

The background of the slide is a photograph of a landscape. In the foreground, there is a field of purple heather. In the middle ground, a large, dark tree stands on a grassy hill. The background is hazy and misty, with a warm, golden light suggesting a sunrise or sunset. The sky is a mix of orange and yellow.

De Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof 2.0

Analyse stikstofmaatregelen provincie Noord-Brabant

6 november 2024

Colofon

Titel rapport

De Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof 2.0

Analyse stikstofmaatregelen provincie Noord-Brabant

Opdrachtgever

Provincie Noord-Brabant

Uitvoering

Koen Albers en Henk Ullenbroeck | **Pouderoyen Tonnaer**

Niels Bronsgeest (projectleider), Albert Brouwer en Elza van der Meer | **Tauw**

Edo Gies | **Wageningen UR**

Linde van Bets, Leo Klein Teeselink, Simone Mink, Stijn van de Ven, Mark Wilmot en Taco Zwaanswijk | **Wing EMC**

6 november 2024



Inhoud

	Samenvatting	5
1.	Inleiding	10
2.	Huidige situatie	19
3.	Landbouw	31
4.	Mobiliteit, industrie en overige sectoren	53
5.	Effecten maatregelenpakket op de depositie	61
	Bijlagen	70

Samenvatting

Aanleiding en vraagstelling

De provincie Noord-Brabant werkt via de Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof (BOS) aan het verminderen van stikstofuitstoot (emissie) en stikstofneerslag (depositie) op voor stikstofgevoelige habitats in de Brabantse Natura 2000-gebieden.

Voorliggend onderzoeksrapport brengt de effecten van bekende en concrete maatregelen op de stikstofgevoelige natuurgebieden in beeld, zoals deze in de ‘Bespreekversie van de BOS 2.0’ geduid zijn (25 april 2024). De focus in het rapport ligt op maatregelen in sectoren met de grootste emissies en deposities op Brabantse Natura 2000-gebieden, waar de provincie zelf invloed op heeft. Vandaar dat in voorliggend onderzoeksrapport de nadruk ligt op emissiereductie via maatregelen in de landbouwsector. Bij de depositiereductie wordt ook de invloed zichtbaar van Rijksmaatregelen om de NOx-emissies te verkleinen.

Voor het onderzoek zijn gegevens over de emissies van Nederlandse en buitenlandse bronnen zoals opgenomen in het landelijk systeem over emissies nu en in de toekomst (AERIUS 2023) aangepast c.q. verbijzonderd. Dit is gedaan door de effecten van landbouwmaatregelen in Noord-Brabant te vertalen in een specifiekere en actuele prognose van de emissie en depositie uit de Brabantse landbouw in 2030.

De landbouwmaatregelen die zijn doorgerekend zijn weergegeven in tabel 1.

Sector	Maatregelcluster Aanpak landelijk gebied (voorheen BPLG)	Maatregel
Landbouw	Emissies uit stallen en opslag: ammoniakemissie-eisen voor veehouderijen uit de Omgevingsverordening Noord-Brabant	► Implementatie emissiearme stallen (aanpassen verouderde stallen) en verbeterde werking van bestaande emissiearme stallen om te voldoen aan de ammoniakemissie-eisen ► In de Omgevingsverordening is opgenomen dat er ook door het houden van minder dieren of andere maatregelen zoals voer- en managementmaatregelen, voldaan mag worden aan de ammoniakemissie-eisen
	Generieke maatregelen met betrekking tot vermindering van de veestapel	► Afname van het aantal dieren (10% ten opzichte van 2020) vanwege het verlagen van de landelijke mestproductieplafonds (derogatiebeschikking) ► Effecten van een sterkere afname van de veestapel zijn in de vorm van varianten in beeld gebracht
	Intrekkingsbeleid veehouderijen	► De potentiële toename van de depositie bij het opvullen van de latente ruimte is geduid
	Verduurzaming van agrarisch grondgebruik	► Minder bemesten vanwege aanscherping van bemestingsnormen door de derogatiebeschikking ► Minder bemesten vanwege afname van het landbouwareaal ► Effecten van een sterkere afname van het areaal bemeste percelen of een sterkere afname van de mest die wordt uitgereden, zijn in de vorm van varianten in beeld gebracht

Tabel 1: Doorgerekende landbouwmaatregelen gericht op emissiereducties en depositieverlagingen stikstofgevoelige natuur

De verwachte effecten van de landbouwmaatregelen zijn uitgedrukt in emissieafnames (totaal Noord-Brabant) en depositieafnames in 18 Brabantse Natura 2000-gebieden tussen 2021 en 2030. Omdat in de analyse ook rekening is gehouden met de emissie en depositie van andere bronnen (in Brabant, in andere provincies en in het buitenland), is er een bijgestelde prognose gemaakt van de totale depositie in 2030, voor elk van de 18 Natura 2000-gebieden. Ook is ingegaan op de ontwikkeling van de emissie en depositie uit de Brabantse landbouw tussen 2018 en 2021.

Bij de berekeningen is er bij beëindiging van de veehouderijen gerekend met de depositie die vanuit een veehouderij resteert als voldaan is aan de eisen uit de Omgevingsverordening. Dit is onder meer gedaan om dubbeltellingen met betrekking tot enerzijds de reductie door aanpassing van stallen en anderzijds de reductie door krimp van de veestapel, te voorkomen. In werkelijkheid kan er sprake zijn van een andere volgorde. Reductie van de veestapel door deelname van veehouderijen aan beëindigingsregeling en aanpassing van stallen op veehouderijlocaties die doorgaan. Voor de stikstofreductie die bereikt kan worden in 2030 heeft dat geen invloed. Voor de tussengelegen jaren kunnen er wel verschillen optreden voor wat betreft de ammoniakreductie die aan stalmaatregelen of aan beëindiging kan worden toegerekend. Bijvoorbeeld in de situatie dat er relatief veel bedrijven stoppen met hun activiteiten die niet nog in stalmaatregelen hebben geïnvesteerd.

Opgaven en doelen

Om de Natura 2000-gebieden in een gunstige staat van instandhouding te krijgen gelden wettelijk vastgelegde doelen:

- ▶ In 2025 heeft minimaal 40% van het areaal stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden in Nederland een gezond stikstofniveau, waarbij de kritische depositiewaarde niet overschreden wordt
- ▶ In 2030 moet dit minimaal 50% zijn
- ▶ In 2035 moet dit minimaal 74% zijn

Alle provincies moeten een bijdrage leveren aan bovengenoemde doelen. Het kabinet Rutte IV heeft emissiereductiedoelen geformuleerd voor de landbouw (verdeeld per provincie), mobiliteit en industrie. Voor Noord-Brabant geldt een richtinggevende emissiereductiedoelstelling voor ammoniak van bijna 7 kton in 2030. In voorliggend onderzoeksrapport is een vergelijking gemaakt tussen de verwachte emissie uit de landbouw in 2030 ten opzichte van de emissie in 2018.

In 2023 zijn de kritische depositiewaarden geactualiseerd als gevolg van nieuw wetenschappelijk onderzoek. Gemiddeld genomen zijn de kritische depositiewaarden lager geworden waardoor een grotere vermindering van de stikstofemissie nodig is om uiteindelijk de wettelijke doelstellingen met betrekking tot het areaal onder de kritische depositiewaarde in 2035 te halen.

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De stikstofemissies uit Brabant bestaan grotendeels uit ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO_x). Voor ammoniak geldt dat het leeuwendeel

van de emissies afkomstig is uit de landbouw. Voor de uitstoot van ammoniak geldt dat landelijk gezien de provincie Noord-Brabant de grootste bijdrage levert. De emissies van stikstofoxiden zijn met name afkomstig uit verkeer en vervoer en industrie.

De depositie van stikstof op de Brabantse stikstofgevoelige natuur wordt gemiddeld voor 33% veroorzaakt door emissies uit Brabant zelf. Dit verschilt tussen de Brabantse Natura 2000-gebieden vanwege de ligging van die gebieden ten opzichte van emissiebronnen in Noord-Brabant, andere provincies en het buitenland.

Het BOS 2.0 maatregelpakket richt zich op het verminderen van de Brabantse emissies. In het referentiejaar 2021 is op circa 90% van het areaal stikstofgevoelige natuur in Noord-Brabant de stikstofdepositie (veel) hoger dan de (geactualiseerde) kritische depositiewaarde. Het areaal onder de kritische depositiewaarde in 2021 in Noord-Brabant is 10%, landelijk ligt dit cijfer op 28%.

In de periode 2018 tot 2021 is de ammoniakemissie uit de landbouw (stallen, opslag en veldemissies) in Noord-Brabant gedaald met 2,6 kton. Dit komt met name door afname van het aantal dieren. Tussen 2018 en 2021 bedraagt de gemiddelde reductie in stikstofdepositie 50 mol/ha/jaar.

Verwachte effecten Landbouwmaatregelen 2021-2030

Emissiearme stallen – Brabantse Omgevingsverordening

De Brabantse Omgevingsverordening stelt normen aan de ammoniakemissie uit stallen die tot aan 2028 steeds verder worden aangescherpt. Het effect door het voldoen aan deze eisen op emissies en deposities is doorerekend voor 2030 en vergeleken met 2021. Hierbij is zowel het effect doorerekend indien alle bedrijven aan de emissienormen voldoen, als het effect waarbij wel de emissiearme stalsystemen zijn toegepast, maar deze in de praktijk een lagere emissiereductie realiseren, zogenaamde praktijkcorrecties.

Indien de ammoniakeisen in de praktijk worden gehaald, leidt dit naar verwachting tot een maximale afname van circa 4 tot 5 kton NH_3 /jaar in de periode 2021-2030. Als de ammoniakemissie-eisen volledig worden geïmplementeerd en goed presteren (zonder praktijkcorrectie), neemt de gemiddelde depositiebijdrage door emissie uit stallen van Brabantse veehouderijen af van 270 mol/ha/jaar (in 2021) naar 160 mol/ha/jaar. Als de technieken in de stal niet of veel minder goed werken is de afname van de emissie en depositie veel lager.

Naast technische maatregelen aan stallen zijn ook voer- en maanagementmaatregelen mogelijk om ammoniakemissies uit stallen te verminderen. Deze kunnen worden benut om de vereiste emissiereducties volgens de Omgevingsverordening te halen.

De opbrengst van voer- en managementmaatregelen zijn daarom niet als extra emissie- en depositiereductie aangemerkt in voorliggend onderzoek.

Verkleinen veestapel

Door implementatie van de derogatiebeschikking zal naar verwachting de veestapel verder krimpen. In de prognose voor 2030 is in het scenario dat uitgaat van de derogatiebeschikking (afbouw van de derogatie) uitgegaan van 10% afname van het aantal dieren op Brabantse veehouderijen (10% ten opzichte van 2020). Die afname van 10% overlapt deels met de afname van het aantal dieren in Brabant door deelname van Brabantse veehouderijen aan stoppersregelingen, zoals de LBV- en LBV-plus regeling. Effecten van een sterkere afname van de veestapel zijn in de vorm van varianten in beeld gebracht.

Aanwending van mest

Ander gebruik van landbouwgrond of een lagere bemesting van landbouwgrond heeft effect op de ammoniakemissies vanuit het veld. In de landelijke prognose (KEV2021) wordt een afname van 4% van het landbouwareaal tussen 2021 en 2030 verwacht. Toegepast op het landbouwareaal in Noord-Brabant gaat het om bijna 9.300 ha landbouwgrond. Een dergelijke afname van het landbouwareaal leidt tot een emissiereductie van ongeveer 0,2 kton NH_3 /jaar.

Ervan uitgaande dat in 2026 de derogatie in Nederland wordt afgeschaft mag er vanaf dat moment niet meer dan 170 kg N/ha dierlijke mest worden uitgereden. De ammoniakemissie neemt daardoor af. In combinatie met

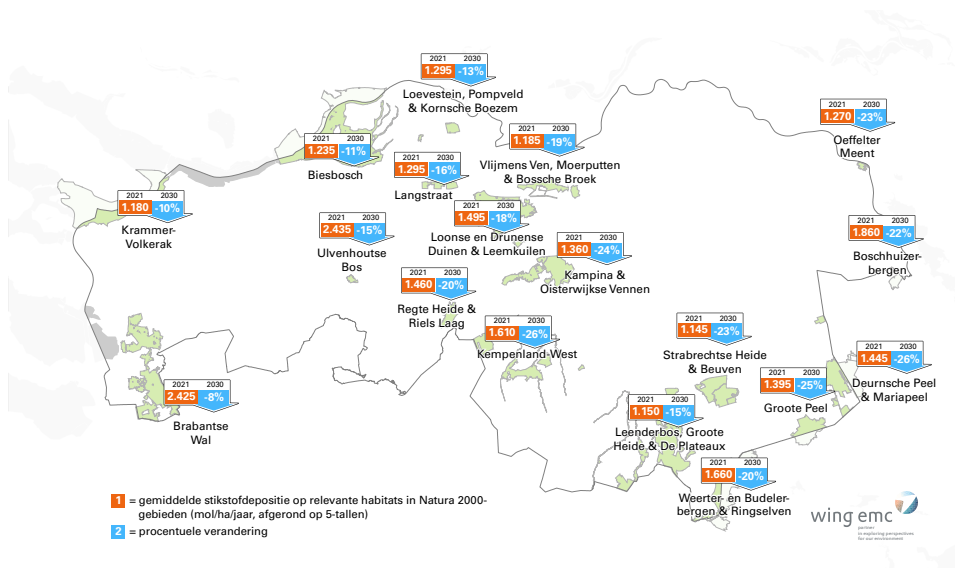
de te verwachten extra krimp van de veestapel om onder de landelijke mestproductieplafonds te komen, bedraagt de totale ammoniakreductie door de derogatiebeschikking 1,0 kton NH_3 .

	Ammoniakemissie in provincie Noord-Brabant in kton NH_3		
	stal	veld	totaal
Feitelijke situatie 2018	14,6	5,4	20,0
Feitelijke situatie 2021	12,5	4,9	17,4
Ramin 2030, volledige implementatie, inclusief kleinere veestapel (10% vanwege afbouw derogatie) en zonder praktijkcorrecties voor stalsystemen	6,9	4,1	11,0
reductie 2018-2030	7,7	1,3	9,0

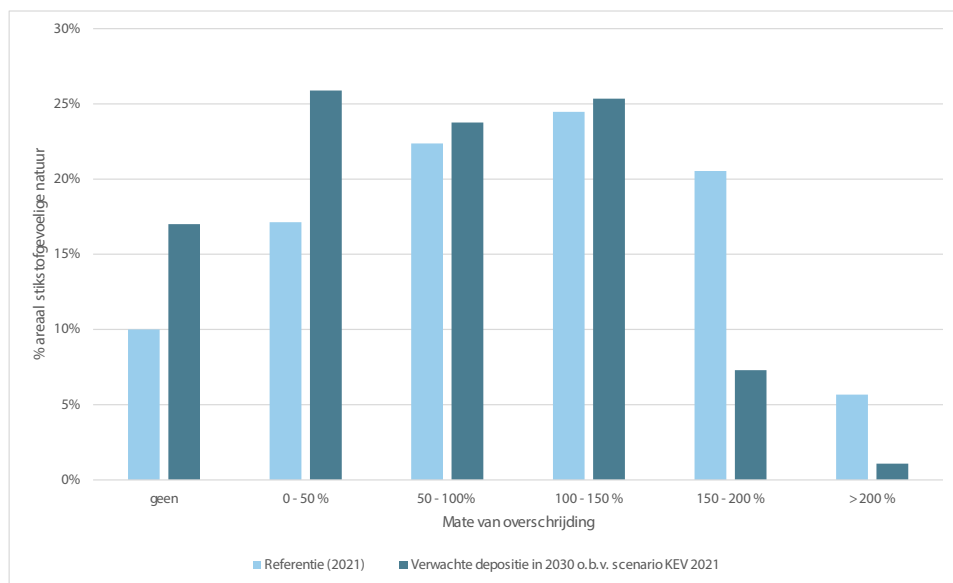
Tabel 2: Ammoniakemissie in provincie Noord-Brabant in 2018, 2021 en raming voor 2030

Gecombineerd effect landbouwmaatregelen

Het effect van de technische stalmaatregelen, de vermindering van de veestapel en het verduurzamen van het grondgebruik leidt voor de provincie Noord-Brabant tot een daling van de ammoniakemissie van 7,1 kton NH_3 ten opzichte van 2021 en 9,0 kton NH_3 ten opzichte van 2018. Het grootste effect wordt gehaald in de stal- en opslagmissies. Hier vindt ten opzichte van 2018 bijna een halvering plaats, uitgaande van de implementatie van de ammoniakemissie-eisen uit de Omgevingsverordening.



Figuur 1: Gemiddelde depositie in 2021 en de afname in 2030 ten opzichte van 2021 op basis van het scenario KEV2021.



Figuur 2: Oppervlakte met overschrijding meest kritische depositie in 2021 en 2030 (KEV2021).

Door de afname van de ammoniakemissie neemt de gemiddelde depositie binnen de 18 Natura 2000-gebieden af van circa 1.735 mol/ha/jaar in 2021 naar circa 1.460 mol/ha/jaar, een afname van 16% van de gemiddelde depositie. Omdat er in 2021 sprake is van een sterke overschrijding van de kritische depositiewaarden, leidt deze afname maar tot een beperkte toename van het areaal onder de kritische depositiewaarde: van bijna 10% in 2021 naar 16,5% in 2030.

Als de praktijkcorrecties voor niet/minder goed werkende stallen worden toegepast, neemt de depositie minder sterk af, tot gemiddeld circa 1.550 mol/ha/jaar (een afname van circa 10% t.o.v. 2021).

Veel meer dan het percentage areaal onder de kritische depositiewaarde toont, laat de verschuiving in de mate van overbelasting het effect van de maatregelen voor de depositie op stikstofgevoelige natuur zien. Het areaal met een (zeer) sterke overschrijding neemt sterk af door de afname van de depositie. Figuur 2 laat dit zien voor de raming voor 2030 (scenario met afbouw derogatie en zonder praktijkcorrecties voor stallen).

Effect aanvullende landbouwmaatregelen

Om het depositie-effect te onderzoeken van aanvullende maatregelen die gericht zijn op vermindering van de emissies uit stallen van veehouderijen en emissies door de aanwending van mest zijn er twee varianten van het scenario voor 2030 onderzocht. Een variant die uitgaat van 10% aanvullende reductie van de stal- en veldemissies uit de landbouw, verdeeld over de hele provincie, leidt tot een gemiddelde afname van de

depositie van 19 mol/ha/jaar. Als de reductie van 10% wordt toebedeeld aan alleen emissiebronnen binnen een zone van 3 kilometer rond de Natura 2000-gebieden is de gemiddelde afname van de depositie 42 mol/ha/jaar.

Ontwikkeling overige sectoren

De sectoren verkeer & vervoer, energie, industrie en afvalverwijdering en overige sectoren (niet zijnde landbouw) zijn samen verantwoordelijk voor 83% van de NO_x-emissies uit Noord-Brabant en 9% van de NH₃-emissies. Het depositieaandeel van deze sectoren op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in de provincie is 8%. De emissies zijn in het onderzoeksrapport verder uitgesplitst naar sector en bedrijfstak zodat een nadere analyse mogelijk is van emissiereductiekansen. In dit onderzoek zijn geen concrete maatregelen doorerekend omdat deze nog niet beschikbaar zijn.

Gevoeligheidsanalyse

Via een gevoeligheidsanalyse is het effect van een gelijke reductie van alle stikstofemissies in binnen- en buitenland doorerekend. Een halvering van de stikstofemissie van al deze bronnen leidt voor circa 40% van het areaal Brabantse Natura 2000-gebieden tot een stikstofdepositie die lager is dan de kritische depositiewaarde. Bij een afname van 60% voor alle bronnen is dat circa 60% en bij een afname van 70% is dat circa 75%.

Om minimaal de helft van de hectares stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant onder de kritische depositiewaarde te

krijgen, is een aanzienlijke extra reductie van stikstofemissies nodig, zowel bij Nederlandse bronnen als buitenlandse bronnen.

1. Inleiding

De provincie Noord-Brabant werkt via de Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof (BOS) aan de invulling van maatregelen gericht op het verminderen van stikstofemissies en -deposities op voor stikstofgevoelige habitats binnen de Brabantse Natura 2000-gebieden (dekenaanpak). In deze studie zijn de effecten van beoogde BOS 2.0-maatregelen op de stikstofuitstoot (emissie) en de stikstofneerslag (depositie) op de stikstofgevoelige natuur in Noord-Brabant doorerekend en in beeld gebracht.

In 2020 is de BOS 1.0 vastgesteld met als uitgangspunt de stikstofuitstoot in alle sectoren te verminderen, de natuur te versterken en economische en maatschappelijke initiatieven weer mogelijk te maken. Deze aanpak geldt nog steeds maar is herijkt, omdat het stikstofvraagstuk urgenter en complexer is geworden. Daarnaast zijn nog niet alle maatregelen uit de BOS 1.0 in uitvoering gebracht.

Met de BOS 2.0 aanpak zorgt Brabant ervoor dat stikstofemissies structureel dalen. Dat is nodig om verdergaande verslechtering van stikstofgevoelige natuur te voorkomen. De BOS 2.0 bouwt hiermee voort op de uitgangspunten van BOS 1.0 en geeft richting aan de ambities uit het bestuursakkoord 2023-2027 'Samen maken we Brabant'.

Dit gebeurt langs de drie lijnen versterken, verminderen en vooruitgaan, als basis voor de BOS 2.0: Versterken van de instandhoudingsdoelen van de natuur, verminderen van stikstofuitstoot en vooruitgaan draait om het stimuleren van innovatie en versnellen van verduurzaming om de economie vooruit te helpen.

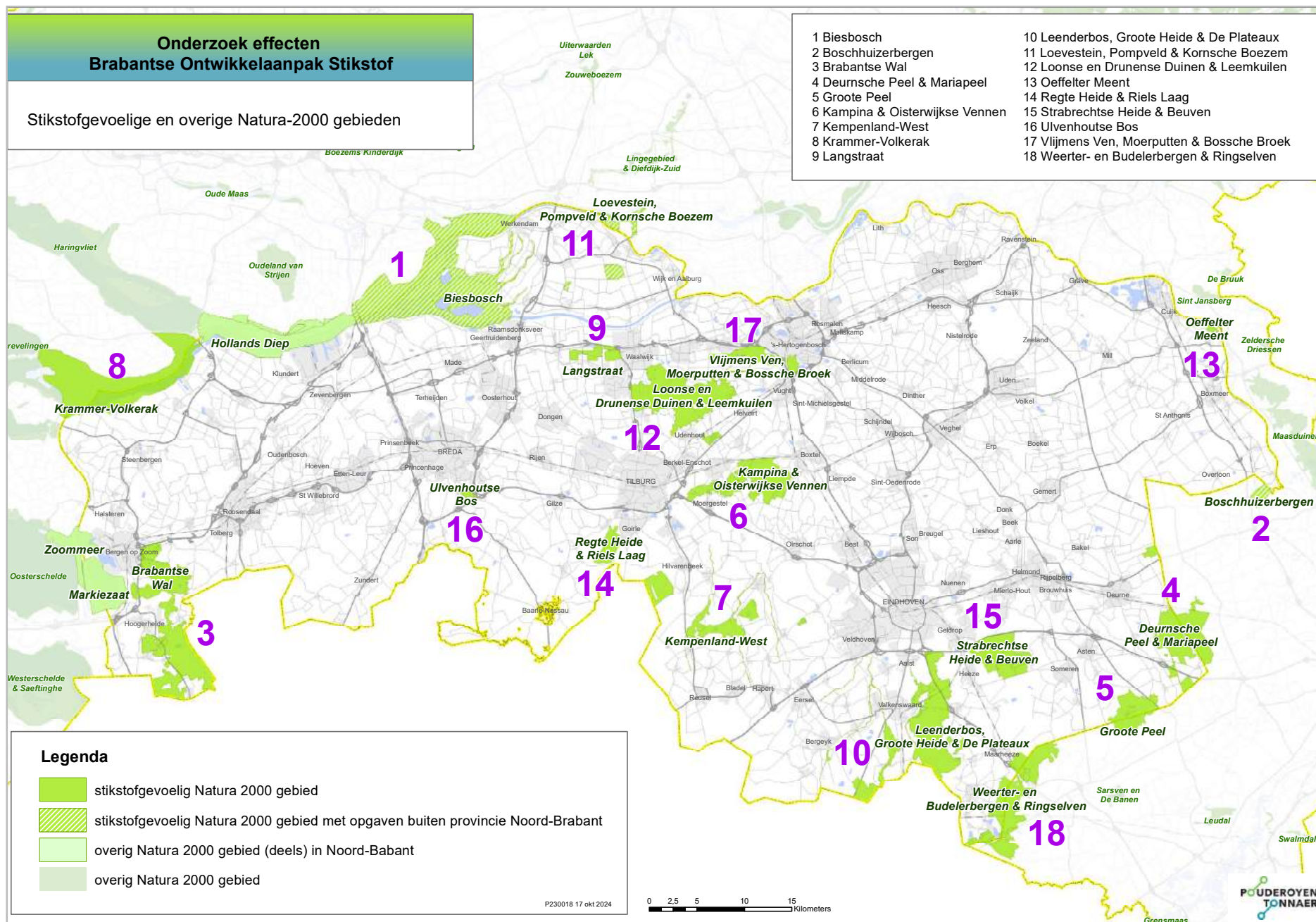
In het maatregelenpakket van de BOS 2.0 worden drie typen maatregelen onderscheiden:

- Generieke maatregelen: dit zijn maatregelen die 'Brabant breed' worden genomen en ingevoerd en die niet verschillen tussen gebieden (bijvoorbeeld de ammoniakemissie-eisen voor de veehouderij)
- Gebiedsgerichte uitwerkingen van generieke maatregelen: generieke maatregelen kunnen in hun nadere uitwerking per gebied verschillen (bijvoorbeeld kansen in gebieden voor groenblauwe dooradering). Samen met waterschappen, gemeenten en gebiedspartners worden (onderdelen van) generieke maatregelen in de komende maanden en jaren gebiedsgericht uitgewerkt via de groenblauwe gebiedsgerichte aanpak (GGA)
- Gebiedsgerichte maatregelen: dit zijn maatregelen die alleen in specifieke gebieden worden genomen en ingevoerd, wederom in het kader van de GGA

De BOS 2.0 kwantificeert nu alleen nog maatregelen gericht op stikstofemissies uit de landbouw (hoofdstuk 3) omdat die het grootste aandeel hebben binnen het totaal. Voor de overige sectoren (hoofdstuk 4) zijn de emissies en de depositieaandelen wel in kaart gebracht. Concrete maatregelpakketten zijn voor die sectoren evenwel nog niet uitgewerkt en aldus geen onderdeel van deze studie. De focus van deze studie ligt op maatregelen waar de provincie zelf invloed op kan uitoefenen. Met de bijdrage uit de landbouw draagt de BOS 2.0 bij aan de landelijke doelstelling om in 2030 de helft van de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Nederland onder de kritische depositiewaarde (KDW) te krijgen.

1.1 Doel en scope onderzoek

Doel van dit onderzoek is het in beeld brengen van de effecten van de door de provincie voorgestelde BOS 2.0-maatregelen op Brabantse stikstofemissie en dientengevolge de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in 18 van de 21 Brabantse Natura 2000-gebieden. Drie Natura 2000-gebieden vallen buiten de scope van de studie. Voor de Vogelrichtlijngebieden Markiezaat en Zoommeer geldt dat ze niet stikstofgevoelig zijn. Voor het Hollands Diep geldt dat de aanwezige habitats geheel binnen de provincie Zuid-Holland liggen, langs de noordoever van het Hollandsch Diep. In figuur 1.1 staan de Natura 2000-gebieden die onderdeel zijn van de scope van de studie in alfabetische volgorde weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging Natura 2000-gebieden in Brabant

Voor deze studie is de Brabantse inzet geanalyseerd en doorgerekend, in samenhang met het Rijksbeleid. Gegevens over de emissie van bronnen in Nederland en in het buitenland (peiljaar 2021 en prognose 2030, zoals opgenomen in AERIUS Monitor 2023) zijn aangepast c.q. verbijzonderd. Dit is gedaan door de effecten van landbouwmaatregelen in Noord-Brabant te vertalen in een gewijzigde prognose van de emissie en depositie uit de Brabantse landbouw in 2030 en te vergelijken met de emissie en depositie uit de Brabantse landbouw in 2021 en 2018.

De verwachte effecten van de landbouwmaatregelen zijn uitgedrukt in stikstofemissieafnames (totaal Noord-Brabant) en de afname van de depositie op de 18 Natura 2000-gebieden tussen 2021 en 2030. Omdat in de analyse ook rekening is gehouden met de emissie en depositie van andere bronnen (in Brabant, in andere provincies en in het buitenland), is er een bijgestelde prognose gemaakt van de totale depositie in 2030, voor elk van de 18 Natura 2000-gebieden. Ook is ingegaan op de ontwikkeling van de emissie en depositie uit de Brabantse landbouw tussen 2018 en 2021.

Vanwege onzekerheden rondom een goede werking van emissiearme stallen is nader ingegaan op de verschillen in emissie en depositie uit stallen bij goedwerkende stallen en bij toepassing van correcties omdat reducties in de praktijk niet worden behaald. Daarnaast is ingegaan op het effect van de derogatiebeschikking en het verlagen van de landelijke mestproductieplafonds.

De landbouwmaatregelen die zijn doorgerekend om een inschatting te maken van de ontwikkeling van de emissie en depositie uit de Brabantse landbouw tussen 2021 en 2030 zijn weergegeven in tabel 1.1.

Sector	Maatregelcluster Aanpak landelijk gebied (voorheen BPLG)	Maatregel
Landbouw	Emissies uit stallen en opslag: ammoniakemissie-eisen voor veehouderijen uit de Omgevingsverordening Noord-Brabant	► Implementatie emissiearme stallen (aanpassen verouderde stallen) en verbeterde werking van bestaande emissiearme stallen om te voldoen aan de ammoniakemissie-eisen ► In de Omgevingsverordening is opgenomen dat er ook door het houden van minder dieren of andere maatregelen zoals voer- en managementmaatregelen, voldaan mag worden aan de ammoniakemissie-eisen
	Generieke maatregelen met betrekking tot vermindering van de veestapel	► Afname van het aantal dieren (10% ten opzichte van 2020) vanwege het verlagen van de landelijke mestproductieplafonds (derogatiebeschikking) ► Effecten van een sterkere afname van de veestapel zijn in de vorm van varianten in beeld gebracht
	Intrekkingsbeleid veehouderijen	► De potentiële toename van de depositie bij het opvullen van de latente ruimte is getuid
	Verduurzaming van agrarisch grondgebruik	► Minder bemesten vanwege aanscherping van bemestingsnormen door de derogatiebeschikking ► Minder bemesten vanwege afname van het landbouwareaal ► Effecten van een sterkere afname van het areaal bemeste percelen of een sterkere afname van de mest die wordt uitgereden, zijn in de vorm van varianten in beeld gebracht

Tabel 1: Doorgerekende landbouwmaatregelen gericht op emissiereducties en depositieverlagingsen stikstofgevoelige natuur

Ook is ingegaan op de emissies van stikstof in de provincie Noord-Brabant die niet aan de landbouwsector gerelateerd zijn:

- ▶ Verkeer en vervoer. Dit omvat alles gerelateerd aan transport van goederen en personen, zoals wegverkeer, spoorwegen en scheepvaart
- ▶ Energie, industrie en afvalverwijdering (ENINA). Dit omvat de gehele industriële sector, energiecentrales, afvalverbrandingsinstallaties, composteringsinstallaties en mestvergisting
- ▶ Overige sectoren, dit is alles wat niet valt onder landbouw, verkeer en vervoer of ENINA. Het betreft emissies uit stedelijke bebouwing (woningen, kantoren, winkels, diensten), bouw, natuur, landbouwhuisdieren bij particulieren en riool- en waterzuiveringsinstallaties

Voor deze sectoren is de bijdrage aan de emissie en depositie in beeld gebracht en is het effect van mogelijke maatregelen op basis van expert judgement beschouwd (hoofdstuk 4). Voor de ontwikkeling van de emissie en depositie uit deze sectoren tussen 2021 en 2030 is aangesloten bij de prognose zoals opgenomen in AERIUS 2023. Hiervoor zijn geen aanvullende scenario's doorgerekend omdat de inschatting is dat de bijdrage van Brabantse maatregelen voor deze sectoren aan de vermindering van de emissie en depositie beperkt is. Daarnaast zijn de maatregelen nog onvoldoende concreet om door te rekenen op het schaalniveau van de provincie.

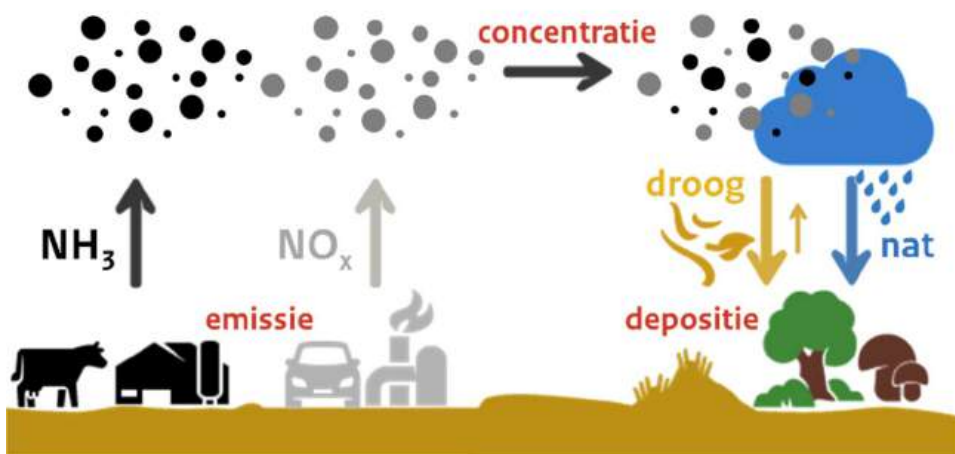
1.2 Context onderzoek

1.2.1 Reactief stikstof

Stikstof is een belangrijke bouwsteen van eiwitten. Planten, dieren en mensen nemen het op als reactief stikstof. Reactief stikstof is een verbinding van stikstof met zuurstof, waterstof of koolstof. Voor de voedselproductie is reactief stikstof van belang, maar tegelijkertijd kan te veel reactief stikstof schadelijk zijn voor de gezondheid (fijnstof) en het milieu (vermesting en verzuring). Te veel stikstof zorgt voor meer voeding in de bodem. Dat is vooral in natuurgebieden een probleem. Planten die van veel voeding houden zoals bramen, brandnetels en gras gaan harder groeien. Hierdoor verdringen ze andere planten, waaronder stikstofgevoelige habitats, met als gevolg een verminderde soortenrijkdom.

Van nature komt reactief stikstof slechts op beperkte schaal voor, hoofdzakelijk gevormd door micro-organismen. Sinds de industrialisatie begin vorige eeuw komt er veel meer reactief stikstof voor in de lucht (bestaande uit stikstofoxiden en ammoniak) en in bodem- en grondwater (in de vorm van nitraat en ammonium). De totale uitstoot van reactieve stikstofverbindingen naar het milieu is in veel gebieden in de wereld, waaronder Noordwest-Europa, Noord-Amerika en China, (veel) groter dan wat toelaatbaar is voor een goede lucht-, bodem- en waterkwaliteit (Steffen et al., 2015, Oenema et al., 2019). Hierdoor worden terrestrische en aquatische ecosystemen aangetast.

