



Atmosferische stikstofdepositie en Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen in Vlaanderen.

Verkennde gewestelijke ruimtelijke analyse van de
ecologische impact, van sectorbijdragen en van de bijdrage
van individuele emissiebronnen.

*Nathalie Cools, Carine Wils, Maarten Hens, Maurice Hoffmann, Felix Deutsch,
Wouter Lefebvre, Stijn Overloop, Line Vanraeynest, Inge Van Vynck*

Auteurs:

Nathalie Cools, Carine Wils, Maarten Hens, Maurice Hoffmann (INBO)
Felix Deutsch, Wouter Lefebvre (VITO)
Stijn Overloop, Line Vancraeynest, Inge Van Vynckt (VMM)

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

maurice.hoffmann@inbo.be

Wijze van citeren:

Cools N., Wils C., Hens M., Hoffmann M., Deutsch F., Lefebvre W., Overloop S., Vancraeynest L. & Van Vynckt, I. (2015). Atmosferische stikstofdepositie en Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen in Vlaanderen. Verkennende gewestelijke ruimtelijke analyse van de ecologische impact, van sectorbijdragen en van de bijdrage van individuele emissiebronnen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R.2015.6897993). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2015/3241/010

INBO.R.2015.6897993, VITO rapportnummer 2015/RMA/R/6

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Maurice Hoffmann

Atmosferische stikstofdepositie en Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen in Vlaanderen

Verkennde gewestelijke ruimtelijke analyse van de ecologische impact, van sectorbijdragen en van de bijdrage van individuele emissiebronnen

INBO.R.2015.6897993 - VITO rapportnummer 2015/RMA/R/6



INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK



Inhoud

Lijst van Figuren.....	5
Lijst van Tabellen.....	6
Samenvatting.....	8
Summary.....	10
1 Inleiding.....	12
1.1 Instandhoudingsdoelstellingen en programmatische aanpak stikstof.....	12
1.2 PAS-werkgroep ‘impact’.....	13
1.3 Opzet en structuur rapport.....	14
2 Atmosferische depositie van stikstof in Vlaanderen.....	15
2.1 Inleiding.....	15
2.2 Methoden.....	15
2.3 Depositie van stikstof in Vlaanderen.....	16
2.3.1 Kerncijfers.....	16
2.3.2 Evolutie in de tijd.....	16
2.3.3 Emissiebronnen en sectorbijdragen.....	17
2.3.4 Ruimtelijke spreiding.....	18
3 Atmosferische depositie van stikstof en sectorbijdragen in SBZ-H.....	24
3.1 Inleiding.....	24
3.2 Methoden.....	24
3.2.1 Receptorlagen.....	25
3.2.2 Opmerkingen bij de berekeningsmethode.....	28
3.3 Atmosferische depositie van stikstof in SBZ-H gebieden.....	29
3.4 Overschrijdingen van de kritische depositiewaarde op habitattypen in SBZ-H.....	37
4 Analyse van de bijdrage van veehouderijen tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H.....	45
4.1 Inleiding.....	45
4.2 Methoden.....	45
4.2.1 Ontwikkeling van een methode voor de snelle impactanalyse van individuele emissiebronnen 45	
4.2.2 Emissiegegevens en locaties van de stallen.....	46
4.2.3 Depositiesnelheden.....	47
4.2.4 Bepaling van de impact van een exploitatie: de concepten kritische habitatcel en impactscore 47	
4.2.5 Scenario’s ‘actueel’, ‘actueel + doelen’ en ‘actueel + vl. zoekzones’.....	48
4.3 Resultaten.....	48
4.4 Bespreking.....	56

5	Analyse van de bijdrage van puntbronnen van de sectoren industrie en energie tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H	59
5.1	Inleiding	59
5.2	Methoden.....	59
5.2.1	Emissiegegevens en locaties van de industriële bronnen.....	59
5.2.2	Rekenmethode voor emissies vanuit (hoge) schouwen.....	59
5.3	Resultaten en bespreking.....	60
5.3.1	Resultaten voor de industriële NO _x emissies	60
5.3.2	Resultaten voor de industriële NH ₃ emissies	61
6	Analyse van de bijdrage van het wegverkeer tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H	63
6.1	Inleiding	63
6.2	Methoden.....	63
6.2.1	NO _x emissies van wegverkeer.....	63
6.2.2	Wegennet	63
6.2.3	Berekening van de significantieklasse	64
6.3	Resultaten en bespreking.....	65
7	Analyse van de bijdrage van het scheepvaartverkeer tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H 67	
7.1	Inleiding	67
7.2	Methoden.....	67
7.2.1	Emissiedataset.....	67
7.2.2	Berekening van de significantieklasse	67
7.3	Resultaten en bespreking.....	68
	Referenties	71

Lijst van Figuren

Figuur 1: Ligging van de Habitatrichtlijngebieden in Vlaanderen	12
Figuur 2: Evolutie van de gemiddelde stikstofdepositie in Vlaanderen (1990-2011) in $\text{kg N ha}^{-1} \text{ j}^{-1}$: de ammoniakale N (NH_y), de geoxideerde N (NO_x) en de som van beide.....	17
Figuur 3: Bijdrage van onderscheiden sectoren tot de totale stikstofdepositie in Vlaanderen (2011)	18
Figuur 4: NH_y en NO_x depositie na kalibratie en bijtellingen (VLOPS14, jaar 2011) per kilometerhok in Vlaanderen	18
Figuur 5: NO_x depositie na kalibratie en bijtellingen (VLOPS14, jaar 2011) per kilometerhok in Vlaanderen..	19
Figuur 6: NH_y depositie na kalibratie en bijtellingen (VLOPS14, jaar 2011) per kilometerhok in Vlaanderen..	19
Figuur 7: Stikstofdepositie afkomstig van huishoudens (Vlaanderen, 2011).....	20
Figuur 8: Stikstofdepositie afkomstig van industrie (Vlaanderen, 2011)	20
Figuur 9: Stikstofdepositie afkomstig van energie (Vlaanderen, 2011)	21
Figuur 10: Stikstofdepositie afkomstig van landbouw (Vlaanderen, 2011)	21
Figuur 11: Stikstofdepositie afkomstig van transport (Vlaanderen, 2011)	22
Figuur 12: Stikstofdepositie afkomstig van handel en diensten (Vlaanderen, 2011)	22
Figuur 13: Stikstofdepositie afkomstig vanuit het buitenland (Vlaanderen, 2011)	23
Figuur 14: Illustratie van een fictief SBZ-H gebied met aanduiding van de actuele aanwezige habitattypen (blauw), de bijkomend te realiseren habitatdoelen volgens allocatie door het kalibratiemodel (groen) en het geheel van zoekzones voor alle habitattypen (gearceerd).	26
Figuur 15: Histogram (aantal bedrijven) van de impactscores van individuele veehouderijen in elk van de drie scenario's (actueel; actueel + doelen; actueel + vl. zoekzones). In de tweede en de derde grafiek is de y-as telkens verder ingezoomd.....	50
Figuur 16: Analyse van de resultaten. Gemiddelde ammoniakemissie per exploitatie (in ton/jaar) per significantieklasse.....	51
Figuur 17: Gemiddelde afstand tussen de exploitatie (in meter) en zijn kritische habitatcel voor de 10 significantieklassen.....	52
Figuur 18: Verdeling van de totale depositie in SBZ-H van de verschillende veehouderijen per significantieklasse. [boven] ten opzichte van actueel aanwezige habitattypen; [midden] t.o.v. 'actueel + doelen' ; [onder] t.o.v. 'actueel + voorlopige zoekzones'	57
Figuur 19: Histogram (aantal bedrijven met significante NO_x -uitstoot per significantieklasse), op basis van het aandeel van de bedrijfseigen depositie tot de KDW van de kritische habitatcel, gebaseerd op de verschillende habitatrichtlijngebieden.	61
Figuur 20: Histogram (aantal bedrijven met significante NH_3 -uitstoot per significantieklasse), op basis van het aandeel van de bedrijfseigen depositie tot de KDW van de kritische habitatcel, gebaseerd op de verschillende habitatrichtlijngebieden.	62
Figuur 21: Emissies van het wegverkeer gekoppeld aan lijnsegmenten in de gebruikte dataset	64
Figuur 22: De significantieklasse in de habitatrichtlijngebieden per $1 \times 1 \text{ km}^2$ -cel voor wegverkeer	66
Figuur 23: Scheepvaartemissies gekoppeld aan lijnsegmenten in de TML dataset.....	68
Figuur 24: De significantieklasse per $1 \times 1 \text{ km}^2$ -cel voor scheepvaart	69

Lijst van Tabellen

Tabel 1: SBZ-H gebieden met code en naam, totaal oppervlakte SBZ-H, oppervlakte aan actueel aanwezige habitattypen, oppervlakte aan actuele en te realiseren habitattypen in SBZ-H, en de oppervlakte van de voorlopige zoekzones binnen het betreffende SBZ-H.....	27
Tabel 2: Overzicht Vlaanderen: gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op resp. (a) alle actueel aanwezige habitattypen in SBZ-H, (b) alle actuele en te realiseren habitattypen in SBZ-H, (c) de integrale oppervlakte van de SBZ-H, (d) alle actueel aanwezige habitattypen in Vlaanderen, (e) alle actuele en te realiseren habitattypen in Vlaanderen, (f) voorlopige zoekzones en (g) Vlaanderen (VLOPS14 berekeningen, jaar 2011)	30
Tabel 3: Gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op actueel aanwezige habitattypen per SBZ-H (VLOPS14 berekeningen, jaar 2011)	31
Tabel 4: Gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op de actueel aanwezige en te realiseren habitattypen per SBZ-H	33
Tabel 5: Gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op de voorlopige zoekzones per SBZ-H .	33
Tabel 6: Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de actueel aanwezige habitattypen, oppervlakte aan habitattypen waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding	39
Tabel 7: Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de actueel aanwezige en te realiseren habitattypen, oppervlakte aan habitattypen waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding	41
Tabel 8: Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de voorlopige zoekzones (ZZ) binnen elk SBZ-H, oppervlakte aan voorlopige zoekzones (ZZ) waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding	43
Tabel 9: Gebruikte depositiesnelheden voor SO ₂ , NO ₂ en NH ₃ voor elk van de vijf onderscheiden ruweidklassen (cm/s)	47
Tabel 10: Aantal veehouderijen (exploitaties) in Vlaanderen per significantieklasse	49
Tabel 11: Aantal exploitaties gerangschikt op de locatie van de kritische habitatcel voor de ‘actuele habitats’ (scenario A). De toewijzing van een exploitatie aan een SBZ-H gebeurt op basis van het SBZ-H waarin de kritische habitatcel van de exploitatie zich bevindt.	53
Tabel 12. Aantal exploitaties gerangschikt op de locatie van de kritische habitatcel voor ‘actueel + doelen’ (scenario B). De toewijzing van een exploitatie aan een SBZ-H gebeurt op basis van het SBZ-H waarin de kritische habitatcel van de exploitatie zich bevindt.	54
Tabel 13: Aantal exploitaties gerangschikt op de locatie van de kritische habitatcel voor actueel + vl. zoekzones (scenario C). De toewijzing van een exploitatie aan een SBZ-H gebeurt op basis van het SBZ-H waarin de kritische habitatcel van de exploitatie zich bevindt.	55
Tabel 14: De zeven categorieën van brontypes voor de impactberekening van NO _x en/of NH ₃ puntbronnen van de sectoren industrie en energie.....	60
Tabel 15: Aantal bedrijven met belangrijke NO _x puntbronnen uit de sectoren industrie en energie per significantieklasse. Actueel = wanneer enkel rekening gehouden wordt met de actuele oppervlakte aan habitattypen binnen SBZ-H. Doelen = na realisatie van de IHD-uitbreidingsdoelstellingen; zoekzones = met de voorlopige zoekzones.	60
Tabel 16: Aantal bedrijven met belangrijke NH ₃ puntbronnen uit de sectoren industrie en energie per significantieklasse. Actueel = wanneer enkel rekening gehouden wordt met de actuele oppervlakte aan	

habitattypen binnen SBZ-H. Doelen = na realisatie van de IHD-uitbreidingsdoelstellingen; zoekzones = met de voorlopige zoekzones. 61

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de impact van stikstofdepositie op Europees beschermde natuur in Vlaanderen en de bijdrage die de verschillende socio-economische sectoren hieraan leveren. De berekeningen maken gebruik van de tot op heden best beschikbare gegevens en modellen voor de inschatting van stikstofemissies en – deposities. Dit maakt dat dit rapport relatief betrouwbare uitspraken kan maken op Vlaams niveau (macro-schaal) en op niveaus van de speciale beschermingszones (SBZ-H) maar onvoldoende nauwkeurigheid en zekerheid biedt om uitspraken te doen op niveau van een individueel bedrijf.

De gemiddelde $\text{NH}_3 + \text{NO}_x$ depositie (= immissie) van stikstof in Vlaanderen bedroeg in 2011 $28,4 \text{ kg N ha}^{-1}$ en bestond, gemiddeld over Vlaanderen, voor 69% uit ammoniakale stikstof en voor 31% uit geoxideerde stikstof. Deze depositie is het resultaat van de uitstoot (= emissie) van NH_3 en NO_x door een veelheid van bronnen en sectoren. In 2011 was 42,9% van de stikstofdepositie toewijsbaar aan buitenlandse bronnen (incl. Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest). Vlaamse landbouwemissies droegen voor 42,4% bij tot de totale depositie. Voor transport bedroeg dit aandeel 9,3%. De overige sectoren (huishoudens, industrie, energie, handel en diensten) hebben elk een merkelijk kleiner (0,2–3,1%) aandeel in de stikstofdepositie in Vlaanderen. Door de veelheid en diversiteit aan bronnen vertoont de depositie van stikstof een grote ruimtelijke variatie.

De depositie van stikstof op de individuele SBZ-H, de bijdrage van de onderscheiden sectoren tot die depositie en de ecologische impact van die depositie op de verschillende SBZ-H werden berekend voor drie scenario's: (A) ten opzichte van de actueel aanwezige habitats binnen SBZ-H; (B) ten opzichte van de actueel aanwezige habitats en de te realiseren bijkomende oppervlakte aan habitats binnen SBZ-H en (C) ten opzichte van de actueel aanwezige habitats binnen SBZ-H en de voorlopige zoekzones voor de habitatdoelen binnen SBZ-H. Dit derde scenario is meer dan worst-case omdat in praktijk nooit de hele zoekzone overal ingevuld zal worden met het habitattype met de laagste KDW.

Via de benadering van de kritische habitatcel en de impactscore, werden bedrijfsgebonden emissiekenmerken bepaald binnen een gegeven globale stikstofdepositiecontext. Deze werden afgetoetst aan kritische depositiewaarden (KDW). De exploitaties werden op basis van hun impactscores ingedeeld in tien significantieklassen voor elk van de drie hierboven geschetste scenario's.

De resultaten betreffende de **veehouderijen** tonen aan dat een relatief beperkt aantal veehouderijen een hoge individuele bijdrage aan de KDW van zijn kritische habitatcel heeft en een zeer groot aantal bedrijven een lage individuele bijdrage. Toch kan algemeen gesteld worden dat de veehouderijen in de twee laagste significantieklassen - ondanks hun lage impactscore - gezamenlijk een zeer relevante bijdrage hebben aan de stikstofdepositie op de in de SBZ-H aanwezige en te realiseren oppervlakte aan habitattypen. Dit resultaat toont duidelijk aan dat er naast gebiedsgerichte maatregelen ook generieke emissiereducties nodig zijn.

De individuele bijdrage van de meeste **industriële bedrijven** aan de NO_x emissies liggen onder de 3% van de KDW van de kritische habitatcel. Zowel in de huidige toestand (jaar 2011) als na realisatie van de IHD als in de voorlopige zoekzones realiseert geen enkel NO_x emitterend bedrijf een individuele depositie groter dan 50% van de KDW van zijn kritische habitatcel. Dit heeft enerzijds te maken met de beduidend lagere depositiesnelheid van NO_x t.o.v. NH_3 , wat tot een ruimere verspreiding van NO_x leidt. Anderzijds zijn de meeste emissiebronnen schouwen met een aanzienlijke hoogte en warmte-inhoud, wat bijkomend zorgt voor een veel ruimere verspreiding van de NO_x emissies (in vergelijking met NH_3 emissies uit veehouderijen), met relatief lage NO_x deposities in de omgeving van de bron tot gevolg.

Relevante bijdragen van **wegverkeeremissies** (bijdragen van meer dan 5% van de KDW) komen op heel veel locaties voor. Bijdragen groter dan 30% van de KDW vinden we vooral terug langs snelwegen met habitatrictlijngebieden die dicht bij snelwegen zijn gelegen.

Relevante bijdragen van **scheepvaartemissies** (bijdragen van meer dan 5% van de KDW) vinden we vooral terug in drie zones (naast enkele kleinere andere gebieden): (1) in delen van de habitatrictlijngebieden gelegen langs de Vlaamse Kust tussen Oostende en de Nederlandse grens; (2) in de habitatrictlijngebieden gelegen oostwaarts (ingevolge de dominante windrichting) van de Antwerpse Haven (vooral Kalmthoutse Heide) en (3) in delen van de habitatrictlijngebieden gelegen langs het Albertkanaal. De hoogste (lokale) bijdrage wordt teruggevonden voor een habitat vlak naast de haven van Zeebrugge met een impact van ca. 60% van de KDW.

Summary

This report describes the impact of nitrogen deposition on European protected habitat types in Flanders and the contribution of each of the socio-economic sectors. The calculations make use of the up till present best available data and models for the assessment of nitrogen emission and deposition in Flanders. The report provides information on regional level (macro-scale) and on the level of the individual Special Areas of Conservation (SACs) (meso-scale) but does not provide sufficient accuracy and precision to draw conclusions on the level of an individual enterprise (micro-scale).

The mean nitrogen deposition (sum of NH_3 en NO_x) in Flanders in 2011 amounted to $28,4 \text{ kg N ha}^{-1}$ and consisted for 69% of ammonium nitrogen and for 31% of oxidized nitrogen forms. This deposition is the result of the emission of NH_3 and NO_x by a multitude of sources and sectors. In 2011 42,9% could be attributed to foreign emission sources (including Wallonia and the Brussels-Capital Region). 42,4% of the total deposition finds its origin in the Flemish agricultural sector; 9,3% is due to emissions from transport. The remaining sectors (households, industry, energy, goods and services) each contribute to minor extent (0,2 – 3,1%) to the nitrogen deposition in Flanders. Due to the multitude and diversity of emission sources the spatial variability of deposition is high.

The nitrogen deposition on the individual SACs, the contribution of the individual sectors to this deposition and the ecological impact of the deposition on the SACs is calculated following three different scenarios: (A) on the area of the habitat types actually present in a SAC; (B) in respect of the habitat types actually present in a SAC and the additional areas which are to be realized in the concerning SAC according to its set conservation objectives (SCI) and (C) regards the habitat types actually present in a SAC and the provisional search areas (A searching area is the area which is reserved for an individual SAC and/or European protected species to realize the SCI which are not yet allocated to a specific location within the concerning SAC). The latter scenario is worse than worst-case because the whole search area will never completely be covered by the most sensitive habitat type to atmospheric nitrogen deposition.

By applying the concepts of a 'critical habitat gridcel' and the 'impact score', emissions related to individual enterprises were determined with a given setting of nitrogen deposition. These were compared to critical deposition levels (CDL). Based on their impact score, the enterprises were allocated to one out of ten classes of significance for each of the three scenarios as described above.

The results related to **livestock breeding** show that a relatively low number of farms are responsible for an high individual contribution to the CDL of their critical habitat gridcel and that a large number of farms have a low individual contribution. Though it can be stated that the farms in the two lowest significant classes, notwithstanding their low impact score, show together a clearly significant contribution to the nitrogen deposition in scenario (B). This result demonstrates that, beside area specific measures, general reductions in emission are required as well.

Concerning NO_x emissions, most of the **industrial enterprises** contribute less than 3% to the CDL of the critical habitat gridcel. Be it in the current situation (2011), after the realization of the SCI, or in the provisional search areas, none of the NO_x emitting companies are responsible for more than 50% of the CDL of their critical habitat gridcel. This can be explained by the significant lower deposition rate of NO_x compared to NH_3 , which leads to a wider distribution of NO_x . On the other hand, most of the emitting chimneys are of considerable height and have a high heat content, which is a second factor responsible for a

wide distribution of NO_x emissions close to the emission source (compared to NH₃ emissions for livestock breeding).

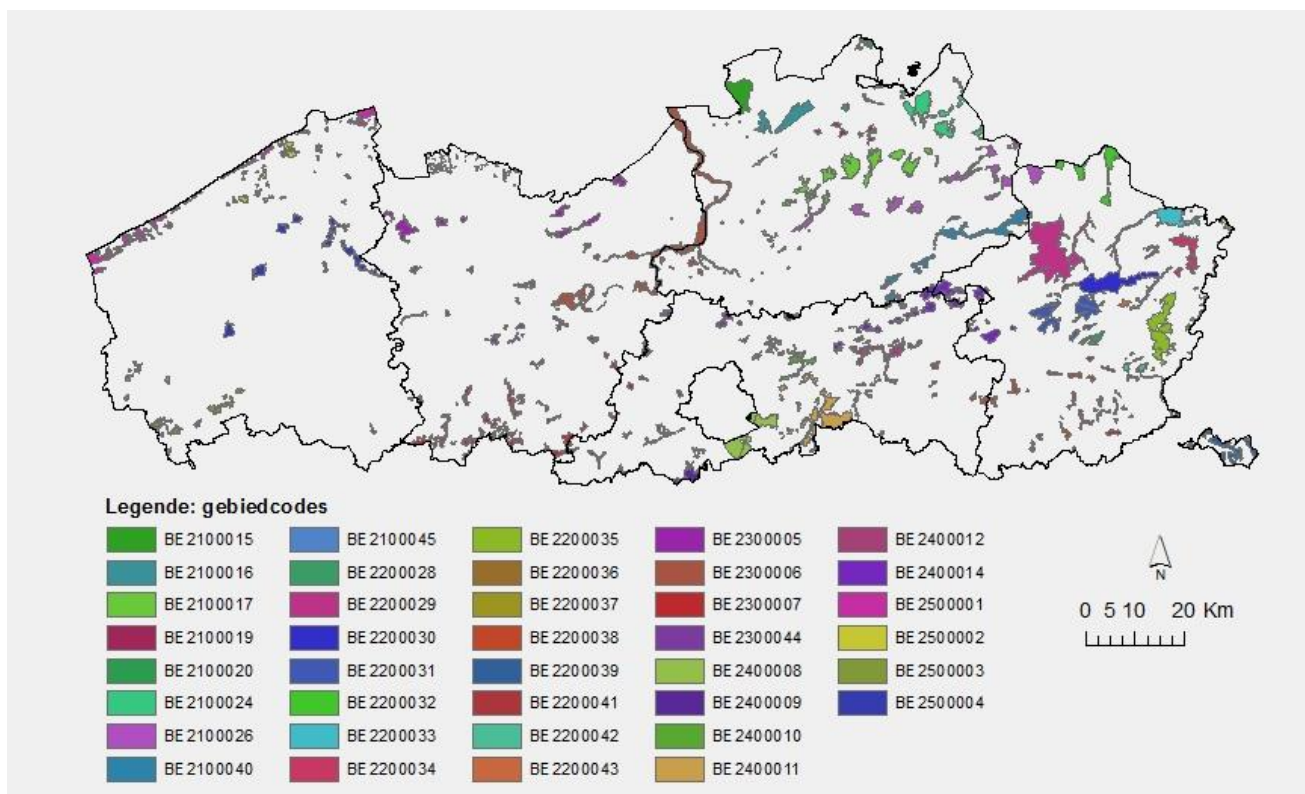
Significant emissions originating from **road traffic** (contributions of over 5% of the CDL) appear on many locations in Flanders. Contributions of over 30 % of the CDL are found along highways which are located relatively close to SACs.

Significant emissions originating from **shipping traffic** (contributions of over 5% of the CDL) are mainly restricted to three areas (except for some small additional areas): (1) in parts of SAC along the coastline between Ostend and the Dutch border; (2) in SAC east of the Port of Antwerp (due to the dominant wind direction), especially in the SAC of the Heathlands of Kalmthout and (3) in parts of the SACs situated along the Albert Canal. The highest (local) contribution is found in a habitat area close to the Port of Zeebrugge, with an impact score of about 60%.

1 Inleiding

1.1 Instandhoudingsdoelstellingen en programmatische aanpak stikstof

Op 23 april 2014 stelde de Vlaamse regering instandhoudingsdoelstellingen vast voor 36 (van de 38) speciale beschermingszones (SBZ's) in Vlaanderen (**Figuur 1**). Deze zgn. specifieke instandhoudingsdoelstellingen (S-IHD-besluiten) omvatten maatregelen en oppervlaktedoelstellingen die in de SBZ nodig zijn om Europees beschermde habitats en soorten duurzaam in stand te houden conform de bepalingen van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn.



Figuur 1: Ligging van de 38 Habitatrichtlijngebieden in Vlaanderen (voor naamgeving, zie Tabel 1)

De vastgestelde instandhoudingsdoelstellingen hebben onder meer gevolgen voor de vergunningverlening. Elke vergunningsplichtige activiteit die een mogelijk betekenisvolle aantasting veroorzaakt van de voor een bepaalde SBZ tot doel gestelde Europees beschermde habitats of soorten, dient een passende beoordeling voor te leggen bij de vergunningaanvraag. De atmosferische depositie van stikstof, die in belangrijke mate bijdraagt tot de milieueffecten vermisting en verzuring, overschrijdt momenteel zowat in alle Vlaamse Habitatrichtlijngebieden de kritische depositiewaarde (KDW) voor minstens één habitat. Aangezien dit gegeven zou kunnen leiden tot een problematische vergunningverlening voor alle sectoren die bijdragen tot de stikstofdeposities (o.a. landbouw, industrie en verkeer), besliste de Vlaamse regering op 23/04/2014 om een Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) uit te werken. Tevens is op die dag de zgn. overgangsregeling voor vergunningverlening in de aanloop naar een PAS van start gegaan.

