_x-N emissies (in kton N) van België, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg en Nederland. De laatste kolom geeft het procentueel verschil in emissie weer in 2022 ten opzichte van 2015. De emissies zijn afkomstig van Europese rapportage in het kader van de NEC-richtlijn (National Emission Reductions Commitments (NEC) Directive emission inventory data). Emissies in 2022 zijn voorlopige cijfers.

Land	Polluent (kton N)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Vershil 2022 t.o.v. 2015
België	NH ₃ -N	58,5	58,6	57,2	56,9	56,1	55,7	55,1	53,0	9%
België	NO _x -N	62,0	58,4	55,0	52,7	49,1	43,2	43,8	40,3	35%
Duitsland	NH ₃ -N	539,6	534,6	519,6	496,2	479,2	446,0	432,8	421,8	22%
Duitsland	NO _x -N	418,5	406,4	388,9	367,4	339,9	299,1	293,7	286,7	32%
Frankrijk	NH ₃ -N	489,7	490,1	488,4	486,5	470,3	453,4	444,3	426,9	13%
Frankrijk	NO _x -N	311,0	295,6	285,3	269,2	253,2	219,1	226,6	212,3	32%
Luxemburg	NH ₃ -N	5,2	5,3	5,4	5,4	5,3	5,2	5,2	4,9	6%
Luxemburg	NO _x -N	8,9	8,1	7,1	6,5	5,8	4,5	4,2	3,5	61%
Nederland	NH ₃ -N	107,3	108,4	109,9	109,1	104,1	102,9	101,7	99,8	7%
Nederland	NO _x -N	83,1	79,9	77,2	76,8	72,9	64,4	62,8	59,2	29%

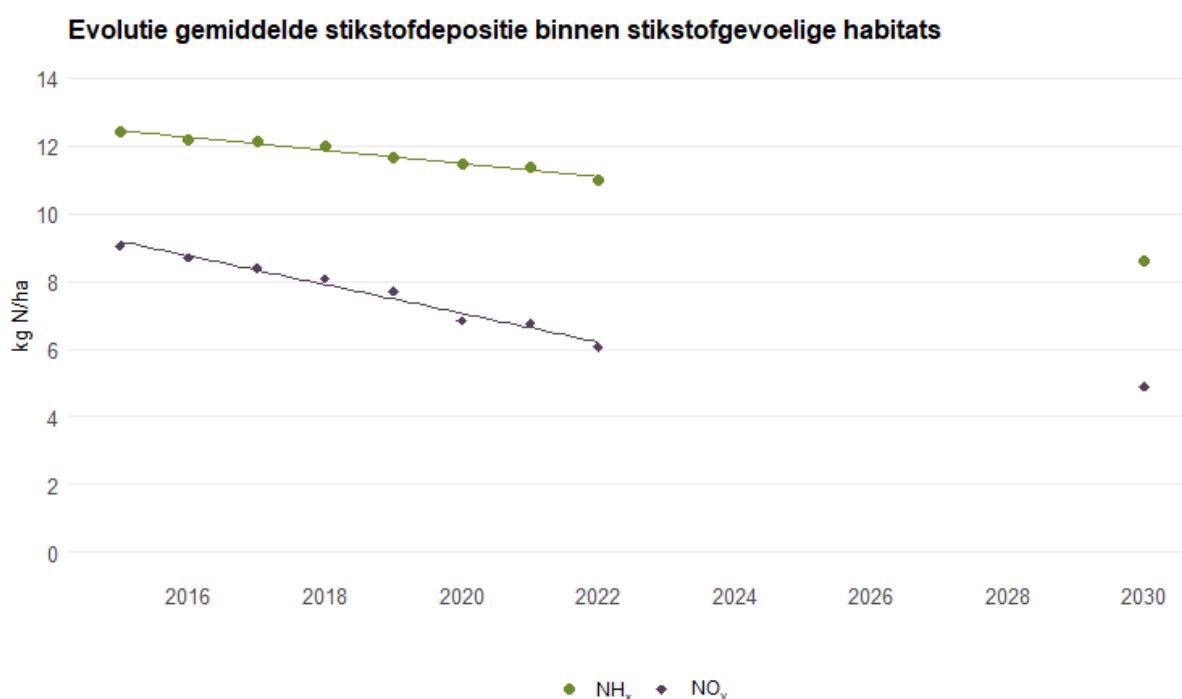
5 Evolutie van de stikstofdepositie in Vlaamse SBZ-H's

Dit hoofdstuk focust op de evolutie van de stikstofdepositie in de Vlaamse SBZ-H's en habitats tussen 2015 en 2022. Depositie van ammoniak- en stikstofoxidenverbindingen wordt aangegeven als NH_x en NO_y . Voor analyses over grondgebied Vlaanderen verwijzen we onder andere naar publicaties van VITO (Hooyberghs et al. 2025) en VMM²⁹. Bijlage 2 rapporteert de trend van stikstofdepositie van de Vlaamse emissies op Nederland, en omgekeerd.

5.1 Totale depositie door Vlaamse en buitenlandse bronnen

5.1.1 Evolutie tussen 2015 en 2022

De totale stikstofdepositie op Vlaamse SBZ-H's is het resultaat van luchtverontreiniging waaraan Vlaamse én buitenlandse emissiebronnen bijdragen. Met buitenlandse depositie bedoelen we alle deposities afkomstig van niet-Vlaamse bronnen. Dit is inclusief de stikstofuitstoot van Brussel, Wallonië en vaarroutes in internationale wateren. Hoewel het Stikstofdecreet doelstellingen vastlegt voor de Vlaamse emissies, is het van belang om naar de totale stikstofdepositie te kijken. Daarom bespreken we hier de evolutie van de stikstofdepositie van Vlaamse én buitenlandse bronnen.



Figuur 17: Evolutie van de gemiddelde stikstofdepositie (in kg N/ha) op stikstofgevoelige habitats in SBZ-H in Vlaanderen, voor de periode 2015-2022. Berekeningen gebeurden met meteo 2017 en VLOPS24. Volle lijn is de lineaire regressie tussen 2015-2022. Punt 2030 komt overeen met de doorrekening van de doelstelling voor NO_x en NH_3 naar een gemiddelde depositie (uitgemiddeld over alle stikstofgevoelige habitats in SBZ-H's).

²⁹ <https://www.vmm.be/lucht/stikstof/stikstofdepositie>

Sinds 2015 is de totale depositie op stikstofgevoelig habitat gemiddeld met een vijfde afgenomen

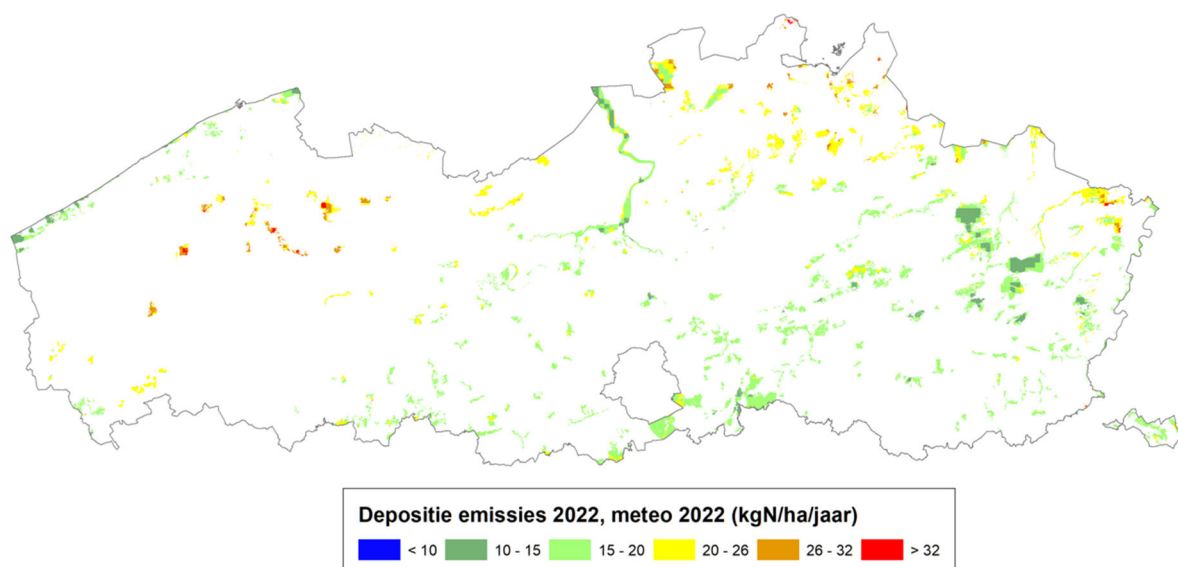
De gemiddelde totale depositie over alle stikstofgevoelige habitattypen in de Vlaamse SBZ-H's daalde significant tussen 2015 en 2022 (Figuur 17). Die daling was sterker voor stikstofoxiden (gemiddelde jaarlijkse afname van 0,42 kg N/ha/jaar) dan voor ammoniak (gemiddelde jaarlijkse afname van 0,19 kg N/ha/jaar). Tellen we de bijdragen van beide stikstofverbindingen samen, dan lag de gemiddelde totale depositie in 2022 in alle stikstofgevoelige natuur in Vlaanderen gemiddeld een vijfde lager in vergelijking met 2015 (van 21,5 naar 17,0 kg N per hectare per jaar). Deze afname kan in verband gebracht worden met de daling in stikstofuitstoot in Vlaanderen (zie paragraaf 4.1) en in de omliggende landen (zie paragraaf 4.3).

De evolutie van de depositie van ammoniak en stikstofoxiden kan vergeleken worden met het punt 2030 (Figuur 17). Dat punt bekomt men door de Vlaamse emissiedoelstelling per stof (zie paragraaf 3.4.1) door te rekenen naar een gemiddelde depositiewaarde voor alle stikstofgevoelige habitats in SBZ-H. Ammoniakdepositie zal, als de huidige depositietrend (2015-2022) aanhoudt, in 2030 nog steeds boven de beoogde depositiewaarde liggen. De uitvoering van de maatregelen van het Stikstofdecreet (die zich nog niet weerspiegelen in de cijfers) moeten voor de trendbreuk zorgen. Voor stikstofoxiden is dit niet het geval, daar is reeds sprake van een dalende depositietrend. Net zoals bij de emissies daalt de ammoniakdepositie minder snel dan de depositie van stikstofoxiden.

Ruimtelijke variatie in stikstofneerslag

In de Vlaamse SBZ-H's zijn er grote regionale verschillen in spreidingspatronen van depositie (Figuur 18). Zeer hoge stikstofdeposities van meer dan 32 kg stikstof per hectare per jaar komen lokaal voor in het centrum van West-Vlaanderen, het noorden van Antwerpen en in het noordoosten van Limburg. Deze regio's komen overeen met plaatsen waar het dierenaantal pluimvee, varkens en ook runderen per hectare tot de hoogste in Vlaanderen behoren³⁰ (cijfers 2023). Ter vergelijking: de gemiddelde stikstofdepositie over alle Vlaamse SBZ-H's bedroeg in 2022 17 kg stikstof per hectare per jaar (lichtgroene kleur Figuur 18). Naast de nabijheid van Vlaamse emissiebronnen, spelen ook buitenlandse bronnen (grenszone met Zuid-Nederland), de dominante windrichting (west tot zuidwest) en de ruimtelijke spreiding van de habitattypen een rol in de regionale verschillen in depositie op Vlaamse stikstofgevoelige natuur. Zo is droge stikstofdepositie bijvoorbeeld hoger in bossen dan in open landschappen zoals grasland, heide of duingebieden.

³⁰ [Veestapel | Vlaanderen.be](https://veestapel.vlaanderen.be)



Figuur 18: Stikstofdepositie (binnenlandse en buitenlandse emissiebronnen) in kg N/ha/jaar in de Vlaamse SBZ-H. Depositie werd bepaald voor emissies 2022 met VLOPS24 en meteo 2022.

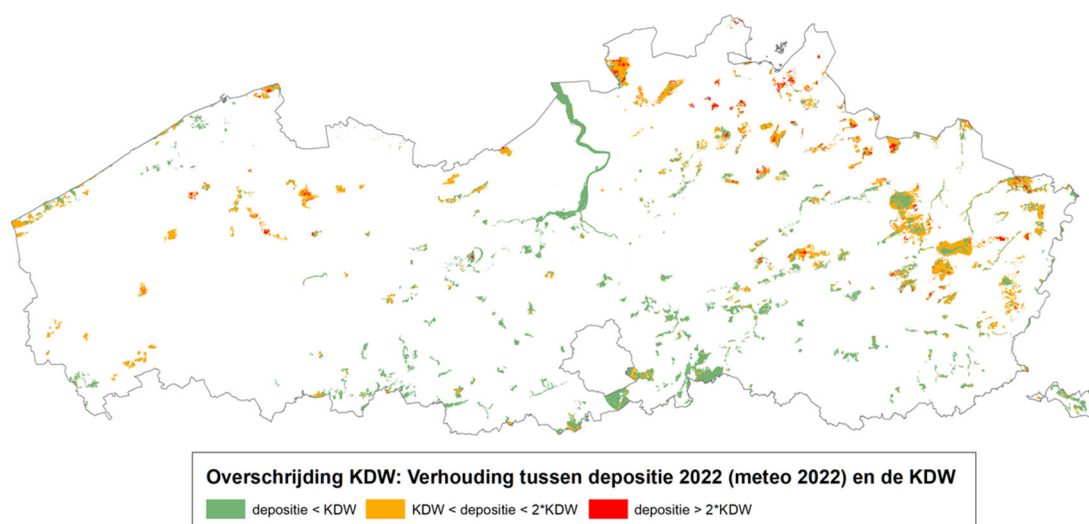
5.1.2 Overschrijding kritische depositiewaarde in 2022

Kritische depositiewaarde op 45% van de habitatoppervlakte in SBZ-H overschreden in 2022

Vertalen we de depositiekaart naar een overschrijdingskaart (Figuur 19) met een berekening van de oppervlaktes in overschrijding (Figuur 20), dan zien we dat de kritische depositiewaarde op 55% van de habitatoppervlakte in SBZ-H niet overschreden wordt in 2022 (groene kleur Figuur 19 en Figuur 20). Op ruim 40% van de oppervlakte habitat in SBZ-H ligt de depositie hoger dan de KDW, maar lager dan het dubbele van de KDW (oranje kleur). Het percentage van de oppervlakte habitat in SBZ-H's met een depositie hoger dan het dubbele van de KDW bedraagt 5% in 2022 (rode kleur). Merk op: de genoemde aandelen zijn percentages ten opzichte van alle habitatoppervlakte (de som van de stikstofgevoelige en niet-stikstofgevoelige oppervlaktes van alle habitats binnen de SBZ-H, zie paragraaf 3.3.). Wanneer enkel gekeken wordt naar stikstofgevoelige habitats³¹ binnen SBZ-H's ligt het aandeel in overschrijding iets hoger, nl. 52% (in plaats van ruim 40%). Ook het percentage van de oppervlakte met een depositie hoger dan het dubbele van de KDW ligt iets hoger (5,6% i.p.v. 4,9%). Het aandeel zonder overschrijding is daarentegen lager: op 48% van de oppervlakte stikstofgevoelige habitats is er geen overschrijding.

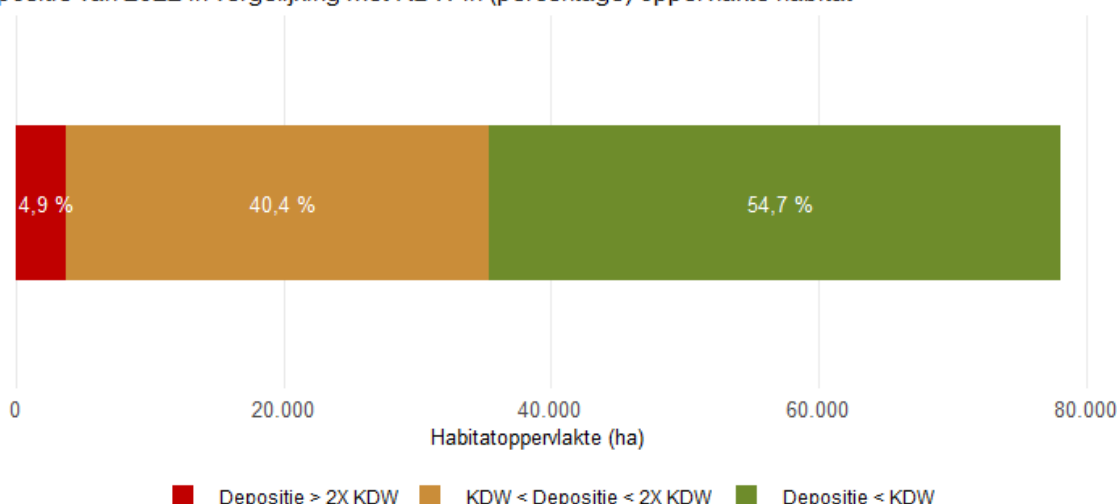
Zowel de depositie- als de overschrijdingskaart (Figuur 18 en Figuur 19) vertonen gelijkaardige spreidingspatronen: hoe hoger de depositie, hoe groter de kans dat de kritische depositiewaarde in een gebied overschreden wordt. Dit is echter geen één op één correlatie. SBZ-H's met lagere tot gemiddelde depositieniveaus maar met een gemiddeld hogere gevoeligheid voor stikstof (lage KDW) kleuren toch oranje of rood op de overschrijdingskaart. Of omgekeerd: SBZ-H's met minder oppervlakte stikstofgevoelige habitattypen (hogere KDW) hebben bij gelijkaardige depositieniveaus minder of geen overschrijdingen. Een voorbeeld hiervan is het habitatype 1130 estuaria in de SBZ-H 'Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent'.

³¹ Eigen berekeningen VITO.



Figuur 19: Verhouding van de totale depositie in 2022 ten opzichte van de KDW (in %) op habitats in SBZ-H's. De groene kleuren betekenen dat de kritische depositiewaarde niet overschreden wordt, de oranje en rode kleuren geven de mate van overschrijding van de KDW aan.

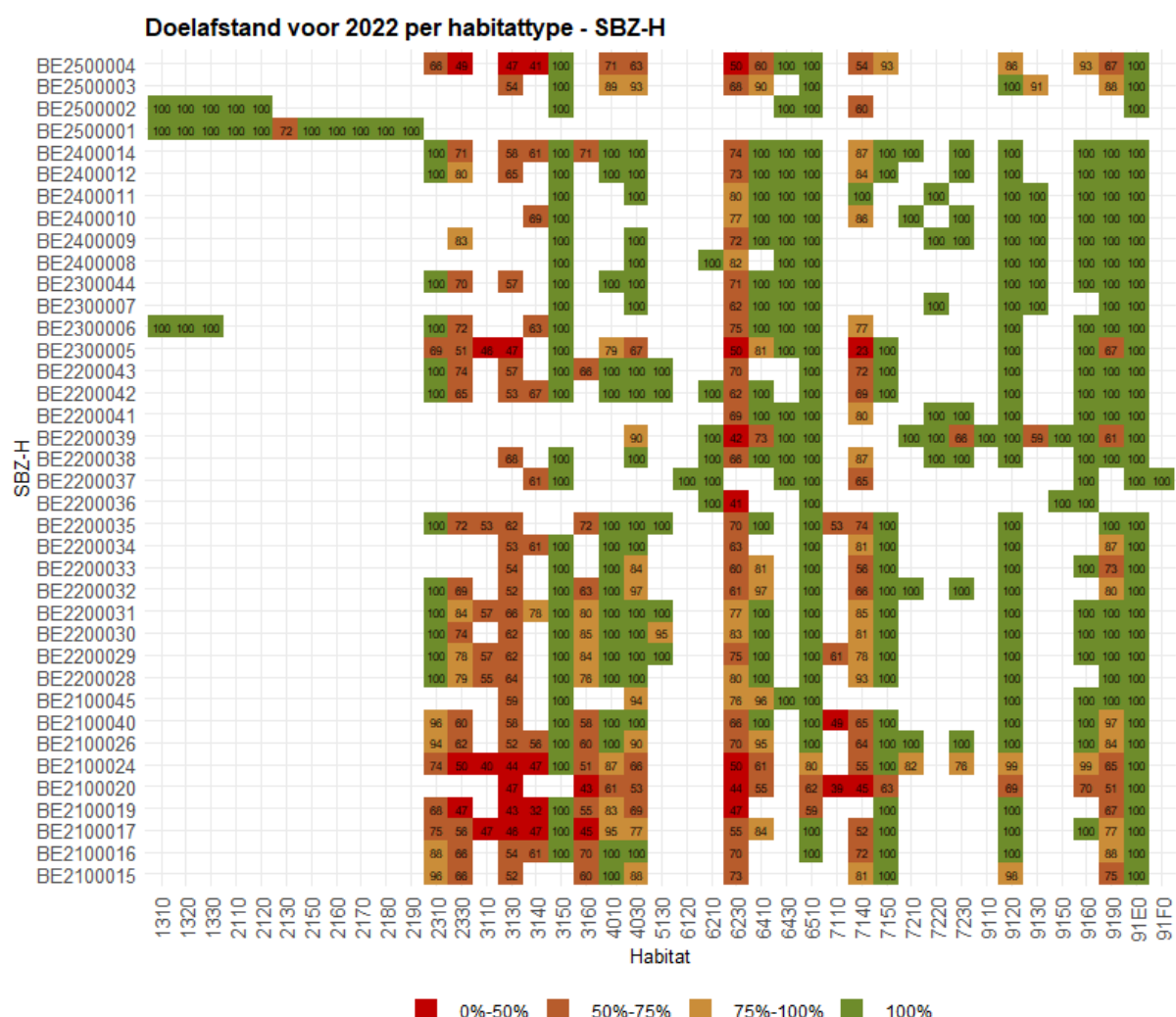
Depositie van 2022 in vergelijking met KDW in (percentage) oppervlakte habitat



Figuur 20: De habitatoppervlakte (in ha) in SBZ-H's in Vlaanderen. Het percentage van de oppervlakte is verdeeld in drie categorieën, nl. naargelang de depositie 2022 (i) groter is dan 2 maal de KDW, (ii) groter is dan de KDW maar kleiner dan 2 maal de KDW en (iii) kleiner is dan de KDW. Depositie werd bepaald voor emissies 2022 met VLOPS24 en meteojaar 2022.