In dit rapport wordt vaak het woord stikstof gebruikt, waarmee in feite reactief stikstof in de vorm van ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO_x) wordt bedoeld. Ammoniak (NH_3) komt vooral vrij uit de mest en urine van dieren, toediening van dierlijke mest en kunstmest, beweiding en mestopslag. De landbouw (veehouderijen) draagt voor meer dan 90% bij aan de emissie van ammoniak in Nederland. Stikstofoxiden (NO_x) komen vooral in de lucht bij verbrandingsprocessen, zoals uit het verkeer (uitlaatgassen), industrie en woningen. Het wegverkeer heeft met circa 34% verreweg het grootste aandeel in de NO_x -emissie in Nederland. Deze studie gaat enkel in op mogelijkheden om de atmosferische depositie van stikstofverbindingen (met name ammoniak) op water en bodem te verminderen (vermesting).



Figuur 1.2: Herkomst, verspreiding en neerslag stikstofoxiden en ammoniak (Bron: RIVM, 2024a).

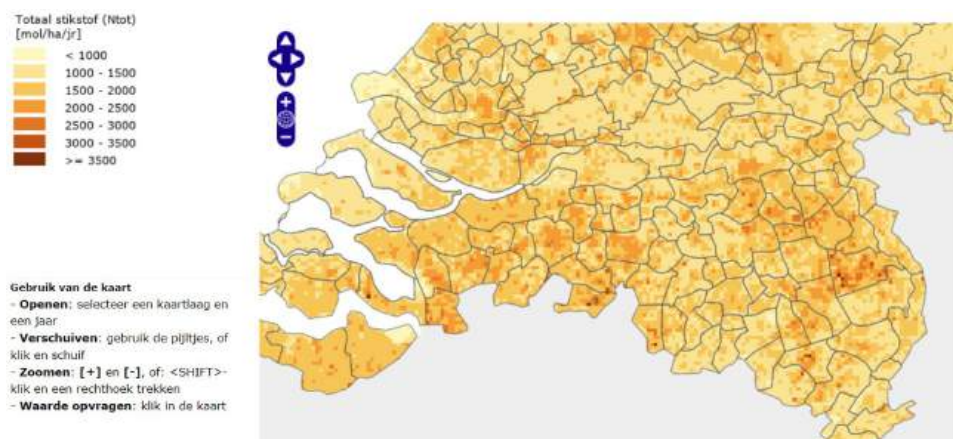
1.2.2 Internationale afspraken m.b.t. stikstofreductie

Om de stikstofproblematiek aan te pakken gelden er internationale, wettelijke afspraken die vertaald worden naar landelijke en provinciale afspraken en doelen voor Noord-Brabant. Voor het stikstofprobleem zijn met name internationale afspraken over het Natura 2000-netwerk, de Europese emissieplafonds, klimaatregels en IMO emissie-eisen (International Maritime Organization) voor scheepvaart van belang. Deze worden hieronder per aspect toegelicht.

Natura 2000 netwerk

Alle EU-lidstaten zijn volgens de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) verplicht om natuurgebieden vallend onder de VHR-richtlijn (de Natura 2000-gebieden) in een 'gunstige/veilige staat van instandhouding' te brengen. Iedere Europese lidstaat heeft eigen Natura 2000-gebieden aangewezen waar deze doelstelling geldt. In Nederland zijn dat ruim 160 natuurgebieden. 118 daarvan zijn voor verzuring gevoelig (RIVM, 2022). Het beleid richt zich op het stoppen van de achteruitgang van de natuur, het herstellen ervan en het in veel gevallen uitbreiden van het areaal habitattypen. Een van de (druk)factoren die zorgt voor een slechte staat van instandhouding van natuur in Nederland is stikstofdepositie. Een habitat is stikstofgevoelig met een kritische depositiewaarde lager dan 2400 mol/ha/jaar. De kritische depositiewaarde is de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van een habitat significant wordt aangetast door de invloed van stikstofdepositie (RIVM, 2023a). Omdat de achtergronddepositie al zo hoog is (zie figuur 1.3), mogen nieuwe activiteiten en uitbreiding van bestaande activiteiten in de buurt van deze gebieden alleen plaatsvinden

als die niet leiden tot stikstofdepositietoenames op stikstofgevoelige habitats. Onderstaande kaart laat het huidige stikstofdepositieniveau zien (achtergronddepositie). Grote delen van Brabant hebben te maken met een stikstofdepositie van meer dan 2000 mol/ha/jaar. Ter vergelijking, de kritische depositiewaarde van de habitats Herstellende hoogvenen, Heischrale graslanden en Zeer zwak gebufferde vennen liggen op respectievelijk 500, 714 en 429 mol/ha/jaar.



Figuur 1.3: Huidige niveau stikstofdepositie binnen de provincie Noord-Brabant (Provincie Noord-Brabant, 2023).

Europese Emissieplafonds

Omdat luchtvervuiling zich niet aan landsgrenzen houdt, zijn er internationale afspraken gemaakt over wat is toegestaan. Per lidstaat zijn emissieplafonds afgesproken voor vijf verontreinigende stoffen, waaronder stikstofoxide (NO_x) en ammoniak (NH₃). Deze zogenaamde NEC-richtlijn (National Emission Ceiling) zou in 2030 moeten leiden tot een reductie

van het aantal sterfgevallen in Europa door slechte luchtkwaliteit (Europese Commissie, 2016). In Nederland geldt voor ammoniak een emissieplafond van 134 kton NH₃ in 2021 en 121 kton NH₃ in 2030. Voor de stikstofoxiden geldt een plafond van 222,6 kton NO_x in 2021 en 154 kton NO_x in 2030. Andere landen hebben eigen emissieplafonds en nemen maatregelen om hieronder te blijven. In de ramingen voor de stikstofdepositie in hoofdstuk 5 worden de effecten van deze maatregelen op de stikstofdepositie meegenomen.

De emissieplafonds uit de NEC-richtlijn voor ammoniak en stikstofoxiden zijn niet toegesneden om de overmaat aan atmosferische stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitattypen en -soorten in de Natura 2000-gebieden te reduceren tot (onder) de KDW's. Ook met emissieniveaus onder de in Europees verband afgesproken landelijke plafonds treden er nog nadelige effecten op voor lokale milieucondities en natuur (PBL, 2018). Het Adviescollege Stikstofproblematiek gaf in haar rapport 'Niet alles kan overal' aan dat een nationale doelstelling van minimaal 50% reductie van binnenlandse NH₃-emissies in 2030 (t.o.v. 2019) nodig is. Daarbij gaf ze het advies om dit via gebied specifiek maatwerk te vertalen naar doelstellingen voor gebieden, op basis van de actuele stikstofbelasting in het desbetreffende gebied en de opgave om de depositie van stikstof op de natuur onder de KDW te brengen. Voor de stikstofoxiden kwam het adviescollege met het advies de totale binnenlandse NO_x-emissies van alle sectoren in 2030 via een generieke aanpak met minimaal 50% terug te dringen (t.o.v. 2019) zodat de stikstofdepositie vanuit de stikstofdeken fors afneemt (J.W. Remkes et al, 2020).

Klimaatafspraken

Ieder land neemt maatregelen om klimaatverandering tegen te gaan. Leidend hierin is het klimaatakkoord van Parijs waarin maatregelen staan om de wereldwijde stijging van de gemiddelde temperatuur op aarde te beperken. Als bijdrage hieraan heeft de EU als doelstelling gesteld om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Voor Nederland betekent dit dat in 2050 95% minder broeikasgassen uitgestoten worden, vergeleken met 1990. Het doel voor 2030 is 49% minder uitstoot (Rijksoverheid, 2024). Stikstof is indirect van invloed op het klimaat. Maatregelen ter bestrijding van klimaatverandering op lange termijn (2050), zoals het gebruik van meer energiezuinige motoren en hernieuwbare energiebronnen, helpen bijvoorbeeld ook de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zoals stikstof te verlagen en andersom. .

IMO eisen voor scheepvaart

Emissie van stikstofoxiden wordt niet alleen veroorzaakt door wegverkeer, maar ook door de scheepvaart. De Internationale Maritieme Organisatie (IMO) is verantwoordelijk voor het reguleren van de internationale scheepvaart. Milieuregels zijn vastgelegd in MARPOL, het internationaal verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen. De uitstoot van stikstofoxiden wordt teruggedrongen door strengere NOx-eisen te stellen aan motoren van zeeschepen en het instellen van speciale stikstofbeheerzones (Nitrogen Emission Control Areas – NECA's). Eén van deze stikstofbeheerzones is de Noordzee (IMO, 2024).

Opgaven en doelen

Om grip te krijgen op de stikstofproblematiek op landelijk niveau is sinds

1 juli 2021 de Wet stikstofreductie en natuurverbetering van kracht. Sinds januari 2024 is deze wet opgegaan in de Omgevingswet. Deze wet kent drie resultaatsverplichtingen ten aanzien van de vermindering van de stikstofuitstoot (Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, 2021):

- ▶ De wet vereist dat in 2025 minimaal 40% van het areaal stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden een gezond stikstofniveau heeft waarbij de kritische depositiewaarde niet overschreden wordt
- ▶ In 2030 moet dit minimaal 50% zijn
- ▶ In 2035 moet dit minimaal 74% zijn

Conform het advies van Remkes heeft het voormalige kabinet Rutte IV een landelijk stikstofreductiedoel voor ammoniak (41% reductie in de landbouw) verdeeld over de provincies. Voor de provincie Noord-Brabant is de richtinggevende emissiereductiedoelstelling voor ammoniak vastgesteld op een totaal van bijna 7 kton ammoniak. Er is daarbij niet expliciet gemaakt hoe deze richtinggevende emissiereductiedoelstelling gezien moet worden ten opzichte van al eerder ingezet provinciaal beleid en de daaraan verbonden afname van de stikstofemissies uit de landbouw in de periode tot 2030. In dit rapport is een vergelijking gemaakt tussen de verwachte emissie uit de landbouw in 2030 ten opzichte van de emissie in 2018.

Door het voormalige kabinet Rutte IV is voor de sector mobiliteit een afname van 25% NOx-emissie als doel vastgelegd en voor de sector industrie en energie 38% NOx-emissieafname in 2030 ten opzichte van 2019. Deze reductiedoelen zijn niet 'geregionaliseerd' naar provincies.

Nadat deze reductieopgaven voor stikstofemissies waren vastgesteld heeft er een belangrijke beleidsontwikkeling plaatsgevonden en dat is de actualisatie van de kritische depositiewaarden (KDW's) in augustus 2023. Eens in de tien jaar wordt nieuw opgedane wetenschappelijke kennis over de stikstofgevoeligheid van natuur geanalyseerd en samengevat in een Europees rapport over de kritische depositiewaarden. Deze nieuwe Europese inzichten zijn nadien verwerkt in het Nederlandse KDW-rapport dat als standaard wordt gebruikt. Het nieuwe wetenschappelijke onderzoek geeft aan dat een aantal habitattypen - die ook in Nederland voorkomen - gevoeliger is voor stikstof dan eerder gedacht. Als gevolg van deze nieuwe inzichten is de KDW van een aanzienlijk deel van de habitattypen en (stikstofgevoelige) leefgebieden naar beneden bijgesteld. Het aantal habitattypen dat gevoelig is voor stikstof verandert overigens niet. In Nederland zijn dat er 81. Volgens de nieuwe inzichten blijft de KDW voor 47 van deze habitattypen gelijk, zijn er 2 verhoogd en 32 verlaagd. Dat wil zeggen dat 32 habitattypen gevoeliger zijn voor stikstof dan eerder werd gedacht (Wamelink et al, 2023). Gemiddeld genomen zijn de kritische depositiewaarden dus lager geworden waardoor een grotere vermindering van de stikstofemissie nodig is om uiteindelijk de doelstelling van 74% areaal onder de KDW in 2035 te halen.

In het rapport “Voortgang stikstofbronmaatregelen en verwachte effecten in 2030” van het PBL-RIVM-WUR (PBL-rapport 5204, februari 2024) is de verwachting opgenomen dat in Nederland in 2030 31% van de stikstofgevoelige natuur onder de kritische depositiewaarde zal

liggen en dat de wettelijke verankerde doelstellingen (waaronder 50% onder de kritische depositiewaarde in 2030 en 74% in 2035) op basis van de maatregelen die concreet zijn uitgewerkt, buiten bereik zijn. Om die doelen te halen is een forse extra reductie van de stikstofemissies uit binnen- en buitenland noodzakelijk.

Het kabinet Schoof onderschrijft in haar regeerprogramma (Uitwerking van het hoofdlijnenakkoord door het kabinet, 13 september 2024) de wettelijke doelen. In het regeerprogramma is opgenomen dat het kabinet voornemens is de stikstofaanpak te baseren op een structurele emissiedaling in plaats van stikstofdepositiedaling. Voor de landbouwsector moeten ingezette en beoogde beëindigingsregelingen en vermindering van emissies uit stallen via innovatie daar een belangrijke bijdrage aan leveren. Over de aanpak die moet leiden tot tijdig doelbereik maken Rijk en provincies nadere afspraken.

1.3 Leeswijzer

Na de inleiding in hoofdstuk 1, wordt in hoofdstuk 2 de huidige situatie beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de landbouwontwikkelingen, maatregelen binnen de landbouwsector en effecten in kaart gebracht. In hoofdstuk 4 worden emissie- en depositieaandelen van de sectoren mobiliteit en industrie beschreven. Het rapport sluit af met een synthese in hoofdstuk 5 waarin nader wordt stilgestaan bij doelbereik. Het merendeel van de kaarten in deze rapportage is in groter formaat opgenomen in de bijlages.

2. Huidige situatie

2.1 Stikstofemissies in de provincie Noord-Brabant

Reactief stikstof wordt voornamelijk uitgestoten door verkeer, scheepvaart, landbouw en industrie als bijproduct van verbrandingsprocessen (stikstofoxiden, NO_x) en door vervluchtiging uit dierlijke mest en kunstmest in de landbouw (ammoniak, NH₃).

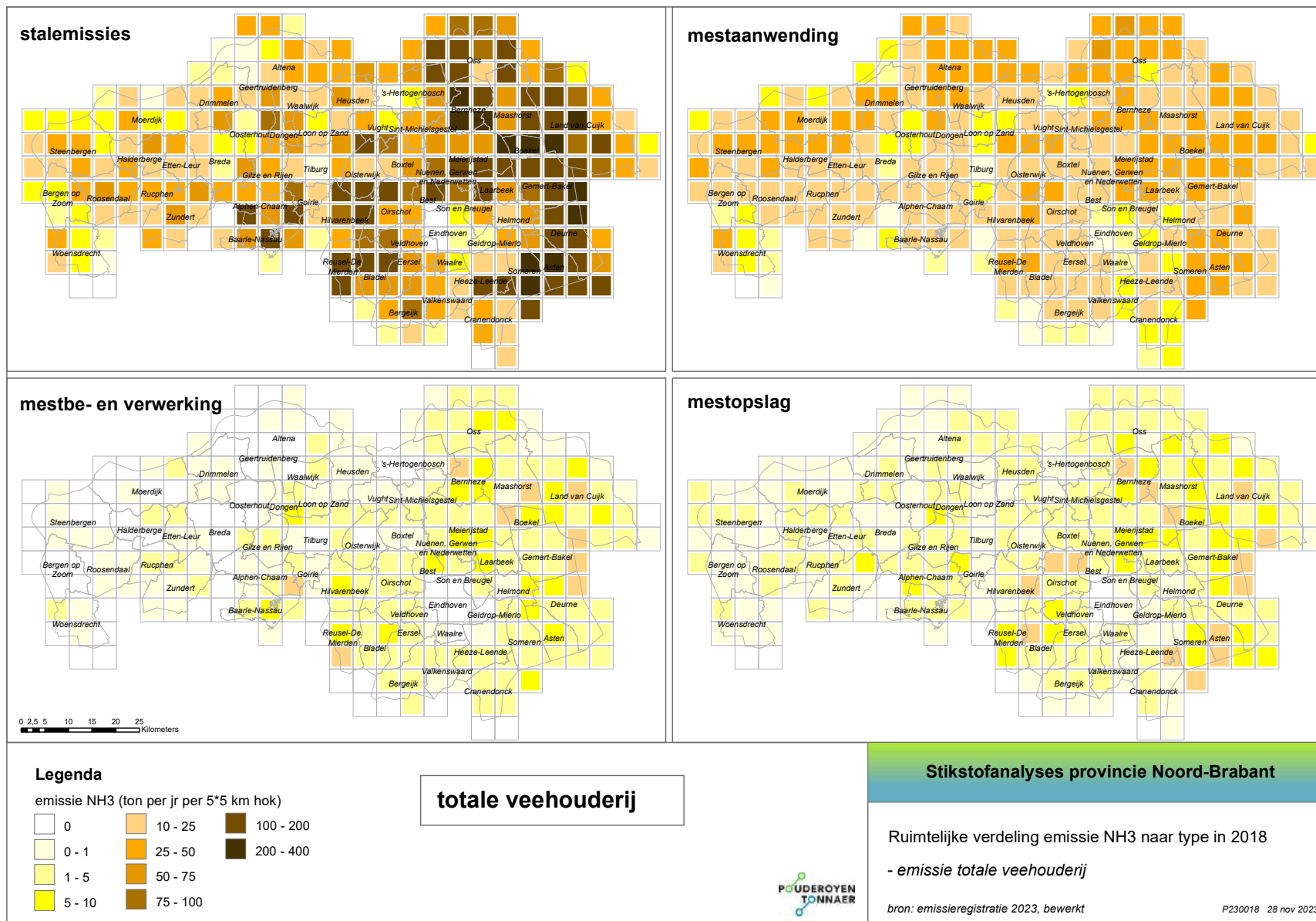
De emissies van ammoniak en stikstofoxiden afkomstig van bronnen binnen de provincie Noord-Brabant staan per sector voor het peiljaar 2021 weergegeven in tabel 2.1. 2021 wordt als peiljaar gehanteerd omdat dat de meest recente dataset betreft die beschikbaar is in de emissieregistratie. Uit de tabel blijkt dat de landbouwsector in Noord-Brabant verantwoordelijk is voor 91% van de uitstoot van ammoniak. Verkeer & vervoer is verantwoordelijk voor de grootste bijdrage aan de uitstoot van stikstofoxiden (namelijk 59%), gevolgd door de industrie (18%) en landbouw (17%). In de categorie 'overige bronnen' zijn met name de consumenten (huishoudens) verantwoordelijk voor de uitstoot (3% ammoniak en 6% stikstofoxiden).

Voor de emissie van ammoniak heeft een grote bijdrage binnen de totale stikstofdepositie. Emissies uit stallen van veehouderijen en emissies door de aanwending van mest hebben het grootste aandeel in de emissie van ammoniak uit de landbouw. In figuur 2.1 is het aandeel en de ruimtelijke verdeling van de belangrijkste ammoniakemissies uit de landbouw weergegeven.

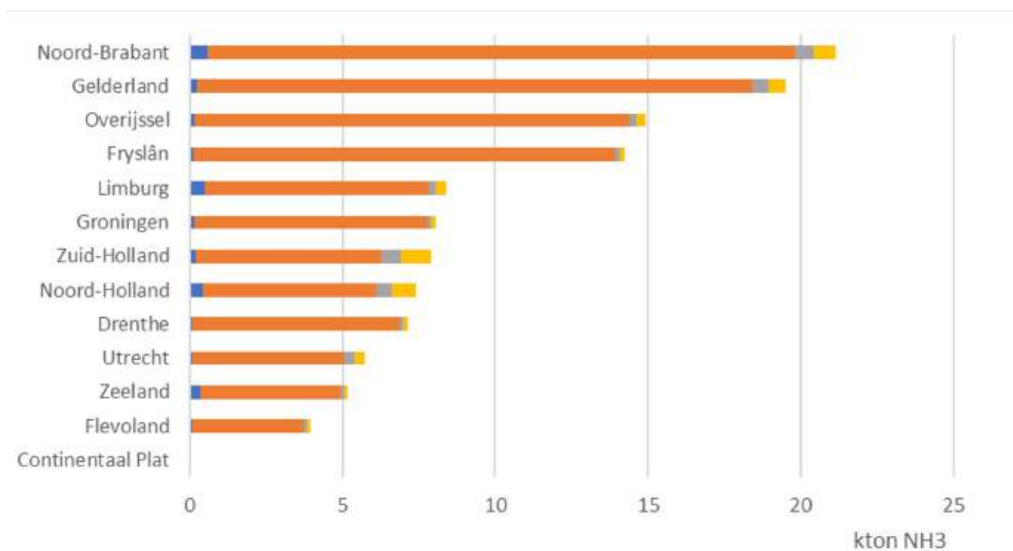
Sectoren	Ammoniak		Stikstofoxiden	
	kton NH ₃	% van totale emissie	kton NO ₂	% van totale emissie
Energie, industrie en afvalverwerking	0,58	3%	4,88	18%
Landbouw	19,24	91%	4,82	17%
Verkeer en vervoer	0,61	3%	16,40	59%
Overige bronnen (bouw, consumenten, drinkwatervoorziening, handel, diensten en overheid, natuur, riool- en waterzuiveringsinstallaties)	0,72	3%	1,72	6%
Totaal Noord-Brabant	21,15	100%	27,82	100%

Tabel 2.1: Overzicht van de emissies van ammoniak en stikstofoxiden uit Brabantse bronnen peiljaar 2021 weergegeven per sector (bron: Emissieregistratie 2023).

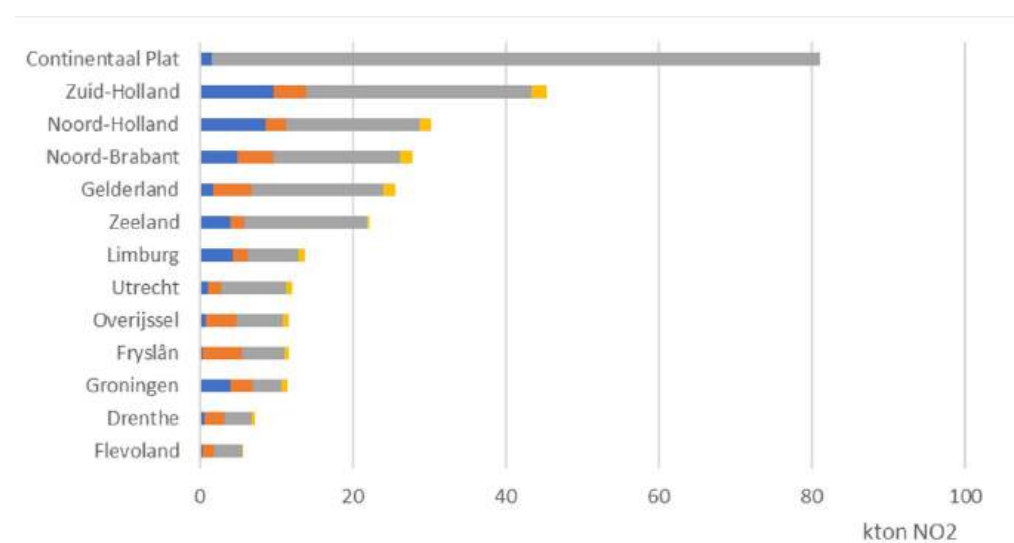
Voor de uitstoot van ammoniakemissies geldt dat landelijk gezien de provincie Noord-Brabant de grootste bijdrage levert (zie figuur 2.2). Dit komt voornamelijk door de grote landbouwsector in de provincie.



Figuur 2.1:
Ammoniakemissies uit de landbouw, ruimtelijke verdeling naar type voor de belangrijkste subsectoren, peiljaar 2018 (Bron: Emissieregistratie 2023, bewerking kennisconsortium).



Figuur 2.2: Ammoniakemissies per provincie en het Nederlands Continentaal Plat per sector gerangschikt naar emissieomvang voor peiljaar 2021.
(Bron: Emissieregistratie 2023).



Figuur 2.3: Emissies van stikstofoxiden (NOx) per provincie en het Nederlands Continentaal Plat per sector gerangschikt naar emissieomvang voor peiljaar 2021.
(Bron: Emissieregistratie 2023).

Landelijk heeft de scheepvaart op de Noordzee de grootste NOx-emissiebijdrage (zie figuur 2.3). De provincie Noord-Brabant staat op positie vier, met een relatief grote bijdrage vanuit verkeer en vervoer.

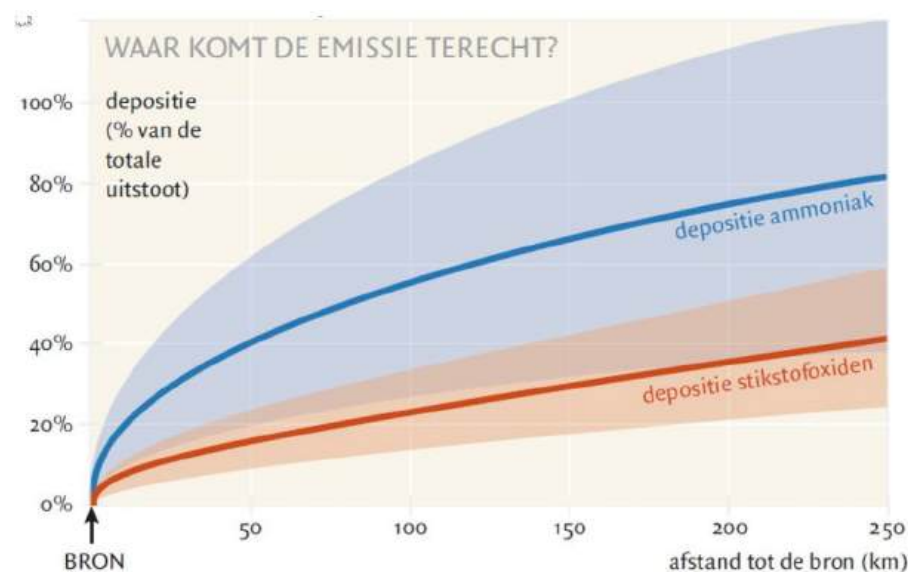
2.2 Stikstofdepositie

Door de uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden naar de lucht wordt reactief stikstof verspreid. De wijze van atmosferische verspreiding van reactief stikstof hangt af van het type bron, weersomstandigheden en omgevingsfactoren, zoals het landgebruik ('ruwheidsfactor'). Eenmaal in de atmosfeer worden de stikstofgassen verdund en kunnen ze met elkaar en met andere gassen reageren om op die manier fijnstof deeltjes te vormen, die grotere afstanden kunnen afleggen. Zowel de gassen als de deeltjes worden op hun reis door de lucht ook weer naar het aardoppervlak getransporteerd door turbulente wervels in de atmosfeer (droge depositie) en doordat ze oplossen in neerslag en op die manier weer op het aardoppervlak terecht komen (natte depositie).

2.2.1 Verschillen in verspreidingspatroon ammoniak en stikstofoxiden

Voor zowel ammoniak als stikstofoxiden geldt dat de depositie dichtbij de bron gemiddeld het hoogst is. Zo slaat binnen een afstand van 500 meter van de bron circa 5% van de ammoniakemissie en 2,5% van de emissie van stikstofoxiden neer. Binnen een afstand van 250 kilometer van de bron is ongeveer 80% van de ammoniak en 40% van de stikstofoxiden neergeslagen. Dit verschil heeft te maken met verschillen in samenstellingen en eigenschappen van stikstofoxiden en ammoniak. Zo resulteert een kilo ammoniak in meer stikstofdepositie dan een kilo stikstofoxiden. Ammoniak bevat per kilo bijna drie keer zoveel stikstof als stikstofdioxide. Dit komt door het verschil in molecuulgewicht tussen ammoniak en stikstofdioxide. Beide stoffen verspreiden zich

ook over grote afstanden en met name stikstofoxiden slaan hierdoor voor een groot deel ook in omliggende landen neer. Dit heeft ook te maken met het feit dat emissiepunten van stikstofoxiden vaak hoger zijn (schoorstenen van industrieën bijvoorbeeld). Figuur 2.4 geeft schematisch het verspreidingspatroon van de depositie van zowel ammoniak als stikstofoxiden weer.

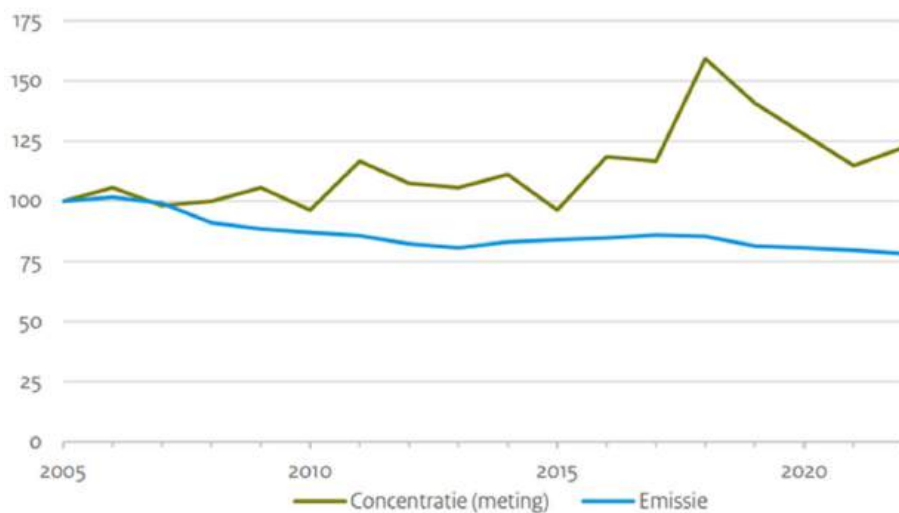


Figuur 2.4: Verschil in depositieverspreiding van ammoniak en stikstofoxiden (RIVM, 2024b)

De depositie en de gemeten concentratie van ammoniak namen voor het grootste deel van de periode na 2010 toe, terwijl de emissies niet stegen. Dit komt omdat de ammoniakconcentratie en -depositie worden beïnvloed door andere stoffen in de atmosfeer, zoals zwavel- en stikstofdioxiden, waarmee ammoniakzouten (secundair fijnstof) in de lucht gevormd worden.

Er zijn steeds minder zwavel- en stikstofdioxiden in de lucht aanwezig, wat de omzetting van ammoniak in ammoniakzouten belemmert. Zo blijft er meer ammoniak in de lucht, die vervolgens sneller neerslaat dan de ammoniakzouten (RIVM, 2018). Hierdoor is het dus mogelijk dat de ammoniakconcentraties en de -depositie over een langere periode toenemen, terwijl de ammoniakemissies gelijk blijven. Voor stikstofoxiden geldt dat de ontwikkeling in emissies, gemeten concentratie en depositie, min of meer eenzelfde (dalende) trend laten zien. De concentratie van ammoniak en stikstofdioxide in Natura 2000-gebieden wordt sinds 2004 gemonitord via het Meetnetwerk Ammoniak Natuurgebieden (MAN, RIVM, 2024c / Hordijk et al, 2020b).

Ontwikkeling concentratie en emissie van ammoniak (index 2005 = 100)



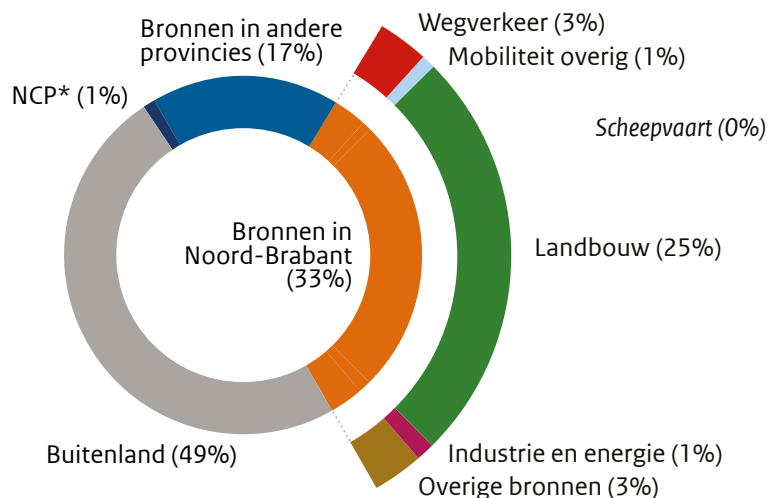
Figuur 2.5: Relatie ontwikkelingen emissies en gemeten concentratie van ammoniak in de lucht (Bron: RIVM, 2024c)

2.2.2 Herkomst stikstofdepositie per Brabants Natura 2000-gebied

De totale hoeveelheid stikstofdepositie in Noord-Brabant wordt niet alleen bepaald door de uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden in de provincie zelf. Figuur 2.6 geeft een beeld van de herkomst van stikstofdepositie op de stikstofgevoelige natuur in Brabant, uitgesplitst naar depositie afkomstig uit het buitenland (49%), de rest van Nederland (17%) en de provincie Noord-Brabant zelf (33%).

De grootste bijdrage aan de Brabantse depositie vanuit Brabantse bronnen komt uit de landbouwsector, gevolgd door wegverkeer en overige bronnen. Noord-Brabant kent veel landbouwbedrijven waardoor er sprake is van een grote ammoniakemissie die dichtbij de bron neerslaat.

Een groot deel van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant komt uit het buitenland. Het overzicht van buitenlandse emissies van ammoniak en stikstofoxiden in 2020 (België, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk en Duitsland) en geraamd voor 2030 (in kton) staat in bijlage 1, alsook die voor stikstofoxiden vanuit zeescheepvaart op het Nederlands Continentaal Plat. In deze context is het wel belangrijk om te benoemen dat Nederland netto exporteur van stikstof is: in het buitenland komt drie keer meer stikstofdepositie uit Nederland terecht, dan er vanuit andere landen binnenkomt (Factsheet Emissies en depositie van stikstof in Nederland / TNO, 2022).



* Nederlands Continentaal Plat (NCP)

Figuur 2.6: Herkomst stikstofdepositie Provincie Noord-Brabant
(Bron: DASH-data RIVM 2023, bewerking consortium)

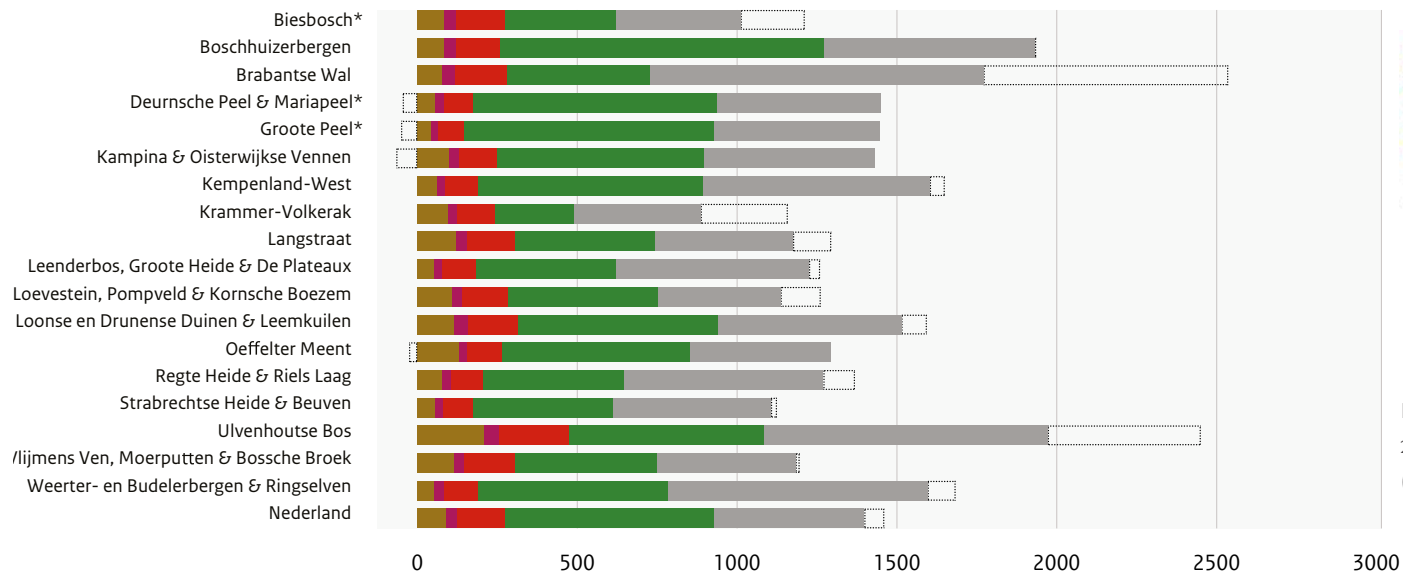
2.2.3 Herkomst stikstofdepositie per sector per Brabants Natura 2000-gebied

Figuur 2.7 geeft inzicht in de totale depositie (Nederland inclusief buitenland) vanuit alle sectoren op de Brabantse Natura 2000-gebieden. Zoals is te zien is de depositieverdeling per gebied anders vanwege ruimtelijke verschillen. Voor alle gebieden geldt dat de sectoren landbouw en mobiliteit de grootste bijdrage leveren aan de totale depositie.