Het doel van de PAS is – zonder de haalbaarheid van de instandhoudingsdoelstelling in gevaar te brengen – het vermijden van een onnodige vergunningenstop en op langere termijn het creëren van ontwikkelruimte

die deels kan gebruikt worden voor het vergunnen van nieuwe projecten en activiteiten voor zowel landbouw, industrie als verkeer, de drie hoofdleverancier van atmosferische N-depositie. De ervaring uit Nederland leert dat het op punt stellen van een definitieve programmatische aanpak (DPAS) die rechtszekerheid geeft aan de vergunningsaanvragers heel wat tijd vergt. Ook in Vlaanderen moet er nog heel wat onderzoek en juridisch werk gebeuren. Hierin worden drie fasen onderscheiden.

In de overgangsfase gaat de aandacht in eerste instantie naar een consistentere toepassing van de passende beoordeling, met de ontwikkeling van nieuwe instrumenten zoals de voortoets (zie de Depositiescan) en praktische wegwijzers. Daarnaast moeten verplichte emissie reducerende technieken en maatregelen tegen ammoniakemissies ervoor zorgen dat de milieudruk afneemt.

Tijdens de fase van de voorlopige PAS (VPAS), uiterlijk tot 1 januari 2019, zullen doelstellingen voor emissiereductie per sector en per specifiek gebied worden bepaald. Zo wordt het duidelijk welke extra reducerende maatregelen nodig zijn, en kan er een herstelbeleid ontwikkeld worden.

Eenmaal alles in kaart gebracht is, kan de definitieve PAS van start gaan met een sluitend pakket brongerichte maatregelen (zowel algemeen als gebiedspecifiek) en een volledig operationeel herstelbeleid.

1.2 PAS-werkgroep ‘impact’

Begin 2014 stelde de (ambtelijke) taskforce PAS de vraag om de impact van stikstofdepositie op Europees beschermde natuur en de bijdrage hierin van verschillende socio-economische sectoren en activiteiten cijfermatig in kaart te brengen. In de schoot van de taskforce PAS werd een ambtelijke werkgroep ‘ruimtelijke impactanalyse’, met vertegenwoordigers van INBO, VITO, VMM, VLM, ILVO en ADLO, gelast met deze taak.

In de periode februari–maart 2014 werd een eerste analyse uitgevoerd naar de relatieve bijdragen van de sectoren tot de stikstofdeposities in Vlaanderen en binnen en buiten de Vlaamse Habitatrictlijngebieden (SBZ-H). Aanvullend werd ook de ecologische impact van sectorspecifieke deposities van ammoniak (NH₃) en stikstofoxide (NO_x) op de actueel aanwezige locaties van Europees te beschermen habitattypen en de nog te realiseren potentiële locaties, berekend. Alle berekeningen gebeurden met behulp van het regionaal emissie-depositiemodel VLOPS (versie 13; emissie-, meteorologische en landgebruiksgegevens van 2010).

In een tweede fase werd via een vereenvoudigde rekenprocedure en vertrekkende van een reeks generieke aannames, de impact van individuele emissiebronnen uit de sectoren landbouw (belangrijkste NH₃-bron), en industrie en energie (belangrijkste NO_x-bron en NH₃-bron) op habitattypen binnen SBZ-H bepaald. De grootte en de verdeling van die impactscores binnen een sector vormden een leidraad voor andere PAS-werkgroepen om de potentiële gevolgen op de vergunningverlening aan stikstof-emitterende activiteiten tijdens de overgangsperiode naar een VPAS en DPAS te kunnen inschatten.

Op 28/02/2014 stelde de werkgroep zijn resultaten voor aan de middenveldscomponent van de taskforce. Een samenvattend overzicht met de belangrijkste resultaten en kerncijfers van de uitgevoerde berekeningen werd opgenomen als Bijlage 1 van de zgn. PAS-regeringsnota (VR 23/04/2014).

In augustus–september 2014 voerde de werkgroep, die ondertussen overeenkomstig de PAS-regeringsnota hernoemd werd tot werkgroep ‘ecologische en economische impact’, bovenstaande macro-impactanalyse opnieuw uit. Hierbij werd o.a. gebruik gemaakt van het eind juni 2014 beschikbaar gekomen VLOPS-model

versie 14 (VLOPS14), omdat dit op verschillende punten verbeterd was t.o.v. versie 13, en omdat met meer recente emissie- en meteocijfers (2011) kon gewerkt worden. De impactscores van individuele landbouw-emissiebronnen werden opnieuw berekend. Hierbij werd gebruik gemaakt van een meer accurate set ruimtelijke coördinaten van emissiebronnen, die eind augustus 2014 ter beschikking kwam. Na kwaliteitscontrole, werden de resultaten van deze berekeningen op 17/09/2014 gerapporteerd aan de werkgroep ruimtelijke impactanalyse.

In de periode oktober–december 2014 werden vervolgens ook vergelijkbare impactanalyses uitgevoerd voor de sectoren industrie, energie, wegverkeer, en zee- en binnenscheepvaart.

1.3 Opzet en structuur rapport

Dit rapport beschrijft de werkwijze en de voornaamste resultaten van de hierboven geschetste impactberekeningen. Die berekeningen zijn opgezet om een verkennende analyse te maken, op schaal Vlaanderen en op niveau van een SBZ-H, van de omvang en de ecologische impact van de actuele stikstofdepositie in de Vlaamse SBZ-H gebieden, en om daarbij de relatieve bijdragen van verschillende sectoren en activiteiten (veehouderij, industrie en energie, wegverkeer, scheepvaart) zo goed als mogelijk ruimtelijk in beeld te brengen. Op analoge wijze werd de impact van individuele emissiebronnen of activiteiten bepaald om inzicht te bieden in de grootte, de verdeling en de ruimtelijke spreiding van die impact in Vlaanderen en over de verschillende SBZ-H, niet om uitspraken op niveau van individuele emissiebronnen te doen. Het moet dan ook sterk afgeraden worden om de resultaten van dit rapport te gebruiken op het niveau van individuele emissiebronnen, daartoe is lokaal onderzoek noodzakelijk.

Verder is het belangrijk mee te geven dat de macro-impactanalyse zich beperkt tot de stikstofdepositie op Europese habitattypen binnen SBZ-H. Eventuele stikstofgevoelige habitats aanwezig binnen Vogelrichtlijngebieden, werden niet meegenomen in de berekeningen. Ook de impact op stikstofgevoelige componenten (= andere dan Europees beschermde habitattypen) van het leefgebied van Europees beschermde soorten werd niet opgenomen.

Hoofdstuk 2 geeft een inzicht in de ruimtelijke verdeling van de stikstofdepositie in Vlaanderen, de evolutie in de tijd en de bijdragen van de onderscheiden sectoren op niveau Vlaanderen. Hoofdstuk 3 biedt cijfermateriaal aan betreffende de relatieve bijdragen van de sectoren tot de depositie in elk van de 38 SBZ-H gebieden. Ook de overschrijdingen ten opzichte van de kritische lasten die betrekking hebben op de actueel aanwezige habitats, doelgebieden en zoekzones binnen een SBZ-H gebied worden ingeschat. Hoofdstukken 4, 5, 6 en 7 vormen een verkennende screening om een inzicht te krijgen in de omvang van het probleem op sectorniveau. Hoofdstuk 4 zoekt in op de bijdragen van de veehouderijen tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H. Hoofdstuk 5 doet dit voor de bijdrage van de puntbronnen van de sectoren industrie en energie, hoofdstuk 6 voor de bijdrage van het wegverkeer en hoofdstuk 7 voor de bijdrage van zee- en binnenscheepvaart.

2 Atmosferische depositie van stikstof in Vlaanderen

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk licht de algemene patronen toe van de stikstofdepositie in Vlaanderen, in ruimte zowel als in tijd. De relatieve bijdragen van de sectoren huishoudens, industrie, energie, landbouw, transport, handel en diensten en buitenland worden in kaart gebracht.

Achtergrondinformatie, o.a. over de evolutie van de stikstofemissies en -depositie in Vlaanderen tijdens de periode 1990–2011, is terug te vinden onder het thema ‘vermesting’ op www.milieurapport.be (VMM-MIRA).

2.2 Methoden

Alle depositiecijfers in dit hoofdstuk hebben betrekking op het jaar 2011 en werden berekend met behulp van het VLOPS-model versie 14 (VLOPS14) aan de hand van emissie-, weer- en landgebruiksgegevens van 2011. Om vergelijkbaarheid met voorgaande jaren te behouden en om trends te kunnen detecteren, gebeurden daarnaast ook berekeningen voor de meteo- en emissiejaren 1990, 2000, 2005, 2009 en 2010 met VLOPS14.

Het VLOPS-model is een mechanistisch model dat de atmosferische verspreiding van stoffen op lokale, maar vooral op regionale schaal simuleert op basis van meteorologische gegevens en emissiegegevens in Vlaanderen en daarbuiten (VMM-MIRA, 2013). Voor de emissies wordt gebruik gemaakt van de Emissie Inventaris Lucht (EIL) voor Vlaanderen en van CORINAIR/EMEP buiten Vlaanderen.

De door het VLOPS-model berekende deposities worden de ‘ruwe deposities’ (1) genoemd. De bijdragen van de onderscheiden socio-economische sectoren en van emissiebronnen buiten Vlaanderen (‘buitenland’) worden ten opzichte van deze ruwe deposities ingeschat.

De modeluitkomsten uit VLOPS worden gevalideerd en gekalibreerd op basis van immissie- en depositiemetingen die door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) worden uitgevoerd in het meetnet verzurende depositie. Het meetnet bestaat uit negen meetplaatsen voor natte en droge stikstofdepositie (sinds 2001) en acht bijkomende meetplaatsen voor depositie van NH₃ (sinds 2008). Natte depositie hangt af van de hoeveelheid neerslag en de concentratie van de opgeloste ionen. Ze wordt gemeten door neerslag op te vangen en de hoeveelheid en de samenstelling ervan te bepalen. Droge depositie is een complex proces dat moeilijk nauwkeurig te meten is. De reden hiervoor is dat droge vermestende depositie veroorzaakt wordt door meerdere soorten gassen en aerosolen, elk met een specifieke droge depositiesnelheid die afhankelijk is van de meteorologische omstandigheden en de aard van het oppervlak. Het depositiemeetnet van VMM bepaalt de droge depositie van de twee belangrijkste stikstofgassen, ammoniak (NH₃) en stikstofdioxide (NO₂). De concentratie wordt gemeten met diffusieve monsternemers die de gassen gedurende een meetperiode van 2 tot 4 weken absorberen en waarna de monsters geanalyseerd worden in het laboratorium. Voor NH₃ zijn er extra meetpunten omwille van de hoge ruimtelijke variatie van dit gas in niet-verstedelijkte gebieden (VMM-MIRA, 2013).

Wanneer de ruwe door VLOPS berekende deposities vergeleken worden met de gemeten deposities in het VMM meetnet, blijken deze een systematische onderschatting te zijn van de werkelijke deposities (VMM, 2014). Daarom wordt een kalibratie uitgevoerd. Voor de NO_x depositie gebeurt een bijtelling van 25 mol/ha.j (0,35 kg N/ha). De droge depositie NH_v werd voor 2011 verhoogd met de factor 1,32 en de natte depositie

NH_y met een bijtelling van 125 mol/ha.j (1,75 kg N/ha). Deze kalibraties en bijtellingen resulteren in de “NH_y+NO_x depositie” (type 2). Wanneer in hoofdstukken 2 en 3 generiek verwezen wordt naar ‘NH_y + NO_x’, dan gaat het over type 2-depositie: de depositie van anorganisch stikstof, berekend zoals hierboven aangegeven.

Metingen van natte stikstofdepositie tonen aan dat er ook kleine hoeveelheden opgeloste organische stikstofvormen (Dissolved Organic Nitrogen = DON) afgezet worden. Onder meer in de milieu-indicatoren van de Vlaamse Milieumaatschappij (www.milieuindicatoren.be) over vermestende deposities, wordt de depositie van DON effectief meegenomen in de berekening van de “totale stikstofdepositie” (3), dit door bijtelling van een constante hoeveelheid DON (3,4 kg N ha⁻¹), die geraamd werd op basis van een beperkt aantal metingen van natte depositie van organische stikstofvormen in Vlaanderen. Omdat er momenteel evenwel onvoldoende kennis en gegevens voorhanden zijn omtrent zowel de herkomst, de depositiehoeveelheden als de impact van deze bijdrage op de stikstofhuishouding van bodem-plantsystemen, en gelet op het doel van onderhavig rapport om de bijdrage van verschillende emissiebrontypes in kaart te brengen, werd deze correctie of bijtelling voor DON in de berekeningen van hoofdstuk 2 en 3 niet doorgevoerd.

In het depositiemodel VLOPS14 wordt rekening gehouden met de ruwheidslengte van het landoppervlak. De ruwheidslengte werd vastgesteld op basis van een landgebruikskaart met een gridceloppervlak van 1 km², die ontwikkeld werd in het kader van de NARA-S en MIRA-S (VITO/INBO/VMM) voor gebruik in het RuimteModel Vlaanderen, en die sindsdien verder verfijnd en geactualiseerd werd door VITO. Er werd gebruik gemaakt van een gemiddelde ruwheidslengte over de 1 km² gridcel voor de verschillende type landgebruik die binnen die gridcel voorkomen (VMM, 2014).

2.3 Depositie van stikstof in Vlaanderen

2.3.1 Kerncijfers

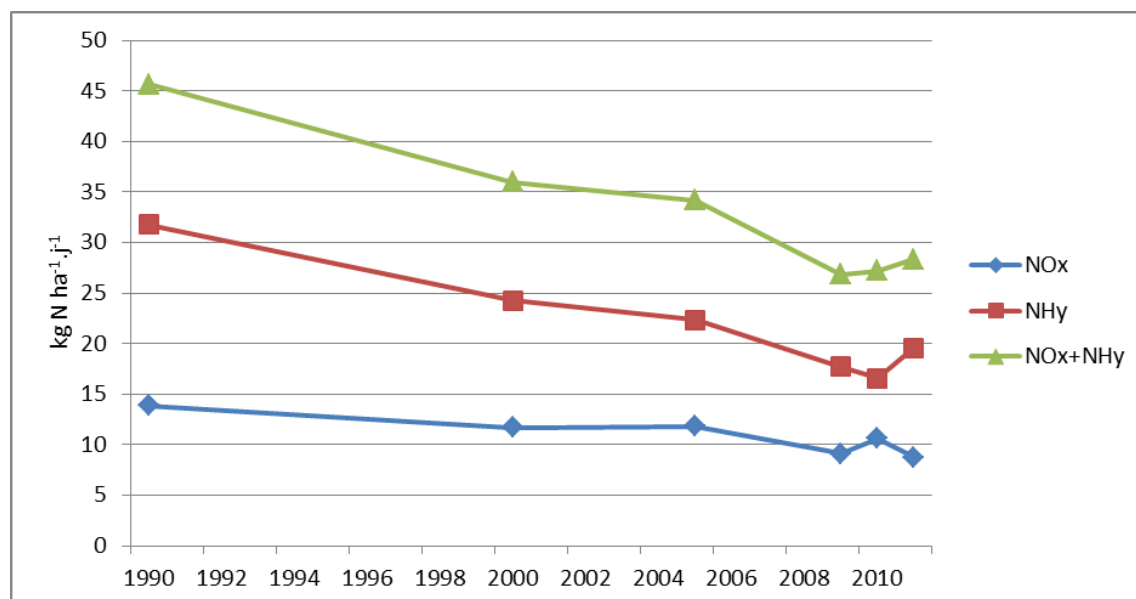
Deze sectie geeft op basis van de VLOPS-modeluitkomsten een reeks kerncijfers met betrekking tot de stikstofdepositie in Vlaanderen. De gemiddelde NH_y + NO_x depositie (= immissie) van stikstof in Vlaanderen bedroeg in 2011 **28,4 kg N ha⁻¹** en bestond, gemiddeld over Vlaanderen, voor 69% uit ammoniakale stikstof (19,6 kg NH_y-N ha⁻¹) en voor 31% uit geoxideerde stikstof (8,8 kg NO_x-N ha⁻¹). Het relatief aandeel van NH_y en NO_x in de depositie varieert ruimtelijk sterk. Zo varieerde in 2011 het aandeel ammoniakale stikstof per km² van minimaal 32,4% tot maximaal 92,0% van de anorganische stikstofdepositie.

De gemiddelde NH_y + NO_x depositie 2011 van 28,4 kg N ha⁻¹ verschilt van de waarde van 31,8 kg N ha⁻¹, die door de VMM gerapporteerd wordt op www.milieurapport.be en www.milieuindicatoren.be. Dit wordt veroorzaakt door de hoger (§2.2) aangegeven bijtelling van de natte depositie van opgeloste organische stikstof (DON) hierin.

2.3.2 Evolutie in de tijd

Tussen 1990 en 2009 is de anorganische stikstofdepositie gedaald met 41% (**Figuur 2**). Jaarberekeningen voor 2010 en 2011 tonen echter een toename tijdens deze twee jaren. In 2010 was dit te wijten aan een toegenomen NO_x depositie, terwijl dit in 2011 te wijten was aan een stijging van de NH_y depositie. Het relatieve aandeel van ammoniakale stikstof in de totale N depositie was in 2010 gedaald tot 60%. Door de

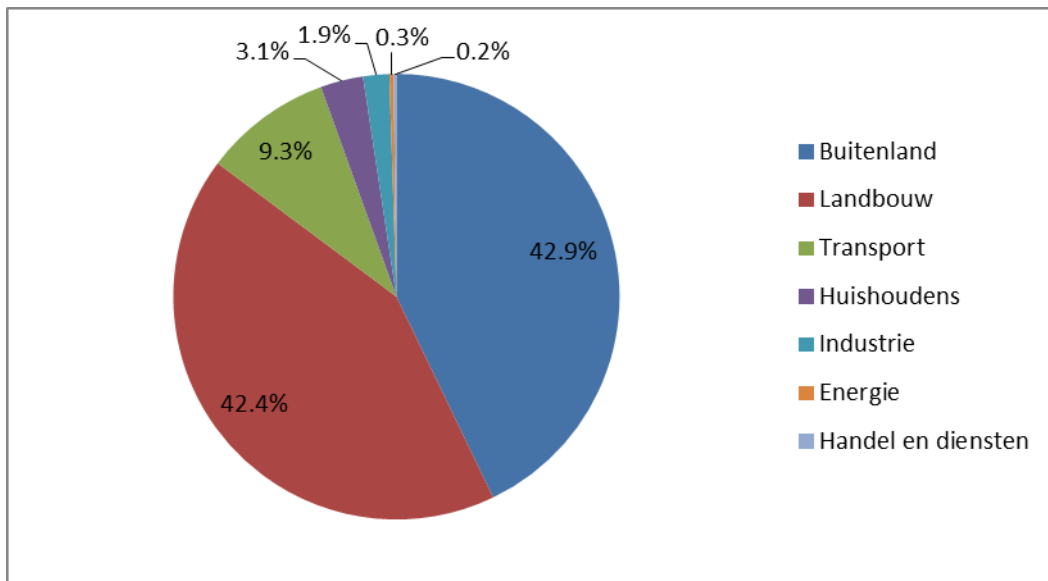
toename in ammoniakdepositie in 2011 steeg dit aandeel in 2011 echter bijna terug tot op het niveau van 1990 (69% in 2011 versus 69,6% in 1990).



Figuur 2: Evolutie van de gemiddelde stikstofdepositie in Vlaanderen (1990-2011) in $\text{kg N ha}^{-1} \text{j}^{-1}$: de ammoniakale N (NH_y), de geoxideerde N (NO_x) en de som van beide.

2.3.3 Emissiebronnen en sectorbijdragen

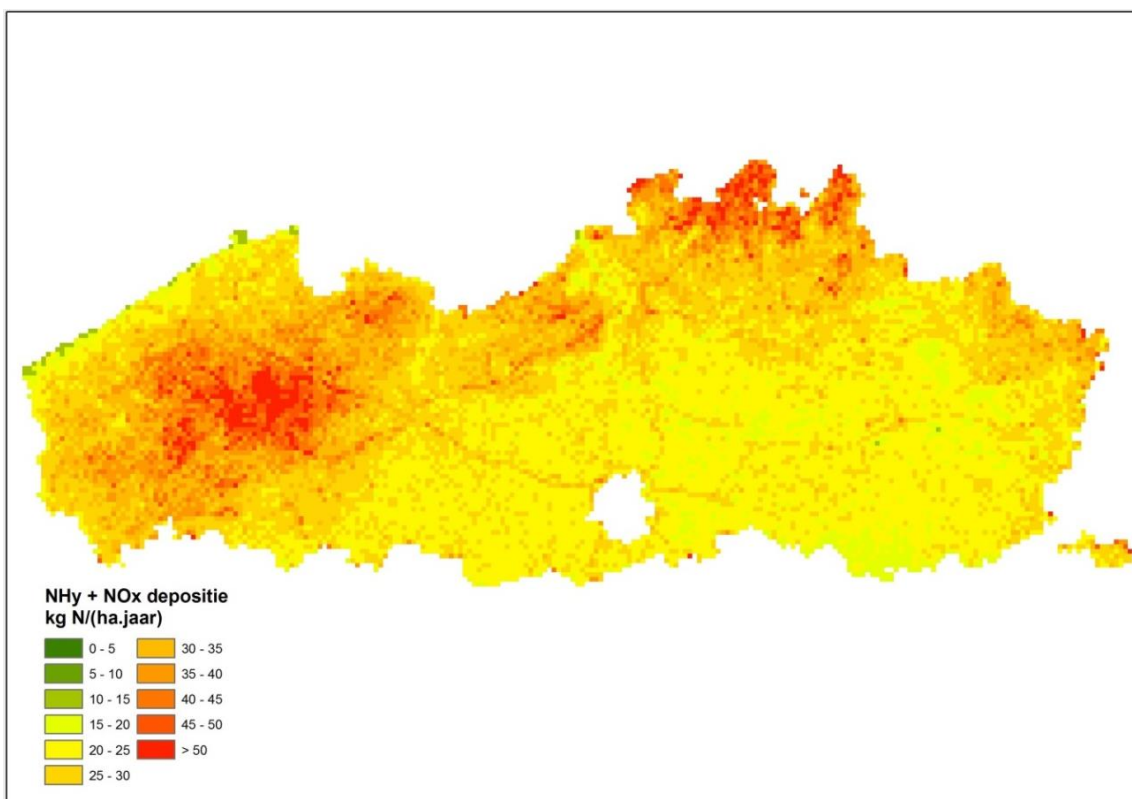
De depositie is het resultaat van de uitstoot (= emissie) van NH_3 en NO_x door een veelheid van bronnen en sectoren. **Figuur 3** toont de bijdragen van Vlaamse N-emitterende sectoren en van buitenlandse bronnen tot de totale depositie in Vlaanderen in 2011. De sectorindeling is overeenkomstig het Milieurapport Vlaanderen (MIRA, <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/kernsetmilieudata/&AdminPrev=true>). In 2011 was 42,9% (gemiddeld $9,8 \text{ kg N ha}^{-1}$) van de stikstofdepositie toewijsbaar aan buitenlandse bronnen (incl. Wallonië en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest; het hoeft geen betoog dat Vlaanderen uiteraard ook zelf een N-exporteur is; zie bv. <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0507-Herkomst-vermestende-depositie.html?i=14-66>). Vlaamse landbouwemissies droegen voor 42,4% (gemiddeld $9,8 \text{ kg N ha}^{-1}$) bij tot de totale depositie, voor transport bedroeg dit aandeel 9,3% (gemiddeld $2,1 \text{ kg N ha}^{-1}$). De overige sectoren (huishoudens, industrie, energie, handel en diensten) hebben elk een merkelijk kleiner (0,2–3,1%) aandeel in de stikstofdepositie in Vlaanderen, met overeenkomstige gemiddelde depositiebijdragen van $0,04$ – $0,71 \text{ kg N ha}^{-1}$. Deze cijfers zijn ook terug te vinden in **Tabel 2**.