In zes op tien van de stikstofgevoelige habitats is de overschrijding van de KDW minstens gehalveerd Vlaanderen telt in totaal 558 stikstofgevoelige SBZ-H-habitatcombinaties. Voor elke combinatie bekijken we in welke mate de halvering van de overschrijding van de kritische depositiewaarde tegen 2030 ten opzichte van die in 2015 al bereikt is in 2022. Op die manier gaan we na wat de afstand is ten opzichte van het doel 2030 voor depositie zoals vermeld in de PAS (zie paragraaf 2.2.1). We doen de oefening hier voor alle stikstofgevoelige habitats samen (A en B). De 2030 PAS-doelstelling behalen betekent dus niet noodzakelijk dat de depositie eind 2030 lager ligt dan de KDW in dat habitattyp. Voor 61,4% van die combinaties is dit doel in 2022 reeds bereikt (groene kleuren in Figuur 21). Voor de overige combinaties kan berekend worden in hoeverre de trend van de overschrijdingen tussen 2015 en 2022 verwijderd is van de beoogde trend (2015–2030) volgens 2030 PAS doel. Dit wordt de

doelafstand genoemd. De doelafstand wordt berekend als percentage van het traject naar 2030 dat reeds is afgelegd sinds 2015 en uitgedrukt aan de hand van kleurcodes. Voor 5,5% van de habitat-SBZ-H combinaties is de doelafstand nog het verst verwijderd (<50% van het traject afgelegd; rode kleuren in Figuur 21). Voor 21,3 en 11,8% van de combinaties werd respectievelijk 50-75% of 75-100% van het traject afgelegd (bruine en oranje kleuren in Figuur 21).



Figuur 21: Doelafstand voor de 558 combinaties van SBZ-H en stikstofgevoelige habitattypen in Vlaanderen (2022). De inkleuring en de waarde in de grafiek geven het niveau weer waarin de habitat-SBZ-H combinatie voldoet aan het 2030 PAS doel, met name halvering van de overschrijding van de KDW t.o.v. 2015. Wanneer de depositie in 2022 lager is dan het doel in 2030, wordt de habitat-SBZ-H combinatie ingedeeld in de 100% categorie (groene kleur). Voor de overige categorieën (rode, bruine en oranje kleur) wordt de evolutie van de depositie tussen 2015 en 2022 afgezet tegenover de evolutie tussen 2015 en het gewenste 2030-PAS doel. Depositie werd bepaald met VLOPS24 voor het meteorjaar 2017.

Grote verschillen in overschrijding KDW op stikstofgevoelige habitattypen tussen de maatwerkgebieden

Figuur 22 zoomt dieper in op de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitats binnen de vijf maatwerkgebieden. Telkens wordt het oppervlakte-gewogen gemiddelde van de depositie in 2022 vergeleken met het '2030 PAS-doel', zijnde de depositiewaarde die overeenkomt met een halvering van de overschrijding van de KDW in 2030 ten opzichte van 2015. De doelafstand wordt zoals in Figuur 21 uitgedrukt aan de hand van kleurcodes en geeft het percentage aan van het traject naar 2030 dat

reeds is afgelegd tussen 2015 en 2022. Groene balkjes geven de stikstofgevoelige habitattypen weer waar het doel al was bereikt in 2022. Dit aandeel is vrij hoog in de maatwerkgebieden De Maten (10 van de 16 habitattypen), Mechelse Heide en Vallei van de Ziepbeek (10 van de 17 habitattypen) en in de Voerstreek (10 van de 16 habitattypes). Niet toevallig gaat het om habitattypen met relatief hoge kritische depositiewaarden (15-30 kg N/ha/jaar), m.a.w. habitattypen die iets minder stikstofgevoelig zijn. De grootste opgave ligt in het Turnhouts Vennengebied. Daar is het doel voor slechts 3 van 20 habitats bereikt en zijn er 5 habitattypes nog het verst verwijderd (i.e. meer dan 50%) van een halvering van de overschrijding van de KDW in vergelijking met 2015. Deze habitats zijn zeer stikstofgevoelig, met kritische depositiewaarden van 10 kg N/ha/jaar of lager. Voor respectievelijk zes habitattypen in het Turnhouts Vennengebied moet de gemiddelde stikstofdepositie nog tussen 25% en 50% verder dalen (i.e. de bruine balkjes) of met 25% of minder (i.e. oranje balkjes) voor het doel bereikt is.

Gemiddelde stikstofdepositie voor 2022 ten opzichte van KDW per habitattype per maatwerkgebied



Figuur 22: Oppervlakte gewogen gemiddelde van de depositie in de stikstofgevoelige habitattypes van de vijf maatwerkgebieden. De habitattypes zijn ingekleurd volgens de mate waarin ze voldoen aan het 2030 PAS doel, nl. halvering van de overschrijding van de KDW t.o.v. 2015. Wanneer de depositie in 2022 lager is dan het doel in 2030, wordt de SBZ-H – habitat combinatie ingedeeld in de 100% - categorie (groen). Voor de overige categorieën (rood, bruin en oranje) wordt de evolutie van de depositie tussen 2015 en 2022 afgezet tegenover de evolutie tussen 2015 en het doel in 2030. Het zwarte streepje en cijfer boven elk balkje geeft de kritische depositiewaarde (in kg N/ha/jaar) weer voor elke SBZ-H – habitat combinatie.

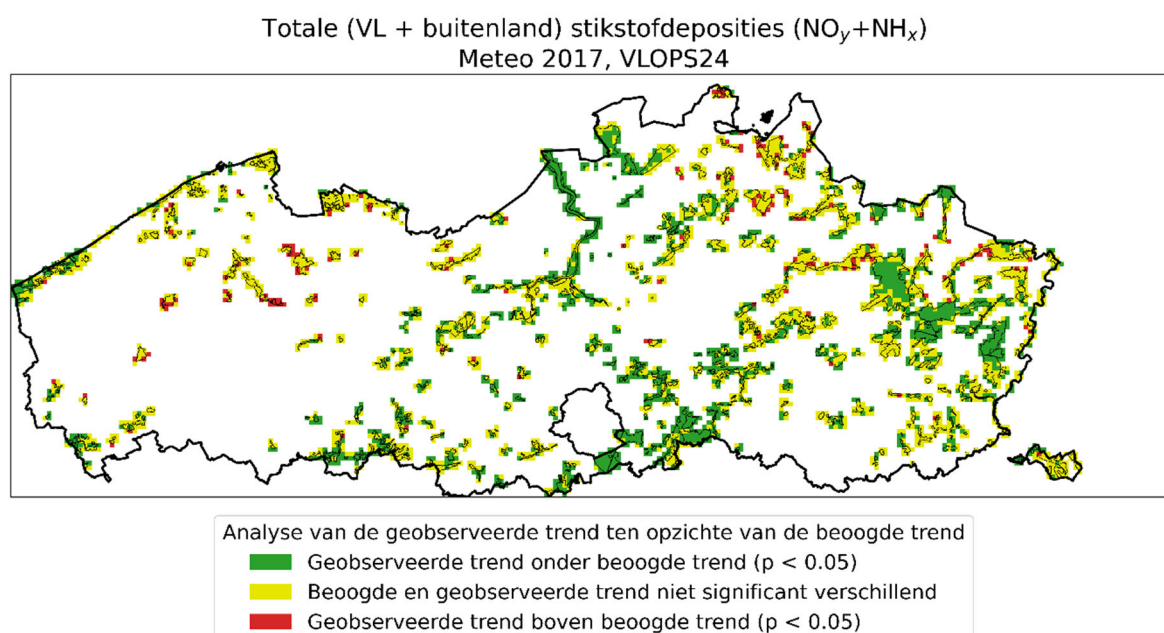
5.1.3 Analyse van de trend in totale depositie

Voorgaande paragrafen toonden aan dat de totale depositie op Vlaamse stikstofgevoelige habitats in SBZ-H gevoelig daalde in de periode 2015-2022, maar dat anno 2022 de doelafstand nog voor heel wat habitattypen groot is. De volgende paragraaf analyseert de ontwikkelingen meer in detail, zoekt naar mogelijke verklaringen voor de geobserveerde evoluties en relateert de trend aan de beoogde evolutie. Concreet vergelijken we de gerealiseerde depositietrend per SBZ-H (2015-2022) met de beoogde trend (2015-2030).

Gunstige depositietrend op bijna helft oppervlakte SBZ-H

Net zoals de depositie- en de overschrijdingskaart (Figuur 18 en Figuur 19) toont de trendanalyse van de totale stikstofdepositie op Vlaamse SBZ-H's een aantal regionale verschillen (Figuur 23) en verschillen gerelateerd aan de stikstofvorm (Figuur 24). De groene kleur geeft aan dat de stikstofdepositie tussen 2015 en 2022 significant sterker daalde dan de beoogde trend (2015-2030) (Figuur 23 en Figuur 24). Dat is het geval in iets minder dan de helft van de oppervlakte SBZ-H in Vlaanderen (46,4%). Voor de gele vlekken – ruim de helft van de oppervlakte SBZ-H – zijn de beoogde en gerealiseerde trend niet significant verschillend ($p < 0,05$). In de rode oppervlaktes evolueerde de depositie tussen 2015 en 2022 significant minder gunstig dan wat beoogd wordt. Dit gaat om 2,6% van de oppervlakte voor wat totale ($\text{NO}_y + \text{NH}_x$) stikstofdepositie betreft.

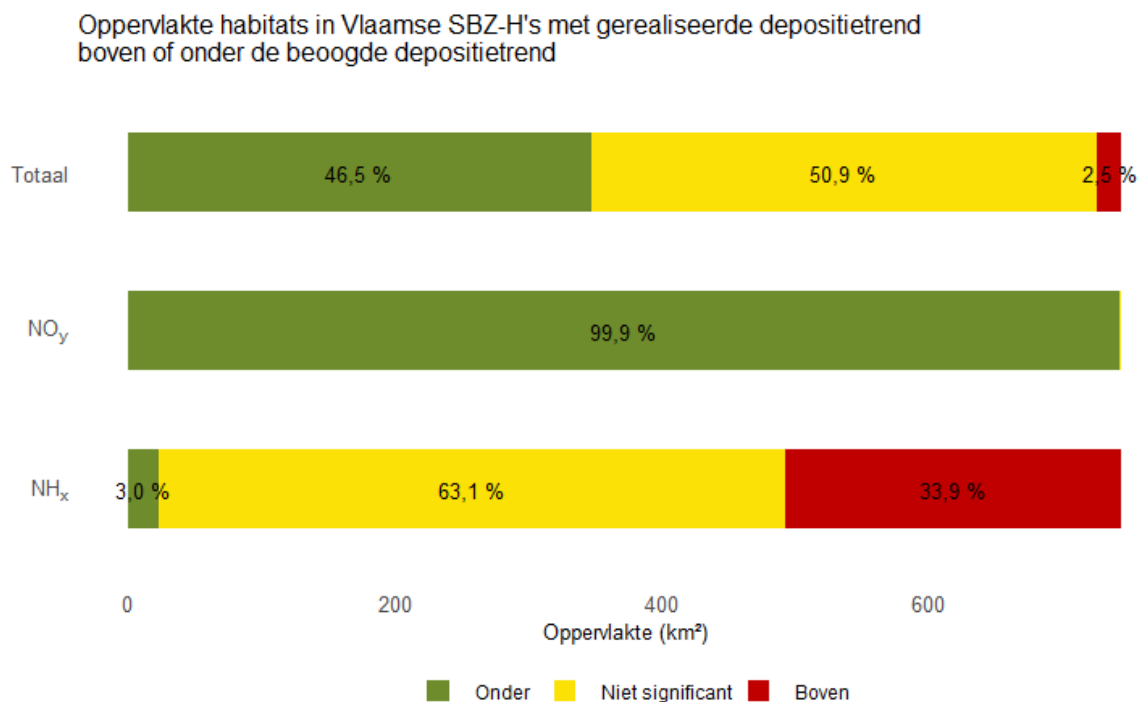
Merk op dat SBZ-H's die in de rode categorie vallen, een stijgende of een onvoldoende dalende trend kunnen vertonen in de periode 2015-2022. Uit de analyse blijkt dat er in nagenoeg alle rode gridcellen sprake is van een onvoldoende afnemende trend.



Figuur 23: Verschil tussen de geobserveerde en beoogde trend in totale depositie op Vlaamse SBZ-H. Deposities werden berekend op niveau van gridcel (1 km x 1 km), VLOPS24 en meteo 2017. Voor elke cel wordt een lineaire trend (2015-2022) berekend en vergeleken met de beoogde trend (2015-2030) met bijbehorende significantie.

Verschillende snelheden

Uit Figuur 24 blijkt dat de trend in totale depositie sterk bepaald wordt door de depositie van ammoniakverbindingen (NH_x). De depositietrend (2015-2022) voor NO_y daalde in bijna 100% van de oppervlakte habitat in SBZ-H significant sneller dan de beoogde trend (2015-2030). Voor ammoniak is dit aandeel 3%. In ruim een derde (33,9%) van de oppervlakte habitats in SBZ-H ligt de gerealiseerde trend in NH_x -depositie significant boven de beoogde trend (rode kleur). Voor het merendeel van de oppervlakte, bijna twee derde (63,1%), zijn geen significante verschillen in geobserveerde en beoogde trend te zien (gele kleur). Ruimtelijk vertaald betekent dit dat de kaart met de trendanalyse voor de depositie van NO_y en NH_x afzonderlijk respectievelijk een volledig groene en een overwegend geelrode kaart zou tonen.



Figuur 24: Oppervlakte habitats in Vlaamse SBZ-H's met gerealiseerde depositietrend onder, niet significant verschillend van, of boven de beoogde depositietrend (in km^2). Trends voor de periode 2015-2022 worden bepaald op basis van de deposities die werden berekend met VLOPS24 en meteo 2017.

5.2 Samenstelling en herkomst van de depositie

5.2.1 Bijdrage van ammoniak en stikstofoxiden

Ammoniak bepalende factor

Ammoniakuitstoot van Vlaamse en niet-Vlaamse bronnen leverde in 2022 met 65% de grootste bijdrage aan de totale depositie over Vlaamse stikstofgevoelige habitats (Tabel 7). De overige 35% zijn afkomstig van NO_y -bronnen binnen en buiten Vlaanderen. Tijdens de periode 2015-2022 steeg de bijdrage van ammoniak in de depositie geleidelijk, van ongeveer 58% in 2015 naar 65% in 2022 (Tabel 7). Nederland kent een gelijkaardige depositieopbouw, met een verdeling tussen ammoniak en stikstofoxiden van ongeveer 70:30 (RIVM, 2024).

Tabel 7: Aandeel (in %) van NH_x en NO_y uit Vlaamse en niet-Vlaamse bronnen in de totale stikstofdepositie tijdens de periode 2015-2022.

Stof	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
NH_x	57,8	58,4	59,1	59,8	60,2	62,6	62,8	64,5
NO_y	42,2	41,6	40,9	40,2	39,8	37,4	37,2	35,5

Een verklaring voor het toenemend aandeel van ammoniak in de depositie ligt enerzijds bij de sterkere afname van de emissies van stikstofoxiden in vergelijking met deze van ammoniak. Daarnaast speelt ook het verschil in spreidings- en depositiegedrag van ammoniak en stikstofoxiden (zie paragraaf 2.1.1). Ammoniak slaat sneller neer uit de atmosfeer dan stikstofoxiden waardoor de depositie sterker geconcentreerd is rond de bron. Ammoniakbronnen (stallen en overige landbouwemissies zoals bemesting) liggen bovendien doorgaans dicht bij natuurgebieden dan bijvoorbeeld verkeer gerelateerde of industriële bronnen die typisch vooral stikstofoxiden uitstoten. Dat wordt ook geïllustreerd in de ruimtelijke verdeling (Figuur 18), waar hoge depositiewaarden samenvallen met regio's met een hoge veeteeltactiviteit.

5.2.2 Bijdrage van buitenland en (deel)sectoren

Figuur 25 toont de herkomst van de depositie voor de twee verschillende stikstofverbindingen NH_x en NO_y . Zowel het aandeel van Vlaamse (deel)sectoren als van het buitenland (Nederland en de rest van de omringende regio's) wordt getoond. Figuur 26 toont voor de belangrijkste deelsectoren per stof de evolutie in de depositiebijdrage ten opzichte van 2015.

Vlaanderen is netto exporteur van stikstof naar het buitenland

Bij de bespreking van de depositiebijdrage vanuit het buitenland moeten we altijd de verhouding emissie:depositie in het achterhoofd houden. In 2022 bedroeg de totale stikstofemissie van Vlaanderen 58,7 kton (N), waarvan 26,2 kton afkomstig is van stikstofoxiden en 32,5 kton van ammoniak. In 2022 werd op de Vlaamse oppervlakte in totaal 25,3 kton (N) afgezet, waarvan 7,3 kton stikstofoxiden en 18,0 kton ammoniak. Berekend op de totale Vlaamse oppervlakte is 35% van de NH_x -depositie en 71% van de NO_y -depositie afkomstig van emissies buiten Vlaanderen (cijfers 2022, VMM³²). Dit betekent dat Vlaanderen een belangrijke hoeveelheid stikstof uitstoot die finaal niet op Vlaams grondgebied neerslaat en dus geëxporteerd wordt naar het buitenland. Uit de meest recente import-exportbalans (cijfers 2015) blijkt dat Vlaanderen ongeveer 1,7 keer meer vermestende depositie exporteert dan importeert³³.

Ruim de helft van de ammoniakdepositie afkomstig van Vlaamse landbouw

De bijdrage van Vlaamse emissiebronnen weegt sterk door in de NH_x -depositie (Figuur 25). Ongeveer 60% van de ammoniakdepositie op Vlaamse SBZ-H's is afkomstig van ammoniakuitstoot door Vlaamse bronnen. Dit percentage bleef gedurende de periode 2015-2022 constant. Ongeveer 95% van de Vlaamse NH_3 -emissiebronnen wordt ingenomen door de sector Landbouw. De verhouding tussen de bijdrage van stalemissies (deelsector Stallen) en de emissies die buiten de stal plaatsvinden (deelsector Andere landbouw) is 60:40. Deze verdeling is gelijkaardig met de bijdrage aan het emissieprofiel (paragraaf 4.2). De ammoniakuitstoot door andere Vlaamse sectoren (Industrie & Energie, Transport en Overige) verklaart slechts een beperkt percentage (< 5 %) van de NH_x -depositie.

³² <https://vmm.vlaanderen.be/feiten-cijfers/lucht/overzicht-per-vervuilende-stof/stikstof/indicator-stikstofdepositie?activeAccordion=59597486-fbe7-4078-ac4f-9e4c5d5523be>.

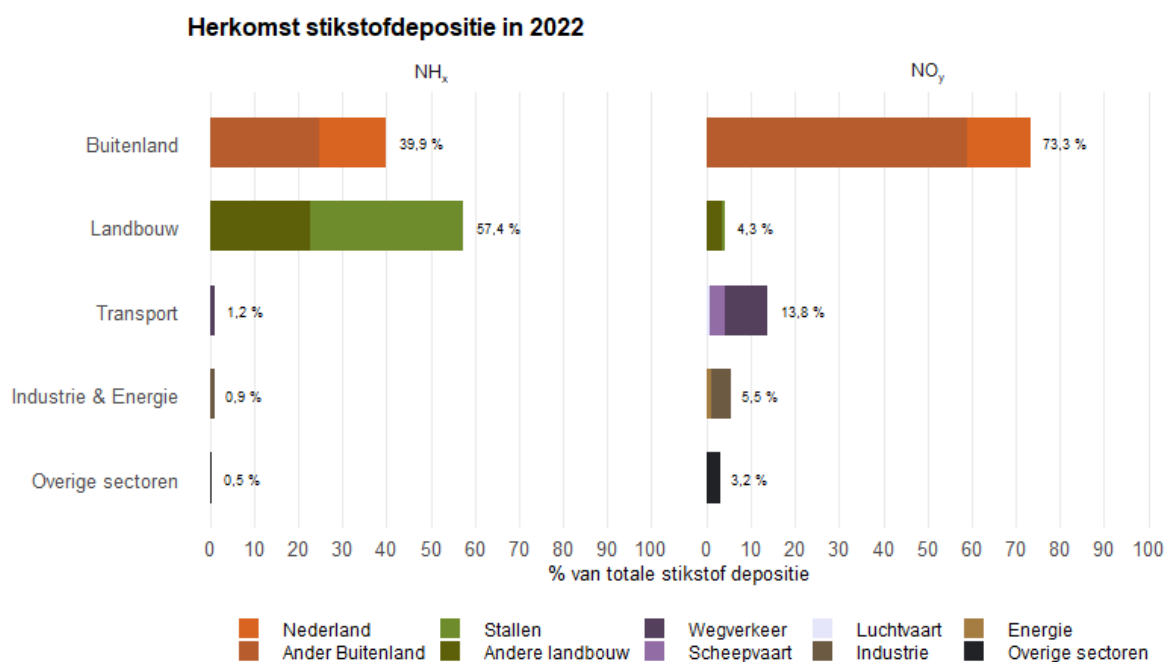
³³ Berekeningen door VITO in het kader van VITO Referentietraak Lokale Leefkwaliteit. Bron: Deutsch & Lefebvre, (2017). <http://www.vlaamsparlement.be/link?id=12358>

Het depositie-aandeel van de Vlaamse sectoren (in dit geval Landbouw) en de buitenlandse bronnen voor NH_x daalde tussen 2015 en 2022 (Figuur 26). Tussen 2021 en 2022 nam de NH_3 -emissie door de Vlaamse landbouwsector het sterkst af (zie paragraaf 4.2). Dit vertaalt zich ook in de evolutie van de NH_x -depositie, die in 2022 in absolute waarden het sterkst daalde.

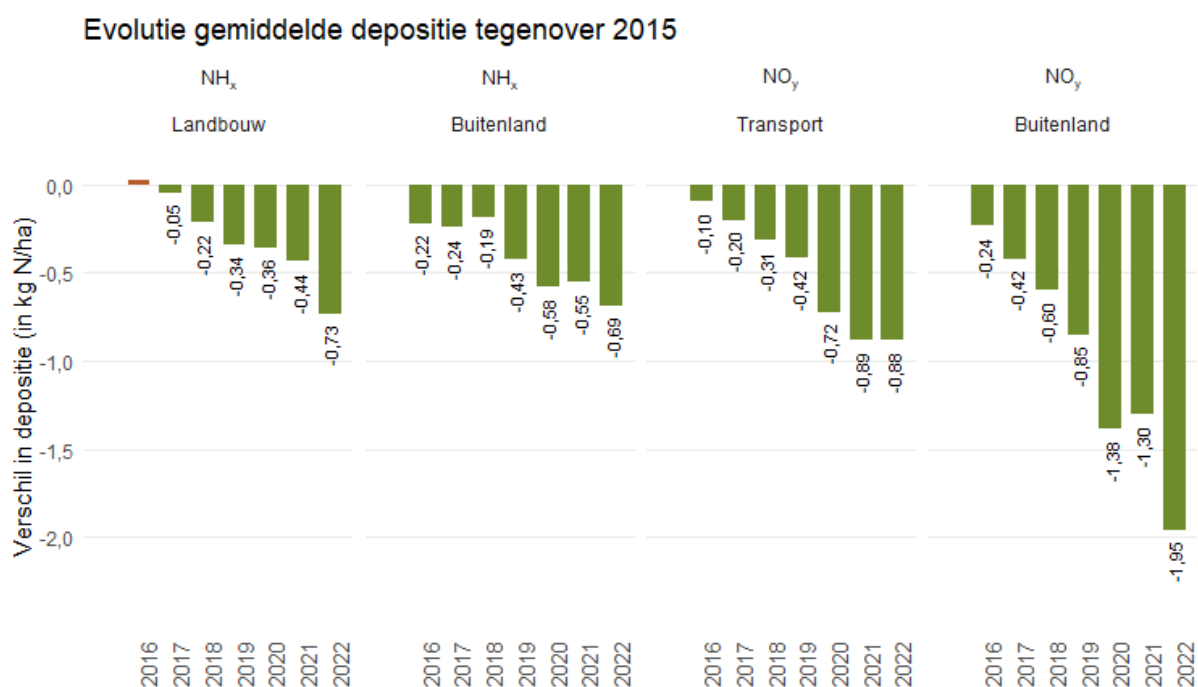
Buitenlandse bronnen bepalen driekwart van de NO_y depositie op Vlaamse SBZ-H's

In tegenstelling tot de depositieopbouw van ammoniak valt op dat de niet-Vlaamse uitstoot (bijdrage buitenland) voor driekwart (73%) de NO_y -depositie op Vlaamse SBZ-H's verklaart (zie Figuur 25). Van deze buitenlandse uitstoot is 14% afkomstig van Nederlandse bronnen en 59% van bronnen in andere buurlanden/regio's. Stikstofoxiden worden namelijk over grotere afstanden getransporteerd. Tegelijk merken we op dat de daling in NO_y -depositie op Vlaamse SBZ-H's voor een belangrijk aandeel bepaald wordt door de afname in emissie en depositie van buitenlandse bronnen in de periode 2015-2022 (zie Figuur 25).