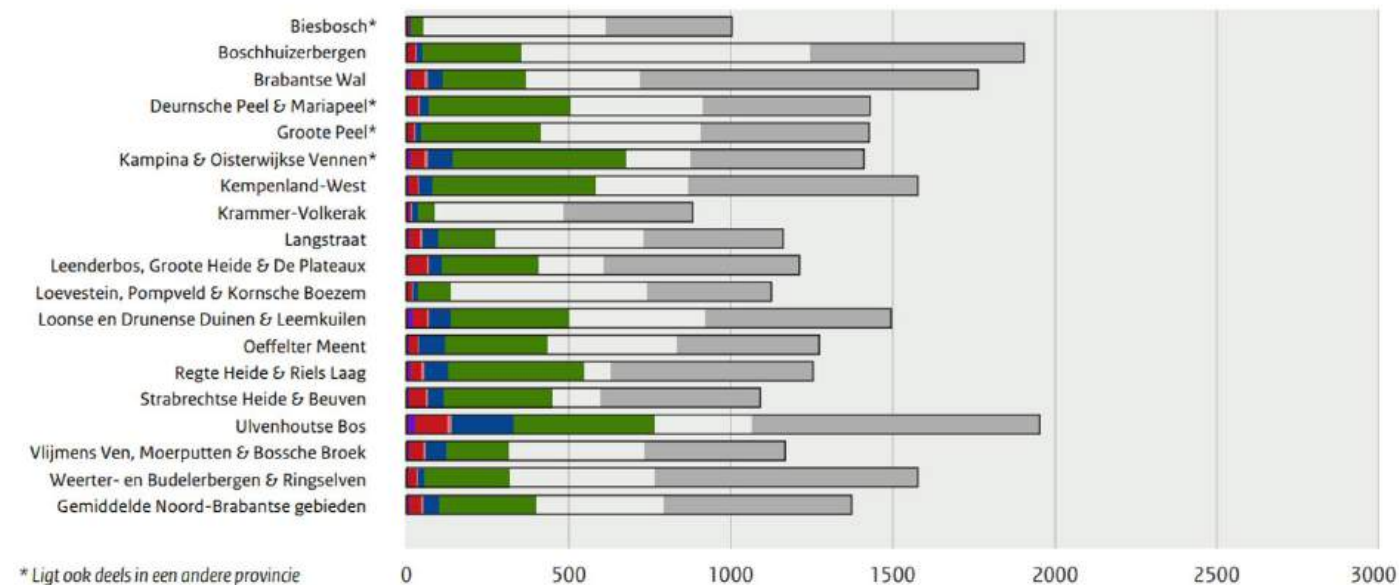
Figuur 2.8 is een verbijzondering van figuur 2.6 en laat zien hoeveel stikstofdepositie op de Brabantse Natura 2000-gebieden plaatsvindt vanuit alleen Brabantse bronnen in vergelijking met stikstofdepositie door bronnen uit de rest van Nederland en het buitenland.

Hoe wordt stikstofdepositie berekend?

De stikstofdepositie in Nederland is ruimtelijk gedifferentieerd en wordt met een modelberekening bepaald. De modelberekening is bedoeld om de werkelijkheid te benaderen maar bevat een onzekerheidsmarge. Deze modelberekeningen worden gekalibreerd aan de hand van metingen van de concentratie en depositie van stikstof. Aan de hand van de kalibratie wordt een meetcorrectie berekend. Deze meetcorrectie wordt toepast op de berekende totale depositie per component (NO_y en NH_x). Er vindt dus geen correctie op de afzonderlijke sectoren plaats. Zo sluit de uiteindelijke weergave zo goed mogelijk aan bij gemeten waarden. Wanneer de metingen afwijken van de modelwaardes, worden de berekeningen daarvoor gecorrigeerd. Dit noemt men de meetcorrectie (RIVM, 2023a). In gebieden als Brabantse Wal en Ulvenhoutse Bos is de meetcorrectie hoog. Voor de Deurnsche Peel & Mariapeel, Groote Peel en Kampina & Oisterwijkse Vennen geldt een negatieve meetcorrectie. Dat wil zeggen dat daar de metingen meer stikstofdepositie meten dan op basis van de modelberekeningen verwacht wordt. Om de modelberekeningen bij te stellen wordt dan een negatieve meetcorrectie toegepast. De methodiek voor de meetcorrectie wordt jaarlijks door het RIVM geüpdatet en er wordt onderzoek gedaan om de verschillen tussen modelberekeningen en metingen significant kleiner te maken (o.a. onderzoek naar ammoniakemissies van zee).



Figuur 2.7: Gemiddelde stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant (peiljaar 2021)
(Bron: AERIUS Monitor 2023, bewerking kennisconsortium)

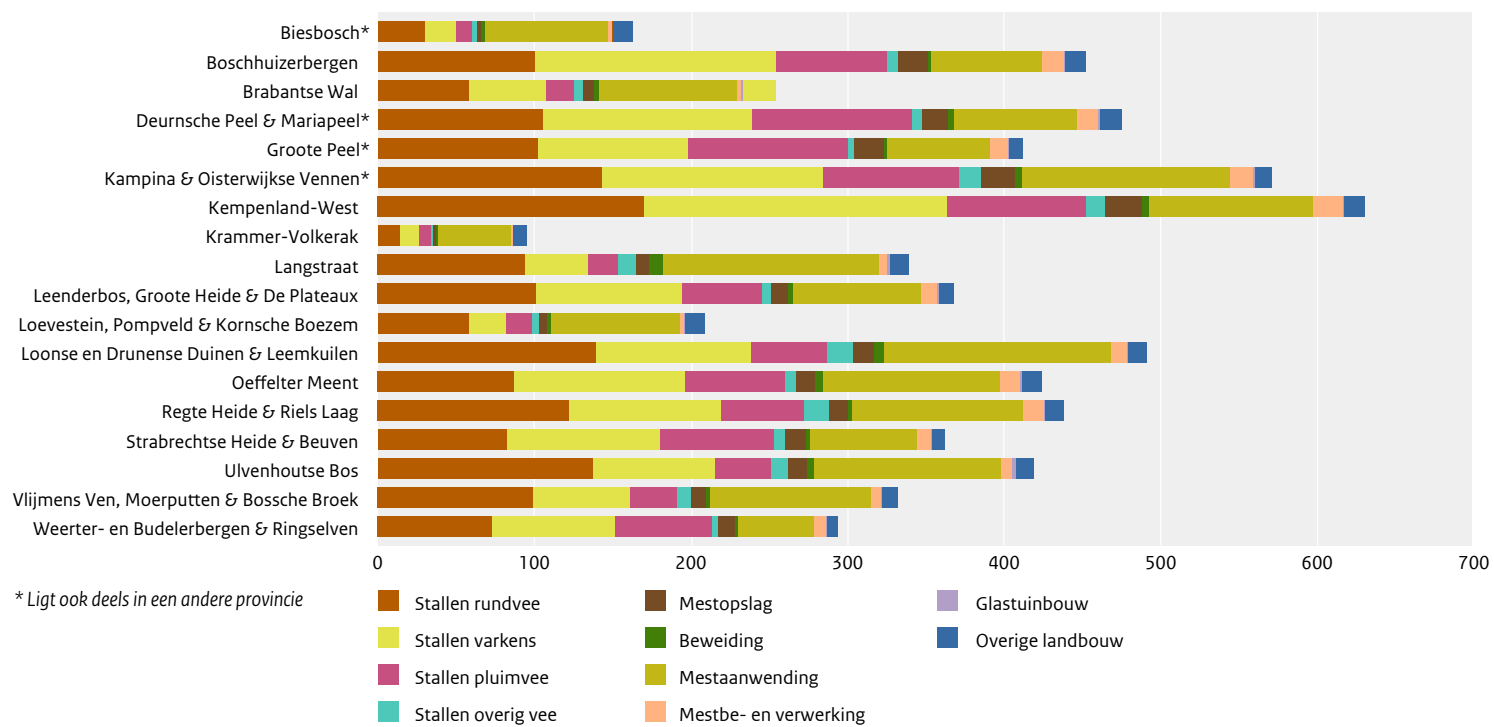


Figuur 2.8: Aandeel Noord-Brabantse depositie op gemiddelde stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant (peiljaar 2021)
(Bron: AERIUS Monitor 2023 & DASH-data RIVM 2023, bewerking kennisconsortium)

* Ligt ook deels in een andere provincie

In bijlage 2 is een overzicht opgenomen met per Natura 2000-gebied het aandeel van de Brabantse bijdrage aan de depositie ten opzichte van de bijdrage uit andere provincies en ten opzichte van de totale depositie uit binnen- en buitenland (peiljaar 2021).

Omdat de landbouw een grote bijdrage levert aan de stikstofdepositie in Brabantse natuurgebieden, is in figuur 2.9 een verdere uitsplitsing weergegeven van de bijdrage van diverse bronnen binnen de landbouw. De emissies uit stallen van veehouderijen en de emissies door de aanwending van mest zorgen voor de grootste stikstofdepositiebijdragen. De omvang en verdeling per sub-sector verschilt per gebied.



Figuur 2.9: Herkomst stikstofdepositie per Brabantse Natura 2000-gebied uit GGA-aanpak. Bijdrage Brabantse landbouw per sub-sector (Bron: DASH-data RIVM 2023, bewerking kennisconsortium)

2.3 Overschrijding van de Kritische Depositiewaarde

De KDW is een grens voor stikstofdepositie waarboven het risico niet kan worden uitgesloten dat de kwaliteit van een habitatype wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van stikstofdepositie. Wanneer de KDW wordt overschreden zijn negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie op de instandhoudingsdoelen van het habitatype naar alle waarschijnlijkheid niet uit te sluiten. Hierbij geldt hoe hoger de overschrijding van de KDW en hoe langduriger die overschrijding plaatsvindt, hoe groter het risico is op ongewenste effecten op het habitatype. Er zullen dan herstelmaatregelen nodig blijven om het habitatype duurzaam in stand te houden. Andersom geldt dat iedere afname van de mate en duur van overschrijding bijdraagt aan het dichterbij brengen dan wel realiseren van de instandhoudingsdoelen. Overigens is voor de instandhouding van habitatypes en -soorten niet alleen de aanpak van de overmaat aan stikstofdepositie belangrijk. Andere milieucondities, ruimtelijke condities, goed beheer en waterhuishouding zijn eveneens van belang.

Landelijk is afgesproken om in 2035 74% van het areaal stikstofgevoelige natuur in Nederland onder de KDW te krijgen. In 2021 lag 28% van het oppervlak stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden onder de KDW (rekening houdend met de bijgestelde kritische depositiewaarden in 2023 (RIVM, 2023)). Het percentage voor de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant was in 2021 aanzienlijk lager dan het landelijk gemiddelde, namelijk 10%. Op 90% van het areaal is er sprake van overschrijding (zie tabel 2.2).

Actualisatie Kritische Depositiewaarden

Vanaf oktober 2023 zijn nieuwe inzichten uit metingen en wetenschappelijk onderzoek over de stikstofuitstoot en -neerslag verwerkt. Onderdeel van de actualisatie is het verwerken van de bijgestelde Kritische Depositie Waarden. Deze waarden worden ongeveer elke tien jaar op Europees niveau geactualiseerd op basis van internationaal onderzoek. De bijgestelde Kritische Depositie Waarden (KDW) zijn opgenomen in een rapport van de WUR in samenwerking met PBL en B-Ware (Wamelink et al., 2023). Deze nieuwe wetenschappelijke inzichten zijn nog niet vertaald in een herijking van de stikstofreductiedoelen op nationaal niveau of in stikstofreductiedoelen voor provincies.

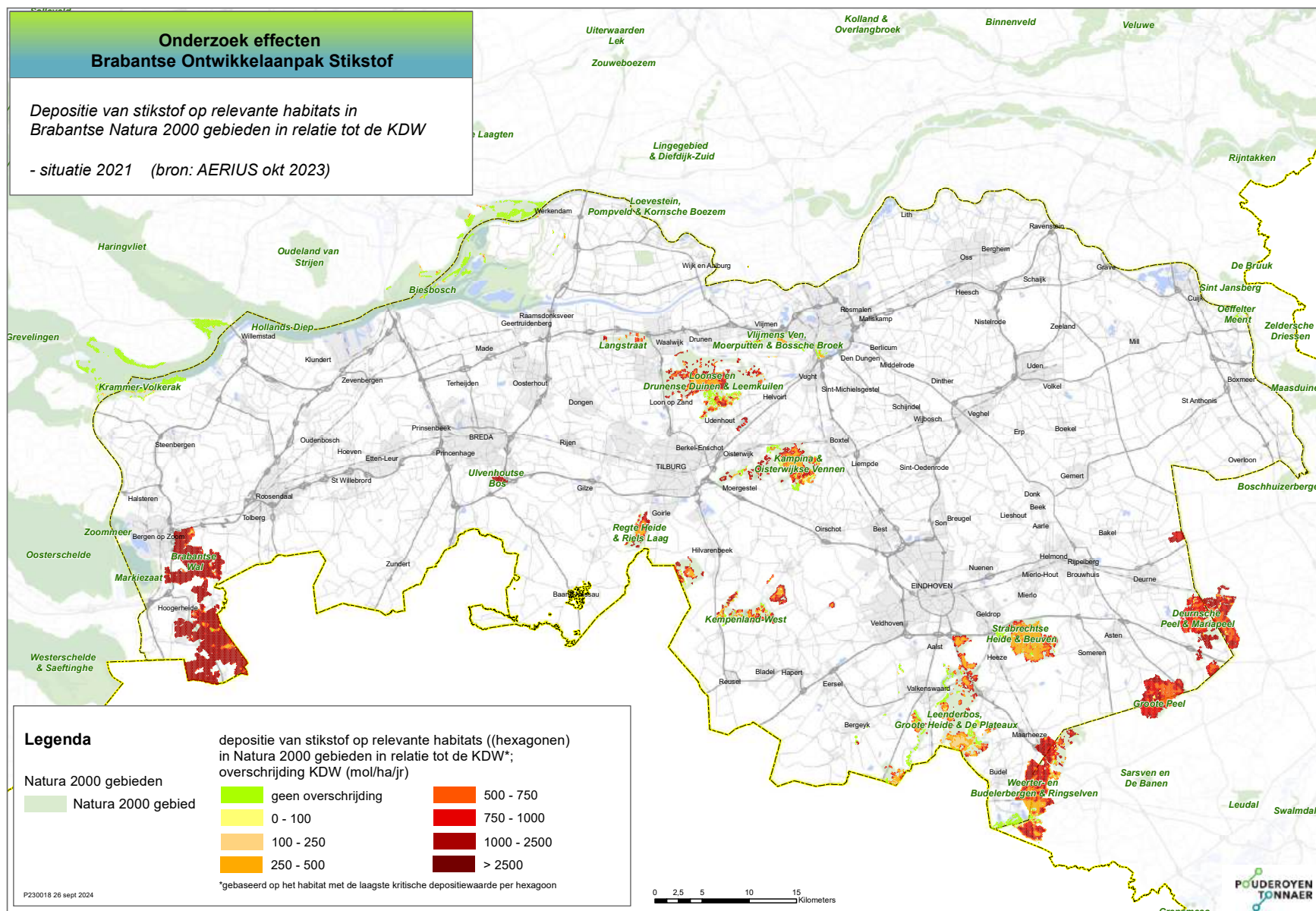
Het streven van de provincie Noord-Brabant om minimaal de helft van de hectares natuur in de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in 2030 op een aanvaardbaar stikstofniveau te krijgen, is niet binnen bereik als een depositie onder de KDW als maatstaf voor een aanvaardbaar stikstofniveau wordt gebruikt. De verwerking van de nieuwe inzichten over de KDW's heeft het bereiken van dat streven moeilijker gemaakt.

Tabel 2.2 geeft voor alle stikstofgevoelige natuur in de Brabantse Natura 2000-gebieden weer hoe groot het areaal is waar niet te veel stikstof neerdaalt (en wat dus onder de KDW ligt). Voor de gehele provincie Noord-Brabant geldt dat gemiddeld circa 10% van het areaal van stikstofgevoelige natuur onder de KDW ligt. De Brabantse ambitie is dat in 2030 minimaal 50% van de hectares stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Brabant onder de KDW uitkomt.

Habitat oppervlak in hectare			AERIUS Monitor 2023 (totale depositie) Peiljaar 2021	
Gebied nr.	Gebiedsnaam	Totaal, relevant habitat	Ha Oppervlak > KDW	Percentage > KDW
1	Biesbosch	336,7	2,9	8%
2	Boschhuizerbergen	33,5	32,3	97%
3	Brabantse Wal	3.923,4	3.914,0	100%
4	Deurnsche Peel & Mariapeel	1.325,3	1.325,3	100%
5	Groote Peel	1.010,4	1010,4	100%
6	Kampina & Oisterwijkse Vennen	663,9	589,6	89%
7	Kempenland-West	423,1	403,2	95%
8	Krammer-Volkerak	289,7	9,0	3%
9	Langstraat	12,7	11,4	90%
10	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	895,9	702,5	78%
11	Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	62,7	1,5	2%
12	Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	637,7	573,9	90%
13	Oeffelter Meent	6,5	0,6	9%
14	Regte Heide & Riels Laag	157,4	155,7	99%
15	Strabrechtse Heide & Beuven	921,4	771,9	84%
16	Ulvenhoutse Bos	40,0	40,0	100%
17	Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	23,5	16,0	68%
18	Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	1.934,4	1.867,0	97%
	Totaal Noord-Brabant	12.698,1	11.452,1	90,2%

Tabel 2.2: Areaal stikstofgevoelige natuur boven de kritische depositiewaarde voor peiljaar 2021 (bron: AERIUS Monitor, 2023).

In bijlage 3 zijn kaarten opgenomen met voor het peiljaar 2021 de hoogte van de overschrijding van de KDW (in mol/ha/jaar) en de mate van overschrijding (de hoogte van de overschrijding als percentage van de KDW). Deze kaarten zijn gebaseerd op AERIUS Monitor 2023 (versie oktober 2023). In figuur 2.9 is de mate van overschrijding weergegeven (peiljaar 2021, gebaseerd op de nieuwe KDW's uit 2023).



Figuur 2.9: Depositie van stikstof in 2021: mate van KDW-overschrijding. (Bron: AERIUS Monitor oktober 2023. Depositie in peiljaar 2021, bijgestelde KDW's 2023, bewerking kennisconsortium)

2.4 Conclusies naar aanleiding van de huidige situatie (2021)

Op basis van dit hoofdstuk gelden de volgende conclusies:

- ▶ De belangrijkste stikstofbronnen in Noord-Brabant zijn afkomstig uit de landbouw (vooral ammoniak), verkeer en vervoer en industrie (voornamelijk stikstofoxiden).
- ▶ De emissies vanuit de provincie Noord-Brabant zijn groot in vergelijking met de meeste andere provincies.
- ▶ De herkomst van de stikstofdepositie op Brabantse stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden komt voor een derde uit Brabant zelf (gemiddeld 33% van de totale depositie). Het grootste gedeelte van deze bijdrage is afkomstig vanuit de landbouw.
- ▶ Maatregelen zoals voorgesteld in de BOS 2.0 kunnen enkel effect hebben op de Brabantse bijdrage aan de totale depositie. Voor een afname van de totale depositie en met het oog op het behalen van de kritische depositiewaarden is de provincie ook afhankelijk van de reducties van emissiebronnen in andere provincies en het buitenland. Net zoals de reductie in Noord-Brabant van belang is voor andere provincies en de depositie in het buitenland.
- ▶ Slechts 10% van het areaal stikstofgevoelige habitats binnen de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant ligt op dit moment onder de (geactualiseerde) kritische depositiewaarden. De overschrijding is vaak erg groot. Om een belangrijke toename van het areaal onder de kritische depositiewaarden te bereiken is een sterke reductie van de stikstofemissie nodig. Zowel bij bronnen in Noord-Brabant als in andere provincies en het buitenland.
- ▶ De provincie Noord-Brabant heeft de in de BOS 1.0 opgenomen ambitie (Provincie Noord-Brabant, 2020) overgenomen om in 2030 50% van het areaal stikstofgevoelige natuur onder de KDW te krijgen. De actualisatie van de kritische depositiewaarden in 2023 heeft het bereiken van dat streven moeilijker gemaakt.

3. Landbouw

Gezien het feit dat de Brabantse landbouwbronnen de grootste bijdragen leveren aan de stikstofdepositie vanuit alle Brabantse bronnen op Brabantse natuurgebieden, bevat de BOS 2.0 een aantal mogelijke maatregelen om de stikstofuitstoot uit deze sector te verminderen. Dit hoofdstuk biedt inzichten in de effecten van deze maatregelen op de ammoniakemissie en de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitats in de 18 Brabantse Natura 2000-gebieden die onderdeel zijn van de scope van deze studie. Hiervoor wordt het jaar 2030 als tijdshorizon aangehouden.

De maatregelen betreffen de generieke maatregelen die Brabant breed genomen worden en gelden voor alle landbouwbedrijven en enkele maatregelen die van toepassing zijn in specifieke gebieden of voor specifieke bedrijven. In beide gevallen kan dit betekenen dat het maatregelen zijn die door het Rijk zijn geïnitieerd of door de provincie Noord-Brabant zelf. Tegelijkertijd vinden er ook ontwikkelingen tot 2030 plaats die niet direct het gevolg zijn van beleid of maatregelen gericht op stikstof, maar die wel effect hebben op de stikstofemissies, zoals bijvoorbeeld de afname van landbouwareaal voor stedelijke uitbreiding, natuur of infrastructuur.

Voorafgaand aan de analyse van de effecten van de maatregelen beschrijft paragraaf 3.1 welke bronnen binnen de landbouw in Noord-Brabant een belangrijke bijdrage leveren aan de emissies en depositie. Ook wordt meer inzicht gegeven in de ontwikkeling die al plaatsvond in de landbouw ten opzichte van peiljaar 2018 (het referentiejaar dat in dit rapport voor

de emissiereductieopgave wordt gehanteerd) en 2021 (meest recente jaar waarvoor bij aanvang van het onderzoek emissie- en depositiedata beschikbaar waren).

Bij de berekeningen is er bij beëindiging van de veehouderijen gerekend met de depositie die vanuit een veehouderij resteert als voldaan is aan de eisen uit de Omgevingsverordening. Dit is onder meer gedaan om dubbeltellingen met betrekking tot enerzijds de reductie door aanpassing van stallen en anderzijds de reductie door krimp van de veestapel, te voorkomen. In werkelijkheid kan er sprake zijn van een andere volgorde. Reductie van de veestapel door deelname van veehouderijen aan beëindigingsregeling en aanpassing van stallen op veehouderijlocaties die doorgaan. Voor de stikstofreductie die bereikt kan worden in 2030 heeft dat geen invloed. Voor de tussengelegen jaren kunnen er wel verschillen optreden voor wat betreft de ammoniakreductie die aan stalmaatregelen of aan beëindiging kan worden toegerekend. Bijvoorbeeld in de situatie dat er relatief veel bedrijven stoppen met hun activiteiten die niet nog in stalmaatregelen hebben geïnvesteerd.

3.1 Landbouwbronnen en ontwikkelingen ammoniakemissie en bijbehorende stikstofdepositie 2018-2021

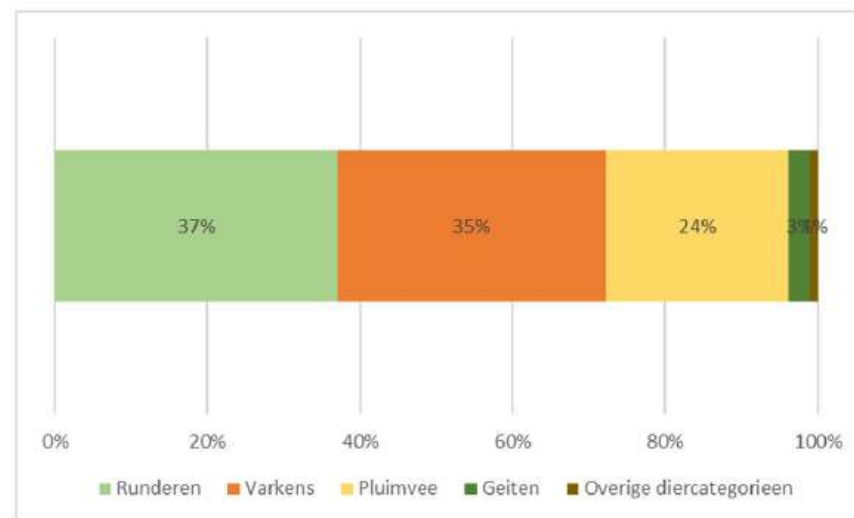
3.1.1 Landbouwbronnen

De landbouwsector draagt bij aan de uitstoot van zowel ammoniak als stikstofoxiden. In de BOS 2.0 leiden de landbouwmaatregelen met name op vermindering van de uitstoot van ammoniak. De uitstoot

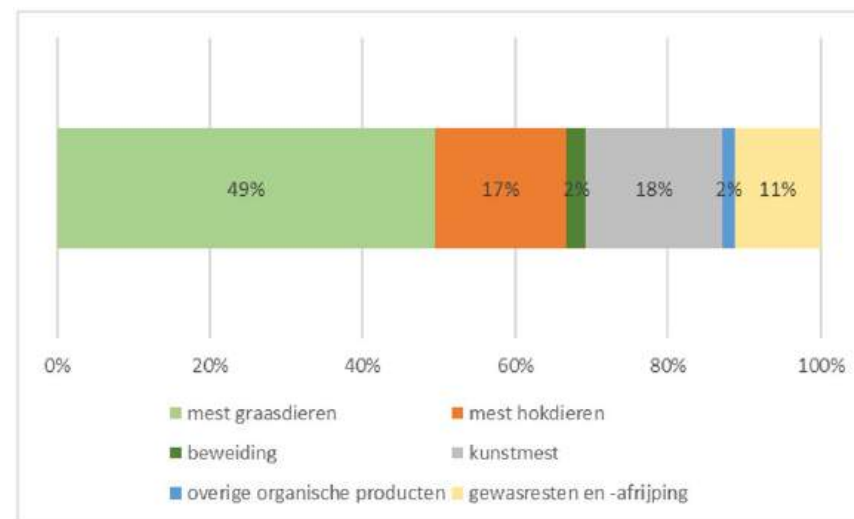
van stikstofoxiden door de landbouw wordt vooral veroorzaakt bij het verwarmen van kassen en bij het gebruik van mobiele (landbouw) werktuigen (zie figuur 2.2 in hoofdstuk 2). Landelijk gezien geldt geen specifieke doelstelling voor stikstofreductie voor deze bronnen.

De belangrijkste bronnen voor de uitstoot van ammoniak zijn stallen van veehouderijen, toediening van dierlijke mest en kunstmest op agrarische percelen, beweiding en mestopslag. In totaal bedraagt in 2021, volgens berekeningen met INITATOR (zie bijlage 6), de ammoniakemissie 17,4 kton NH_3 . Dit is minder dan de totale ammoniakemissie uit de landbouw in Noord-Brabant, te weten 19,24 kton NH_3 (zie tabel 2.1). Dat komt omdat in de totale ammoniakemissie ook de emissies van hobbybedrijven en particulieren (bedrijven die niet geregistreerd staan bij de Landbouwtelling) en het gebruik van mest op natuurgronden zijn meegenomen. Daarnaast zijn er kleine methodische verschillen tussen de Emissieregistratie en INITIATOR.

De ammoniakemissie vanuit de landbouw vormt de grootste bron voor de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant. Dit komt de aanwezigheid van veel veehouderijen in Noord-Brabant in een relatief hoge dichtheid en door het grote areaal landbouwgrond waar mest wordt aangewend. Ruim 70% van de totale ammoniakemissie uit de landbouw in Noord-Brabant komt uit stallen, de overige 30% emitteert vanuit de landbouwgronden. In 2021 ging het om 12,5 kton NH_3 uit de stallen, waarbij 37% afkomstig is uit de rundveehouderij, 35% uit de varkenshouderij en 24% uit de pluimveehouderij (zie figuur 3.1). Vanuit de veldemissies geldt in totaal een bijdrage van 4,9 kton NH_3 ,



Figuur 3.1 Relatieve verdeling naar bronnen van de stal- en opslagemissies vanuit de landbouw in provincie Noord-Brabant (Bron: INITIATOR, peiljaar 2021).



Figuur 3.2 Relatieve verdeling naar bronnen van de veldemissies vanuit de landbouw in provincie Noord-Brabant (Bron: INITIATOR, peiljaar 2021).

waarbij het merendeel afkomstig is uit de aanwending van dierlijke mest (totaal 66%), maar ook van kunstmest (18%), weidegang (2%), overige organische producten (2%) en het restant als gevolg van gewasafrijping en gewasresten (zie figuur 3.2).

3.1.2 Ontwikkeling ammoniakemissies landbouw tussen 2018-2021

Ontwikkeling op basis van werkelijk geregistreerde dieren aantallen 2018-2022

Met behulp van INITIATOR (zie bijlage 6) worden de ammoniakemissies uit de landbouw berekend. INITIATOR maakt daarbij gebruik van de actuele dieren aantallen, gewaspercelen en overige bedrijfsinformatie van de individuele bedrijven zoals deze geregistreerd staan bij Landbouwtelling en Basis Registratie Percelen. Peiljaar 2021 was bij aanvang van deze studie het meest recente jaar waarvoor deze data beschikbaar was.

In de periode 2018 tot 2021 is de ammoniakemissie in Noord-Brabant gedaald met 2,6 kton NH_3 (zie tabel 3.1). De grootse daling (2,1 kton NH_3) heeft plaatsgevonden in de emissies uit stallen, met name door afname van het aantal dieren in de melkvee-, varkens- en pluimveehouderij, het verbod op de pelsdierhouderij vanaf 8 januari 2021 en verdere verduurzaming van de stallen, waarbij rekening gehouden wordt dat in de praktijk niet alle emissiearme staltypen conform de emissienormen functioneren. Voor deze staltypen is daarom een praktijkcorrectie toegepast volgens de systematiek die NEMA hanteert (zie Bruggen van et al, 2023).

Een deel van de opgave voor de reductie van ammoniakemissies in de landbouw (circa 7 kton NH_3 in 2030 ten opzichte van 2018, zie hoofdstuk 1) is daarmee reeds bewerkstelligd.

Ammoniakemissie in provincie Noord-Brabant in kton NH_3			
	stal	veld	totaal
Feitelijke situatie 2018	14,6	5,4	20,0
Feitelijke situatie 2021	12,5	4,9	17,4
Reductie 2018-2021	2,1	0,5	2,6

Tabel 3.1 Ammoniakemissie in provincie Noord-Brabant in 2018 en 2021 Bron: INITIATOR, peiljaar 2021.

Ontwikkeling

Ontwikkeling op basis van registratie vergunningen 2018-2022

Cijfers op basis van de registratie van milieutoestemmingen (vergunningen en meldingen) van veehouderijen in Noord-Brabant laten in de periode 2018-2022 een vergelijkbare afname zien.

Een analyse van de ontwikkeling van de vergunde ammoniakemissie is onder andere van belang om inzicht te geven in de behaalde en te bereiken emissiereducties door verduurzaming van stallen en de (on)mogelijkheden om eerder vergunde maar nog niet benutte stikstofruimte te benutten. Zie het rapport 'Onderzoek effecten maatregelen landbouw voor stikstof en klimaat', provincie Noord-Brabant van Pouderoyen Tonnaer, december 2023.

Ontwikkeling vergunde emissie van ammoniak uit stallen van veehouderijen sinds 2000

Tussen 1 januari 2000 en 1 juli 2024 is de vergunde en geregistreerde emissie van ammoniak uit stallen van Brabantse veehouderijen gehalveerd, uitgaande van de actuele wettelijke emissiefactoren. Als er rekening wordt gehouden met praktijkcorrecties is de procentuele afname circa 33%. Het aantal veehouderijlocaties is gedaald met 37% sinds 2000. De economische omvang van de vergunde veestapel (op basis van aantal en type dierplaatsen) is per 1 juli 2024 nagenoeg gelijk aan de omvang op 1 januari 2000, maar daalt vanaf 2018 (Bron: registratie vergunde dierplaatsen en stallen, BVB en KRD Noord-Brabant, 1 jan 2000 tot 1 juli 2024 (bewerking kennisconsortium)).

Bij de inschattingen over de behaalde en de te behalen emissiereductie op basis van verleende vergunningen voor veehouderijen, is een correctie toegepast voor het niet-benutte deel van de vergunningen, de zogenaamde latente ruimte. De latente ruimte is in het algemeen het grootst bij melkrundvee en vleeskalveren en kleiner bij varkens, pluimvee en geiten. De vergunde ammoniakemissie uit stallen is tussen 2018 en medio 2022 (dus een periode van 4,5 jaar), rekening houdend met een correctie voor de latente ruimte, afgenomen met circa 2 kton NH_3 /jaar (uitgaande van een goede werking van stallen) en met een praktijkcorrectie voor het minder goed functioneren van stallen met 2,5 kton NH_3 /jaar.

3.1.3 Ontwikkeling stikstofdepositie ten gevolge van ammoniak-emissies landbouw tussen 2018-2021

De stikstofdepositie op de stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant ten gevolge van de ammoniakemissies uit de landbouw staat in figuur 3.3 weergegeven. De figuur laat de spreiding zien in de stikstofdepositie van de bijdrage van de Brabantse landbouwbronnen op de 18 Brabantse stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden en splitst deze uit naar stal- en opslagemissies en veldemissies. De spreiding in de bijdrage vanuit de stallen is groot en varieert in 2021 tussen de gebieden van ca. 50 mol/ha/jaar tot ca. 475 mol/ha/jaar, met een gemiddelde stikstofdepositie van 270 mol/ha/jaar (mediaan). In 2018 was de spreiding groter en bedroeg de gemiddelde stikstofdepositie 310 mol/ha/jaar.