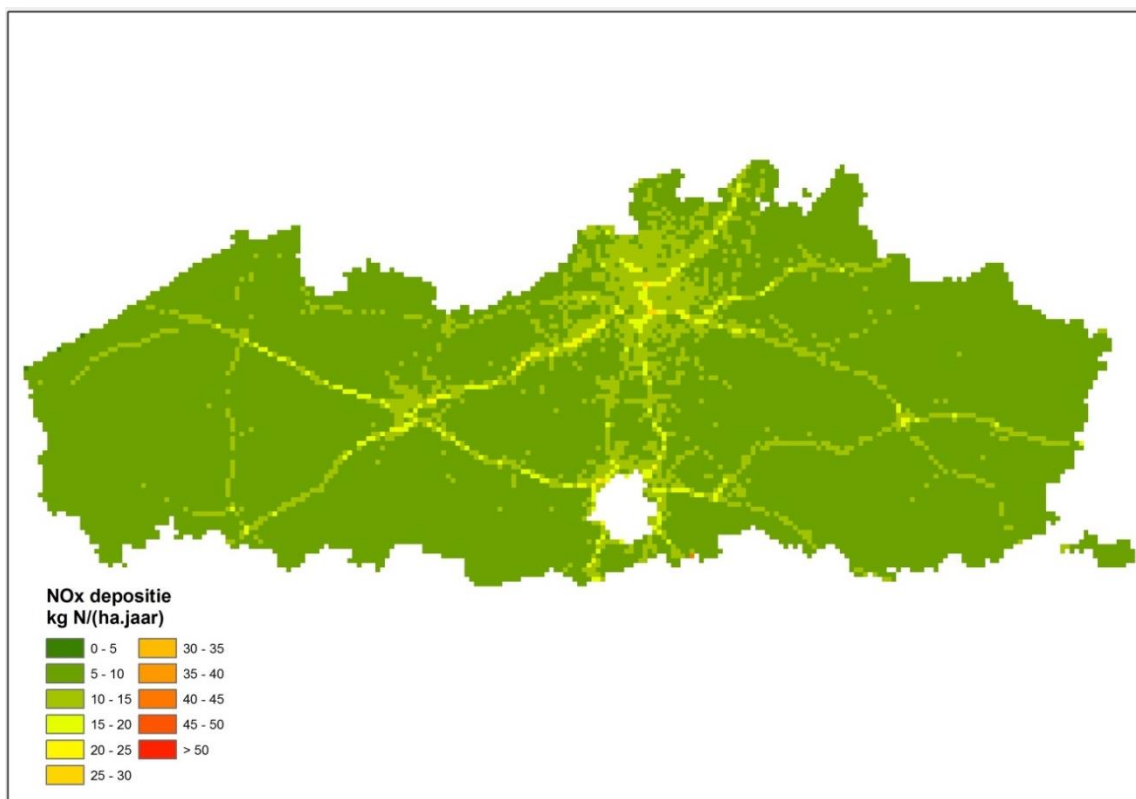
Figuur 3: Bijdrage van onderscheiden sectoren tot de totale stikstofdepositie in Vlaanderen (2011)

2.3.4 Ruimtelijke spreiding

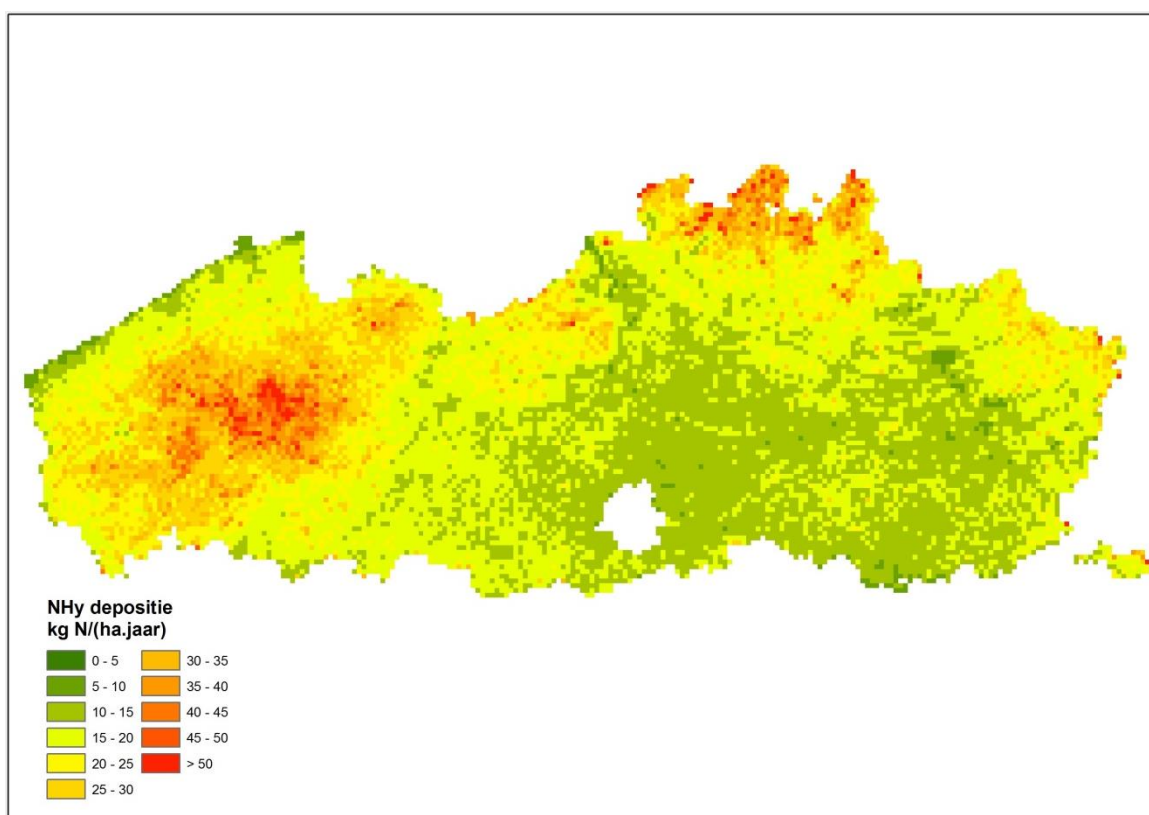
Door de veelheid en diversiteit aan bronnen vertoont de depositie van stikstof een grote ruimtelijke variatie. **Figuur 4** illustreert deze ruimtelijke variatie aan de hand van de jaardepositie van NO_x en NH_y per km^2 . **Figuur 4** en **Figuur 5** geven inzicht in de ruimtelijke verspreiding van resp. depositie en van de NO_x en NH_y depositie afzonderlijk.



Figuur 4: NH_y en NO_x depositie na kalibratie en bijtellingen (VLOPS14, jaar 2011) per kilometerhok in Vlaanderen

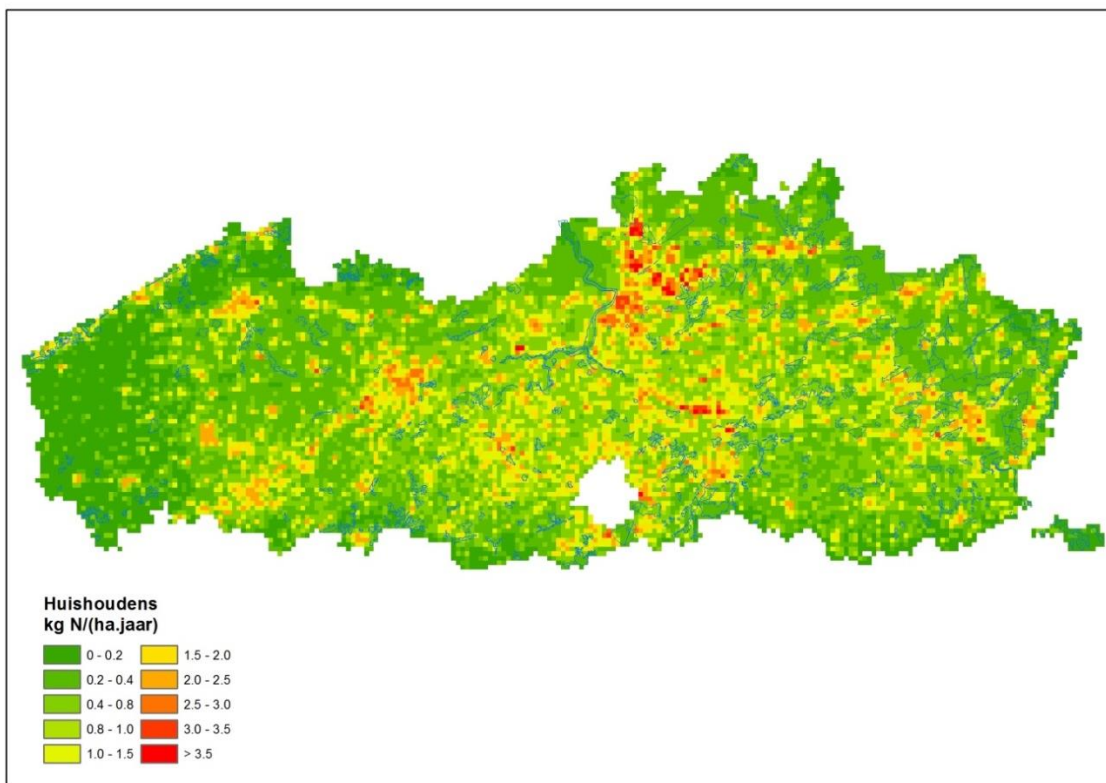


Figuur 5: NO_x depositie na kalibratie en bijstellingen (VLOPS14, jaar 2011) per kilometerhok in Vlaanderen

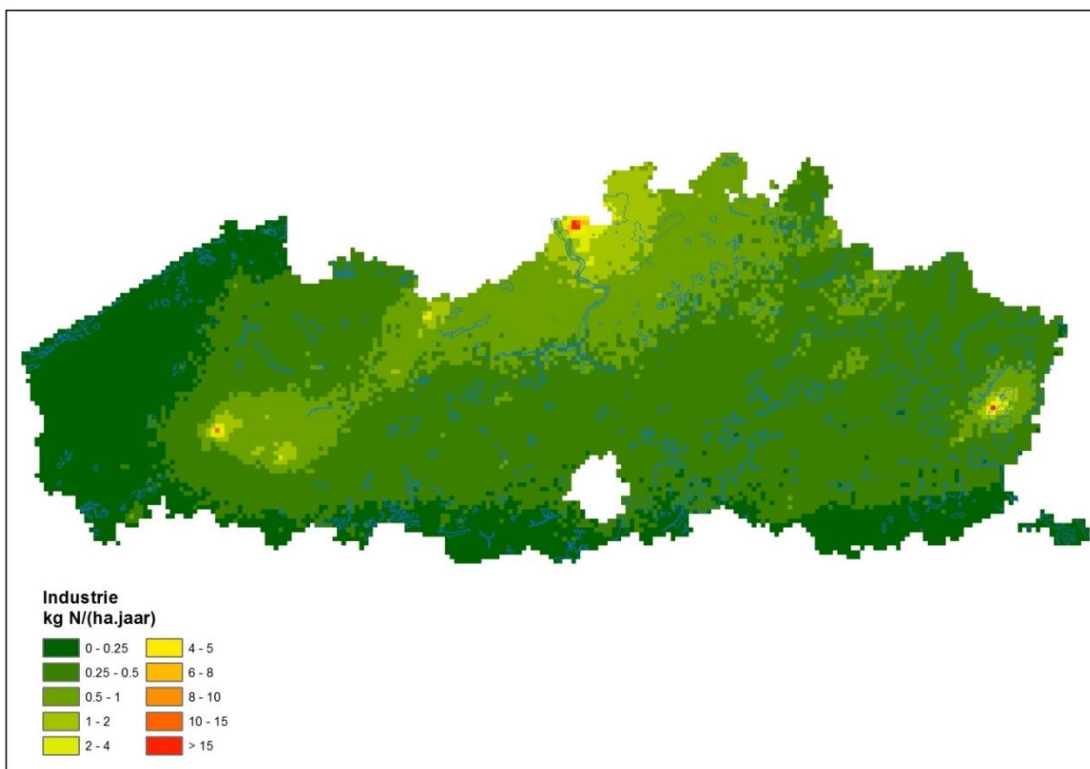


Figuur 6: NH_y depositie na kalibratie en bijstellingen (VLOPS14, jaar 2011) per kilometerhok in Vlaanderen

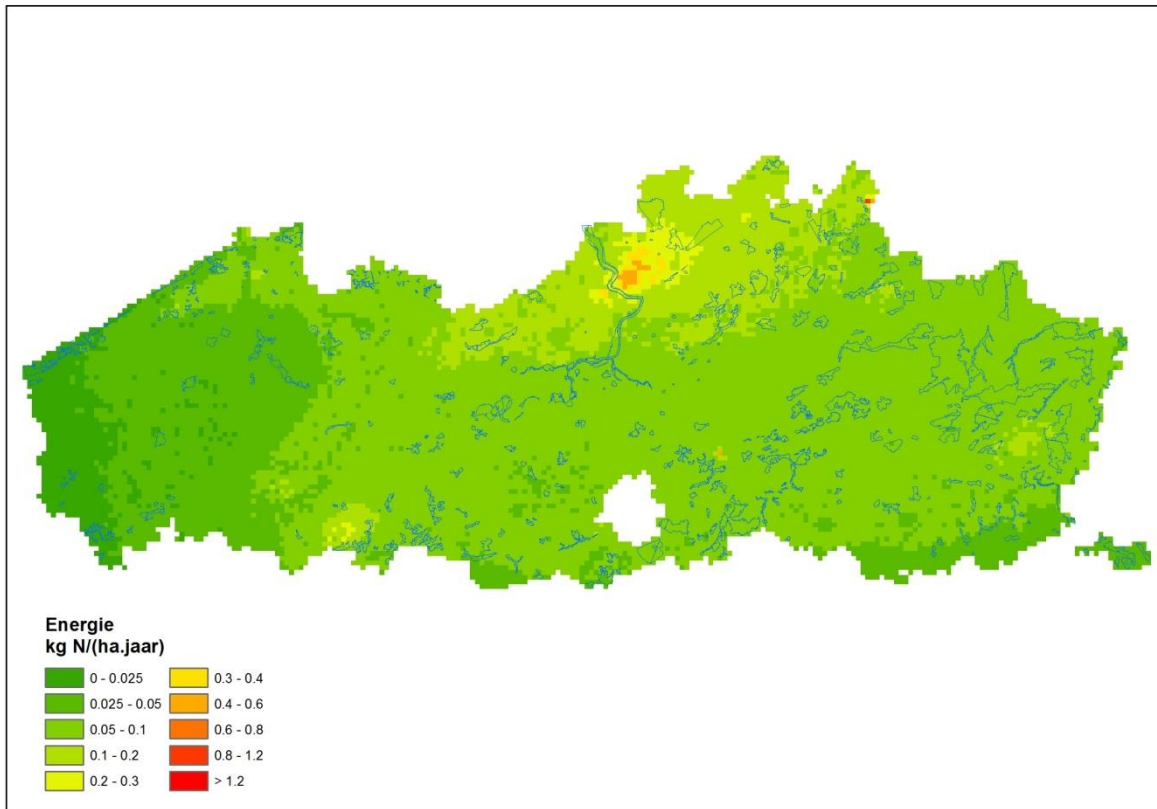
Figuur 7 t/m Figuur 13 tonen de sectorspecifieke ruimtelijke variatie in stikstofdepositie in Vlaanderen aan de hand van depositiewaarden per km². Noteer dat omwille van leesbaarheid de kleurschaal in deze Figuren onderling verschilt, en ook verschilt van de kleurschaal gebruikt in **Figuur 4 t/m Figuur 6**.



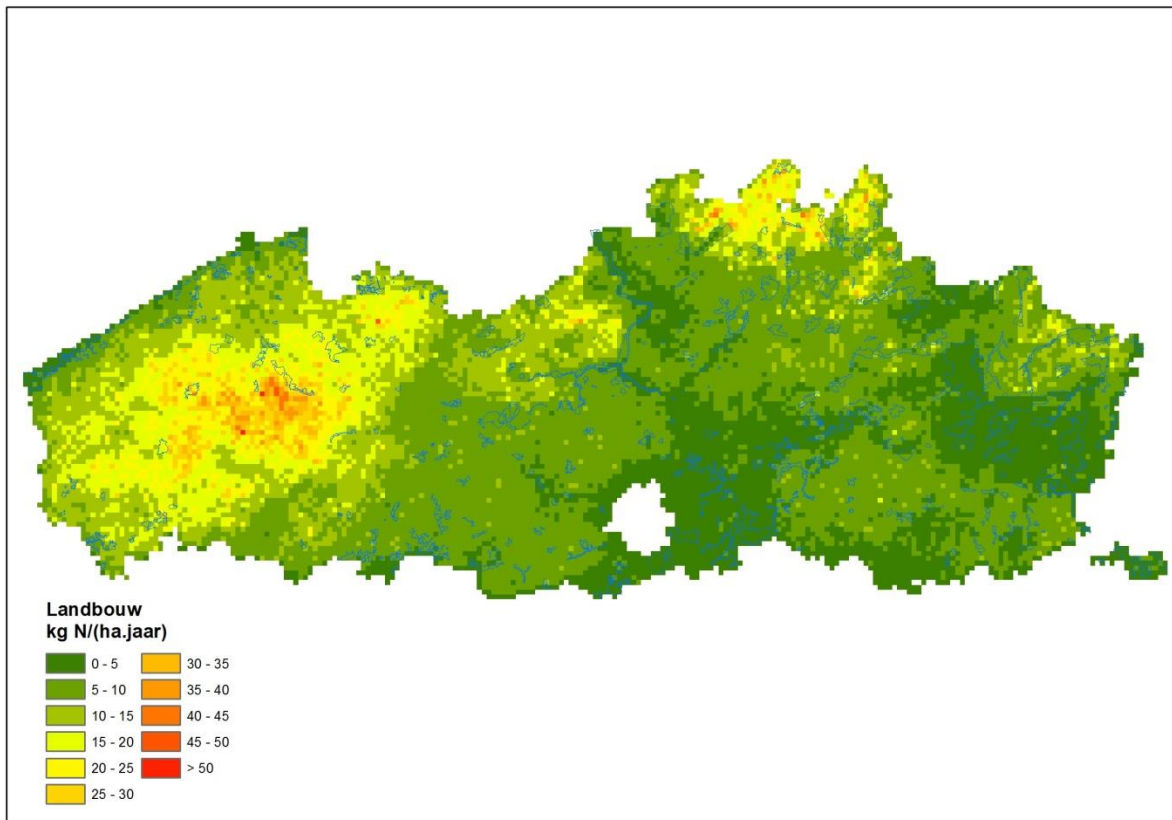
Figuur 7: Stikstofdepositie afkomstig van huishoudens (Vlaanderen, 2011)



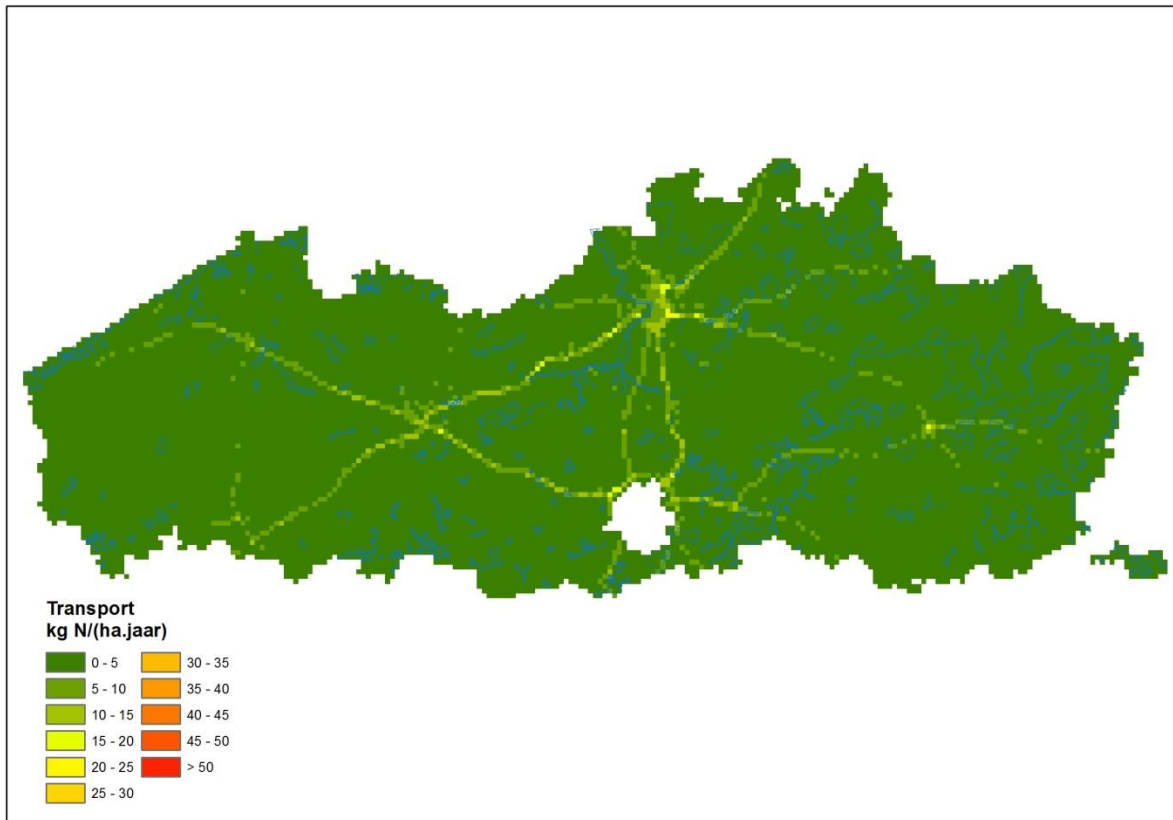
Figuur 8: Stikstofdepositie afkomstig van industrie (Vlaanderen, 2011)



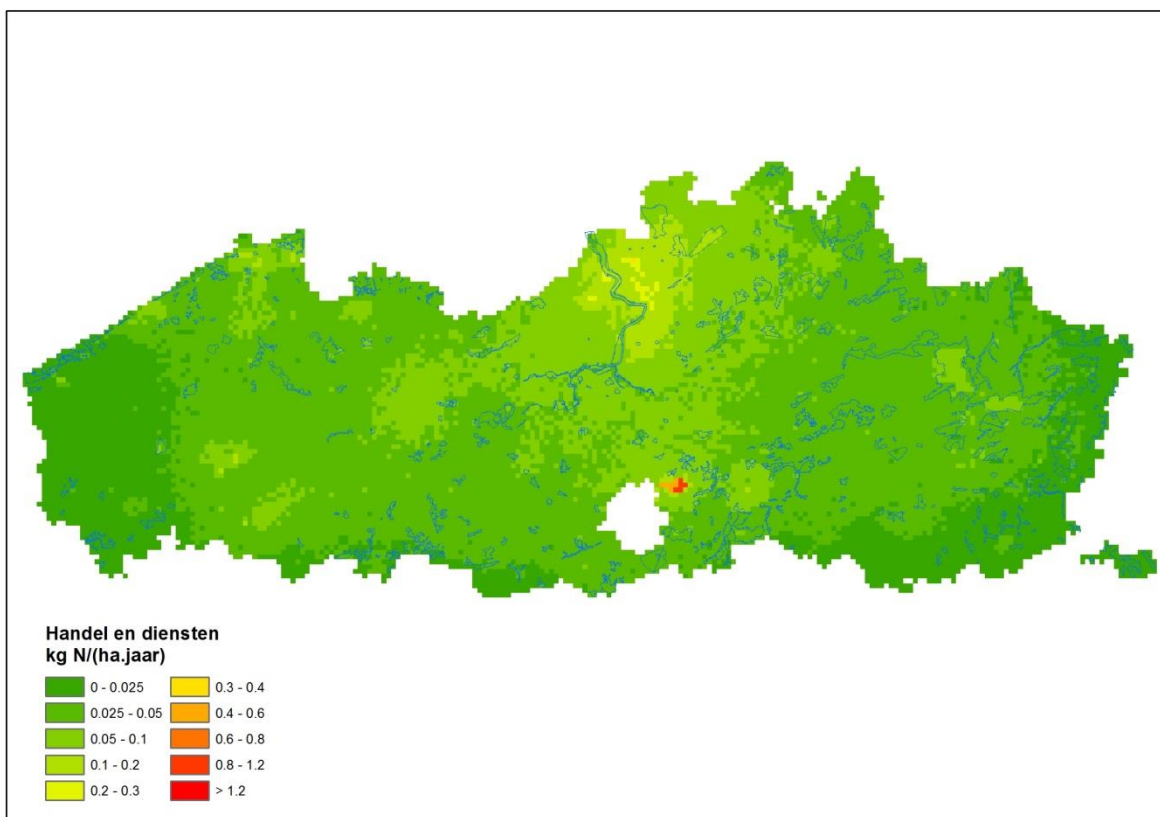
Figuur 9: Stikstofdepositie afkomstig van energie (Vlaanderen, 2011)



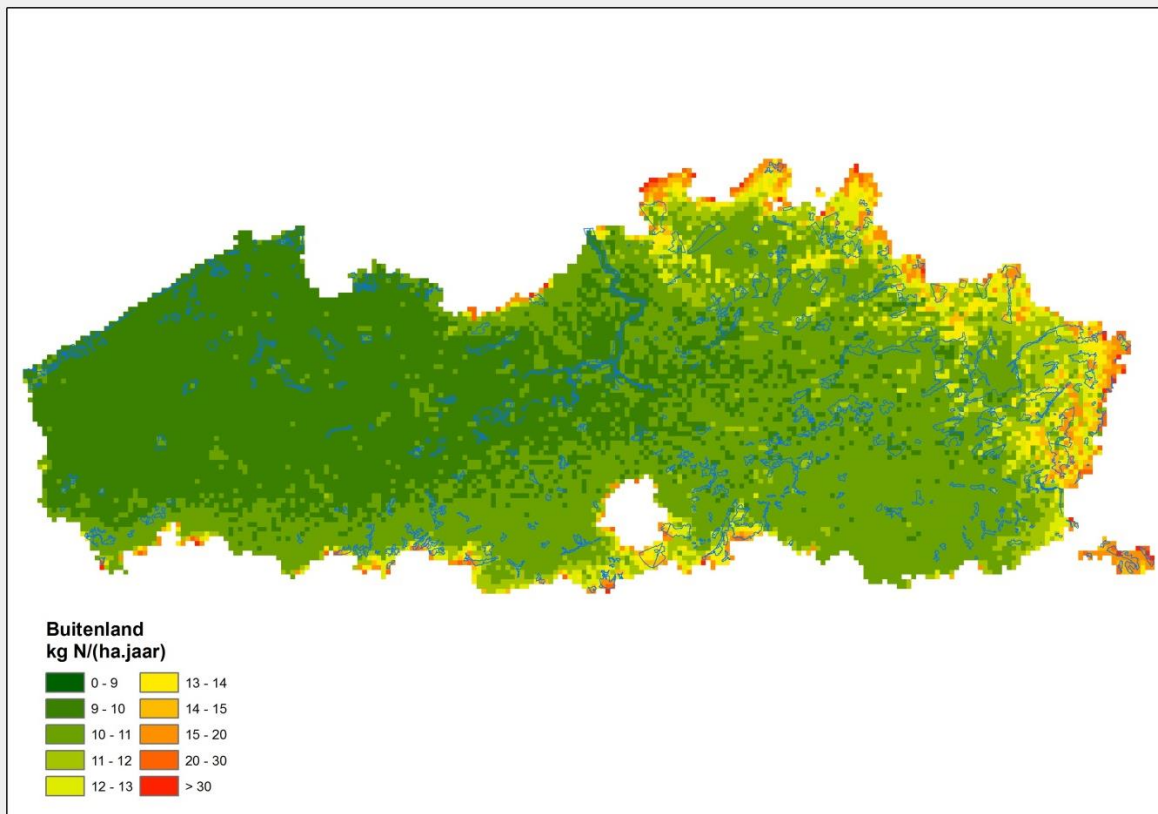
Figuur 10: Stikstofdepositie afkomstig van landbouw (Vlaanderen, 2011)



Figuur 11: Stikstofdepositie afkomstig van transport (Vlaanderen, 2011)



Figuur 12: Stikstofdepositie afkomstig van handel en diensten (Vlaanderen, 2011)



Figuur 13: Stikstofdepositie afkomstig vanuit het buitenland (Vlaanderen, 2011)

In **Figuur 7**, die de stikstofdepositie afkomstig van de huishoudens ruimtelijk voorstelt, komen de dichtbevolkte gebieden in Vlaanderen duidelijk naar voren. In **Figuur 8**, die de bijdrage vanuit de industrie voorstelt, komt de Antwerpse havenzone in de kijker. Bij de bijdrage vanuit de landbouw (**Figuur 9**) vallen de streken met een intensieve dierlijke productie op (West-Vlaanderen en de Noorder-Kempen). **Figuur 11** met de bijdrage van transport toont dan weer de grote verkeersassen in Vlaanderen. En bij de voorstelling van de bijdrage van de handel en diensten (**Figuur 12**), kan men duidelijk de luchthaven van Zaventem onderscheiden.