De Vlaamse bijdrage aan de stikstofdepositie van NO_y komt vooral van de sector Transport (14%), met hierin het grootste aandeel door Wegverkeer. Daarna volgen de sectoren Industrie en Energie (5%), Landbouw (4%) en Overige (3%). Deze volgorde volgt in grote lijnen de emissiebijdrage voor stikstofoxiden in Vlaanderen (zie paragraaf 4.2).



Figuur 25: Sectorale verdeling van de stikstofdepositie in 2022, opgesplitst voor NH_x en NO_y , gemiddeld op SBZ-H's in Vlaanderen. De bijdrage van Wallonië en Brussel zit vervat in het aandeel buitenland.



Figuur 26: Verschil in depositie (in kg N/ha/jaar) ten opzichte van 2015, gemiddeld op SBZ-H's in Vlaanderen, uitgesplitst naar stof en herkomst. De evolutie wordt enkel getoond voor de belangrijkste sectoren, nl. de sector Landbouw en buitenland voor NH_x en de sector Transport en buitenland voor NO_y.

5.2.3 Bijdrage Vlaamse bronnen

Volgende paragraaf gaat iets dieper in op de bijdrage van Vlaamse bronnen aan de totale stikstofdepositie (NH_x+NO_y) op Vlaamse SBZ-H's. Net zoals bij de depositie door buitenlandse en Vlaamse bronnen (zie paragraaf 5.1.3) kijken we hoe de evolutie van de gemiddelde stikstofdepositie ('gerealiseerde trend 2015-2022') zich verhoudt tot de verwachte depositie met het oog op 2030 ('beoogde trend 2015-2030').

Vlaamse depositie evolueerde gemiddeld minder gunstig dan niet-Vlaamse

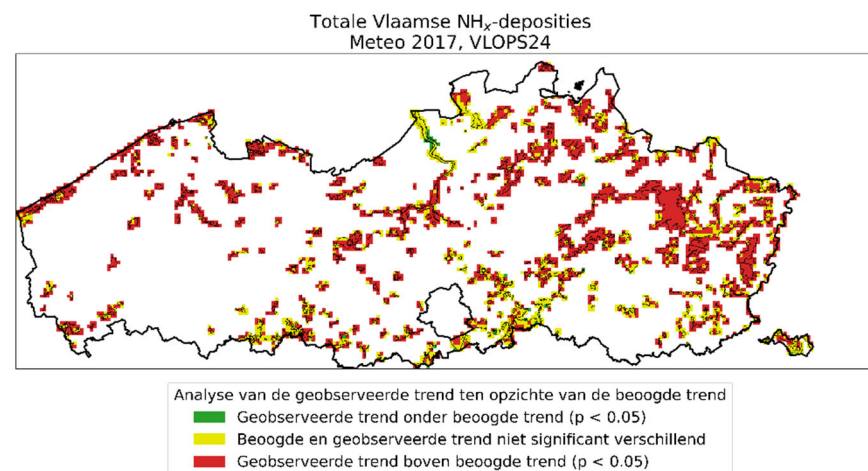
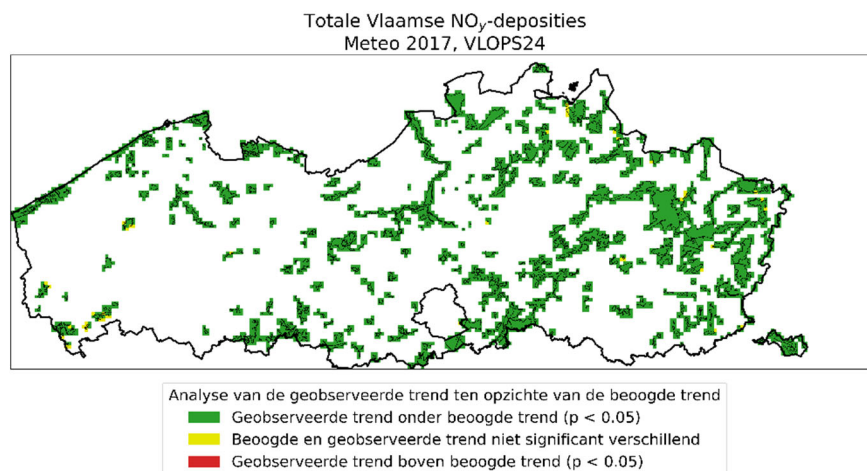
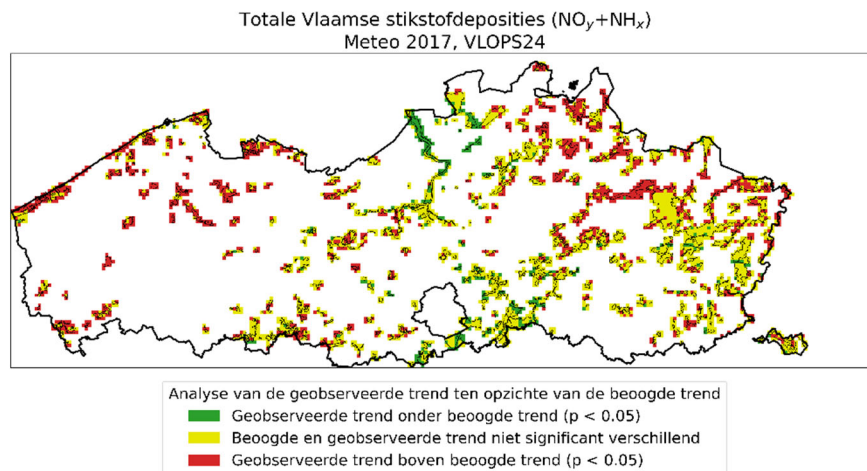
Het percentage oppervlakte SBZ-H's waar de totale stikstofdepositie (NH_x+NO_y) als gevolg van Vlaamse bronnen gunstiger evolueerde (2015-2022) dan de beoogde evolutie (2015-2030) bedroeg 8,6% (Figuur 27). Ter vergelijking: dit percentage lag op ruim 46% voor de totale depositie inclusief buitenlandse bronnen (Figuur 24 en Figuur 25). De kaart met de Vlaamse deposities kleurt hoofdzakelijk geelrood, met het percentage gele en rode oppervlaktes respectievelijk 61,7% en 29,7%. Met andere woorden: op 61,7% van het oppervlak SBZ-H's evolueerde de totale depositie niet significant verschillend van de decretaal beoogde trend (2015-2030). Op 29,7% van de oppervlakte ontwikkelde de totale depositie zich minder gunstig dan de beoogde evolutie.

Vooral voor ammoniak versnelling nodig

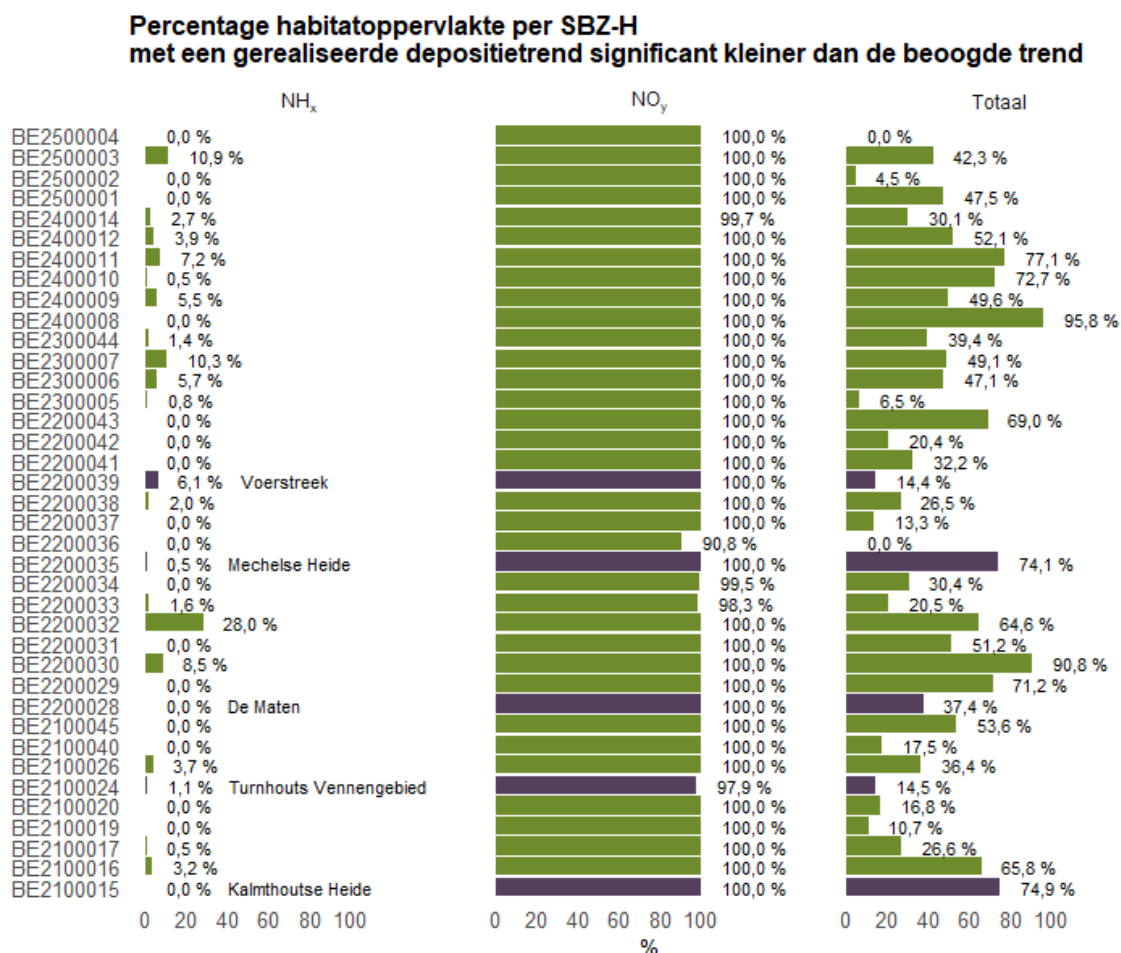
Splitsen we de gemiddelde depositie op naar een trendanalyse voor stikstofoxiden enerzijds en gereduceerd stikstof anderzijds dan valt het verschil in kleur opnieuw direct op (Figuur 27 : midden en rechts). Voor NO_y-depositie evolueerde de trend gemiddeld in alle SBZ-H's gunstiger dan vooropgesteld. Dezelfde evolutie zien we bij de depositie door Vlaamse en buitenlandse bronnen. De

uitstoot en depositie van stikstofoxiden evolueert dus sneller in de beoogde richting, althans op basis van de geobserveerde evolutie tussen 2015 en 2022.

De depositiekaart als gevolg van de Vlaamse uitstoot van ammoniak kleurt roder dan de kaart waar de totale depositie inclusief niet-Vlaamse emissiebronnen wordt getoond. Concreet was de geobserveerde trend op 69,8% van de oppervlakte SBZ-H's minder gunstig dan beoogd. De oppervlakte waar een gunstigere trend werd opgetekend dan beoogd, was zeer beperkt (0,6%).



Figuur 27: Vergelijking van de geobserveerde en de beoogde depositietrend op Vlaanderen (totale stikstofdepositie, NO_y en NH_x) afkomstig van uitsluitend Vlaamse emissiebronnen. Deposities werden berekend op gridcelniveau (1 km x 1 km) met VLOPS24 en meteo 2017. Voor elke gridcel wordt een lineaire trend berekend voor de periode van 2015 tot en met 2022. Deze trend wordt vergeleken met de beoogde (2015-2030) trend met bijbehorende significantie.



Figuur 28: Percentage van habitatoppervlakte per SBZ-H waarbij de geobserveerde Vlaamse depositietrend (2015-2022) lager ligt dan de beoogde depositietrend (2015-2030). De vijf maatwerkgebieden zijn aangegeven in een paarse kleur.

Een deel van de oppervlakte SBZ-H vertoont wel al gunstige depositietrend

Bovenstaande paragrafen maakten duidelijk dat de totale depositie daalde tijdens de periode 2015-2022, voornamelijk als gevolg van de (snellere) afname in NO_y-depositie. Dat was zo mét en zonder dat niet-Vlaamse bronnen in rekening werden gebracht. Figuur 28 illustreert dat die depositiedaling – als gevolg van Vlaamse bronnen - zich nu al manifesteert in een sneller dan beoogde afname van de depositie op bepaalde oppervlaktes SBZ-H's. De percentages in de figuur geven het aandeel van de habitatoppervlakte binnen SBZ-H's weer waar de gerealiseerde depositiedaling tussen 2015 en 2022 gunstiger evolueerde dan de beoogde daling (2015-2030). Deze observatie geldt ook voor maatwerkgebieden. Ongeveer driekwart van de habitatoppervlakte van de Kalmthoutse Heide en de Mechelse Heide bijvoorbeeld vertoont een gunstigere evolutie. Voor andere (maatwerk)gebieden zoals de Voerstreek en het Turnhouts Vennengebied is dat percentage oppervlakte beperkter en is nog een langere weg te gaan. Die geobserveerde depositietrend moet de komende jaren (in het bijzonder vanaf 2024) verder dalen als gevolg van de doorwerking van maatregelen in het Stikstofdecreet.

6 Evaluatie drempelwaarden beoordelingskaders

Dit hoofdstuk evalueert de toepassing van verschillende drempelwaarden van de drie beoordelingskaders.

6.1 Methodiek

Om de drempelwaarden te kunnen evalueren, moeten we de gecumuleerde effecten (emissies en deposities) kennen van vergunningen die sinds 23 februari 2024 met deze drempelwaarden zijn verleend. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van het aantal en type vergunningsdossiers die een beroep doen op de beoordelingskaders. We focussen op dossiers tussen 23 februari 2024 en 30 november 2024. Omdat voor deze korte periode slechts een beperkte hoeveelheid gegevens beschikbaar zijn, kan nog geen uitgebreide analyse worden uitgevoerd die onderzoekt of de toepassing van de drempelwaarden al dan niet een hypotheek legt op de vooropgestelde daling van emissies door de bronmaatregelen van het Stikstofdecreet. In afwachting van een volledig beeld van vergunningen die verleend zijn met toepassing van de drempelwaarden, zijn de analyses in dit hoofdstuk gebaseerd op een ruimere dataset conform de methodiek^{34,35} van het plan-MER PAS. Op basis van de reële (gerapporteerde) emissies NO_x en NH₃ voor de emissiejaren³⁶ 2021 en 2022 worden alle bestaande emissiebronnen van vergunningsplichtige activiteiten met individuele impactscore onder de drempelwaarden geïdentificeerd. De emissies en daarbij horende deposities van deze bronnen worden berekend, en vervolgens wordt hun cumulatieve impact op de SBZ-H's bepaald. Alle depositieberekeningen werden uitgevoerd met VLOPS-IFDM, met de meest recente VLOPS-versie (VLOPS24) en zowel met vaste meteo 2017³⁷ als met jaarspecifieke meteo. We doen deze berekeningen eveneens voor de emissies van het PAS referentiejaar 2015.

Deze analyse belicht ook activiteiten die buiten de beoordelingskaders vallen, maar die wel degelijk stikstof uitstoten. We gaan ook in op impact van een aantal van die activiteiten, zoals huishoudelijke verwarming en off-road emissies door bijvoorbeeld huishoudens en landbouw. Paragraaf 4.2.1 lichtte de emissies afkomstig van andere niet-vergunningsplichtige activiteiten al toe, zoals het uitrijden van dierlijk mest, gebruik van kunstmest, beweiden en externe opslag van mest. Deze emissies vallen evenmin onder de beoordelingskaders aangezien de bemestingspraktijk wordt geregeld via het Mestdecreet.

Ten slotte zijn er nog de industriële emissies van vergunningsplichtige activiteiten die onder de categorie 'bijschattingen' vallen (zie verder paragraaf 6.1.2). Deze worden niet via de integrale milieujaarverslagen (IMJV) van de individueel geregistreerde bedrijven verzameld omdat ze geen rapporteringsplicht hebben. Om een totaalbeeld te krijgen van de uitstoot door industriële activiteiten in Vlaanderen worden deze emissies (het gaat om verbrandings- en procesemissies) collectief ingeschat bij jaarlijkse opmaak van de emissie-inventaris (VMM). De cumulatieve impact van deze bijschattingen wordt verder kort besproken.

³⁴ Zie Bijlage E. Methodiek bepaling cumulatieve impact bedrijven onder de drempelwaarde voor de voortoets. § 6.3.

³⁵ Deze methodologie werd ook toegepast in samenwerking met INBO: De Keersmaeker L., Lefebvre W., Deutsch F., Vanderhaeghe F. & Louette G. (2022). Advies over de toepassing van de Duitse drempelwaarde van 0,3 kg N/ha/jaar in Vlaanderen. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nr. INBO.A.4341. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

³⁶ Het emissiejaar 2021 is het basisjaar voor de bepaling van de PAS 2030 referentie voor veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties. Het emissiejaar 2022 beschikt over de meest actueel beschikbare emissiegegevens.

³⁷ Het vaste meteojaar in impactscoretool en depositietrendtool is door de groep experts vastgelegd op 2017.

6.1.1 Beoordelingskaders voor stationaire bronnen voor NO_x en veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties voor NH₃

In eerste instantie wordt de evolutie van de stikstofuitstoot door Vlaamse bronnen (sectoren Industrie & Energie en Landbouw) onder de respectievelijke drempelwaarden geanalyseerd (per pollutant). In een volgende stap wordt de cumulatieve impact van deze stikstofuitstoot begroot. De gecumuleerde effecten van deze bronnen mogen op zich geen aanleiding geven tot een overschrijding van de KDW en moeten onder de risicodrempel van 5% blijven.

De risicodrempel van 5% (van de KDW) wordt hier gebruikt, conform het plan-MER (passende beoordeling) van de PAS. Het hanteren van een grens voor de collectieve bijdrage van vergunningsplichtige emissies binnen de sectoren Landbouw (stallen, mestverwerkingsinstallaties), Industrie en Energie vertrekt vanuit de doelstelling om finaal tot een gunstige staat van instandhouding te komen. Dit betekent dat de depositie maximaal 100% van de KDW mag bedragen. Er is gekozen voor een gezamenlijke maximumbijdrage van 5% voor vergunningsplichtige activiteiten onder de drempelwaarden. Op die manier blijft er 95% ruimte over. Die kan ingevuld worden door niet-vergunningsplichtige activiteiten (o.a. beweiden, uitrijden dierlijke mest, gebruik kunstmest, activiteiten met meldingsplicht) en projecten binnen deze sectoren met individuele passende beoordelingen boven de drempelwaarden. Daarnaast is er ook nog ruimte voor depositiebijdragen van andere GNFR-sectoren (zie paragraaf 3.2 en Tabel 2) en van buitenlandse bronnen. Doordat de gecumuleerde depositiebijdrage van de NO_x- en NH₃-bronnen onder de drempelwaarden maximaal 5% mag zijn, blijft er voldoende ruimte over voor depositiebijdragen van andere bronnen. Alle bijdragen opgeteld (gecumuleerd) bestaat er zo geen risico op overschrijding van de KDW.

Vervolgens vergelijken we de historische depositietrend per SBZ-H (2015-2022) van alle Vlaamse stikstofbronnen met de beoogde trend (2015-2030). Per SBZ-H gaan we na of de gemiddelde en de maximale cumulatieve depositie van de lokale bronnen onder de drempel een risico vormt voor de beoogde depositiedaling tegen 2030. Deze analyses gebeuren ook voor de vijf maatwerkgebieden³⁸.

6.1.2 Emissies van bijschattingen en van andere relevante stikstofbronnen

In dit hoofdstuk gaan we kort in op de emissie-impact van vergunningsplichtige activiteiten die collectief worden ingeschat. Het betreft de niet-individueel gerapporteerde verbrandings- en procesemissies voor de GNFR-sectoren Energie (A), Industrie (B), Vluchtige stoffen (D), Solventen (E) en Afvalverwerking (J). De bijschatting van verbrandingsemissies steunt op de Energiebalans Vlaanderen. Voor de procesemissies wordt gebruik gemaakt van specifieke emissiefactoren.

Er wordt ook ingegaan op emissies van activiteiten die in de meeste gevallen niet vergunningsplichtig zijn. De GNFR-sector C (Andere Stationaire Energiebronnen) omvat emissies afkomstig van verwarmingsinstallaties van huishoudens, handelszaken en tuinbouw³⁹. Daarnaast gaat het over off-road emissies (GNFR-sector I) van activiteiten zoals het gebruik van tuinmachines bij huishoudens of van mobiele machines in de landbouw- of bouwsector.

³⁸ BE100015 Kalmthoutse Heide, BE2100024 Turnhouts Vennengebied, BE2200028 De Maten, BE2200035 Mechelse Heide, BE2200039 Voerstreek.

³⁹ Stookinstallaties/motoren zijn vergunningsplichtig vanaf een nominaal thermisch van 2.000 kW in industriegebied en vanaf 500 kW in andere gebieden. Deze zijn ingedeeld in rubriek 31.1 (motoren) of 43.1 (andere stookinstallaties). Verwarmingsinstallaties gebruikt in serres zijn normaal steeds vergunningsplichtig en vallen onder het beoordelingskader NO_x stationaire bronnen.

De emissies van hogergenoemde bronnen worden ingeschat voor het jaar 2022 en vervolgens als oppervlaktebronnen (meteo 2017, VLOPS) doorerekend. Per SBZ-H wordt de maximale depositiebijdrage t.o.v. de KDW (%) berekend voor de stikstofgevoelige habitats.

Emissies afkomstig van het uitrijden van dierlijke mest, beweiding en toedienen van kunstmest door de sector landbouw (GNFR-sector L) werden reeds besproken in paragraaf 4.2.1.