De spreiding in de bijdrage vanuit de veldemissies is geringer dan de bijdrage vanuit de stal- en opslagemissies en varieert in 2021 van ca. 30 mol/ha/jaar tot 130 mol/ha/jaar, met een gemiddelde stikstofdepositie van 80 mol/ha/jaar (mediaan). In 2018 bedroeg de gemiddelde stikstofdepositie 90 mol/ha/jaar. In figuur 3.3 staat voor peiljaar 2021 ook weergegeven voor zowel de stal- en opslagemissies als voor de veldemissies wat het aandeel is van de Brabantse bijdrage ten opzichte van de totale Nederlandse sectorbijdrage (bijdrage depositie t.g.v. emissies uit Brabant ten opzichte van de bijdrage uit vergelijkbare emissies uit andere provincies). Voor de stal- en opslagemissies geldt dat de Brabantse bijdrage ca. 70% is en voor de veldemissies gaat het om een bijdrage van ca. 50%.

Tussen 2018 en 2021 bedraagt, ten gevolge van de afname van de ammoniakemissie uit de Brabantse landbouw, de gemiddelde reductie in stikstofdepositie 50 mol/ha/jaar (40 mol/ha/jaar ten gevolge van de verminderde stal- en opslagmissies en 10 mol/ha/jaar ten gevolge van minder veldemissies).



Figuur 3.3 Depositiebijdrage van de landbouw in Noord-Brabant (spreiding over de 18 Natura 2000-gebieden en mediaan) uitgesplit naar stalemissies (totaal en rundvee, pluimvee, varkens en overige dieren apart) en veldemissies voor peiljaar 2018 en peiljaar 2021 (berekend met INITIATOR en AERIUS, berekening kennisconsortium). Sectorbijdrage betekent het aandeel dat Noord-Brabant heeft in depositie uit stallen of het veld.

3.2 Effecten van generieke landbouwmaatregelen tot 2030 op de ammoniakemissie en stikstofdepositie

In deze studie worden een aantal clusters van landbouwmaatregelen die in de BOS 2.0 worden opgenomen nader geanalyseerd:

- Generieke maatregelen met betrekking tot technische en/of managementaanpassingen in stallen
- Generieke maatregelen met betrekking tot vermindering van de veestapel
- Generieke maatregelen met betrekking tot verduurzaming grondgebruik

Deze clusters worden in paragraaf 3.2.1 t/m 3.2.3 uitgewerkt. In paragraaf 3.2.4 wordt het effect van de maatregelen uit de drie clusters in totaliteit weergegeven.

3.2.1 Technische en/of managementaanpassingen in stallen

Dit cluster aan maatregelen bestaat uit de stallenmaatregel in Noord-Brabant en eventuele aanvullende managementmaatregelen in de stallen.

Emissiereductie-eisen Omgevingsverordening Noord-Brabant (OV)
Zoals beschreven in paragraaf 3.1 is ruim 70% van de ammoniakemissie uit de landbouw in Noord-Brabant afkomstig uit stallen. De emissiereductie-eisen uit de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant hebben een groot effect op de uitstoot van ammoniak van deze stallen in 2030. Het gaat ook gepaard met grote onzekerheden en is afhankelijk van de implementatiegraad van de emissiearme stallen en de mate waarin

de stallen werken. Om hier meer zicht op te krijgen zijn op basis van het jaar 2021 in INITIATOR een aantal varianten doorgerekend. In het jaar 2021 wordt rekening gehouden met de in dat jaar aanwezige emissiearme stallen (opgave landbouwtelling) en de, voor zover bekend, mindere effectiviteit van deze stallen (praktijkcorrectie). De volgende hypothetische varianten zijn hierop doorgerekend:

- ▶ Peiljaar 2021 zonder praktijkcorrectie. Dat wil zeggen de huidige emissiearme stallen zijn 100% effectief
- ▶ Peiljaar 2030 waarin alle stallen voldoen aan de emissienormen volgens 2028, gebaseerd op de dieren aantallen van 2021 met de praktijkcorrectie zoals die in 2021 ook wordt toegepast.
- ▶ Peiljaar 2030 waarin alle stallen voldoen aan de emissienormen volgens 2028 gebaseerd op de dieren aantallen van 2021 zonder praktijkcorrectie.

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de ammoniakemissies uit Brabantse stallen voor deze drie varianten, uitgesplitst naar de verschillende diercategorieën. In geval de huidige emissiearme stallen die in 2021 al aanwezig zijn allemaal 100% presteren dan zou de stalemissie 17% lager, c.q. 2 kton lager zijn geweest (10,32 kton NH_3 in plaats van 12,37 kton NH_3). De grootste effecten zijn daarbij zichtbaar bij de varkens en pluimvee, respectievelijk 20% en 32% lagere stalemissies in deze diercategorieën. Voor rundvee gaat het om 5% lagere stalemissies. In deze diercategorie worden grote praktijkcorrecties toegepast (emissiearme vloeren geven geen betrouwbare emissiereducties), maar het aantal dieren die in deze stallen staat in 2021 is nog maar beperkt in Noord-Brabant. In geval in 2030 alle dieren in stallen staat die emissiearm zijn maar op

basis van de huidige praktijkcorrecties niet werken, is het effect van vermindering van de stalemissies zeer beperkt ten opzichte van 2021: de emissie neemt van 12,37 kton NH_3 in 2021 af naar 11,71 kton NH_3 in 2030 (5%) (analyse op basis van de registratie van vergunningen geeft een ander beeld, o.a. verschillen in toegepaste stallen/na-geschakelde technieken tussen landbouwtelling en registratie in BVB/KRD). Dit heeft onder meer te maken met dat in NEMA voor melkvee verondersteld wordt dat de emissiearme vloeren helemaal niet werken. Meer emissiearmere vloeren geeft dus geen verandering in emissie. Voor varkens en pluimvee is het effect ook relatief beperkt omdat een groot deel van de dieren in 2021 al in emissiearme stallen staat. Kortom, implementatie van niet presterende emissiearme stallen is weinig zinvol. In geval de stallen wel optimaal presteren is de verlaging van de ammoniakemissie wel groot, de emissie daalt dan van 12,37 kton NH_3 in 2021 naar 7,07 kton NH_3 in 2030. Een reductie van 5,3 kton NH_3 (43% reductie). Zowel in de rundveehouderij (m.n. melkveehouderij) en de pluimveehouderij kunnen de stalemissies dan gehalveerd worden ten opzichte van 2021. De Brabantse reductiedoelstelling van 7 kton NH_3 kan daarmee gehaald worden, immers ten opzichte van het referentiejaar 2018 komt daar nog een al reeds bereikte emissiereductie van 2,1 kton NH_3 bij op (samen ruim 7 kton NH_3).

Het is dus mogelijk om op basis van de huidige dieren aantallen in 100% effectieve emissiearme stallen in Noord-Brabant te komen tot ruim 40% emissiereductie uit de stallen ten opzichte van 2021, de grootste bron voor ammoniakemissie. Inzet op emissiearme stallen die goed werken is

daarom belangrijk voor het behalen van de doelen m.b.t. de reductie van de ammoniakemissie in Noord-Brabant.

De Omgevingsverordening geldt als reeds vastgesteld beleid en is in die hoedanigheid dan ook al meegenomen in de landelijke emissieramingen voor 2030 die jaarlijks gemaakt worden voor de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). In de KEV2021 zijn de stalaanpassingen volgens de IOV in Noord-Brabant meegenomen, waarbij sectorspecifieke aannames gedaan zijn over de implementatiegraad van stalsystemen en de ontwikkeling van de emissiefactoren. Deze ontwikkeling in emissiefactoren van emissiearme stalsystemen zijn het gevolg van de te verwachten ontwikkeling in prestatie (door bijv. innovaties, beter management, beter onderhoud en beter toezicht), gecombineerd met het te verwachten vervangingstempo. In de KEV2021 wordt voor een emissiearme stal in de melkveehouderij op basis van deze aannames een gemiddelde emissiefactor van 7,1 kg NH₃ per dierplaats per jaar in 2030 gehanteerd (zie Vonk et al., 2021, paragraaf B5.1) met een implementatiegraad van 90% emissiearme stallen en 10% traditionele stallen. Voor varkens en pluimvee wordt in KEV2021 voor Noord-Brabant verondersteld dat in 2030 de benodigde reductiepercentages uit de Omgevingsverordening voor alle stallen gehaald worden en dat de stallen in praktijk ook zo werken (zie Vonk et al., 2021, paragraaf B5.2; varkens en paragraaf B5.3; pluimvee). Deze uitgangspunten en aannames zijn in INITIATOR geïmplementeerd, waarbij de Brabantse stalmaatregel is toegepast op de Brabantse agrarische bedrijven. De verwachting is dat hiermee tussen de 4 en 5 kton NH₃ gereduceerd zal worden.

	2021		2030 (implementatie OV2028)	
	met praktijk-correctie (NEMA)	zonder praktijk-correctie	met praktijk-correctie	zonder praktijk-correctie
Runderen	4,54	4,32	4,38	2,37
Varkens	4,30	3,43	4,07	2,82
Pluimvee	2,94	1,99	2,68	1,31
Geiten	0,35	0,35	0,35	0,35
Overige dieren	0,23	0,23	0,23	0,23
Totaal	12,37	10,32	11,71	7,07
		relatieve afname t.o.v. peiljaar 2021 (met praktijk-correctie)		
Runderen		5%	4%	48%
Varkens		20%	5%	34%
Pluimvee		32%	9%	56%
Geiten		0%	0%	0%
Overige dieren		0%	0%	0%
Totaal		17%	5%	43%

Tabel 3.2 Verandering in emissies bij implementatie van emissiearme stallen conform de Omgevingsverordening, met en zonder praktijkcorrectie.

Verwachte ontwikkeling stalemissies op basis van registratie vergunningen, 2022-2030

Er is op basis van de registratie van vergunningen door Pouderoyen Tonnaer in 2023 een raming gemaakt van te bereiken stalemissiereducties door verduurzaming van oudere stallen. Op basis van de vergunde veebezetting en stallen van veehouderijen in Noord-Brabant in juli 2022 in combinatie met de provinciale ammoniakemissie-eisen die gelden vanaf 2024/2026, is de verwachte emissiereductie uit stallen geraamd op een waarde tussen 3 kton NH_3 /jaar (tegenvallende prestaties stallen) en 5 kton NH_3 /jaar (goede prestaties stallen). In deze bandbreedteraming is geen rekening gehouden met een afname van het aantal dierplaatsen te opzichte van 2022 vanwege deelname van Brabantse veehouderijen aan opkoopregelingen.

In dat onderzoek is geconstateerd dat stalemissiereducties door modernisering van verouderde stallen en een goede werking van emissiereducerende stallen van groot belang zijn voor het halen van het reductiedoelen. Maar gelet op onzekerheden over de werking van emissiearme stalsystemen en –technieken in de praktijk en onzekerheden over de uitvoerbaarheid (tijdig beschikbaar zijn van systemen waarvan de emissiereductie voldoende zeker kan worden geborgd, complexe vergunningverlening en onzekerheden over de uitvoerbaarheid), zijn er aanvullende maatregelen nodig om te borgen dat het emissiereductiedoel kan worden gehaald (Bron: rapport “Onderzoek effecten maatregelen landbouw voor stikstof en klimaat”, in opdracht van de provincie Noord-Brabant, Pouderoyen Tonnaer, 2023).

In de Omgevingsverordening is opgenomen dat er ook door het houden van minder dieren of andere maatregelen, zoals voer- en managementmaatregelen, voldaan mag worden aan de ammoniakemissie-eisen per veehouderij. Dat betekent dat als bestaande of nieuwe stallen minder goed presteren, aanvullende maatregelen op een veehouderij met verouderde stallen nodig zijn. Als die maatregelen inderdaad genomen worden, is de emissiereductie op basis van de ammoniakereisen uit de Omgevingsverordening geborgd. Vanwege bovengenoemde onzekerheden is in dit onderzoek uitgegaan van een bandbreedtebenadering, waarbij het effect van praktijkcorrecties in beeld is gebracht als verminderde ammoniakemissie- en depositiereducties uit stallen.

Managementmaatregelen

Naast technische maatregelen, zoals het aanpassen van vloeren en inzetten van luchtwassers zijn er ook managementmaatregelen mogelijk die ammoniakemissies in stallen kunnen verminderen. Denk bijvoorbeeld aan voermaatregelen en mestopslag en -bewerkingstechnieken. Van Os, et al (2023) schetsen voor de melkveehouderij verschillende mogelijkheden. De effecten van deze maatregelen op de ammoniakemissie zijn nog niet goed in te schatten. Daar komt bij dat de te bereiken emissiereducties, samen met verlagen van de veebezetting per bedrijfslocatie, ook benut kan worden om de vereiste emissiereducties volgens de Omgevingsverordening te halen. Deze maatregelen zijn daarom niet als “extra emissie- en depositiereductie” doorgerekend.

Mestbehandeling op veehouderijen en op verzamellocaties

De emissies door het opslaan en behandelen van dierlijke mest op veehouderijlocaties kan toenemen omdat de mogelijkheden om dierlijke mest aan te wenden op agrarische percelen kleiner worden (derogatiebeschikking en minder gronden waarop dierlijke mest kan worden aangewend). Tegelijkertijd kan de vorming van ammoniak uit mest worden voorkomen door de mest snel te bewerken op locaties van veehouderijen. Ook zijn er mogelijkheden om emissies uit installaties waar mest van meerdere veehouderijen wordt behandeld, te beperken.

Het streven van de provincie is dat uiteindelijk alle mest een bewerking ondergaat voordat deze wordt aangewend of opgeslagen om zo emissies te minimaliseren en de benutting van mineralen te optimaliseren

(Uitvoeringsagenda Mest, provincie Noord-Brabant, 2022). Het bewerken van alle mest die in Noord-Brabant geproduceerd wordt, leidt tot extra capaciteitsbehoefte voor het behandelen van mest op veehouderijen en verzamellocaties. Die extra capaciteit kan worden ingevuld op locaties van veehouderijen, door uitbreiding en benutting van de latente ruimte (niet-benut deel van de eerder vergunde capaciteit) op bestaande locaties en eventuele nieuwe verzamellocaties. Dat kan gepaard gaan met een toename van de huidige feitelijke emissies door het behandelen van mest.

Tegelijkertijd moet het zo snel mogelijk behandelen van mest, te beginnen op de locaties van veehouderijen, ertoe leiden dat emissies naar water, bodem en lucht (waaronder de emissie van stikstof) worden verminderd. Een toename van de stikstofemissie op locaties van veehouderijen en de verzamellocaties stuit op onmogelijkheden of randvoorwaarden qua vergunningverlening. De ammoniakemissie-eisen uit de Omgevingsverordening voor stallen van veehouderijen hebben ook betrekking op de daaraan gekoppelde mestopslag of mestbewerkingstechniek. Voor grotere mestbewerkingsinstallaties (mestbewerking op een verzamellocatie), waarbij de provincie bevoegd gezag is, gelden specifieke regels die erop zijn gericht de emissie van onder andere stof en geur te beperken. Deze regels kunnen indirect ook leiden tot een beperking van de stikstofemissie. Door ook op kleinere mestbewerkingsinstallaties (waar niet de provincie maar de gemeente bevoegd gezag is) dergelijke regels van toepassing te verklaren, kan er worden gestuurd op een afname van de stikstofemissie door de behandeling van mest op verzamellocaties.

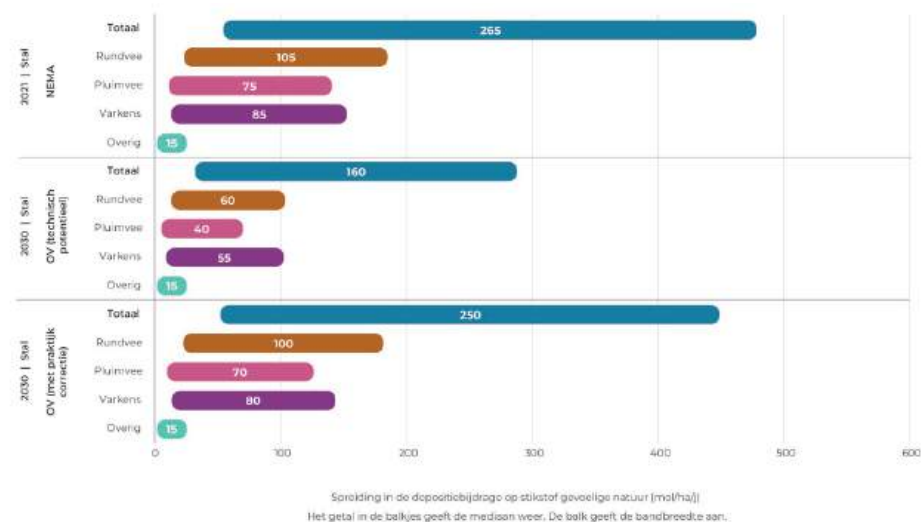
In het kader van dit onderzoek is het niet mogelijk een onderbouwde raming van de invloed van provinciaal beleid op stikstofemissies door de behandeling van mest op veehouderijlocaties en verzamellocaties in Noord-Brabant te maken. Er zijn kansen voor emissiereductie, echter een toename is ook niet uit te sluiten. Er is voor een prognose van de situatie voor de verzamellocaties (behandeling van mest van meerdere veehouderijen) in 2030 in dit onderzoek aangesloten bij de landelijke prognoses zoals opgenomen in AERIUS Monitor 2023. Voor emissies door mestbehandeling op veehouderijlocaties (behandeling van eigen mest) geldt dat deze emissies onderdeel zijn van het onderzoek naar de effecten van de ammoniakemissie voor veehouderijen uit de Omgevingsverordening, inclusief het daarbij gehanteerde bandbreedte-onderzoek.

Totaaleffect op de stikstofdepositie van de technische en/of managementmaatregelen in stallen

Figuur 3.4 geeft de bijdrage vanuit de stal- en opslagemissie weer aan de stikstofdepositie op de 18 Brabantse stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden voor het jaar 2021 en de bandbreedte voor 2030 op basis van de implementatie van de OV stalmaatregel. Als de OV stalmaatregel volledig wordt geïmplementeerd en de emissiearme stallen ook 100% presteren (zonder praktijkcorrectie) dan neemt de gemiddelde depositiebijdrage af van 270 mol/ha/jaar naar 160 mol/ha/jaar, een afname van 110 mol/ha/jaar. De spreiding in de bijdrage aan de verschillende Natura 2000-gebieden neemt ook af. De bijdrage van de runderen en varkens bedraagt dan ieder gemiddeld 60 mol/ha/jaar en voor pluimvee gemiddeld 40 mol/ha/jaar. Op het moment dat stallen niet goed werken (met

praktijkcorrectie) dan neemt de gemiddelde depositiebijdrage vanuit de stallen beperkt af, namelijk van 270 mol/ha/jaar naar 250 mol/ha/jaar, een afname van gemiddeld 20 mol/ha/jaar.

De bandbreedte van de effectiviteit van de volledige implementatie van de OV stalmaatregel varieert voor geheel Brabant van gemiddeld 20 mol/ha/jaar bij slechtwerkende stallen tot gemiddeld 110 mol/ha/jaar bij goedwerkende stallen. Hieronder en in bijlage 4 is een kaart opgenomen waarbij het effect per Natura 2000-gebied is weergegeven van het wel of niet hanteren van praktijkcorrecties bij de implementatie van de eisen die vanaf 2028 gelden. In bijlage 5 staat ook een overzicht van het effect van de praktijkcorrecties op de gemiddelde depositie per Natura 2000-gebied.



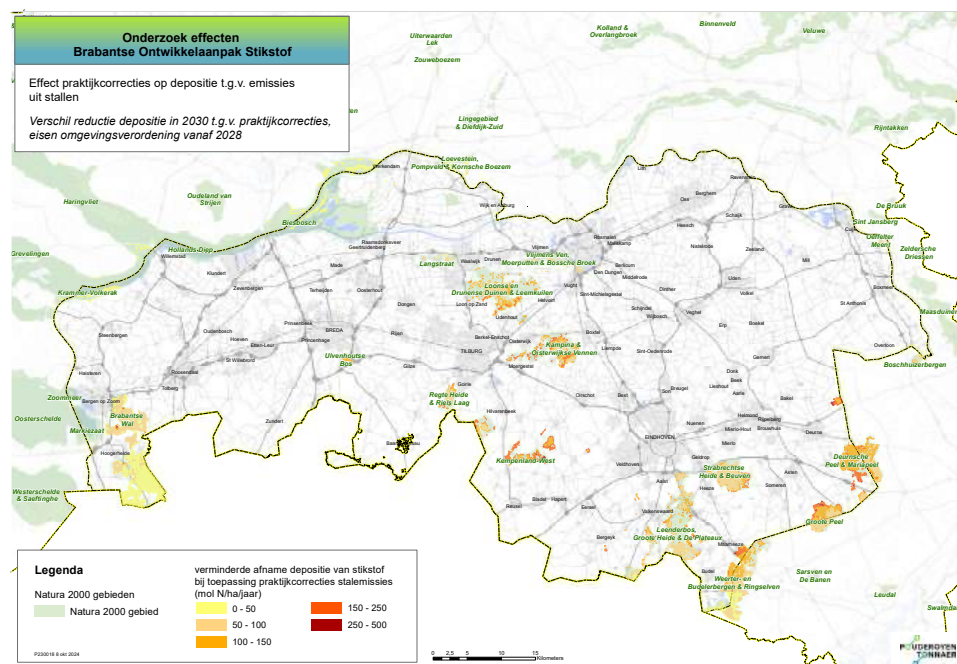
Figuur 3.4 Depositiebijdrage van de landbouw in Noord-Brabant (spreiding over de 18 Natura 2000-gebieden en mediaan) uitgesplitst naar stalemissies (totaal en rundvee, pluimvee, varkens en overige dieren apart) en peiljaar 2021 en raming 2030 bij implementatie van emissiearme stallen conform de Omgevingsverordening, met en zonder praktijkcorrectie (berekend met INITIATOR en AERIUS).

3.2.2 Generieke maatregelen met betrekking tot het vermindering van de veestapel

In de BOS 2.0 worden verschillende instrumenten genoemd die leiden tot een volumebeperking in de veehouderij. Hieronder worden de effecten van deze instrumenten uitgewerkt.

Effect deelname Brabantse veehouderijen aan landelijke regelingen (LBV/LBV-plus)

Om stikstofreductie te bewerkstelligen heeft het Rijk twee subsidieregelingen in het leven geroepen: de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (LBV) en de Landelijke



Figuur 3.5 Effect praktijkcorrectie op depositie door stalemissies

beëindigingsregeling veehouderijlocaties piekbelasters (LBV-plus). RVO heeft op 9 oktober 2024 een update van de aanmeldingen voor beide regelingen gepubliceerd (zie figuur 3.6). In Brabant hebben zich tot begin oktober 2024 160 varkens-, 78 melkvee-, 64 pluimvee-, 17 vleeskalver- en 21 gemengde bedrijven aangemeld (in totaal 340 aanmeldingen). Het is onbekend hoeveel dieren tot deze aanmeldingen behoren. Een belangrijke kanttekening is dat deze cijfers een beeld van de belangstelling voor de subsidies geven en nog niet van het aantal veehouders dat één of meerdere locaties daadwerkelijk gaat beëindigen. Veehouders die recht hebben op subsidie, kunnen op een later moment nog beslissen om niet mee te doen aan de subsidie. Het is daarom nu (najaar 2024) moeilijk in te schatten hoe groot de deelname uiteindelijk zal zijn in Noord-Brabant. Omdat ook locaties, het aantal dieren en de toegepaste staltechnieken onduidelijk zijn, is een goede inschatting van de vermindering van de ammoniakemissie en stikstofdepositie niet mogelijk.



Figuur 3.6 Indicatie belangstelling LBV en LBV-plus regeling (RVO, 9 oktober 2024)

Op 14 oktober 2024 heeft minister Wiersma van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) een Kamerbrief verstuurd over de aanpak piekbelasting. Daarin staat een analyse van de mogelijke vermindering van stikstof door de LBV en LBV-plus. Over het hele land is dit gemiddeld voor de LBV-regeling 3 mol stikstof per hectare per jaar en voor de LBV-plus regeling gemiddeld 32 mol stikstof per hectare per jaar. Deze schatting is gemaakt op basis van de aanvragen die tot nu toe ingediend zijn. Niet alle aanvragers doen uiteindelijk mee aan de subsidie. De minister gaat ervan uit dat 65% van de aanvragers besluit mee te doen.

In Noord-Brabant waren er begin oktober 340 aanmeldingen voor deelname aan de LBV- en LBV-plusregeling samen (RVO, 9 oktober 2024). Bij een deelnamepercentage van 65% zou dat betekenen dat er circa 220 locaties van veehouderijen uit Brabant deelnemen. Dat komt overeen met circa 2,5% van alle veehouderijlocaties in Noord-Brabant (bron: KRD, peildatum 1-7-2024 en CBS 2024, voorlopige cijfers).

Vermindering veestapel landelijk mestproductieplafond

De implementatie van de derogatiebeschikking zal naar verwachting leiden tot een inkrimping van de veestapel. Om onder het landelijke mestproductieplafond te moeten blijven zal de veestapel gemiddeld over de gehele linie moeten dalen met 10% ten opzichte van 2020. Voor melkvee is een dergelijke krimp misschien minder nodig indien via eiwitarm rantsoen de stikstofexcretie verminderd wordt. Groenendijk, et al., 2023 ging vooralsnog uit van 10% minder dieraantallen over alle sectoren ten opzichte van 2020. Dit is een relatief grotere daling dan verondersteld in de KEV2021.

In de prognose voor 2030 is in het scenario dat uitgaat van de derogatiebeschikking (afbouw van de derogatie) uitgegaan van 10% afname van het aantal dieren op Brabantse veehouderijen (10% ten opzichte van 2020) vanwege het verlagen van de landelijke mestproductieplafonds. Die afname van 10% overlapt deels met de afname van het aantal dieren in Brabant door deelname van Brabantse veehouderijen aan genoemde stoppersregelingen. Er is ook een prognose gemaakt voor 2030 waar uitgegaan is van behoud van derogatie. In dat scenario overlapt de stikstofreductie door een afname van het aantal dieren vanwege deelname van Brabantse veehouderijen aan stoppersregelingen maar beperkt.

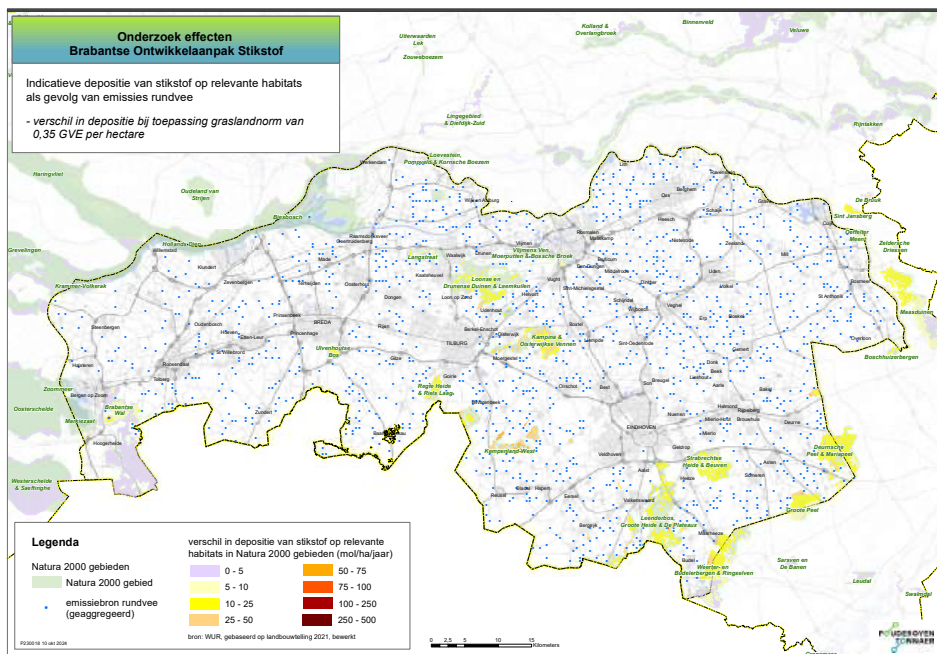
Additionele maatregelen

Naast de landelijke maatregelen die ingrijpen op de omvang van de veestapel zijn er ook nog provinciale volumemaatregelen, zoals de provinciale ruimte voor ruimte (verruimd), maatwerkaanpak/pincetaanpak voor specifieke bronnen, verhoging afromingspercentage extern salderen, aanpassen voorwaarden extern salderen (strenger en intrekking dierrechten).

De Ruimte voor Ruimte-regeling heeft in de periode 2000-2021 bijgedragen aan een reductie van de dierrechten c.q. mestproductie. Het grootste deel van die afname is gerealiseerd in de provincie Noord-Brabant. Onder andere een hogere benuttingsgraad van resterende rechten, de POR-regeling (ontheftingsregeling productierechten Meststoffenwet), het tijdelijk afschaffen van de compartimentering in de Meststoffenwet en het afschaffen van het melkquotum, heeft het reducerend effect van de Ruimte voor Ruimte-regeling vervolgens wel deels tenietgedaan (bron: rapport Ruimte voor Ruimte Noord-Brabant, Zuidelijke Rekenkamer, oktober 2021). Deelname van Brabantse veehouders aan een “verlengde provinciale Ruimte voor Ruimte-regeling” kan in potentie een bijdrage leveren aan de afname van de emissie en depositie van stikstof, mits er sprake is van een extra blijvende reductie van de mestproductierechten. Het potentieel effect van deelname van Brabantse veehouders aan aanvullende provinciale volumemaatregelen is afhankelijk van de nadere uitwerking en nu nog niet concreet in te schatten.

Een andere maatregel is het vergroten van de grondgebondenheid van de melkveehouderij door bijvoorbeeld een maximale veebezetting (GVE/ha) of een graslandnorm te hanteren. Het Rijk denkt na over deze maatregel. Voormalig minister Adema stelde in 2024 voor om een graslandnorm geleidelijk in te voeren (0,2 hectare grasland per GVE vanaf 1 januari 2028, 0,25 hectare grasland per GVE vanaf 1 januari 2030 en 0,35 ha grasland vanaf 1 januari 2032). Het is voornamelijk nog onduidelijk of het huidige kabinet dit voorstel gaat overnemen. Voor provincie Noord-Brabant zou dit betekenen dat de melkveestapel inclusief jongvee bij de norm van 0,2 ha/GVE met circa 0-13% krimpt, bij 0,25 ha/GVE bedraagt de krimp 0-20% en bij 0,35 ha/GVE is de krimp het grootst en ligt tussen de 28-34%. Het potentieel effect van een dergelijke krimp op de afname van de emissie- en depositie is groot. Zie figuur 3.7 waarin indicatief is weergegeven wat de afname van depositie is uit de stal- en opslagemissies van rundvee bij een krimp om aan een graslandnorm van 0,35 ha/GVE te voldoen.

Om de impact van mogelijke aanvullende maatregelen zoals provinciale volumemaatregelen, landelijke graslandnormen of andere aanvullende maatregelen die ingrijpen op de emissies uit stallen en emissies t.g.v. de aanwending van mest, zijn aan het einde van paragraaf 3.2 in de vorm van varianten in beeld gebracht. De afname van de emissie en depositie van stikstof ten gevolge van deze aanvullende maatregelen zijn niet opgenomen in het basisscenario voor 2030 omdat de aard en omvang van het toepassen van deze aanvullende maatregelen nu nog niet zijn in te schatten en omdat de effecten van deze maatregelen wellicht overlappen met de hierboven uitgewerkte maatregelen of zelfs met de uitwerking van de emissiereductie-eisen in het kader van de Omgevingsverordening Noord-Brabant door de mogelijkheid om via een lagere bezetting van de stallen aan deze eisen te voldoen.



Figuur 3.7 Indicatie afname depositie door stal- en opslagemissies rundvee ten opzichte van 2021 bij een graslandnorm van 0,35 hectare per GVE, uitgaande dat voldaan wordt aan de norm via krimp veestapel en niet via extra grasareaal.

Latente ruimte

Latente ruimte staat voor nog onbenutte ruimte in de vergunning om meer dieren te houden dan dat er in de huidige situatie gehouden worden. Dit is een belangrijk gegeven in relatie tot stikstof omdat het in de toekomst voor een toename aan stikstofemissie en -depositie kan zorgen, terwijl juist ingezet wordt op een afname van stikstofemissie en -depositie. Binnen de Brabantse vergunningen zit (een bandbreedte van) 25-35% latente ruimte. Dit percentage varieert gemiddeld voor Noord-Brabant sterk per diersoort.

Het verminderen van de latente ruimte in vergunningen of toestemmingen leidt niet tot een afname van de feitelijke emissie en depositie, maar voorkomt een emissietoename door (gedeeltelijke) benutting van die latente ruimte. Dit effect kan optreden als het benutten van latente ruimte in de vergunningverlening als interne salderingsmogelijkheid wordt beschouwd (geen toename ten opzichte van de zogenaamde referentiesituatie natuur). Het theoretisch maximaal effect op de stikstofdepositie door het benutten van de latente ruimte is zeer groot. Bij een volledige benutting van de latente ruimte (gecorrigeerd voor reguliere fluctuaties in de stalbezetting) betreft het voor de 18 Natura 2000-gebieden circa 30% van de depositie doorstalemissies van Brabantse veehouderijen. Uitgaande van een gemiddelde depositie uit stallen van 270 mol/ha/jaar in 2021 door stal- en opslagemissies van Brabantse veehouderijen is het theoretisch maximale effect circa 90 mol/ha/jaar gemiddeld.

Benutting van de volledige latente ruimte is niet realistisch. De latente ruimte in vergunningen en meldingen van veehouderijen is al jaren min of meer een vast gegeven. Er zijn ook andere factoren, zoals dieren en fosfaatrechten, eisen en kosten van mestverwerking, financiële en economische belemmeringen en regelgeving die een benutting van de latente ruimte in de praktijk remmen. Maar ook bij een beperkte benutting van de latente ruimte kan er sprake zijn van een toename van depositie dan wel verminderde afname van de depositie.

In de onderzochte scenario's is geen rekening gehouden met een toename van het feitelijk gehouden aantal dieren maar is rekening gehouden met een afname tussen 2021 en 2030.

Totaaleffect van maatregelen betrekking tot het vermindering van de veestapel

De vermindering van de veestapel heeft in de provincie Noord-Brabant enkel effect op de stal- en opslagemissies. Omdat er sprake is van een overschot aan dierlijke mest zal voor het bemesten van de gewassen geen tekort aan dierlijke mest ontstaan in Noord-Brabant en verandert er daarmee niets in de aanwending van mest en daarmee dus ook niet in de veldemissies.

De Brabantse veehouderijen produceren veel meer mest dan er op Brabantse landbouwgronden kan worden aangewend zonder nadelige effecten op het grond- en oppervlaktewater. De prognoses die zijn openomen in de Uitvoeringsagenda Mest Noord-Brabant (november 2022) laten zien dat dit ook in de toekomst (2030) nog het geval zal zijn, ook als er sprake is van een aanzienlijk krimp van de veestapel. Er is in de Uitvoeringsagenda Mest uitgegaan van 30% krimp van de Brabantse veestapel in 2030 ten opzichte van 2020. Ook bij een afname van 30% ten opzichte van 2020 resteert nog een mestoverschot. Vanwege het mestoverschot in Noord-Brabant is voor in ieder geval de periode tot 2030 niet de omvang van de veestapel, maar het areaal landbouwgrond, de gebruiksnormen en de naleving daarvan, bepalend voor de ammoniakemissies uit de aanwending van mest in Noord-Brabant.