3 Atmosferische depositie van stikstof en sectorbijdragen in SBZ-H

3.1 Inleiding

Uit hoofdstuk 2 blijkt duidelijk de grote ruimtelijke variatie in aard, omvang en oorsprong van de stikstofdepositie in Vlaanderen. Zowel voor het verder verfijnen en in uitvoer brengen van het instandhoudingsbeleid (IHD), voor de opmaak van de VPAS en DPAS, als voor de passende beoordeling en de vergunningverlening, is in eerste instantie de stikstofbelasting van Europees beschermde natuur binnen SBZ van belang.

Dit hoofdstuk biedt voor elk van de 38 Vlaamse SBZ-H gebieden cijfermateriaal aan over (1) de stikstofdepositie in 2011, (2) de relatieve bijdragen van de onderscheiden sectoren en activiteiten tot die depositie, en (3) de ecologische impact van die depositie. Daarbij wordt niet enkel gekeken naar de actuele aanwezige habitattypen binnen het SBZ-H, maar wordt ook getracht een inschatting te maken van de 'stikstofomgeving' waarin bijkomend te realiseren doeloppervlakten aan habitattypen potentieel gecreëerd moeten/kunnen worden. Hiervoor worden twee verschillende en beleidsmatig relevante richtsnoeren gebruikt, enerzijds een mogelijke ruimtelijke configuratie van de in de S-IHD-besluiten vastgestelde doeloppervlakten voor habitats, anderzijds een inschatting gebaseerd op de voorlopige, uitgebreide zoekzones, waarbinnen de meest kansrijke gebieden om die doeloppervlakten te realiseren zijn opgenomen.

3.2 Methodes

De depositie van stikstof op de verschillende SBZ-H, de bijdrage van de onderscheiden sectoren tot die depositie en de ecologische impact van die depositie op de verschillende SBZ-H werden berekend voor drie scenario's (A–C):

- A. Ten opzichte van de actueel aanwezige habitats binnen SBZ-H (scenario 'actueel')
- B. Ten opzichte van de actueel aanwezige habitats en de te realiseren bijkomende oppervlakte aan habitats binnen SBZ-H (scenario 'actueel + doelen')
- C. Ten opzichte van de actueel aanwezige habitats binnen SBZ-H en de voorlopige zoekzones voor de habitatdoelen binnen SBZ-H (scenario 'actueel + vl. zoekzones')

In elk van de drie scenario's werden per SBZ-H gebied de totale stikstofdepositie en de relatieve bijdrage van de sectoren aan de ruwe VLOPS-depositie bepaald. Ook werd in elk van de drie scenario's de ecologische impact bepaald aan de hand van de overschrijdingen (in oppervlakte en depositiewaarde) ten opzichte van de kritische depositiewaarde (KDW) die per habitatype werd vastgelegd. Ook de benodigde gemiddelde reductie in deposities die vereist is om voor alle aanwezige habitattypen tot een depositie op niveau van de KDW te komen, werd per SBZ-H gebied bepaald. Er werd gewerkt met empirische kritische depositiewaarden volgens van Dobben *et al.* (2012). Bijlage 1 geeft een overzicht van de in deze studie gebruikte waarden.

De resultaten van deze berekeningen zijn samengevat in Tabellen 2 t/m 8. Bij elke tabel wordt de berekeningswijze van de gerapporteerde cijfers in detail toegelicht. § 3.2.1 en 3.2.2 hieronder geven aanvullende methodologische achtergrond bij de gebruikte receptorlagen en bij de berekeningsmethode.

3.2.1 Receptorlagen

Voor elk van de scenario's werd een zgn. receptorlaag aangemaakt. Dit is een rasterkaartlaag met resolutie van 1 ha met de ligging van de (A - actueel aanwezige/B - te realiseren/C - potentieel aanwezige) Europees beschermde habitattypen.

Receptorlaag A - actueel aanwezige habitattypen. Hiervoor werd de landgebruiks- en habitatkaart gebruikt die ook als vertrekbasis diende voor het kalibratiemodel (Poelmans et al. 2012). Deze kaartlaag kwam tot stand in drie fasen (zie Poelmans et al. 2012 voor meer details): (1) een verrastering van de in 2012 beschikbare vectoriële habitatkaart (De Saeger et al., 2012; afgeleid van de Biologische Waarderingskaart, Versie 2 (Vriens et al., 2011)), waarbij aan iedere BWK-polygoon met (elementen van) een Europees habitatype, een uniek Europees habitatype of een cluster van habitatype toegekend werd. Waar nodig, werden polygonen voor verrastering opgesplitst in deelpolygonen meerdere samenstellende habitattypen; (2) een verrastering met behoud van totale oppervlakte van elk (cluster-)habitatype; en (3) een systematische manuele controle, aanvulling en evt. geargumenteerde aanvulling van habitats, zodat de totale oppervlakte aan actueel aanwezige habitattypen op kaart overeenkwam met de totaaloppervlakten volgens de S-IHD rapporten (Poelmans et al. 2012).

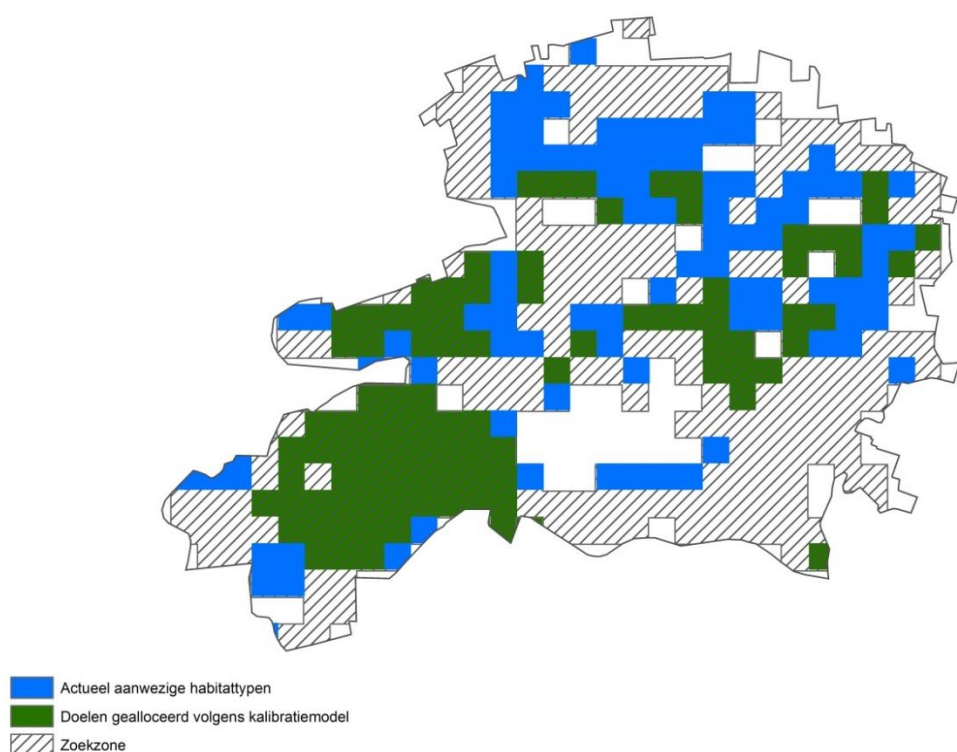
Een belangrijke kanttekening bij deze kaartlaag is dat, als gevolg van stappen (2) en (3), rastercellen met habitattypen zich niet noodzakelijk op de exacte locatie bevinden dan waar het habitatype zich in werkelijkheid bevindt. Zeker bij habitattypen die verspreid voorkomen als kleine oppervlaktesnippers (< 1 ha), kan de afwijking tussen locatie van het rasterpunt en de werkelijke locatie van het betreffende habitat substantieel zijn (zie ook Poelmans et al. 2012).

Receptorlaag B - actueel aanwezige habitattypen en bijkomend te realiseren oppervlakte aan habitatdoelen. Als receptorlaag voor dit scenario werd gewerkt met de uitslag van het kalibratiemodel op celniveau (1-ha resolutie) (Poelmans et al. 2012). Deze keuze is gebaseerd op (1) dat in deze kaartlaag de oppervlakte aan doelen per SBZ-H en per SBZ-H deelgebied overeenstemt met de oppervlakten opgenomen in de S-IHD-besluiten; en (2) dat de configuratie op celniveau van deze doeloppervlakten overeenkomt met een milieukundig en socio-economisch globaal-optimaal, conform de optimalisatie-eisen die door de sectoren en actoren geformuleerd werden voor de kalibratie-oefening (Poelmans et al. 2012). Voor een beperkt aantal SBZ-H gebieden (Turnhout, Zoniën, Dijlevallei, Winge-Motte en de Demer) wijkt de in de S-IHD-besluiten opgenomen oppervlakte aan doelen af van de oppervlakte aanwezig in de kalibratie-uitslag. Deze bijgestelde oppervlakten aan doelen werden niet opgenomen in receptorlaag B.

Receptorlaag C - actueel aanwezige habitattypen + voorlopige zoekzones. In deze laag werd receptorlaag A aangevuld met de voorlopige, uitgebreide en enkel op ecologische potenties gebaseerde zoekzones zoals berekend door Adriaens et al. (2014). De minimumoppervlakten van de voorlopige zoekzones zijn gebaseerd op de oppervlaktetaakstelling conform de S-IHD-besluiten. Voor de bepaling van de depositie en de sectorbijdragen op de zoekzones, werd gewerkt met de unie van alle zoekzones van de individuele habitattypes. Voor de berekening van de impact (overschrijding kritische depositiewaarde) werd aan elke cel die behoort tot de zoekzone van één of meerdere habitattypen, het habitatype met de laagste kritische depositiewaarde toegewezen. Door deze werkwijze, zijn de impactberekeningen in scenario C meer dan worst-case berekeningen, omdat in praktijk nooit de hele zoekzone overal 'ingevuld' kan worden met het habitatype met de laagste kritische depositiewaarde.

Figuur 14 illustreert schematisch de drie gebruikte receptorlagen, binnen de contour van een SBZ-H. Witte cellen zijn cellen binnen een SBZ-H waar actueel geen habitat voorkomt, waar het kalibratiemodel geen habitatdoel gelokaliseerd heeft en die niet tot een (voorlopige) zoekzone behoren.

Tabel 1 geeft voor elk van de 38 SBZ-H de oppervlakten (berekend als het totaal aantal cellen van 1-ha) weer van het SBZ-H; van de actueel aanwezige habitattypen (receptorlaag A); van de actueel aanwezige en bijkomend te realiseren habitattypen (receptorlaag B); en van de actueel aanwezige habitattypen en de voorlopige zoekzones voor de (doel)habitattypen van het betreffende SBZ-H (receptorlaag C).



Figuur 14: Illustratie van een fictief SBZ-H gebied met aanduiding van de actuele aanwezige habitattypen (blauw), de bijkomend te realiseren habitatdoelen volgens allocatie door het kalibratiemodel (groen) en het geheel van voorlopige zoekzones voor alle habitattypen (gearceerd).

Tabel 1: SBZ-H gebieden met code en naam, totaal oppervlakte SBZ-H, oppervlakte aan actueel aanwezig habitattypen, oppervlakte aan actuele en te realiseren habitattypen in SBZ-H, en de oppervlakte van de voorlopige zoekzones binnen het betreffende SBZ-H

SBZ code	SBZ naam	Opp. SBZ (ha)	Actueel opp. N2000 habitattypes (ha)	Opp. actuele & doelhabitats (ha)	Opp. Voorlopige zoekzones (ha)
BE2100015	Kalmthoutse Heide	2062	850	1394	1989
BE2100016	Klein en Groot Schietveld	2294	1020	1303	2021
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	5242	1575	3071	4245
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	699	189	298	438
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop	675	102	300	499
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	3608	554	781	2420
BE2100026	Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	4884	798	2736	3982
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	4302	740	1394	2943
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	355	92	100	123
BE2200028	De Maten	540	125	291	453
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	8312	3736	6178	7169
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	3770	1512	2290	3143
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	3656	1367	1926	3119
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	1979	367	903	1694
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	2516	638	958	2130
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	1869	414	739	1438
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbek	3742	1200	1793	3483
BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	116	27	57	105
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	610	230	429	518
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	2586	1095	1590	2206
BE2200039	Voerstreek	1564	686	1152	1490
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	633	238	356	561
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw	687	218	402	516
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	571	212	445	403
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	3392	1286	2571	3123
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent	8843	4721	6099	7703
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	5517	2083	3421	4988
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	1772	716	1165	1424
BE2400008	Zoniënwoud	2785	2525	2660	2731
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	1828	936	1259	1672
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	1447	762	952	1292
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	4073	2662	2996	3746
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	2241	1327	1574	2014
BE2400014	Demervallei	4919	1127	2730	4031
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	3745	2586	2997	3690
BE2500002	Polders	1781	155	175	1776
BE2500003	Westvlaams Heuvelland	1880	773	1346	1680
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	3048	1169	2193	2675
Over alle Speciale Beschermingszones		104546	40815	63027	89633

3.2.2 Opmerkingen bij de berekeningsmethode

Algemeen

Voor het bepalen van de stikstofdepositie op de 1-ha habitatcellen van de receptorlagen werd gebruik gemaakt van met VLOPS14 gemodelleerde totale stikstofdeposities (resolutie grid = 1 km²). Om beide rasterlagen combineerbaar te maken, werden de VLOPS-depositiewaarden, berekend op basis van onderliggend landgebruik op 1 km²-resolutie en na bijtelling en kalibratie (zie § 2.2), toegepast op elk van de 100 onderliggende 1-ha cellen van de receptorlagen. Dit impliceert dat de depositiewaarde voor een gegeven receptorcel van 1 ha gebaseerd is op het gemiddelde, actuele landgebruik van de km²-rastercel waartoe de receptorcel behoort, en niet op het actuele landgebruik en bijhorende ruwheid van de 1-ha receptorcel. Zeker voor receptorlagen B en C, waar habitattypen toegekend worden aan locaties waarvan het actuele landgebruik momenteel geen habitatype is, kan deze aanpak leiden tot beduidende afwijkingen tussen gemodelleerde VLOPS-depositie en te verwachten depositie op basis van (nog-niet gerealiseerde/potentiële) aanwezigheid van habitatype op die locatie.

Deze werkwijze vormt geen onoverkomelijk probleem wanneer men een inschatting of (relatieve) vergelijking beoogd van de stikstofdepositie en van de ecologische impact op niveau van een SBZ-H of andere ruimtelijke aggregaties van meerdere 10-tallen of 100-en receptorcellen. Bij het interpreteren van de stikstofdepositie of de ecologische impact op niveau van een individuele 1-ha cel, is het echter belangrijk zich van deze vereenvoudiging bewust te zijn.

In deze studie werden de celberekeningen geaggregeerd tot op niveau van een individueel SBZ-H. De resultaat tabellen 2 t/m 8 geven telkens aan op hoeveel cellen (= totale receptoroppervlakte binnen het gespecificeerd gebied) de depositie- en impactcijfers betrekking hebben.

Ecologische impact

Voor het bepalen van de ecologische impact van stikstofdepositie, hebben we ons in deze analyse gebaseerd op het absolute verschil tussen de j totale stikstofdepositie (kg N ha⁻¹ voor het jaar 2011 bepaald volgens VLOPS14) op een habitatcel en de kritische depositiewaarde (KDW; kg N ha⁻¹ j⁻¹) van het betreffende habitatype. Vervolgens werd per SBZ-H een gemiddelde absolute overschrijding berekend, die enkel gebaseerd is op de habitatcellen waar de KDW overschreden is. Habitatcellen waar de stikstofdepositie kleiner is dan de KDW van het habitatype, werden niet meegenomen in de impactbepaling. De totale oppervlakte van de habitatcellen met overschrijding van de KDW werd eveneens berekend. Om zich een correct beeld te vormen van de impact zijn dus twee aspecten van belang:

- De oppervlakte aan habitatcellen met overschrijding, zowel absoluut (aantal ha) als relatief in vergelijking met de totaaloppervlakte aan habitatcellen binnen een SBZ-H;
- De gemiddelde absolute overschrijding in kg N ha⁻¹ j⁻¹

Een andere (ecologisch) relevante maat om de impact te beoordelen, baseert zich op de relatieve overschrijding van de KDW. Dit vertrekt vanuit de aanname dat een relatieve overschrijding van 100% (bv. 20 kg N ha⁻¹ j⁻¹ op een habitat met KDW van 10 kg N ha⁻¹ j⁻¹; absolute overschrijding 10 kg N ha⁻¹ j⁻¹) ecologisch een groter impact heeft dan een relatieve overschrijding van 50% (bv. 30 kg N ha⁻¹ j⁻¹ op een habitat met KDW van 20 kg N ha⁻¹ j⁻¹; absolute overschrijding 10 kg N ha⁻¹ j⁻¹).

3.3 Atmosferische depositie van stikstof in SBZ-H gebieden

Tabel 2 geeft inzicht in de stikstofdepositie en de sectorbijdragen tot deze depositie, op alle actueel aanwezige en nog te realiseren habitattypen binnen en buiten SBZ-H. Een Europees habitatype kan immers ook voorkomen buiten een erkend SBZ-H gebied. Het aandeel 'buitenland' in de stikstofdepositie is hoger op de oppervlakte habitattypen (zowel binnen als buiten SBZ-H) dan gemiddeld over Vlaanderen: 52–55% vs. 43%. Daardoor is bijvoorbeeld het aandeel van de sector landbouw op voor het IHD-beleide relevante zones kleiner dan in Vlaanderen als geheel (30-32% vs. 42%). De vergelijking tussen Figuur 9 en Figuur 1 leert ons bij voorbeeld dat in West-Vlaanderen de stikstofdeposities relatief hoog zijn terwijl de dichtheid van SBZ-H gebieden hier relatief laag is.

De verschillende SBZ-H verschillen onderling sterk zowel in totale depositie als in de sectorbijdragen tot de depositie (**Tabellen 3, 4 en 5**). Zo variëren het aandeel 'buitenland' en 'landbouw' per SBZ-H resp. tussen 27 en 81%, en tussen 12 en 66%.

Tabel 2. Overzicht Vlaanderen: gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op resp. (a) alle actueel aanwezige habitattypen in SBZ-H, (b) alle actuele en te realiseren habitattypen in SBZ-H, (c) de integrale oppervlakte van de SBZ-H, (d) alle actueel aanwezige habitattypen in Vlaanderen, (e) alle actuele en te realiseren habitattypen in Vlaanderen, en (f) Vlaanderen

Kolom 1 Gebied	Omschrijving van het geografisch gebied (SBZ-H, Vlaanderen, ...) en van de habitattypen en/of landgebruiken binnen dat gebied, dat als berekeningsbasis gebruikt werd voor de gegeven cijfers in kolommen 2 t/m 10.
Kolom 2 Oppervlakte	Totale oppervlakte in hectare van de habitattypen en/of landgebruiken gespecificeerd in kolom 1. De opgegeven waarde is de totale oppervlakte aan 1-ha cellen waarvoor VLOPS depositiewaarden beschikbaar waren.
Kolom 3 Ruwe Depositie	Gemiddelde berekende depositie van stikstof (in $\text{kg N ha}^{-1} \text{ j}^{-1}$) op de oppervlakte aan habitattypen uit kolom 2. Berekend door de ruwe stikstofdepositie, zoals berekend door VLOPS-14, op iedere relevante 1-ha cel te sommeren, en te delen door de totale oppervlakte. De relatieve bijdragen van de sectoren is berekend op de ruwe depositie.
Kolom 4 NH_y + NO_x Depositie	Gemiddelde depositie van stikstof (in $\text{kg N ha}^{-1} \text{ j}^{-1}$) na kalibratie van het VLOPS-14 model (echter zonder de bijtelling van de organisch opgeloste stikstof; zie §2.2)
Kolom 5 Huishoudens	Procentuele bijdrage van huishoudelijke emissiebronnen in Vlaanderen tot de ruwe depositie
Kolom 6 Industrie	Idem voor industriële emissiebronnen in Vlaanderen (met uitzondering van energieproductie)
Kolom 7 Energie	Idem voor emissie door energieproductie in Vlaanderen
Kolom 8 Landbouw	Idem voor Vlaamse landbouwemissies
Kolom 9 Transport	Idem voor emissies door transport in Vlaanderen
Kolom 10 Handel en diensten	Idem voor emissies door handel en diensten in Vlaanderen
Kolom 11 Buitenland	Procentuele bijdrage van buitenlandse emissiebronnen tot de ruwe depositie

Tabel 2: Overzicht Vlaanderen: gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op resp. (a) alle actueel aanwezige habitattypen in SBZ-H, (b) alle actuele en te realiseren habitattypen in SBZ-H, (c) de integrale oppervlakte van de SBZ-H, (d) alle actueel aanwezige habitattypen in Vlaanderen, (e) alle actuele en te realiseren habitattypen in Vlaanderen, (f) voorlopige zoekzones en (g) Vlaanderen (VLOPS14 berekeningen, jaar 2011)

Gebied	Oppervlakte ha	NH _y + NO _x depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Ruwe depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Huis- houdens %	Industrie %	Energie %	Landbouw %	Transport %	Handel en diensten %	Buitenland %
Actueel aanwezige habitattypen binnen SBZ-H	40.813	23,9	19,4	2,4	2,3	0,4	29,5	10,0	0,2	55,1
Actuele en te realiseren habitattypen binnen SBZ-H	63.024	24,6	19,9	2,4	2,3	0,4	30,8	9,4	0,2	54,5
Integrale oppervlakte SBZ-H	104.543	25,0	20,3	2,4	2,2	0,4	32,2	9,1	0,2	53,5
Actueel aanwezige habitattypen in Vlaanderen	73.149	24,8	20,1	3,0	2,2	0,3	32,0	10,6	0,2	51,7
Actuele en te realiseren habitattypen in Vlaanderen	118.983	25,6	20,7	2,8	2,2	0,3	32,0	9,9	0,2	52,5
Voorlopige zoekzones	89.633	24,9	20,2	2,4	2,3	0,4	31,9	9,1	0,2	53,8
Vlaanderen	1.360.666	28,4	22,8	3,1	1,9	0,3	42,4	9,2	0,2	42,9

Tabel 3. Gemiddelde stikstofdepositie en sectoraandeel in de depositie op actueel aanwezige habitattypen per SBZ-H

Tabel 4. Gemiddelde stikstofdepositie en sectoraandeel in de depositie op de actueel aanwezige en te realiseren habitattypen per SBZ-H

Tabel 5. Gemiddelde stikstofdepositie en sectoraandeel in de depositie op de voorlopige zoekzones per SBZ-H

Kolom 1 **SBZ code** Officiële code van de SBZ-H

Kolom 2 **SBZ naam** Officiële naam van de SBZ-H

Kolommen 4 t/m 12 hebben dezelfde betekenis als resp. kolommen 3 t/m 11 in Tabel 2

Tabel 3: Gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op actueel aanwezige habitattypen per SBZ-H (VLOPS14 berekeningen, jaar 2011)

SBZ code	SBZ naam	Oppervlakte Actueel + doelen (ha)	NH _y + NO _x depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Ruwe depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Huis- houdens %	Industrie %	Energie %	Landbouw %	Transport %	Handel en diensten %	Buitenland %
BE2100015	Kalmthoutse Heide	850	24,4	20,1	1,6	8,4	0,8	23,1	9,3	0,4	56,2
BE2100016	Klein en Groot Schietveld	1020	26,2	21,5	2,0	4,3	0,9	33,0	10,9	0,5	48,3
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	1575	28,3	23,2	2,8	2,5	0,5	33,1	15,6	0,2	45,2
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	189	27,8	22,4	2,2	2,7	0,5	42,5	7,8	0,2	44,0
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop	102	41,6	33,3	1,0	2,0	0,4	52,2	5,3	0,2	38,9
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	554	31,1	25,1	1,6	2,0	0,4	43,0	6,0	0,2	46,7
BE2100026	Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	798	25,1	20,3	2,4	2,5	0,4	30,0	9,6	0,2	54,7
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	740	23,5	19,0	3,0	2,1	0,4	33,3	8,8	0,2	52,0
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	92	25,6	21,1	6,3	3,2	0,5	26,3	17,2	0,4	45,9
BE2200028	De Maten	125	19,3	15,8	5,2	2,3	0,6	17,2	11,4	0,2	63,0
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	3736	18,6	15,2	2,1	2,4	0,4	20,1	9,0	0,4	65,4
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	1512	19,4	15,7	2,1	2,1	0,4	23,2	8,1	0,3	63,6
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	1367	21,2	17,5	3,0	2,0	0,4	17,6	18,5	0,2	58,3
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	367	27,8	22,4	1,5	1,8	0,3	29,0	5,0	0,1	62,1
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	638	29,6	23,8	1,3	1,5	0,3	35,1	4,3	0,1	57,3
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	414	27,6	22,2	1,4	1,9	0,3	31,4	4,2	0,1	60,5
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	1200	22,4	18,2	1,7	6,7	0,4	13,7	8,3	0,1	68,9
BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	27	27,6	22,3	2,0	0,9	0,2	18,2	4,5	0,0	74,0
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	230	29,2	23,5	1,0	1,5	0,3	15,3	3,6	0,1	78,2

BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	1095	22,7	18,3	2,2	1,5	0,3	33,4	6,5	0,1	56,0
BE2200039	Voerstreek	686	30,2	24,1	0,4	0,7	0,1	15,8	2,2	0,0	80,6
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	238	23,4	19,0	2,9	1,4	0,3	29,1	9,1	0,1	57,1
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw	218	22,9	18,4	3,0	1,7	0,3	26,6	6,7	0,1	61,4
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	212	22,5	18,2	3,6	3,0	0,4	20,1	7,5	0,1	65,0
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	1286	33,1	26,6	1,6	2,0	0,3	54,8	6,7	0,2	34,4
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent	4721	20,6	16,9	3,0	4,6	0,6	27,9	15,9	0,4	47,4
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	2083	25,1	20,1	2,5	1,3	0,3	31,9	7,2	0,1	56,4
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	716	24,4	19,8	3,4	2,0	0,3	38,0	10,2	0,2	45,8
BE2400008	Zoniënwoud	2525	24,4	20,2	2,8	1,3	0,3	12,0	16,0	0,2	67,3
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	936	26,6	21,8	1,7	1,0	0,2	18,3	10,3	0,1	68,2
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	762	22,1	18,1	4,3	1,8	0,4	23,0	15,1	0,3	54,9
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	2662	23,1	18,7	3,1	1,4	0,3	17,4	10,5	0,2	67,0
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	1327	23,7	19,2	3,4	1,6	0,3	30,4	10,1	0,2	53,8
BE2400014	Demervallei	1127	21,9	17,8	3,6	2,0	0,4	27,0	10,9	0,2	55,8
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	2586	16,6	13,2	3,9	0,9	0,2	28,1	8,1	0,2	58,5
BE2500002	Polders	155	24,8	20,0	1,1	1,1	0,3	48,6	8,1	0,2	40,4
BE2500003	Westvlaams Heuvelland	773	31,5	24,7	0,6	0,7	0,1	57,0	2,9	0,1	38,6
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	1169	41,1	32,6	1,1	1,0	0,1	65,7	4,9	0,1	27,0
Alle Speciale Beschermingszones		40813	23,9	19,4	2,4	2,3	0,4	29,5	10,0	0,2	55,1

Tabel 4: Gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op de actueel aanwezige en te realiseren habitattypen per SBZ-H

SBZ code	SBZ naam	Oppervlakte Zoekzone ha	NH _y + NO _x depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Ruwe depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Huishouden s %	Industrie %	Energie %	Landbouw %	Transport %	Handel en diensten %	Buitenland %
BE2100015	Kalmthoutse Heide	1394	26,5	21,7	1,9	8,0	0,8	24,6	8,7	0,4	55,4
BE2100016	Klein en Groot Schietveld	1303	26,6	21,8	2,2	4,4	0,9	32,3	11,0	0,5	48,6
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	3071	28,2	23,0	2,7	2,5	0,5	33,9	13,6	0,2	46,5
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	298	27,7	22,3	2,3	2,7	0,5	41,5	7,6	0,2	45,1
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop	300	41,0	32,8	1,0	2,0	0,4	48,7	4,8	0,1	43,0
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	781	30,8	24,8	1,5	2,0	0,4	42,5	6,1	0,2	47,2
BE2100026	Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	2736	25,6	20,8	2,4	2,5	0,4	28,7	8,8	0,2	56,8
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	1394	23,8	19,2	3,1	2,1	0,4	32,7	8,6	0,2	52,9
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	100	25,8	21,3	6,0	3,3	0,5	26,0	17,7	0,4	45,8
BE2200028	De Maten	291	19,3	15,8	5,7	2,2	0,6	17,2	11,1	0,2	62,8
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	6178	20,0	16,3	2,4	2,3	0,4	21,4	8,6	0,3	64,5
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	2290	20,5	16,6	2,0	2,2	0,4	23,5	7,6	0,3	63,9
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	1926	21,4	17,7	2,9	2,0	0,4	17,7	18,3	0,2	58,4
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	903	29,2	23,5	1,3	1,6	0,3	28,9	4,5	0,1	63,1
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	958	29,7	23,9	1,2	1,5	0,3	34,9	4,1	0,1	57,9
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	739	27,5	22,1	1,4	1,9	0,3	31,4	4,3	0,1	60,5
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	1793	23,6	19,1	1,7	6,2	0,4	14,6	7,5	0,1	69,3

BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	57	26,7	21,7	2,2	0,9	0,2	18,1	4,8	0,05	73,6
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	429	29,3	23,5	1,1	1,5	0,3	16,1	3,8	0,1	77,0
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	1590	22,7	18,2	2,2	1,5	0,3	32,8	6,6	0,1	56,3
BE2200039	Voerstreek	1152	30,1	24,0	0,5	0,7	0,1	15,1	2,2	0,04	81,2
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	356	23,2	18,8	3,0	1,4	0,3	28,9	8,7	0,1	57,5
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw	402	22,9	18,5	2,9	1,7	0,3	25,7	6,7	0,1	62,5
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	445	22,9	18,6	3,8	3,1	0,4	20,8	7,0	0,1	64,6
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	2571	32,5	26,1	1,5	2,2	0,3	53,0	6,9	0,2	35,8
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent	6099	21,4	17,6	3,1	4,1	0,5	30,0	15,3	0,4	46,3
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	3421	24,7	19,8	2,6	1,3	0,3	32,2	7,7	0,1	55,6
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	1165	23,7	19,3	3,4	2,0	0,3	36,3	10,9	0,2	46,7
BE2400008	Zoniënwoud	2660	24,4	20,2	2,8	1,3	0,3	12,1	16,1	0,2	67,2
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	1259	26,2	21,5	1,9	1,0	0,2	18,6	10,8	0,1	67,2
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	952	22,0	18,0	4,3	1,8	0,4	23,2	14,8	0,3	55,1
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	2996	23,0	18,7	3,1	1,4	0,3	17,5	10,7	0,2	66,7
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	1574	23,6	19,1	3,3	1,6	0,3	30,0	10,4	0,2	53,9
BE2400014	Demervallei	2730	21,8	17,7	3,6	2,0	0,4	27,3	10,4	0,2	56,0
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	2997	16,9	13,4	3,9	0,9	0,2	28,9	8,1	0,2	57,7
BE2500002	Polders	175	24,5	19,7	1,1	1,1	0,3	48,3	8,1	0,2	40,7
BE2500003	Westvlaams Heuvelland	1346	30,4	23,8	0,6	0,7	0,1	54,9	2,9	0,1	40,7
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	2193	40,7	32,3	1,1	1,0	0,1	65,6	5,2	0,1	26,9
Alle Speciale Beschermingszones		63024	19,9	24,6	2,4	2,3	0,4	30,8	9,4	0,2	54,4

Tabel 5: Gemiddelde N-depositie en sectoraandeel in de depositie op de voorlopige zoekzones per SBZ-H

SBZ code	SBZ naam	Oppervlakte VI. zoekzone ha	NH _y + NO _x depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Ruwe depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Huishoude ns %	Industrie %	Energie %	Landbouw %	Transport %	Handel en diensten %	Buitenland %
BE2100015	Kalmthoutse Heide	1989	27,9	22,8	2,0	7,9	0,8	25,4	8,4	0,4	55,2
BE2100016	Klein en Groot Schietveld	2021	27,4	22,5	2,5	4,4	0,9	32,7	11,0	0,5	47,9
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	4245	28,1	22,9	2,6	2,4	0,5	34,6	13,6	0,3	46,0
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	438	27,7	22,3	2,4	2,7	0,5	41,5	7,6	0,2	45,0
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop	499	42,4	33,9	0,9	1,9	0,4	50,3	4,8	0,2	41,6
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	2420	32,1	25,8	1,6	2,0	0,4	43,5	5,7	0,2	46,7
BE2100026	Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	3982	25,9	21,0	2,3	2,4	0,4	31,2	9,2	0,2	54,2
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	2943	23,5	19,0	2,9	2,2	0,4	33,2	8,6	0,2	52,4
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vlermuizenhabitats	123	25,1	20,7	6,1	3,2	0,5	26,0	17,5	0,5	46,2
BE2200028	De Maten	453	19,4	15,8	5,7	2,2	0,5	17,6	11,4	0,2	62,3
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	7169	20,4	16,6	2,5	2,3	0,4	22,4	8,5	0,3	63,5
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	3143	21,0	17,0	2,1	2,2	0,4	23,9	7,5	0,3	63,6
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	3119	21,2	17,5	3,2	2,0	0,4	18,4	17,3	0,2	58,6
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	1694	29,0	23,3	1,4	1,6	0,3	31,4	4,7	0,1	60,4
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	2130	29,3	23,6	1,2	1,5	0,3	37,6	4,2	0,1	55,1
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	1438	27,4	22,1	1,4	1,9	0,3	33,2	4,4	0,1	58,7
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	3483	24,3	19,7	1,9	5,9	0,4	15,1	7,2	0,1	69,4
BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	105	25,6	20,8	2,2	1,0	0,2	19,5	4,7	0,1	72,3
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	518	29,8	23,9	1,0	1,5	0,3	16,2	3,7	0,1	77,1
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van	2206	22,6	18,2	2,2	1,5	0,3	33,0	6,6	0,1	56,3

Haspengouw												
BE2200039	Voerstreek	1490	30,3	24,2	0,5	0,7	0,2	14,9	2,2	0,1	81,4	
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	561	23,2	18,8	3,1	1,4	0,3	28,7	8,8	0,1	57,5	
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw	516	22,7	18,3	2,8	1,7	0,3	25,1	6,7	0,1	63,2	
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	403	22,5	18,2	3,5	3,1	0,5	20,6	7,3	0,2	64,9	
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	3123	32,4	26,0	1,6	2,2	0,3	53,6	6,9	0,2	35,3	
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent	7703	21,8	17,9	3,2	3,8	0,5	31,6	14,7	0,4	45,8	
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	4988	24,4	19,6	2,5	1,3	0,3	32,4	7,2	0,2	56,1	
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	1424	23,4	19,0	3,5	2,0	0,4	35,9	10,9	0,3	47,0	
BE2400008	Zoniënwood	2731	24,3	20,1	2,9	1,3	0,3	12,2	15,8	0,2	67,3	
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	1672	25,6	21,0	2,1	1,1	0,3	21,3	10,1	0,2	65,1	
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	1292	21,8	17,9	4,4	1,8	0,4	23,3	14,4	0,3	55,3	
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	3746	22,9	18,5	3,1	1,4	0,3	17,7	10,2	0,2	67,0	
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	2014	23,5	19,0	3,5	1,7	0,4	30,2	10,4	0,2	53,7	
BE2400014	Demervallei	4031	21,9	17,7	3,5	2,0	0,4	28,1	10,3	0,2	55,5	
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	3690	17,6	14,0	3,9	0,9	0,2	30,4	8,4	0,2	56,0	
BE2500002	Polders	1776	24,4	19,6	1,2	1,0	0,3	47,5	9,2	0,2	40,5	
BE2500003	Westvlaams Heuvelland	1680	30,0	23,5	0,6	0,7	0,1	53,7	3,0	0,1	41,8	
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	2675	40,0	31,8	1,2	1,0	0,1	64,9	5,7	0,1	27,0	
Alle Speciale Beschermingszones		89633	24,9	20,2	2,4	2,3	0,4	31,9	9,1	0,2	53,8	

3.4 Overschrijdingen van de kritische depositiewaarde op habitattypen in SBZ-H

Alle depositiecijfers slaan op het jaar 2011 (VLOPS14, emissies 2011 en meteo 2011). Bij alle berekeningen werd gewerkt met empirische kritische depositiewaarden (KDW) per habitatype volgens van Dobben *et al.* (2012).

Tabel 6. Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de actueel aanwezige habitattypen, oppervlakte aan habitattypen waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding

Kolom 1 SBZ code	Officiële code van de SBZ-H (Habitatrichtlijngebied)
Kolom 2 SBZ naam	Officiële naam van de SBZ-H
Kolom 3 Oppervlakte	Totale oppervlakte in hectare van actueel in het betreffende SBZ-H aanwezige habitattypen (HT), waarvoor VLOPS depositiewaarden beschikbaar waren en waarop de berekenende waarden betrekking hebben. Deze oppervlakte verschilt doorgaans niet of amper van de totale oppervlakte aan SBZ-H zoals opgenomen in de IHD-aanwijzingsbesluiten.
Kolom 4 NH_y + NO_x Depositie	Gemiddelde depositie van de ammoniakale en de geoxideerde stikstof (in kg N ha ⁻¹ j ⁻¹) op de oppervlakte aan habitattypen uit kolom 3.
Kolom 5 Oppervlakte	Totale oppervlakte in hectare van actueel in het betreffende SBZ-H aanwezige habitattypen, waarvoor op celniveau (1 ha) de VLOPS-depositie <u>groter</u> is dan de kritische depositiewaarde (KDW) van het habitatype.
Kolom 6 Oppervlakte	Procentueel aandeel van de oppervlakte waarop de KDW overschreden is tot de totale oppervlakte van actueel in het betreffende SBZ-H aanwezige habitattypen (= 100 × kolom 5 / kolom 3).
Kolom 7 Depositie	Gemiddelde depositie van stikstof (in kg N ha ⁻¹ j ⁻¹) op de oppervlakte aan habitattypen uit kolom 5.
Kolom 8 Overschrijding KDW	Gemiddeld verschil (in kg N ha ⁻¹ j ⁻¹) tussen de depositie en de kritische depositiewaarde (KDW) van alle actueel aanwezige habitatcellen van 1 ha waarvoor de KDW overschreden wordt.
Kolom 6 Reductie (%)	Procentueel aandeel van de depositie (2011) die moet weggewerkt worden om op alle habitatcellen met een overschrijding gemiddeld een depositieniveau te bereiken dat overeenkomt met de kritische depositiewaarde.

Tabel 7. Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de actueel aanwezige en te realiseren habitattypen, oppervlakte aan habitattypen waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding

Tabel 8. Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de voorlopige zoekzones (ZZ) binnen elk SBZ-H, oppervlakte aan voorlopige zoekzones (ZZ) waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding

Het enige verschil in **Tabel 7** en **Tabel 8** met Tabel 6 is dat de depositie beschouwd werd op het geheel van actueel aanwezige en te realiseren oppervlakte aan habitattypen (**Tabel 7**) en op het geheel van de voorlopige zoekzones (**Tabel 8**). Ligging van te realiseren habitattypen is volgens optimale modeluitkomst S-IHD kalibratie (**Tabel 7**) en op basis van de voorlopige zoekzones (**Tabel 8**). Op dit verschil na, hebben alle kolommen dezelfde betekenis als in **Tabel 6**.

Tabel 6: Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de actueel aanwezige habitattypen, oppervlakte aan habitattypen waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding

SBZ code	SBZ naam	Integrale oppervlakte HT		Oppervlakte aan HT met overschrijding KDW				
		Oppervlakte ha	NH _y + NO _x depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Oppervlakte ha	Oppervlakte % totaal	Depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Overschrijding KDW kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Reductie %
BE2100015	Kalmthoutse Heide	850	24,4	850	100	24,4	7,9	32
BE2100016	Klein en Groot Schietveld	1020	26,2	1015	100	26,2	9,4	36
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	1575	28,3	1185	75	28,9	11,8	41
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	189	27,8	185	98	27,9	16,2	58
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop	102	41,6	102	100	41,6	24,2	58
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	554	31,1	491	89	31,6	15,2	48
BE2100026	Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	798	25,1	493	62	25,7	10,1	39
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	740	23,5	330	45	24,6	9,1	37
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vlermuizenhabitats	92	25,6	71	77	25,9	10,1	39
BE2200028	De Maten	125	19,3	86	69	19,3	3,6	18
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	3736	18,6	3298	88	18,4	3,5	19
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	1512	19,4	1258	83	19,4	4,4	23
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	1367	21,2	1040	76	21,0	6,9	33
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	367	27,8	244	66	28,4	7,5	26
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	638	29,6	438	69	31,2	8,1	26
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	414	27,6	318	77	28,0	10,6	38
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	1200	22,4	1141	95	22,3	7,2	32

BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	27	27,6	27	100	27,6	8,0	29
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	230	29,2	172	75	31,3	9,0	29
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	1095	22,7	807	74	23,2	6,1	26
BE2200039	Voerstreek	686	30,2	673	98	30,3	10,7	35
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	238	23,4	92	39	23,4	3,4	15
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw	218	22,9	164	75	23,1	6,7	29
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	212	22,5	124	58	21,4	5,3	25
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	1286	33,1	1190	93	33,7	15,4	46
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent	4721	20,6	140	3	27,9	4,5	16
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	2083	25,1	1559	75	25,4	6,5	26
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	716	24,4	517	72	24,6	8,6	35
BE2400008	Zoniënwoud	2525	24,4	2504	99	24,4	9,1	37
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	936	26,9	724	77	27,4	8,7	32
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	762	22,1	429	56	22,2	4,2	19
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	2662	23,1	2320	87	23,2	7,2	31
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	1327	23,7	805	61	23,8	6,9	29
BE2400014	Demervallei	1127	21,9	639	57	22,6	7,3	33
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	2586	16,6	839	32	20,2	7,5	37
BE2500002	Polders	155	24,8	84	54	26,1	3,8	14
BE2500003	Westvlaams Heuvelland	773	31,5	748	97	31,7	14,3	45
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	1169	41,1	1165	100	41,1	24,7	60
Alle Speciale Beschermingszones		40813	23,9	28267	69	25,2	8,7	33,0

Tabel 7: Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de actueel aanwezige en te realiseren habitattypen, oppervlakte aan habitattypen waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding

SBZ code	SBZ naam	Integrale oppervlakte HT		Oppervlakte aan HT met overschrijding KDW				
		Oppervlakte ha	NH _y + NO _x kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Oppervlakte ha	Oppervlakte % totaal	Depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Overschrijding KDW kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Reductie %
BE2100015	Kalmthoutse Heide	1394	26,5	1394	100	26,5	10,4	39
BE2100016	Klein en Groot Schietveld	1303	26,6	1298	100	26,6	10,1	38
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	3071	28,2	2570	84	28,5	12,3	43
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	298	27,7	294	99	27,7	14,5	52
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop	300	41,0	300	100	41,0	22,6	55
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	781	30,8	717	92	31,1	15,1	49
BE2100026	Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	2736	25,6	2195	80	26,0	10,7	41
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	1394	23,8	731	52	24,6	8,9	36
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vlermuizenhabitats	100	25,8	72	72	26,1	10,1	39
BE2200028	De Maten	291	19,3	252	87	19,3	6,5	34
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	6178	20,0	5598	91	19,9	5,1	25
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	2290	20,5	2020	88	20,7	5,7	27
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	1926	21,4	1591	83	21,4	7,2	34
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	903	29,2	765	85	29,7	11,2	38
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	958	29,7	685	72	31,2	9,3	30
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	739	27,5	601	81	27,7	10,5	38
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	1793	23,6	1730	96	23,6	8,5	36
BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en	57	26,7	53	93	27,2	8,8	32

mergelgrotten								
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	429	29,3	314	73	31,4	8,9	28
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	1590	22,7	1226	77	23,0	5,7	25
BE2200039	Voerstreek	1152	30,1	1107	96	30,2	10,7	35
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	356	23,2	179	50	23,0	3,0	13
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw	402	22,9	325	81	23,1	6,3	27
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	445	22,9	215	48	22,3	6,0	27
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	2571	32,5	2337	91	33,0	14,7	45
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent	6099	21,4	321	5	25,9	3,8	15
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	3421	24,7	2620	77	24,8	5,8	24
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	1165	23,7	802	69	24,2	7,4	31
BE2400008	Zoniënwood	2660	24,4	2627	99	24,4	9,1	37
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	1259	26,6	964	77	27,0	8,1	30
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	952	22,0	547	57	22,0	3,8	17
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	2996	23,0	2533	85	23,2	7,2	31
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	1574	23,6	1002	64	23,7	6,6	28
BE2400014	Demervallei	2730	21,8	1630	60	22,5	7,4	33
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	2997	16,9	1104	37	20,4	7,0	34
BE2500002	Polders	175	24,5	92	53	26,1	3,7	14
BE2500003	Westvlaams Heuvelland	1346	30,4	1293	96	30,6	12,9	42
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	2193	40,7	2186	100	40,7	24,1	59
Alle Speciale Beschermingszones		63024	24,6	46293	84	25,8	9,3	36

Tabel 8: Niveau SBZ-H: stikstofdepositie op de voorlopige zoekzones (ZZ) binnen elk SBZ-H, oppervlakte aan voorlopige zoekzones (ZZ) waarop KDW overschreden wordt, gemiddelde stikstofdepositie, gemiddelde overschrijding en nodige depositiereductie op de oppervlakte met overschrijding

SBZ code	SBZ naam	Oppervlakte VI. ZZ		Oppervlakte aan voorlopige ZZ met overschrijding KDW				
		Oppervlakte ha	NH _y + NO _x Depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Oppervlakte ha	Oppervlakte % totaal	Depositie kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Overschrijding KDW kg N ha ⁻¹ j ⁻¹	Reductie %
BE2100015	Kalmthoutse Heide	1989	27,9	1989	100	27,9	11,9	43
BE2100016	Klein en Groot Schietveld	2021	27,4	2007	99	27,4	11,8	43
BE2100017	Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	4245	28,1	3553	84	28,4	12,7	45
BE2100019	Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	438	27,7	425	97	27,8	14,3	51
BE2100020	Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronden langs de Heerlese Loop	499	42,4	499	100	42,4	24,4	58
BE2100024	Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	2420	32,1	2317	96	32,3	17,7	55
BE2100026	Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	3982	25,9	3045	76	26,5	10,9	41
BE2100040	Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	2943	23,5	1261	43	24,5	8,4	34
BE2100045	Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	123	25,1	78	63	26,2	10,3	39
BE2200028	De Maten	453	19,4	400	88	19,3	7,9	41
BE2200029	Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	7169	20,4	6435	90	20,3	5,5	27
BE2200030	Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	3143	21,0	2838	90	21,2	7,1	33
BE2200031	Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	3119	21,2	2529	81	21,3	7,8	37
BE2200032	Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	1694	29,0	1443	85	29,6	11,5	39
BE2200033	Abeek met aangrenzende moerasgebieden	2130	29,3	1419	67	30,7	11,4	37
BE2200034	Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	1438	27,4	1135	79	27,7	12,0	43
BE2200035	Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	3483	24,3	3416	98	24,3	10,2	42

BE2200036	Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	105	25,6	97	92	26,1	7,0	27
BE2200037	Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	518	29,8	464	90	30,4	10,2	33
BE2200038	Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	2206	22,6	1730	78	22,9	5,4	24
BE2200039	Voerstreek	1490	30,3	1465	98	30,4	11,0	36
BE2200041	Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	561	23,2	318	57	23,0	4,1	18
BE2200042	Overgang Kempen-Haspengouw	516	22,7	413	80	23,0	7,4	32
BE2200043	Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	403	22,5	278	69	21,8	6,3	29
BE2300005	Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	3123	32,4	2720	87	33,1	15,9	48
BE2300006	Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent	7703	21,8	609	8	25,8	4,9	19
BE2300007	Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	4988	24,4	3425	69	24,6	5,8	24
BE2300044	Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	1424	23,4	898	63	23,9	7,2	30
BE2400008	Zoniënwoud	2731	24,3	2705	99	24,3	9,1	38
BE2400009	Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	1672	25,6	1254	75	26,2	8,1	31
BE2400010	Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	1292	21,8	795	62	21,9	4,1	19
BE2400011	Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	3746	22,9	3030	81	23,1	7,5	32
BE2400012	Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	2014	23,5	1290	64	23,6	6,8	29
BE2400014	Demervallei	4031	21,9	2597	64	22,5	7,1	32
BE2500001	Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	3690	17,6	3579	97	17,6	7,6	43
BE2500002	Polders	1776	24,4	1274	72	26,0	4,3	17
BE2500003	Westvlaams Heuvelland	1680	30,0	1584	94	30,2	12,8	42
BE2500004	Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	2675	40,0	2643	99	40,2	24,2	60
Alle Speciale Beschermingszones		89633	24,9	67957	76	25,7	9,9	38

4 Analyse van de bijdrage van veehouderijen tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H

4.1 Inleiding

Voortbouwend op de in de vorige hoofdstukken verkregen informatie, is het noodzakelijk om voor de sectoren met een relevante bijdrage aan de stikstofdepositie in SBZ-H gebieden verder in te zoomen. Voor de veehouderijen betreft dit de berekening van de bijdrage van stikstofdepositie die veroorzaakt wordt door de ammoniakemissies afkomstig vanuit stallen. Dit deel van de emissies is (in tegenstelling tot de emissies door het uitrijden van mest) immers geregeld via de vergunning van een veehouderij. Emissiereducties die noodzakelijk zijn om de depositiedoelstellingen in de habitatrictlijngebieden op termijn te kunnen realiseren zouden om deze reden consequenties voor de hervergunning van dergelijke veehouderijen kunnen hebben. Het doel van de in dit hoofdstuk beschreven berekeningen is dus om een eerste verkennende analyse uit te voeren op sectorniveau, waarbij in de mate van het mogelijke ingezoomd wordt op individuele bedrijven/exploitaties, zonder de bedoeling te hebben om maatgevend te zijn voor die individuele bedrijven/exploitaties; daarvoor is aanvullend lokaal onderzoek nodig.

4.2 Methoden

4.2.1 Ontwikkeling van een methode voor de snelle impactanalyse van individuele emissiebronnen

Om een berekening van de individuele bijdrage van de ongeveer 23.000 veehouderijen in Vlaanderen tot de stikstofdepositie op de oppervlakte actueel aanwezige en nog te realiseren habitattypen binnen SBZ-H gebieden op hoge resolutie uit te voeren, werden individuele concentratie- en depositiepluimen berekend met het Immissie Frequentie Distributie Model (IFDM). Dit model wordt momenteel ook in de milieueffectrapportering gebruikt. Door het zeer groot aantal in kaart te brengen bedrijven en de korte tijdspanne die beschikbaar was om de berekeningen uit te voeren, was een verregaande automatisering en vereenvoudiging van de berekeningen noodzakelijk. Hiervoor werd een methode op punt gesteld om geautomatiseerd een groot aantal IFDM berekeningen één per één uit te voeren, telkens invoer per berekening in te lezen en uitvoer naar een resultatenlijst weg te schrijven.