6.1.3 Beoordelingskader voor mobiliteitsgerelateerde projecten

Het Stikstofdecreet voorziet een beoordelingskader voor NO_x veroorzaakt door mobiliteitsgerelateerde projecten. Vanaf 14 oktober 2024 kunnen vergunningsaanvragen voor dergelijke projecten in het Omgevingsloket worden ingediend. Dit rapport geeft een overzicht van het aantal afgeleverde vergunningen van verkeersdragende infrastructuur- en verkeersgenererende projecten met individuele impactscore onder de drempelwaarde volgens het beoordelingskader NO_x mobiliteitsgerelateerde projecten.

De analyse zelf gebeurt echter, conform de methodiek die gebruikt werd in het plan-MER van de PAS, op basis van de emissies van de sector Transport. Bij mobiliteitsgerelateerde projecten spelen netwerkeffecten tussen de aparte mobiele emissiebronnen waardoor de methodiek voor stationaire bronnen niet kan gehanteerd worden. De impact wordt in hoofdzaak aangestuurd via het generiek beleid (mobiliteitsbeleid, luchtkwaliteitsbeleid en beleid van productnormering⁴⁰). Voor deze analyse is het vooral belangrijk om na te gaan of de beoogde emissiereducties en dus bijhorende depositiereducties binnen de sector Transport effectief gerealiseerd worden.

⁴⁰ Productnormen zijn een bevoegdheid van de federale overheid. Voor transport worden normen bepaald op Europees (voor personenwagens, vrachtwagens, locomotieven en binnenschepen) of internationaal niveau (zeevervaart en luchtvaart). De keuring van wegvoertuigen en schepen binnenvaart is inmiddels een Vlaamse bevoegdheid.

6.2 Resultaten en bespreking

6.2.1 Beoordelingskaders voor stationaire bronnen NO_x en voor veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties NH₃

6.2.1.1 Beoordelingskader stationaire bronnen NO_x

Sinds de inwerkingtreding van het Stikstofdecreet zijn er tot en met 30 november 2024 in totaal 137 vergunningen afgeleverd met een individuele impactscore onder 1%.

Emissievolume van stationaire NO_x-bronnen onder de drempel schommelt in de periode 2015-2022

Het aantal stationaire NO_x-bronnen met individuele impactscore onder de drempel van 1% schommelt in de periode 2015-2022 tussen pakweg 600 en 650 (Tabel 8). De bijhorende stikstofemissies (NO_x en NH₃) vertonen een gelijkaardige tendens. In 2022 bedroeg de gezamenlijk emissie van deze bronnen 3.329 ton N, wat overeenkomt met 5,7% van de totale Vlaamse stikstofemissie in dat jaar. Het emissie-aandeel van de stationaire NO_x-bronnen in 2022 is vergelijkbaar met de situatie in 2015.

Tabel 8: Kenmerken van lokale stationaire bronnen Industrie & Energie met individuele impactscore onder de drempelwaarde van het beoordelingskader stationaire NO_x-bronnen, op basis van emissies 2015, 2021 en 2022 en jaarspecifieke meteorologische gegevens.

	2015	2021	2022
Aantal lokale stationaire bronnen onder drempel 1%	649	597	631
Totale emissie van lokale stationaire bronnen onder drempel 1% (ton N)	3.946	3.005	3.329
Emissie van lokale stationaire bronnen onder drempel 1% t.o.v. emissie van alle stationaire bronnen volgens NO _x -kader (%)	44,8	39,5	43,6
Emissie van lokale stationaire bronnen onder drempel 1% t.o.v. totale stikstofemissies van Industrie & Energie (%)	38,5	33,5	37,1
Emissie van lokale stationaire bronnen onder drempel 1% t.o.v. totale stikstofemissies (NO _x + NH ₃) in Vlaanderen (%)	5,2	4,9	5,7

Tussen 2015 en 2022 nam de uitstoot van lokale stationaire NO_x-bronnen in 27 SBZ-H's af

In deze analyse is het relevant om per SBZ-H in te zoomen op de evolutie van het aantal lokale stationaire NO_x-bronnen onder de drempel van 1% en hun bijhorende emissievolume (uitgedrukt in ton N/jaar). Het betreft dus de bronnen die meegenomen worden bij de berekening van de lokale bijdrage (tot ≈ 10 km van de SBZ-H⁴¹). Beschouwd over de periode 2015-2022 zijn er 23 SBZ-H's waar het aantal bronnen is afgenomen, 6 SBZ-H's waar het aantal lokale bronnen gelijk blijft, en 9 SBZ-H's met een toename van het aantal lokale bronnen (Figuur 29).

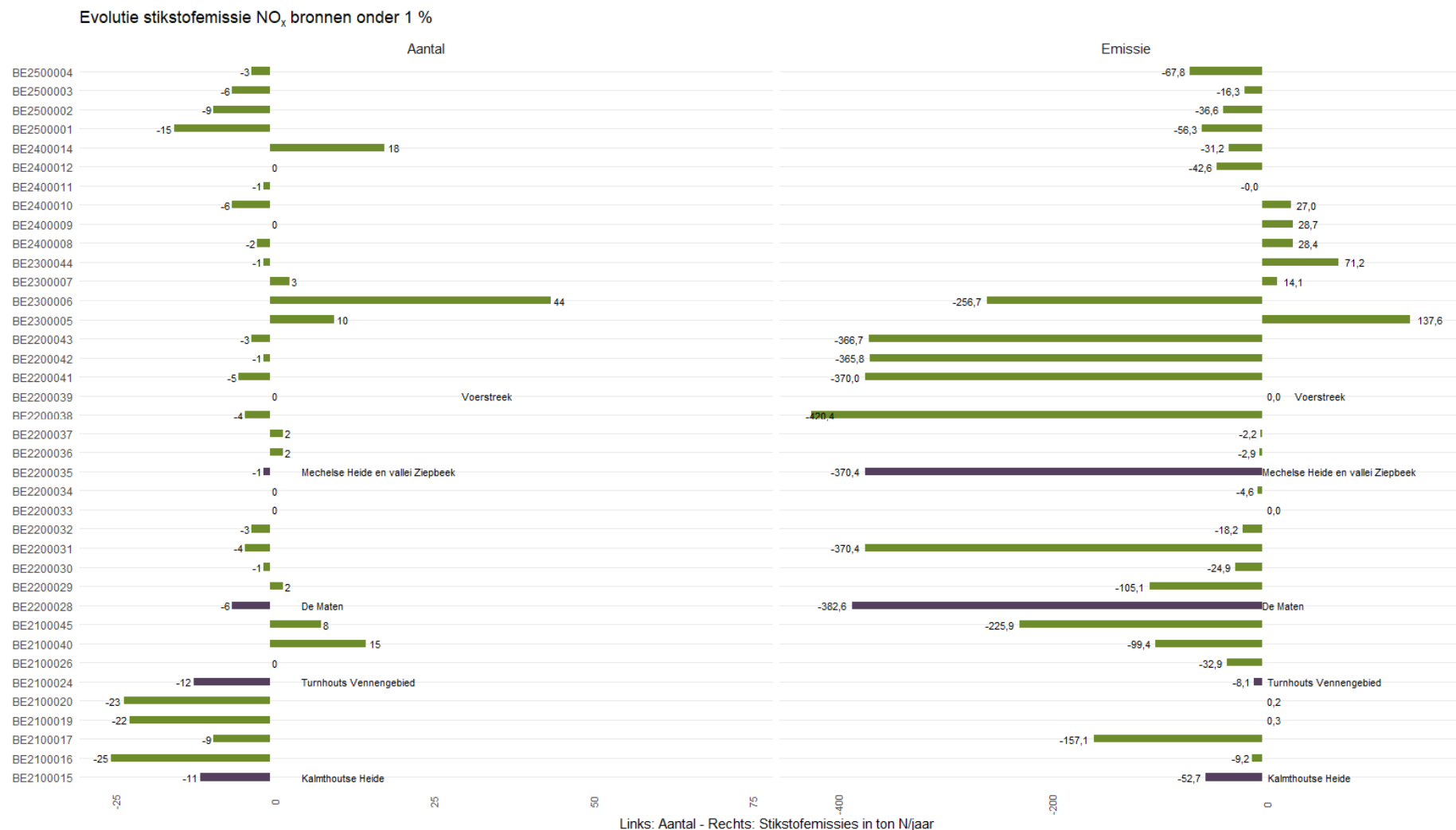
In alle maatwerkgebieden (behalve Voeren, want geen lokale stationaire bronnen met individuele impactscore onder 1%) is het aantal lokale bronnen gedaald tussen 2015 en 2022. Hoewel het aantal bronnen in de omgeving van deze gebieden reeds beperkt was in 2015, trad er een verdere daling op: Kalmthoutse Heide (-42%, van 26 naar 15), Turnhouts Vennengebied (-55%, van 22 naar 10), De Maten (-40%, van 15 naar 9) en Mechelse Heide (-5%, van 21 naar 20).

De evolutie van het aantal lokale stationaire bronnen onder de 1% drempel zegt niets over de emissiegrootte van de bronnen noch over de totale stikstofemissie van al deze bronnen samen. Op basis van de evolutie in totale stikstofemissie vertonen 27 SBZ-H's een afname tussen 2015 en 2022 (Figuur 29). In acht SBZ-H's⁴² wordt een toename van de uitstoot vastgesteld en bij drie SBZ-H's bleef

⁴¹ Bepaling van lokale stationaire bronnen werd technisch uitgewerkt in bijlage E van het plan-MER PAS.

⁴² Het betreft volgende SBZ-H's: BE21000019, BE21000020, BE23000005, BE23000007, BE23000044, BE24000008, BE24000009, BE24000010.

de emissie van de lokale bronnen onveranderd. In alle maatwerkgebieden (behalve de Voerstreek) nam de uitstoot af.



Figuur 29: Evolutie per SBZ-H van het aantal lokale stationaire NO_x-bronnen met individuele impactscore onder 1% tussen 2015 en 2022, alsook van de stikstofemissies (NO_x + NH₃ in ton N) van deze bronnen berekend met VLOPS24 en jaarspecifieke meteo.

De cumulatieve impact van stationaire NO_x-bronnen onder de drempelwaarde is afgenomen t.o.v. 2015

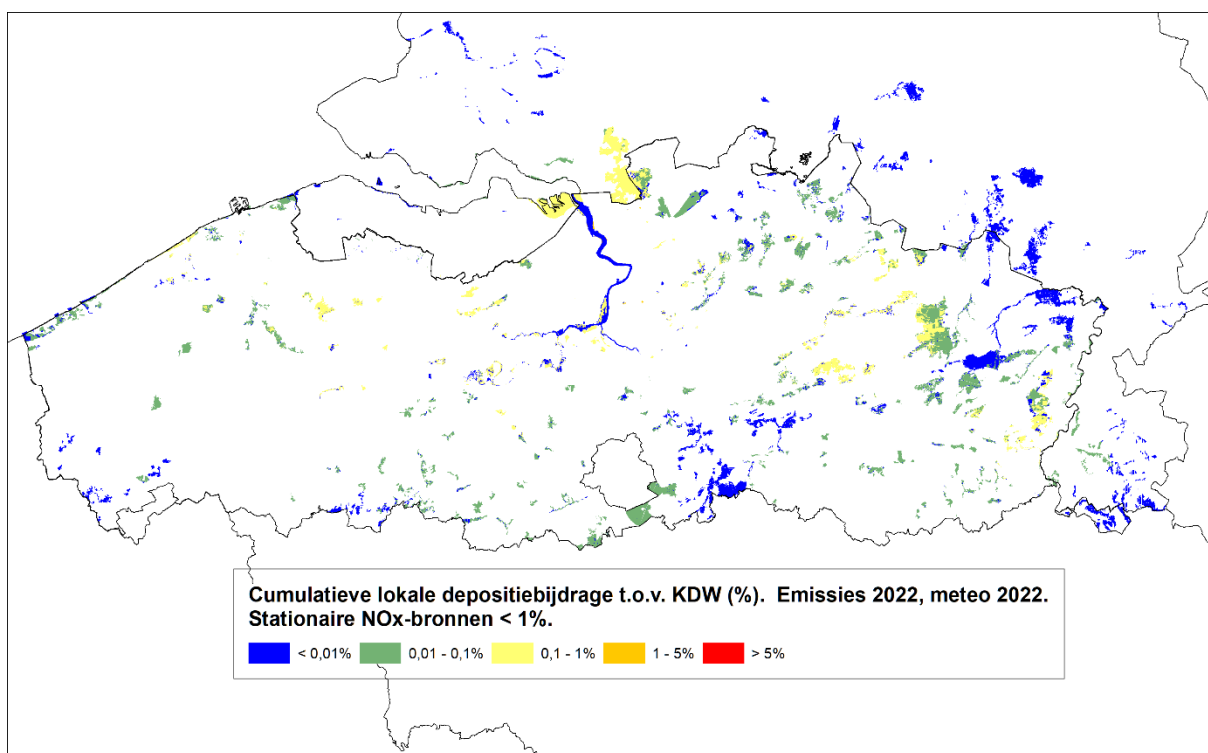
In een volgende stap wordt de cumulatieve impact van alle bronnen onder de drempel begroot. Tabel 9 toont statistische kengetallen (mediaan, gemiddelde, maximum) van de cumulatieve impact van de NO_x stationaire bronnen met individuele impactscore onder de drempelwaarde van 1% voor Vlaamse SBZ-H-gebieden en Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden op basis van emissies 2015, 2021 en 2022. Wat de impact op de Vlaamse SBZ-H's betreft, blijkt uit de analyse dat de cumulatieve deposities van lokale bronnen gemiddeld gezien 0,13% of minder van de KDW bedragen, berekend met jaarspecifieke meteo. De cumulatieve impact bedraagt maximaal 5% op perceelsniveau van minstens 400 m² waarvan de KDW overschreden wordt. Zowel het gemiddelde als de maximale cumulatieve impact zijn lager in 2022 dan in 2015, zowel bij berekening met jaarspecifieke als met vaste meteogegevens. Ook op de Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden is de impact laag en afnemend. De gemiddelde depositie van Vlaamse bronnen onder de drempel bedraagt in 2022 hoogstens 0,15% van de KDW en de maximale verhouding op zones met overschrijding is 1,49%. Voor de onderzochte emissiejaren blijft de maximale lokale cumulatieve impact van de stationaire NO_x-emissiebronnen met ander woorden onder de 5%-risicodrempel op zowel Vlaamse SBZ-H's als Nederlandse Natura 2000-gebieden.

Tabel 9: Impact van de gecumuleerde depositie van alle gekende stationaire NO_x-bronnen (Industrie & Energie) met individuele impactscore onder 1% op Vlaamse SBZ-H's en op Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden voor de emissies 2015, 2021 en 2022. De mediaan en het gemiddelde zijn berekend over de oppervlakte SBZ-H.

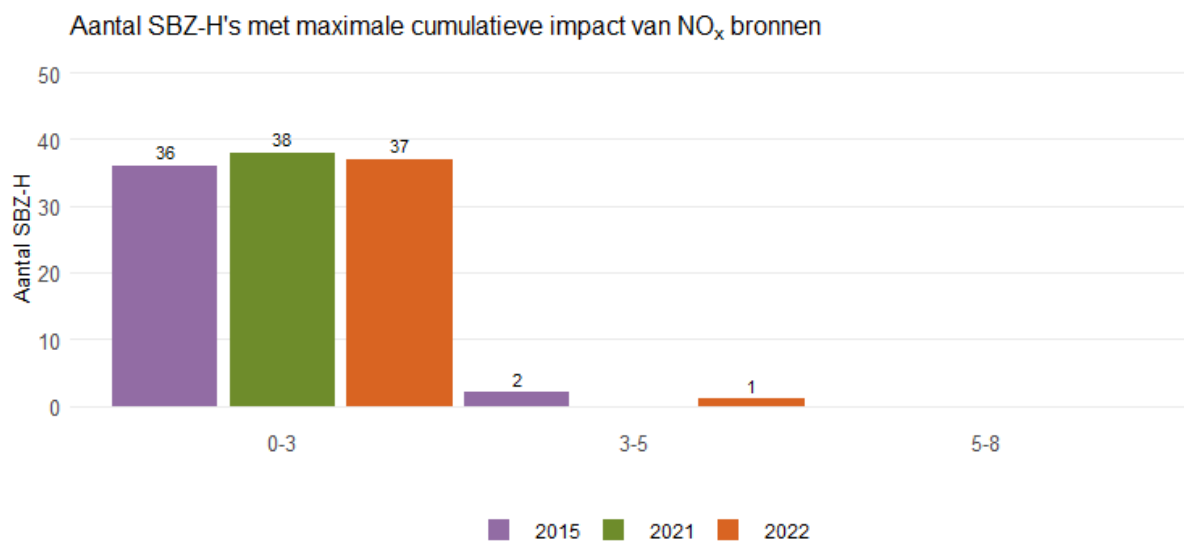
Emissies	2015		2021		2022	
Meteojaar	2017	2015	2017	2021	2017	2022
<i>Drempelwaarde stationaire NO_x bronnen (%)</i>	1		1		1	
Op Vlaamse SBZ-H's						
Mediaan cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (%)	0,06	0,06	0,04	0,00	0,03	0,03
Gemiddelde cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (standaardafwijking) (%)	0,13 (0,17)	0,12 (0,17)	0,09 (0,12)	0,02 (0,04)	0,08 (0,13)	0,07 (0,12)
Maximale cumulatieve depositie t.o.v. KDW op alle SBZ-H, in overschrijding op minstens 400 m² (%)	5,00	4,35	3,19	1,55	4,26	3,13
Op Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden						
Mediaan cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (%)	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Gemiddelde cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (standaardafwijking) (%)	0,21 (0,38)	0,20 (0,35)	0,14 (0,23)	0,00 (0,00)	0,15 (0,26)	0,09 (0,14)
Maximale cumulatieve depositie t.o.v. KDW op alle SBZ-H, in overschrijding op minstens 400 m² (%)	2,11	2,10	1,50	0,16	1,49	0,89

Figuur 30 toont de impact van de gecumuleerde lokale deposities van alle stationaire NO_x-bronnen met individuele impactscore onder de drempel van 1% op alle SBZ-H's in Vlaanderen en de Natura 2000-gebieden in Nederland, en dit voor het meest recente emissiejaar 2022 berekend met de jaarspecifieke meteogegevens. De impact ligt op al deze gebieden (ruim) onder de 5%-risicodrempel.

Wat Vlaanderen betreft, bedraagt de maximale cumulatieve depositiebijdrage in bijna alle SBZ-H's (36 in 2015, 38 in 2021 en 37 in 2022) minder dan 3% van de KDW. In geen enkel SBZ-H werd in deze periode de 5%-risicodrempel overschreden (Figuur 31).



Figuur 30: Impact op perceelsniveau van de gecumuleerde lokale depositie van alle gekende stationaire NO_x-bronnen (Industrie en Energie) waarvan de individuele impactscore lager is dan 1% op Vlaamse SBZ-H's en Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden op basis van emissies 2022 en meteo 2022 met VLOPS24.



Figuur 31: Aantal SBZ-H's met maximale cumulatieve impact (in % van de KDW) afkomstig van NO_x-bronnen onder 1% op basis van emissies 2015, 2021 en 2022. Modellering met VLOPS24 en jaarspecifieke meteo.

6.2.1.2 Beoordelingskader NH₃ veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties

Sinds de inwerkingtreding van het Stikstofdecreet zijn er tot en met 30 november 2024 in totaal 9 vergunningen afgeleverd met een individuele impactscore onder de drempel van 0,025%.

Toename emissievolume van NH₃-bronnen onder de drempel in de periode 2015-2022

Het aantal NH₃-bronnen met individuele impactscore onder de drempel van 0,025% is in de periode 2015-2022 met ongeveer 15% gestegen (Tabel 10). De totale stikstofemissie van deze bronnen samen nam in deze periode met 37% toe. In 2022 bedroeg het totale emissievolume van de bronnen onder de drempel 2.201 ton N, wat overeenkomt met een aandeel van 3,8% in de totale Vlaamse stikstofemissie. Dit aandeel is in de periode 2015-2022 licht toegenomen, te verklaren door de toename van de stikstofemissie van de lokale NH₃-bronnen onder de drempel en de afname van de totale NH₃-emissies vanuit de Landbouw tussen 2015 en 2022. Het totaal emissievolume van de Landbouw is in 2022 met 9% afgenomen t.o.v. 2015 (zie Hoofdstuk 4). De afname van NH₃-emissies van de Landbouw is met andere woorden toe te schrijven aan emissiebronnen boven de drempel en aan andere landbouwemissies (zoals beweiden).

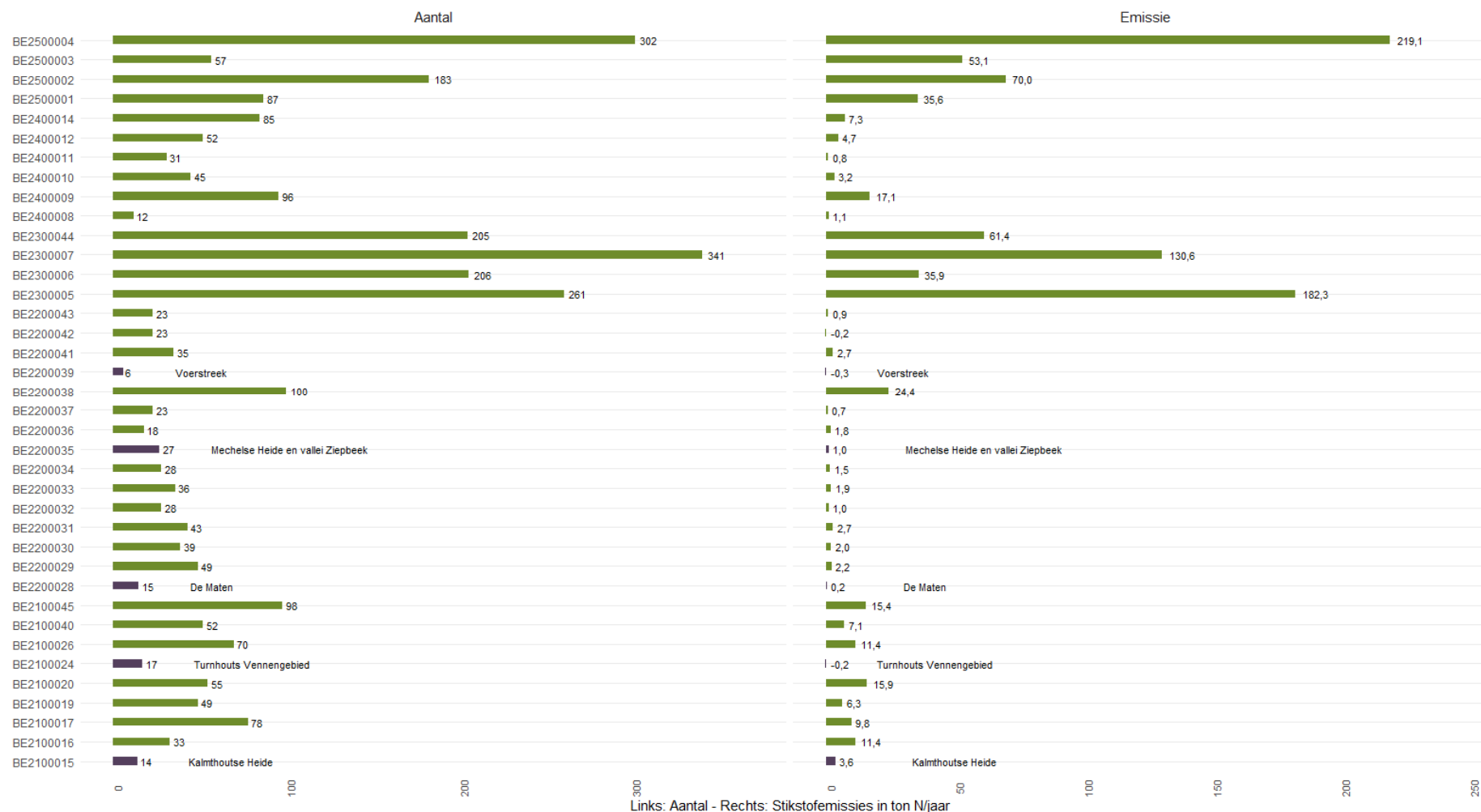
Tabel 10: Kenmerken van lokale bronnen stallen en mestverwerkingsinstallaties met individuele impactscore onder de drempelwaarde van het beoordelingskader NH₃, op basis van emissies 2015, 2021 en 2022 en jaarspecifieke meteogegevens.