In de landelijke referentieramingen voor 2030 (KEV2021) wordt verondersteld dat als gevolg van vigerend beleid de melkveestapel in 2030 met 5% gedaald is ten opzichte van 2021 en dat de daling in varkens en pluimvee ten opzichte van 2021 circa 1% is (daar heeft al een grotere daling plaatsgevonden in de periode 2018-2021). Dit is een gemiddelde voor de geraamde landelijke daling. Specifiek voor provincie Noord-Brabant laten de beschikbare landbouwtellingscijfers voor de recentere jaren 2022, 2023 en 2024 zien dat voor varkens en pluimvee al een relatief grotere daling te zien is dan in KEV2021 werd verwacht voor 2030 (zie tabel 3.3). Ontwikkelingen in de provincie Noord-Brabant gaan daarmee sneller dan in landelijke ramingen verwacht.

Diercategorie	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024*
Melkvee	6%	0%	1%	0%	-1%	-1%	-2%
Overig rundvee	8%	4%	1%	0%	1%	0%	-5%
Fokvarkens	16%	10%	10%	0%	-3%	-7%	-8%
Vleesvarkens	8%	9%	5%	0%	-3%	-7%	-10%
Overige varkens	11%	9%	7%	0%	-3%	-6%	-9%
Leghennen	9%	7%	3%	0%	-5%	-2%	
Vleeskuikens	10%	3%	3%	0%	0%	-9%	
Overige kippen	-2%	-9%	-5%	0%	-7%	-4%	
Geiten	-5%	-3%	1%	0%	-3%	2%	-1%

*voorlopige cijfers

Tabel 3.3 De relatieve verandering van de veestapel in provincie Noord-Brabant ten opzichte van peiljaar 2021 (Bron: CBS Statline).

De werking van emissiearme stallen en de mate waarmee de omvang van de veestapel daalt, bepaalt of de ammoniakemissie groter of kleiner is. Tabel 3.4 geeft een overzicht van het effect op de ammoniakemissie en stikstofdepositie. Bij minder goed werkende stallen is het effect van een kleinere veestapel op de afname van de stalemissies groter dan bij goed werkende stallen.

	2021 (OV implemen- tatie 2028	Reductie t.o.v. 2021 (OV implemen- tatie 2028)			
		10%	15%	20%	25%
Ammoniakemissie (in kton NH ₃)					
Goed werkende stallen (zonder praktijkcorrectie)	7,07	0,7	1,1	1,4	1,8
Niet goed werkende stallen (met praktijkcorrectie)	11,71	1,2	1,8	2,3	2,9
Stikstofdepositie (in mol/ha/jaar)					
Goed werkende stallen (zonder praktijkcorrectie)	160	16	24	32	40
Niet goed werkende stallen (met praktijkcorrectie)	250	25	38	50	63

Tabel 3.4 Afname stal- en opslagmissies en stikstofdepositie bij verschillende percentages van afname veestapel bij goed en minder goed werkende stallen.

Bij 15% minder vee in 2030 zal er sprake zijn van ruim 1 kton ammoniakreductie bij goed werkende emissiearme stallen tot bijna 2 kton ammoniakreductie bij niet goed werkende emissiearme stallen ten opzichte van 2021. Dit leidt tot een vermindering van gemiddeld 24 tot 38 mol/ha/jaar reductie in de stikstofdepositie ten opzichte van 2021. Een reductie die kan worden vergroot als in de autonome ontwikkeling de krimp van de veestapel in Noord-Brabant extra snel gaat en als er normen komen voor grondgebondenheid van de melkveehouderij.

Verandering en verduurzaming agrarisch grondgebruik
Ander gebruik van landbouwgrond of een lagere bemesting op landbouwgrond heeft effect op de ammoniakemissies vanuit het veld. In dit cluster worden de effecten van deze maatregelen weergegeven.

Afname landbouwareaal

Vanwege de grote bouwopgave, natuurherstelopgaves, ruimtevragen voor energieopwekking (zonneparken) en klimaatadaptatie (waterberging) wordt in de KEV2021 landelijk een afname van 4% van het landbouwareaal tussen 2021 en 2030 verwacht. Als we dit percentage toepassen op het landbouwareaal in Noord-Brabant dan gaat het om bijna 9.300 ha landbouwgrond in Noord-Brabant. Deze grond zal in 2030 niet meer bemest worden en zal leiden tot een vermindering van de ammoniakemissie door de landbouw. Per ha grasland bedraagt de gemiddelde ammoniakemissie in Oost-Brabant in 2021 31,7 kg NH_3 en voor bouwland is dat 12,5 kg NH_3 . Ervan uitgaande dat er evenveel grasland als bouwland richting 2030 wordt omgezet, zal de emissiereductie van ammoniak circa 0,2 kton zijn.

In het rapport 'Onderzoek effecten maatregelen landbouw voor stikstof en klimaat' (Pouderoyen Tonnaer, 2023) is een inschatting gemaakt van effecten van (aanvullende) maatregelen, gericht op extensivering van het grondgebruik en vermindering van de aanwending van mest in zones rond Natura 2000-gebieden, op de emissie en depositie van stikstof. Uitgegaan is van een emissiereductie door minder aanwending van dierlijke mest van 10 kg NH_3 /jaar per hectare op agrarische percelen in zones rondom Natura 2000-gebieden. Omdat er (nog) geen begrenzing beschikbaar is van overgangsgebieden rond Natura 2000-gebieden, is voorlopig uitgegaan van een zone van 0 tot 500 meter en een zone van 500 tot 1000 meter rond Brabantse Natura 2000-gebieden. Op basis van gegevens over het agrarisch grondgebruik (Basisregistratie Percelen 2021) en de beleidsmatige aanduiding van hydrologisch gevoelige gebieden (de attentiezones uit de OV) is de emissie- en depositiereductie ingeschat, uitgaande van een reductie van (per saldo) 10 kg NH_3 /jaar per hectare van (nu) bemeste landbouwgrond. De maximaal te bereiken emissiereductie is ingeschat op circa 0,3 kton NH_3 /jaar.

Dierlijke mesttoediening binnen de geldende gebruiksnormen

Uit modelberekeningen blijkt dat er in Oost-Brabant sprake is van een berekende overbemesting met dierlijke mest. Dat wil zeggen dat er sprake is van een overschot aan dierlijke mest die in een gebied niet binnen de N- en P-plaatsingsruimte kan worden afgezet, maar ook niet buiten het gebied wordt afgezet. Dit is gebaseerd op modelmatige berekeningen die het verschil tussen enerzijds de in het gebied geproduceerde mest en anderzijds de som van mestexport en mestverwerking, plaatsing binnen de gebruiksnorm en transport naar overige gebieden laat zien. Dit berekende verschil wordt toebedeeld als extra dierlijke mest in het gebied. Overbemesting kan verschillende oorzaken hebben en kent veel onzekerheden (zie o.a. Schipper et al, 2021, Schipper et al, 2024 en Van der Sluis, 2017). Ondanks dat de mate van overbemesting met onzekerheden gepaard gaat, zijn er aanwijzingen dat in de vee dichte gebieden overbemesting reëel is (Van der Sluis, 2017. PBL). Met het oog op de afschaffing van de derogatie waarbij voor een deel van de bedrijven de gebruiksnorm voor dierlijke mest wordt aangescherpt, blijft het risico op overbemesting bestaan.

Het effect van overbemesting op de ammoniakemissie is voor peiljaar 2021 berekend op 0,15 kton NH_3 (1% van de totale ammoniakemissie uit landbouw) in Noord-Brabant. Hierbij wordt verondersteld dat binnen de totale stikstofgebruiksruimte er meer ruimte is voor kunstmestgebruik. De ammoniakemissie door minder dierlijke mest daalt met 0,17 kton NH_3 (6%), maar die van kunstmest stijgt met 0,03 kton (3%).

Derogatiebeschikking

Als in 2026 de derogatie in Nederland wordt afgeschaft mag er vanaf dat moment niet meer dan 170 kg N/ha dierlijke mest worden uitgereden. Vanaf 2023 wordt derogatie tot 2026 stapsgewijs afgebouwd. Hoewel de maatregelen in de derogatiebeschikking primair gericht zijn op het verminderen van uit- en afspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater, hebben de maatregelen ook een positief effect op ammoniakemissies. Tijdens het opstellen van de KEV2021 was het vervallen van de derogatie nog geen vastgesteld of voorgenomen beleid. Nu de beleidscontouren bekend zijn en mogelijk worden geïmplementeerd, zal het emissie-effect een plus zijn ten opzichte van de KEV2021.

De volgende maatregelen uit de derogatiebeschikking zijn uitgewerkt:

- ▶ Op alle landbouwgrond maximaal 170 kg N/ha uit dierlijke mest
- ▶ Verlaging landelijke mestproductieplafonds (circa 10% ten opzichte van 2020)
- ▶ Mestvrije bufferstroken langs waterlopen (tot maximaal 4% areaal perceel)
- ▶ 20% verlaging stikstofgebruiksnormen (dierlijke + kunstmest samen) in Nutriënten Verontreinigde gebieden (nagenoeg heel Noord-Brabant)
- ▶ Minimaal aandeel rustgewassen (eens per drie jaar)
- ▶ Verplichting vanggewassen op zand- en lössgronden

De resultaten van deze maatregelen volgen uit een onderzoek van Groenendijk et al, 2023.

Als gevolg van minder uitrijden van dierlijke mest, lagere stikstofgebruiksnormen in de Nutriënten Verontreinigde gebieden neemt de dierlijke mestgift met gemiddeld 11% af in Noord-Brabant. Ook de stikstof kunstmestgift neemt in Noord-Brabant af met 10% ten opzichte van de referentieraming 2030 (Groenendijk et al, 2023). De ammoniakemissie ten opzichte van de referentieraming 2030 neemt naar verwachting met 0,5 kton NH₃ vanuit de veldemissies verder af. In combinatie met de te verwachten extra krimp van de veestapel om onder de landelijke mestproductieplafonds te komen (eveneens 0,5 kton NH₃) bedraagt de totale ammoniakreductie door de derogatiebeschikking 1,0 kton NH₃.

Additionele maatregelen

Er zijn maatregelen denkbaar die de veldemissies vanuit landbouw verder verminderen. Denk aan omschakeling naar biologische landbouw waar geen kunstmest meer wordt toegepast of natuurinclusieve landbouw, geen bemesting op gronden die in eigendom zijn van de provincie en/of andere overheden of het verminderen van de bemesting op agrarische percelen in overgangsgebieden rondom Natura 2000-gebieden en in beekdalen waar specifieke natuur- of wateropgaven zijn. Onduidelijk is hoe groot deze opgaven zijn, maar in 2030 (na uitvoering derogatiebeschikking) bedraagt de gemiddelde ammoniakemissie per ha op grasland 27,0 kg NH₃, waarvan 6,2 kg NH₃ door het toepassen van kunstmest. Voor een hectare bouwland geldt een gemiddelde ammoniakemissie van 10,9 kg NH₃, waarvan 0,4 kg NH₃ door het toepassen van kunstmest. Stel dat er nog eens 9.000 ha niet meer bemest wordt,

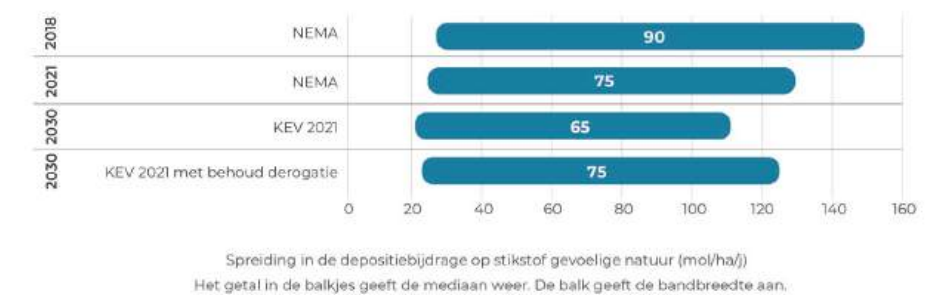
dan komt dat neer op een additionele reductie van 0,17 kton NH₃. Op het schaalniveau van Noord-Brabant is het effect in vergelijking met andere maatregelen beperkt.

Totaaleffect van maatregelen verduurzaming agrarisch grondgebruik
De afname van het landbouwareaal, geen overbemesting en het uitvoeren van de derogatiebeschikking geeft een reductie 0,8 kton NH₃ vanuit het veld tussen 2021 en 2030. Het afschaffen van derogatie heeft daarin het grootste effect (0,5 kton NH₃). In combinatie met de reeds bereikte reductie tussen 2018 en 2021, bedraagt de totale reductie 1,3 kton NH₃ uit veldemissies in de periode 2018-2030 (zie tabel 3.5).

Ammoniakemissie in provincie Noord-Brabant in kton NH ₃	
	veld
Feitelijke situatie 2018	5,4
Feitelijke situatie 2021	4,9
Raming 2030 met derogatie	4,6
Raming 2030 zonder derogatie	4,1
Reductie 2018-2030 zonder derogatie	1,3

Tabel 3.5: Ammoniak veldemissies uit de landbouw in provincie Noord-Brabant in 2018 en 2021, de raming voor 2030 volgens de KEV2021 en als aanvulling daarop de invoering van maatregelen uit de derogatiebeschikking.

De daling van de ammoniakemissie vanuit het veld leidt ook tot een afname van de stikstofdepositie in Noord-Brabant. Figuur 3.8 laat de depositie voor de verschillende jaren zien. In 2018 bedroeg de gemiddelde stikstofdepositie 90 mol/ha/jaar, in 2021 75 mol/ha/jaar en in 2030 65 mol/ha/jaar.



Figuur 3.6 Depositiebijdrage van veldemissies van de landbouw in Noord-Brabant (spreiding over de 18 Natura 2000-gebieden en mediaan) voor peiljaar 2021 en raming 2030 met en zonder derogatie (berekend met INITIATOR en AERIUS).

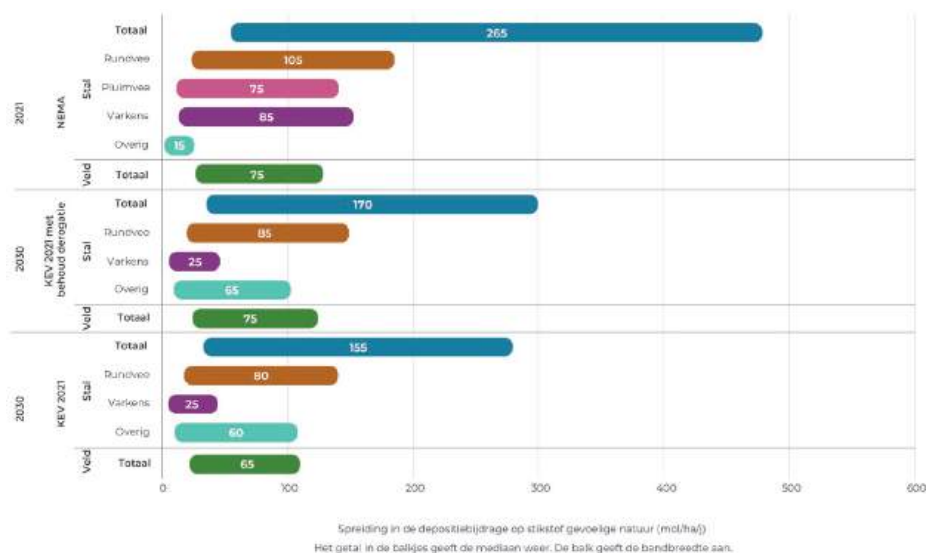
3.2.3 Effecten van de drie clusters aan maatregelen

Het effect van de technische stalmaatregelen, de vermindering van de veestapel en het verduurzamen van het grondgebruik leidt voor de provincie Noord-Brabant tot een daling van 7,1 kton NH₃ ten opzichte van 2021 en 9,0 kton NH₃ ten opzichte van 2018 (zie tabel 3.6). Daarmee wordt de emissiereductiedoelstelling voor Noord-Brabant ruimschoots gehaald. Het grootste effect wordt gehaald in de stal- en opslagemissies. Hier vindt ten opzichte van 2018 bijna een halvering plaats. Indien de implementatiegraad emissiearme stallen en werking van de emissiearme stallen conform de OV stalmaatregel is, zal het effect van de vermindering van de veestapel minder zijn. Een grotere daling van de veestapel (meer dan 10% daling ten opzichte van 2020) zal het effect groter maken.

Ammoniakemissie in provincie Noord-Brabant in kton NH ₃			
	stal	veld	totaal
Feitelijke situatie 2018	14,6	5,4	20,0
Feitelijke situatie 2021	12,5	4,9	17,4
Raming 2030 met derogatie	7,4	4,6	12,0
Raming 2030 zonder derogatie	6,9	4,1	11,0
reductie 2018-2030	7,7	1,3	9,0

Tabel 3.6: Ammoniakemissie in provincie Noord-Brabant in 2018, 2021 en raming voor 2030 volgens KEV2021.

De daling van de ammoniakemissie vanuit het veld leidt ook tot een afname van de stikstofdepositie in Noord-Brabant. Figuur 3.7 laat de depositie voor de verschillende jaren zien.



Figuur 3.8 Depositiebijdrage van de stal- en opslagmissies en veldemissies van de landbouw in Noord-Brabant (spreiding over de 18 Natura 2000-gebieden en mediaan) voor peiljaar 2021 en raming 2030 met en zonder derogatie (berekend met INITIATOR en AERIUS).

Effecten van aanvullende maatregelen gericht op reductie van stal- en veldemissies

Twee scenario's voor 2030 (uitgaande van de afbouw van derogatie) zijn doorgerekend om het effect te bepalen van aanvullende maatregelen gericht op vermindering van de emissies uit stallen van veehouderijen en emissiereducties door de aanwending van mest.

- Een variant die uitgaat van 10% reductie van de stal- en veldemissies (een reductie ten opzichte van de restemissie, dus de geprognostiseerde emissie in 2030), gelijkmatig verdeeld op basis van de locatie van deze emissiebronnen in heel Noord-Brabant
- Een variant die uitgaat van 10% reductie van de stal- en veldemissies (een reductie ten opzichte van de restemissie, dus de geprognostiseerde emissie in 2030), waarbij de reductie plaatsvindt binnen een zone van maximaal 3 kilometer rondom de Natura 2000-gebieden

De variant die uitgaat van 10% reductie Brabant breed (variant A) leidt tot een gemiddelde depositieafname van 19 mol/ha/jaar op de relevante habitats van de 18 Natura 2000-gebieden. Als de reductie van 10% van de stal- en veldemissies wordt toebedeeld aan alleen emissiebronnen binnen de 3 km-zone (variant B), is de gemiddelde depositieafname 42 mol/ha/jaar op de relevante habitats van de 18 Natura 2000-gebieden.

De afname bij deze varianten is het sterkst in Natura 2000-gebieden die centraal in Noord-Brabant zijn gelegen, zoals Kempenland-West en Kampina & Oisterwijkse Vennen. Daar is de gemiddelde afname bij variant A circa 30 mol/ha/jaar en bij variant B 70 tot bijna 80 mol/ha/jaar. In de Brabantse Wal is de afname bij variant A 15 mol/ha/jaar en bij variant B 32 mol/ha/jaar. In bijlage 2 zijn de cijfers per Natura 2000-gebied opgenomen.

3.3 Conclusies naar aanleiding van de landbouwmaatregelen en ontwikkeling tot 2030

Op basis van de effectinzichten van landbouwmaatregelen kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- ▶ Vigerend beleid en autonome ontwikkeling leiden volgens de raming al tot grote emissiereducties van de belangrijkste Brabantse bronnen. Het richtinggevend emissiereductiedoel van het voormalige kabinet Rutte IV is haalbaar.
- ▶ Goede implementatie en naleving van gebruiksnormen en staleisen zijn van groot belang voor het daadwerkelijk behalen van die reducties.
- ▶ Ten opzichte van 2018 is een halvering van de stalemissies mogelijk, bij implementatie van de OV stalmaatregel en een goede werking van stallen.
- ▶ Met afbouw van derogatie neemt druk op de mestmarkt toe met risico voor naleving gebruiksnormen.
- ▶ Bij minder goede prestaties stallen zijn er alternatieve maatregelen nodig, zoals een verdere afname veestapel/extensiveren of managementmaatregelen (onder andere aanpassing rantsoen, voeradditieven).

4. Mobiliteit, industrie en overige sectoren

In dit hoofdstuk wordt voor wat betreft 'overige bronnen en ontwikkelingen van stikstofemissies' ingegaan op de huidige emissiesituatie (paragraaf 4.1), gevolgd door generieke en provinciale maatregelen tot 2030 (paragraaf 4.2) voor achtereenvolgens de sectoren verkeer & vervoer, energie, industrie & afvalverwijdering (ENINA) en overige sectoren.

4.1 Overige sectoren en ontwikkelingen stikstofemissies – huidige situatie

Dit gedeelte van het onderzoek richt zich op alle emissies van stikstof in de provincie Noord-Brabant die niet aan de landbouwsector gerelateerd zijn. Het overzicht richt zich op drie onderdelen:

- ▶ Verkeer en vervoer. Dit omvat alles gerelateerd aan transport van goederen en personen, zoals wegverkeer, spoorwegen en scheepvaart.
- ▶ Energie, Industrie en Afvalverwijdering (ENINA). Dit omvat de gehele industriële sector, energiecentrales, afvalverbrandingsinstallaties, composteringsinstallaties en mestvergisting.
- ▶ Overige sectoren, dit is alles wat niet valt onder landbouw, verkeer en vervoer of ENINA. Het betreft stedelijke bebouwing (woningen, kantoren, winkels, diensten), bouw, natuur, landbouwhuisdieren bij particulieren en RWZI's.

Deze sectoren zijn samen verantwoordelijk voor 83% van de NO_x-emissies uit Noord-Brabant en 9% van de ammoniakemissies. Het depositieaandeel van deze sectoren op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in de provincie is 8% (Emissieregistratie, 2023). De emissies worden in de volgende drie paragrafen verder uitgesplitst naar sector en bedrijfstak zodat een nadere analyse mogelijk is van emissiereductiekansen.

Het peiljaar voor de data is 2021, de data is afkomstig uit Emissieregistratie (Emissieregistratie, 2023). Samen met de landbouwemissies tellen de emissies van NO_x en NH₃ op tot 100% van de emissies die plaatsvinden binnen de provincie Noord-Brabant. Emissies van andere stikstofverbindingen dan NO_x en NH₃ (zoals ureum en salpeterzuur) zijn niet beschouwd. Hoewel er enkele industriële processen bestaan waarbij deze stoffen vrijkomen, zoals kunstmestproductie, is dit voor het BOS 2.0 niet meegenomen omdat deze emissies binnen Noord-Brabant nihil zijn.

4.1.1 Verkeer en vervoer

De sector verkeer en vervoer is in haar geheel verantwoordelijk voor 59% van de NO_x-emissies en 3% van de NH₃-emissies binnen de provincie. Dit is een aandeel in de stikstofdepositie van 4% van het totaal in Noord-Brabant.

Sector	Emissie NO _x [ton/jaar]	Emissie NH ₃ [ton/jaar]	NO _x - % emissie	NH ₃ - % emissie
Mobiele werktuigen	3.572	6,2	13	<0.1
Railverkeer	24	0,6	<0.1	<0.1
Recreatievaart	241	0,1	1	<0.1
Binnenvaart	2.279	0,6	8	<0.1
Luchtvaart	122	0,0	<0.1	<0.1
Wegverkeer	10.183	593	37	3
Weg – vrachtwagens	4.906	116	18	1
Weg – licht verkeer	5.048	476	18	2
Weg – OV en touringcars	98	0,3	<0.1	<0.1
Weg – tweewielers	130	1	<0.1	<0.1
TOTAAL	16.421	600	59	3

Tabel 4.1 Emissies uit verkeer en vervoer van NO_x en NH₃ in Noord-Brabant, onderverdeeld naar subsector (2021).

4.1.2 Energie, industrie en afvalverwijdering

De sector energie, industrie en afvalverwijdering (ENINA) is in haar geheel verantwoordelijk voor 18% van de NO_x-emissies en 3% van de NH₃-emissies binnen de provincie. Het depositieaandeel van deze sector op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in de provincie is 1%. Bij een gemiddelde stikstofdepositie van 1.500 mol/ha/jaar op de Noord-Brabantse

Natura 2000-gebieden is de industrie dus verantwoordelijk voor ongeveer 15 mol/ha/jaar (zie paragraaf 2.2.2). De lokale depositie is relatief laag ten opzichte van het aandeel in emissies omdat de uitstoot uit deze bronnen doorgaans plaatsvindt uit hoge schoorstenen. Daardoor worden de emissies meer uitgespreid over grotere gebieden dan de emissies uit lagere bronnen zoals stallen of verkeer.

Emissies van stikstofoxiden (NO_x)

Emissies van NO_x uit de energiesector bestaan vrijwel geheel uit emissies van elektriciteitscentrales, waarvan RWE Geertruidenberg met een uitstoot van 870 ton NO_x in 2021 veruit de grootste emittent is met een aandeel van 75%. De andere sectoren geven een vergelijkbaar beeld, in die zin dat de emissies gedomineerd worden door enkele bedrijven. Voor de chemische industrie is dit Shell Moerdijk, verantwoordelijk voor 1.304 ton NO_x van de 1.531 ton voor chemische industrie in Noord-Brabant als geheel. Voor de overige industrie zijn twee glasfabrieken en een glaswolproducent verantwoordelijk voor 625 ton NO_x van de 1.367 ton NO_x.

In de afvalverwijderingssector ligt het zwaartepunt bij afvalverbrandingsinstallaties, met 810 ton NO_x. De overige emissies van NO_x uit deze sectoren zijn verdeeld over een grote diversiteit van verschillende bedrijven die elk doorgaans enkele tonnen NO_x uitstootten in 2021.

Emissies van ammoniak (NH₃)

De emissies van ammoniak uit ENINA worden gedomineerd door drie

bedrijfstakken: compostering van groenafval, productie van glaswol en van suiker. Samen geven deze sectoren driekwart van de totale ammoniakemissies van de ENINA sector, ofwel ruwweg 2% van het Brabantse totaal.

Sector	Emissie NOx [ton]	Emissie NH ₃ [ton]	NOx - % emissie	NH ₃ - % emissie
Energie	1.171	3	4	<0.1
Chemische industrie	1.531	8	5	<0.1
Overige industrie	1.367	245	5	1
Afvalverwijdering	810	322	3	2
TOTAAL	4.879	578	18	3

Tabel 4.2 Emissies uit Energie, Industrie en Afvalverwijdering van NOx en NH₃ in Noord-Brabant (peiljaar 2021).

4.1.3 Overige sectoren

De overige sectoren zijn in hun geheel verantwoordelijk voor 6% van de NOx-emissies en 3% van de NH₃-emissies binnen de provincie. Dit is een aandeel in de stikstofdepositie van 3% van het totaal in Noord-Brabant. Dit relatief hoge aandeel in depositie ten opzichte van de emissies wordt vermoedelijk veroorzaakt door de lagere emissiehoogte van deze brontypen ten opzichte van industrie.

Emissies van stikstofoxiden (NOx)

Emissies van NOx uit de consumentensector bestaan vrijwel geheel uit emissies door verwarming van woningen en koken door stook van aardgas (60%) of sfeerhaarden (33%). De bouwsector lijkt klein met 14 ton NOx, maar dat komt doordat NOx-emissies door bouwmaterieel meegenomen

wordt bij de sector verkeer en vervoer onder de noemer 'mobiele werktuigen', de uitstoot van het materieel in de bouwsector was 1.622 ton NOx in 2021 (onderdeel van de 3.572 ton NOx in tabel 4.1 voor 'mobiele werktuigen'). De NOx-uitstoot van de sectoren HDO (handel, diensten en overheid) en natuur (bodemprocessen) zijn niet verder gespecificeerd in de Emissieregistratie.

Emissies van ammoniak (NH₃)

De emissies van ammoniak voor de overige sectoren liggen met name bij de consumenten. Deze emitteren ammoniak door transpiratie en ademen (41%) en door de mest van hun huisdieren (37%). Overige 23% van de ammoniakemissies uit deze sector komt uit een brede diversiteit aan bronnen, van woningbranden tot schoonmaakmiddelen en roken. De sector HDO is hiermee vergelijkbaar, die ammoniakemissies komen met name voort uit gebruik van schoonmaakmiddelen.

Sector	Emissie NOx [ton]	Emissie NH ₃ [ton]	NOx - % emissie	NH ₃ - % emissie
Consumenten	1.095	629	4	3
Bouw	14	1	<0.1	<0.1
Handel, diensten, overheid (HDO)	389	87	1	<1
Natuur	191	<0.1	1	-
Riolering en waterzuiveringsinstallaties	25	<0.1	<0.1	-
TOTAAL	1.715	717	6	3

Tabel 4.3 Emissies uit overige sectoren van NOx en NH₃ in Noord-Brabant (peiljaar 2021).

4.2 Overige bronnen en ontwikkelingen stikstofemissies - maatregelen tot 2030

Het effect van landelijke maatregelen op de emissies van NO_x en ammoniak over de periode 2020-2030 is door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) omschreven in haar Klimaat- en energieverkenning (KEV). Deze rapporten verschijnen jaarlijks en geven een vooruitblik van de effecten van beleid op emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen.

De meest recente publicatie die ziet op emissies van NO_x en ammoniak is uit 2022. Dit rapport is als basis gebruikt voor de vooruitblik naar stikstofemissies in 2030. Dit is aangevuld met bedrijfsspecifieke data voor de maatgevende bedrijven.

4.2.1 Verkeer en vervoer

In de sector verkeer en vervoer wordt door het vastgesteld en voorgenomen beleid tussen 2020 en 2030 een daling verwacht van NO_x-emissies ordegrootte 20%. Deze daling wordt veroorzaakt door het nemen van generieke maatregelen in de verschillende subsectoren die vrijwel allen neerkomen op het aanscherpen van emissienormen, de autonome vernieuwing van het wagenpark en elektrificeren van delen van het wagenpark.

Wegverkeer

De neerwaartse trend voor NO_x-emissies bij wegverkeer komt met name door aanscherpingen in emissienormen voor diesel aangedreven machines. Maar ook de verdergaande elektrificatie van auto's draagt

bij. Dat geeft een scherpe daling bij personenwagens (25%), bestelwagens (60%) en iets minder bij zwaar vrachtverkeer (15%). Naast scherpere emissienormen speelt bij deze reductiepercentages ook mee dat handhaving op goede werking van de AdBlue-systemen in vrachtwagens wordt verbeterd, plus het Bestuursakkoord Zero Emissie Busvervoer waardoor emissies van bussen geheel verdwijnen. Concretisering van verdere maatregelen biedt mogelijk nog enkele procentpunten extra emissiereductie in 2030. Dit betreft maatregelen als een verdere uitrol van emissievrije zones in binnensteden, vrachtwagenheffing en versnelde uitrol van laadmogelijkheden voor elektrische stadslogistiek. De ammoniakemissies wijzigen nauwelijks tussen 2020 en 2030: de volumes verkeer wijzigen maar weinig en ook de emissies van ammoniak per afgelegde kilometer blijven in dezelfde orde.

Binnenscheepvaart

De NO_x-emissies van de binnenscheepvaart blijft naar verwachting gelijk. Hoewel de emissies per afgelegde kilometer wel langzaam dalen over de periode 2020-2030, neemt het volume van vrachtvervoer naar verwachting ook toe waardoor netto de emissies hetzelfde blijven. De verschoning van scheepvaart gaat trager dan bij wegverkeer, omdat scheepsmotoren doorgaans veel langer meegaan (30 tot 40 jaar) dan bij een auto of vrachtwagen. Subsidieregelingen zoals de retrofit van SCR katalysatoren op scheepsmotoren heeft naar verwachting van PBL weinig invloed meer op emissies in 2030. Het vermoeden is dat geplande investeringen een aantal jaren naar voren wordt gehaald.

Daardoor is het effect van schonere scheepsmotoren eerder te zien, maar in 2030 is de emissie niet anders dan zonder subsidieregeling.

Mobiele werktuigen

De subsector mobiele werktuigen omvat alle mobiele werktuigen, waaronder werktuigen in de industrie, in de landbouw en in de bouwsector. Tot 2030 wordt een reductie van 27% in de NO_x-emissies verwacht ten opzichte van 2020. Recente emissienormen (STAGE V en VI) zijn aanzienlijk scherper dan voorgaande normen, waardoor de autonome vervanging van het machinepark meteen ook leidt tot een forse verschoning van het machinepark. Deze ontwikkeling wordt nog verder versneld door de subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB), waarbij ook elektrificatie van (een deel van) het machinepark is voorzien. De provincie Noord-Brabant heeft geen beleid wat deze landelijke trend nog verder versnelt. Een sterkere inzet op verschoning en elektrificatie zou een nog scherpere daling van de emissies van mobiele werktuigen kunnen geven, door een snellere groei van het aandeel elektrisch aangedreven materieel. Dan zou een emissiereductie van ordegrootte 50% mogelijk zijn voor 2030 ten opzichte van 2020. De praktische bezwaren (zoals laadstructuur, kosten, beschikbaarheid van materieel op de markt) tegen deze groei van elektrisch materieel zijn echter van dien aard dat de onzekerheidsmarge hierbij groot is.

Samenvattend verkeer & vervoer maatregelen tot 2030

Gelet op de bevinding (paragraaf 4.1.1) dat de hele mobiliteitssector met 59% van de NO_x-uitstoot zorgt voor 4% van de stikstofdepositie, zal de

verwachte reductie van ongeveer 20% van de NO_x-uitstoot in de gehele verkeer en vervoersector leiden tot ruwweg 1% minder stikstofdepositie gemiddeld over de provincie. Omgerekend naar deposities in mol/ha/jaar is dit effect ongeveer 15 mol/ha/jaar.

Het elektrificeren van openbaar vervoer wordt specifiek genoemd als provinciale maatregel. Buiten dit beeld vallen lange afstandsbusen en buurtbusen. Voor peiljaar 2021 gaven alle OV-bussen in Noord-Brabant samen een NO_x-emissie van 78 ton/jaar, 0,28% van de totale NO_x-uitstoot in Noord-Brabant. Gelet op de bevinding (paragraaf 4.1) dat de hele mobiliteitssector met 59% van de NO_x-uitstoot zorgt en voor 4% van de stikstofdepositie, zal het wegvallen van 0,28% van de NO_x-uitstoot leiden tot ruwweg 0,02% minder stikstofdepositie gemiddeld over de gehele provincie. Omgerekend naar deposities in mol/ha/jaar is dit effect ordegrootte 0 tot 1 mol/ha/jaar.

De emissies van stikstof uit de sector verkeer en vervoer zijn weinig beïnvloedbaar door de provinciale overheid zelf. De normstelling voor emissies door verkeer is geen provinciale taak, regulering vindt plaats via Nationale of Europese normstelling. Ook het volume aan verkeer (zeker op snelwegen) valt buiten de invloedssfeer van de provincie. Wel mogelijk is elektrificatie van het openbaar vervoer via provinciale concessies, dit loopt al.

4.2.2 Energie, industrie en afvalverwijdering

De emissies van NO_x uit industrie worden sterk bepaald door een handvol bedrijven (zie paragraaf 4.2). Samen veroorzaken deze

maatgevende bedrijven 66% van de NO_x-emissies en ongeveer 75% van de NH₃-emissies in de provincie. Inzoomen op het reductiepotentieel voor Noord-Brabant vereist dus een bedrijfsspecifieke focus, naast een algemene kijk op de overige stikstofbronnen binnen ENINA. De provinciale stikstofaanpak voor deze sector leunt op de Grote Oogst bedrijventerreinen waar een diversiteit aan maatregelen wordt getroffen. Daarnaast speelt de aanpak van piekbelasters.