De gebruikte methodologie verloopt analoog met de berekening van de vermestende depositie door emissies van activiteiten in de Depositiescan (Voortoets Module Lucht). Hierbij wordt gewerkt met een standaard depositiecontour, die vervolgens geschaald wordt op basis van een reeks relevante parameters die een significante invloed hebben op de depositie, zoals de pollutant (ammoniak en/of stikstofoxiden), de emissiesterkte van de bron, de X- en Y-coördinaat van de bron, de afstand tussen bron en de aanwezige habitattypen [er wordt gewerkt met habitatcellen van 1 ha ($100 \times 100 \text{ m}^2$)], en de specifieke ruwheid (en dus depositiesnelheid van de pollutant) van elk habitatype. De berekeningen worden uitgevoerd op een resolutie van 25 m voor de omgeving van de bron (tot 1 km afstand), op 100 m voor habitatcellen gelegen op een afstand tussen 1 en 7,5 km van de bron, en op 250 m resolutie voor habitatcellen gelegen op een afstand tussen 7,5 en maximaal 20 km. Er wordt zowel met de droge als met de natte depositie rekening gehouden.

4.2.2 Emissiegegevens en locaties van de stallen

De berekeningen werden uitgevoerd op niveau van “exploitaties”, waarbij rekening gehouden werd met de ammoniakemissies afkomstig van stallen. Andere ammoniakemissies, bijvoorbeeld afkomstig van het uitrijden van mest of ammoniakvervluchtiging tijdens beweiding, konden in deze impactanalyse niet meegenomen worden.

De berekening van de ammoniakemissies van de exploitaties zijn uitgevoerd met het ammoniak emissiemodel EMAV (Foqué & Demeyer, 2009). EMAV berekent de ammoniakemissie per emissiestadium op basis van bedrijfsgegevens (aantal dieren per dier(sub)categorie, het type stalsysteem en de toegepaste ammoniakemissie reducerende technieken). De gebruikte bedrijfsgegevens zijn afkomstig van de Mestbank. De berekening van de ammoniakemissie uit de stal gebeurt in twee fases. In de eerste fase worden de emissies berekend op basis van de standaard emissiefactoren die voor heel Vlaanderen worden gehanteerd. Indien op het beschouwde bedrijf emissiearme stallen aanwezig zijn, wordt nadien gecorrigeerd voor het aanwezige staltype, opnieuw met een standaard waarde. De informatie over aanwezig staltype is jaarafhankelijk en wordt samen met de bedrijfsgegevens aangeleverd door de Mestbank.

Het EMAV-model werkt met exact 1 emissiepunt per exploitatie. De locatie van de stal wordt uitgedrukt op basis van de XY-coördinaten (Lambert 1972 projectie van geografische XY-coördinaten). De locatie hiervan is in eerste instantie berekend op basis van de verzamelaanvraag 2013 zoals op 14/07/14 gekend was bij het Agentschap voor Landbouw en Visserij (ALV). Indien één stalperceel per exploitatie aangegeven werd, werden de XY-coördinaten van de stallen van de exploitatie bepaald op basis van het middelpunt van het perceel met teeltcode ‘stallen en gebouwen’. Indien meerdere stalpercelen per exploitatie vermeld waren, dan werden de XY-coördinaten van de stallen bepaald op basis van het middelpunt van de middelpunten van alle percelen met teeltcode ‘stallen en gebouwen’. Indien dit niet voldoende nauwkeurig kon worden bepaald, werden de XY-coördinaten van de stallen bepaald op basis van de adresgegevens van de exploitatie.

De bronparameters die een rol spelen bij de verspreiding van ammoniakemissies zijn de uitlaathoogte, het uitlaatdebiet en de temperatuur. Deze bronparameters zijn bij de overheid niet gekend. Bij de berekening werd dan ook uitgegaan van onderstaande aannames. De parameters werden hierbij zodanig gekozen (licht afwijkend van de aanbevelingen in het MER Richtlijnenboek Landbouwdieren) dat ook zonder kennis van de details van de exploitatie (zoals bijvoorbeeld de afmetingen van het stalgebouw en de exacte situering van ventilatieopeningen) een inschatting van de bijdrage van de exploitatie met aanvaardbare nauwkeurigheid verkregen wordt. Hierbij wordt voor de uitlaathoogte 5 m, voor het debiet 0,01 Nm³/s (een lage waarde om, in kader van de gemaakte aannames, extra pluimstijging te voorkomen) en voor de temperatuur 15° C (een lage waarde om, in kader van de gemaakte aannames, extra pluimstijging te voorkomen) gebruikt.

4.2.3 Depositiesnelheden

De depositiesnelheden uit het MER Richtlijnenboek Lucht (Schrooten et al., 2006) en het Richtlijnenboek Landbouwdieren (Willems et al., 2011) voor de verschillende pollutanten en landgebruikstypes werden gebruikt (*Tabel 9*).

Tabel 9: Gebruikte depositiesnelheden voor SO₂, NO₂ en NH₃ voor elk van de vijf onderscheiden ruwheidklassen (cm/s)

	Gras	Loofbos	Naaldbos	Heide	Bebouwing
SO ₂	1,39	1,17	1,98	0,80	1,47
NO ₂	0,28	0,31	0,24	0,30	
NH ₃	0,73	1,95	3,06	1,61	0,50

4.2.4 Bepaling van de impact van een exploitatie: de concepten kritische habitatcel en impactscore

Een laatste keuze betreft de keuze van een geschikte maat om de (ecologische) impact van een exploitatie te kwantificeren. Verschillende impactindices kunnen daarvoor gehanteerd worden, zoals indices gebaseerd op de gemiddelde bijdrage van het bedrijf tot de depositie op alle habitatcellen die in de depositiepluim van de exploitatie liggen; de bijdrage van het bedrijf tot de depositie in de meest stikstofgevoelige (bv. laagste KDW, al dan niet gecorrigeerd voor depositiesnelheid) habitatcel; het aantal habitatcellen waarop het bedrijf meer dan een vooropgesteld percentage bijdraagt van de totale depositie of van de KDW; etc.

In deze impactanalyse werd geopteerd om de impact van een individuele installatie te kwantificeren aan de hand van het concept 'kritische habitatcel'. Voor elke installatie wordt gezocht naar de habitatcel of -vlek onder de pluim waarvoor (1) de totale stikstofdepositie (= alle sectoren inclusief buitenland en kalibraties en bijtellingen, gebaseerd op VLOPS14) groter is dan de kritische depositiewaarde van het aanwezige of toegewezen (gelokaliseerd doel of voorlopige zoekzone) habitattype, én (2) de verhouding van de bedrijfsgebonden depositie tot de kritische depositiewaarde (KDW) het grootst is. Die habitatcel of -vlek is de zgn. **kritische habitatcel (KHC)** voor het bedrijf, en de verhouding van de bedrijfsgebonden depositie tot de KDW van die cel of vlek, is de **impactscore** van het bedrijf of de exploitatie.

Schematisch kan de berekeningswijze in deze studie, gebaseerd op verrasterde receptorlagen met habitatcellen van 100 x 100 m, als samengevat worden:

1. Voor elk bedrijf werd een impactscore berekend
2. De impactscore van bedrijf *i* is de (procentuele) verhouding tussen de depositie afkomstig van bedrijf *i* en de kritische depositiewaarde van de kritische habitatcel van bedrijf *i*.
3. De kritische habitatcel van bedrijf *i* is, van alle habitatcellen *j* binnen een invloedssfeer met straal 20 km rond het bedrijf waarvan de kritische depositiewaarde als gevolg van de totale stikstofdepositie overschreden is, die habitatcel *k* waarvoor de verhouding tussen de depositie (op locatie *k*) afkomstig van bedrijf *i* en de kritische depositiewaarde van habitatcel *k* het grootst is.

Een bedrijf met een impactscore van x% betekent met andere woorden dat:

1. er binnen de invloedssfeer (depositiegebied) van dit bedrijf minstens één habitatcel voorkomt waarop de depositie van het bedrijf x% van de kritische depositiewaarde van het aanwezige of toegewezen habitattype bedraagt;

2. de stikstofdepositie van dit bedrijf op alle andere habitatcellen binnen zijn depositie-invloedsfeer kleiner is dan x% van de KDW van elke habitatcel.

De **kritische habitatcel** en de **impactscore** zijn dus een karakteristiek van een bedrijf en zijn emissiegegevens, binnen een gegeven globale stikstofdepositiecontext (enkel cellen waarvan totale stikstofdepositie groter is dan de KDW worden beschouwd), en afgetoetst aan een vaste ecosysteemkarakteristiek, met name de KDW. Uit deze definitie en berekeningswijze van de impactscore volgt ook dat zowel wijzigende globale deposities als wijzigingen in bedrijfseigen depositie de waarde van de impactscore (sterk) kunnen beïnvloeden.

4.2.5 Scenario's 'actueel', 'actueel + doelen' en 'actueel + vl. zoekzones'

De impactanalyse werd uitgevoerd voor de scenario's 'actueel', 'actueel + doelen' en 'actueel + vl. zoekzones', overeenkomstig de omschrijving in § 3.2 en met dezelfde opbouw van de receptorlagen. Op één belangrijk punt wijkt de in dit hoofdstuk gebruikte berekeningswijze echter af van die in Hoofdstuk 3, met name dat voor het scenario 'actueel + vl. zoekzones'. Hier werden voor cellen die behoren tot zoekzones van meerdere habitattypen alle mogelijke celidentiteiten doorgerekend in de receptorlaag C beschreven onder 3.2. Dit omdat de IFDM-depositie op zo'n cel mee bepaald wordt door de depositiesnelheid van het onderliggende habitatype (zie **Tabel 9**). Stel dat een boshabitat en een open habitat een gelijke of gelijkaardige KDW hebben, dan zal omwille van de ruwheidsverschillen tussen beide habitattypen, de berekende IFDM-depositie groter zijn op het boshabitat dan op het open habitat. En zal het boshabitat resulteren in een grotere impactscore dan het open habitatype. Wanneer de berekeningen in de zoekzones zich zouden beperken tot de celidentiteiten met de laagste kritische depositiewaarde (zoals gebeurd in Hoofdstuk 3), dan wordt mogelijk niet gekeken naar de celidentiteit die – als gevolg van z'n ruwheid – mogelijk een hogere impactscore zou opleveren.

4.3 Resultaten

De impactoefening werd uitgevoerd voor de 22.716 landbouwbedrijven met gekende NH₃ stalemissies én gekende XY-coördinaten. Deze veehouderijen vertegenwoordigen in totaal meer dan 99% van de ammoniakstalemissies van alle veehouderijen in Vlaanderen. Per onderzochte exploitatie werden volgende rekenresultaten genoteerd: de XY-coördinaten van de emissiebron (stallen) van de exploitatie, het bedrijfs- en het exploitatienummer, de emissiesterkte, de impactscore, de coördinaten van de kritische habitatcel, alsook de KDW en de totale stikstofdepositiewaarde op de kritische habitatcel.

In de voorstelling van de resultaten werden de exploitaties op basis van hun impactscores ingedeeld in tien significantieklassen. **Figuur 15** toont de verdeling van de impactscores van de veehouderijen (exploitaties) voor de drie scenario's: 'actuele habitats', voor de 'actuele habitats + doelzone' en voor de 'actuele habitats + voorlopige zoekzone'. De X-as toont de procentuele bijdrage van de depositie van de exploitatie tot de KDW van de kritische habitatcel, de Y-as het aantal exploitaties in de betreffende klasse.

Tabel 10 toont het aantal exploitaties die in de verschillende significantieklassen vallen voor elk van drie scenario's, op basis van hun totale (droge en natte) ammoniakdepositie. Het merendeel van de veehouderijen heeft een impactscore <1%: de exploitatie-eigen depositie op de kritische habitatcel bedraagt minder dan 1% van de KDW. 1423 (actueel) resp. 1665 (actueel + voorlopige zoekzone) exploitaties vallen in de tweede laagste categorie met een impactscore <3%. In totaal vallen 95,8% (actueel) van de exploitaties (doelen: 95,2%; vl. zoekzone: 93,2%) in deze twee laagste categorieën met lage impactscores. De resterende 4,2% van de veehouderijen in Vlaanderen hebben impactscores groter

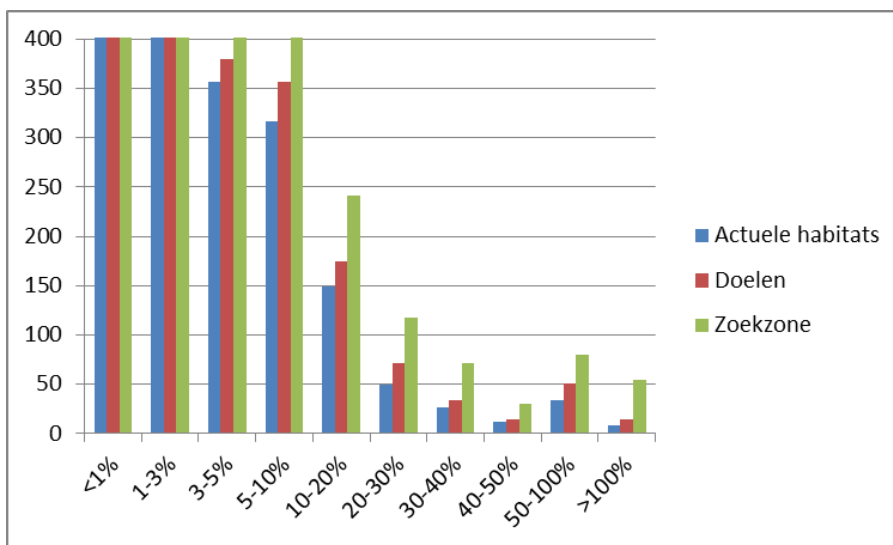
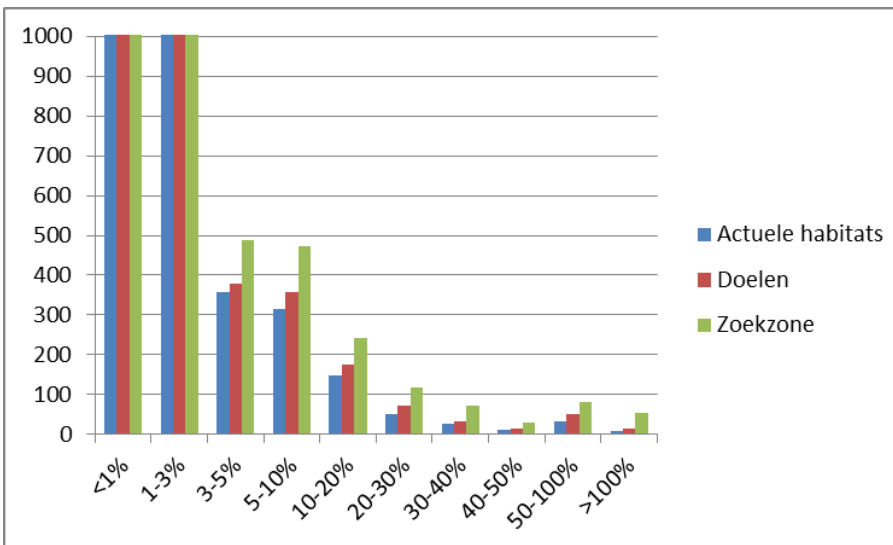
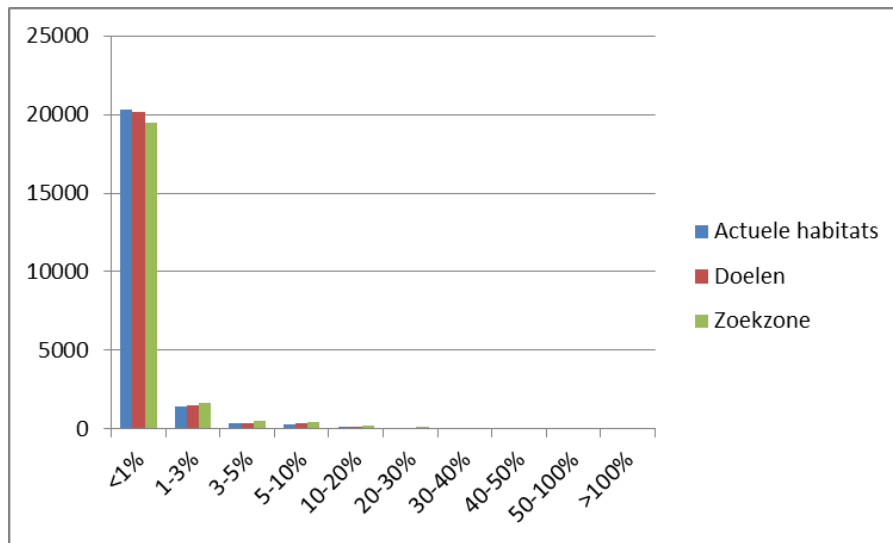
dan 3% en zijn om deze reden als significant te vermelden. 42 van deze bedrijven hebben een impactscore groter dan 50%. Zij nemen dus in minstens één habitatcel onder hun pluim meer dan de helft van de KDW voor hun rekening, en dragen dus in grote mate bij aan overschrijdingen van de KDW in hun omgeving. Deze bedrijven zijn met hun emissies (voor het jaar 2013) omwille van hun ligging dichtbij habitatrictlijngebieden problematisch en zouden (bijkomende) emissie reducerende maatregelen moeten nemen om de impact van hun emissies op Europese habitattypen significant te reduceren.

Tabel 10: Aantal veehouderijen (exploitaties) in Vlaanderen per significantieklasse

Significantieklasse	Actuele habitats	Actueel + doelen	Actueel + vl. zoekzones
<1%	20341	20129	19496
1-3%	1423	1489	1665
3-5%	356	380	489
5-10%	316	357	472
10-20%	149	174	241
20-30%	50	72	117
30-40%	27	34	71
40-50%	12	15	30
50-100%	34	51	80
>100%	8	15	55

De resultaten tonen ook dat het realiseren van de uitbreidingsdoelstellingen voor habitattypen in SBZ-H (scenario 'actueel + doelen') slechts tot beperkte verschuivingen in de (verdeling over) de significantieklassen zou leiden. 95,2 % van de bedrijven zouden nog steeds tot de twee laagste significantieklassen behoren met zeer lage individuele impact. 4,8% van de bedrijven zouden een impactscore >3 % hebben en 66 bedrijven (i.p.v. 42) zouden een impactscore >50% hebben en dus in hoge mate impact hebben op minstens één nabijgelegen habitat.

Het scenario waarbij naar de impact gekeken wordt op de uitgebreide zoekzones, resulteert in een sterkere toename van het aantal bedrijven met hoge impactscores. Niet onlogisch gegeven de omvang van de zoekzones, zeker in geval van boshabitats (zie ook 4.2.5). 93,2 % van de bedrijven blijft nog steeds tot de twee laagste significantieklassen behoren met zeer lage individuele impact. 6,8% van de bedrijven heeft een impactscore > 3% en 135 bedrijven (i.p.v. 42) hebben een impactscore >50% en in hoge mate impact hebben op een nabijgelegen habitatype.

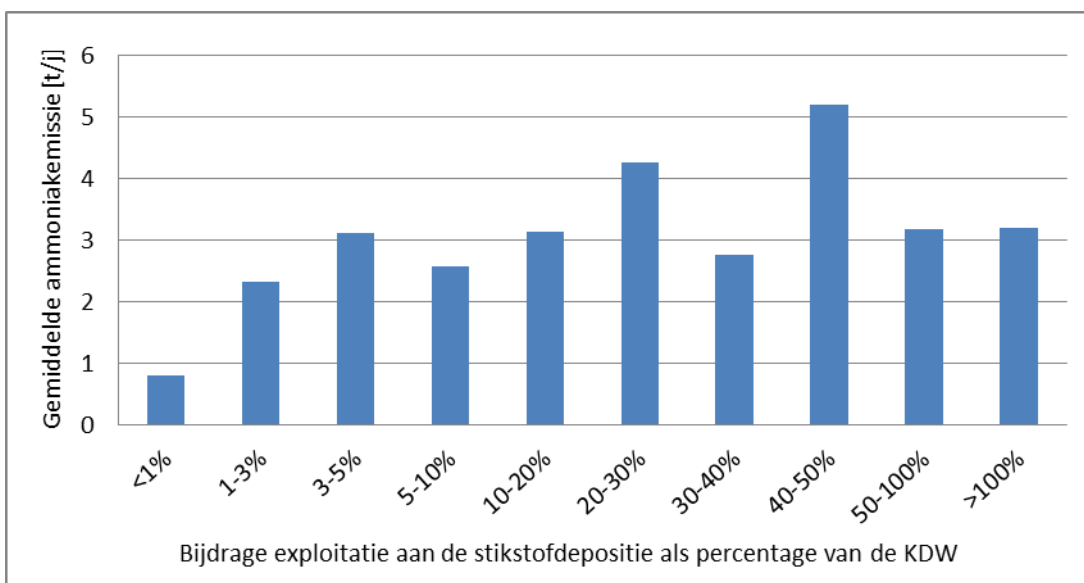


Figuur 15: Histogram (aantal bedrijven) van de impactscores van individuele veehouderijen in elk van de drie scenario's (actueel; actueel + doelen; actueel + vl. zoekzones). In de tweede en de derde grafiek is de y-as telkens verder ingezoomd.

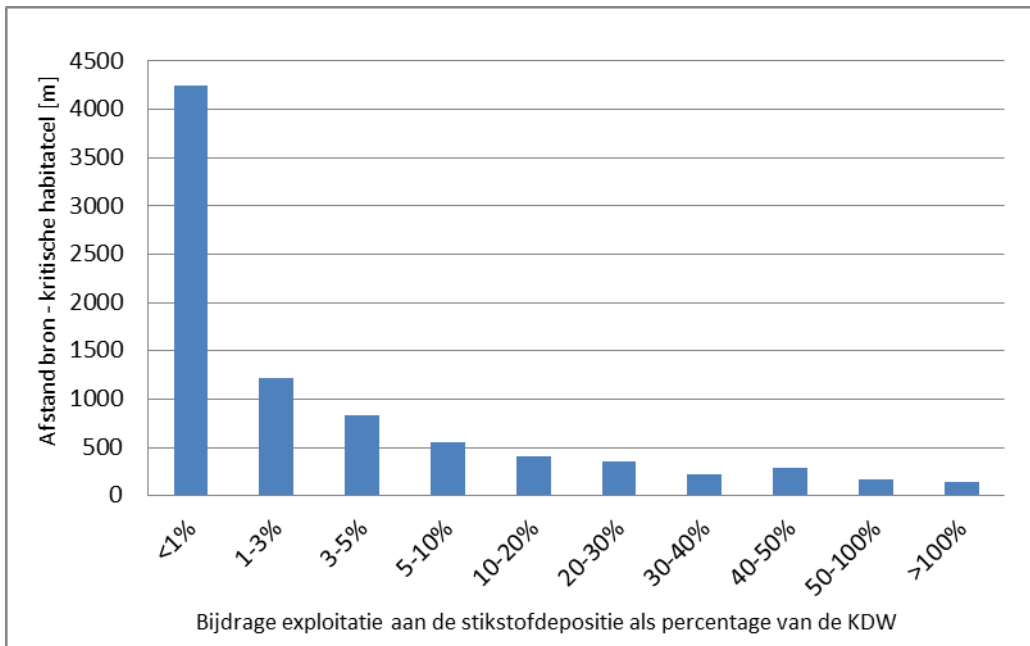
Figuur 16 en Figuur 17 geven een verder inzicht in de resultaten. **Figuur 16** toont de gemiddelde ammoniakemissie per exploitatie voor de verschillende significantieklassen. Voor de klasse exploitaties met zeer lage impactscores (< 1%) ligt de gemiddelde emissiewaarde inderdaad duidelijk lager dan deze van de andere klassen, voor de exploitaties met impactscores>1% kan echter geen verband tussen bijdrage en emissiesterkte vastgesteld worden. **Figuur 17** toont de gemiddelde afstand tussen de exploitatie en zijn kritische habitatcel voor elk van de 10 significantieklassen. Hier vinden we een zeer duidelijk verband; hoe hoger de impactscore, hoe kleiner de gemiddelde afstand tussen de emissiebron en zijn kritische habitatcel.

Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. geeft voor de landbouwbedrijven het SBZ-H weer waarin de kritische habitatcel van het bedrijf zich bevindt.

Per habitatcel kan berekend worden welke bedrijven een significante invloed hebben op de stikstofdepositie in de betreffende gridcel en hoe hoog deze bijdrage is. Daarnaast is ook de totale depositiewaarde voor alle habitatcellen gekend. We kunnen dus berekenen met hoeveel de stikstofdepositie zou moeten dalen om de overschrijdingen van de KDW weg te werken en wat de bijdrage van de veehouderijen in de omgeving van de habitatcel is. Om hieruit echter een noodzakelijke daling van de emissies te berekenen zijn regels nodig m.b.t. hoe de emissiereducties moeten verdeeld worden tussen de bedrijven met significante invloed op dezelfde habitatcel. De reden hiervoor is immers dat er voor het bereiken van een gegeven depositiereductie die in een bepaalde habitatcel moet verwezenlijkt worden een bedrijf gelegen op korte afstand van de habitatcel veel minder emissies zou moeten reduceren om tot hetzelfde resultaat te komen dan een bedrijf (met ook nog significante invloed) gelegen op langere afstand van de habitatcel. M.a.w. door een bepaalde emissiereductie kan er een veel grotere depositiereductie bereikt worden wanneer deze gerealiseerd wordt op korte afstand van de betreffende habitatcel dan wanneer deze op langere afstand ervan gerealiseerd wordt.



Figuur 16: Analyse van de resultaten. Gemiddelde ammoniakemissie per exploitatie (in ton/jaar) per significantieklasse



Figuur 17: Gemiddelde afstand tussen de exploitatie (in meter) en zijn kritische habitatcel voor de 10 significantieklassen

Tabel 11: Aantal exploitaties gerangschikt op de locatie van de kritische habitatcel voor de 'actuele habitats' (scenario A). De toewijzing van een exploitatie aan een SBZ-H gebeurt op basis van het SBZ-H waarin de kritische habitatcel van de exploitatie zich bevindt.

Gebied	<1%	1-3%	3-5%	5-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-100%	>100%	Totaal
Abeek met aangrenzende moerasgebieden	304	65	18	23	11	7	1		1		430
Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	417	64	30	22	5	1	2		2	3	546
Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	28	4		1							33
Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	2831	128	27	33	12	2	1	1	3	1	3039
Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	801	51	15	11	3	2			1		884
Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	2023	108	19	21	9	5	4	1	5		2195
Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	922	31	2	8	3	2					968
Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	3334	210	54	37	20	4	6	2	3	2	3672
Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	507	28	10	6	1	1			3		556
De Maten	5										5
Demervallei	436	28	7	6	1		1		1		480
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	593	41	4	5	4		2		3		652
Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	164	22	6	7	2		1				202
Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	476	23	5	3	4	2			1		514
Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronde langs de Heerlese Loop	395	50	16	11	3	5	1	1			482
Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	206	38	9	8	1	1		2			265
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	475	5	1								481
Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	173	44	3	14	8	2	1		2		247
Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	162	5	3	4	1						175
Kalmthoutse Heide	233	3	2	1							239
Klein en Groot Schietveld	301	39	5	6	3	1		1			356
Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	53	9	2	2	1						67
Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	48	1	1			1					51
Overgang Kempen-Haspengouw	112	3		3	1	1					120
Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	61	1				1					63
Polders	819	58	9	3	4		2				895
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	884	24	5	4	1						918
Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	68	9	2	1	2						82
Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	225	9	5	5	2			1			247
Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	95	13	4	4	2						118
Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	92	8									100
Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	284	25	5	10	6		2		1		333
Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	90	6	1	2							99
Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	508	44	9	5	7	3	1	1	2	2	582
Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	376	74	28	14	8	3	1				504
Voerstreek	31	10	5	6	5		1	1			59
Westvlaams Heuvelland	1785	137	42	29	19	6		1	6		2025
Zoniënwood	18	4	3	1	1						27
Totaal	20335	1422	357	316	150	50	27	12	34	8	22711

Tabel 12. Aantal exploitaties gerangschikt op de locatie van de kritische habitatcel voor 'actueel + doelen' (scenario B). De toewijzing van een exploitatie aan een SBZ-H gebeurt op basis van het SBZ-H waarin de kritische habitatcel van de exploitatie zich bevindt.

Gebied	<1%	1-3%	3-5%	5-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-100%	>100%	Totaal
Abeek met aangrenzende moerasgebieden	295	63	20	23	11	7	1		1		421
Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	390	62	29	30	5	2	3	1	3	3	528
Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	26	4		1							31
Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	2805	130	30	38	16	2	2	1	2	2	3028
Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	798	52	12	14	6	2			1		885
Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	1997	115	30	21	12	7	4	1	8	2	2197
Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	906	29	5	8	4	2			1		955
Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	3314	211	52	47	25	8	3	4	7	3	3674
Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	496	29	11	7	1	1			3		548
De Maten	10										10
Demervallei	430	36	8	6	3	1	1			1	486
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	583	44	5	3	5		2		5		647
Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	160	33	6	8	2		1				210
Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	473	25	4	4	4	2			2		514
Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigronde langs de Heerlese Loop	386	64	17	14	6	6	1	1	2		497
Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	200	40	9	8	1	1		2			261
Historische fortengordels van Antwerpen als vlermuizenhabitats	460	5	1								466
Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	166	47	5	14	8	2	2		2		246
Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	169	7	3	4	1						184
Kalmthoutse Heide	240	5	1	2							248
Klein en Groot Schietveld	295	40	5	6	3	1		1			351
Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	56	9	3	2	1						71
Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	45	3	1						1		50
Overgang Kempen-Haspengouw	117	4		3	1	1					126
Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	45	1				1					47
Polders	822	61	9	3	4		2				901
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	909	29	5	5	1						949
Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	70	7	2	2	3						84
Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	217	12	5	2	5	2		1			244
Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	94	14	4	4	2						118
Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	90	8									98
Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	281	25	5	9	6		3		1		330
Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	85	6	1	2							94
Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	532	47	12	7	8	7	2	1	3	2	621
Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	349	70	31	18	8	3	1				480
Voerstreek	28	7	4	9	6	1	2	2			59
Westvlaams Heuvelland	1763	143	42	33	16	13	4		9	2	2025
Zoniënwood	18	4	3	1	1						27
Totaal	20120	1491	380	358	175	72	34	15	51	15	22711

Tabel 13: Aantal exploitaties gerangschikt op de locatie van de kritische habitatcel voor actueel + vl. zoekzones (scenario C). De toewijzing van een exploitatie aan een SBZ-H gebeurt op basis van het SBZ-H waarin de kritische habitatcel van de exploitatie zich bevindt.

Gebied	<1%	1-3%	3-5%	5-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-100%	>100%	Totaal
Abeek met aangrenzende moerasgebieden	267	67	26	20	18	6	5	2	5	5	421
Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen	378	59	27	39	6	5	3	3	6	6	532
Bosbeekvallei en aangrenzende bos- en heidegebieden te As-Opglabbeek-Maaseik	26	3	1	1							31
Bossen en heiden van zandig Vlaanderen: oostelijk deel	2686	139	35	40	19	7	3	1	3	1	2934
Bossen en kalkgraslanden van Haspengouw	768	63	17	17	8	1	2		1	2	879
Bossen van de Vlaamse Ardennen en andere Zuidvlaamse bossen	1953	130	38	25	16	12	8	3	11	4	2200
Bossen van het zuidoosten van de Zandleemstreek	884	36	4	9	3	4	2				942
Bossen, heiden en valleigebieden van zandig Vlaanderen: westelijk deel	3177	210	56	55	26	15	10	1	6	5	3561
Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor	457	39	12	12	7	6		1	5		539
De Maten	15			1							16
Demervallei	423	35	10	11	5	1	3	1		6	495
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	562	42	12	3	7	3	3	1	6	3	642
Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse heide, Warmbeek en Wateringen	143	28	16	10	2	3			3	3	208
Hallerbos en nabije boscomplexen met brongebieden en heiden	449	32	11	9	7	3	1		4		516
Heesbossen, Vallei van Marke en Merkske en Ringven met valleigroden langs de Heerlese Loop	361	62	19	25	6	1	4		2	3	483
Het Blak, Kievitsheide, Ekstergoor en nabijgelegen Kamsalamanderhabitats	187	41	10	8	2	1		1	1		251
Historische fortengordels van Antwerpen als vleermuizenhabitats	433	5	1								439
Itterbeek met Brand, Jagersborg en Schootsheide en Bergerven	153	46	7	18	5	7	3	2	3	4	248
Jekervallei en bovenloop van de Demervallei	147	15	5	5	1				1		174
Kalmthoutse Heide	227	10	3	1	1						242
Klein en Groot Schietveld	306	47	8	12	10	1		1			385
Mangelbeek en heide- en vengebieden tussen Houthalen en Gruitrode	43	10	3	5	3						64
Mechelse heide en vallei van de Ziepbeek	47	4	2						1		54
Overgang Kempen-Haspengouw	113	4	1	3	2	2					125
Plateau van Caestert met hellingbossen en mergelgrotten	53	1			1	1					56
Polders	960	103	29	17	10	9	3	1	3	2	1137
Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent	897	48	9	6	3						963
Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek	63	6	4	2	3		1				79
Vallei- en brongebieden van de Zwarte Beek, Bolisserbeek en Dommel met heide en vengebieden	199	27	6	7	5	1		3	2		250
Valleien van de Dijle, Laan en IJse met aangrenzende bos- en moerasgebieden	87	18	5	5	2	1					118
Valleien van de Laambeek, Zonderikbeek, Slangebeek en Roosterbeek met vijvergebieden en heiden	78	11	1	2			1				93
Valleien van de Winge en de Motte met valleihellingen	275	22	5	12	9	1	2	2	1		329
Valleigebied tussen Melsbroek, Kampenhout, Kortenberg en Veltem	82	7	4	1	1						95
Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden	507	52	16	12	13	5	8	2	4	7	626
Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout	291	88	33	35	12	7	4	3	3	1	477
Voerstreek	24	10	5	9	5	1	2	2	1		59
Westvlaams Heuvelland	1748	144	46	33	22	13	4		8	3	2021
Zoniënwoud	18	4	2	2	1						27
Totaal	19487	1668	489	472	241	117	72	30	80	55	22711

4.4 Bespreking

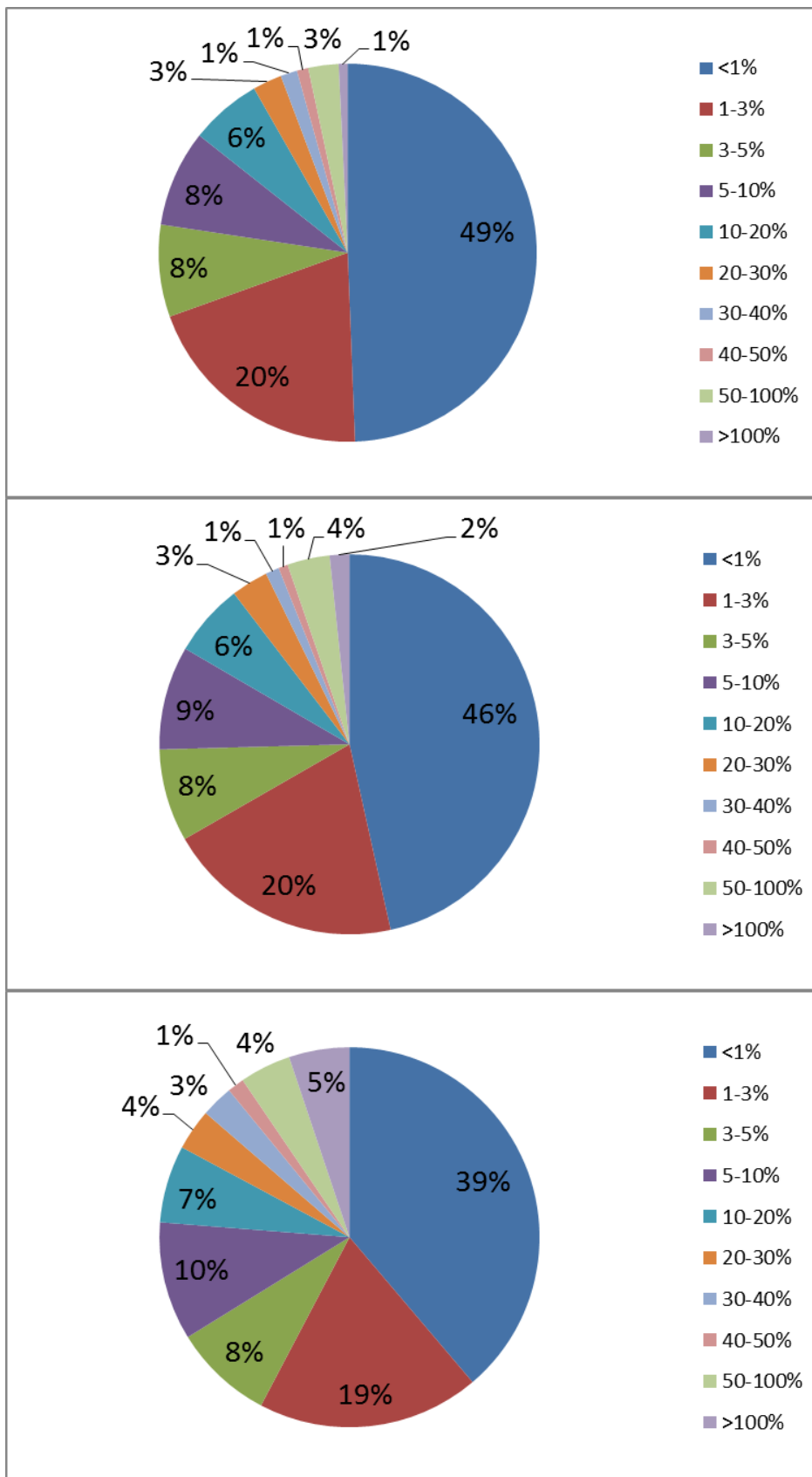
De resultaten van de impactberekening op basis van individuele bedrijven (zie *Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. tot 13*) tonen aan dat er een relatief beperkt aantal veehouderijen een hoge individuele bijdrage aan de KDW van zijn kritische habitatcel heeft, en een zeer groot aantal bedrijven een lage individuele bijdrage aan de KDW heeft. De vraag stelt zich evenwel hoe groot de cumulatieve bijdrage van alle bedrijven binnen dezelfde significantieklasse is. In welke mate dragen bedrijven met zeer lage impactscores (< 1%) omwille van hun groot aantal bij aan de stikstofdepositie op actueel aanwezige en/of te realiseren habitatcellen?

Om deze vraag te beantwoorden werd een nieuwe reeks van berekeningen uitgevoerd waarbij de stikstofdepositie per individuele exploitatie voor alle habitatcellen (niet enkel de kritische habitatcel) die onder de pluim van het bedrijf vallen geregistreerd werd. Vervolgens werd de depositie per exploitatie gesommeerd over alle habitatcellen en tenslotte gesommeerd over alle exploitaties in dezelfde significantieklasse. **Figuur 18** toont het resultaat van deze oefening: de verdeling van het aandeel van de totale stikstofdepositie in de betreffende habitatcellen veroorzaakt door alle veehouderijen in dezelfde significantieklasse. Het bovenste diagram toont de verdeling over de significantieklassen heen wanneer enkel de actueel aanwezige habitattypen in rekening gebracht worden, het diagram in het midden heeft betrekking op de situatie waarin ook de nog te realiseren doelloppervlakte aan habitattypen meegenomen wordt. Tenslotte het diagram getoond van onder heeft betrekking op de actuele habitats plus de voorlopige zoekzones.

Deze analyse toont dat de exploitaties in de significantieklasse >100% (d.w.z. dat in de kritische habitatcel de bedrijfseigen depositie groter is dan de KDW) 1% (voor de situatie 'actueel + doelen' 2%, voor de 'actueel + vl. zoekzones' 5%) van de totale stikstofdepositie afkomstig van stallen veroorzaken. De bedrijven met impactscores < 1% veroorzaken in totaal 49 % ('actueel + doelen' 46 %; 'actueel + vl. zoekzones' 39 %) van de totale stikstofdepositie afkomstig van stalemissies.

Sommeren we de exploitaties over de twee laagste significantieklassen (< 3%) dan hebben deze exploitaties voor de actuele habitats een bijdrage van 69% aan de totale depositie afkomstig van ammoniakemissies uit stallen, voor 'actueel + doelen' van 66% en voor 'actueel + vl. zoekzones' van 58%. De exploitaties in de twee hoogste categorieën (> 50%) vertegenwoordigen 4% van de stikstofdepositie voor de actuele habitats, 6% voor 'actueel + doelen' en 9% voor 'actueel + vl. zoekzones'.

Algemeen kunnen we dus stellen dat de veehouderijen in de twee laagste significantieklassen ondanks hun lage impactscore gezamenlijk een zeer relevante bijdrage aan de stikstofdepositie op de in de SBZ-H aanwezige en te realiseren oppervlakte aan habitattypen hebben. Dit resultaat toont aan dat er naast gebiedsgerichte maatregelen ook generieke emissiereducties nodig zijn.



Figuur 18: Verdeling van de totale depositie in SBZ-H van de verschillende veehouderijen per significantieklasse. [boven] ten opzichte van actueel aanwezige habitattypen; [midden] t.o.v. 'actueel + doelen' ; [onder] t.o.v. 'actueel + voorlopige zoekzones'.

De uitgevoerde impactanalyse is een macro-analyse op het niveau van Vlaanderen. Dit betreft zowel de resolutie van de receptorlagen, de invoerparameters voor de impactberekening als de gebruikte rekenmethodes.

De beperkingen van de gebruikte receptorlagen om tot nauwkeurige uitspraken te komen op celniveau te komen, werden reeds toegelicht in § 3.2.1 en 3.2.2.

Wat betreft de emissies (ammoniakemissies van veehouderijen) werd de best beschikbare emissiedataset gebruikt waarin echter niet volledig ingezoomd kon worden op het niveau van de individuele exploitaties. Een aantal aannames moesten gemaakt worden op het Vlaams niveau, hetgeen betekent dat de verkregen resultaten op microniveau met uiterste omzichtigheid moeten behandeld worden. Een detailanalyse op micro-niveau zou in vele gevallen afwijkende resultaten kunnen opleveren.

De impactberekeningen zelf werden uitgevoerd met de beschikbare emissiedataset en de beschikbare broncoördinaten dataset. Er waren echter voor alle veehouderijen geen individuele gegevens op exploitatieniveau/bedrijfsniveau beschikbaar van 1) de exacte locatie van de luchtuitlaatopeningen (bijvoorbeeld alle ammoniakemissies worden geloosd op de coördinaten van de stal), 2) de exacte (schoorsteen)hoogte van de luchtuitlaatsystemen, 3) de exacte diameter van het emissiepunt en 4) de exacte temperatuur en het debiet van de uitlaatgassen, hetgeen niet toelaat om de pluimstijging van de emissies te berekenen. Voor een micro-analyse op niveau van het individuele bedrijf en de individuele exploitatie zijn deze parameters (of tenminste een individuele inschatting ervan) wel noodzakelijk om daadwerkelijk over de nauwkeurigheid te beschikken die noodzakelijk is om uitspraken op het microniveau te kunnen maken.

Bij de IFDM-depositiecontour werd overal gewerkt met hetzelfde, gemiddelde landgebruik. Dit wil zeggen dat verschillen in landgebruik op het traject tussen emissiebron en KHC niet in rekening zijn gebracht. Bij voorbeeld, twee identieke bron-KHC combinaties, waarbij landgebruik tussen bron en KHC in ene geval naaldbos, en in andere open grasland is, leveren dezelfde impactscore op. In realiteit echter zal het naaldbostraject reeds een klein deel van de stikstofbelasting weggevangen hebben. Dit effect is echter minimaal op de schaal waarop IFDM rekent en valt in het niets ten opzichte van het effect van het lokale landgebruik op de depositiesnelheid, dat wel in rekening gebracht wordt.

Deze methodologische aannames en keuzes maken dat de resultaten van deze macro-analyse als verkennend moeten gehanteerd en geïnterpreteerd worden, met oog op inzicht te krijgen in orde van grootte en relatieve verhoudingen van de problematiek. De methodologische aannames betekenen wel dat de berekende impactscores niet gebruikt kunnen worden om (bindende) uitspraken te doen op niveau van individuele emissiebronnen.

5 Analyse van de bijdrage van puntbronnen van de sectoren industrie en energie tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H

5.1 Inleiding

De tweede impactoefening werd uitgevoerd voor de 181 bedrijven in Vlaanderen die een Integraal Milieujaarverslag (IMJV) opstellen met een gedetailleerde beschrijving van de NO_x en/of NH₃ emissiebronnen, de zogenaamde individueel geregistreerde bedrijven. Het betreft hier voor de NO_x emissies onder andere (maar niet uitsluitend) raffinaderijen, chemische industrie, staal- en ijzerindustrie, en elektriciteitscentrales op fossiele brandstoffen. De industriële NH₃ emissies zijn voornamelijk afkomstig van mestverwerkingsbedrijven en van de chemische industrie.

5.2 Methodes

5.2.1 Emissiegegevens en locaties van de industriële bronnen

In totaal stoten de 181 beschouwde bedrijven 30,2 kton NO_x per jaar (jaar 2011) uit. De meeste van deze bedrijven rapporteren NO_x en/of NH₃ emissies voor verschillende installaties gelegen op hun bedrijfsterrein. De totale NO_x emissie van de sectoren industrie en energie bedraagt 34,3 kton NO_x. Hoewel onze selectie slechts een kleine fractie van het aantal Vlaamse industriële bedrijven vertegenwoordigt, staat ze in voor 88 % van de NO_x emissies van beide sectoren. Hun gezamenlijke uitstoot vertegenwoordigt echter slechts 19 % van de totale Vlaamse NO_x emissies. M.b.t. de industriële NH₃ emissies zijn in de dataset de 20 grootste emittenten volgens Emissieinventaris Lucht van de VMM vertegenwoordigd.

5.2.2 Rekenmethode voor emissies vanuit (hoge) schouwen

De depositievelden van de verschillende installaties werden met hun individuele coördinaten en parameters afzonderlijk doorgerekend (in totaal 1345 installaties behorende tot de 181 bedrijven voor NO_x) en vervolgens werden de depositievelden van alle installaties die bij één bedrijf horen bij elkaar opgeteld. Het resulterende depositieveld werd getoetst aan de KDW van de habitatcellen gelegen in de depositiepluim.

In tegenstelling tot de veehouderijen, die een vrij uniforme categorie van bronnen vormen m.b.t. de hoogte van de schouwen alsook de warmte-inhoud (debiet en temperatuur) van de emissies, treden er bij de industriële puntbronnen zeer grote verschillen op m.b.t. schouwhoogte en warmte-inhoud. Om deze reden kunnen de puntbronnen niet door één broncategorie voorgesteld worden, maar is het nodig om ze op te splitsen in zeven verschillende categorieën naargelang de schouwhoogte en warmte-inhoud van de emissies vanuit de installaties (**Tabel 14**).

De voor de impactberekening gevolgde methodologie is behalve het gebruik van meerdere broncategorieën volledig analoog de eerder besproken methodologie die gebruikt werd voor de veehouderijen. Er werd rekening gehouden met verschillen in depositiesnelheid van NO₂ en NH₃ voor de verschillende habitattypen, ook al zijn de onderlinge verschillen in depositiesnelheden van NO₂ beduidend kleiner dan die van NH₃ (Bijlage 1).

Tabel 14: De zeven categorieën van brontypes voor de impactberekening van NO_x en/of NH₃ puntbronnen van de sectoren industrie en energie

Hoogte emissie	Warmte-inhoud	Categorie
H<20m	Q<0.8MW	H=5m, Q=0MW
H<20m	Q>0.8MW	H=5m, Q=1MW
20m<H<45m	Q<1.8MW	H=25m, Q=0MW
20m<H<45m	1.8MW<Q<3.8MW	H=25m, Q=2MW
20m<H<45m	Q>3.8MW	H=25m, Q=4MW
H>45m	Q<4.5MW	H=50m, Q=0MW
H>45m	Q>4.5MW	H=50m, Q=5MW

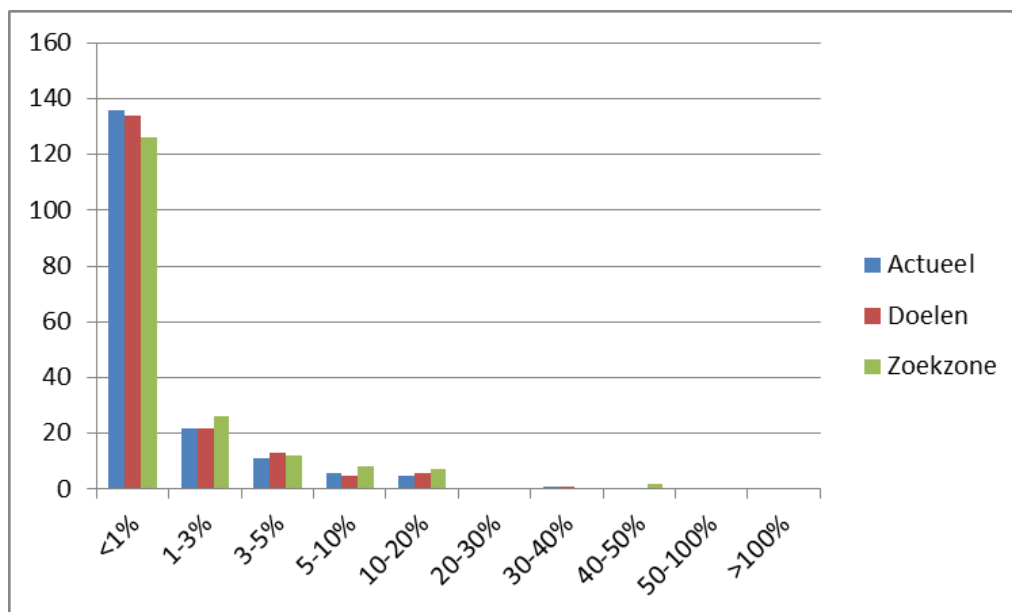
5.3 Resultaten en bespreking

5.3.1 Resultaten voor de industriële NO_x emissies

De resultaten van de berekening tonen aan dat de individuele bijdrage van de meeste bedrijven onder de 3% van de KDW van de kritische habitatcel ligt (**Tabel 15, Figuur 19**). Zowel in de huidige toestand (jaar 2011) als na realisatie van de IHD als in de voorlopige zoekzones realiseert geen enkel NO_x emitterend bedrijf een individuele depositie groter dan 50% van de KDW van zijn kritische habitatcel (**Tabel 15, Figuur 19**). Dit heeft enerzijds te maken met de beduidend lagere depositiesnelheid van NO_x t.o.v. NH₃, wat tot een ruimere verspreiding van NO_x leidt. Anderzijds zijn de meeste emissiebronnen schouwen met een aanzienlijke hoogte en warmte-inhoud, hetgeen bijkomend zorgt voor een veel ruimere verspreiding van de NO_x emissies (in vergelijking met NH₃ emissies uit veehouderijen), met relatief lage NO₂ deposities in de omgeving van de bron tot gevolg.

Tabel 15: Aantal bedrijven met belangrijke NO_x puntbronnen uit de sectoren industrie en energie per significantieklasse. Actueel = wanneer enkel rekening gehouden wordt met de actuele oppervlakte aan habitattypen binnen SBZ-H. Doelen = na realisatie van de IHD-uitbreidingsdoelstellingen; zoekzones = met de voorlopige zoekzones.