	2015	2021	2022
Aantal lokale bronnen onder drempel 0,025%	8.946	9.943	10.278
Totale emissie van lokale bronnen onder drempel 0,025% (ton N)	1.608	2.014	2.201
Emissie van lokale bronnen onder drempel 0,025% t.o.v. emissie van alle bronnen volgens NH₃-kader (%)	6,9	9,41	10,9
Emissie van lokale bronnen onder drempel 0,025% t.o.v. totale stikstofemissies van Landbouw (%)	4,7	6,2	7,1
Emissie van lokale bronnen onder drempel 0,025% t.o.v. totale stikstofemissies (NO_x + NH₃) in Vlaanderen (%)	2,1	3,3	3,8

Tussen 2015 en 2022 nam de uitstoot van lokale NH₃-bronnen in bijna alle SBZ-H's toe

Wanneer we kijken naar de evolutie van het aantal lokale (tot ≈ 10 km van de SBZ-H) stationaire NH₃-bronnen onder de drempel van 0,025%, dan zien we dat dit aantal op elke SBZ-H is toegenomen tussen 2015 en 2022 (Figuur 32). Bij 21 SBZ-H's gaat het over een toename van minder dan 50 bronnen, in 10 SBZ-H's bedraagt de toename tussen 50 en 100 bronnen en in 7 SBZ-H's neemt het aantal bronnen met meer dan 100 toe. In nagenoeg alle SBZ-H's (35 van de 38 gebieden) is de stikstofemissie afkomstig van lokale NH₃-bronnen onder de drempel toegenomen in 2022 t.o.v. 2015. In 17 SBZ-H's bedraagt de toename minder dan 5 ton N, in 10 SBZ-H's ligt de stijging tussen 5 en 25 ton N en in 8 SBZ-H's is er een toename van meer dan 25 ton N (hoogste toename bedraagt 219 ton N in BE2500004 (Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel). In de maatwerkgebieden Voerstreek (BE2200039) en Turnhouts Vennengebied (BE2100024) is sprake van een daling van stikstofemissies; de overige maatwerkgebieden bevinden zich in de klassen met een toename van minder dan 5 ton N.

Evolutie stikstofemissie NH₃ bronnen onder 0,025%



Figuur 32: Evolutie per SBZ-H van het aantal lokale NH₃-bronnen met individuele impactscore onder 0,025% tussen 2015 en 2022, alsook van de stikstofemissies (in ton N) van deze bronnen berekend met VLOPS24 en jaarspecifieke meteo.

Cumulatieve impact NH₃-bronnen op Vlaamse SBZ-H's is niet afgenomen t.o.v. 2015

Wat de Vlaamse SBZ-H's betreft, bedragen de cumulatieve deposities van veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties met individuele impactscore onder de drempelwaarde in 2022 gemiddeld tussen 0,20% en 0,25% van de KDW, afhankelijk van de in rekening gebrachte meteogegevens (Tabel 11). De impact is niet afgenomen in de periode 2015-2022. De maximale lokale cumulatieve impact van NH₃-emissiebronnen onder de drempel is enkel voor emissies 2022 (meteo 2022) iets hoger dan de 5%-risicodrempel (5,40%) voor Vlaamse SBZ-H's. Wat betreft de Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden blijft het aandeel van de depositie, afkomstig van Vlaamse bronnen onder de drempel, in de KDW gemiddeld laag in alle onderzochte jaren. Ook de maximale verhouding op zones met overschrijding blijft onder de 5%-risicodrempel en is afgenomen over de periode 2015-2022.

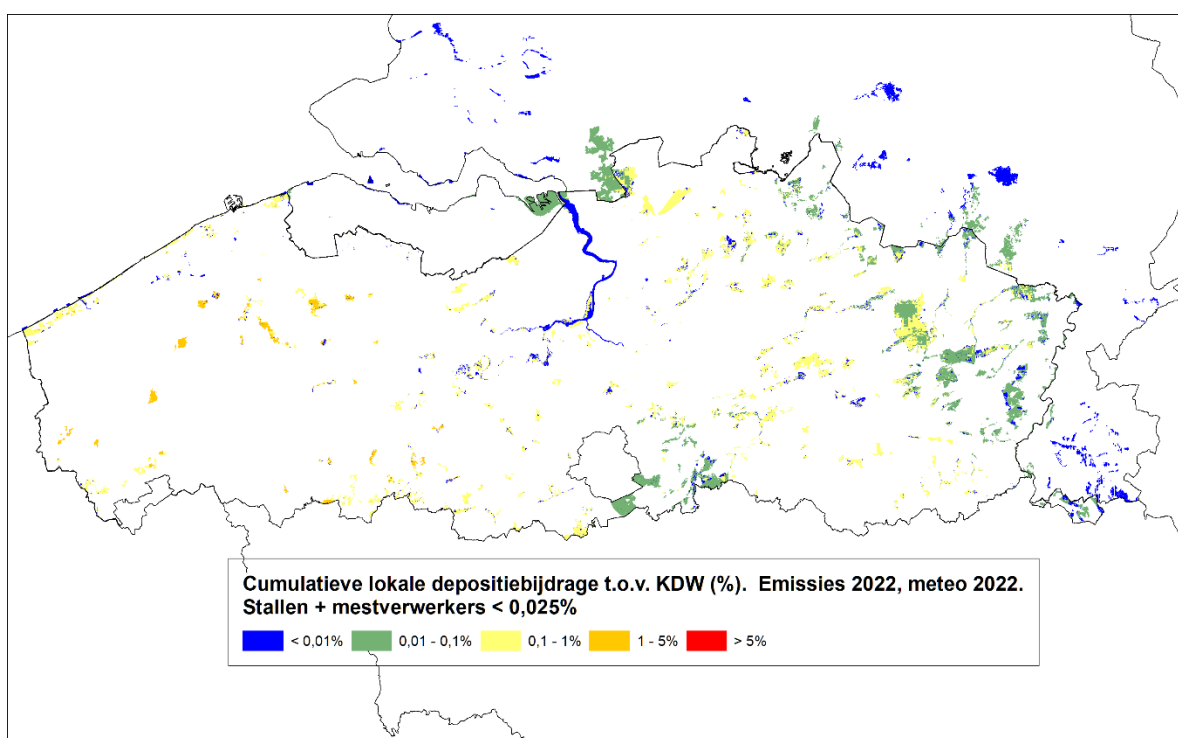
Tabel 11: Impact van de gecumuleerde depositie van stallen en mestverwerkingsinstallaties met individuele impactscore onder 0,025% op Vlaamse SBZ-H's en Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden voor de emissies van 2015, 2021 en 2022. De mediaan en het gemiddelde zijn berekend over de oppervlakte SBZ-H.

Emissies	2015		2021		2022	
Meteojaar	2017	2015	2017	2021	2017	2022
Drempelwaarde NH ₃ -bronnen (%)	0,025		0,025		0,025	
Op Vlaamse SBZ-H's						
Mediaan cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (%)	0,11	0,10	0,12	0,10	0,11	0,11
Gemiddelde cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (standaardafwijking) (%)	0,19 (0,26)	0,19 (0,27)	0,21 (0,28)	0,22 (0,32)	0,20 (0,26)	0,25 (0,36)
Maximale cumulatieve depositie t.o.v. KDW op alle SBZ-H, in overschrijding op minstens 400 m² (%)	3,03	3,51	3,30	4,28	3,14	5,40
Op Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden						
Mediaan cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (%)	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Gemiddelde cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (standaardafwijking) (%)	0,05 (0,08)	0,04 (0,06)	0,05 (0,09)	0,11 (0,16)	0,05 (0,09)	0,03 (0,03)
Maximale cumulatieve depositie t.o.v. KDW op alle SBZ-H, in overschrijding op minstens 400 m² (%)	3,48	2,40	3,71	1,02	2,89	0,42

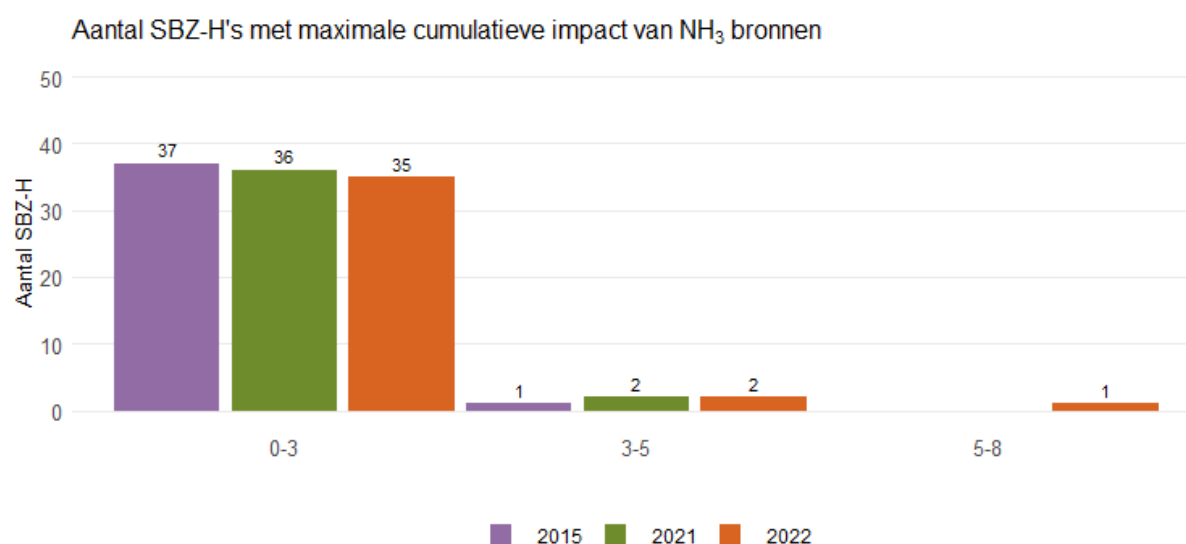
Figuur 33 toont de impact van de gecumuleerde lokale deposities van alle NH₃-bronnen met individuele impactscore onder de drempel van 0,025% op alle SBZ-H's in Vlaanderen en de Natura 2000-gebieden in Nederland, voor het meest recente emissiejaar 2022 en berekend met de jaarspecifieke meteogegevens. Wat Vlaanderen betreft, komt de maximale cumulatieve impact in bijna alle SBZ-H's (37 in 2015, 35 in 2022) onder de 3% uit (Figuur 34).

In 2022 wordt de 5%-risicodrempel lichtjes overschreden in één SBZ-H (BE230007, Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuid-Vlaamse bossen). De toename van de cumulatieve impact en overschrijding van de 5%-risicodrempel (hier met 0,40% in één SBZ-H) kunnen we niet los zien van de evolutie van de stikstofemissies. Het emissievolume van Vlaamse emissiebronnen onder de drempel in 2022 is gestegen t.o.v. situatie 2015 (Tabel 11), maar de totale NH₃-emissie in Vlaanderen in 2022 daalde t.o.v. 2015. Verder wijzen we op de impact van de keuze van het meteojaar. De doorrekening van de NH₃-emissies 2022 met meteo 2017 leidt nergens tot overschrijding van de 5%-risicodrempel.

In paragraaf 6.2.1.3 vervullen we de bespreking waarbij we ingaan op de dalende trend van de stikstofdeposities in Vlaanderen tussen 2015 en 2022 op de stikstofgevoelige gebieden binnen SBZ-H.



Figuur 33: Impact op perceelsniveau van de gecumuleerde lokale deposities van alle gekende NH_3 -bronnen (stallen en mestverwerkingsinstallaties) waarvan de individuele impactscore lager is dan 0,025% op Vlaamse SBZ-H's en Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden op basis van emissies en meteo 2022 met VLOPS24.



Figuur 34: Aantal SBZ-H's met maximale cumulatieve impact (in % van de KDW) afkomstig van NH_3 -bronnen onder 0,025% op basis van emissies 2015, 2021 en 2022. Modellerings met VLOPS24 en jaarspecifieke meteo.

6.2.1.3 Globale analyse beoordelingskaders voor stationaire bronnen NO_x en voor veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties NH₃

Aandeel stikstofemissie van bronnen onder de drempelwaarden is toegenomen in de periode 2015-2022

Het totaal aantal lokale bronnen van NO_x en NH₃ die onder de drempelwaarden vallen, is tussen 2015 en 2022 met 14% gestegen (Tabel 12). De totale stikstofemissie van de lokale bronnen is in deze periode min of meer gelijk gebleven, maar het aandeel in de totale Vlaamse stikstofemissie (NO_x en NH₃) nam toe. Doordat het emissievolume van de NH₃-bronnen onder de drempel steeg (zie paragraaf 6.2.1.2) maar de totale stikstofemissie in Vlaanderen daalde (zie Hoofdstuk 4), is het aandeel in de totale stikstofemissie van bronnen onder de drempel gestegen.

Tabel 12: Kenmerken lokale bronnen (stallen en mestverwerkingsinstallaties, Industrie en Energie) onder de drempelwaarde van hun respectievelijk beoordelingskader op basis van emissies 2015, 2021 en 2022 en jaarspecifieke meteogegevens.

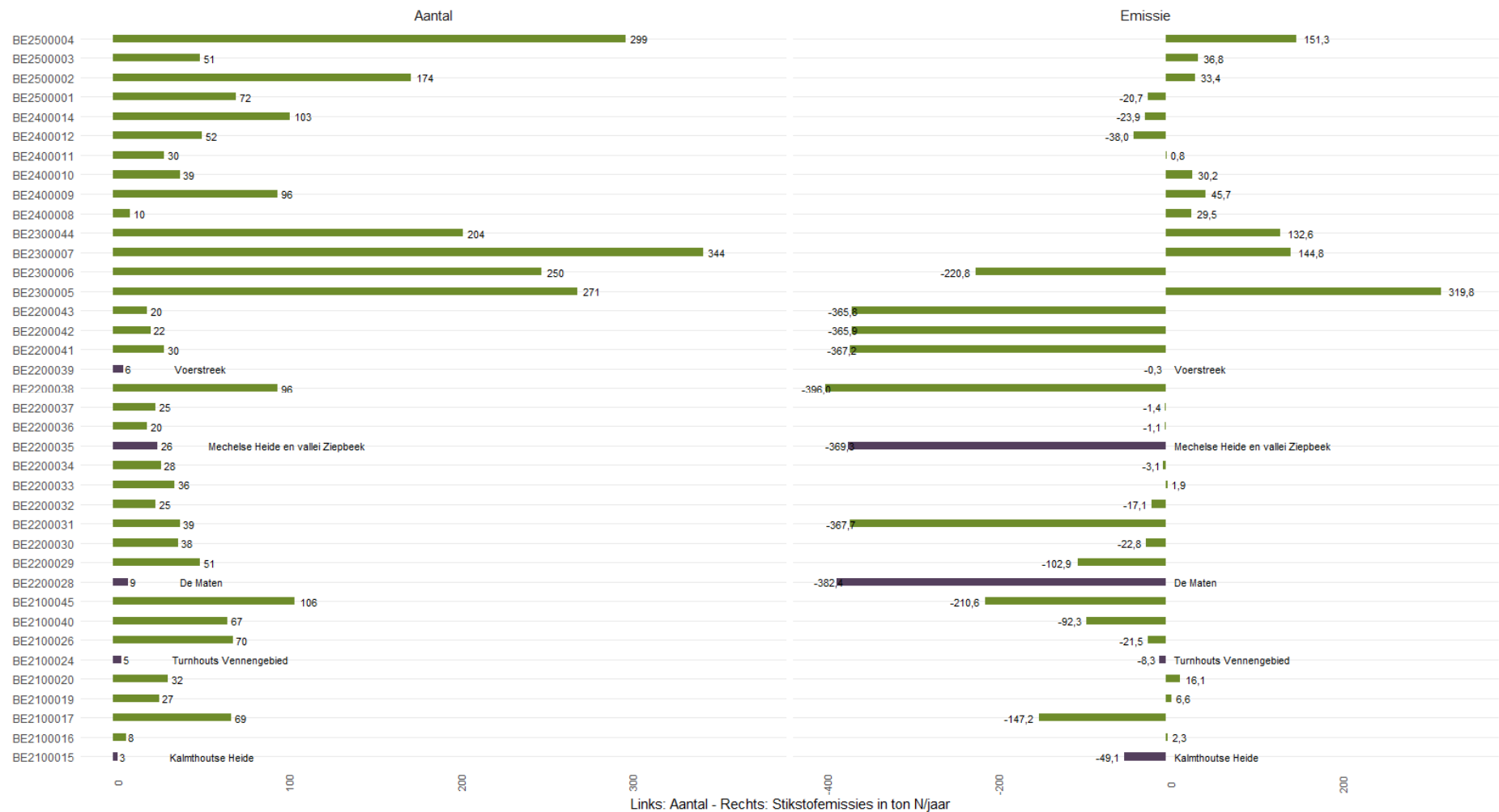
	2015	2021	2022
Aantal lokale bronnen (NH ₃ en NO _x) onder de respectievelijke drempelwaarden	9.595	10.540	10.909
Totale emissie van lokale bronnen onder respectievelijke drempels (ton N)	5.554	5.020	5.530
Emissie van lokale bronnen onder respectievelijke drempels t.o.v. emissie van alle onderzochte lokale bronnen volgens NO _x - en NH ₃ -kader (%)	17,3	16,2	19,9
Emissie van lokale bronnen onder respectievelijke drempels t.o.v. totale stikstofemissies uit Landbouw en Industrie & Energie (%)	12,4	12,1	13,8
Emissie van lokale bronnen onder respectievelijke drempels t.o.v. totale stikstofemissie (NO _x + NH ₃) in Vlaanderen (%)	7,3	8,2	9,4

Tussen 2015 en 2022 is in 24 van de 38 SBZ-H's de totale stikstofemissie van lokale bronnen onder de drempel afgenomen

In Figuur 35 zoomen we in op het totaal aantal lokale NO_x- en NH₃ bronnen onder de drempels en bijhorende emissievolume (uitgedrukt in ton N/jaar) per SBZ-H. Het aantal NO_x- en NH₃-stikstofbronnen onder de respectievelijke drempelwaarden steeg in elke SBZ-H. Er zijn 6 SBZ-H's waar het aantal bronnen met maximaal 10 steeg (waaronder de maatwerkgebieden Kalmthoutse Heide, Turnhouts Vennengebied, De Maten, Voerstreek), 15 SBZ-H's met stijging van het aantal bronnen tussen 11 en 50 (waaronder het maatwerkgebied Mechelse Heide), 9 SBZ-H's met een stijging tussen 51 en 100 bronnen en 8 SBZ-H's met meer dan 100 bijkomende bronnen tussen 2015 en 2022. In BE2300007 (Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuid-Vlaamse bossen) wordt de grootste toename vastgesteld (344 extra bronnen).

In 24 SBZ-H's, waaronder de vijf maatwerkgebieden, daalde de stikstofemissie van bronnen onder de drempels (Figuur 35). De grootste afname observeren we in de Maten (-95%) en de Mechelse Heide (-80%). Er zijn 14 SBZ-H's met een toename van de stikstofemissies afkomstig van bronnen onder de drempels. Die stijging varieert tussen 0,8 ton N (BE2400011, Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden) en 320 ton N (BE2300005, Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel).

Evolutie stikstofemissie NH₃ en NO_x bronnen onder de respectievelijke drempel



Figuur 35: Evolutie per SBZ-H van het aantal lokale NO_x- en NH₃-bronnen met individuele impactscore onder de respectievelijke drempels tussen 2015 en 2022, alsook van de stikstofemissies (ton N) van deze bronnen berekend met VLPS24 en jaarspecifieke v.