Grote Oogst

Met de aanpak Grote Oogst geeft de provincie Noord-Brabant een impuls aan het verduurzamen van bedrijventerreinen. De aanpak omvat verschillende maatregelen die gericht zijn op het verminderen van stikstofuitstoot en het bevorderen van duurzame energie en transport. Zo wordt er gestreefd naar het verminderen van fossiele brandstoffen en zoveel mogelijk gebruik van duurzaam opgewekte elektriciteit door middel van een energy hub. De stikstofemissies van een groot aantal bedrijven op deze terreinen komt voor een aanzienlijk deel door verkeer, denk hierbij aan distributiecentra en logistieke knooppunten. Bij het kwantificeren van het stikstofeffect van de Grote Oogst inzet is het dan ook zaak om dubbeltelling met de emissiereducties die voor de sector verkeer en vervoer zijn ingeschat, te voorkomen.

Energie

In de energiesector heeft de Amercentrale in Geertruidenberg een groot aandeel in de provinciale NO_x-emissies: 870 ton van de 1.171 ton in 2021. Hoewel de landelijke NO_x-emissies uit de energievoorziening tot 2030

dalen met ongeveer 50% ten opzichte van 2020, is dit percentage daarom niet zonder meer toe te passen op de situatie van Noord-Brabant. De centrale Geertruidenberg heeft sinds 2020 een maximaal vergunde NO_x-emissie van ongeveer 1.500 ton/jaar en 50 ton/jaar ammoniak. Bij volledig benutten van de vergunning zou de feitelijke emissie (en dus sectorbreed) toenemen met 630 ton NO_x en 47 ton NH₃ ten opzichte van peiljaar 2021.

Chemiesector

De NO_x-emissies van de chemiesector komen in Noord-Brabant voor 85% van Shell Moerdijk, dat bedrijf is daarmee bepalend voor de emissietrend. Shell Moerdijk heeft in haar 'Expression of principles' met de Rijksoverheid (13 april 2023) vastgelegd dat de NO_x-emissies van het chemiecomplex in 2030 met 10% moeten zijn afgenomen ten opzichte van 2020. Dat betekent concreet een emissiereductie van ongeveer 130 ton/jaar NO_x: ook deze is echter meegenomen als vastgesteld beleid in de KEV2021 emissieraming van PBL en levert dus geen additionele emissiereductie op bovenop de achtergrondwaarden die al zijn berekend voor peiljaar 2030.

Overige industrie

De 'overige industrie' bevat sectoren waar significante reducties van de NO_x-emissies mogelijk zijn. De afhankelijkheid van externe factoren zoals de beschikbaarheid van voldoende capaciteit op het elektriciteitsnet is hier echter groot. Emissies van NO_x zullen naar verwachting hoe dan ook dalen door aanscherping van Europese

BBT normen (bijvoorbeeld voor de glasindustrie), maar het niveau van deze daling is niet in te schatten op dit moment. Een aanscherping van een emissienorm kan leiden tot emissiedalingen van tientallen procenten uit een fabriek, maar als het mogelijk blijkt om het proces (deels) te elektrificeren dan kunnen emissies vrijwel geheel vervallen. Vervanging van aardgasgestookte processen door waterstofstook kunnen daarentegen weer leiden tot gelijkblijvende NOx-emissieniveaus of zelfs een stijging ervan. Al met al is een reductie van NOx-emissie uit deze sector te verwachten van ordegrootte 10% (expert judgement). De belangrijkste aanname bij deze schatting is dat grootschalige elektrificatie van processen pas ná 2030 op gang komt. Lukt dit eerder, dan zal de emissiereductie groter zijn.

Inzake ammoniakemissies bij de 'overige industrie gaat het voor driekwart van het totaal over suikerproductie, glaswol en groencompostering. De uitstoot van ammoniak hangt nauw samen met het productieproces op deze locaties. Er is geen openbare data beschikbaar over de ontwikkeling van deze emissies richting 2030.

Afvalverwijdering

De NOx-emissies uit de afvalverwijderingssector blijven naar verwachting ongeveer gelijk tot in 2030. In Noord-Brabant komen deze emissies met name voort uit AVI's en deels uit biomassa-installaties. De emissies van AVI's blijven gelijk is de verwachting van deze sector, voor biomassa gestookte installaties wordt landelijk een bescheiden stijging verwacht door toenemende volumes van de inzet van biomassastook.

Emissies van ammoniak in de industrie nemen naar verwachting toe met ongeveer 28% (nationaal). Dit wordt voor het leeuwendeel veroorzaakt door een toename in mestvergisting. Deze activiteit is in de Emissieregistratie ingedeeld bij industrie (afvalverwijdering), hoewel de connectie met de landbouwsector uiteraard sterk is.

Algemene trends industrie

NOx-emissies vanwege kleine - en middelgrote stookinstallaties leveren samen ongeveer 33% van de provinciale NOx-emissies. Deze emissies zijn verdeeld over honderden bedrijven die elk enkele tonnen NOx per jaar emitteren. Emissies van deze installaties worden meestal gereguleerd via nationale regels (Besluit activiteiten leefomgeving, Bal). Verder sturen op emissiereductie van NOx-emissies is hier nauwelijks mogelijk zolang er nog op aardgas wordt gestookt. Elektrificatie van deze bedrijven is hier de sleutel. De provincie kan emissiereductie van NOx realiseren door deze elektrificatie mogelijk te maken. Hier ligt een fors potentieel, gelimiteerd op zo'n 33% van de NOx-emissies van de sector. Een overstap van aardgas naar waterstofstook is voor NOx-emissies niet zinvol: CO₂ emissies nemen af als op waterstof wordt gestookt, maar NOx-emissies blijven gelijk of nemen zelfs toe.

Twee andere relevante trends in de industriële sector betreffen een aanscherping van emissienorm voor ammoniak voor niet-IPPC installaties en een verwachte toename van productie in de chemische industrie. De impact van deze maatregelen wordt voor Nederland als geheel op 60 ton geschat, voor Noord-Brabant is de reductie dus hooguit enkele tonnen.

Samenvattend ENINA maatregelen tot 2030

Uit paragraaf 4.2 blijkt dat de hele ENINA sector verantwoordelijk is voor 18% van de NO_x-uitstoot, 3% van de NH₃-uitstoot en 1% van de stikstofdepositie. Omgerekend naar depositie is dat ordegrrootte 15 mol/ha/jaar. Een daling van emissies in deze sector levert dus niet meer op dan 15 mol/ha/jaar gemiddeld over de provincie, een stijging van stikstofemissies zal tegelijkertijd ook niet snel groter zijn dan deze omvang.

De ENINA sector kenmerkt zich door de grote veranderingen die het komende decennium op stapel staan. Elektrificatie van processen, overstap van aardgas naar waterstof als brandstof of verschuiving van productie naar andere producten of locaties is allemaal mogelijk en de beweging hierin verschilt per bedrijf. Ook is niet bij elk proces nog een (grote) NO_x-reductie mogelijk, bijvoorbeeld bij afvalverbrandingsinstallaties. Vaak is ook op bedrijfsniveau de strategie nog niet scherp, bijvoorbeeld omdat de benodigde aansluiting op het elektriciteitsnet nog niet toegezegd is en ook de toevoer van (groene) waterstof nog geenszins duidelijk is. Gebaseerd op de voorgaande analyse wordt voor 2030 een stijging van NO_x-emissies verwacht van ordegrrootte 10% van het ENINA totaal in 2021: dit met name vanwege de uitbreiding van de energiecentrale bij Geertruidenberg. Het gaat om een depositiestijging van ongeveer 1,5 mol/ha/jaar gemiddeld over de hele provincie.

4.2.3 Overige sectoren

Stikstofemissies van de overige sectoren bestaan vrijwel geheel uit NO_x-emissies van huishoudens en diensten voor verwarming van gebouwen. Deze emissies nemen met ongeveer 30% af in de periode 2020-2030. Dit vooral vanwege het zuiniger omgaan met aardgas en het schoner worden van kleine stookinstallaties. De emissies van ammoniak in deze sectoren blijft naar 2030 toe gelijk: dat is ook logisch aangezien de emissies vooral voortkomen uit menselijke aanwezigheid (transpiratie, ademen) en verdamping van schoonmaakmiddelen. De depositie op Brabantse Natura 2000-gebieden wijzigt dan ook nauwelijks richting 2030. Het afnemen van de NO_x-emissies levert naar verwachting een depositiedaling op van ordegrrootte enkele mol/ha/jaar gemiddeld over de provincie.

5. Effecten maatregelenpakket op de depositie

5.1 Verfijning prognose 2030 en bandbreedte-onderzoek

Om de prognose voor 2030 uit AERIUS 2023 te verfijnen voor de provincie Noord-Brabant, zijn de prognoses uit de KEV2021 voor zowel stal- als veldemissies in Noord-Brabant aanpast. Dit om het effect van de ammoniakeisen uit de provinciale Omgevingsverordening, de doorwerking van het derogatiebesluit en aanvullende maatregelen voor stal- en veldemissies in beeld te brengen.

De depositiereductie via verduurzaming van bestaande stallen o.b.v. de ammoniakemissie-eisen uit de Omgevingsverordening is in twee varianten in beeld gebracht:

- ▶ Een variant die uitgaat uit van volledige implementatie van de ammoniakemissie-eisen en het halen van de vereiste reducties in de praktijk, en
- ▶ Een variant die uitgaat van de praktijkcorrecties zoals die ook in de cijfers van 2021 over de stalemissies zijn gebruikt. De afname van de emissie en depositie door aanpassing van stallen is dan veel minder groot.

In de Omgevingsverordening is opgenomen dat er ook door het houden van minder dieren of andere maatregelen zoals voer- en managementmaatregelen, voldaan mag worden aan de ammoniakemissie-eisen voor een veehouderij. In de variant die uitgaat van de praktijkcorrecties zijn dergelijke andere maatregelen echter niet meegenomen. Dit is gedaan om via een bandbreedtebenadering het

effect van verduurzaming van verouderde stallen en een goede werking van bestaande en nieuwe emissiearme stallen te laten zien. Het potentieel effect is groot en is daarmee de meest effectieve “Brabantse” maatregel die is doorgerekend. Tegelijkertijd laat de grote bandbreedte (grote verschillen in afname van de emissie en depositie) zien dat de opgave om met andere maatregelen een dergelijke reductie te bereiken, ook heel groot is.

In de prognose voor 2030 is in het scenario dat uitgaat van de afbouw van de derogatie uitgegaan van 10% afname van het aantal dieren op Brabantse veehouderijen vanwege het verlagen van de landelijke mestproductieplafonds. Die afname overlapt deels met de afname van het aantal dieren in Brabant door deelname van Brabantse veehouderijen aan stoppersregelingen, zoals de LBV- en LBV-plus regeling.

Er is ook gekeken naar de effecten op emissie en depositie als de derogatie niet wordt afgebouwd en dus blijft. De stalemissies dalen dan minder (omdat het mestproductieplafond in die variant niet naar beneden wordt bijgesteld). Ook dalen de emissies door aanwending van mest dan veel minder omdat de stikstofgebruiksnormen niet naar beneden worden bijgesteld. In deze “derogatie-blijft-behouden” variant is er veel minder overlap tussen de “voor 2030 ingeboekte krimp” en de afname van de emissie en depositie door deelname van Brabantse veehouderijen aan stoppersregelingen.

Om het depositie-effect te onderzoeken van aanvullende maatregelen gericht op vermindering van de emissies uit stallen van veehouderijen en aanwending van mest zijn er extra varianten van het scenario voor 2030 (met afbouw van de derogatie) onderzocht. Deze varianten gaan uit van een aanvullende reductie van 10% ten opzichte van het totaal van de (resterende) stal- en veldemissies in 2030 (dus extra t.o.v. de doorgerekende maatregelen): gelijkmatig verdeeld in heel Noord-Brabant of binnen een zone van maximaal 3 kilometer rondom de Natura 2000-gebieden.

5.2 Afname areaal overschrijding kritische depositiewaarde

Om inzicht te geven in de effecten van de maatregelen die leiden tot een afname van de stikstofemissie uit de landbouw in Noord-Brabant, is in hoofdstuk 3 ingegaan op de afname van de depositie op de Brabantse Natura 2000-gebieden. Hierbij is een bandbreedte weergegeven, mede op basis van onzekerheden over de werking van emissiearme stallen in de praktijk, de ontwikkeling van de omvang van de veestapel en de aanwending van mest op agrarische percelen.

In tabel 5.1 is de verwachte afname van de depositie door maatregelen in de Brabantse landbouw vertaald in de mate van overschrijding van de KDW. De prognose van de depositie in 2030 die hierna is opgenomen, is te beschouwen als een verbijzondering van de prognose van de depositie in 2030 uit AERIUS 2023 (versie oktober 2023). De verbijzondering heeft betrekking op de invloed van de verduurzaming van stallen van

veehouderijen in Noord-Brabant en de afname van emissies door de aanwending van mest en stalemissies als gevolg van het derogatiebesluit.

- ▶ In de 18 beschouwde Natura 2000-gebieden was in 2021 in circa 11.450 hectare van in totaal 12.700 hectare voor stikstof gevoelige natuurgebied sprake van een overschrijding van de KDW (90%).
- ▶ Door de effecten van de ammoniakemissie-eisen uit de Omgevingsverordening (zonder praktijkcorrectie) en het effect van het derogatiebesluit, neemt het areaal overbelast gebied af: op in totaal 865 hectare is er dan anders dan in 2021 geen sprake meer van overschrijding van de kritische depositiewaarde. Het percentage overbelast gebied daalt tot 83%: een afname van 7 procentpunten ten opzichte van 2021.
- ▶ Zonder de effecten van het derogatiebesluit (maar met effecten t.g.v. de ammoniakemissie-eisen uit de Omgevingsverordening) zou er sprake zijn van een afname van het areaal overbelast gebied van circa 830 hectare ten opzichte van 2021 en daalt het percentage overbelast gebied tot 84% (een afname van 6 procentpunten t.o.v. 2021)
- ▶ Als er rekening wordt gehouden met de praktijkcorrecties zoals die zijn meegenomen in de cijfers van 2021, is de afname van het areaal dat niet meer overbelast is ruim 590 hectare ten opzichte van 2021 en daalt het percentage overbelast gebied tot 86% van het areaal voor stikstof gevoelig natuurgebied (afname van 4 procentpunten t.o.v. 2021).

Als er aanvullend op de maatregelen die zijn doorgerekend voor de basisvariant voor 2030 (KEV2021 met effecten ammoniakemissie-eisen

Omgevingsverordening en effecten derogatiebesluit) maatregelen worden genomen om de stal- en veldemissies 10% extra te reduceren, neemt het areaal dat niet meer overbelast is af tot circa 900 hectare (variant gelijkmatige verdeling aanvullende reducties) of tot 970 hectare (variant aanvullende reducties binnen een zone van 3 kilometer tot de Natura 2000-gebieden).

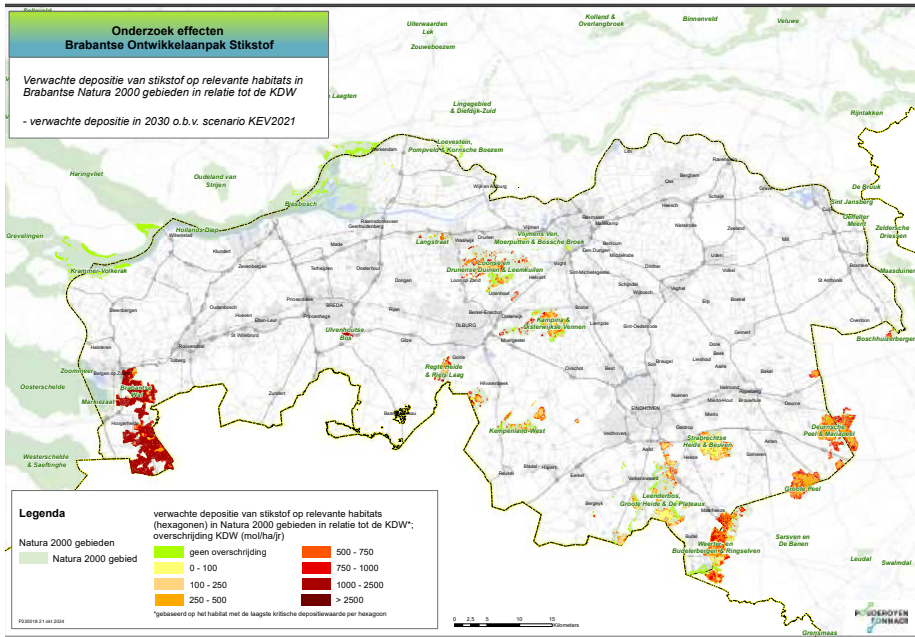
Een vergelijking met 2018 is in dit onderzoek niet gemaakt, omdat de modellering is gebaseerd op het basisjaar 2021, zoals opgenomen in AERIUS Monitor 2023. 2018 is wel beschikbaar in een oudere versie van AERIUS Monitor, maar de dataset van 2018 is niet consistent met die van 2021. Door die verschillen is een goede vergelijking niet mogelijk.

In bijlage 5 is een overzicht opgenomen van het areaal overbelast gebied per variant en per Natura 2000-gebied. In tabel 5.1 zijn deze gegevens opgenomen voor 2021 en de basisvariant (prognose 2030 op basis van verfijning stal- en veldemissies: geen praktijkcorrectie en derogatiebesluit).

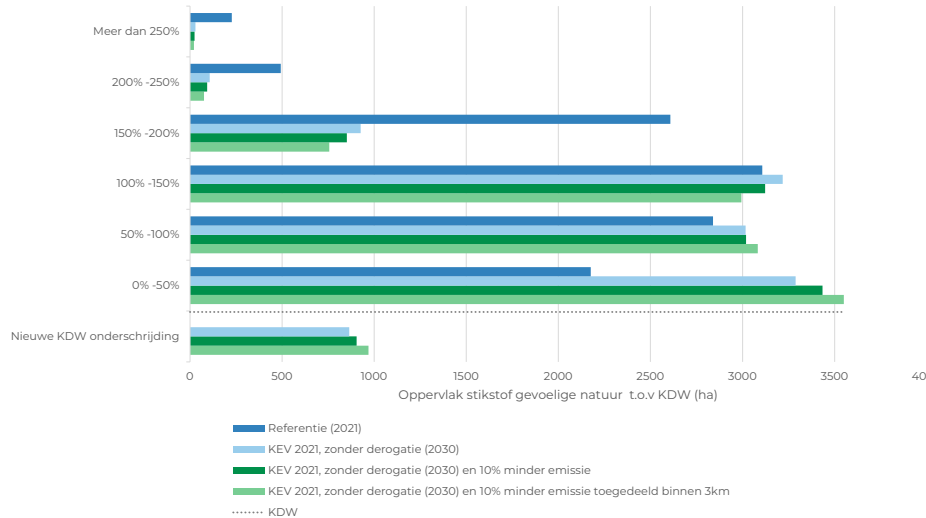
Het overzicht in de bijlage en in tabel 5.1 laat zien dat een aanzienlijke afname van emissie en depositie maar beperkt doorwerkt in een grote afname van het areaal natuur met een stikstofbelasting onder de KDW. De overschrijding van de KDW is vaak erg groot. Om een verdere toename van het areaal onder de KDW te bereiken is een sterke reductie van de stikstofemissie nodig, zowel voor bronnen in Noord-Brabant als in andere provincies en het buitenland.

Habitat oppervlak in hectare		AERIUS Monitor 2023 (totale depositie) 2021		Verfijning stal- en veldemissies AERIUS Monitor o.b.v WEnR 2030 (KEV2021)	
Gebiedsnaam	Totaal, relevant habitat	Oppervlak	Percentage	Oppervlak	Percentage
Biesbosch	336,7	27,9	8%	11,7	3%
Boschhuizerbergen	33,5	32,3	97%	29,6	89%
Brabantse Wal	3923,4	3914,0	100%	3908,6	100%
Deurnsche Peel & Mariapeel	1325,3	1325,3	100%	1221,1	92%
Groote Peel	1010,4	1010,4	100%	964,0	94%
Kampina & Oisterwijkse Vennen	663,9	589,6	89%	422,4	64%
Kempenland-West	423,1	403,2	95%	272,9	64%
Krammer-Volkerak	289,7	9,0	3%	3,6	1%
Langstraat	12,7	11,4	90%	4,9	38%
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	895,9	702,5	78%	615,2	69%
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	62,7	1,5	2%	0,4	1%
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	637,7	573,9	90%	494,4	78%
Oeffelter Meent	6,5	0,6	9%	0,0	0%
Regte Heide & Riels Laag	157,4	155,7	99%	143,7	91%
Strabrechtse Heide & Beuven	921,4	771,9	84%	698,5	76%
Ulvenhoutse Bos	40,0	40,0	100%	39,5	99%
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	23,5	16,0	68%	15,0	64%
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	1934,4	1867,0	97%	1782,4	92%

Tabel 5.1 KDW overschrijding in oppervlakte en percentage voor 2021 en verfijnde prognose 2030 (zonder derogatie en geen praktijkcorrecties stallen).



Figuur 5.1 Prognose depositie 2030 (basisvariant, scenario KEV2021) ten opzichte van de kritische depositiewaarde: overschrijding van de KDW in mol/ha/jaar.



Figuur 5.2 Mate van overschrijding van de KDW, totaal areaal stikstof gevoelig natuurgebied, referentie 2021, prognose 2030 (KEV2021 zonder derogatie) en varianten aanvullende reductie stal- en veldemissies.

Het streven van de provincie Noord-Brabant om minimaal de helft van de hectares natuur in de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in 2030 op een aanvaardbaar stikstofniveau te krijgen is niet binnen bereik als een depositie onder de KDW als maatstaf voor een aanvaardbaar stikstofniveau wordt gebruikt.

In figuur 5.1 is de depositie in 2030 (basisvariant) vergeleken met de KDW. Het figuur laat zien dat er in een groot deel van het areaal stikstofgevoelige natuur sprake is van een sterke overschrijding van de KDW.

5.3 Vermindering mate van overschrijding kritische depositiewaarden

In figuur 5.2 is voor het totaal areaal stikstofgevoelige natuur binnen de 18 Natura 2000-gebieden (12.700 hectare) de mate van overschrijding van de KDW in klassen weergegeven. Dit is weergegeven voor de referentiesituatie (2021) en de prognose voor 2030 (basisvariant) en de twee varianten die uitgaan van 10% extra reductie van de stal- en veldemissies.

Veel meer dan het percentage areaal onder de KDW toont, laat de verschuiving in klassen het effect van de maatregelen voor de depositie op stikstofgevoelige natuur zien. Het areaal met een zeer sterke overschrijding (150% en meer) neemt sterk af. Van circa 3330 hectare in 2021 naar circa 1065 hectare in 2030 (van 26% van het areaal naar 8% van het areaal).

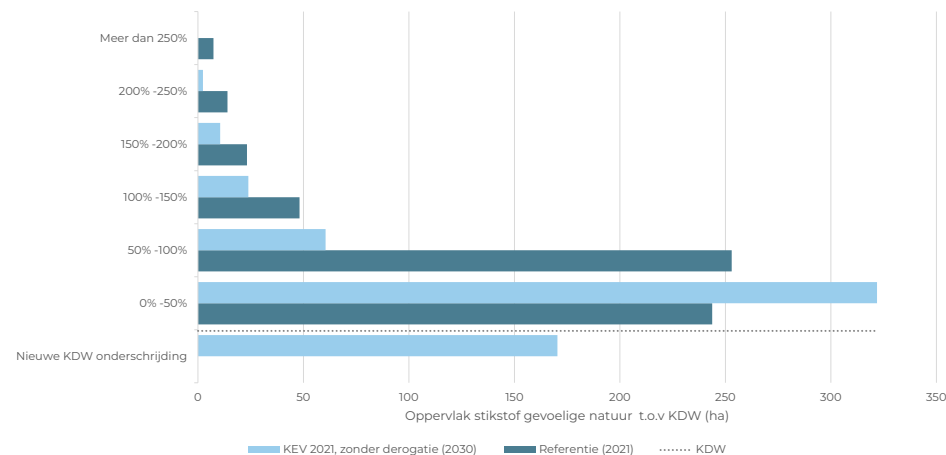
Er is een verschuiving van het areaal met een overschrijding van 50% of meer naar de klasse met een matige overschrijding (overschrijding 0 - 50%) omdat de deposities dalen. In 2021 is er op circa 2170 hectare een overbelasting tussen 0 en 50%. In 2030 neemt dat areaal toe naar circa 3290 hectare omdat het areaal met een sterkere overbelasting (meer dan 50%) afneemt.

Figuur 5.3 laat een voorbeeld zien van overschrijding van de KDW in klassen voor een specifiek Natura 2000 gebied: voor de referentiesituatie (2021) en de prognose voor 2030 volgens het scenario KEV2021 zonder derogatie en zonder praktijkcorrecties.

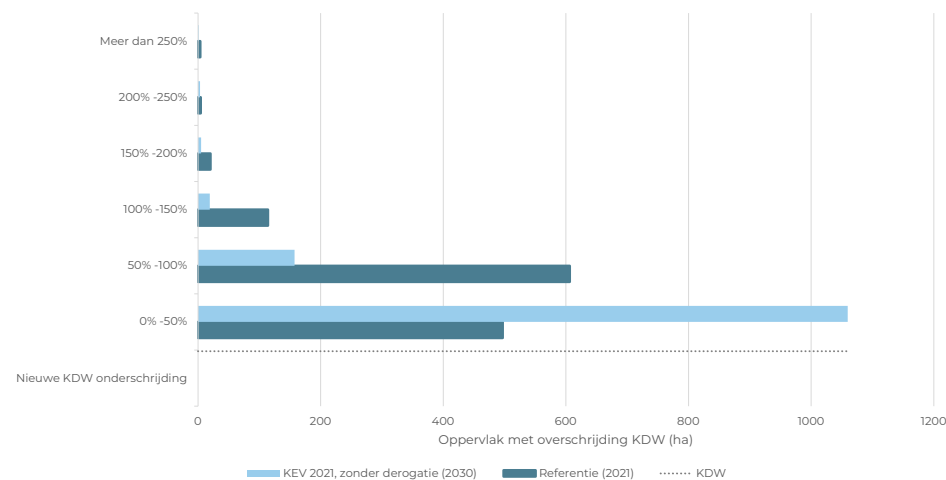
Figuur 5.4. laat een voorbeeld zien voor een habitatype. Deze voorbeelden en de samenvattende weergave in figuur 5.2 en de kaarten in bijlage 5 laten zien dat de depositieafname door de stal- en veldmaatregelen leidt tot een aanzienlijke afname van het areaal sterk overbelast gebied.

Vergelijkbare figuren voor de andere varianten en voor de (prioritaire) habitattypen zijn beschikbaar. Vanwege het groot aantal figuren is ervoor gekozen deze niet allemaal in de bijlagen op te nemen.

Figuur 5.5 toont de mate van overschrijding in klassen, inclusief verschillen tussen- en binnen de Natura 2000-gebieden (uitgaande van de prognose van de depositie in 2030 o.b.v. het scenario KEV2021 zonder derogatie).



Figuur 5.3 Mate van overschrijding van de KDW, Natura 2000 gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, referentie 2021 en prognose 2030 (KEV2021 zonder derogatie).

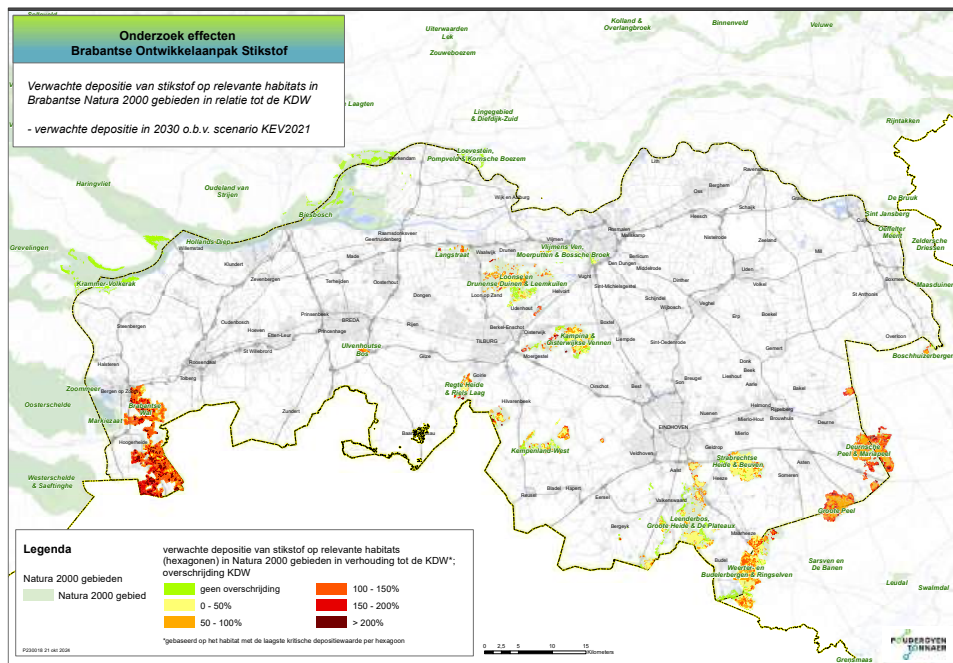


Figuur 5.4 Mate van overschrijding van de KDW, Habitatype H4030 Droge heiden, totaal areaal binnen de 18 Natura 2000-gebieden, referentie 2021 en prognose 2030 (KEV2021 zonder derogatie).

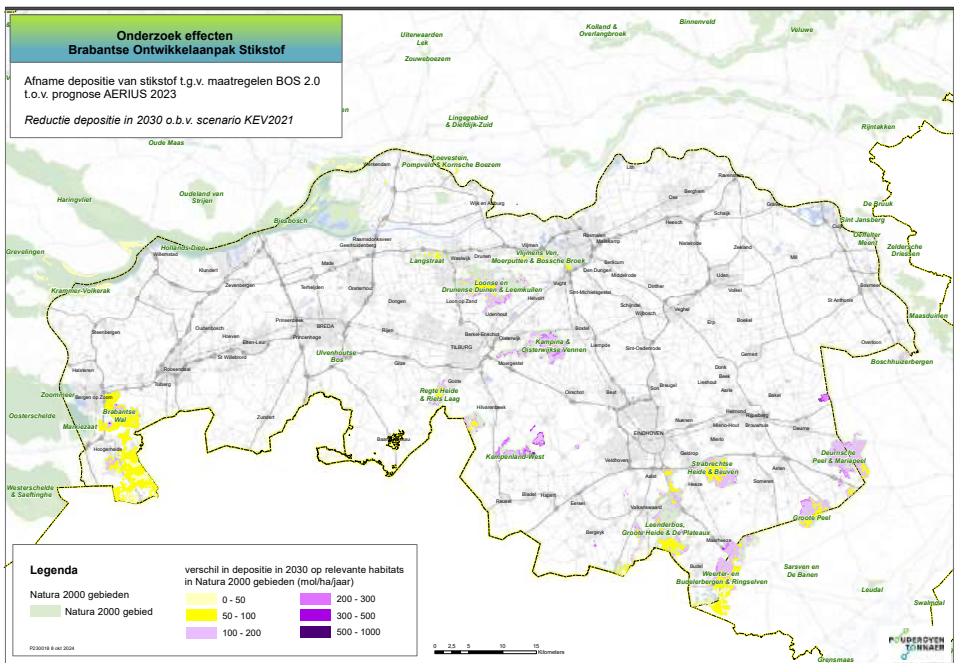
5.4 Afname emissie- en depositie

Figuur 5.6 laat de depositieafname zien ten opzichte van 2021, uitgaande van de prognose van de depositie in 2030 o.b.v. het scenario KEV2021 zonder derogatie. De kaart toont dat de afname van de depositie door afnamen van stalemissies van veehouderijen en de aanwending van mest op agrarische percelen voor de verschillende Natura 2000-gebieden verschilt. De afname is het grootst in gebieden met in de omgeving een sterke concentratie van veehouderijen (zoals in de Peel en de Kempen) en

centraal gelegen Natura2000-gebieden (die profiteren van feit dat Brabant brede maatregelen rondom het gehele gebied getroffen worden en aan alle kanten doorwerken). In de bijlagen zijn kaarten opgenomen die het effect van het hanteren van praktijkcorrecties voor de emissies in stallen (zie ook hoofdstuk 3) en het niet afbouwen van de derogatie laten zien op de verminderde afname van de depositie.



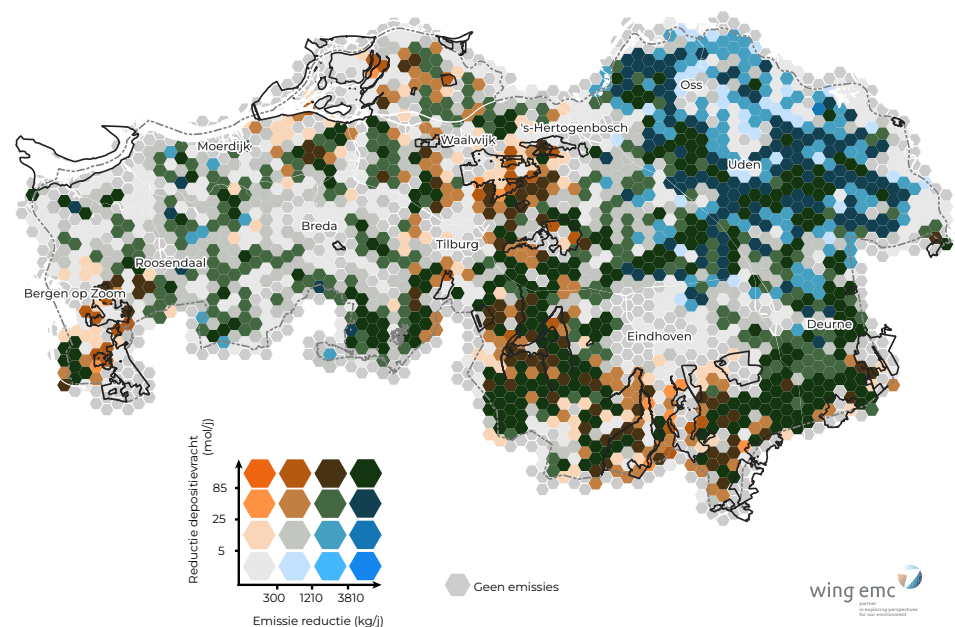
Figuur 5.5 Mate van overschrijding KDW o.b.v. prognose depositie 2030 (basisvariant, scenario KEV2021) overschrijding in verhouding tot de KDW (percentages).



Figuur 5.6 Afname depositie in 2030 (basisvariant, scenario KEV2021) ten opzichte van de referentie 2021 (in mol/ha/jaar).