Significantieklasse	Actuele habitats	Doelen	VI. Zoekzone
<1%	136	134	126
1-3%	22	22	26
3-5%	11	13	12
5-10%	6	5	8
10-20%	5	6	7
20-30%	0	0	0
30-40%	1	1	0
40-50%	0	0	2
50-100%	0	0	0
>100%	0	0	0



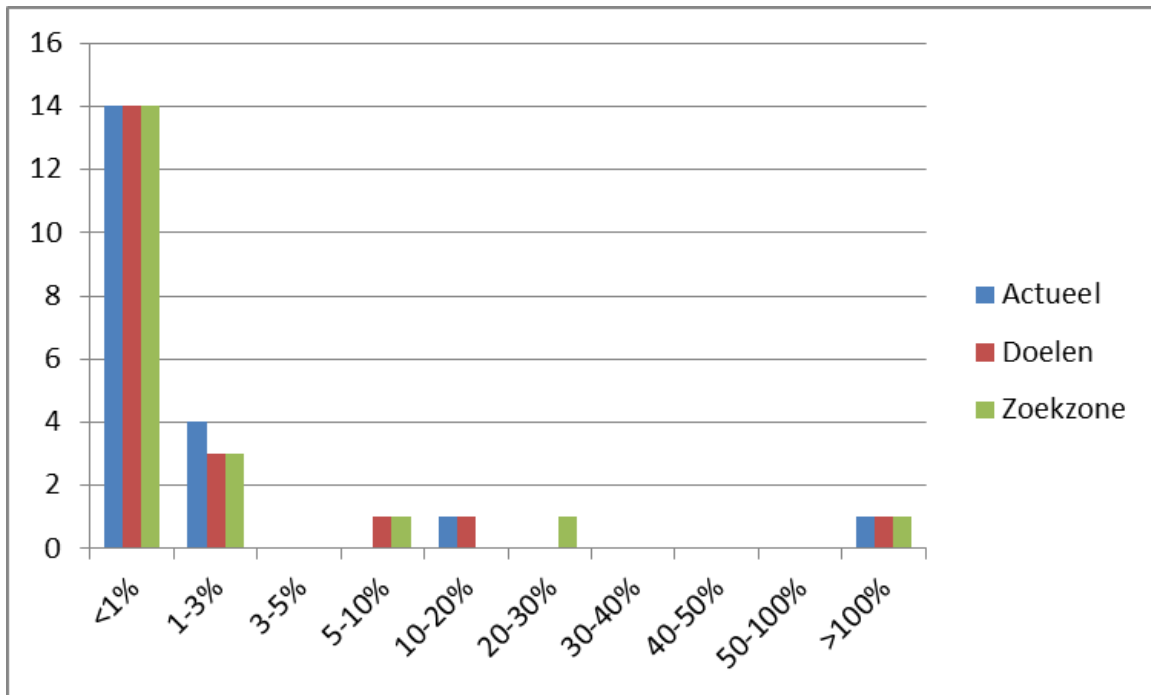
Figuur 19: Histogram (aantal bedrijven met significante NO_x-uitstoot per significantieklasse), op basis van het aandeel van de bedrijfseigen depositie tot de KDW van de kritische habitatcel, gebaseerd op de verschillende habitatrictlijngebieden.

5.3.2 Resultaten voor de industriële NH₃ emissies

Voor de enkele bedrijven met significante NH₃-uitstoot (de 20 bedrijven met de hoogste NH₃ uitstoot werden geanalyseerd) werd een analoge berekening uitgevoerd. Ook hier tonen de resultaten dat de individuele bijdrage van de meeste bedrijven onder de 3% van de KDW van de kritische habitatcel ligt (**Tabel 16, Figuur 20**). Zowel in de huidige toestand (jaar 2011) als na realisatie van de IHD als in de voorlopige zoekzones realiseert slechts één bedrijf een individuele depositie groter dan 100% van de KDW van zijn kritische habitatcel (**Tabel 16, Figuur 20**).

Tabel 16: Aantal bedrijven met belangrijke NH₃ puntbronnen uit de sectoren industrie en energie per significantieklasse. Actueel = wanneer enkel rekening gehouden wordt met de actuele oppervlakte aan habitattypen binnen SBZ-H. Doelen = na realisatie van de IHD-uitbreidingsdoelstellingen; zoekzones = met de voorlopige zoekzones.

Significantieklasse	Actuele habitats	Doelen	VI. Zoekzone
<1%	14	14	14
1-3%	4	3	3
3-5%	0	0	0
5-10%	0	1	1
10-20%	1	1	0
20-30%	0	0	1
30-40%	0	0	0
40-50%	0	0	0
50-100%	0	0	0
>100%	1	1	1



Figuur 20: Histogram (aantal bedrijven met significante NH₃-uitstoot per significantieklasse), op basis van het aandeel van de bedrijfseigen depositie tot de KDW van de kritische habitatcel, gebaseerd op de verschillende habitatrichtlijngebieden.

Ook m.b.t. de industriële NO_x en NH₃ puntbronnen dient duidelijk gemaakt worden dat de uitgevoerde impactanalyse een macro-analyse is op het niveau van Vlaanderen. Dit betreft ook hier enerzijds de invoerparameters voor de impactberekening en anderzijds de gebruikte rekenmethodes zelf. Wat betreft de emissies (industriële NO_x en NH₃ emissies) werd telkens de best beschikbare emissiedataset gebruikt waarin echter niet volledig ingezoomd kon worden op het niveau van de individuele bedrijven. Dit heeft vooral te maken met het feit dat de XY-coördinaten van de emissiebronnen van vele bedrijven slechts afgerond op 1 km nauwkeurig aangegeven worden. I.k.v. deze studie werd getracht de coördinaten van de schouwen en bronnen in het mate van het mogelijke te verfijnen, er blijft echter een aanzienlijke onzekerheid bestaan rond de exacte locatie van de emissiebronnen. De verkregen resultaten op microniveau moeten dus met uiterste omzichtigheid behandeld worden.

De impactberekeningen zelf werden uitgevoerd met de beschikbare emissiedataset en de beschikbare (en gedeeltelijk aangevulde) broncoördinaten dataset. Omwille van het grote aantal bronnen werd gerekend met de 7 broncategorieën en niet met de exacte waarden van hoogte en warmte-inhoud van de bronnen. Een detailanalyse op microniveau zou in vele gevallen afwijkende resultaten kunnen opleveren.

6 Analyse van de bijdrage van het wegverkeer tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H

6.1 Inleiding

De doelstelling van dit hoofdstuk is een verkennende screening uit te voeren naar de omvang van de bijdrage die het wegverkeer levert aan de stikstofbelasting op de habitats binnen de Vlaamse SBZ-H gebieden.

6.2 Methodes

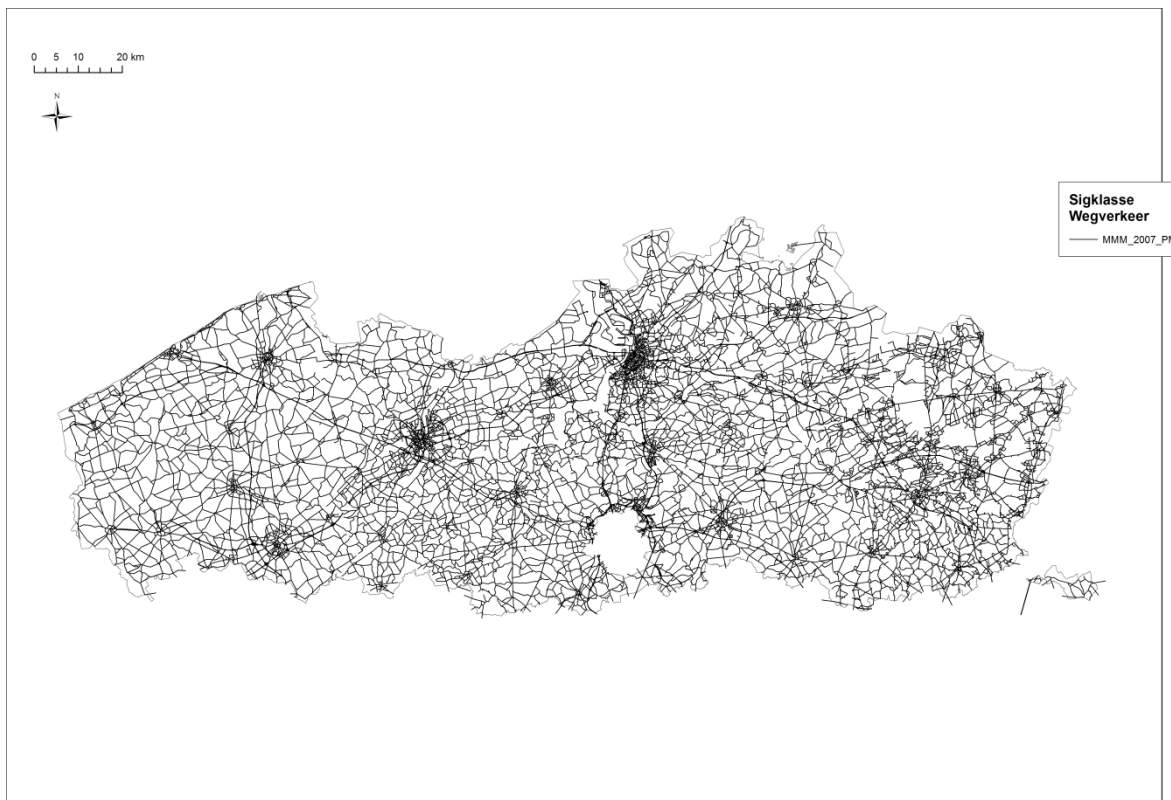
6.2.1 NO_x emissies van wegverkeer

NO_x-emissies afkomstig van de sector wegverkeer werden bepaald met het MIMOSA model (v4.3) van VITO. Het betreft emissies op lijnbronnen (wegen) voor het jaar 2010 voor alle belangrijke Vlaamse wegen afkomstig van het personen- en goederenverkeer via de weg.

6.2.2 Wegennet

Het net van de belangrijke Vlaamse wegen is afkomstig van het mobiliteitsmodel van het Vlaams Verkeerscentrum (VVC). De NO_x emissies worden gekoppeld aan de wegen. De ligging van de wegen is in deze dataset niet altijd volledig correct. Het is voor het mobiliteitsmodel van VVC niet zo relevant waar een bepaalde weg exact gelegen is. Hierdoor zijn er echter wegen die in de VVC dataset een habitatgebied raken terwijl ze in de realiteit buiten het habitatgebied blijven. Ook zijn in de VVC dataset geen tunnels en bruggen opgenomen. Tunnels en (hoge) bruggen hebben echter een belangrijk effect op de dispersie van de NO_x emissies van het wegverkeer en dus ook op de depositie van stikstof in de habitatrictlijngebieden. Omwille van het grote aantal van wegsegmenten (meer dan 80000) is het echter onmogelijk om alle wegen te controleren op hun juiste ligging en op ontbrekende tunnels en bruggen. De hier beschreven analyse is dus te beschouwen als een eerste verkennende analyse die in het vervolg verfijnd dient te worden. Op microschaal, rekening houdend met de exacte ligging van de weg en met de eventuele tunnels en bruggen, zouden er andere resultaten kunnen verkregen worden.

Figuur 21 toont de lijnsegmenten met emissies van het wegverkeer in de dataset die gebruikt werd voor de impactanalyse.



Figuur 21: Emissies van het wegverkeer gekoppeld aan lijnsegmenten in de gebruikte dataset

6.2.3 Berekening van de significantieklasse

De significantieklasse bij de impactanalyse voor wegverkeer wordt op de volgende manier berekend. We hebben gewerkt vanuit een gebiedsgerichte aanpak. Dit heeft het voordeel dat het effect van een volledige sector in één maal doorgerekend kan worden en dat er geen keuze gemaakt moet worden omtrent welke segmenten wel of niet meegenomen worden. In tegenstelling tot de veehouderijen en industriële bedrijven, waar we het telkens met duidelijk afgelijnde “puntbronnen” te maken hebben, zijn de “wegsegmenten” in de VVC dataset een (voor depositieberekeningen) vrij arbitraire definitie van de bronnen van de wegverkeeremissies. De verschillende rijstroken van een autosnelweg zijn bijvoorbeeld verschillende wegsegmenten, maar het zou onlogisch zijn hiervoor aparte impacts te berekenen m.b.t. hun bijdrage aan de stikstofdepositie. Dit maakte het noodzakelijk om een andere aanpak te ontwikkelen dan deze gebruikt voor de puntbronnen van de sectoren landbouw, industrie en energie.

In de ontwikkelde gebiedsgerichte aanpak voor de impactanalyse vertrekken we vanuit een bepaald habitatgebied waarvoor we de impact van ‘de wegen’ rond het habitatgebied in kaart willen brengen. In de omgeving van het SBZ-H wordt een buffer aangelegd van 3km^1 rond de centra van de VLOPS-cellen (1km^2) waarin het habitatgebied zich bevindt. In dit gebied worden alle wegverkeeremissies en de resulterende stikstofdepositie op het SBZ-H doorgerekend en de significantieklasse bepaald. Hierbij wordt hetzelfde concept van de kritische habitatcel (KHC) gebruikt. De impactberekening wordt uitgevoerd op hectare-niveau voor alle habitatcellen in

¹ Dit mag zo laag genomen worden aangezien verkeersbronnen zich typisch vlak bij de grond bevinden.

overschrijding van de KDW en daarna wordt geaggregeerd op km²-niveau voor de duidelijkheid van de kaarten waarbij per km² de hoogste significantieklasse getoond wordt.

6.3 Resultaten en bespreking

Figuur 22 toont een kaart met de berekende significantieklassen voor de bijdrage van wegverkeer aan de stikstofdepositie in de habitatrictlijngebieden. Als habitatlaag werden de actuele habitats plus de voorlopige zoekzones (receptorlaag C) gebruikt. Alleen de delen van de habitatrictlijngebieden waarin de KDW overschreden is, worden getoond op de kaart.

Relevante bijdragen van wegverkeeremissies (bijdragen van meer dan 5% van de KDW) komen op heel veel locaties voor. Bijdragen groter dan 30% van de KDW vinden we vooral terug langs snelwegen met habitatrictlijngebieden gelegen dicht bij de weg. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- Langs de E40 in de omgeving van Brugge, tussen Aalst en Brussel, tussen Brussel en Leuven en rond Leuven;
- Langs de E17 in de omgeving van het kruispunt met de R4 in Destelbergen en rond Waasmunster;
- Op de E19 in Brasschaat en in Vilvoorde;
- Op de E34 ten oosten van Antwerpen;
- Op de R0 ten zuidoosten (Zoniënwoud) en zuidwesten van Brussel;
- Op verschillende locaties op de E314 tussen Leuven en Nederland.

De hoogste (lokale) bijdrage wordt teruggevonden voor delen van het Zoniënwoud met een impact tot maximaal 160% van de KDW.



Figuur 22: De significantieklasse in de habitatrictlijngebieden per 1x1 km²-cel voor wegverkeer

7 Analyse van de bijdrage van het scheepvaartverkeer tot de stikstofbelasting van habitats binnen SBZ-H

7.1 Inleiding

De doelstelling van dit hoofdstuk is een verkennende screening uit te voeren naar de omvang van de bijdrage die het scheepvaartverkeer (zeescheepvaart en binnenvaart) levert aan de stikstofbelasting op de habitats binnen de Vlaamse SBZ-H gebieden.

7.2 Methoden

7.2.1 Emissiedataset

NO_x- en NH₃-emissies afkomstig van de sector zeescheepvaart en binnenvaart (waarbij de NH₃-emissies op zich verwaarloosbaar laag zijn) werden verkregen vanuit het EMMOSS model (v3.0) van TML. Het betreft emissies op lijnbronnen (vaarroutes, kanalen, havendokken, kaaien, ...) voor het jaar 2012 voor alle Vlaamse waterwegen, voor de 4 Vlaamse havens (Antwerpen, Gent, Zeebrugge en Oostende) en voor het Belgische deel van de Noordzee.

7.2.2 Berekening van de significantieklasse

De significantieklasse voor scheepvaart bij de impactanalyse wordt op dezelfde manier berekend zoals deze voor de sector wegverkeer. We hebben ook voor deze sector gewerkt vanuit een gebiedsgerichte aanpak. Dit heeft het voordeel dat het effect van de volledige sector in één maal doorgerekend kan worden en dat er geen keuze gemaakt moet worden omtrent welke segmenten wel of niet meegenomen worden. De situatie m.b.t. de scheepvaartemissies (emissies op lijnsegmenten) is immers even arbitrair voor de depositieberekeningen als de wegverkeeremissies op wegsegmenten. We hebben dus ook voor deze sector niet vanuit een brongerichte aanpak gewerkt maar vanuit een gebiedsgerichte aanpak.

In de omgeving van een SBZ-H wordt een buffer aangelegd. Voor scheepvaart bedraagt deze buffer 18 km rond de centra van de VLOPS-cellen (1 km²) waarin het habitatgebied zich bevindt. Hierin worden alle scheepvaartbronnen doorgerekend op het SBZ-H en de significantieklasse bepaald. De gebruikte buffer moet voor scheepvaart aanzienlijk groter zijn dan voor wegverkeer omdat schepen (vooral grote zeeschepen) hoge schouwen hebben en de emissies bovendien met een aanzienlijke warmte-inhoud geëmitteerd worden. Hierdoor verspreidt het NO_x zich veel verder dan het NO_x geëmitteerd door personen- en vrachtwagens. De stikstofdepositie wordt op hectare-niveau doorgerekend voor alle habitatcellen in overschrijding van de KDW en daarna geaggregeerd op km²-niveau voor de duidelijkheid van de kaarten waarbij per km² de hoogste significantieklasse getoond wordt.

Een belangrijk aspect van de berekening is de hoogte en de warmte-inhoud van de bronnen. We zijn uitgegaan van een worst-case scenario zonder warmte-inhoud en een hoogte van 25 m voor zeeschepen en 5 m voor binnenschepen. Dit is worst-case door enerzijds het negeren van de warmte-inhoud en anderzijds omdat de schepen met de grootste emissies ook het hoogst uitstoten. Om dit te verfijnen is het belangrijk om meer details m.b.t. de bronkarakteristieken van de schepen te hebben.

Figuur 23 toont de lijnsegmenten met scheepvaartemissies in de TML dataset die gebruikt werd voor de impactanalyse.



Figuur 23: Scheepvaartemissies gekoppeld aan lijnsegmenten in de TML dataset

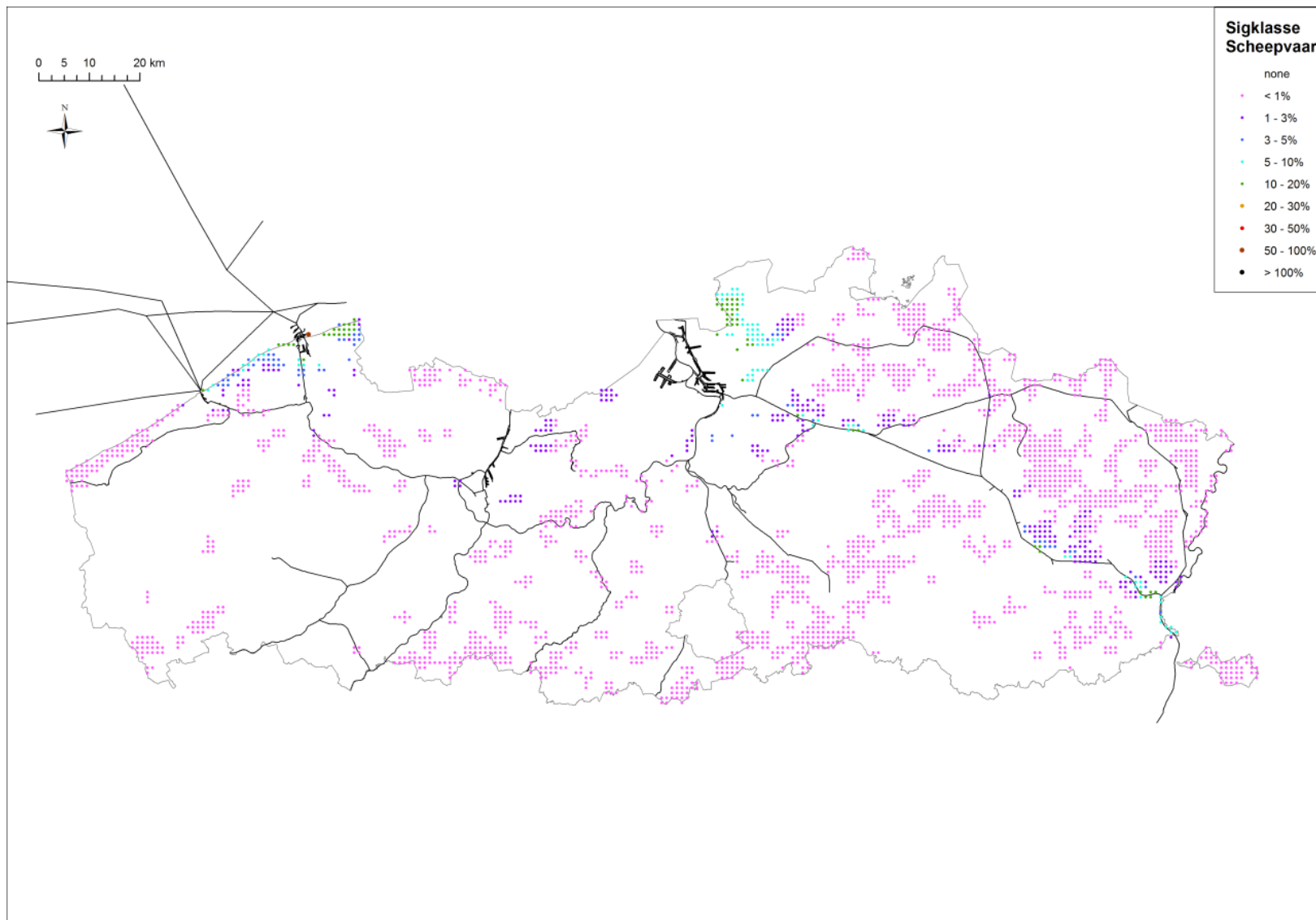
7.3 Resultaten en bespreking

Figuur 24 toont een kaart met de berekende significantieklassen voor de bijdrage van scheepvaartemissies aan de stikstofdepositie in habitatrictlijngebieden (actueel + voorlopige zoekzones). Alleen de delen van de habitatrictlijngebieden waarin de KDW overschreden is worden getoond.

Relevante bijdragen van scheepvaartemissies (bijdragen van meer dan 5% van de KDW) vinden we vooral terug in drie zones (naast enkele kleinere andere gebieden):

- in delen van de habitatrictlijngebieden gelegen langs de Vlaamse Kust tussen Oostende en de Nederlandse grens,
- in de habitatrictlijngebieden gelegen windwaarts van de Antwerpse Haven (vooral Kalmthoutse Heide) en
- in delen van de habitatrictlijngebieden gelegen langs het Albertkanaal.

De hoogste (lokale) bijdrage wordt teruggevonden voor een habitat vlak naast de haven van Zeebrugge met een impact van rond 60% van de KDW.



Figuur 24: De significantieklasse per 1x1 km²-cel voor scheepvaart

Bijlage 1: Kritische depositiewaarden (KDW) en depositiesnelheden van NH_y en NO_x zoals toegepaste in het IFDM model

Code habitatype	KDW (kg N/ha/j)	IFDM depositiesnelheid NH₃ (cm/s)	IFDM depositiesnelheid NO₂ (cm/s)
1130	34	0,73	0,28
1140	34	0,73	0,28
1310	22	0,73	0,28
1320	23	0,73	0,28
1330	22	1,61	0,3
2110	20	0,73	0,28
2120	20	0,73	0,28
2130	10	1,61	0,3
2160	28	1,61	0,3
2170	32	1,61	0,3
2180	20	1,95	0,31
2190	20	0,73	0,28
2310/2330	15	0,73	0,28
3110	6	0,73	0,28
3130	8	0,73	0,28
3140	30	0,73	0,28
3150	30	0,73	0,28
3160	10	0,73	0,28
3260	34	0,73	0,28
3270	34	0,73	0,28
4010/7150	18	1,61	0,3
4030	15	1,61	0,3
5130	15	1,61	0,3
6120	18	0,73	0,28
6210	21	0,73	0,28
6230	11	0,73	0,28
6410	15	0,73	0,28
6430	30	0,73	0,28
6510	21	0,73	0,28
7110	9	1,61	0,3
7140	12	0,73	0,28
7210	22	1,61	0,3
7230	16	0,73	0,28
8310	nvt	nvt	nvt
9110	20	1,95	0,31
9120/9190	15	1,95	0,31
9130	20	1,95	0,31
9150	20	1,95	0,31
9160	20	1,95	0,31
91EO	29	1,95	0,31
91FO	29	1,95	0,31

Referenties

Adriaens, D. et al. 2014. Geschiede uitbreidingslocaties voor Europees beschermde habitats en soorten: Voorlopige IHD Zoekzones, versie 0.1. INBO. Raadpleegbaar via Geopunt.be

De Saeger S., Guelinckx R., Van Dam G., Oosterlynck P., Van Hove M., Wils C. & Paelinckx D. (red.), 2012. Ontwerp habitatkaart mei 2012: bewerking van de habitatkaart versie 5.2 teneinde de conformiteit met de instandhoudingsdoelen op gebiedsniveau te verhogen. GIS-bestand van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Dobben van, H.F., Bobbink, R., Bal, D. & van Hinsberg, A. 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397 2397. 68 blz.; 1 fig.; 3 tab.; 21 ref.

Foqué, D., Demeyer, P. 2009. Optimalisering en actualisering van de emissie-inventaris ammoniak landbouw. Rapport en handleiding. Mededeling ILVO nr. 69.

Poelmans et al. 2012. Ecologisch en socio-economisch optimale allocatie van de instandhoudingsdoelstellingen in Vlaanderen. Studie uitgevoerd in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos. Concept eindrapport 2013/RMA/R/2, Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek en Instituut voor Natuur en Bosonderzoek.

Schrooten, G., Cornille, P., Cadron, W., Pombreu, L., Verlinden, Y., Van Rompaey, H., Mensink, C., Lefebvre, F., Bilsen, I. 2006. Richtlijnenboek lucht. Projectnummer 03.0435 i.o.v. LNE Dienst MER.

VMM-MIRA, 2013. Milieurapport Vlaanderen, Themabeschrijving Verzuring. Vanraeynest L., Vlaamse Milieumaatschappij, www.milieurapport.be

VMM, 2014. Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest — Jaarverslag immissiemeetnetten – 2013

Vriens, L., Bosch, H., De Knijf, G., De Saeger, S., Guelinckx, R., Oosterlynck, P., Van Hove, M. & Paelinckx, D., 2011. De Biologische Waarderingskaart. Biotopen en hun verspreiding in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.M.2011.1, Brussel, 416 p.

Willems, E., Monseré, T., Dierckx, J. 2011. Geactualiseerd richtlijnenboek milieueffectrapportage „Basisrichtlijnen per activiteitengroep – Landbouwdieren“. ABO.