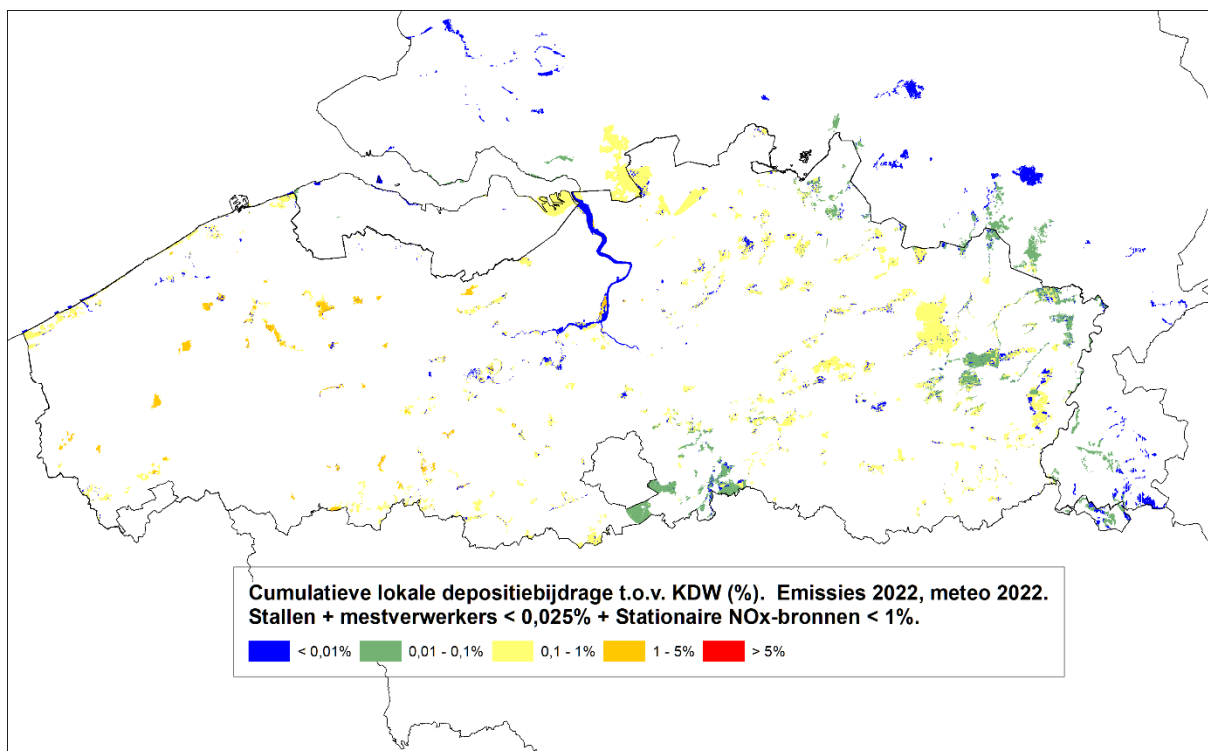
Weinig verandering cumulatieve impact bronnen onder de drempel tussen 2015 en 2022

Op basis van de emissiegegevens uit 2021 is de cumulatieve impact van alle NO_x- en NH₃-bronnen onder de drempelwaarden (Tabel 13) gemiddeld 0,30% (meteo 2017) en 0,24% (meteo 2021) van de KDW en maximaal 4,28% bij meteo 2021 ter hoogte van zones in overschrijding van de KDW voor de Vlaamse SBZ-H's. Voor 2022 bedraagt de cumulatieve impact van alle NO_x- en NH₃-bronnen onder de drempels gemiddeld 0,28% (meteo 2017) en 0,31% (meteo 2022) van de KDW en maximaal 5,41 % (meteo 2022) ter hoogte van zones in overschrijding van de KDW. De cumulatieve impact is vooral te wijten aan de depositie afkomstig van NH₃-emissiebronnen (Tabel 12). Belangrijk is opnieuw te vermelden dat het emissievolume van bronnen onder de drempel van 0,025% voor de emissies van 2022 is gestegen t.o.v. situatie 2015, maar dat de totale NH₃-emissies in 2022 zijn gedaald t.o.v. 2015. Voor wat betreft de Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden is voor 2021 en 2022 de hoogste gemiddelde cumulatieve impact van alle NO_x- en NH₃-bronnen 0,20% van de KDW. Voor deze jaren bedraagt de impact maximaal 3,84% (in 2021, berekend met meteo 2017) ter hoogte van zones in overschrijding van de KDW.

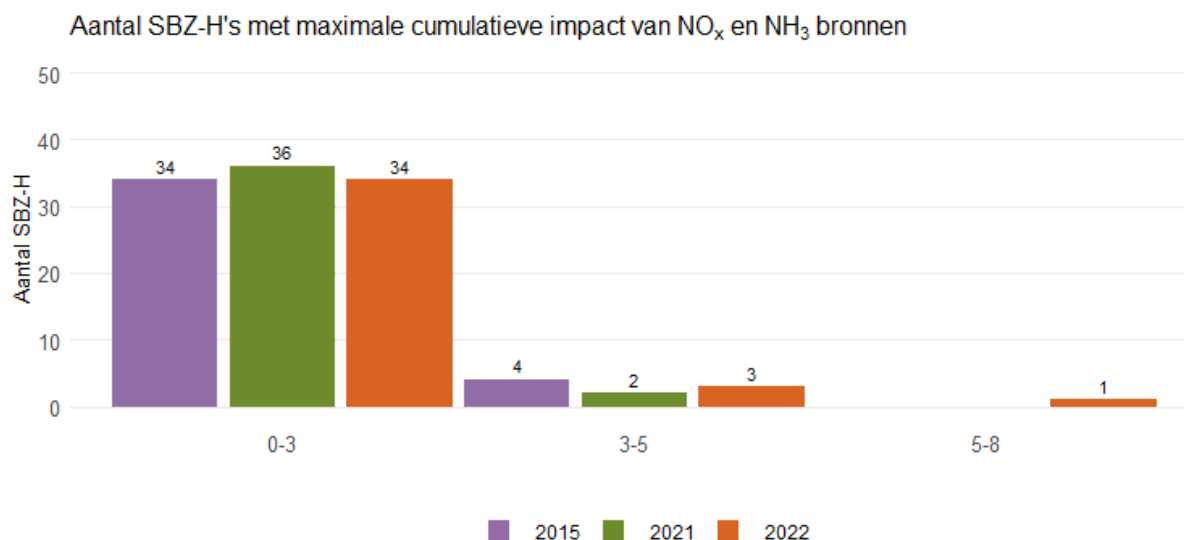
Tabel 13: Impact van de gecumuleerde depositie van alle gekende lokale bronnen volgens NH₃-en NO_x-kader met individuele impactscore onder de drempels op Vlaamse SBZ-H's en Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden voor emissies 2015, 2021 en 2022. De mediaan en het gemiddelde zijn berekend over de oppervlakte SBZ-H.

Emissies	2015		2021		2022	
Meteojaar	2017	2015	2017	2021	2017	2022
Drempelwaarde stationaire NOx-bronnen (%)	1		1		1	
Drempelwaarde NH3-bronnen (%)	0,025		0,025		0,025	
Op Vlaamse SBZ-H's						
Mediaan cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (%)	0,26	0,25	0,21	0,12	0,19	0,18
Gemiddelde cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (standaardafwijking) (%)	0,32 (0,32)	0,32 (0,33)	0,30 (0,32)	0,24 (0,33)	0,28 (0,32)	0,31 (0,40)
Maximale cumulatieve depositie t.o.v. KDW op alle SBZ-H, in overschrijding op minstens 400 m² (%)	5,28	4,66	3,95	4,28	5,08	5,41
Op Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden						
Mediaan cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (%)	0,06	0,05	0,05	0,02	0,04	0,02
Gemiddelde cumulatieve depositie t.o.v. KDW over alle SBZ-H's (standaardafwijking) (%)	0,26 (0,43)	0,24 (0,39)	0,18 (0,28)	0,12 (0,17)	0,20 (0,32)	0,12 (0,17)
Maximale cumulatieve depositie t.o.v. KDW op alle SBZ-H, in overschrijding op minstens 400 m² (%)	5,20	4,03	3,84	1,12	3,14	1,12

Figuur 36 toont de impact van de gecumuleerde lokale deposities van alle NO_x- en NH₃-bronnen met individuele impactscore onder de respectievelijke drempelwaarden op alle SBZ-H's in Vlaanderen en op de Natura 2000-gebieden in Nederland, voor het meest recente emissiejaar 2022 en berekend met de jaarspecifieke meteogegevens. Wat Vlaanderen betreft, bedraagt de maximale cumulatieve impact in de meerderheid van de SBZ-H's (34 in 2022) onder de 3% van de KDW. In 2022 wordt de 5%-risicodrempel lichtjes overschreden in één SBZ-H (BE230007, Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuid-Vlaamse bossen) (Figuur 37).



Figuur 36: De impact op perceelsniveau op Vlaamse SBZ-H en Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden van de gecumuleerde lokale depositie van alle lokale bronnen met individuele impactscore onder 0,025% volgens NH₃-kader en van alle gekende stationaire NO_x-bronnen met de individuele impactscore onder 1% volgens NO_x-kader. Modellerings emissies 2022 met VLOPS24 en meteo 2022.



Figuur 37: Aantal SBZ-H's met maximale cumulatieve impact (in % van de KDW) afkomstig van lokale NO_x- en NH₃-bronnen onder de drempelwaarde 1% en 0,025%, op basis van emissies 2015, 2021 en 2022. Modellerings met VLOPS24 en jaarspecifieke meteo.

Beperkte cumulatieve impact bronnen onder de drempelwaarden

Uit de berekeningen blijkt dat de gecumuleerde impact van alle stationaire bronnen, die onder de drempels van de beoordelingskaders blijven, gering is. Gemiddeld is de impact in de jaren 2021 en 2022 minder dan 0,4% van de KDW en maximaal 5,41% van de KDW op perceelsniveau ter hoogte van zones in overschrijding. Ondanks de stijging van het aantal lokale bronnen onder de drempels in de periode 2015-2022, daalde in 24 SBZ-H's, waaronder de 5 maatwerkgebieden, de daarmee samenhangende stikstofemissies. In 14 SBZ-H's is sprake van een emissietoename, vooral toe te schrijven aan een toename van de ammoniakemissies, maar dit aandeel bleef klein t.a.v. de totale stikstofemissies in Vlaanderen. Het beperkt houden van de cumulatieve impact is immers een belangrijke vereiste voor het gebruik van drempelwaarden van de beoordelingskaders.

Beperkte impact lokale bronnen onder de drempelwaarden op de reductietrend

Daarnaast moet worden aangetoond dat het hanteren van drempelwaarden in de beoordelingskaders de beoogde daling van de emissies en deposities door de emissiereducerende maatregelen niet hypothekeert. De toepassing van de drempels kan problematisch worden als blijkt dat de deposities onvoldoende afnemen of toenemen, aangezien de bronnen onder de drempels bijdragen aan de stikstofemissies.

Het is daarom belangrijk om naast het aftoetsen van de 5%-risicodrempel, de depositie van alle emissiebronnen NO_x en NH_3 met individuele impactscore onder de respectievelijke drempelwaarden te vergelijken met de dalende trend van stikstofdepositie van de voorbije periode 2015-2022. We doen de analyse per SBZ-H (Tabel 14). Uit de berekeningen blijkt dat in de periode 2015-2022 de deposities in 37 SBZ-H's een dalende trend vertonen. In absolute waarden spreken we van een afname tussen 0,26 kg N/ha/jaar en 0,80 kg N/ha/jaar. Wanneer we deze trendwaarden vergelijken met de maximale cumulatieve depositiebijdrage van bronnen onder de drempels, kunnen we concluderen dat de trend niet beïnvloed wordt door de emissiebronnen onder de drempelwaarden. De dalende trend in 37 SBZ-H's is immers veel groter dan de maximale cumulatieve depositiebijdrage van de bronnen onder de drempels. Voor het jaar 2022 is de bijdrage van de bronnen onder de drempels bij de meeste SBZ-H minder dan 1% van de gemiddelde stikstofdepositie op het betreffende gebied. De hoogste, maar nog steeds kleine, bijdrage (3,8%) treffen we aan op SBZ-H BE230006 (Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent).

Aangezien de bronnen onder de drempels een zeer beperkte impact hebben gehad op de depositietrends tussen 2015 en 2022, kunnen we stellen dat ze evenmin een relevante invloed hebben op het al dan niet realiseren van de vooropgestelde decretale reductietrend.

Toename depositie voor één SBZ-H

Enkel voor SBZ-H BE2200036 (Plateau van Caestert) is er sprake van een gemiddelde stijging van stikstofdeposities. Het Plateau van Caestert is een zeer klein SBZ-H met weinig oppervlakte aan stikstofgevoelig habitat (109,16 ha). Dit maakt dat dit gebied sterk beïnvloed wordt door veranderingen van enkele emissiebronnen in de naaste omgeving. De depositiestijging in 2022 is te wijten aan de stijging van NH_3 -emissies van één bron (mestverwerker met individuele impactscore > 0,025%) vlak bij deze SBZ-H. De individuele impactscore van deze emissiebron zit echter ver boven de drempelwaarde. Daaruit volgt dat de stijgende depositietrend gelinkt is aan deze ene bron en niet aan de cumulatieve impact van de lokale emissiebronnen onder de drempelwaarden.

Tabel 14: De gemiddelde totale depositie (2022), gerealiseerde depositietrend (2015-2022) per SBZ-H en de cumulatieve depositiebijdrage van alle Vlaamse lokale emissiebronnen NO_x en NH₃ onder de drempelwaarden in 2022. (VL0PS24, meteo 2017).

SBZ-H	Gemiddelde totale depositie (2022)	Gerealiseerde reductietrend (2015-2022)	% oppervlakte. stikstofgevoelig SBZ-H met reductietrend gunstiger ⁴³ dan beoogde trend	Cumulatieve depositiebijdrage van Vlaamse bronnen onder de drempels	
				Gemiddelde (2022)	Maximum (2022)
Code	kg N/ha/jaar	kg N/ha/jaar	%	kg N/ha/jaar	kg N/ha/jaar
BE2100015	21,94	-0,72	74,9	0,05	0,08
BE2100016	21,19	-0,78	65,8	0,03	0,07
BE2100017	22,62	-0,72	26,6	0,05	0,14
BE2100019	23,09	-0,60	10,7	0,02	0,04
BE2100020	30,12	-0,76	14,8	0,04	0,07
BE2100024	25,02	-0,69	13,2	0,01	0,03
BE2100026	20,70	-0,65	35,6	0,04	0,14
BE2100040	18,61	-0,53	17,5	0,06	0,19
BE2100045	20,74	-0,76	53,6	0,19	0,44
BE2200028	15,36	-0,46	37,4	0,02	0,03
BE2200029	16,92	-0,57	71,2	0,04	0,08
BE2200030	15,91	-0,59	90,8	0,01	0,02
BE2200031	16,61	-0,59	51,2	0,02	0,04
BE2200032	22,53	-0,73	62,3	0,02	0,08
BE2200033	23,35	-0,79	19,4	0,00	0,01
BE2200034	21,82	-0,72	30,4	0,01	0,03
BE2200035	17,79	-0,56	74,1	0,03	0,09
BE2200036	22,67	0,09	0,0	0,02	0,06
BE2200037	17,02	-0,26	2,1	0,02	0,09
BE2200038	17,66	-0,53	26,5	0,06	0,13
BE2200039	18,46	-0,38	14,1	0,00	0,00
BE2200041	17,56	-0,52	32,2	0,03	0,05
BE2200042	18,13	-0,49	20,6	0,04	0,11
BE2200043	17,45	-0,57	69,0	0,01	0,03
BE2300005	24,78	-0,73	6,5	0,18	0,35
BE2300006	18,27	-0,66	47,1	0,14	0,69
BE2300007	18,62	-0,57	48,9	0,09	0,24
BE2300044	18,38	-0,59	39,4	0,09	0,19
BE2400008	18,23	-0,71	97,1	0,01	0,02
BE2400009	18,71	-0,58	49,6	0,04	0,11
BE2400010	17,23	-0,64	72,7	0,01	0,09
BE2400011	17,12	-0,61	78,8	0,01	0,03
BE2400012	17,37	-0,58	52,1	0,03	0,06
BE2400014	17,70	-0,58	30,1	0,05	0,13
BE2500001	16,02	-0,44	46,7	0,06	0,13
BE2500002	18,14	-0,48	4,4	0,08	0,25
BE2500003	21,41	-0,66	40,7	0,15	0,29
BE2500004	28,29	-0,80	0,0	0,21	0,36

⁴³ Significantie: p < 0,05.

6.2.2 Emissies van bijschattingen en andere relevante stikstofbronnen

6.3.2.1 Bijschattingen

Voor de sector Industrie & Energie vallen de puntbronnen met rapporteringsplicht volledig onder de beoordelingskaders (zie hoger in paragraaf 6.2.1.1 t.e.m. 6.2.1.3). De bijschattingen betreffen een aantal verbrandings- en procesemissies die niet rapporteringsplichtig zijn en hierin dus niet zijn meegenomen. Hieronder wordt ingegaan op deze bijschattingen (2022) en hun cumulatieve impact op de Vlaamse SBZ-H gebieden.

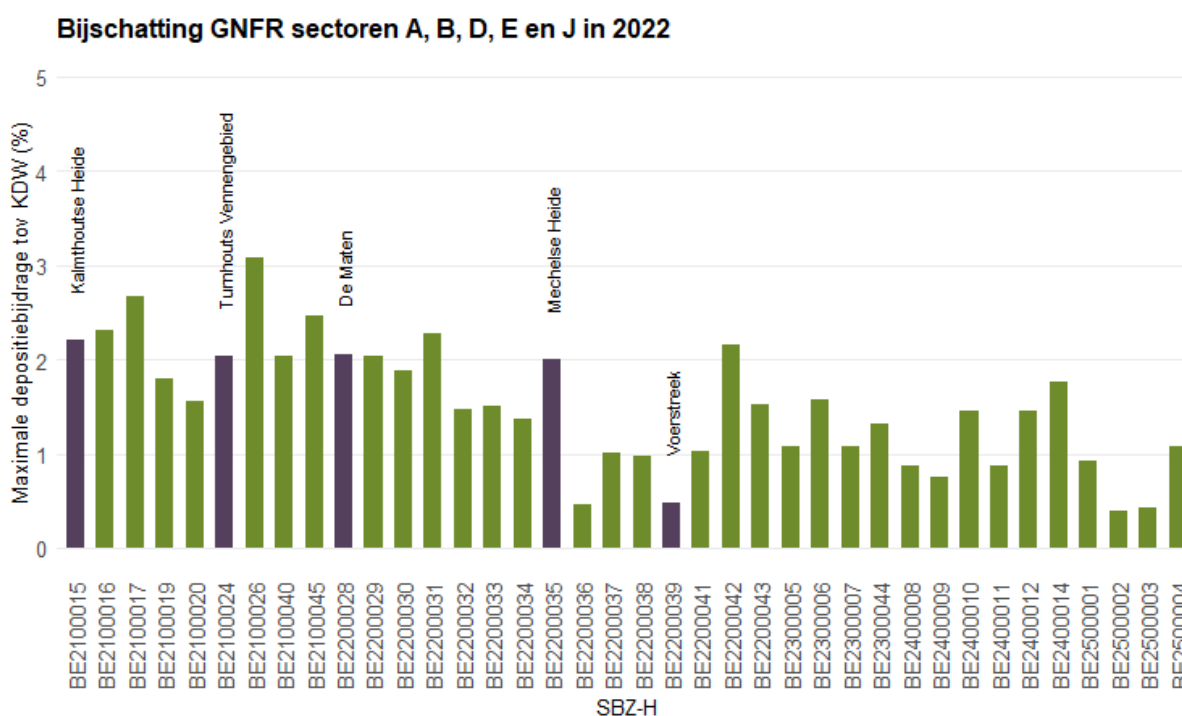
De bijschattingen gebeuren voor de GNFR-sectoren Energie (A), Industrie (B), Vluchtige stoffen (D), Solventen (E) en Afvalverwerking (J). De schattingen hebben vooral betrekking op NO_x- en in mindere mate op NH₃-emissies (Tabel 15). Ten opzichte van de totale Vlaamse NH₃- en NO_x-emissies voor het jaar 2022 gaat dit telkens over zeer kleine emissiehoeveelheden.

Tabel 15: Emissies 2022 van de bijschattingen voor de sectoren A, B, D, E en J.

Sector	NH ₃	NO _x
	(ton N/jaar)	(ton N/jaar)
A_Energie	23	74
B_Industrie	0	1.074
D_Vluchtige stoffen	0	0
E_Solventen	26	4
J_Afvalverwerking	131	1
Totaal bijschatting (A+B+D+E+J)	180	1.153
Totaal Vlaanderen (alle GNFR-sectoren)	32.486	26.173

Hoewel het over kleine emissievolumes gaat, is het belangrijk om de cumulatieve impact van deze bronnen op de Vlaamse SBZ-H te begroten en op te volgen. De gemiddelde stikstofdepositie als gevolg van deze emissies bedraagt 0,10 kg N/ha. Uit de berekeningen blijkt dat de maximale depositiebijdrage 3,08% van de KDW bedraagt (Figuur 38).

In 14 SBZ-H's is de maximale depositiebijdrage $\leq 1,08\%$, in 21 SBZ-H's is de maximale depositiebijdrage $< 2,47\%$, in 3 SBZ-H's is de maximale depositiebijdrage $\geq 2,47\%$ maar $\leq 3,08\%$.



Figuur 38: Per SBZ-H de maximale depositiebijdrage t.o.v. KDW (%) van emissies van bijchattingen voor de GNFR-sectoren A, B, D, E en J. Doorrekening emissies 2022 met VLOPS24, meteo 2017.

6.3.2.2 Andere relevante stikstofbronnen

In dit onderdeel gaan we dieper in op de impact van de GNFR-sector C (Andere Stationaire Energiebronnen) en GNFR-sector I (Offroad).

Onder sector C vallen de emissies van verwarmingsinstallaties van onder andere huishoudens (stookinstallaties, houtverbranding), handel en diensten die niet onder de beoordelingskaders vallen. Ongeveer 30% van de emissies in sector C is afkomstig van verwarmingsinstallaties in serres (tuinbouwsector) die weliswaar onder het toepassingsgebied van het beoordelingskader stationaire bronnen NO_x vallen. Onder sector I behoren emissies afkomstig van machines die in huishoudelijke activiteiten gebruikt worden zoals tuinmachines, maar ook tractoren en andere werktuigen in de landbouw.

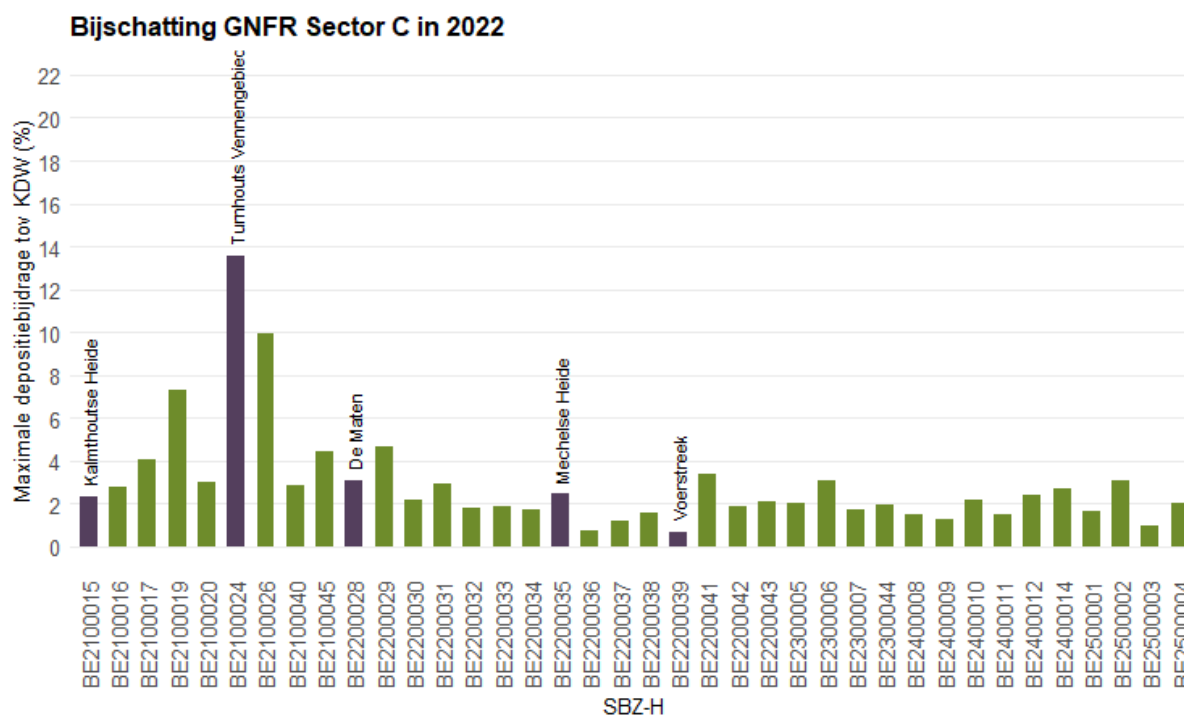
Het betreft voornamelijk NO_x -emissies, waarbij de emissies voor de GNFR-sector C een behoorlijk aandeel in de totale Vlaamse NO_x -emissies innemen.