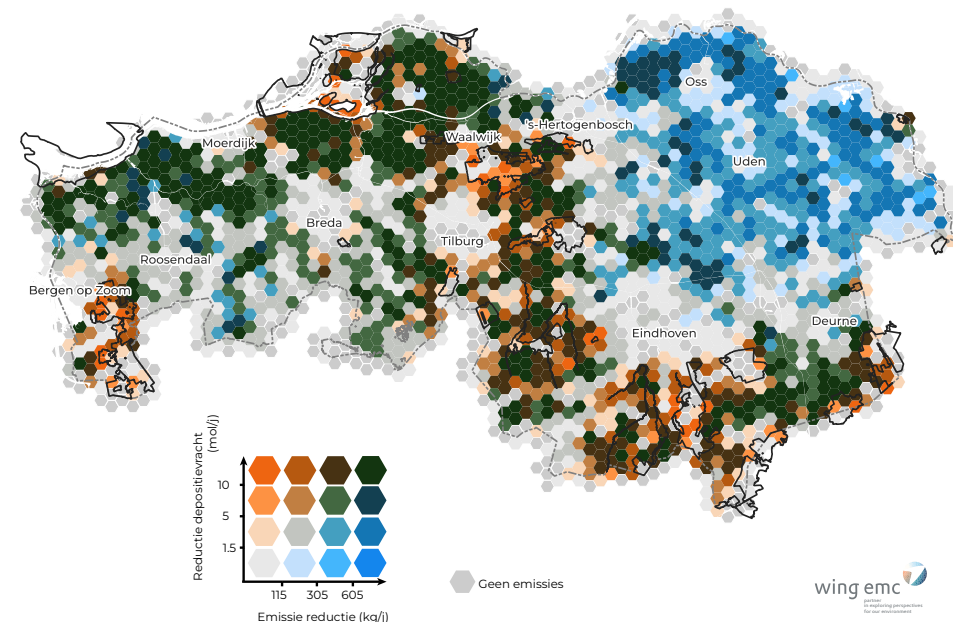
Figuren 5.7 (emissies uit stallen) en 5.8 (veldemissies) laten voor de gebieden in Noord-Brabant zien in welke mate er sprake is van een reductie van de emissie (in klassen) en de bijdrage van die emissiereductie aan de depositievracht.

Door de afname ammoniakemissies neemt de gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige natuur binnen de 18 Natura 2000-gebieden af van circa 1.735 mol/ha/jaar in 2021 naar circa 1.460 mol/ha/jaar, een afname van 16% van de gemiddelde depositie (uitgaande van de prognose van de



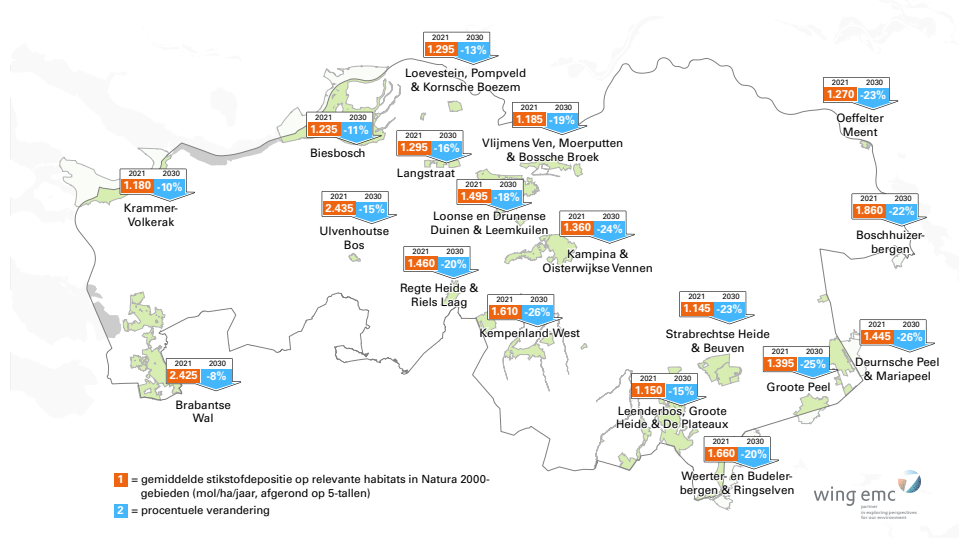
Figuur 5.7 Relatieve bijdrage aan vermindering van de emissie (kg/jaar) en depositievracht (mol/jaar): stallemissies. Uitgaande van de afname van de emissie en depositie in 2030 (basisvariant, scenario KEV2021, geen derogatie) ten opzichte van de referentie 2021.

depositie in 2030 o.b.v. het scenario KEV2021 zonder derogatie). In figuur 5.9 is de gemiddelde afname per Natura2000-gebied voor dit scenario gevisualiseerd. Als de praktijkcorrecties voor niet/minder goed werkende stallen worden toegepast, neemt de depositie veel minder sterk af, tot gemiddeld circa 1.550 mol/ha/jaar (een afname van circa 10% t.o.v. 2021).



Figuur 5.8 Relatieve bijdrage aan vermindering van de emissie (kg/jaar) en depositievracht (mol/jaar): veldemissies. Uitgaande van de afname van de emissie en depositie in 2030 (basisvariant, scenario KEV2021, geen derogatie) ten opzichte van de referentie 2021.

In de bijlage zijn overzichten opgenomen van de gemiddelde depositie per Natura 2000-gebied voor 2021, de prognose 2030 (scenario KEV2021 zonder derogatie) en de varianten die uitgaan van een aanvullende reductie van 10% van de stal- en veldemissies.



Figuur 5.9 Gemiddelde depositie per Natura 2000 gebied op relevante habitats: in 2021 en in 2030 (basisvariant, scenario KEV2021, geen derogatie)

Het depositie-effect van aanvullende maatregelen gericht op vermindering van emissies uit stallen van veehouderijen en aanwending van mest is onderzocht middels twee varianten van het scenario voor 2030 (die uitgaat van afbouw van de derogatie)

- A. Een variant die uitgaat van 10% reductie van de stal- en veldemissies (een reductie t.o.v. de restemissie, dus de geprognosticeerde emissie in 2030), gelijkmatig verdeeld op basis van de locatie van deze emissiebronnen in heel Noord-Brabant
- B. Een variant die uitgaat van 10% reductie van de stal- en veldemissies (een reductie t.o.v. de restemissie, dus de geprognosticeerde emissie in 2030), waarbij de reductie plaatsvindt binnen een zone van maximaal 3 kilometer rondom de Natura 2000-gebieden.

Variant A leidt tot een gemiddelde afname van de depositie van 19 mol/ha/jaar. Als de reductie van 10% van de stal- en veldemissies wordt toebedeeld aan alleen emissiebronnen binnen de 3 km-zone (variant B), is de gemiddelde afname van de depositie van 42 mol/ha/jaar op de relevante delen van de 18 Natura 2000-gebieden. Dit laat zien dat het treffen van maatregelen dichtbij Natura 2000-gebieden op bronnen met een hoge emissie het meest effectief is.

5.5 Gevoeligheidsanalyse: afname areaal overschrijding KDW bij afname emissies in binnen- en buitenland

In december 2023 is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (Pouderoyen Tonnaer, 2023) waarin is ingegaan op het effect van afname van emissies uit bronnen in Brabant, andere provincies en het buitenland op de afname van het areaal met een overbelasting van de KDW. Hierbij is uitgegaan van gegevens uit AERIUS 2023 en de bestaande reductiedoelen van het Rijk voor binnenlandse stikstofbronnen (TK-brieven november 2022 en februari 2023). Voor de Nederlandse landbouw is uitgegaan van een reductie van 40% in 2030 ten opzichte van 2020. Voor de Nederlandse industrie is uitgegaan van 35% reductie en voor de sector mobiliteit is uitgegaan van 25% reductie in 2030 ten opzichte van 2020. Voor de andere sectoren in Nederland en buitenlandse bronnen is uitgegaan van dezelfde prognose als in de autonome ontwikkeling, zoals opgenomen in AERIUS Monitor 2023.

Via een gevoeligheidsanalyse is het effect van een gelijke reductie van alle stikstofemissies (alle bronnen in het binnen- en buitenland, exclusief meetcorrectie) doorgerekend in AERIUS Monitor 2023. Een afname van de stikstofemissie van alle bronnen van 50% leidt voor circa 40% van het areaal Brabantse Natura 2000-gebieden tot een stikstofdepositie die lager is dan de KDW. Bij een afname van 60% voor alle bronnen is dat circa 60% en bij een afname van 70% is dat circa 75%.

Om ervoor te zorgen dat minimaal de helft van de hectares natuur in de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant de stikstofdepositie onder de KDW ligt, is een aanzienlijke extra reductie van de stikstofemissie nodig, zowel bij de Nederlandse bronnen als bij de buitenlandse bronnen. Een veel grotere reductie dan de reducties die benoemd zijn in de Kamerbrieven uit november 2022 en februari 2023.

Bijlage 1: Overzicht buitenlandse emissies van ammoniak en stikstofoxiden in 2020 en geraamd in 2030 (in kton)

	NH ₃ (kton)			NOx (kton)		
	2020	2030	% afname	2020	2030	% afname (t.o.v. 2020)
België	68	60	12%	135	94	30%
Frankrijk	573	494	14%	660	431	35%
Duitsland	537	446	17%	979	541	45%
Verenigd Koninkrijk	259	262	-1%	697	459	34%

Overzicht buitenlandse emissies van ammoniak en stikstofoxiden in 2020 en geraamd in 2030 (in kton)

	NOx (kton)			
	2020	2021	2030	% afname (t.o.v. 2021)
Zeescheepvaart (NCP)	107	102	85	17%

Overzicht emissies stikstofoxiden zeescheepvaart in 2020, 2021 en geraamd in 2030 (in kton)

Bijlage 2: Brabantse bijdrage o.b.v, DASH-fractie uit DASH 2023 * Nederlandse AERIUS Monitor depositie, 2021

	verhouding Brabantse bijdra- ge tov depositie uit Nederland (DASH-fractie) ex- clusief buitenland en meetcorrectie	Bijdrage uit Brabant tov totaal gemiddelde
Biesbosch (112)	38%	19%
Boschhuizerbergen (144)	39%	26%
Brabantse Wal (128)	55%	16%
Deurnsche Peel & Mariapeel (139)	55%	35%
Groote Peel (140)	48%	31%
Kampina & Oisterwijkse Vennen (133)	76%	49%
Kempenland-West (135)	79%	43%
Krammer-Volkerak (114)	33%	14%
Langstraat (130)	68%	39%
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux (136)	71%	35%
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem (71)	38%	22%
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (131)	68%	42%
Oeffelter Meent (141)	65%	42%
Regte Heide & Riels Laag (134)	75%	32%
Strabrechtse Heide & Beuven (137)	70%	36%
Ulvenhoutse Bos (129)	75%	33%
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (132)	68%	42%
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven (138)	49%	23%
Totaal alle gebieden (gewogen gemiddelde)	60%	

Brabantse bijdrage o.b.v, DASH-fractie * Nederlandse monitor
depositie, 2021

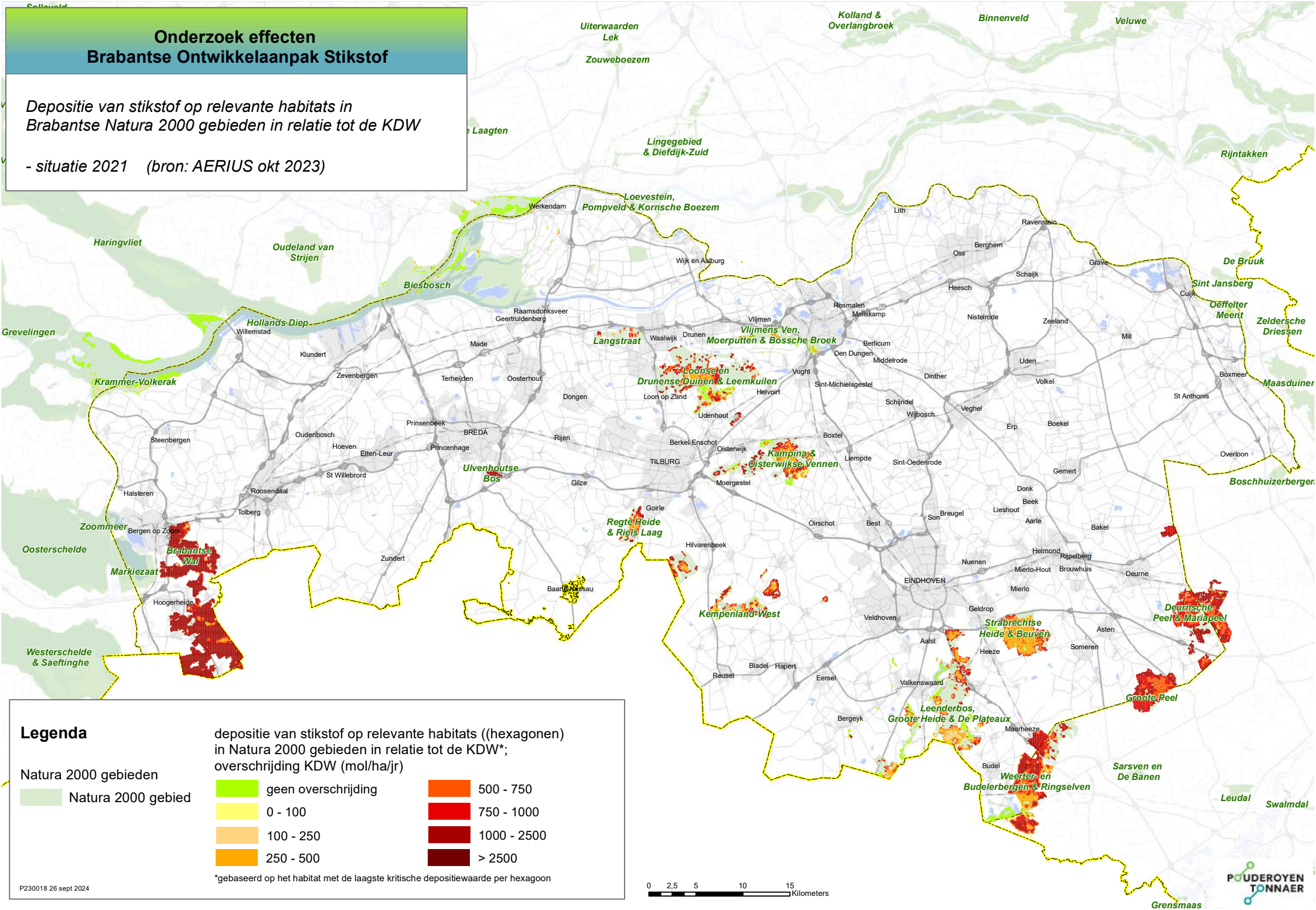
Bijlage 3: Depositie van stikstof in 2021 in verhouding tot de KDW en -overschrijding

(Bron: AERIUS Monitor oktober 2023. Depositie in peiljaar 2021, bijgestelde KDW's 2023, bewerking kennisconsortium)

Onderzoek effecten Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Depositie van stikstof op relevante habitats in
Brabantse Natura 2000 gebieden in relatie tot de KDW

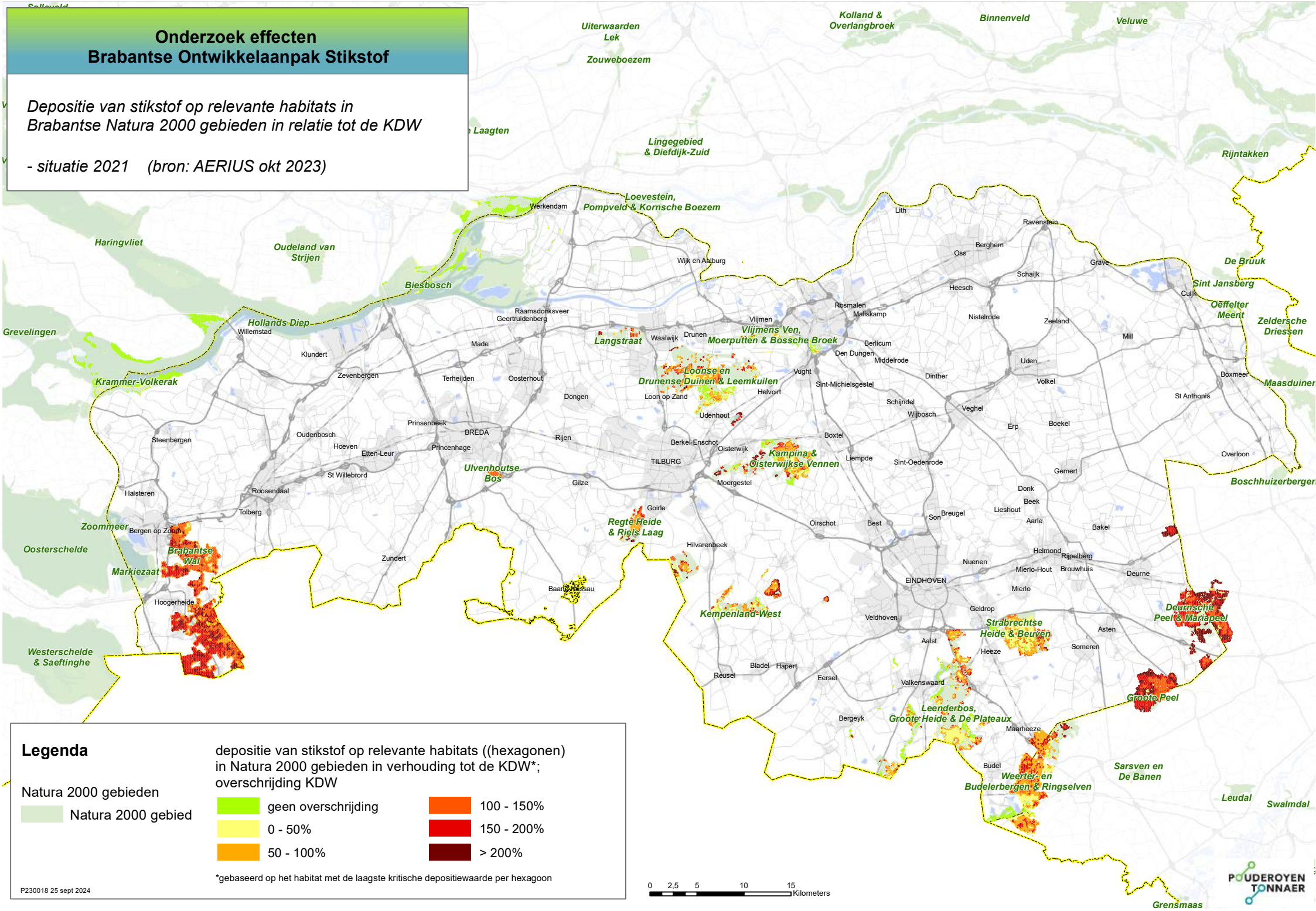
- situatie 2021 (bron: AERIUS okt 2023)



Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

*Depositie van stikstof op relevante habitats in
Brabantse Natura 2000 gebieden in relatie tot de KDW*

- situatie 2021 (bron: AERIUS okt 2023)

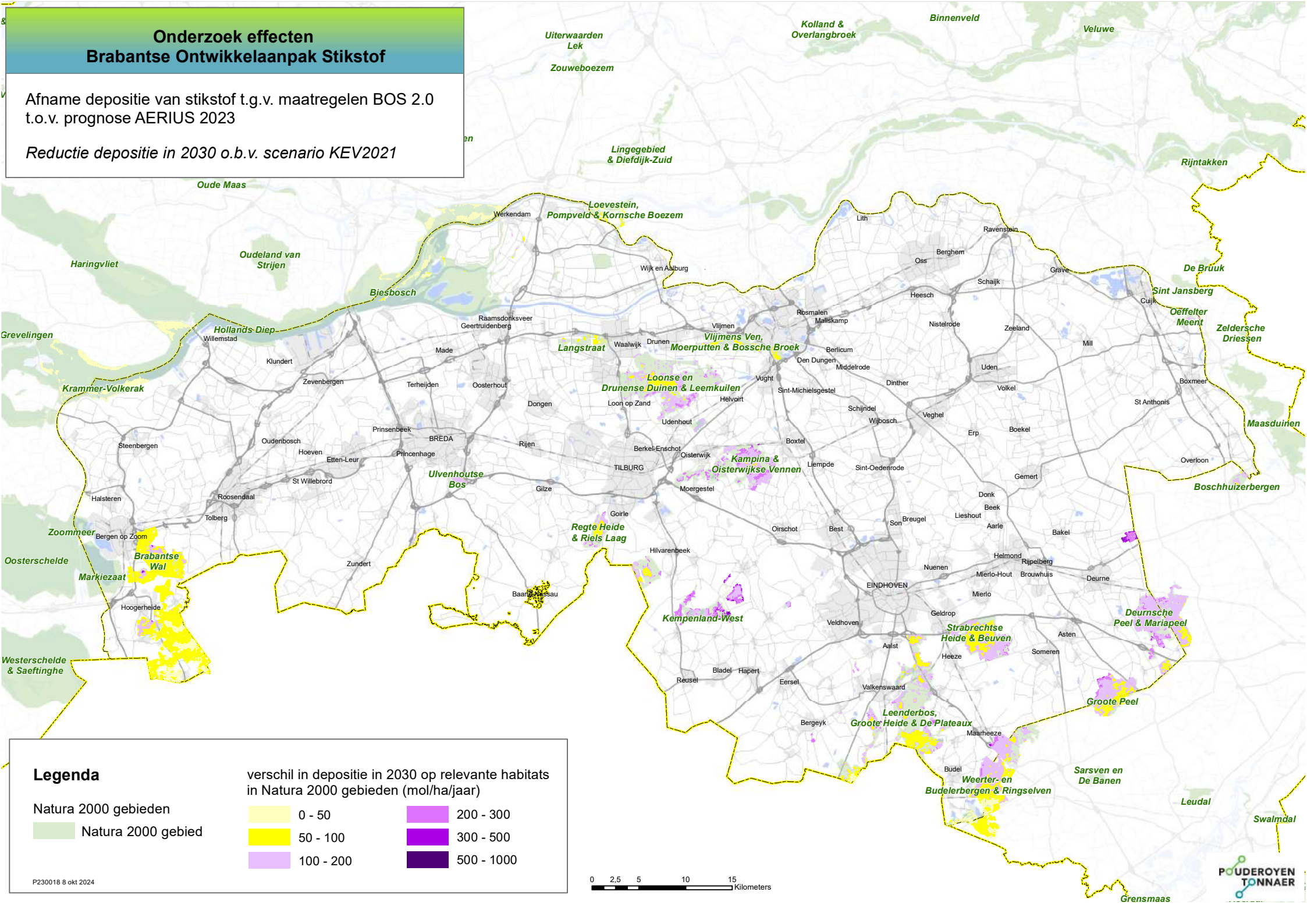


Bijlage 4: Scenario varianten o.b.v. KEV2021, verfijnd voor stal- en veldemissies voor Brabant, in depositie en reductie depositie, met praktijkcorrectie van de OV en met behoud van derogatie

Onderzoek effecten Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Afname depositie van stikstof t.g.v. maatregelen BOS 2.0
t.o.v. prognose AERIUS 2023

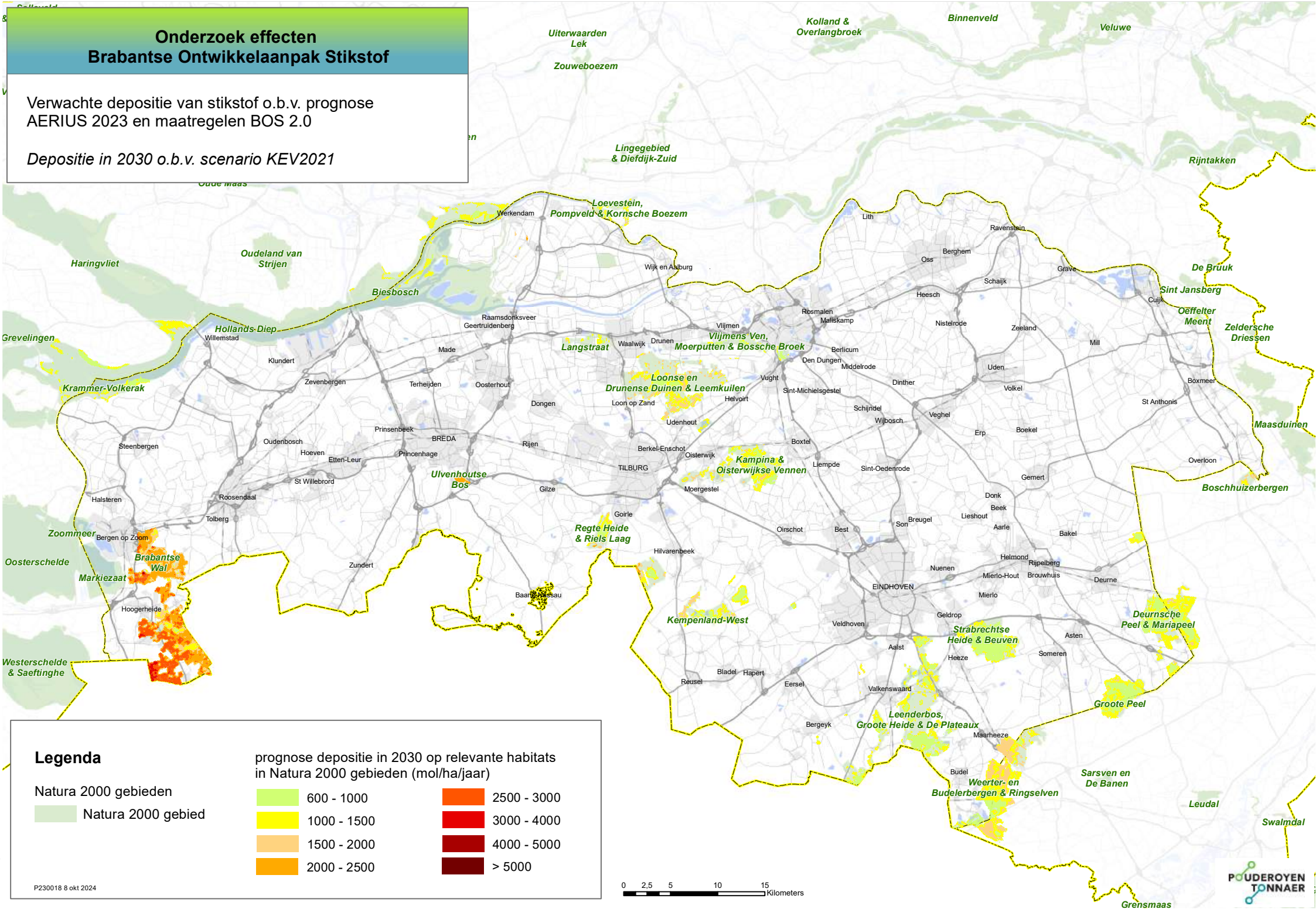
Reductie depositie in 2030 o.b.v. scenario KEV2021



Onderzoek effecten Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Verwachte depositie van stikstof o.b.v. prognose
AERIUS 2023 en maatregelen BOS 2.0

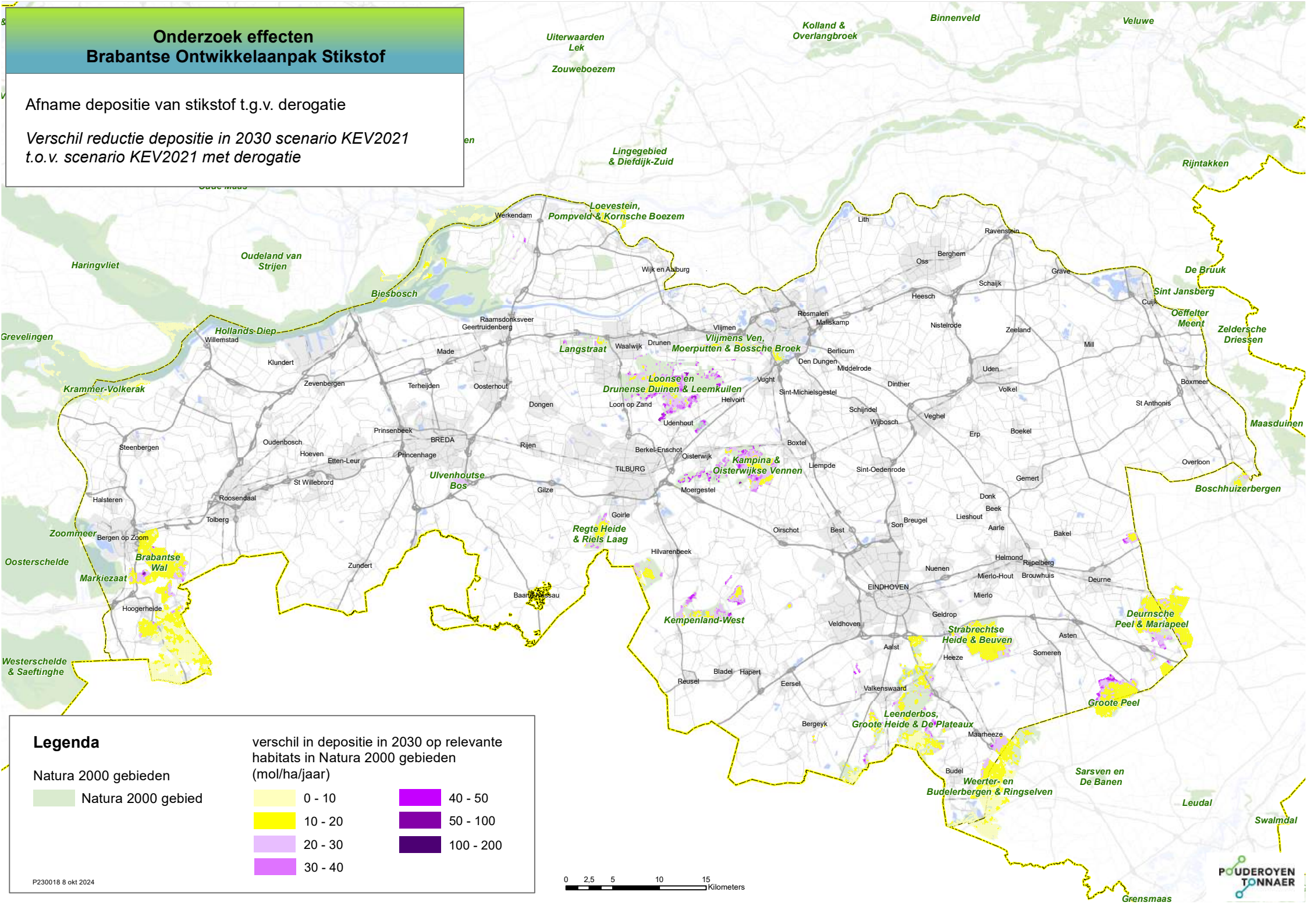
Depositie in 2030 o.b.v. scenario KEV2021



Onderzoek effecten Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Afname depositie van stikstof t.g.v. derogatie

*Vershil reductie depositie in 2030 scenario KEV2021
t.o.v. scenario KEV2021 met derogatie*



Legenda

Natura 2000 gebieden

Natura 2000 gebied

verschil in depositie in 2030 op relevante
habitats in Natura 2000 gebieden
(mol/ha/jaar)

0 - 10

10 - 20

20 - 30

30 - 40

40 - 50

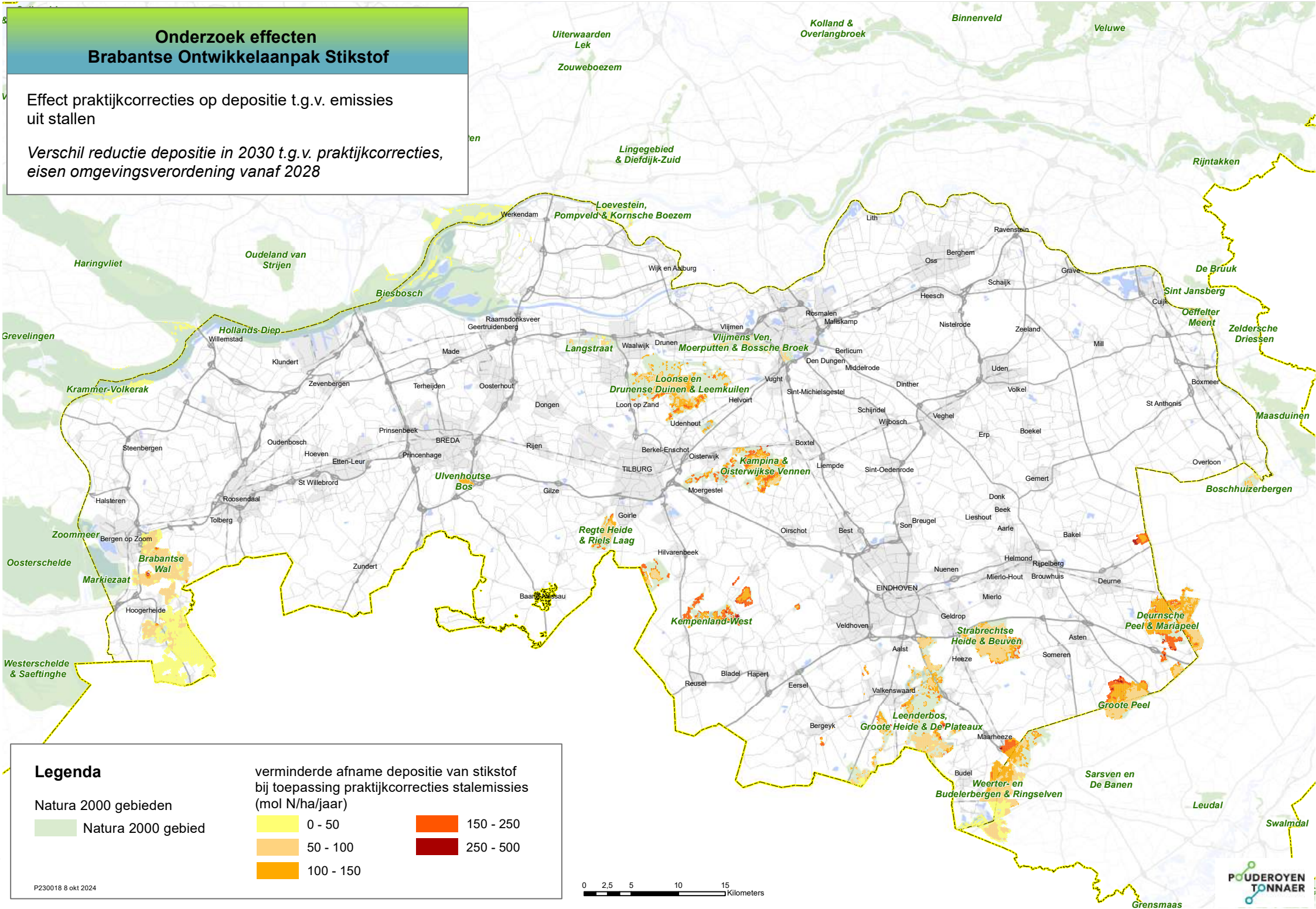
50 - 100

100 - 200

Onderzoek effecten Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Effect praktijkcorrecties op depositie t.g.v. emissies
uit stallen

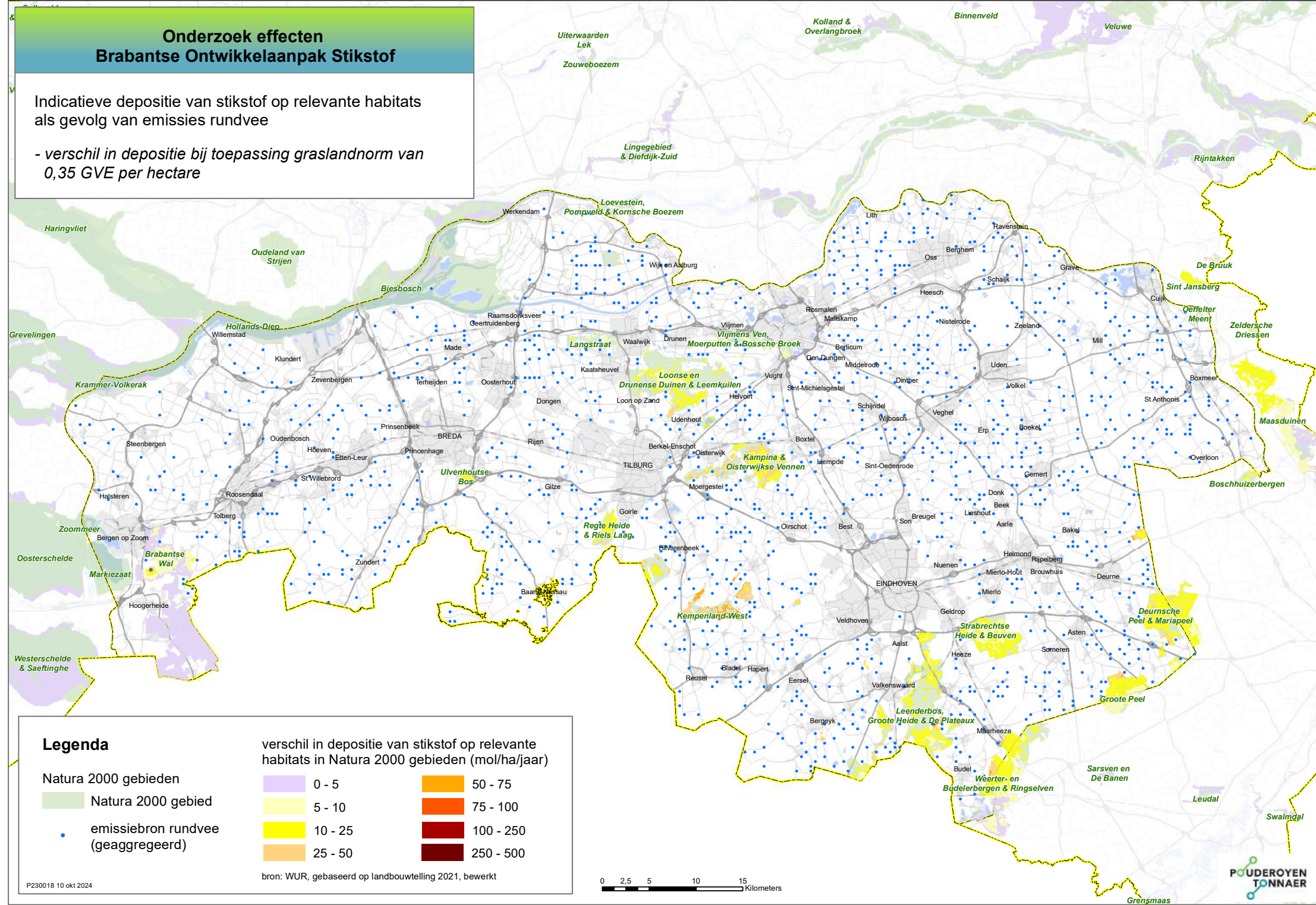
Vershil reductie depositie in 2030 t.g.v. praktijkcorrecties,
eisen omgevingsverordening vanaf 2028



Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Indicatieve depositie van stikstof op relevante habitats als gevolg van emissies rundvee

- verschil in depositie bij toepassing graslandnorm van 0,35 GVE per hectare

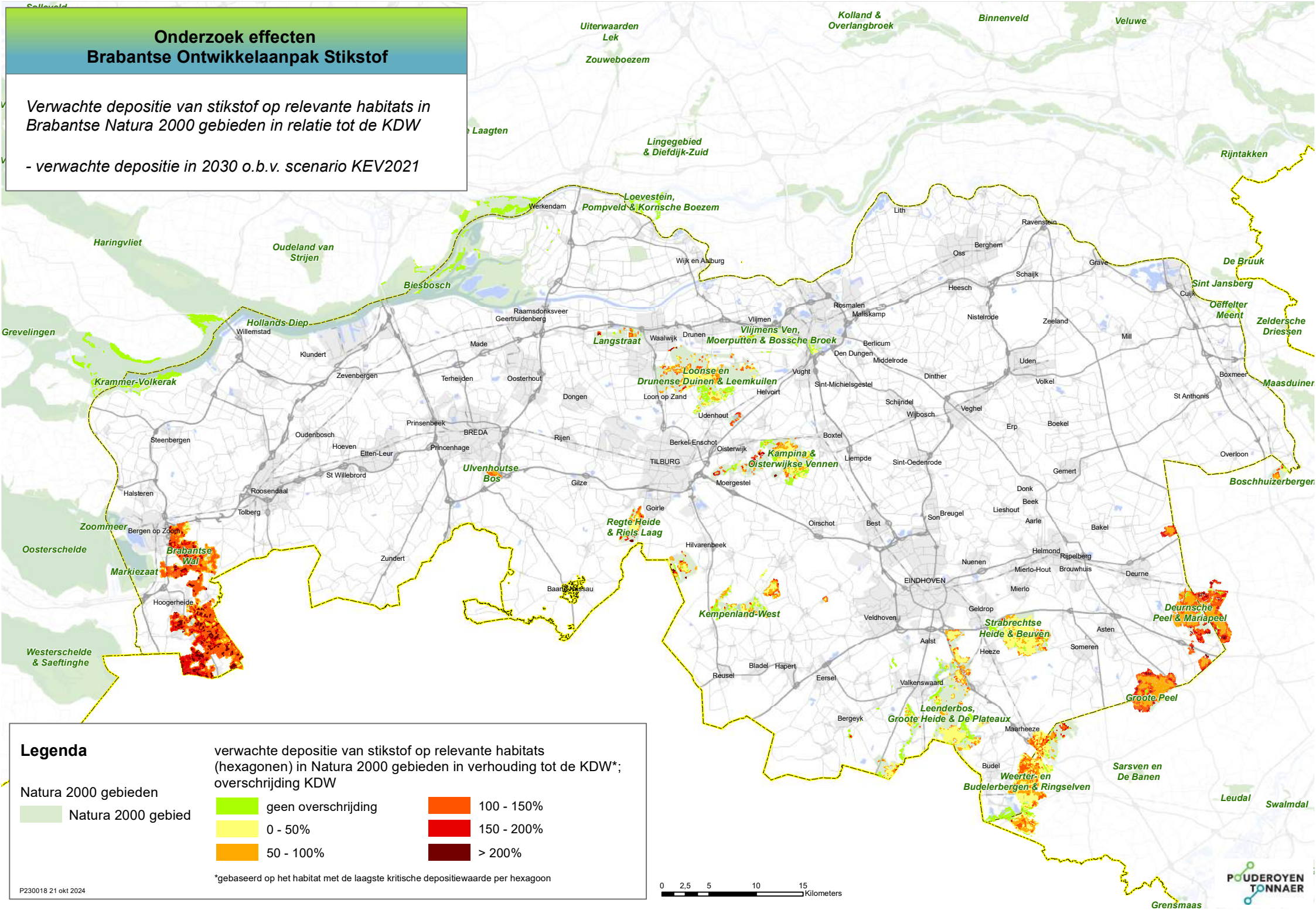


Bijlage 5: Verwachte depositie in 2030 obv de KEV2021, verfijnd voor veld- en stalemissies voor Brabant

Onderzoek effecten Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Verwachte depositie van stikstof op relevante habitats in Brabantse Natura 2000 gebieden in relatie tot de KDW

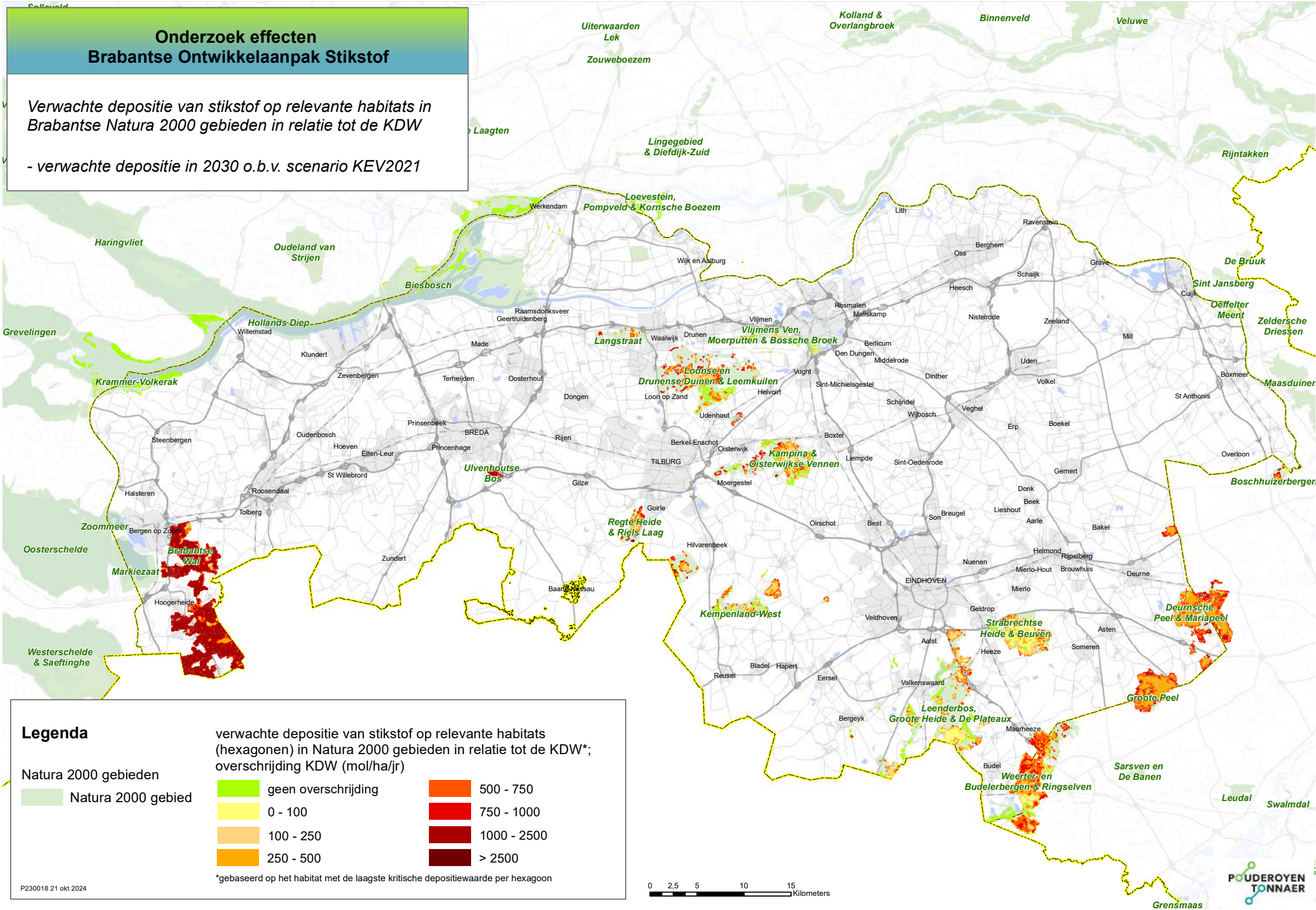
- verwachte depositie in 2030 o.b.v. scenario KEV2021



Onderzoek effecten Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof

Verwachte depositie van stikstof op relevante habitats in
Brabantse Natura 2000 gebieden in relatie tot de KDW

- verwachte depositie in 2030 o.b.v. scenario KEV2021



	2021	2030 (KEV2021 met vervallen derogatie)	2030 (KEV2021 met vervallen derogatie en 10% Brabant emissie reductie	2030 (KEV2021 met vervallen derogatie en 10% Brabant emissie reductie toegedeeld binnen 3km
Biesbosch (112)	1235	1095	1085	1080
Boschhuizerbergen (144)	1860	1455	1435	1430
Brabantse Wal (128)	2425	2225	2210	2195
Deurnsche Peel & Mariapeel (139)	1445	1070	1045	1010
Groote Peel (140)	1395	1050	1030	990
Kampina & Oisterwijkse Vennen (133)	1360	1040	1010	970
Kempenland-West (135)	1610	1195	1165	1115
Krammer-Volkerak (114)	1180	1060	1055	1050
Langstraat (130)	1295	1090	1070	1055
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux (136)	1150	980	960	935
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem (71)	1295	1130	1120	1115
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (131)	1495	1225	1200	1175
Oeffelter Meent (141)	1270	975	955	955
Regte Heide & Riels Laag (134)	1460	1175	1155	1135
Strabrechtse Heide & Beuven (137)	1145	880	865	845
Ulvenhoutse Bos (129)	2435	2080	2050	2045
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (132)	1185	965	945	930
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven (138)	1660	1325	1310	1290

Bijlage 6: Data verantwoording AERIUS

AERIUS is een rekeninstrument dat de toestemmingsverlening onder de Omgevingswet (voorheen de Natuurbeschermingswet) ondersteunt. AERIUS is toegankelijk voor iedereen die een activiteit onderneemt waarbij mogelijk stikstof in de natuur terecht komt. (AERIUS, 2024)

AERIUS voorzien verschillende producten:

- ▶ **Artikel I.** | AERIUS Calculator is de 'rekenmachine' die de stikstofdepositiebijdrage van een plan of project inzichtelijk kan maken
- ▶ **Artikel II.** | AERIUS Check ondersteunt de aanpak piekbelasting
- ▶ **Artikel III.** | AERIUS Monitor biedt informatie over de totale stikstofbelasting op de beschermde natuurgebieden en waar deze vandaan komt
- ▶ **Artikel IV.** | AERIUS Register geeft bevoegde gezagen de mogelijkheid om stikstofdepositieruimte via stikstofbanken toe te delen aan nieuwe vergunningen
- ▶ **Artikel V.** | AERIUS Connect ondersteunt de uitwisseling van gegevens tussen AERIUS en andere IT-systemen

Voor deze rapportage is voornamelijk gebruik gemaakt van AERIUS Monitor 2023. De versie van 2023 was de meest recente versie beschikbaar ten tijde van dit onderzoek. AERIUS Monitor beschikt over de volgende informatie: stikstofgevoelige habitattypen binnen Natura 2000-gebieden, de hoeveelheid stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebieden en de relatie tussen stikstofgevoelige habitattypen en depositie. Via deze gegevens geeft AERIUS Monitor direct inzicht in de mate van overbelasting binnen Natura 2000-gebieden of op specifieke hectares. (AERIUS Monitor, 2024)

DAtaset Stikstofdepositie Herkomst (DASH)

DAtaset Stikstofdepositie Herkomst (DASH) beschrijft de herkomst van stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden, per vierkante km, t.g.v. Nederlandse bronnen en tot 5 km over de grens met België en Duitsland. Voor zowel elk Natura 2000-gebied met stikstofgevoelige habitattypen in zijn geheel, als per habitatype individueel, zijn deze gegevens beschikbaar. Daarnaast zijn de bijbehorende emissies per vierkante kilometer beschikbaar, uitgesplitst per sector en naar NO_x en NH₃. De dataset bestaat uit een serie van geopackages, koppeltabellen en documentatie. Voor deze rapportage is met de meest recente dataset, DASH2023 gewerkt. (RIVM, 2024d)

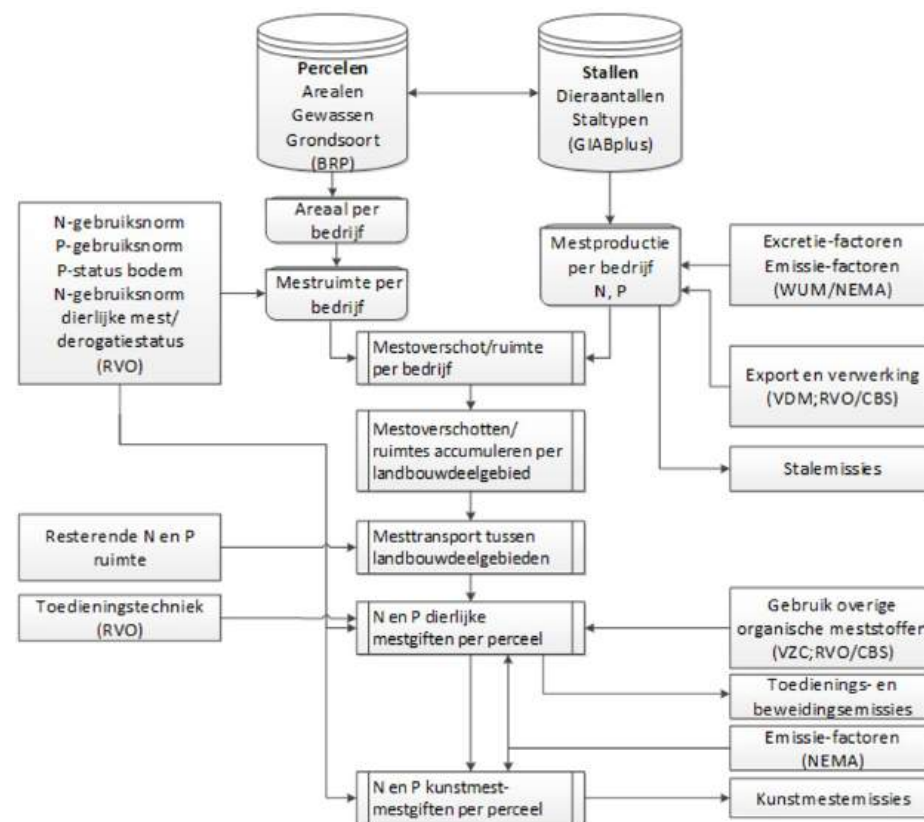
INITIATOR

De mestverdeling en ammoniak-, methaan- en lachgasemissies worden berekend met het model INITIATOR (Integrated Nitrogen Impact Assessment Tool on a Regional Scale, De Vries et al., 2023). Dit model berekent alle belangrijke N-, P- en C-fluxen in de landbouw, waaronder de aanvoer van N, P en C in de vorm van kunstmest, dierlijke mest, depositie en N-binding, de N- en P-afvoer door het gewas en de emissies van methaan (CH₄), ammoniak (NH₃), lachgas (N₂O) en stikstofoxiden (NO_x) naar de atmosfeer. Daarnaast berekent het model ook de verandering in de voorraad aan bodemkoolstof en de bijbehorende emissie of vastlegging van CO₂ uit bodems en de accumulatie en uitspoeling van N, P, basen en zware metalen. De berekeningen worden op regionale en nationale schaal uitgevoerd, met 250m × 250m als basisresolutie.

Met INITIATOR wordt de mest over grasland en bouwland verdeeld, rekening houdend met de aanvoer van dierlijke mest (van het eigen bedrijf of via mesttransport) en kunstmest, de wettelijke gebruiksnormen (conform Mestwetgeving), het gewas en de grondsoort. De N- en P-excretie worden berekend door een vermenigvuldiging van het aantal dieren (in verschillende categorieën) met excretiefactoren die aangeven hoeveel N en P in de mest elk dier in een jaar produceert. De stal- en opslagemissies van gasvormige N-verliezen worden berekend door de N- excretie te vermenigvuldigen met N-emissiefactoren, waarbij rekening wordt gehouden met dier- en staltype. Een mestverdelingsmodule berekent vervolgens het transport van dierlijke mest op gemeenteniveau en de aanvoer van mest en kunstmest naar de bodem. INITIATOR wordt gebruikt voor het berekenen van de ruimtelijke verdeling van mest en ammoniakemissie ten behoeve het ANIMO/LWKM-model (mestverdeling) en de ruimtelijke verdeling van de ammoniakemissie ten behoeve van de Emissie Registratie (Kros et al., 2019). De NH_3 -emissie uit stallen en opslagen en vanuit de bodem vormen de input van het AERIUS-model voor de berekening van de N-depositie op zowel landbouwgronden als in Natura 2000-gebieden.

Het model maakt gebruik van gedetailleerde ruimtelijke gegevens die grotendeels afkomstig zijn uit beschikbare nationale GIS-datasets, zoals de geografisch expliciete landbouwteilinggegevens, met het aantal dieren per vestiging (GIAB; Van Os en Kros, 2022). Door deze koppeling zijn we in staat om op een hoge ruimtelijke resolutie de N- en P-excretie, stal- en opslagemissies, mest- en kunstmest- verdeling en bodememissies te berekenen.

De vereiste data voor de berekening van de mestverdeling en ammoniakemissie op gebiedsniveau zijn onder te verdelen in (i) regionale modelinput data en (ii) modelparameters die veelal variëren als functie van bodemtype of bodemeigenschappen. Hieronder zijn de verschillende data met hun bronnen genoemd.



Figuur B1.1 Schematische weergave van de wijze waarop de verdeling en transport van dierlijke mest wordt berekend en welke ondersteunende gegevens daarbij worden gebruikt.

Modelinput INITIATOR

De input van het model bestaat in grote lijnen uit:

- ▶ Gedetailleerde ruimtelijke gegevens ten aanzien van bodem (bodemtype, C-, N-, P- en metaalgehalten), hydrologie, landgebruik en gewassen die afkomstig zijn uit beschikbare nationale GIS-datasets: de 1:50.000 bodemkaart en het landgebruik (ANIMO/LWKM voor de ruimtelijke verdeling, CBS voor de absolute hoeveelheid)
- ▶ Geografisch expliciete landbouwtellinggegevens, met o.a. het aantal dieren per bedrijf, het staltype en de locatie van stallen (GIAB), in het model geaggregeerd tot bedrijfsniveau
- ▶ Mestverwerking en export (CBS) op postcodeniveau 4 (PC4; voor rundvee-, varkens- en pluimveemest)

In het Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB: Van Os en Kros, 2022) is informatie over verschillende agrarische grondgebruikfuncties een belangrijke basis om effecten van beleidsmaatregelen te analyseren of om nieuwe ontwerpen te maken. Hierin zijn gegevens opgenomen van landbouwbedrijven die meedoen aan de jaarlijkse landbouwtelling (LBT, onderdeel van de Gecombineerde Opgave; GO) van RVO en bewerkt door het CBS. De gegevens zijn gekoppeld aan de locatie van de hoofdvestiging van het landbouwbedrijf. Het bestand wordt onder andere gebruikt bij onderzoek naar dierziekten, landbouwstructuuranalyses, effecten van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en bij onderzoek naar emissies van geur, ammoniak en fijnstof.

Vanaf emissiejaar 2009 is GIAB verder gedetailleerd tot een versie waarin de dieren aantallen van de LBT worden onderverdeeld naar de verschillende bedrijfslocaties van één bedrijf, die veehouderijbedrijven in gebruik hebben binnen de I&R (Identificatie & Registratie van dieren; Regeling identificatie en registratie van dieren). Belangrijke variabelen zijn het bedrijfstype, de bedrijfsomvang, arealen per gewas en aantallen per diergroep. Vanaf 2011 is ook de verdeling van dieren over de nevenvestigingen en de ligging daarvan beschikbaar en vanaf 2015 wordt gebruikgemaakt van de Opgave Huisvesting Veehouderij (OHV), dat in tegenstelling tot de LBT geen momentopname (1 april) betreft, maar een opname op meerdere momenten in het jaar en onderscheid maakt tussen hoofd- en nevenvestiging. Hierdoor wordt een representatiever beeld verkregen over het aantal aanwezige dieren.

De volgende modeldata en -parameters worden meegenomen (niet uitputtend):

- ▶ Gebruiksnormen ten aanzien van mestgebruik voor N en P (RVO)
- ▶ Beweidingsduur (LBT)
- ▶ Mestverwerking (RVO/CBS)
- ▶ Gebruikte mesttoedieningstechniek (LBT)
- ▶ Acceptatiegraden voor dierlijke mest door de akkerbouwbedrijven op basis van de huidige vervoersbewijzen dierlijke mest (RVO)
- ▶ Fosfaatstatus bodem (P-AL/Pw; RVO)
- ▶ Bedrijven met derogatie (RVO)
- ▶ Excretiefactoren en de verdeling van de mest over weide- en stalmest: deze zijn afkomstig uit NEMA (Van Bruggen et al., 2022)
- ▶ Ammoniak, methaan en lachgas emissiefactoren, afkomstig uit NEMA (Van Bruggen et al., 2022)

Er loopt momenteel veel onderzoek naar actualisering, verfijning en verbetering van de methaan- en lachgasemissiefactoren. Dit onderzoek zal de komende jaren leiden tot een verbetering van de berekening van emissies van ammoniak, methaan en lachgas.

Berekening van bedrijfsspecifieke emissiefactoren in INITIATOR

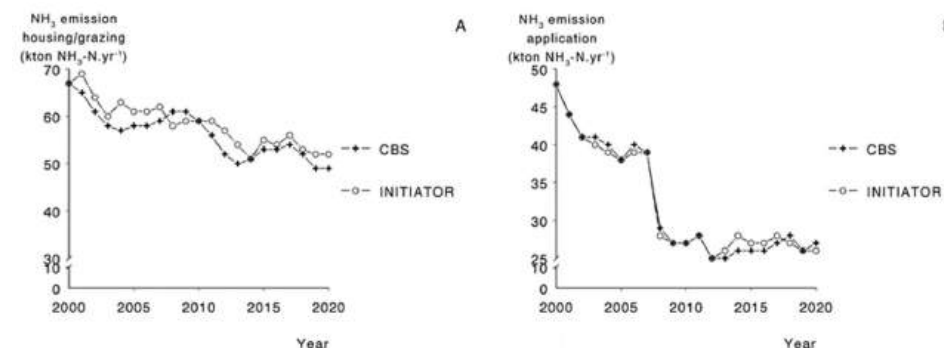
INITIATOR maakt gebruik van de emissiefactorenmethodiek uit NEMA¹, waarbij de Rav-emissie² die per dierplaats worden omgerekend in emissiefactoren op basis van de excretie van ammoniakale N (TAN) in een referentiejaar van de Rav-vaststelling. Deze procedure gaat als volgt:

- In GIAB is voor iedere stal de door de boer opgegeven Rav-typering bekend
- Aan de hand van de Rav-tabel van RVO met de NH_3 -emissie per dierplaats ($\text{kg NH}_3/\text{dp}$) wordt de betreffende emissie gekoppeld aan het staltype uit GIAB
- De Rav-emissie in $\text{kg NH}_3/\text{dp}$ wordt op basis van de NEMA-berekeningsmethodiek omgerekend naar een NEMA-emissiefactor uitgedrukt in $\text{kg NH}_3\text{-N-emissie per kg TAN}$. Hierbij wordt gebruikgemaakt van de benodigde locatiespecifieke informatie zoals de beweidingsgraad (uit LBT), opslag en TAN (uit NEMA)
- Voor een melkveebedrijf met beweiding betekent dit dat voor de stal de bedrijfsspecifieke stalemissiefactor (in $\text{kg NH}_3\text{-N/kg N}$) wordt berekend uit het quotiënt van de voor bedrijfsspecifieke beweiding gecorrigeerde Rav-emissie van permanent opstallen ($\text{kg NH}_3/\text{dp}$) en de (TAN) excretie in de stal ($\text{kg NH}_3\text{-N/dier}$), waarbij tevens rekening wordt gehouden met stalbezetting en omrekening van NH_3 naar $\text{NH}_3\text{-N}$

Effecten van maatregelen op de samenstelling van voer (met name voor melkvee) zijn in de berekeningen opgelegd in termen van reducties op de huidige excreties (zowel voor stikstof als methaan). Er is echter geen excretiemodel toegepast waarin de effecten van veranderingen in arealen en de samenstelling van ruwvoer op stikstof-, fosfaat- en koolstofexcreties is doorgerekend.

Vergelijking ammoniakemissie INITIATOR en NEMA

In Figuur B1.1a zijn de berekende trends in de totale nationale landbouw ammoniakemissie voor de periode 2000-2020 berekend met INITIATOR en NEMA. De resultaten laten zien dat de trends redelijk goed met elkaar overeenkomen. Wel is het zo dat met name voor de jaren 2019 en 2020 de stalemissies van INITIATOR wat hoger en de toedieningsemissies wat lager uitvallen dan die van NEMA.



Figuur B1.1a Berekende trends in $\text{NH}_3\text{-N}$ -emissies (in $\text{kton NH}_3\text{-N}$ per jaar) vanuit stallen, opslagen en beweiding (A) en $\text{NH}_3\text{-N}$ -emissies door dierlijke mesttoediening en kunstmestgebruik (B) voor de periode 2000-2020 voor de gehele landbouwsector in Nederland, berekend met INITIATOR (INITIATOR) en berekend met NEMA (CBS) (bron: De Vries et al., 2023).

¹ NEMA is het model dat gebruikt wordt door Emissie Registratie om jaarlijkse de nationale ammoniak- en broeikasgasemissies te berekenen; Van der Zee, T., A. Bannink, C. van Bruggen, K. Groenestein, J. Huijsmans, J. van der Kolk, L. Lagerwerf, H. Luesink, G. Velthof en J. Vonk, 2021. Methode om landbouwemissies naar lucht te berekenen. Berekeningen voor methaan, ammoniak, lachgas, stikstofoxiden, niet-methaan vluchtige organische stoffen, fijnstof en koolstofdioxide met NEMA-update 2021. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM.

² Regeling ammoniak en veehouderij: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0013629/2022-12-01>

Bijlage 7: Literatuurlijst

- ▶ AERIUS Monitor, 2024, [Over AERIUS Monitor | AERIUS Monitor](#), bezocht 17-10-2024
- ▶ AERIUS, 2024, [Homepage AERIUS | AERIUS \(aeriusproducten.nl\)](#), bezocht 17-10-2024
- ▶ Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte, Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee (2023). *Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021*. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOt-technical report 242
- ▶ Emissieregistratie, 2023, [Data export | Emissieregistratie](#)
- ▶ European Commissie, 2016, *Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC*
- ▶ Grange, S., Sintermann, J., Hueglin, C. (2023), 'Meteorologically normalised long-term trends of atmospheric ammonia (NH₃) in Switzerland/Liechtenstein and the explanatory role of gas-aerosol partitioning'. *Science of the Total Environment* 900 (2023) 165844. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165844>
- ▶ Groenendijk, P., Cals, T., Kros, H., Renaud, L., & Voogd, J.-C. (2023). *Effecten van de afbouw van mestderogatie op emissies van ammoniak en broeikasgassen en op waterkwaliteit*. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3274). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/633303>
- ▶ Hordijk, L., Erisman, J.W., Eskes, H., Hanekamp, J.C., Krol, M.C., Levelt, P.F., Schaap, M., De Vries, W., Visser, A. (2020a). *Niet uit de lucht gegrepen: Eerste rapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof*
- ▶ Hordijk, L., Erisman, J.W., Eskes, H., Hanekamp, J.C., Krol, M.C., Levelt, P.F., Schaap, M., De Vries, W., Visser, A. (2020b). *Meer weten, robuuster: Eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof*
- ▶ IMO, 2024, [Emission Control Areas \(ECAs\) designated under MARPOL Annex VI \(imo.org\)](#), bezocht 17-10-2024
- ▶ Oenema, et al., 2019, *Factsheet Stikstofbronnen, t.b.v. 2de Kamer Commissie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit* 02-10-2019, Wageningen University & Research
- ▶ PBL, 2018. *Balans van de Leefomgeving 2018. Nederland duurzaam vernieuwen*. Planbureau voor de leefomgeving 06-09-2018, Rapport 3160.
- ▶ PBL et al. (2023), *Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023*. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022, Haag: Planbureau voor de Leefomgeving
- ▶ Pouderoyen Tonnaer, 2023, *Onderzoek effecten maatregelen landbouw voor stikstof en klimaat*, in opdracht van de provincie Noord-Brabant, december 2023
- ▶ Provincie Noord-Brabant, 2020, *De Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof 1.0, Uitvoeringsagenda 2020-2030*, 15 december 2020
- ▶ Provincie Noord-Brabant, 2024, *Bespreekversie BOS 2.0*, 25 april 2024
- ▶ Remkes, et al., 2019, *Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek, Aanbevelingen voor de korte termijn*, 25 september 2019

- ▶ Rijksoverheid, 2024, [Klimaatbeleid | Klimaatverandering | Rijksoverheid](#). nl, bezocht 17-10-2024
- ▶ RIVM (2018), 'Ontwikkelingen in de stikstofdepositie', Wichink Kruit, R. J., W.A.J. van Pul (2018). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, RIVM-briefrapport 2018-0117, doi: 10.21945/RIVM-2018- 0117
- ▶ RIVM (2020), 'Implementation of a data fusion approach to assess the concentration and dry deposition of ammonia in the Netherlands', Wichink Kruit, R.J., M. Braam, R. Hoogerbrugge, A. van Pul, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, RIVM letter report 2020-0076, doi: 10.21945/RIVM-2020-0076.
- ▶ RIVM, 2022, *Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2022 Monitoring van de Wet stikstofreductie en natuurverbetering*, RIVM-rapport 2022-0120
- ▶ RIVM, 2023a, *Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2023 Monitoring van de Wet stikstofreductie en natuurverbetering*, RIVM-rapport 2023-0239
- ▶ RIVM, 2023b, 'Stand van zaken ammoniak van zee. Tussenrapportage april 2023'. A. Bleeker, M. Poelhuis, A. van Pul, K. Siteur, A. Stolk, R. Verwij, R. Wichink Kruit. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: RIVM-rapport 2023-0308.
- ▶ RIVM, 2024a, [Stikstof | RIVM](#), bezocht 17-10-2024
- ▶ RIVM, 2024b, ([Stikstofdepositie | RIVM](#)), bezocht 17-10-2024
- ▶ RIVM 2024c, *Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2024*, RIVM-rapport 2024-0076
- ▶ RIVM 2024d, [DASHview: Dashboard stikstofdepositie herkomst \(rivm.nl\)](#), bezocht 17-10-2024
- ▶ Schipper, P., van Boekel, E., Gies, E., Groenendijk, P., Jeurissen, L., Kros, H., Renaud, L., & Voogd, J. C. (2021). *Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in stroomgebied Maas: opgave voor landbouw en de potentie van maatregelen voor het behalen van doelen*. (Rapport / Wageningen Environmental Research ; No. 3046). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/537689>
- ▶ Schipper, P., van Boekel, E., Mi-Gegotek, Y., Groenendijk, P., Kros, H., Renaud, L., & Voogd, J. C. (2024). *KRW-doelbereik en resterende opgave 2027 voor de nutriënten in de Maasregio*. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3353). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/660087>
- ▶ Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, 2021, 140 Wet van 10 maart 2021 tot wijziging van de *Wet natuurbescherming en de Omgevingswet (stikstofreductie en natuurverbetering)*, jaargang 2021
- ▶ Steffen, W. et al. , 2015, Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science* 347, 1259855 (2015)
- ▶ Tang et al., (2018), 'Drivers for spatial, temporal, and long-term trends in atmospheric ammonia and ammonium in the UK'. *Atmos. Chem. Phys.*, 18, 705–733, <https://doi.org/10.5194/acp-18-705-2018>,
- ▶ Van der Sluis, S.M. (2017) *Overbenutting van de plaatsingsruimte van dierlijke mest in het Zuidelijk Veehouderijgebied. Analyse van onzekerheden en mogelijke gevolgen voor de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater*. Den Haag: PBL
- ▶ Van Os, J., H.J. Agricola, M. de Vries, L.M. Fuchs en J.J.L. Sluijsmans, 2023. *Landbouwmilieumaatregelen voor akkerbouw en melkveebedrijven*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3241.

Vonk, J., van Bruggen, C., Groenestein, C. M., Huijsmans, J. F. M., Luesink, H. H., van der Zee, T., & Velthof, G. L. (2021). *Raming van broeikasgasemissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040 : achtergronddocument veehouderij en akkerbouw bij de Klimaat- en Energieverkenning 2021*. (Rapport / Wageningen Livestock Research; No. 1339). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/554348>

- Wamelink, W. van Dobben, H., van der Zee, F., van Hinsberg, A. & Bobbink, R., 2023. *Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000; Herziening 2023*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3272. 62 blz.; 1 fig.; 4 tab.; 29 ref.

De Brabantse Ontwikkelaanpak Stikstof 2.0

Analyse stikstofmaatregelen provincie Noord-Brabant

6 november 2024