Tabel 16: Stikstofemissies 2022 van de emissies voor sector C en sector I.

Sector	NH ₃	NO _x
	(ton N/jaar)	(ton N/jaar)
C-Andere Stationaire Energiebronnen	52	2.339
I-Offroad	2	890
Totaal Vlaanderen (alle GNFR-sectoren)	32.486	26.173

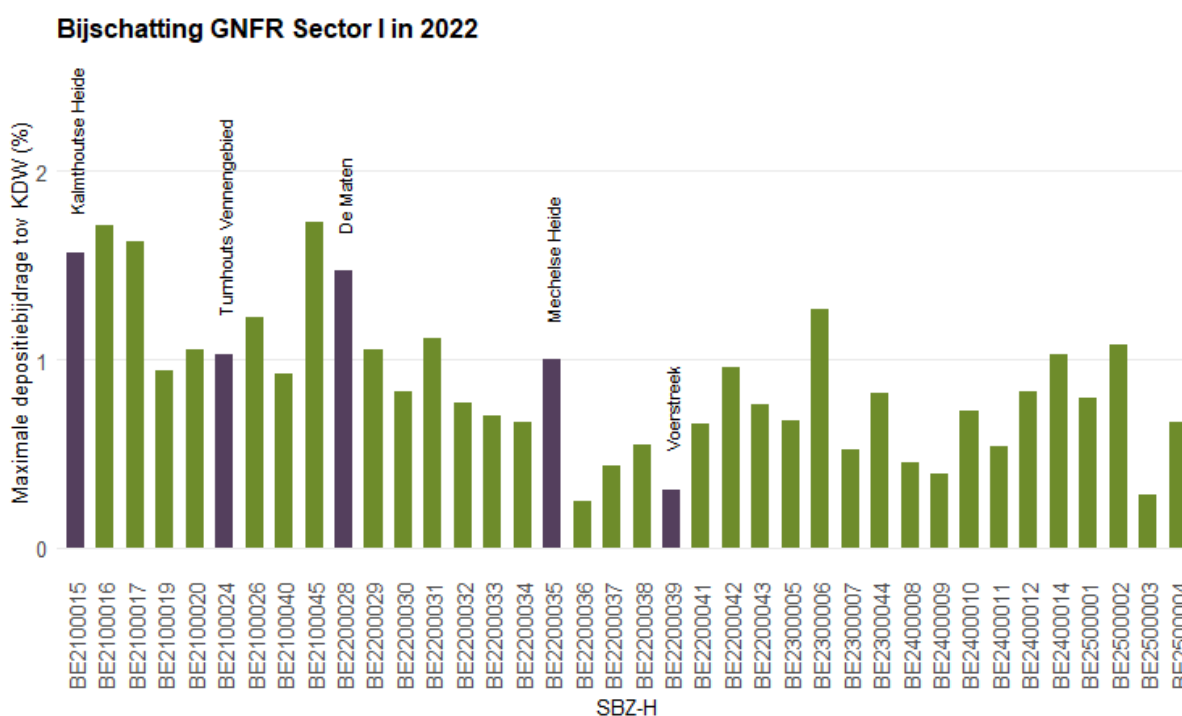
De gemiddelde stikstofdepositie van de emissies van sector C bedraagt 0,15 kg N/ha/jaar. Voor de sector C is de maximale depositiebijdrage (zie Figuur 39) in 31 SBZ-H's < 3,13%, en in 4 SBZ-H's is de maximale bijdrage < 4,48%. In 3 verschillende SBZ-H's, nl. op 132,2 ha (of 0,18% van het oppervlak stikstofgevoelige habitats binnen SBZ-H) is de maximale depositiebijdrage > 5%, nl. BE2100019 (Het

Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats), BE2100024 (Turnhouts Vennengebied) en BE2100026 (Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden). In BE2100019 en BE2100024 is de grootste depositiebijdrage afkomstig van landbouw (tuintbouw) waarvan we weten dat emissiebronnen binnen deze sector vallen onder het beoordelingskader stationaire bronnen NO_x. Voor BE2100026 is de grootste depositiebijdrage afkomstig van handel en diensten.



Figuur 39: Per SBZ-H de maximale depositiebijdrage t.o.v. KDW (%) van de emissies van GNFR-sector C. Doorrekening emissies 2022 met VLOPS24, meteo 2017.

Voor de emissies van de sector I (zie Figuur 40) is de maximale cumulatieve bijdrage steeds lager dan 1,75% en bedraagt de gemiddelde depositie 0,05 kg N/ha/jaar. In 34 SBZ-H's is de maximale depositiebijdrage < 1,48%, in 4 SBZ-H's is de maximale depositiebijdrage < 1,75%.



Figuur 40: Per SBZ-H de maximale depositiebijdrage t.o.v. KDW (%) van de emissies van de GNFR-sector I (Offroad). Doorrekening emissies 2022 met VLOPS24, meteo 2017.

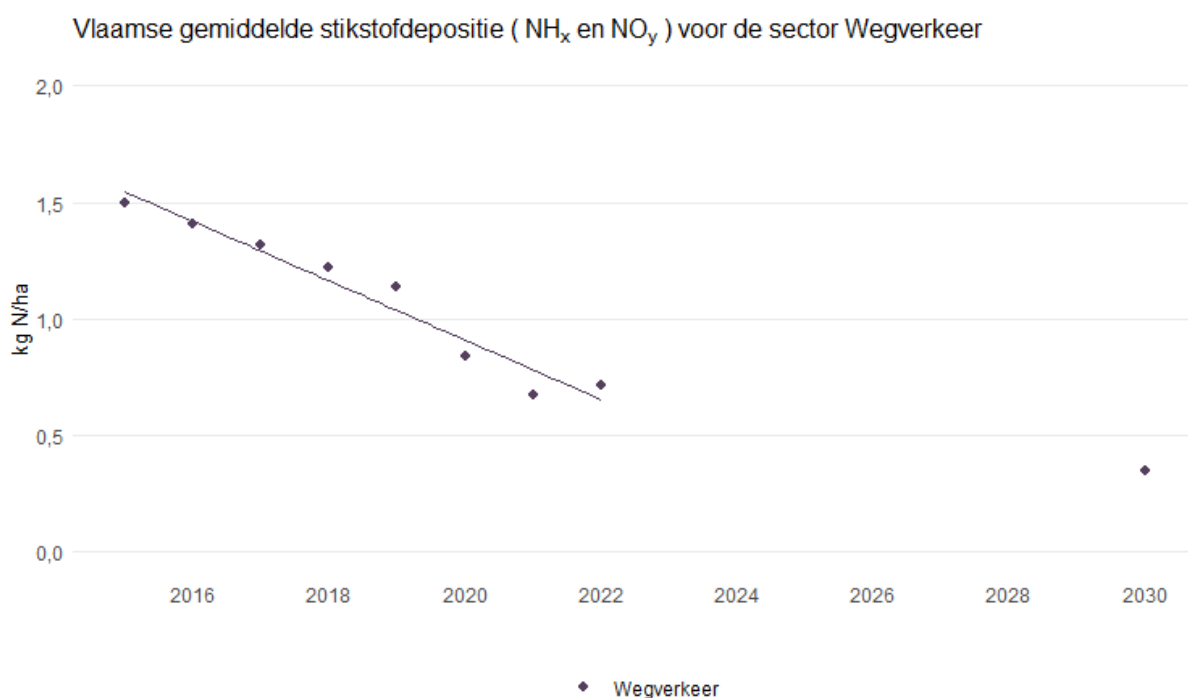
6.2.3 Mobiliteitsgerelateerde projecten

Sinds de inwerkingtreding van het Stikstofdecreet zijn er tot en met 30 november 2024 in totaal 281 vergunningen afgeleverd volgens het NO_x-kader mobiliteitsgerelateerde projecten (9 voor verkeersdragende infrastructuurprojecten en 273 voor verkeersgenererende projecten) onder drempel van 1%.

Sterke reductie emissies en deposities door sector Transport tussen 2015 en 2022

In deze analyse wordt nagegaan of de gerealiseerde emissie- en depositietrend op het beoogde pad zit. De emissies van de sector Transport worden vooral bepaald door twee subsectoren, nl. Wegverkeer en Scheepvaart. De luchtvaartemissies dragen slechts beperkt bij tot de totale Vlaamse stikstofemissies. Paragraaf 4.2.2. gaat dieper in op de emissies van deze subsectoren. De sector Transport kent een sterke emissiereductie tussen 2015 en 2022, voor een belangrijk deel toe te schrijven aan een sterke afname van de emissies van wegverkeer (Figuur 15). Ook de scheepvaartemissies namen in deze periode af.

De sterke reducties in emissies vertalen zich in een afname van deposities in Vlaanderen. Figuur 41 illustreert dat de deposities als gevolg van emissies door wegverkeer sterk dalen met 0,13 kg N/ha per jaar (lineaire trend). Ook de scheepvaartdeposities vertonen een dalende trend (Figuur 42). Deze daling is wel kleiner dan die voor wegverkeer en bedraagt 0,01 kg N/ha/jaar (lineaire trend). De deposities afkomstig van de sector Transport (Wegverkeer, Scheepvaart en Luchtvaart samen) namen in de periode 2015-2022 gemiddeld af met 1,83 kg N/ha tot 1,00 kg N/ha.



Figuur 41: Evolutie van de Vlaamse stikstofdeposities ($\text{NO}_y + \text{NH}_x$) gemiddeld over stikstofgevoelige habitats binnen SBZ-H's in Vlaanderen voor de sector Wegverkeer (GNFR-sector F) in Vlaanderen (in kg N/ha/jaar). Punten van 2015 tot en met 2022 zijn berekend op basis de gerapporteerde jaarlijkse emissies. Volle lijn is de lineaire regressie door de punten voor de periode 2015-2022. Punt 2030 komt overeen met de doorrekening van de emissietaakstelling voor NO_x en NH_3 naar een gemiddelde depositie.



Figuur 42: Evolutie van de Vlaamse stikstofdeposities ($\text{NO}_y + \text{NH}_x$) gemiddeld over stikstofgevoelige habitats binnen SBZ-H's in Vlaanderen voor de sector Scheepvaart (GNFR-sector G) in Vlaanderen (in kg N/ha/jaar). Punten van 2015 tot en met 2022 zijn berekend op basis van de gerapporteerde jaarlijkse emissies. Volle lijn is de lineaire regressie door de punten voor de periode 2015-2022. Punt 2030 komt overeen met de doorrekening van de emissietaakstelling voor NO_x en NH_3 naar een gemiddelde depositie.

6.3 Conclusies

Het Stikstofdecreet vraagt een jaarlijkse evaluatie van de beoordelingskaders. Daarvoor moeten de gecumuleerde effecten van de vergunningen die verleend zijn sinds 23 februari 2024 met toepassing van de drempelwaarden moeten daartoe begroot worden. De toepassing van de drempelwaarde mag conform artikel 54 van het Stikstofdecreet de vooropgestelde daling van de emissies door de emissiereducerende maatregelen niet hypothekeren.

Wegens het beperkte aantal vergunningsdossiers in de periode 23 februari – 30 november 2024 kunnen we ervan uitgaan dat de cumulatieve effecten van deze dossiers zeer klein zijn, en dat deze dossiers alleen de beoogde dalende trend niet zullen hypothekeren. Naarmate een meer volledig beeld verkregen wordt van de vergunningen die verleend zijn met toepassing van de drempelwaarden, kunnen de cumulatieve effecten ervan worden begroot en afgezet ten opzichte van de beoogde emissiedaling van de emissiereducerende maatregelen van het Stikstofdecreet.

In wat volgt vatten we de belangrijkste conclusies uit de analyse van de beoordelingskaders samen.

Beoordelingskader stationaire bronnen voor NO_x

Het aantal stationaire NO_x-bronnen (Industrie & Energie) met individuele impactscore kleiner dan 1% schommelt in de periode 2015-2022 tussen de 600 en 650. In 2022 bedroeg de gezamenlijk emissie van deze bronnen 3.329 ton N, wat overeenkomt met 5,7% van de totale Vlaamse stikstofemissie in dat jaar. Voor de onderzochte emissiejaren bleef de maximale lokale cumulatieve impact van de stationaire NO_x-emissiebronnen onder de 5%-risicodrempel, zowel op Vlaamse SBZ-H's als Nederlandse Natura 2000-gebieden. Dit betekent dat de gecumuleerde depositie van emissies van stationaire NO_x-emissiebronnen onder de drempel op zich niet hebben geleid tot een overschrijding van de KDW en er dus geen betekenisvolle effecten optreden door de toepassing van de drempelwaarde van 1%.

Beoordelingskader veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties voor NH₃

Het aantal NH₃-bronnen (stallen en mestverwerkingsinstallaties) met individuele impactscore onder de drempel van 0,025% volgens het beoordelingskader veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties, steeg tussen 2015 en 2022 met ongeveer 15%. De stikstofemissie van alle bronnen onder de drempel nam in deze periode met 37% toe. Bijgevolg nam ook de cumulatieve impact van de bronnen onder de drempel toe. De totale NH₃-emissies van de sector Landbouw daalde echter met 9% tussen 2015 en 2022. Er trad dus een daling op in het emissievolume van de bronnen boven de drempel en van andere landbouwemissies (zoals beweiden). De maximale lokale cumulatieve impact van de NH₃-emissiebronnen onder de drempel lag voor emissies 2022 iets hoger dan de 5%-risicodrempel (5,40%). Wat betreft de Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden bleef de maximale cumulatieve impact onder de 5%-risicodrempel. In 2022 werd de 5%-risicodrempel overschreden in één SBZ-H, hetzij beperkt (0,40%). Rekening houdend met het feit dat doorrekening van de NH₃-emissies met vaste meteogegevens (2017) nergens heeft geleid tot een overschrijding van de 5%-drempel, en er bovendien sprake is van een daling van het totale emissievolume (en depositiedaling) van de sector Landbouw, kunnen we stellen dat een lichte stijging van het depositievolume onder de drempel aanvaardbaar is. Op basis van de beschikbare gegevens tot 2022 kunnen we dus stellen dat de gecumuleerde bijdrage van de emissies van NH₃-emissiebronnen onder de drempel op zich geen aanleiding hebben gegeven tot een overschrijding van de KDW. De toename van het emissievolume onder de drempel vormt wel een risico, maar is op zich aanvaardbaar als kan worden aangetoond dat de totale NH₃-emissies blijven dalen en de vooropgestelde reductie van de emissie of depositie niet wordt gehypothekeerd. Het is realistisch te veronderstellen dat het emissievolume onder de

drempelwaarden verder zal stijgen. Initiatiefnemers zullen er mogelijk naar streven om onder de drempelwaarden te blijven aangezien dit de vergunningsprocedure aanzienlijk vereenvoudigt.

Cumulatieve effecten van beide NO_x- en NH₃-beoordelingskaders

Voor 2022 bedraagt de cumulatieve impact van alle NO_x- en NH₃-bronnen onder de drempels maximaal 5,41% ter hoogte van zones in overschrijding van de KDW, wat amper hoger is dan de maximale cumulatieve impact voor de bronnen onder de drempel van het beoordelingskader veehouderijen en mestverwerkingsinstallaties. De cumulatieve impact is met andere woorden vooral te wijten aan de depositie afkomstig van NH₃-emissiebronnen. Voor wat betreft de Zuid-Nederlandse Natura 2000-gebieden ligt de maximale cumulatieve impact voor 2022 duidelijk onder deze voor de Vlaamse SBZ-H en steeds onder de 5%. Uit de analyse blijkt dus dat de gecumuleerde impact van alle bronnen die onder de drempels van beide beoordelingskaders blijven, gering is. Ondanks de stijging van het aantal bronnen onder de drempels in de periode 2015-2022 daalden in 24 SBZ-H's, waaronder de 5 maatwerkgebieden, de daarmee samenhangende stikstofemissies. In 14 SBZ-H's is er een emissietoename, vooral toe te schrijven aan een toename van de ammoniakemissies, maar dit aandeel bleef gering ten aanzien van de totale stikstofemissies in Vlaanderen. We kunnen stellen dat de gecumuleerde bijdrage van de emissies van de emissiebronnen onder de drempels voor NO_x en NH₃ op zich geen aanleiding heeft gegeven tot een overschrijding van de KDW.

Uit de analyse blijkt ook dat de deposities in alle, op één na, SBZ-H gebieden een dalende trend vertoont tussen 2015 en 2022. Wanneer we deze trend vergelijken met de maximale cumulatieve depositiebijdrage van bronnen onder de drempelwaarden, stellen we vast dat de trend niet sterk beïnvloed kan zijn door deze emissiebronnen. De dalende trend in 37 SBZ-H's is immers veel groter dan de maximale cumulatieve depositiebijdrage van de emissiebronnen onder de drempels. De gecumuleerde bijdrage van de emissies van de NO_x- en NH₃-bronnen onder de drempels hebben de dalende trend van de deposities niet gehypothekeerd. Let wel: deze vaststelling werd gemaakt op basis van een evolutie van de emissies uit het verleden. Maatregelen van het Stikstofdecreet konden nog niet in rekening worden gebracht.

Beoordelingskader NO_x voor mobiliteitsgerelateerde projecten

De emissies van de sector Transport worden vooral bepaald door de subsectoren Wegverkeer en Scheepvaart. Tussen 2015 en 2022 namen de totale stikstofemissies van deze sector sterk af. Die emissiereductie vertaalt zich in een afname van de deposities. Over de periode 2015-2022 zien we een afname met 45% in de deposities afkomstig van de sector Transport. Dit bevestigt dus de analyse uit de passende beoordeling van de PAS en geeft aan dat de huidige drempelwaarde van 1% voor mobiliteitsgerelateerde projecten behouden kan worden. Op basis van de cijfers van 2022 kunnen we stellen dat de bestaande significant dalende trend zich ook na 2019 (laatste datapunt uit de passende beoordeling binnen het Plan-MER PAS) verder heeft doorgezet.

Cumulatieve effecten overige stikstofemissies

Op basis van de emissies van 2022 kan worden besloten dat de bijschattingen emissies van GNFR-sectoren Industrie, Energie, Vluchtige Stoffen, Solventen en Afvalverwerking samen beperkt effect hebben op Vlaamse SBZ-H's. De maximale gecumuleerde bijdrage van deze bijschatting geeft nergens aanleiding tot overschrijding van de KDW.

De gecumuleerde impact van de emissies als gevolg van bijschatting GNFR-sector C is over het algemeen laag. Dit neemt echter niet weg dat er lokaal wel hogere bijdrages zijn. Op basis van de emissiegegevens van 2022 bedroeg de maximale cumulatieve bijdrage meer dan 5% van de KDW in drie SBZ-H. Belangrijk hierbij is dat een belangrijk aandeel van de sector C betrekking heeft op

landbouwemissies afkomstig uit de tuinbouw betreffen die wel aangestuurd worden door het beoordelingskader voor stationaire NOx-bronnen.

De cumulatieve impact van de offroademissies 2022 (GNFR-sector I) is zeer beperkt. De maximale cumulatieve depositiebijdrage is in alle SBZ-H's lager dan 1,75% van de KDW.

Referenties

Agentschap Landbouw en Zeevisserij (2024). Landbouwrapport 2024 (LARA). Vlaamse landbouw in cijfers, Brussel, 147p.

Bobbinck R., Loran C. & Tomassen H. (2022). Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe. German European Environment Agency, texte 110/2022, 358p.

Ceulemans T., Van Geel M., Jacquemyn H., Boeraeve M., Plue J., Saar L., Kasari L., Peeters G., van Acker K., Crauwels S., Lievens B. & Honnay O. (2019). Arbuscular mycorrhizal fungi in European grasslands under nutrient pollution. *Global Ecology and Biogeography* 28: 1796-1805. <https://doi.org/10.1111/geb.12994>

De Keersmaecker L., Adriaens D., Anselin A., De Becker P., et al. (2018). Herstelstrategieën tegen de effecten van atmosferische depositie van stikstof op Natura2000 habitat in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <https://doi.org/10.21436/inbor.14113664>

Europees Milieuagentschap (2024). Air pollution in Europe: 2024 reporting status under the National Emission reduction Commitments Directive. EEA Briefing.

Hens M. & Neiryneck J. (2013). Kritische depositiewaarden voor stikstof voor duurzame instandhouding van Europese habitattypen in Vlaanderen, INBO, nota WBC, gebaseerd op H.F. van Dobben, Bobbinck R., Bal D. & van Hinsberg A. 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra rapport 2397. Alterra, WUR, Wageningen, Nederland.

Hooyberghs et al (2025). Emissie en depositie van stikstof in Vlaanderen tijdens de periode 2015-2022. VITO Rapportnummer 2024/EI/R/3300. Rapport in afwachting van publicatie.

Vlaamse Landmaatschappij (2023). Mestrapport 2023, Brussel, 197 p.

Vlaamse Landmaatschappij (2024) Mestrapport 2024, Brussel, 141p.

Paelinckx D., De Saeger S., Oosterlynck P., Vanden Borre J., Westra T., Denys L., Leyssen A., Provoost S., Thomaes A., Vandevoorde B. & Spanhove T. (2019) Regionale staat van instandhouding voor de habitattypen van de Habitatrichtlijn. Rapportageperiode 2013–2018. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2024). Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden – 2024. RIVM-rapport 2024-0076.

Vanden Borre J., Neiryneck J. & De Keersmaecker L. (2024). Advies over de herziening van de kritische depositiewaarden voor stikstof voor de Vlaamse habitattypes. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, nr. INBO.A.4770. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Vlaamse Regering (2023). Programmatische Aanpak Stikstof, VR2023 1503 MED0103/2, Brussel, 142p. [PAS Programmadocument fjbmw6.pdf \(vlaanderen.be\)](https://www.vlaanderen.be/pas-programmadocument-fjbmw6.pdf)

Vlaamse Milieumaatschappij (2023). Tweede voortgangsrapport over het Vlaams Luchtbeleidsplan 2030, Aalst, 47p.

Bijlage 1: Achtergrondtabellen

Tabel B 1: Staat van instandhouding van de 46 habitattypen in Vlaanderen in relatie tot de impact van stikstofdepositie. Habitattypen gegroepeerd per habitatgroep (volgens Paelinckx et al. 2019), met opgave van de kritische depositiewaarde (KDW); de effectiviteit van PAS-herstelmaatregelen voor het habitatype; de regionale staat van instandhouding (SVI) bij de meest recente rapportageperiode 2013–2018; en het belang van stikstofdepositie als druk en als bedreiging voor het habitatype. Zie kader hieronder voor de legende en bronverwijzingen. Bron: Vlaamse Regering (2023).

Legende

Kolom 1 en 2: Identificatie van het habitatype volgens Paelinckx et al. (2019) aan de hand van code en verkorte naam. Habitattypen gegroepeerd volgens habitatgroep.

Kolom 3: Kritische depositiewaarden volgens van Dobben et al. (2012). Als het habitatype niet gevoelig is voor eutrofiëring via lucht (KDW > 34 kg N per hectare per jaar) wordt ‘-’ vermeld.

Kolom 4: Effectiviteit van herstelbeheer voor het habitatype. Type-indeling volgens De Keersmaecker et al. (2018).

Kolom 5 en 6: De regionale staat van instandhouding voor de periode 2013-2018, bepaald conform de door de EU voorgeschreven methodiek (Paelinckx et al., 2019). De regionale SVI bestaat uit een status en een trend over de voorbije 12 jaar:

Status

FV = gunstig ('favourable')

U1 = matig ongunstig ('unfavourable-inadequate')

U2 = zeer ongunstig ('unfavourable-bad')

Trend

↗ = verbeterend

≈ = stabiel

↘ = verslechterend

x = onbekend

o = onzeker (wegens zowel verbeterende als verslechterende trends bij de deelcriteria)

Kolom 7 en 8: Het belang van stikstofdepositie als druk (actueel) en als bedreiging (in de toekomst) voor het habitatype, zoals bepaald bij de rapportering 2013-2018 (Paelinckx et al., 2019):

H = hoog belang

M = matig belang

L = laag belang

nvt = niet van toepassing (niet relevant of volgens model geen oppervlakte in overschrijding)

Tabel B 1: Staat van instandhouding van de 46 habitattypen in Vlaanderen in relatie tot de impact van stikstofdepositie.

Code	verkorte naam	KDW	Beheer	Regionale SVI		Stikstofdepositie	
		kg N/ha/jaar		Status	Trend	Druk	Bedreiging
Zilt en estuarium							
1130	estuaria	-	n.v.t.	U2	≈	n.v.t.	n.v.t.
1140	bij eb droogvallend zand en slik	-	n.v.t.	FV	x	n.v.t.	n.v.t.
1310	zilte pionierbegroeiingen	21-23	B	U2	x	L	L
1320	schorren met slijkgras	23	B	U2	≈	n.v.t.	n.v.t.
1330	Atlantische schorren	22	B	U2	x	M	L
Kustduin							
2110	embryonale duinen	20	B	U1	x	L	n.v.t.
2120	wandelende duinen	20	A	U2	↘	M	L
2130	vastgelegde duinen	10-15	A	U2	↗	H	H
2150	vastgelegde ontkalkte duinen	15	A	U2	≈	H	H
2160	duindoornstruwelen	28	B	FV	≈	n.v.t.	n.v.t.
2170	kruipwilgstruwelen	32	B	U2	≈	n.v.t.	n.v.t.
2180	duinbossen	20	B	U2	≈	H	L
2190	vochtige duinvalleien	20-30	B	U2	↗	L	n.v.t.
Wateren							
3110	zeer zwakgebufferde vennen	6	A	U2	≈	H	H
3130	zwakgebufferde vennen	8	A	U2	≈	H	H
3140	kranswierwateren	8	B	U2	≈	H	H
3150	van nature eutrofe wateren	30	B	U2	↘	L	L
3160	dystrofe vennen	10	A	U2	↗	H	H
3260	beken en rivieren met bepaalde waterplanten	-	n.v.t.	U1	↗	n.v.t.	n.v.t.
3270	voedselrijke slikoevers met bepaalde eenjarige planten	-	n.v.t.	U1	x	n.v.t.	n.v.t.
Heiden							
2310	droge heide op landduinen	15	A	U2	o	H	H
2330	open grasland op landduinen	10	A	U2	≈	H	H
4010	vochtige heide	17	A	U2	≈	H	H
4030	droge heide	15	A	U2	x	H	H
5130	jeneverbesstruwelen	15	A	U2	x	H	H
Grasland							
6120	stroomdalgraslanden	18	B	U2		H	H
6210	droge kalkgraslanden en struweel op kalkbodem	21	B	U2	x	H	L
6230	heischrale graslanden	10-12	A	U2	x	H	H
6410	blauwgraslanden	15	B	U2	x	H	H
6430	voedselrijke zoomvormende ruigten	-	B	U2	x	n.v.t.	n.v.t.
6510	soortenrijke glanshavergraslanden	20-22	B	U2	x	H	M

Tabel B 1: vervolg

Veen							
7110	actief hoogveen	7	A	U2	x	H	H
7140	overgangs- en trilveen	11-17	B	U2	≈	H	H
7150	pioniervegetaties met snavelbiezen	20	A	U2	≈	H	H
7210	galigaanmoerassen	22	B	U2	≈	H	L
7220	kalktufbronnen	28	B	U2	≈	L	L
7230	alkalisch laagveen	16	B	U2	≈	H	H
Niet voor publiek opengestelde grotten							
8310	niet voor publiek opengestelde grotten	-	n.v.t.	FV	≈	n.v.t.	n.v.t.
Bos							
9110	veldbies-beukenbossen	20	A	N/A	n/a	H	H
9120	eiken-beukenbossen op zure bodem	20	A	U2	≈	H	H
9130	eiken-beukenbossen met wilde hyacint en parelgras- beukenbossen	20	A	U2	↗	H	M
9150	kalkminnende beukenbossen	20	B	N/A	n/a	H	H
9160	eiken-haagbeukenbossen	20	A	U2	↗	H	M
9190	oude eiken-berkenbossen	15	A	U2	x	H	H
91E0	vochtige alluviale bossen	26-34	B	U2	↘	M	L
91F0	hardhoutooibossen	29	B	U2	≈	n.v.t.	n.v.t.

Tabel B 2: Evolutie van de emissies NH_3 en NO_x in Vlaanderen. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 8) voor de jaaremissies (ton N/jaar) per pollutant (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Polluent	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
NH₃-N	0,894	896.183	-427	-574	-280	< 0,05
NO_x-N	0,976	4.320.536	-2.124	-2.460	-1.788	< 0,05

Tabel B 3: Evolutie van de NO_x emissies in Vlaanderen van 2015 tot en met 2022 per GNFR-sector.

NO _x -N in ton/jaar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energie & Industrie	9.218	8.677	8.243	8.396	8.164	7.743	8.059	8.083
Energie (A)	2.140	1.771	1.756	1.722	1.512	1.656	1.593	1.653
Industrie (B)	7.078	6.906	6.487	6.674	6.652	6.087	6.466	6.430
Transport	24.582	23.201	21.821	20.364	18.838	14.893	12.941	12.641
Wegverkeer (F)	15.671	14.541	13.447	12.239	11.129	8.162	6.272	6.417
Scheepvaart (G)	6.831	6.734	6.535	6.389	6.080	5.438	5.394	4.920
Luchtvaart (H)	371	361	395	418	420	214	274	360
Offroad (I)	1.709	1.565	1.444	1.318	1.210	1.080	1.001	944
Landbouw	3.186	3.316	3.306	3.254	3.304	3.257	3.208	2.997
Stallen (K)	816	808	795	787	784	787	790	784
Andere landbouw (L)	2.370	2.508	2.511	2.467	2.520	2.470	2418	2.213
Overige	3.161	3.136	3.058	3.060	3.040	2.811	2.983	2.451
Andere Stationaire Energiebronnen (C)	3.004	2.994	2.904	2.917	2.882	2.623	2.844	2.339
Vluchtige stoffen (D)	14	13	16	20	20	19	17	18
Solventen (E)	34	22	23	21	28	13	9	8
Afvalverwerking (J)	109	107	115	102	110	156	113	87
Totaal	40.147	38.330	36.428	35.074	33.347	28.704	27.190	26.173

Tabel B 4: Evolutie van de NH₃ emissies in Vlaanderen van 2015 tot en met 2022 per GNFR-sector.

NH ₃ -N in ton / jaar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energie & Industrie	621	571	566	501	578	603	566	545
Energie (A)	22	31	28	33	39	34	37	36
Industrie (B)	599	540	537	468	539	568	530	508
Transport	397	420	440	466	489	392	392	480
Wegverkeer (F)	392	415	435	461	484	387	386	474
Scheepvaart (G)	3	3	3	3	3	3	3	3
Luchtvaart (H)								
Offroad (I)	2	2	2	2	2	2	2	2
Landbouw	34.395	34.469	34.044	33.732	33.062	33.143	32.604	31.175
Stallen (K)	22.358	21.868	21.562	21.368	20.779	20.919	20.626	19.477
Andere landbouw (L)	12.037	12.601	12.482	12.364	12.283	122.225	11.978	11.698
Overige	284	340	311	370	340	261	259	287
Andere Stationaire Energiebronnen (C)	58	63	58	58	56	51	61	52
Vluchtige stoffen (D)								
Solventen (E)	94	124	121	119	122	59	47	97
Afvalverwerking (J)	132	153	131	194	162	151	151	138
Totaal	35.697	35.800	35.360	35.070	34.469	34.399	33.821	32.486

Tabel B 5: Evolutie van Vlaamse NH₃-emissies. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 10) voor NH₃ emissies (ton N/jaar) per sector (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Sector	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
Andere landbouw	0,398	164.652	-76	-168	17	0,0936
Overige sectoren	0,101	16.084	-7	-29	15	0,4440
Landbouw: Stal en interne opslag mest	0,912	715.446	-344	-451	-237	< 0,05

Tabel B 6: Evolutie Vlaamse NH₃-emissie per diercategorie. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 11) voor NH₃ emissies (ton N/jaar) per diercategorie (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Sector	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
Andere Dieren	0,990	-18.837	9	9	10	< 0,05
Melkvee	0,982	-149.506	76	66	86	< 0,05
Mestkalveren	0,575	-6.562	4	0	7	< 0,05
Pluimvee	0,023	11.796	-4	-31	23	0,720
Varkens	0,917	701.905	-343	-446	-239	< 0,05
Vleesvee	0,990	176.650	-86	-95	-77	< 0,05

Tabel B 7: Dierenaantallen voor de vier verschillende diercategorieën van 2015 tot en met 2023 en % verschil tussen 2015 en 2030 (Bron: Mestrapport 2024).

Jaartal	Pluimvee	Varkens	Runderen	Andere
2015	33.397.998	6.260.137	1.328.865	225.944
2016	34.726.624	6.082.117	1.341.587	228.969
2017	36.035.901	6.022.241	1.327.486	236.458
2018	37.522.075	5.967.343	1.307.693	228.612
2019	37.101.306	5.846.253	1.290.867	227.847
2020	39.354.880	5.925.919	1.278.429	223.827
2021	40.015.665	5.863.497	1.269.605	209.212
2022	40.079.240	5.388.723	1.254.761	218.417
2023	40.711.159	5.052.977	1.248.729	222.889
% verschil t.o.v. 2015	21,9	-19,3	-6,0	-1,4

Tabel B 8: Evolutie aantal dieren in Vlaanderen (2015-2023). Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 12) voor de dierenaantallen per diersoort (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Diersoort	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
Andere	0,380	3.695.785	-1.719	-3.682	243	0,077
Pluimvee	0,949	-1.816.549.523	918.380	728.195	1.108.566	< 0,05
Varkens	0,791	250.382.494	-121.129	-176.792	-65.466	< 0,05
Runderen	0,952	25.725.740	-12.101	-14.519	-9.683	< 0,05
Melkvee	0,936	-11.438.592	5.935	4.548	7.322	< 0,05
Mestkalveren	0,513	-1.739.951	947	123	1.770	< 0,05
Vleesvee	0,979	38.904.283	-18.982	-21.482	-16.483	< 0,05

Tabel B 9: Evolutie Vlaamse NH₃-emissies afkomstig uit landbouw buiten stal. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 13) voor NH₃ emissies (ton N/jaar) voor de deelsectoren beweiden, kunstmest, mestverwerkers en uitrijden (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Sector	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
Beweiden	0,899	98.689	-48	-64	-32	< 0,05
Kunstmest	0,665	165.998	-81	-139	-24	< 0,05
Mestverwerkers	0,433	87.551	-43	-92	6	0,076
Uitrijden	0,940	-187.586	97	72	121	< 0,05

Tabel B 10: Evolutie Vlaamse NO_x-emissies per sector. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 14) voor NO_x emissies (ton N/jaar) per sector (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Sector	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
Overige sectoren	0,663	159.064	-77	-132	-22	< 0,05
Energie & Industrie	0,680	315.110	-152	-256	-48	< 0,05
Transport	0,969	3.796.089	-1.871	-2.204	-1.539	< 0,05
Landbouw	0,298	50.273	-23	-59	12	0,1619

Tabel B 11: Evolutie NO_x-emissies voor sector Transport. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 15) voor NO_x emissies (ton N/jaar) voor de sector Transport (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Sector	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
Wegverkeer	0,967	2.968.699	-1.465	-1.738	-1.193	< 0,05
Scheepvaart	0,951	574.985	-282	-346	-218	< 0,05
Luchtvaart	0,183	25.788	-13	-39	14	0,2910
Offroad	0,989	226.617	-112	-124	-100	< 0,05

Tabel B 12: Evolutie van de totale stikstofemissie (NO_x en NH₃) voor België en zijn buurlanden. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 16) voor de totale stikstofemissie (in kton N/jaar) (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Land	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
België	0,986	7.939	-4	-4	-3	< 0,05
Duitsland	0,975	81.451	-40	-46	-34	< 0,05
Frankrijk	0,963	49.757	-24	-29	-20	< 0,05
Luxemburg	0,991	1.673	-1	-1	-1	< 0,05
Nederland	0,930	9.938	-5	-6	-4	< 0,05

Tabel B 13: Evolutie gemiddelde stikstofdepositie binnen stikstofgevoelige habitats in SBZ-H's. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 17) voor de totale gemiddelde stikstofdepositie (kg N/ha/jaar) (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Polluent	R ² waarde	Intercept	Richtings-coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
NH _x	0,970	404,29	-0,19	-0,23	-0,16	< 0,05
NO _y	0,974	864,56	-0,42	-0,49	-0,36	< 0,05

Tabel B 14: Evolutie jaarlijkse gemiddelde stikstofdepositie (NO_y en NH_x) binnen stikstofgevoelige habitats in SBZ-H's voor de GNFR-sectoren Scheepvaart en Wegverkeer. Statistische gegevens voor het lineaire regressiemodel (bij Figuur 41 en Figuur 42) voor de gemiddelde stikstofdepositie (NO_y en NH_x , kg N/ha/jaar) (BI = 95% betrouwbaarheidsinterval voor de richtingscoëfficiënt en p-waarde = p waarde voor de richtingscoëfficiënt).

Sector	R ² waarde	Intercept	Richtings- coëfficiënt	BI onder	BI boven	p-waarde
Scheepvaart	0,956	22,13	-0,01	-0,01	-0,01	< 0,05
Wegverkeer	0,951	257,63	-0,13	-0,16	-0,10	< 0,05

Bijlage 2: Depositietrend van stikstof van Vlaanderen op Nederland en vice versa

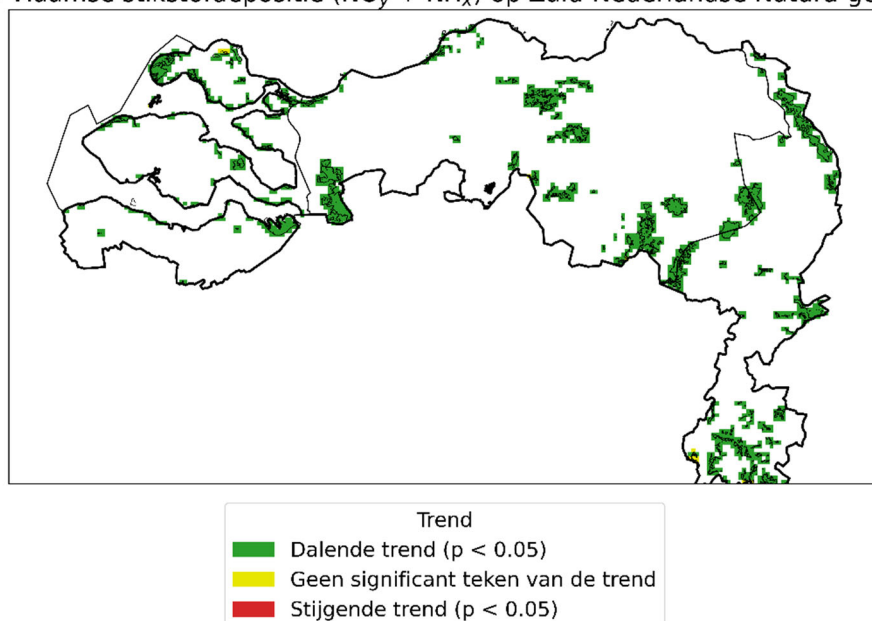
Deze bijlage rapporteert de trend (2015 t.e.m. 2022) van stikstofdepositie van de Vlaamse emissies op de Nederlandse Natura 2000-gebieden, en omgekeerd de stikstofdepositie op de Vlaamse SBZ-H's afkomstig van de Nederlandse emissies.

De depositieberekeningen van de Vlaamse bronnen die hoger in dit rapport uitgevoerd zijn voor Vlaamse SBZ-H's werden uitgebreid naar drie provincies in Zuid-Nederland waar het effect van Vlaamse uitstoot (en beleid) op Nederlandse natuur relevant is. Het gaat om de drie grensprovincies Zeeland, Noord-Brabant en Nederlands Limburg. Omgekeerd werden ook de Nederlandse emissies doorgerekend, waarbij gebruik werd gemaakt van meer gedetailleerde de OPS-emissiebestanden aangeleverd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

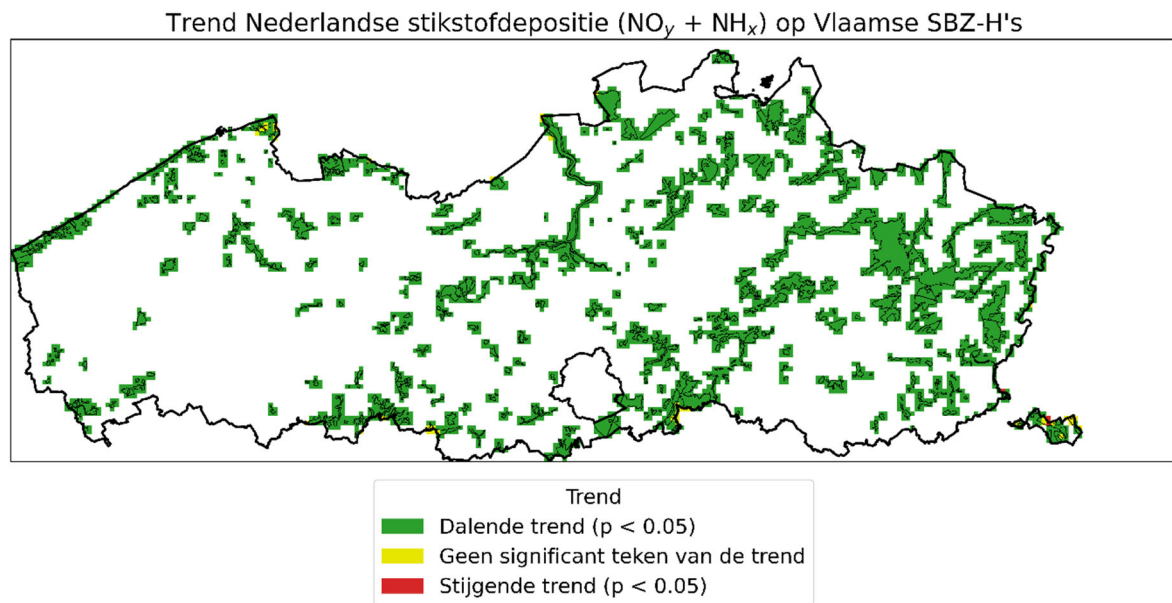
De depositieberekeningen laten toe om een (lineaire) trendanalyse uit te voeren van de depositiebijdrage van Vlaanderen op Zuid-Nederland (Figuur B 1). Omgekeerd kunnen de depositieberekeningen in dit rapport ook ingezet worden om te onderzoeken wat de trend is van de Nederlandse deposities op Vlaamse SBZ-H's (Figuur B 1). In beide analyses wordt de totale depositie ($\text{NH}_x + \text{NO}_y$) berekend met het meteorologische jaar 2017 en met VLOPS24.

Uit beide figuren blijkt dat de trend in depositiebijdrage van Vlaanderen op Nederland en omgekeerd tussen 2015 en 2022 overal dalend is. Dat blijkt uit de groene kleuren op beide kaarten. Voor wat betreft de Vlaamse bijdrage op Zuid-Nederland (Figuur B 2) is de trend voor bijna alle gridcellen significant met p-waarden kleiner dan 0,05 (uitgezonderd een aantal cellen). Een gelijkaardige conclusie kan getrokken worden uit de gemiddelde Nederlandse bijdrage op Vlaamse SBZ-H's. In bijna elke rooster cel is de historische trend (2015-2022) van de Nederlandse depositie dalend. Afgezien van een beperkt aantal puntlocaties is die dalende trend overal significant ($p < 0,05$).

Trend Vlaamse stikstofdepositie ($\text{NO}_y + \text{NH}_x$) op Zuid-Nederlandse Natura-gebieden



Figuur B 1: Lineaire trend van de Vlaamse stikstofdeposities ($\text{NO}_y + \text{NH}_x$) op Nederlandse Natura 2000-gebieden, berekend voor de periode 2015-2022. Berekeningen gebeurden op gridcel-niveau (1 km x 1 km) met VLOPS24 en meteo 2017. De dikke zwarte lijn geeft de buitengrenzen weer van de drie Zuid-Nederlandse provincies (Zeeland, Limburg en Noord-Brabant), de dunne lijnen de contouren van de Natura 2000-gebieden.



Figuur B 2: Lineaire trend van de Nederlandse stikstofdeposities ($\text{NO}_y + \text{NH}_x$) op Vlaamse SBZ-H's, berekend voor de periode 2015-2022. Berekeningen gebeurden op gridcel-niveau (1 km x 1 km) met VLOPS24 en meteo 2017. De dikke zwarte lijn geeft de buitengrenzen weer van Vlaanderen, de dunne lijnen de contouren van de SBZ-H's.

Bijlage 3: Overzicht van Vlaamse SBZ-H's

Vlaamse SBZ-H's	
Code	Naam
BE2100015	Kalmthoutse Heide
BE2100016	Klein en Groot Schietveld
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkse en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout
BE2100026	Valleigebied met de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats
BE2200028	De Maten
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide- en vengebieden
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekste heide, Warmbeek en Wateringen
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek
BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbreek
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw
BE2200039	Voerstreek
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuid-Vlaamse bossen
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek
BE2400008	Zoniënwood
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenbergh en Veltem
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen
BE2400014	Demervallei
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
BE2500002	Polders
BE2500003	West-Vlaams Heuvelland
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel