



Naar een gebiedsaanpak: doorrekening landelijke stikstofmaatregelen in Gelderland

Een basis voor een gebiedsgerichte uitwerking van de Structurele Aanpak Stikstof in
Gelderland

Edo Gies, Tia Hermans, Hans Kros en Jan Cees Voogd



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Naar een gebiedsaanpak: doorrekening landelijke stikstofmaatregelen in Gelderland

Een basis voor een gebiedsgerichte uitwerking van de Structurele Aanpak Stikstof in
Gelderland

Edo Gies, Tia Hermans, Hans Kros en Jan Cees Voogd

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van en gefinancierd door het
stikstofprogramma Gelderse Maatregelen Stikstof van de provincie Gelderland.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, juli 2021

Gereviewd door:

René Rietra, onderzoeker bodemkwaliteit (team Duurzaam Bodemgebruik, WENR) en op onderdelen door de
Taskforce Stikstof van de WUR (Jan Dijkstra; beweiding en eiwitarmere voer, Jan Huijsmans; mest met water
verdunnen en Roel Jongeneel; kosten maatregelen)

Akkoord voor publicatie:

Corine van As, teamleider (team Regionale ontwikkeling en Ruimtegebruik,
WENR)

Rapport 3093
ISSN 1566-7197

Gies Edo, Tia Hermans, Hans Kros en Jan-Cees Voogd, 2021. *Naar een gebiedsaanpak: doorrekening landelijke stikstofmaatregelen in Gelderland; Een basis voor een gebiedsgerichte uitwerking van de Structurele Aanpak Stikstof in Gelderland*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3093. 102 blz.; 33 fig.; 28 tab.; 27 ref.

Sinds de uitspraak van de RvS in 2019, die een streep heeft gezet door de PAS-systematiek, zoeken de overheid en de sectoren naar oplossingen voor het stikstofprobleem. In de brief van 24-4-2020 van LNV kondigt de minister een pakket met natuurherstel- en stikstofreducerende maatregelen aan met als doel om in 2030 minimaal 50% van het areaal stikstofgevoelige natuur onder de kritische depositiewaarden te krijgen. Hiervoor wordt een landelijk pakket aan bronmaatregelen in diverse sectoren ingezet. In een uitwerking hiervan voor de provincie Gelderland is onderzocht op welke manier bronmaatregelen in de landbouw gebiedsgericht zo slim mogelijk ingezet kunnen worden. Slim inzetten leidt tot een hogere reductie van de stikstofdepositie, is kosteneffectiever en sluit beter aan bij de andere gebiedsopgaven.

Trefwoorden: Structurele Aanpak Stikstof, Gelderse Maatregelen Stikstof, Veluwe, Achterhoek, Rijntakken, gebiedsgerichte aanpak

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/549978> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2021 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001. Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3093 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

	Verantwoording	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	19
	1.1 Aanleiding	19
	1.2 Doel en onderzoeksvragen	20
	1.3 Visie op de opdracht	21
	1.4 Leeswijzer	22
2	Methoden en uitgangspunten	23
	2.1 Emissie- en depositieberekeningen	23
	2.2 Uitgangspunten en aannames bronmaatregelen en landelijke beëindigingsregelingen	26
	2.3 Zonering	29
	2.4 Onzekerheden modellen en data	30
	2.5 Kostenberekening, uitvoering en haalbaarheid en borging	31
	2.5.1 Kosteneffectiviteit	31
	2.5.2 Uitvoering en haalbaarheid en borging	33
3	Huidige ammoniakemissie en -depositie uit de landbouw in Gelderland	34
	3.1 Emissie en depositie uit de landbouw	34
	3.2 Depositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Gelderland	36
	3.3 Overschrijding kritische depositiewaarden Natura 2000-gebieden in Gelderland	39
	3.4 Conclusies	41
4	Landelijke opkoopregelingen piekbelasters	42
	4.1 Regelingen opkoop en beëindiging piekbelasters	42
	4.1.1 Strategieën piekbelasters	42
	4.2 Uitwerking Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven	43
	4.2.1 Introductie	43
	4.2.2 Werkwijze	44
	4.2.3 Resultaten	44
	4.3 Uitwerking Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv)	47
	4.3.1 Introductie	47
	4.3.2 Werkwijze	48
	4.3.3 Resultaten	48
	4.4 Combinatie van beide opkoopregelingen	50
	4.5 Effect op areaal onder de kritische depositiewaarde	52
	4.6 Kosten, uitvoering en haalbaarheid	54
	4.7 Conclusies	55
5	Effecten mogelijke bronmaatregelen in de Gelderse landbouw	57
	5.1 Meer beweiden in de melkveehouderij	57
	5.1.1 Introductie maatregel	57
	5.1.2 Resultaat	58
	5.1.3 Discussie	60

5.2	Bemesting met watertoevoeging	61
5.2.1	Introductie maatregel	61
5.2.2	Resultaat	62
5.2.3	Discussie	64
5.3	Beoogde maatregelen kalverhouderij	65
5.3.1	Introductie maatregel	65
5.3.2	Resultaat	66
5.3.3	Discussie	68
5.4	Eiwitarm veevoer	69
5.4.1	Introductie maatregel	69
5.4.2	Resultaat	69
5.4.3	Discussie	71
5.5	Emissiearme stalsystemen	72
5.5.1	Introductie maatregel	72
5.5.2	Resultaat	72
5.5.3	Discussie	74
5.6	Totaalpakket bronmaatregelen	75
5.6.1	Introductie maatregel	75
5.6.2	Resultaat	75
5.6.3	Effect op areaal onder de kritische depositiewaarde	77
5.7	Totaal beëindigingsregelingen en pakket bronmaatregelen	78
5.7.1	Introductie	78
5.7.2	Uitgangspunten en aannames doorrekening	78
5.7.3	Resultaten	78
5.7.4	Effect op areaal onder de KDW	80
5.8	Conclusies	81
6	Slimme aanpak stikstof	82
6.1	Centraal uitgangspunt slimme aanpak stikstof	82
6.2	Slimme acties	82
	Literatuur	85
	Bijlage 1 Subsidiebedrag per vleeskalf	87
	Bijlage 2 De depositie per Natura 2000-gebied in Gelderland	89
	Bijlage 3 Kritische depositiewaarden habitattypen en leefgebieden Gelderland	90
	Bijlage 4 Depositiereductie beëindigingsregelingen	91
	Bijlage 5 Bedrijfstype en -omvang geselecteerde piekbelasters	93
	Bijlage 6 Depositiereductie bronmaatregelen	96
	Bijlage 7 Depositiereductie bronmaatregelen in combinatie met beëindigingsregelingen	99

Verantwoording

Rapport: 3093

Projectnummer: 5200046636

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord Referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: onderzoeker bodemkwaliteit Wageningen Environmental Research

naam: dr.ir. R.P.J.J. Rietra

datum: 10 juni 2021

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: C.J. van As, MSc

datum: 7 juli 2021

Onderdelen van dit rapport zijn door de Taskforce Stikstof van de WUR beoordeeld (Jan Dijkstra; beweiding en eiwitarmere voer, Jan Huijsmans; mest met water verdunnen en Roel Jongeneel; kosten maatregelen).

Samenvatting

De unieke situatie van de provincie Gelderland t.a.v. het areaal stikstofgevoelige natuur in N2000 gebieden, de intensieve veehouderij, industrie en de woningbouwopgave vergeleken met andere delen van Nederland, roept de vraag op of de uitwerking van een 'one-size-fits-all' benadering voor de oplossing van het stikstofprobleem 'slimmer' kan. Wat zijn de mogelijkheden om bij eenzelfde emissiereductie meer depositiereductie te realiseren met lagere kosten? Die vraag stond centraal in dit onderzoek. Op basis van berekeningen voor de situatie in de provincie Gelderland zijn vijf sporen geïdentificeerd om meer efficiënt/doelgericht te werken: 1) door de landelijke beëindigingsregelingen strategisch te sturen op het gewenste depositie effect: reductie van de hoogste piek, reductie van grootste vracht, of maximaal doelbereik, 2) door voor gebiedsgerichte in plaats van vrijwillige beëindigingsregelingen te kiezen, 3) door per gebied een effectief pakket aan bronmaatregelen in te zetten, 4) door de budgetten voor de regelingen te ontschotten en daarmee ondersteunend te maken aan het gewenste effect en 5) door breder te kijken dan alleen de stikstofreductie opgave. Op die manier kan de depositie op de Gelderse stikstofgevoelige natuur afnemen met maximaal 265 mol N/ha/jaar.

Sinds de uitspraak van de Raad van State in 2019, die een streep heeft gezet door de PAS-systematiek, zoeken de overheid en de sectoren naar oplossingen voor het stikstofprobleem. Hoge stikstofdepositie is immers een belangrijke oorzaak van de slechte staat van instandhouding van de natuur. Eerst moet die stikstofdepositie omlaag gebracht worden vooraleer vergunningen kunnen worden uitgegeven aan sectoren die stikstofemissie veroorzaken. Landbouw is een van de sectoren die hier zwaar door geraakt worden. Maar ook de sectoren industrie, mobiliteit en energie zullen maatregelen moeten nemen.

In de brief van 24 april 2020 van LNV aan de Tweede Kamer kiest de minister voor een structurele aanpak van het stikstofprobleem (Structurele Aanpak Stikstof) met daarin een pakket aan maatregelen om de uitstoot en neerslag van stikstof te verminderen, de natuur te herstellen en de vergunningverlening verder op gang te brengen. Deze gepresenteerde structurele aanpak van de stikstofproblematiek is in een wetsvoorstel Stikstofreductie en Natuurverbetering (Wsn) wettelijk verankerd en inmiddels zowel door de Tweede Kamer als Eerste Kamer aangenomen. Het doel is om in 2030 de stikstofdepositie te reduceren door brongerichte maatregelen te nemen in de sectoren landbouw, verkeer en vervoer, industrie en energie, zodat ten minste 50% van de hectares met stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde zit. Hiervoor wordt een landelijk pakket aan bronmaatregelen ingezet.

Het voorgestelde pakket aan bronmaatregelen in de landbouw, mobiliteit, industrie en overige sectoren is doorgerekend door PBL en RIVM en leidt, bij elkaar opgeteld, tot een reductie van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige natuurgebieden tussen de 125-180 mol N/ha/jaar. De maatregelen in de landbouw leveren daaraan veruit de grootste bijdrage (120-170 mol N/ha/jaar). In het grootste stikstofgevoelige Natura 2000-gebied van Nederland, de Veluwe, wordt op meer dan 75% van het areaal de kritische depositiewaarde met meer dan 200 mol N/ha/jaar overschreden en komt met deze landelijke aanpak niet onder de kritische depositiewaarde. Hierdoor blijft een deel van de economische activiteiten op slot zitten in Nederland.

De unieke situatie in de provincie Gelderland ...

Circa 88.000 ha stikstofgevoelige natuur (45% van het totale areaal in Nederland) ligt binnen de grenzen van de Natura 2000-gebieden in Gelderland. Alleen al de Veluwe vertegenwoordigt 42% van het totale areaal. Ook herbergt de provincie een groot deel van de intensieve veehouderij in Nederland, staat zij in de top 4 van industriële activiteiten en heeft zij een grote woningbouwopgave.

De provincie Gelderland constateert dat de landelijke, generieke stikstofaanpak te algemeen is en onvoldoende stikstofruimte vrijmaakt om de doelstellingen voor natuur te halen en economische en maatschappelijke ontwikkelingen in Nederland, die voor stikstofruimte van de Veluwe afhankelijk zijn, 'op slot' zet. Daarom zoekt Gelderland hoe de inzet van de nationale maatregelen 'slimmer' kan, met meer reductie van stikstofdepositie tot gevolg, zodat de Gelderse natuur verbetert en er voldoende ontwikkelruimte ontstaat voor de economie in Gelderland en in heel Nederland, waaronder woningbouw. Sleutelwoorden in die 'slimme' aanpak zijn sturen op emissiereductie daar waar het effect op de depositie het grootst is, met andere woorden gebiedsgericht uitwerken, en toepassen.

... vraagt om een 'slimmere' dan de one-size-fits-all-benadering

In dit onderzoek is uitgezocht of er manieren zijn om de generieke landbouwmaatregelen van het Rijk slimmer, gebiedsgericht, met meer stikstofdepositiereductie en minder kosten, in te zetten in Nederland en Gelderland. Daarvoor is een pakket aan mogelijke landbouwmaatregelen (meer beweiden in de melkveehouderij, bemesten met watertoevoeging, maatregelen in de kalverhouderij, eiwitarm veevoer en emissiearme stalmaatregelen) doorgerekend voor Gelderland en zijn de twee landelijke beëindigingsregelingen (Regeling gerichte aankoop veehouderijen en Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties) voor heel Nederland doorgerekend. Het gebruikte model voor emissieberekeningen is INITIATOR versie 5 en voor depositieberekeningen OPS versie 5.0.0.0. Provincie Gelderland kijkt daarnaast naar de sectoren bouw, mobiliteit en industrie. De effecten zijn telkens berekend voor het geheel van de Gelderse Natura 2000-gebieden, de Natura 2000-gebieden per GMS-deelgebied (Veluwe, Rijntakken, Achterhoek)¹ en per Natura 2000-gebied afzonderlijk in Gelderland.

De Gelderse landbouw en de Gelderse stikstofgevoelige natuur spelen een grote rol in de Nederlandse stikstofopgave

In Gelderland bedraagt de totale ammoniakemissie uit landbouw 18,4 kton NH₃ (peiljaar 2019). Dit is 17% van de totale ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw. De Gelderse ammoniakemissies bestaan voor circa twee derde uit stal- en opslagemissie (uit de stallen op de erven) en voor een derde uit aanwendings- en beweidingemissie (in het veld op de gronden). Dit wijkt af van het landelijk gemiddelde, waar de verdeling van de stal- en veldemissies ongeveer gelijk is.

De bijdrage van de ammoniakemissie uit de Gelderse landbouw aan de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden bedraagt ruim 500 mol N/ha/jaar, waarvan bijna 400 mol N/ha/jaar afkomstig is van stal- en opslagemissies en ruim 100 mol N/ha/jaar van de aanwendings- en beweidingemissies. Dat is 68% van de depositie bijdrage van de gehele Nederlandse landbouw en 31% van de totale stikstofdepositie, dus inclusief andere sectoren. De depositie verschilt sterk per Natura 2000-gebied en binnen elk Natura 2000-gebied. De hoogste deposities liggen aan de westkant van de Veluwe. Daar bevindt zich ook de grootste concentratie aan veehouderijen en bijbehorende ammoniakemissies.

Binnen Gelderland is de Veluwe verreweg het grootste gebied met stikstofgevoelige natuur (ruim 82.000 ha, 42% van het areaal in Nederland), gevolgd door de Rijntakken met ca 5.500 ha. Het areaal stikstofgevoelige natuur in de Natura 2000-gebieden in Achterhoek bedraagt bijna 300 ha. Ongeveer 12% van het stikstofgevoelige areaal in Gelderland zit onder de kritische depositiewaarde (KDW). Dit verschilt per GMS-deelgebied; in Rijntakken geldt dat 77% van het areaal onder de KDW zit, terwijl in deelgebieden Veluwe en Achterhoek respectievelijk 8 en 15% van het areaal onder de KDW zit. Voor driekwart van het areaal is de overschrijding van de KDW meer dan 200 mol N/ha/jaar en voor ruim een derde van het areaal is er zelfs een overschrijding van meer dan 500 mol N/ha/jaar.

Strategisch en gericht inzetten van de landelijke beëindigingsregelingen geeft een grootste effect op het doelbereik in zowel Gelderland als Nederland

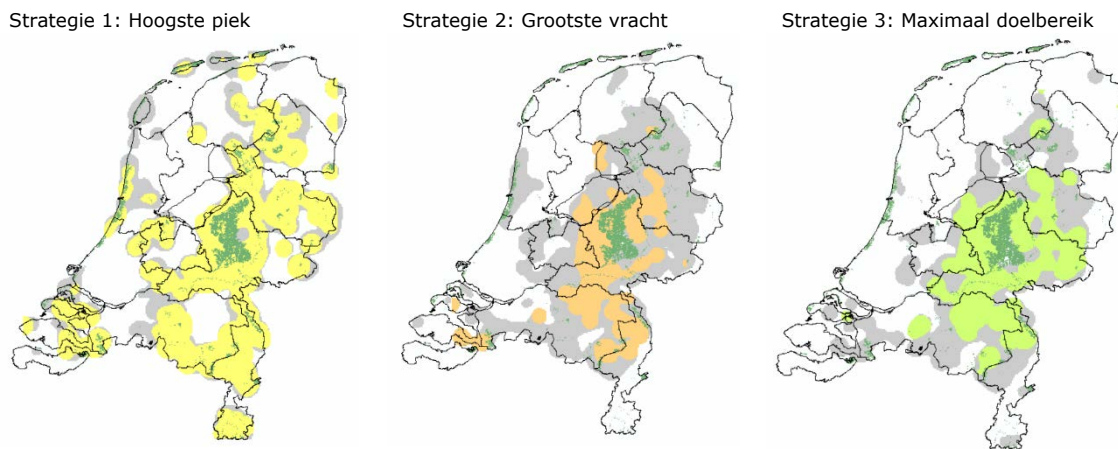
In de Structurele Aanpak Stikstof worden twee (landelijke) regelingen voorgesteld voor vrijwillige aankoop van piekbelasters waarbij de veehouderijvestiging definitief gesloten moet worden (dieren afvoeren en mest verwijderen), productierechten worden doorgehaald en de vergunningen worden ingetrokken. Een piekbelaster in de landbouw is een veehouderijbedrijf met hoge stikstofdepositie op

¹ Deze indeling wordt gehanteerd in de Gelderse gebiedsgerichte aanpak stikstof (Gelderse Maatregelen Stikstof).

een Natura-2000 gebied, bedrijven met een hoge impact dus. Hoe hoger de emissie van het bedrijf en hoe dichter de veehouderijlocatie bij het Natura 2000-gebied ligt, hoe groter de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied als gevolg van emissie van dit bedrijf. In deze studie hebben we als basis voor de selectie van piekbelasters een aantal strategieën uitgewerkt in functie van de impact van de piekbelaster op de stikstofgevoelige natuur. Het gaat om piekbelasters die:

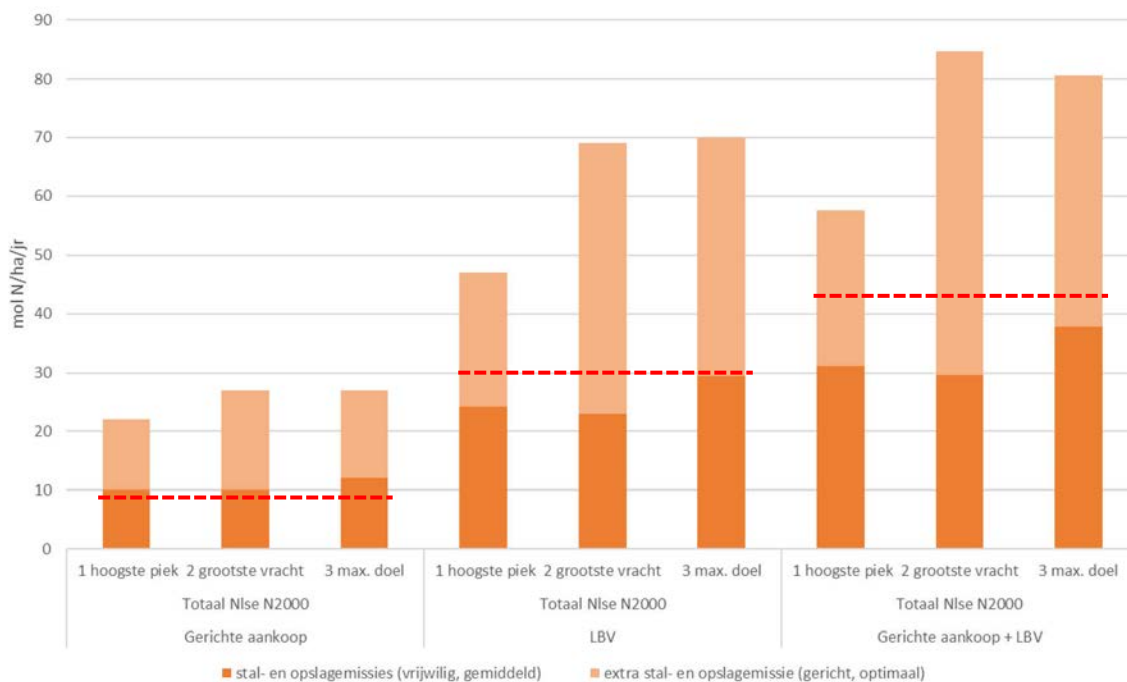
1. lokaal de hoogste piek geven op de stikstofgevoelige natuur,
2. de grootste vracht (totale neerslag op alle stikstofgevoelige natuur) geven, of
3. bijdragen aan de grootste vermindering van de overmaat aan depositie zodat de depositie op de stikstofgevoelige natuur sneller onder de KDW kan komen.

Uitgaande van de emissiereductie die PBL en RIVM in april 2020 ingeschat heeft, hebben we op basis van deze 3 strategieën per regeling en de twee regelingen gecombineerd de grootste piekbelasters en een gemiddelde van de 10% grootste piekbelasters bepaald. Deze uitwerking is voor geheel Nederland toegepast. Figuur S1 geeft een indruk van de ligging van deze piekbelasters in geval de combi van beide regelingen. Ongeacht de strategie liggen veel van de piekbelasters in de provincie Gelderland.

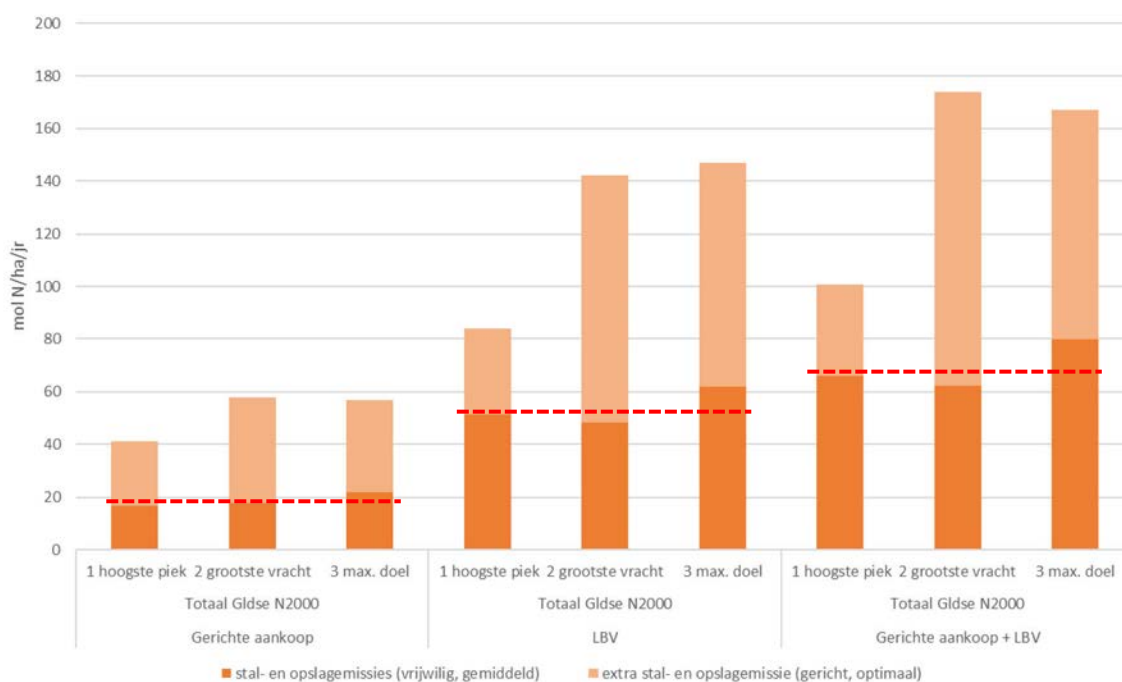


Figuur S1 Ligging geselecteerde piekbelasters per strategie voor de Regeling gerichte aankoop in combinatie met de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met in de gele, oranje en felgroene gebieden de hoogste piekbelasters en in de grijze gebieden de 10% Nederlandse bedrijven met de hoogste piekbelasting.

Figuur S2 en S3 geeft voor alle stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in respectievelijk Nederland en Gelderland de depositiereductie weer voor de twee regelingen afzonderlijk en een combinatie van de twee regelingen. Het gaat om de gemiddelde depositiereductie bij vrijwilligheid (gebaseerd op het gemiddelde van 10% van de Nederlandse veehouderijen met de hoogste impact) en de extra depositiereductie bij gerichte aankoop van de grootste piekbelasters. In de figuren staat met een rode stippellijn ook nog de inschatting in april 2020 van RIVM/PBL.



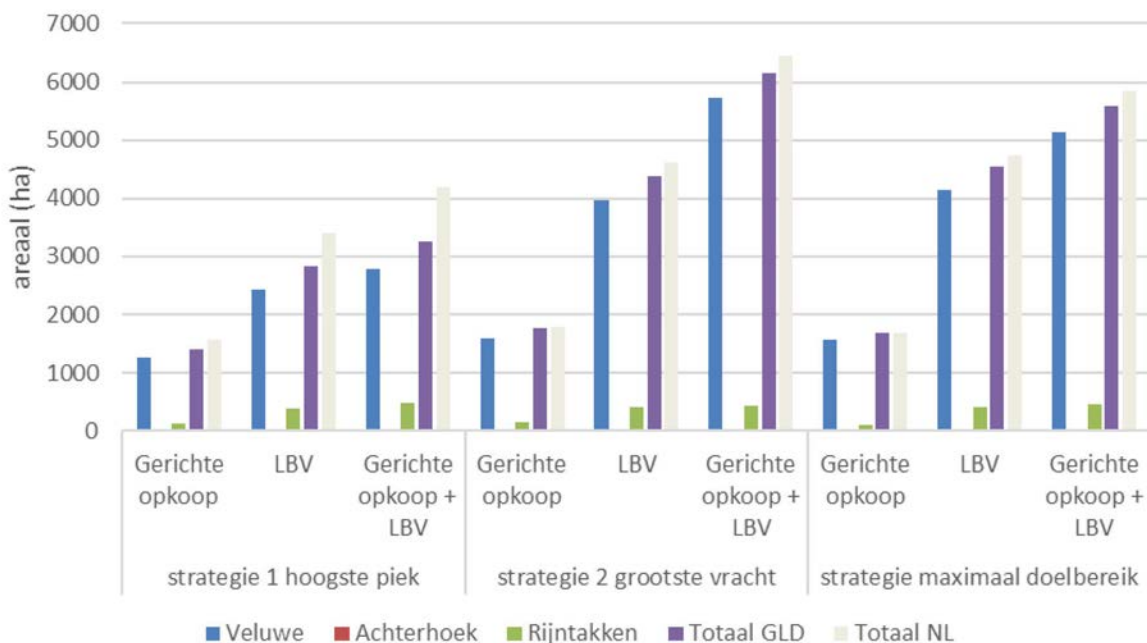
Figuur S2 Gemiddelde depositiereductie als gevolg van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties en Regeling gerichte aankoop veehouderijen naar drie strategieën voor de stikstofgevoelige Nederlandse Natura 2000-gebieden, waarbij in licht oranje de extra depositiereductie door gerichte aankoop ten opzichte van de gemiddelde depositiereductie bij vrijwillige aankoop (de rode stippellijn in de inschatting van het landelijk gemiddelde volgens RIVM, 2020, Van den Born, et al., 2020 en Bleeker, et al., 2021).



Figuur S3 Gemiddelde depositiereductie als gevolg van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties en Regeling gerichte aankoop veehouderijen naar drie strategieën voor de stikstofgevoelige Gelderse Natura 2000-gebieden, waarbij in licht oranje de extra depositiereductie door gerichte aankoop ten opzichte van de gemiddelde depositiereductie van vrijwillige aankoop (de rode stippellijn is de inschatting voor het Gelderse gemiddelde, door de provincie afgeleid van het landelijk gemiddelde volgens RIVM, 2020 en Van den Born, et al., 2020).

Figuur S2 laat zien dat strategie 2 grootste vracht of strategie 3 maximaal doelbereik de grootste depositiereductie geeft voor zowel het gemiddelde van de Nederlandse Natura 2000-gebieden als ook het gemiddelde van de Gelderse Natura 2000-gebieden. Ten opzichte van strategie 1 hoogste piek (het meest vergelijkbaar met de huidige aanpak van het Rijk) kunnen de depositiereducties gemiddeld voor Nederland in deze strategieën tientallen mol N/ha/jaar hoger zijn. Gemiddeld voor de Gelderland kunnen de verschillen nog groter zijn. Verder laten figuur S2 en S3 zien dat door gericht te sturen op aankoop van de grootste piekbelasters er ten opzichte van het ingeschatte effect van een vrijwillige regeling een veel grotere depositiereductie bereikt kan worden.

Ondanks dat de regelingen landelijk zijn toegepast (dat wil zeggen de grootste piekbelasters in Nederland zijn geselecteerd) is het grootste effect waarneembaar in Gelderland en dan met name de Veluwe (zie figuur S4). Aankoop van piekbelasters volgens strategie 2 grootste vracht betekent met name aankoop van bedrijven in GMS-deelgebied Veluwe en levert het grootste areaal onder de KDW voor zowel Gelderland als Nederland totaal. Voor heel Nederland stijgt het percentage areaal van stikstofgevoelige natuur onder de KDW van 36% naar maximaal 39%. Voor de Gelderse Natura 2000-gebieden is het effect in procentpunten groter en stijgt het areaal onder de KDW van 13% naar maximaal 19%. Voor de Natura 2000-gebieden in GMS-deelgebieden de Veluwe en Rijntakken is er maximaal 6 tot 7 procentpunten meer areaal onder KDW.



Figuur S4 Extra areaal (ha) van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden in Gelderland en Nederland onder de KDW als gevolg van de beëindigingsregelingen bij aankoop grootste piekbelasters in Nederland naar drie strategieën.

Gegeven de methodiek die is toegepast bij de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv) en voor verschillende sectoren is uitgewerkt door RIVM en WeCR blijkt dat het goedkoper wordt als gestuurd kan worden op die bedrijven die een grotere bijdrage leveren aan de depositiereductie. Ook per gereduceerde mol is het goedkoper om piekbelasters te selecteren volgens de strategie grootste vracht of maximaal doelbereik. Dit komt vooral doordat de grootste piekbelasters kalver-, varkens-, en pluimveehouderijen zijn die lagere aankoopkosten kennen dan de melkveehouderij. Dat betekent dat bij vrijwilligheid waar het Rijk van uitgaat, niet alleen de depositiereductie lager is, maar ook de totale kosten hoger zijn en de kostenefficiëntie lager is, vergeleken met een strategische en gerichte aankoop.

Het pakket aan mogelijke bronmaatregelen leidt tot 24% emissiereductie in de Gelderse landbouw en een daling van de depositie op de Gelderse stikstofgevoelige natuur van gemiddeld 133 mol N/ha/jaar

De bronmaatregelen voor de landbouw grijpen vooral in op de stal- en opslagemissies en geven een emissiereductie van 4,41 kton NH₃ (stal- en opslagemissies: 3,16 kton NH₃, aanwendings- en beweidingsemisies: 1,25 kton NH₃, zie tabel S1). Dit is een reductie van 24% ten opzichte van de ammoniakemissie in 2019 vanuit de Gelderse landbouw. Het geeft een gemiddelde depositiereductie van 133 mol N/ha/jaar voor de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden.

Tabel S1 Emissie- en depositiereductie ten gevolge van de afzonderlijke bronmaatregelen en het totaalpakket in de Gelderse landbouw, berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Bronmaatregel Gelderse landbouw	Reductie ammoniakemissie		Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000-gebieden
	kton NH ₃	%*	mol N/ha/jr
1 Meer beweiden	0,05	0.3%	1
2 Verdunnen van mest met water	1,02	6%	16
3 Maatregelen kalverhouderij	0,82	4%	54
<i>Uitgesplitst naar:</i>			
<i>Opkoop 100 kalverhouderijen</i>	<i>0,29</i>	<i>-</i>	<i>22</i>
<i>Aanpassen overige stallen</i>	<i>0,54</i>	<i>-</i>	<i>33</i>
4 Eiwitarmer voeren	0.95	5%	23
5 Emissiearme stallen	1,50	8%	42
6 Totaalpakket landbouwmaatregelen	4,41	24%	133
<i>Uitgesplitst naar:</i>			
<i>Stal- en opslag</i>	<i>3,16</i>	<i>28%</i>	<i>114</i>
<i>Beweiding- en aanwending</i>	<i>1,25</i>	<i>18%</i>	<i>18</i>

* ten opzichte van totale Gelderse emissies van respectievelijk 11,2 kton NH₃ uit stal- en opslag, 7,1 kton NH₃ uit beweiding en aanwending en 18,4 kton NH₃ totaal.

Het grote effect op de stal- en opslagemissies is logisch: de doorgerekende bronmaatregelen werken rechtstreeks op de stalemissie (emissiearme stallen en aanpassen stallen kalverhouderij), op de omvang van de veestapel (kalverhouderij) en op de hoeveelheid mest en hoeveelheid stikstof in de mest in de stal (emissiearmer voeren). Het bevorderen van extra weidegang heeft maar een heel klein effect op de depositiereductie in Gelderland.

De reductie van het doorgerekende totaalpakket voor de Gelderse landbouw is lager dan de som van de reducties van de individuele maatregelen. Dat komt door de onderlinge afhankelijkheden tussen de maatregelen. Zo zal er door eiwitarm te voeren minder N- excretie zijn waardoor het effect van emissiearme stallen lager uitvalt. Daarnaast is er ook een kleiner effect van eiwitarm voeren als er tegelijk meer geweid wordt omdat meer weiden leidt tot minder excretie in de stal is en meer in de wei en een hogere stikstofopname uit gras. Effecten van individuele maatregelen kunnen dus niet zomaar bij elkaar opgeteld worden. Daarnaast geldt dat de beoogde emissiereductie in praktijk niet altijd haalbaar is omdat de technieken nog niet altijd een robuust bewezen emissiereductie geven (o.a. bij verdunnen van mest met water of emissiearme staltechnieken) of omdat de maatregel niet altijd goed uitvoerbaar is (zo kan eiwitarm voeren leiden tot een lagere melkproductie en diergezondheid en is extra weidegang niet altijd mogelijk door gebrek aan voldoende beweibare grond) of omdat maatregelen gepaard gaan met forse investeringen en tijd vergen voor doorvoering (zoals emissiearme staltechnieken).

Met de combinatie van het pakket met mogelijke bronmaatregelen in de Gelderse landbouw en de landelijke beëindigingsregelingen komt doelbereik naderbij

Door toepassen van het pakket aan bronmaatregelen in combinatie met de optimale variant van aankoop van de grootste piekbelasters in de twee beëindigingsregelingen vindt 5,51 tot 6,56 kton NH₃

reductie plaats. Dat is 30 tot 36% van de totale Gelderse emissie van 18,4 kton NH₃. Er is vooral sprake van reductie van de stal- en opslagemissies. Daar gaat het om een reductie van 38 tot 47% van de huidige stal- en opslagemissies. Dit geeft een gemiddelde depositiereductie van 198 tot 245 mol N/ha/jaar voor de Gelderse Natura 2000-gebieden (met de op te kopen piekbelasters buiten Gelderland komt de gemiddelde depositiereductie uit op ruim 208 tot 266 mol N/ha/jaar voor de Gelderse Natura-2000 gebieden). Door deze depositiereductie stijgt het areaal stikstofgevoelige natuur onder de KDW voor de Gelderse Natura-2000 gebieden van 13% naar 40% en gemiddeld voor heel Nederland stijgt het percentage van 36% naar 49%.

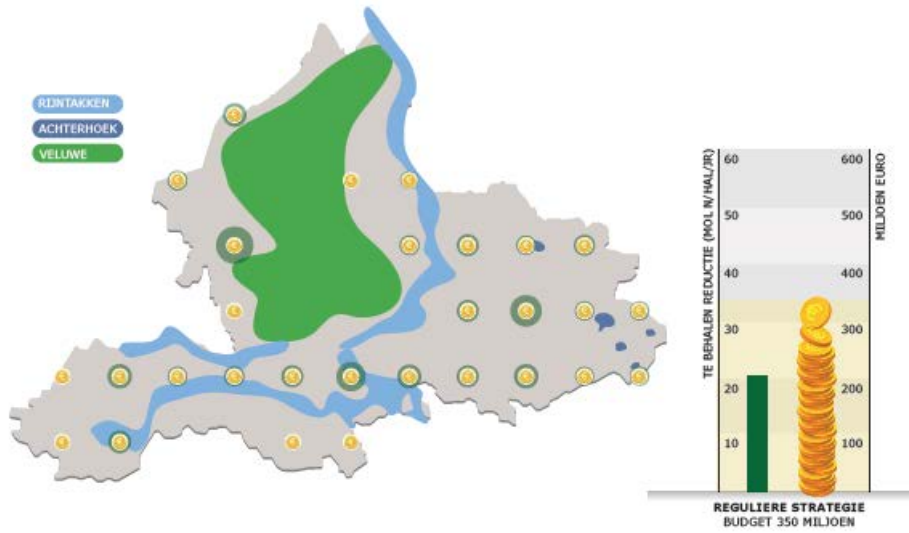
Door de mogelijke bronmaatregelen in te zetten naast de opkoopregelingen van het Rijk, lukt het om alleen al met de landbouwmaatregelen de helft van het landelijke areaal stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, onder de KDW te brengen. Natuurlijk met als voorwaarde dat iedereen meedoet met beide beëindigingsregelingen, de maatregelen het aangenomen effect hebben en alle bedrijven de gevraagde maatregelen doorgevoerd hebben in 2030. Dat is niet evident. Maar tegelijk is het zo, dat ook andere sectoren een bijdrage moeten leveren aan de reductiedoelstelling.

Het kan dus slimmer

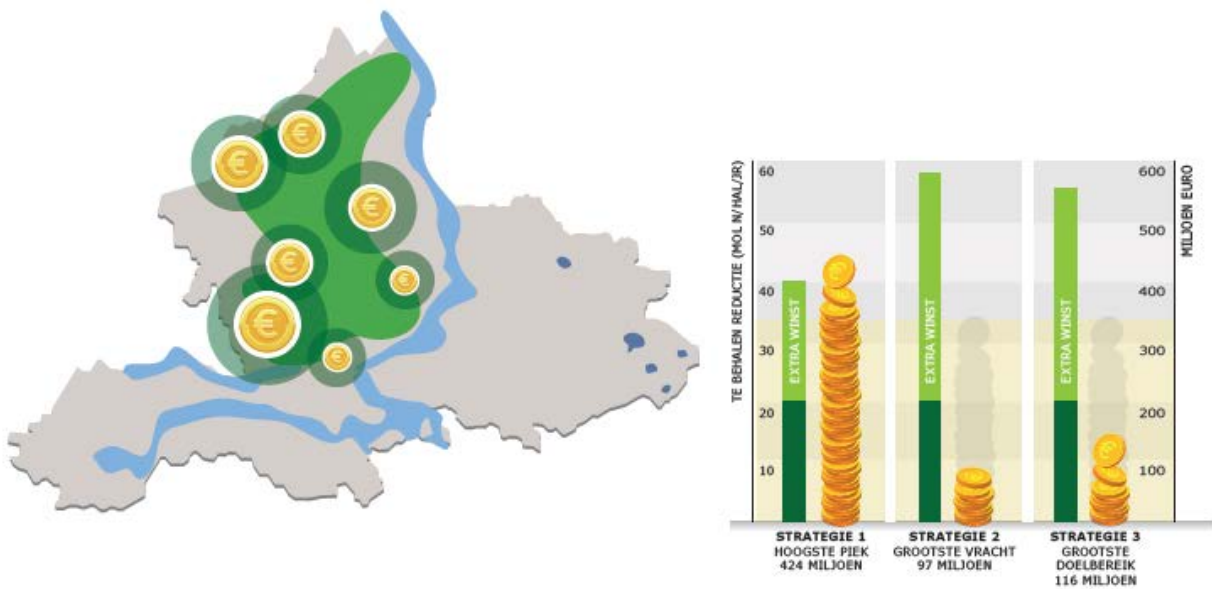
Onze analyses laten zien dat de uitwerking van de maatregelen Structurele Aanpak Stikstof slimmer kan door:

1. **De landelijke beëindigingsregelingen strategisch te sturen op het gewenste depositie effect**
 - a. Beëindigingsregelingen volgens de strategie maximale reductie stikstofvracht of de strategie maximaal doelbereik leveren een grotere gemiddelde depositiereductie en areaal onder KDW op dan een uitwerking op basis van de strategie reductie van de lokaal hoogste pieken (het meest vergelijkbaar met de huidige aanpak Rijk).
 - b. De te kiezen strategie heeft effect op het type op te kopen bedrijven: waar de keuze voor strategie hoogste piek in hoofdzaak melkveehouderij en kalverbedrijven selecteert voor aankoop, zijn het vooral kalverbedrijven en varkensbedrijven respectievelijk kalverbedrijven en pluimveebedrijven bij de strategie grootste vracht of strategie maximaal doelbereik. Dit vraagt dus om duurzame toekomstvisies voor de landbouwsectoren.
 - c. Beëindigingsregelingen uitgewerkt op basis van de strategie grootste vracht of de strategie maximaal doelbereik leveren eveneens de grootste depositiereductie per euro.
 - d. De grote oppervlakte van de Veluwe, in combinatie met de aanwezigheid van veel veehouderijen, maakt dat door opkoop in deze regio het meeste areaal onder de KDW verkregen kan worden. Als daar bij verdeling van budgetten voor de opkoopregelingen rekening mee gehouden wordt, wordt het geld het effectiefst ingezet.
2. **Voor gebiedsgerichte in plaats van vrijwillige opkoopregelingen te kiezen**
 - a. De huidige opzet van de regelingen voorziet in een hoge mate van vrijwilligheid. Deze studie laat zien dat er door gericht te sturen op de grootste piekbelasters opkopen bij eenzelfde emissiereductie de gemiddelde depositiereductie tientallen mol N/ha/jaar hoger kan zijn.
 - b. Wordt er gericht opgekocht, dan zijn ook de kosten lager, ongeacht de gekozen strategie.

Generieke aanpak beëindigingsregelingen

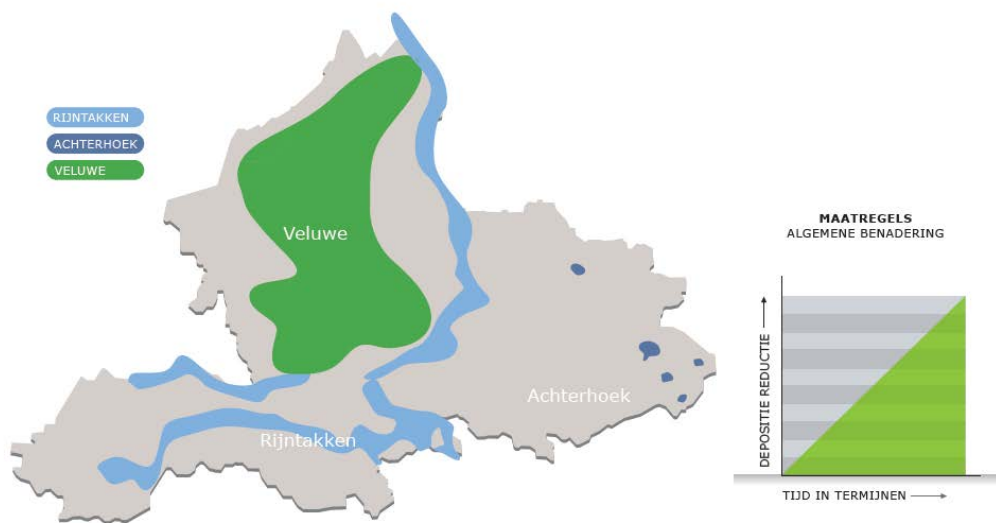


Gerichte aanpak beëindigingsregelingen

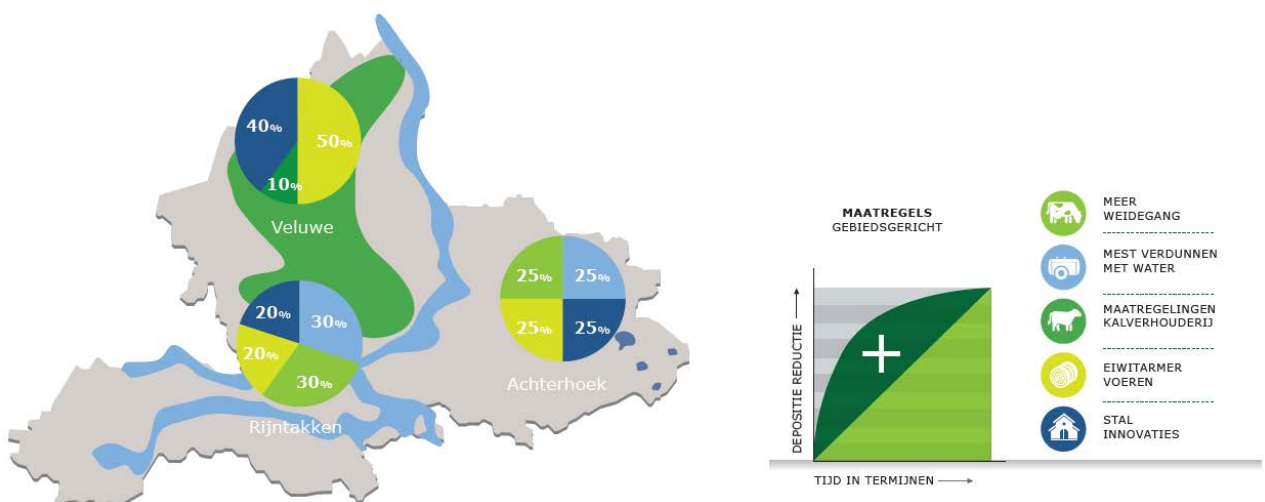


3. **Per gebied een effectief pakket aan bronmaatregelen samen te stellen en in te zetten.**
- De veehouderijstructuur van het gebied is bepalend welk pakket aan bronmaatregelen meest passend is.
 - Maatregelen kunnen elkaar beïnvloeden en het uiteindelijke effect is niet een optelsom van de effecten van de afzonderlijke maatregelen. Bij het doorrekenen van een totaalpakket aan landelijke en gebiedsspecifieke maatregelen in de landbouw wordt met de interacties rekening gehouden.
 - De veehouderijstructuur van het gebied biedt opties om te prioriteren in de implementatie van maatregelen in tijd en locatie.
 - Stikstofmaatregelen hebben ook impact op andere milieupgaven, zoals verminderen van broeikasgassen. Bij het doorrekenen van een totaalpakket kan dit ook in beeld gebracht en beoordeeld worden om afwenteling te voorkomen.
 - Dure maatregelen met een beperkte emissiereductie dicht bij stikstofgevoelige natuur kunnen kosteneffectiever zijn dan goedkopere maatregelen met een vergelijkbare of grotere emissiereductie. De kosteneffectiviteit van het pakket wordt daarmee aan de gerealiseerde depositiereductie in plaats van aan emissiereductie beoordeeld.

Generieke aanpak



Gebiedsgerichte aanpak*

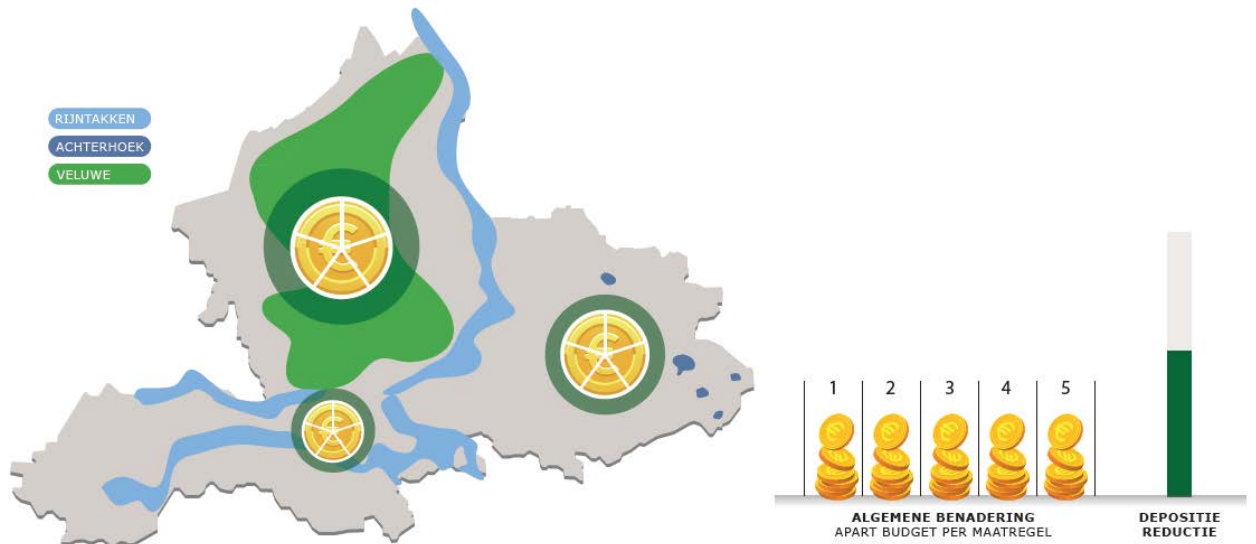


* de getoonde percentages in de cirkeldiagrammen zijn fictief en puur bedoeld om te laten zien dat het maatregelenpakket per gebied verschillend is.

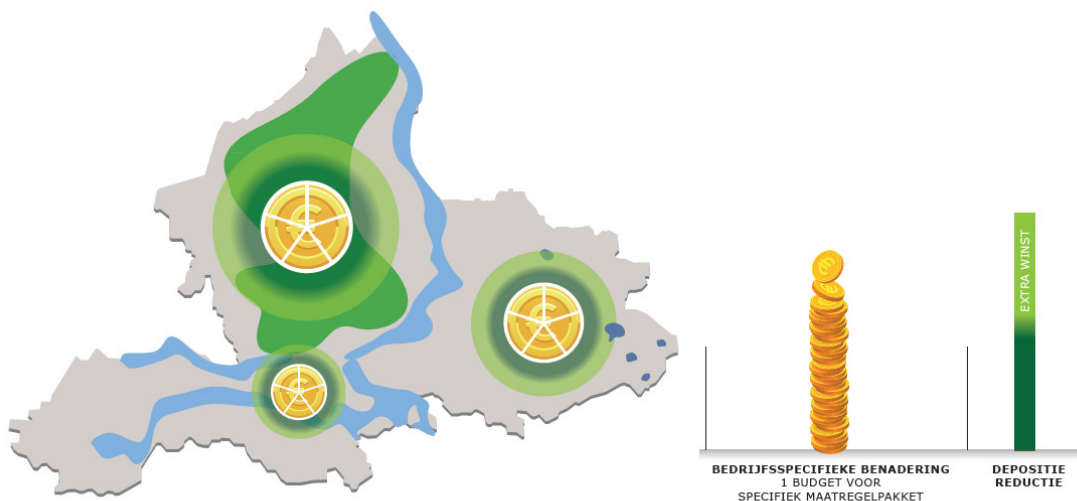
4. **De budgetten van de regelingen ondersteunend te maken aan het effect dat je wilt bereiken.**

- a. Als een piekbelaster niet bereid is in te gaan op een aankoopverzoek, kan het voor de provincie effectiever zijn om voor deze grote piekbelasters (technische) emissiereducerende maatregelen te nemen. Ontschotten van budgetten voor de diverse landbouwmaatregelen kan daarbij helpen: tussen budgetten voor regelingen onderling en tussen budgetten van Rijk en provincie.
- b. Een ontschot budget kan beter toegespitst worden op het gebiedsgerichte pakket aan maatregelen en kan meer bedrijfsspecifiek ingezet worden. Het biedt de mogelijkheid om meer maatwerk te verlenen dat past bij het gebied.

Budgetten per maatregel



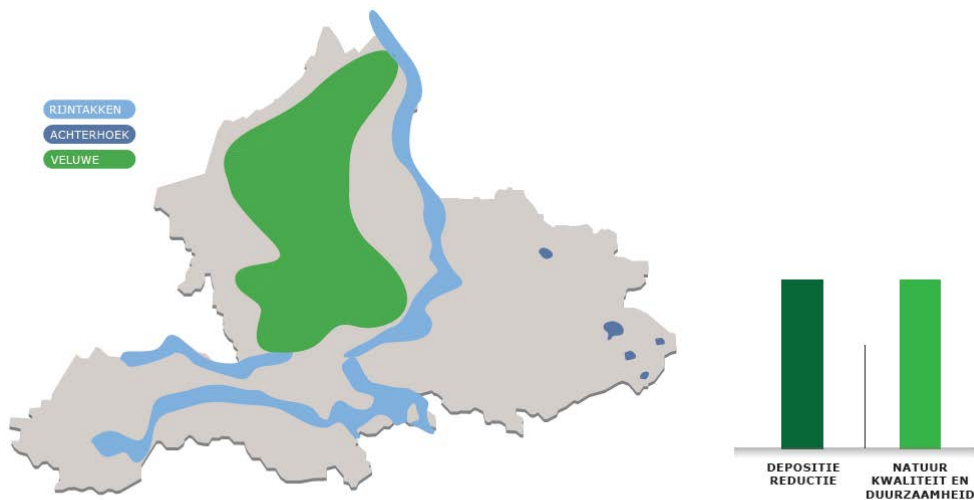
Ontschotte budgetten



5. Breder te kijken dan alleen de stikstofreductie opgave

- a. De staat van instandhouding van natuur is van meer dan alleen stikstof afhankelijk. Als de provincie de stikstofmaatregelen inzet rond Natura 2000-gebieden en deze afstemt op de beheer- en herstelmaatregelen, komt dat de kwaliteit van natuur ten goede (Hermans et al., 2020).
- b. Het is kosteneffectiever als maatregelen in de landbouw vooral ingezet worden rond gebieden waar ook herstelmaatregelen gericht op het wegnemen of verminderen van de effecten van vermisting en verzuring uitgevoerd worden. Anders blijft het dweilen met de kraan open. Dit speelt vooral in de arme zandgebieden zoals de Veluwe. Daarnaast zijn er ook Natura 2000-gebieden waar een overmaat aan stikstof zeker een rol speelt, maar waar andere factoren nog belangrijker zijn. Denk aan het aanpassen van de waterhuishouding voor de meer waterafhankelijke habitattypen, zoals hoogveen in het Korenburgerveen en Wooldse veen. Alleen stikstofmaatregelen lossen het probleem voor natuur daar niet op.
- c. Stikstofmaatregelen hebben effect op andere belangrijke opgaven, zoals waterkwaliteit, klimaatopgaven, doorontwikkeling naar kringlooplandbouw en een duurzame inrichting van het landelijk gebied. Als de provincie in staat is om deze ook mee te wegen in de keuze van de maatregel, maakt dat het te voeren beleid nog effectiever.

Sectorale benadering gericht op stikstofreductie



Integrale benadering gericht op kwaliteit van natuur en leefomgeving



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Nederland heeft te maken met een stikstofprobleem. Er is te veel reactieve stikstof die de natuur vermist, de bodem verzuurt en leidt tot achteruitgang van de biodiversiteit in en buiten de natuurgebieden. Naast stikstofgevoelige planten, verdwijnen ook dieren die daarvan leven, zoals bijen en insecten, die op hun beurt weer belangrijk zijn voor de bestuiving van onze gewassen en onze voedselproductie. Te veel stikstofneerslag (hierna stikstofdepositie genoemd) is een van de redenen waarom het slecht gaat met de natuur in de Natura 2000-gebieden.² De in de lucht aanwezige reactieve stikstof wordt voornamelijk uitgestoten door verkeer, zeevaart en industrie, als bijproduct van verbrandingsprocessen (stikstofoxiden; NO_x) en door vervluchtiging uit dierlijke en kunstmest in de landbouw (ammoniak; NH₃). De Nederlandse landbouw levert de grootste bijdrage aan de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (41%), gevolgd door de bijdrage van alle bronnen in het buitenland (35%), verkeer (11%) en industrie en bebouwde omgeving (8%).³

Sinds de Raad van State in mei 2019⁴ bepaalde dat het systeem waarmee de overheid de uitstoot reguleerde in strijd is met natuurwetgeving, kwamen veel economische ontwikkelingen die gepaard gaan met een stikstofuitstoot (hierna stikstofemissies genoemd) tot stilstand. Er werd een streep gezet door het Programma Aanpak Stikstof (PAS), dat erop gericht was economische ontwikkeling alvast mogelijk te maken, vooruitlopend op het terugdringen van de hoeveelheid stikstof en het versterken van de natuur. Schrappen van de PAS heeft geleid tot veel onzekerheden en demonstraties van o.a. boeren en bouwbedrijven.

Sindsdien zoekt de overheid naar wegen om het stikstofprobleem op te lossen. Oplossingen die zorgen dat de stikstofemissie vermindert en dat daarbij, naast positieve effecten voor natuur, ook economische en maatschappelijke ontwikkeling mogelijk wordt en blijft. Een complex vraagstuk waar simpele oplossingen, die technisch uitvoerbaar en betaalbaar en juridisch houdbaar zijn, niet zomaar voorhanden zijn. Het Rijk werkt aan een Structurele Aanpak Stikstof⁵ met als hoofddoel het realiseren van een gunstige of – waar dat nog niet mogelijk is – een verbeterde landelijke staat van instandhouding (SVI) van stikstofgevoelige soorten en habitats onder de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR). De op 24 april 2020 gepresenteerde structurele aanpak van de stikstofproblematiek is in een wetsvoorstel Stikstofreductie en Natuurverbetering (Wsn) verankerd en inmiddels zowel door de Tweede Kamer als Eerste Kamer aangenomen. Deze aanpak bestaat uit een aantal onderdelen:

- Maatregelen ten behoeve van natuurbehoud en -herstel en een natuurinclusieve, ruimtelijke inrichting (voornamelijk rondom de Natura 2000-gebieden);
- Een landelijke doelstelling om de stikstofdepositie te reduceren in 2025, 2030 en 2035 en daarbij respectievelijk ten minste 40, 50 en 74 procent van de hectares met stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde te brengen⁶ door brongerichte maatregelen in de sectoren landbouw, verkeer en vervoer, industrie en energie;
- Monitoren en bijsturen van het programma aan bron- en natuurherstelmaatregelen;
- Een oproep aan de provincies (Gedeputeerde Staten) om te komen tot samenhangende gebiedsprogramma's met een gebiedsgerichte aanpak.

Voor de Structurele Aanpak Stikstof wordt door het Rijk bijna 3 miljard euro beschikbaar gesteld voor natuurherstel en -versterking en circa 2,5 miljard euro voor (bron)maatregelen om de stikstofemissies

² Stikstof uit de lucht is niet de enige drukfactor die natuur negatief beïnvloedt. De drukfactoren omvatten kortweg vermesting, verzuring, verdroging en versnippering.

³ <https://www.rivm.nl/stikstof>

⁴ <https://www.raadvanstate.nl/actueel/nieuws/@115651/pas-mag/>

⁵ <https://www.aanpakstikstof.nl/>

⁶ Die doelstelling wordt in de vorm van resultaatverplichtende omgevingswaarden verankerd in artikel 1.12a Wet natuurbescherming (Wnb) en artikel 2.15a Omgevingswet (Ow).

van landbouw, verkeer, bouw en industrie te verminderen. Omdat er grote verschillen zijn tussen de verschillende Natura 2000-gebieden en grote regionale verschillen tussen de bronnen van stikstof, is een effectieve aanpak om de stikstofdepositie te verminderen, overal anders. Een vertaling van de bronmaatregelen naar een gebiedsgerichte aanpak lijkt daarom noodzakelijk.

In het verlengde van de landelijke aanpak bouwt de provincie Gelderland met partijen uit de industrie, landbouw, bouw, mobiliteit, terreinbeherende organisaties, gemeenten en waterschappen aan een gebiedsgerichte integrale aanpak stikstof. In een provinciale verkenning Gelderse Maatregelen Stikstof van juni 2020 staan maatregelen om de uitstoot van stikstof aan te pakken, natuurgebieden te herstellen en verduurzaming te versnellen. Wat betreft landbouw gaat het om maatregelen als meer beweiden, bemesting met water toevoeging, minder eiwit in voer, kwaliteitsdoelen kalverhouderij en emissiearme stalsystemen door innovatie. Voor de twee laatstgenoemde maatregelen heeft de provincie Gelderland al concreet beleid geformuleerd, budget beschikbaar gesteld en worden die maatregelen momenteel uitgevoerd. Voor de eerste drie maatregelen sluit de provincie aan bij het landelijke spoor en onderzoekt met partijen uit de Gelderse landbouwsector hoe in Gelderland op effectieve wijze een start gemaakt kan worden met minder eiwit in veevoer, water bij de mest en meer weidegang.

Provincie Gelderland streeft verder naar een gebiedsgerichte invulling van de landelijke maatregelen. In de gebiedsgerichte benadering speelt het Natura 2000-gebied de Veluwe, gezien de omvang en de centrale ligging van dit gebied in Nederland, een prominente rol. De verwachting van de provincie is dat als de maatregelen van het Rijk slimmer en efficiënter ingezet worden rondom m.n. de Veluwe, daar zowel de natuur als de economie in Gelderland (maar ook in Nederland) van kan profiteren.

Provincie Gelderland stelt aan Wageningen Research de vraag nader te onderzoeken hoe door een slimme gebiedsgerichte aanpak de doelrealisatie, gedefinieerd als areaal onder de Kritische Depositie Waarde (KDW) en kosteneffectiviteit van de diverse landbouwmaatregelen uit de landelijke Aanpak Stikstof en Gelderse Maatregelen Stikstof en de landelijke opkoop- en beëindigingsregelingen, vergroot kan worden voor de stikstofgevoelige Gelderse Natura 2000-gebieden, en voor de Veluwe in het bijzonder.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Doel van het onderzoek is om voor de twee landelijke opkoopregelingen en voor op landbouw betrekking hebbende provinciale maatregelen inzichtelijk te maken welk effect ze bewerkstelligen op de reductie van stikstofdepositie op de Gelderse Natura 2000-gebieden. Om daartoe te komen, heeft de provincie een aantal onderzoeksvragen voor Wageningen Research opgesteld:

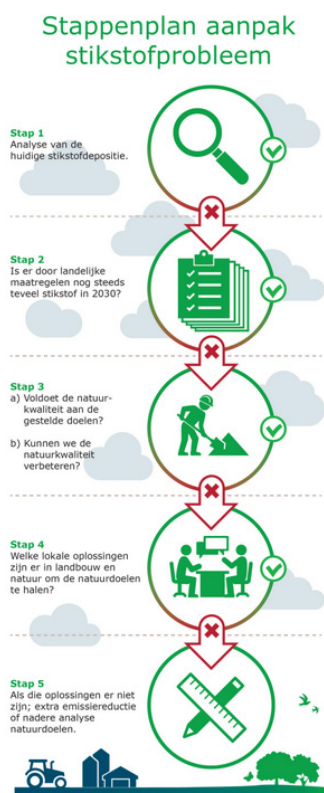
- Hoe kan een gebiedsgerichte inzet van de opkoopregelingen in de landelijke Structurele Aanpak Stikstof de Gelderse doelrealisatie en kosteneffectiviteit vergroten?
- Wat is het effect op de stikstofdepositie op de Gelderse Natura 2000-gebieden ten gevolge van de door Gelderland geformuleerde mogelijke bronmaatregelen voor de landbouw en hoe verschilt dit per gebied?
- Welke meerwaarde biedt de gebiedsgerichte aanpak waartoe het programma Gelderse Maatregelen Stikstof (GMS)⁷ van juni 2020 oproept ten opzichte van een generieke inzet van de landelijke aanpak stikstof?

⁷ https://www.gelderland.nl/bestanden/Gelderland/Natuur/DOC_Provinciale_verkenning_Gelderse_Maatregelen_Stikstof_20-2025.pdf

1.3 Visie op de opdracht

De huidige stikstofproblematiek is complex. Een drastische daling van stikstofemissies en -depositie is nodig om de natuur te herstellen. De emissies uit de landbouw leveren gemiddeld genomen de grootste bijdrage aan de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Voor het Natura 2000-gebied Veluwe is de landelijke bijdrage vanuit de gehele Nederlands landbouw circa 47%. Ook andere emissiebronnen, zoals verkeer en vervoer (Veluwe circa 13%), huishoudens (6%), industrie (2%) en de bronnen in het buitenland (31%) leveren een wezenlijke bijdrage (RIVM, 2018).

De effecten van de generieke aanpak van het Rijk zijn vorig jaar door PBL en RIVM ingeschat (Van den Born et al., 2020 en RIVM, 2020). Het gaat daarbij om een inschatting van het effect op landelijk niveau, waarbij beperkt rekening is gehouden met de regionale verschillen. Landbouw en ook de andere bronnen van emissie zijn niet egaal verdeeld over Nederland. Ook de natuur, die de depositie ontvangt, is niet egaal verdeeld in Nederland, noch in locatie, noch in gevoeligheid voor hoeveelheid stikstof. Het is daarom logisch te veronderstellen dat in plaats van een one-size-fits-all-benadering van bronmaatregelen een maatwerk aanpak zowel voor natuur als voor landbouw en andere sectoren meer soelaas kan bieden. Voor deze maatwerk aanpak kijken we naar het StikstofKompas-NL.



WUR Taskeforce Stikstof, een multidisciplinair WUR onderzoeksteam binnen de domeinen landbouw en natuur, heeft StikstofKompas-NL uitgewerkt (waarbij NL staat voor natuur en landbouw, maar ook voor Nederland) (Hermans et al., 2020). De aanpak is erop ingericht om het effect van generieke maatregelen door te rekenen, gebiedsgericht de implementatie van landelijke bron- en natuurmaatregelen te beoordelen en de generieke en zo nodig aanvullende gebiedsspecifieke maatregelen slimmer in te zetten, zodat de te verbeteren natuurkwaliteit zo effectief mogelijk is. Met deze kennis kunnen onnodig rigoureuze maatregelen voorkomen worden en biedt daarmee handelingsperspectief aan beleidsmakers, boeren en natuurbeheerders. Deze aanpak sluit goed aan bij de ambitie van de Provincie Gelderland.

Het stappenplan geeft procesmatig stappen weer waarvoor ook samenwerking nodig is. Samenwerking tussen de regionale overheid en landelijk overheid en samenwerking tussen de verschillende kennisdomeinen vanuit de verschillende sectoren en natuur. Ook samenwerking tussen de verschillende actoren in het gebied en de provincie. De provincie werkt nu al samen met ruim veertig regionale partners, zodat er draagvlak is voor de Gelderse aanpak.

Een systematische aanpak maakt het voor de provincie mogelijk om voor Natura 2000-gebied Veluwe te zien in hoeverre landelijke en lokale maatregelen voor landbouw, overige sectoren en natuur bijdragen aan vermindering van de stikstofdepositie en verbetering van de natuurkwaliteit en daarover een gefundeerd gesprek te voeren met de regio en met het Rijk.

Bij de opgave om een forse reductie van de stikstofdepositie op de natuur te realiseren, zijn ook andere aspecten van belang. We noemen ze hier, maar nemen ze niet mee in dit onderzoek:

- Emissiereducties in alle sectoren zijn noodzakelijk; WUR rekent aan de maatregelen voor landbouw. De provincie neemt zelf de overige sectoren voor haar rekening.
- Naast reductie van stikstofdepositie spelen voor de instandhoudingsdoelen natuur nog andere opgaven, o.a. op gebied van hydrologie, beheer en inrichting. In dit rapport wordt niet getoetst of de andere opgaven ook opgepakt worden.

-
- Naast reductie van stikstofemissies in de landbouw heeft deze sector ook de opgave om o.a. broeikasgassen, nitraatuitspoeling en fijnstof te reduceren. In dit rapport wordt hiermee geen rekening gehouden.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de methode. Het geeft een verantwoording van de aanpak en een toelichting bij de manier waarop de maatregelen zijn geconcretiseerd in de berekeningen.
- Hoofdstuk 3 geeft een beeld van de huidige stikstofemissie en -depositie in Gelderland. Er wordt in meer detail ingegaan op de mate van overschrijding van de KDW in de verschillende stikstofgevoelige habitattypes in de Gelderse Natura 2000-gebieden.
- Hoofdstuk 4 doet een voorstel voor een slimmere aanpak van de landelijke beëindigingsregelingen zodat er meer depositiereductie is te behalen voor minder budget.
- In hoofdstuk 5 worden de landbouwmaatregelen doorgerekend, per maatregel, als pakket van bronmaatregelen en het pakket in combinatie met de landelijke beëindigingsregelingen.
- In hoofdstuk 6 volgt een discussie rond de 'slimme' aanpak en worden conclusies getrokken.

2 Methoden en uitgangspunten

Om het effect van de maatregelen in de landbouw op de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden te berekenen, wordt gebruikgemaakt van modellen die gangbaar zijn binnen de stikstofwetgeving. Bovendien wordt elke maatregel die doorgerekend wordt, vertaald naar indicatoren of coëfficiënten die gebruikt kunnen worden in de modellen. De gebruikte data en modellen, bijbehorende onzekerheden, en modelinterpretatie van de bronmaatregelen worden in dit hoofdstuk toegelicht (par 2.1 en par 2.2). Naast modelberekeningen wordt ook een eerste inschatting gemaakt van de kosten van de maatregelen en in hoeverre maatregelen uitvoerbaar en haalbaar zijn. In paragraaf 2.3 wordt deze aanpak beschreven.

2.1 Emissie- en depositieberekeningen

Voor de berekening van de ammoniakemissies uit de landbouw maken we gebruik van het model INITIATOR; voor zowel de stal- en opslagemissies als de aanwendings- en beweidingsemisies. Voor het berekenen van de verspreiding van deze ammoniakemissie en de depositie daarvan op de natuur wordt het OPS-model gebruikt. De bronmaatregelen passen we alleen toe op de landbouwbedrijven en -percelen in de provincie Gelderland, omdat dit een pakket is dat Gelderland met haar gebiedspartners heeft samengesteld. De twee beëindigingsregelingen (Regeling gerichte aankoop veehouderijen en Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties) passen we op de stal- en opslagemissies in heel Nederland toe, omdat het landelijke regelingen zijn. Daarbij veronderstellen we dat het gaat om opkoop van dieren en niet opkoop van gronden, zodat de invloed op aanwendings- en beweidingsemisies beperkt is.

De effecten op de depositie zijn beoordeeld voor de stikstofgevoelige (delen van) Natura 2000-gebieden binnen de Gelderse provinciegrens (bronmaatregelen én beëindigingsregelingen) en voor heel Nederland (beëindigingsregelingen). Het peiljaar voor de berekeningen is 2019.

Emissieberekening landbouw

De ammoniakemissies uit de landbouw zijn berekend met het model INITIATOR versie 5 (Kros et al., 2019), uitgaande van het peiljaar 2019. De stal- en opslagemissies zijn per bedrijfslocatie van zowel hoofd- als nevenvestigingen bepaald. Er wordt gerekend met werkelijke dieraantallen (en niet met vergunde dieraantallen⁸) en staltypen. De toedieningsemisies van dierlijke mest en kunstmest en de emissie door beweiding zijn op perceelniveau bepaald door rekening te houden met 1) de mestproductie, -plaatsingsruimte en -overschot per bedrijf, 2) de mestafzet buiten de Nederlandse landbouw op bedrijfsniveau en 3) de verdeling van de mestoverschotten op gebiedsniveau (bijvoorbeeld naar akkerbouwgebieden). Deze zijn vervolgens opgeschaald (en gesommeerd) naar 250m x 250m cellen (stal- en opslagemissies) en 500m x 500m cellen (aanwendings- en beweidingsemisies).⁹ De stal- en opslagemissies en de aanwendings- en beweidingsemisies kennen een bepaalde afhankelijkheid die in het model INITIATOR is ingebouwd. Zo zorgt een lagere stalemissie voor een hoger totaal ammoniakaal stikstof (TAN) in de mest, waardoor de emissie bij toediening hoger wordt en er ook minder mestruimte ontstaat, waardoor er minder mest kan worden toegediend. Anderzijds zorgt een toename van beweiding voor minder mestproductie in de stal,

⁸ We hebben voor de provincie Gelderland geen actuele cijfers over de vergunde dieraantallen, maar deze zijn doorgaans groter dan de werkelijke dieraantallen. Onderzoek van 10 jaar geleden (Van Os & Gies, 2011) laat voor de provincie Noord-Brabant zien dat voor rundvee, varkens en pluimvee de benutting van de milieuvergunning in 2010 respectievelijk 57, 80 en 68% is. Recenter onderzoek van Pouderooyen en WUR (2018) geeft aan dat o.b.v. een steekproef van 150 bedrijven rondom de Peelvenen in 2016 dat de benutting van de vergunde ammoniakemissie 72% is. Verder geven ze aan dat in theorie deze ruimte kan leiden tot een toename van de emissie binnen de huidige vergunningen, maar dat in de praktijk de latente ruimte al jaren vrijwel stabiel blijft, mede vanwege de begrensde dierrechten of fosfaatrechten die invulling van de latente ruimen verhinderen.

⁹ De aanwendings- en beweidingsemisies zijn niet opgeschaald naar 250m x 250m, zoals bij de stal- en opslagemissies, i.v.m. de forse rekentijd die dit impliceert en omdat de emissies redelijk gelijkmatig over het oppervlak plaatsvinden.

resultierend in een lagere stalemissie, minder uit te rijden mest, maar meer weidemest. Bij het doorrekenen van elke maatregel wordt met dit gecombineerde effect dus rekening gehouden. De doorrekening van de bronmaatregelen is toegepast op de landbouwbedrijven die binnen de provinciegrenzen vallen, waarbij voor de aanwendingsemissies wel rekening is gehouden met herverdeling van het mestoverschot binnen Nederland en mestafzet buiten Nederland of Nederlandse landbouw. De landelijke beëindigingsregelingen zijn doorgerekend voor de stal- en opslagemissies voor alle bedrijven in Nederland.

NH₃-depositieberekening landbouw

De NH₃-depositie ten gevolge van de Nederlandse landbouw op de Natura 2000-gebieden is berekend met het OPS-model versie 5.0.0.0.¹⁰ Voor de stal- en opslagemissies (op 250m × 250m als invoer) is de depositie op 250m×250m bepaald en afzonderlijk per bedrijfslocatie¹¹ en per diercategorie (rundvee, varkens, pluimvee en overig) berekend. Voor de aanwendings- en beweidingsemissies (op 500m × 500m als invoer) is de depositie op 500m × 500m bepaald.

Bepaling totale stikstofdepositie

De ammoniakemissies uit de landbouw dragen voor een deel bij aan de totale stikstofdepositie. Voor de bepaling van de totale stikstofdepositie maken we gebruik van de RIVM/CLO-kaarten voor 2019¹² per km-cel. Deze kaarten maken onderscheid in verschillende bronnen en zijn uitgesplitst naar NO_x en NH₃. De NO_x-kaart is overgenomen van RIVM/CLO. Voor ammoniak maken we een uitsplitsing naar de Gelderse NH₃-emissie uit de landbouw en de overige NH₃-emissie (NH₃-achtergrond), bestaand uit de bijdrage buitenland, de bijdrage landbouw buiten Gelderland en de bijdrage niet-landbouw Nederland. Deze NH₃-achtergrond wordt afgeleid door de totale NH₃-depositie berekend door het RIVM te verminderen met de door ons berekende depositie door de Gelderse landbouwemissies.

Stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden en overschrijding van kritische depositiewaarde

De ligging van de stikstofgevoelige habitattypen en de leefgebieden per Natura 2000-gebied alsmede de corresponderende KDW-waarden zijn gebaseerd op kaarten zoals gebruikt door het RIVM.¹³ Het gaat om het actueelste bestand (versie november 2020) dat ook voor Aerius¹⁴ gebruikt wordt. Bij de analyse voor Gelderland is alleen dat deel van de Natura 2000-gebieden gebruikt dat binnen de provinciegrenzen valt. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de stikstofgevoelige arealen per Natura 2000-gebied. De Natura 2000-gebieden zijn ook nog gecategoriseerd naar de gebiedsindeling die provincie Gelderland hanteert in de gebiedsgerichte aanpak. Deze GMS-gebiedsindeling gebruiken we om de resultaten op een overzichtelijke manier te presenteren. Wat in de tabel direct opvalt, is dat er grote verschillen zijn in omvang van de afzonderlijke gebieden en dat Natura 2000-gebied Veluwe een groot deel (93%) van het totaal stikstofgevoelige Natura 2000-areaal in Gelderland beslaat. Verder is Natura 2000-gebied Rijntakken ruim 5.400 ha (6%) en bedraagt de oppervlakte van de andere gebieden in totaal 529 ha (1%).

Het totale stikstofgevoelige Natura 2000-areaal in Gelderland (ruim 88.000 ha) maakt daarnaast ook een groot deel (45%) uit van het stikstofgevoelige areaal in Nederland (bijna 198.000 ha). De Veluwe maakt 42% uit van het areaal in Nederland.

¹⁰ <https://www.rivm.nl/documenten/uitgebreide-modelbeschrijving-van-ops-versie-5000>

¹¹ Dit betekent dat de emissie en de resulterende depositie per stal is doorgerekend op een resolutie van 250m×250m. Dit betekent dat wanneer er in een 250m×250m-cel meerdere stallen voorkomen deze apart zijn doorgerekend, maar waarbij wel dezelfde emissie-depositie-relatie gehanteerd is.

¹² <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>

¹³ <http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/4e214ddf-4384-42a3-89d9-4074541b640d>; Versie gedownload november 2020. <https://www.rivm.nl/documenten/selectie-natura-2000-gebieden>.

¹⁴ <https://www.aerius.nl/nl>

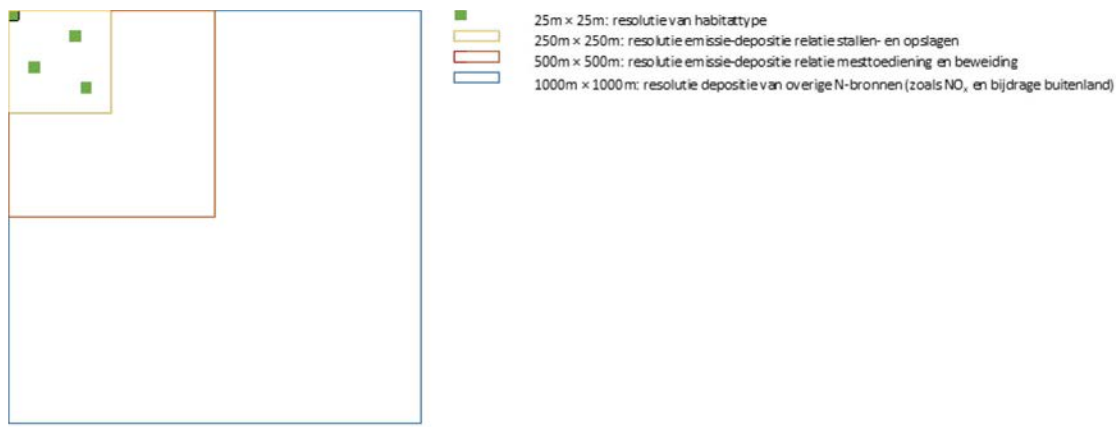
Tabel 2.1 Areaal stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied en per GMS-deelgebied in Gelderland (en totaal Nederland). Bron: AERIUS relevante habitat- en leefgebiedkartering, november 2020.

Natura 2000-gebied	Deelgebied GMS	Areaal stikstofgevoelige natuur in Gelderland (ha)
Veluwe	Veluwe	82.209
Landgoederen Brummen	Veluwe	49
Binnenveld	Veluwe	12
Stelkampsveld	Achterhoek	17
Korenburgerveen	Achterhoek	197
Willinks Weust	Achterhoek	16
Bekendelle	Achterhoek	32
Wooldse Veen	Achterhoek	32
Rijntakken*	Rijntakken	5.460 (6.549)
De Bruuk	Rijntakken	29
Lingegebied & Diefdijk-Zuid*	Rijntakken	80 (127)
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem*	Rijntakken	61
Sint Jansberg*	Rijntakken	4 (82)
Totaal Gelderland		88.209
Waarvan in	Veluwe	82.271
	Achterhoek	295
	Rijntakken	5.642
Totaal Nederland		197.945

* Deze Natura 2000-gebieden liggen gedeeltelijk buiten provincie Gelderland. Het totaalareaal stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden van deze gebieden staat tussen haakjes.

De stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen een Natura 2000-gebied worden als de 'receptoren' op 25m x 25m voor de stikstofdepositie beschouwd. Ieder stikstofgevoelig habitatype of leefgebied heeft een kritische depositiewaarde (KDW).¹⁵ Dit is de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. Deze grens wordt binnen de Structurele Aanpak Stikstof (net als binnen het voormalige PAS) als toetsingswaarde gebruikt. Iedere 25m x 25m-cel heeft dus een KDW. De overschrijding van KDW is per 25m x 25m-cel bepaald door een overlay met de totale N-depositie per 250m x 250m-cel, welke is samengesteld op basis van verschillende depositiekaarten met ieder hun eigen resolutie (zie Figuur 2.1). Deze overschrijdingen zijn vervolgens per Natura 2000-gebied oppervlakte gewogen gemiddeld.

¹⁵ Dit is grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. Deze grens wordt in het (voormalige) PAS als toetsingswaarde gebruikt.



Figuur 2.1 Schematische weergave van de werkwijze met verschillende grid-groottes. Zo wordt de depositie op een 25m x 25m-cel van een habitattype bepaald door de berekende depositie per 250m x 250m-cel die is samengesteld uit de NH₃-depositie vanuit stallen en opslagen (in heel Nederland per 250m x 250m-cel), de NH₃-depositie door mesttoediening en beweiding (in heel Nederland per 500m x 500m-cel), de NO_x-depositie en niet-landbouw NH₃ van Nederlandse bronnen en de NO_x- en NH₃-bijdrage vanuit het buitenland (per 1000m x 1000m-cel).

Dat betekent dat elke 25m x 25m-cel binnen een 250m x 250m-cel dezelfde depositie heeft. Maar omdat de KDW op 25m x 25m bepaald is, kan binnen die 250m x 250m-cel de KDW-overschrijding verschillend zijn.

2.2 Uitgangspunten en aannames bronmaatregelen en landelijke beëindigingsregelingen

De volgende mogelijke bronmaatregelen zijn doorgerekend voor de Gelderse landbouw:

1. Meer beweiden
2. Bemesting met watertoevoeging
3. Kwaliteitsdoelen kalverhouderij
4. Minder eiwit in voer
5. Emissiearme stalsystemen
6. Totaalpakket (maatregel 1 t/m 5)

Daarnaast zijn de twee beëindigingsregelingen maatregelen uit het landelijke aanpak van het Rijk doorgerekend:

7. Gerichtte uitkoop piekbelasters
8. Landelijke beëindigingsregeling piekbelasters veehouderij (Lbv).

Bij de twee beëindigingsregelingen gaan we uit van de opkoop van volledige bedrijven waardoor de stal- en opslagemissie van deze bedrijven verdwijnt. We nemen aan dat de gronden van deze bedrijven in agrarisch gebruik blijven en de beweidings- en aanwendingsemisies niet veranderen. Voor het definiëren van piekbelasters werken we drie strategieën uit. Deze worden beschreven in par. 4.1.1.

Op welke wijze de bronmaatregelen geïnterpreteerd zijn en welke uitgangspunten en aannames hiervoor gedaan zijn, wordt hieronder per maatregel nader uitgewerkt. Algemeen uitgangspunt voor de berekeningen is dat de bronmaatregelen op alle voor de maatregel van toepassing zijnde veehouderijbedrijven in Gelderland zijn geïmplementeerd.

Maatregel 1: meer beweiden

In GMS

- *Op 70% van melkveebedrijven met weidegang het aantal uren uitbreiden van 720 naar 1220 uur/jaar, zonder toename van eiwit in het gehele rantsoen.*
- *Met mogelijkheid tot verruiming naar 3000 uur voor extensieve en biologische bedrijven.*

Voor het doorrekenen van de maatregel meer beweiden in Gelderland hebben we de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- a. We veronderstellen dat de melkveebedrijven en bijbehorende dieren zonder weidegang geen maatregelen nemen om meer weidegang toe te passen.
- b. Voor alle gangbare melkveebedrijven met beweiding:
 - Beweidingsduur onder de 1220 uur wordt verhoogd tot 1220 uur.
 - Beweidingsduur > 1220 blijft ongewijzigd.
- c. Voor alle biologische melkveebedrijven (2% van de melkveebedrijven in Gelderland):
 - Beweidingsduur bedrijven met < 3000 uur beweiding wordt verhoogd naar 3000 uur.
- d. Extensieve bedrijven zijn nog niet gedefinieerd door de provincie. Toepassing van 3000 uur weidegang voor deze bedrijven hebben we daarom achterwege gelaten.
- e. Bij overige bedrijven (niet-melkveehouderijbedrijven) blijft de beweidingsduur ongewijzigd.
- f. De stikstofexcretie bij extra weidegang blijft gelijk door de aanpassingen in het rantsoen (meer eiwitarm krachtvoer).
- g. Er is geen rekening gehouden met de geschiktheid van de verkavelingssituatie voor meer weidegang.

Maatregel 2: met water verdunde mest toedienen

In GMS

- *Bemesting met watertoevoeging: max 33% water toevoegen bij zodenbemesting op grasland bij melkveehouderij.*

Voor het doorrekenen van de maatregel met water verdunde mest toedienen in Gelderland hebben we de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- a. We volgen de landelijke uitwerking van deze maatregel en gaan uit van het toedienen van verdunde mest in de verhouding 2 delen mest en 1 deel water. Er wordt dus 50% water toegevoegd aan de mest zodat de toegediende mest voor 33% bestaat uit het toegevoegde water.
- b. In deze studie hebben we de schatting van CDM (2020a) overgenomen en gesteld dat het toedienen van met water verdunde mest bij zodenbemesting op grasland resulteert in een emissiefactor die 25% lager is dan de referentiewaarde (onverdunde mest bij zodenbemesting).
- c. De maatregel wordt toegepast op alle graslanden, zowel tijdelijk als blijvend grasland, op alle gronden (zand, löss, veen en klei).
- d. Er wordt geen rekening gehouden met eventuele tekorten aan waterbeschikbaarheid in de regio.

Maatregel 3: diverse maatregelen kalverhouderij

In GMS

- *Norm vanaf 2020 (bij nieuwe stallen): maximale emissiewaarde NH₃ huisvesting vleeskalveren van 2,5kg ammoniak per kalverplaats per jaar.*
- *Een diervriendelijker stalsysteem met 10% meer ruimte voor de vleeskalveren.*
- *20% daling van import vleeskalveren.*

Voor het doorrekenen van de beoogde maatregelen in de kalverhouderij in Gelderland hebben we de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- a. De bedrijven die zich bij de provincie gemeld hebben voor de opkoopregeling zijn geanalyseerd en daarna verwijderd. Op deze circa 100 bedrijven zijn circa 60.000 dierplaatsen voor vleeskalveren.
- b. Alle stallen van de resterende bedrijven voldoen aan de maximale ammoniakuitstoot van 2,5 kg NH₃/dierplaats per jaar.¹⁶
 - Ammoniakemissiefactor vleeskalverstallen (a4¹⁷) = max 2,5 kg NH₃/dierplaats per jaar.
 - Stallen die al minimaal voldoen aan deze emissiefactor behouden hun emissiefactor. In 2019 staat in Gelderland 7% van de vleeskalveren in een stal die voldoet aan deze emissienorm. 97% van de dieren staat in een stalsysteem met emissiefactor 3,5 kg NH₃/dierplaats per jaar. Deze stallen krijgen een aangepaste factor van 2,5 kg NH₃/dierplaats per jaar.
- c. Een diervriendelijker stalsysteem met 10% meer ruimte voor de vleeskalveren.
 - 10% meer ruimte voor de vleeskalveren interpreteren we als 10% krimp van het aantal vleeskalveren. Daar wordt met de provinciale opkoopregeling al in voorzien.
 - Diervriendelijkere stallen kunnen op verschillende manieren vormgegeven worden. Denk aan een rubber toplaag of strooisel op een dichte vloer. De effecten van deze diervriendelijker stalsystemen op de ammoniakemissie zijn door deze verschillen moeilijk in te schatten en kunnen zowel reductie als verhoging van de emissie geven (Groenestein, 2015). We gaan er voorsnog van uit dat deze maatregel geen effect heeft op de ammoniakemissie.
- d. 20% minder import vleeskalveren
 - Import van nuchtere kalveren bedraagt over de periode 2017-2020 ongeveer 800.000 vleeskalveren per jaar.¹⁸ Jaarlijks worden er in Nederland circa 1,5 miljoen vleeskalveren geslacht.¹⁹ Daarvan komt dus circa de helft uit import. Hieruit concluderen we dat ongeveer de helft van de dierplaatsen in de kalverhouderij door geïmporteerde kalveren wordt gebruikt. Een daling van 20% van de import betekent dus 10% krimp van de dierplaatsen in de kalverhouderij. Daar wordt met de opkoopregeling al in voorzien. We nemen aan dat deze maatregel geen bijkomend effect heeft op de ammoniakemissie.

Maatregel 4: eiwitarmere voeren

In GMS

- 5% minder eiwit in voer melkveehouderij.

De maatregel eiwitarm voeren hebben we ruimer geïnterpreteerd dan opgenomen in het GMS en ziet er als volgt uit:

- a. Voor melkvee zijn we uitgegaan van een daling van het ruweiwitgehalte (RE) tot 160 g RE/kg droge stof. Hiervoor is gemiddeld een daling van 14% nodig van het eiwitgehalte in melkveerantsoen. We volgen hier de lijn zoals in een, nog in voorbereiding zijnde, advies van Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM). Dit leidt tot een verlaging van ca. 6% van de N-excretie en 2% van het TAN-aandeel in de excretie van melkvee en 2% reductie van de N-excretie van jongvee en 0,5% van het TAN-aandeel in de excretie van jongvee (pers. med., C. van Bruggen, CBS).
- b. Voor varkenshouderij zijn we uitgegaan van de reducties voor het basisscenario uit de klimaatscenariostudie van Lesschen et al. (2020) waarbij o.a. benzoëzuur wordt toegevoegd aan het rantsoen, hetgeen leidt tot 14% reductie van stikstof en 2% reductie van fosfor in mest en urine.

¹⁶ Betreft een mechanisch geventileerde stal met hellende roostervloer, maar zonder luchtwasser. Kalverstallen met een luchtwasser hebben een ammoniakuitstoot variërend van 0,18 tot 1,1 kg NH₃/dierplaats per jaar.

¹⁷ Betreft diercategorie van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav)<https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/emissiearme-stalsystemen/emissiefactoren-per/>

¹⁸ <https://data.overheid.nl/dataset/import--en-exportcijfers-kalveren-per-land>

¹⁹ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7123slac/table?ts=1607339788508>

Maatregel 5: emissiearme stalsystemen

In GMS

- *Emissiearme stallen in de rundvee-, kalver-, varkens- en pluimveehouderij.*

Voor het doorrekenen van de beoogde emissiearme stallen in Gelderland hebben we de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- a. Voor de melkkoeien gelden de emissie-eisen uit het Besluit emissiearme huisvesting. Vanaf 2018 moeten stallen bij nieuwbouw of renovatie worden gebouwd met een emissiefactor van 8,6 kg NH₃ per dierplaats per jaar (dat was vanaf 2015 11,0 kg NH₃ per dierplaats per jaar). We veronderstellen in de doorberekening dat alle traditionele stallen (RAV A1.100) aangepast worden naar 8,6 kg NH₃. Per traditionele stal levert dat een emissiereductie van 22% ten opzichte van de huidige traditionele stal.
- b. Voor varkens en pluimvee gaan we ervan uit dat de traditionele stallen emissiearmer worden door maatregelen als een luchtwasser.²⁰
 - Vleesvarkens; RAV D 3.100 van 3,0 naar 0,45 kg NH₃ (85% reductie)
 - Leghennen; RAV E2.100 van 0,315 naar 0,096 kg NH₃ (70% reductie)
 - Vleeskuikens; RAV E5.100 van 0,068 naar 0,021 kg NH₃ (70% reductie)
- c. De emissiearme stallen voor de vleeskalverhouderij is niet in deze maatregel meegenomen, maar maakt onderdeel uit van maatregel 3 kwaliteitspakket kalverhouderij.
- d. We veronderstellen dat alle huidige traditionele stallen voor deze diercategorieën worden aangepast door nieuwbouw of aanpassingen in de huidige stallen.
- e. Voor de overige dieren laten we stalaanpassingen buiten beschouwing.

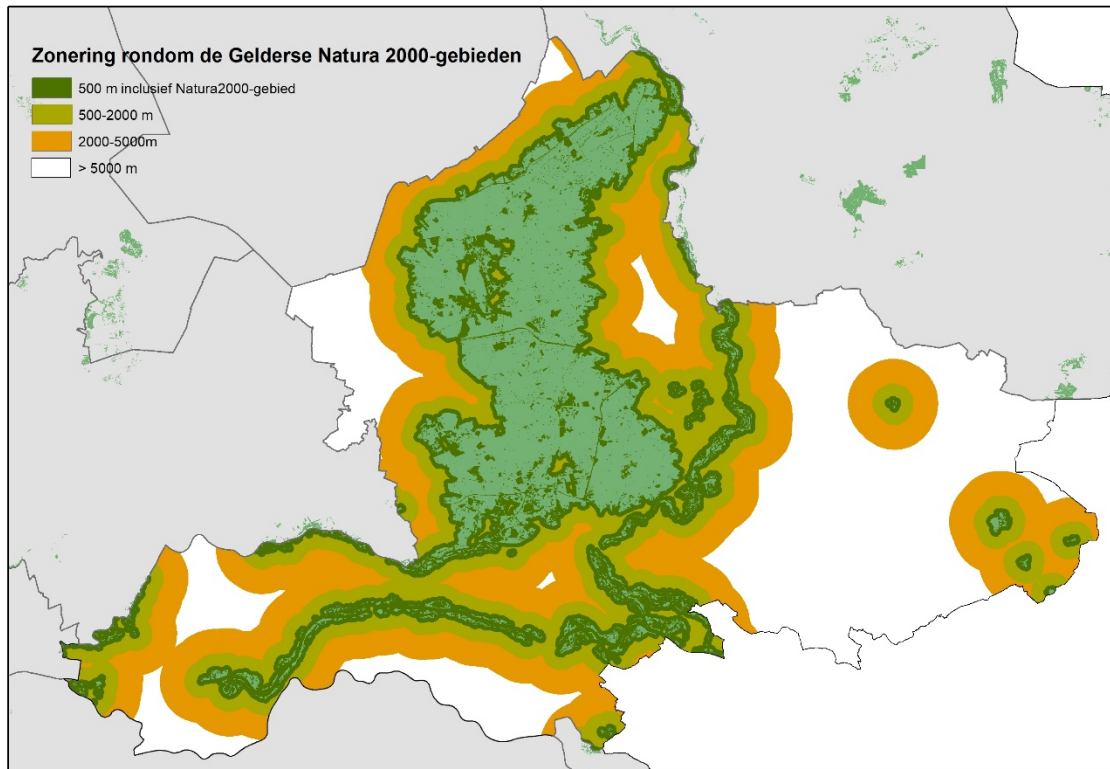
Maatregel 6: Totaalpakket aan bronmaatregelen landbouw

Maatregel 1 t/m 5 zijn ten slotte als geheel doorgerekend, waarin de onderlinge interactie tussen maatregelen is meegenomen. Zo zal er door de maatregel Eiwitarm voeren (M4) minder N- excretie zijn, waardoor het effect van emissiearme stalsystemen (M5) lager uitvalt. Daarnaast is er ook een kleiner effect van eiwitarm voeren (M4) als meer beweiden (M1) wordt toegepast. Dat geringere effect door meer beweiding is het gevolg van 1) minder excretie in de stal en meer in de wei en 2) hogere stikstofopname uit gras bij meer beweiden in combinatie met minder eiwitrijk krachtvoer.

2.3 Zonering

Het effect van elke bronmaatregel en het pakket van maatregelen in zones rondom de stikstofgevoelige habitattypen wordt ook bepaald. Het gaat om het effect van maatregelen in de zones 0-500 m (inclusief het Natura 2000-gebied zelf), 500m-2km, 2-5km en meer dan 5km op de depositie in het Natura 2000-gebied. Figuur 2.2 laat de ligging van de zones in Gelderland zien. De mogelijke overlap van zones rondom de verschillende Natura 2000-gebieden is er uitgehaald.

²⁰ Normen van Varkens, Leghennen en Vleeskuikens komen overeen met hetgeen in Brabant vanaf 2020 wordt voorgeschreven. Zie https://noord-brabant.tercera-ro.nl/SiteData/9930/Publiek/BV00309/b_NL.IMRO.9930.InterimOvr-va01_2.pdf



Figuur 2.2 Ligging van verschillende zones rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in Gelderland.

2.4 Onzekerheden modellen en data

In dit rapport is gebruikgemaakt van de meest actueel beschikbare nationale informatie voor de emissie- en depositieberekeningen op het moment van de start van dit onderzoek. Een onafhankelijk adviescollege (commissie Hordijk) beoordeelde deze methodes voor stikstofemissiemetingen en -depositiebepalingen, zoals wij in deze studie ook hanteren, als voldoende tot goed doelgeschikt voor beleidsonderbouwing en -evaluatie (Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof 2020).²¹

Voor de berekende stikstofdeposities (jaargemiddelden) geldt dat naarmate het schaalniveau kleiner, dus meer lokaal wordt, de onzekerheden toenemen. Dit komt o.a. door onzekerheden in de lokale variabiliteit van meteorologie, ruwheid van de omgeving met als gevolg lokale verschillen in emissies en depositie, maar ook door de modelaannamen/-structuur, waardoor de onzekerheden in depositie en concentraties in de lucht toenemen naarmate het schaalniveau gedetailleerder wordt. Consequentie is dat de gepresenteerde deposities in dit rapport met verschillende onzekerheden gepaard gaan. De gerapporteerde gemiddelde deposities per Natura 2000-gebied kennen een kleinere onzekerheid dan de deposities per 500x500m in de gepresenteerde kaartbeelden. Door de effecten van maatregelen zo veel mogelijk ten opzichte van de huidige situatie weer te geven, heffen we overigens de onzekerheden min of meer op (immers in beide situaties spelen dezelfde onzekerheden).

Naast onzekerheden in de modellen zitten er ook onzekerheden in de wijze waarop we de maatregelen definiëren als inputdata. We maken zo veel mogelijk gebruik van bedrijfsspecifieke cijfers zoals dieraantallen en staltypen per bedrijf, maar rekenen met gemiddelde waarden van stikstofexcreties,²² terwijl deze in de praktijk een grote bandbreedte kennen en per diercategorie verschillen. Dit geldt

²¹ Het adviescollege constateert echter dat AERIUS, voor zover dat gebruikt wordt voor vergunningverlening, in zijn huidige vorm, niet doelgeschikt is. Dit model hebben we niet gebruikt.

²² De gemiddelde excretie per diercategorie wordt berekend uit gemiddelde kengetallen voor voerverbruik, dierlijke productie, groei en vastlegging in het dier.

eveneens voor de effectiviteit van de maatregelen. Deze is namelijk afhankelijk van de wijze waarop de maatregel in praktijk wordt toegepast. Denk daarbij aan de onzekerheden m.b.t. het rendement van luchtwassers en andere emissiearme technieken, de manier van werken bij mesttoediening op het land of registratie van mestverwerking en -export (zie CDM, 2020b). In deze studie zijn de NEMA-emissiefactoren gebruikt van de berekening van 2018. Er is inmiddels een methodewijziging van NEMA toegepast voor de berekening van 2019 met een herberekening van 2018 (aanpassing emissiefactor van zodenbemesting, emissiefactor van emissiearme melkveestallen en de verdeling van mest over grasland en bouwland). Die aanpassingen zijn nog niet verwerkt in de INTIATOR-berekeningen voor 2019. Dit leidt tot een onderschatting van de huidige stalemissies en mogelijk een overschatting van de toedieningsemissies. Aanpassingen in de emissiefactoren zijn van invloed op de effecten van maatregelen op ammoniakemissie. De in deze studie gepresenteerde emissiereducties zullen in de praktijk waarschijnlijk lager liggen (pers. med. Gerard Velthof, WUR). Voor de maatregel mest verdunnen met water wordt momenteel de werkelijke emissiefactor gemeten. Eerste voorlopige meetresultaten laten geen robuust lagere emissie zien ten opzichte van toepassing met -niet met water verdunde- mest, soms zelfs een toename van de emissie (pers. med. Jan Huijsmans, WUR). De aangenomen emissiereductie van 25% in deze studie (op basis van een CDM schatting) is dus mogelijk een overschatting.

Verder is het uitgangspunt in de doorrekening dat alle maatregelen op ieder bedrijf in Gelderland volledig worden geïmplementeerd. De bereidwilligheid om deze maatregelen te implementeren, is niet bekend en dat betekent dat de resultaten van deze berekening het effect in de praktijk overschatten.

Tot slot baseren we de effecten van de maatregelen op de huidige situatie (peiljaar 2019). De maatregelen zullen echter niet direct volledig geïmplementeerd worden en in de loop der jaren kan de autonome ontwikkeling in de landbouw (denk aan stoppers, schaalvergroting, specialisatie etc.) een dynamiek teweegbrengen die van invloed kan zijn op de effecten van de maatregelen waar nu geen rekening mee gehouden is. Lesschen et al. (2020) geeft bijvoorbeeld aan dat door toename van beweiding de ammoniakemissie daalt, maar wel leidt tot meer stikstoftoevoer naar de grond- en oppervlakte water en denitrificatie waarbij lachgas vrijkomt.

2.5 Kostenberekening, uitvoering en haalbaarheid en borging

Naast de effecten van de maatregelen in de landbouw op de ammoniakemissie en de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Gelderland is het voor de vergelijking van de maatregelen ook belangrijk om de kosten(effectiviteit) en de praktische uitvoering mee te wegen. Maatregelen die in potentie veel effect hebben maar niet of nauwelijks uitvoerbaar zijn dragen uiteindelijk in de praktijk niet bij aan het verminderen van de stikstofdepositie.

2.5.1 Kosteneffectiviteit

Maatregelen kosten geld. In een kosteneffectiviteitsbeoordeling worden de kosten van een maatregel afgezet tegen het effect van die maatregel. Voor de stikstofmaatregelen wordt de kosteneffectiviteit vaak uitgedrukt in euro per kg emissiereductie per jaar (zie o.a. Groenestein et al., 2017; 2019). Daarmee zijn maatregelen goed met elkaar te vergelijken. Maar de daling in stikstofdepositie op de stikstof gevoelige habitattypen en leefgebieden in de Natura 2000-gebieden is het feitelijke effect waar het om gaat. Daarom berekenen we in deze studie de kosteneffectiviteit in euro per mol N/ha/jaar depositiereductie.

Er kan op verschillende manieren naar de kosten van maatregelen gekeken worden:

- De kosten van een maatregel bestaan uit de investeringskosten en de jaarlijkse operationele kosten. Er zijn kosten die eenmalig zijn en vervolgens een structureel effect hebben (zoals opkopen van bedrijven en investeringen in stallen) en er zijn kosten die jaarlijks terugkeren om dit structurele effect te realiseren (zoals extra voerkosten of duurdere aanwendingsmethoden).

- De kosten kunnen over verschillende partijen in de samenleving verdeeld zijn, zoals bij de boer, de overheid of consument.
- Er zijn directe en indirecte kosten (en opbrengsten). Directe kosten zijn kosten voor degene die de maatregel initieert en/of neemt, zoals investeren in nieuwe staltechnieken, het verbeteren van de verkaveling voor weidegang en kosten om maatregelen te controleren. Indirecte kosten zijn de gevolgen van de maatregelen, zoals kostprijsstijging, minder marges, dalend inkomen en minder concurrentiekracht.
- Maatregelen worden niet altijd tegelijkertijd op alle bedrijven geïmplementeerd. Zo zijn investeringen in stalmaatregelen vaak gekoppeld aan de vervangingsmomenten van een stal.

Kosten bronmaatregelen

We maken gebruik van de kostenberekening zoals PBL die heeft uitgevoerd (Van de Born et al., 2020). Daarmee kunnen we een indicatie geven van de kosten en de kosteneffectiviteit van de maatregelen onderling vergelijken.

Het PBL hanteert in haar kostenberekeningen het begrip nationale kosten, berekend volgens de milieu-kostenmethodiek (PBL, 2020). Het gaat daarbij om het saldo van directe kosten én directe opbrengsten onder invloed van nieuwe maatregelen ten opzichte van het basispad (autonome ontwikkeling volgens vigerend beleid). De nationale kosten geven een beeld van de kosten voor de Nederlandse samenleving als geheel, ongeacht wie deze draagt. Indirecte kosten worden hierin niet meegenomen. PBL geeft in haar rapport voor verschillende landbouwmaatregelen een inschatting van de landelijke emissiereductie en de daarbij behorende nationale kosten (uitgedrukt in miljoen euro per jaar). De kosten voor maatregelen in Gelderland leiden we hier als volgt uit af:

$$\text{Gelderse kosten} = \text{nationale kosten} / \text{landelijke emissiereductie} * \text{Gelderse emissiereductie}$$

$$\text{Gelderse kosteneffectiviteit} = \text{Gelderse kosten} / \text{gemiddelde depositiereductie op Gelderse stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden}$$

Let op: de gemiddelde depositiereductie is sterk afhankelijk van het gebied/de gebieden die in de berekening meegenomen worden. Ter illustratie: de gemiddelde reductie van de depositie voor heel Nederland kan anders zijn dan voor Gelderland (zie bijvoorbeeld tabel 4.1). Het maakt, in tegenstelling tot emissiereductie, dus ook uit aan welke 'gemiddelde' depositiereductie de kosteneffectiviteit wordt gerelateerd.

Kosten beëindigingsregelingen

Voor het berekenen van de kosten van de geselecteerde bedrijven voor opkoop zijn we uitgegaan van de methodiek die is toegepast bij de Subsidierегeling sanering varkenshouderijen (Srv). De kosten per dier voor de opkoop staan samengevat in tabel 2.2 en zijn uitgewerkt door RIVM (Bleeker et al., 2021). Het gaat om de opkoop van dier-/fosfaatrechten en het vergoeden van de stallen die binnen een bepaalde tijd gesloopt dienen te worden. Aankoop dan wel uit gebruik nemen van gronden zijn niet in deze kosten verwerkt. WEcR heeft dit volgens dezelfde systematiek uitgewerkt voor de vleeskalveren (zie bijlage 1). Deze opkoopkosten per dier hebben we vermenigvuldigd met het aantal dierplaatsen in de betreffende categorieën op de bedrijven die geselecteerd zijn als piekbelaster.

Tabel 2.2 Kosten per dier voor opkoop (Bron: RIVM en WEcR).

Bedrijfstype	RAV-categorieën	Kostencategorie	Kosten per dier
Melkvee*	A1, A2, A3	A1	€ 12.260,00
Varkens (zeug)	D1 en D2	D1	€ 1.281,00
,-Varkens (vlees)	D3	D3	€ 264,00
Pluimvee (leghennen)	E1 en E2	E1 en E2	€ 25,65
Pluimvee (vleeskuikens)	E3, E4 en E5	E3, E4 en E5	€ 12,88
Kalkoenen	F1 t/m F4	F1 t/m F4	€ 51,49
Vleeskalveren	A4	A4	€ 461,00

* exclusief kosten aankoop gronden.

2.5.2 Uitvoering en haalbaarheid en borging

Met betrekking tot de uitvoering, haalbaarheid en borging van de maatregelen baseren we ons op wat in recente publicaties en nieuwsberichten hierover geschreven is en door experts binnen WUR ondersteund wordt. Het gaat om aandachts- en discussiepunten. Het is geen beschrijving over hoe de maatregel het best geïmplementeerd kan worden.

3 Huidige ammoniakemissie en -depositie uit de landbouw in Gelderland

De in de lucht aanwezig reactieve stikstof wordt voornamelijk uitgestoten door verkeer, zeevaart en industrie, als bijproduct van verbrandingsprocessen (stikstofoxiden, NO_x) en door vervluchtiging uit dierlijke en kunstmest in de landbouw (ammoniak, NH₃). In deze paragraaf gaan we in op de emissies van de landbouw en de bijdrage daarvan aan de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden.

3.1 Emissie en depositie uit de landbouw

Tabel 3.1 geeft de in 2019 aan landbouw gerelateerde ammoniakemissie uit stallen waar dieren staan en waar mest wordt opgeslagen en bij beweiding en aanwending van mest op de gras- en bouwlanden. In Gelderland bestaat de totale ammoniakemissie uit landbouw van 18,4 kton NH₃ voor circa twee derde uit stal- en opslagemissie en voor een derde uit aanwendings- en beweidingemissies. Daarmee wijkt het af van het landelijk gemiddelde, waar de verdeling ongeveer gelijk is. De totale landbouwemissie in Nederland bedraagt 108.2 kton NH₃²³, het Gelderse aandeel daarin is 17%.

Van Bruggen et al. (2021) geven aan dat sinds 1990 de totale ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw met twee derde is gedaald door een lagere N-excretie van landbouwhuisdieren, het gebruik van emissiearme huisvesting, het afdekken van mestopslagen, het gebruik van emissiearme toedieningstechnieken en een daling van het kunstmestgebruik. Emissiearme mesttoediening heeft de grootste reductie bewerkstelligd. De emissie daalde tot 2013, daarna stagneerde de daling. Voor de provincie Gelderland zijn deze cijfers niet beschikbaar, maar deze zal de landelijke trend volgen al zal deze vermoedelijk wel iets lager zijn doordat het aandeel aanwendings- en beweidingemissies (waar de grootste reductie is bewerkstelligd) verhoudingsgewijs lager is dan het landelijk aandeel.

Tabel 3.1 Ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 door de Gelderse landbouw, de Nederlandse landbouw en alle overige NH₃- en NO_x-totalen.

	Ammoniakemissie uit landbouw			Gemiddelde depositie op Gelderse Natura 2000-gebieden		
	Abs.	Aandeel van		Abs.	Aandeel van	
	(kton NH ₃)	emissie landbouw GLD	emissie landbouw NL	(mol N/ha/jr)	depositie landbouw GLD	depositie landbouw NL
Landbouw Gelderland						
Stal- en opslagemissies:	11,2	61%	10%	395	78%	53%
Rundvee	6,6	36%	6%			
Varkens	1,8	10%	2%			
Pluimvee	2,2	12%	2%			
Overige dieren	0,6	4%	1%			
Beweiding- en aanwendingemissies*	7,1	39%	7%	111	22%	15%
Totaal Gelderland	18,4	100%	17%	506	100%	68%

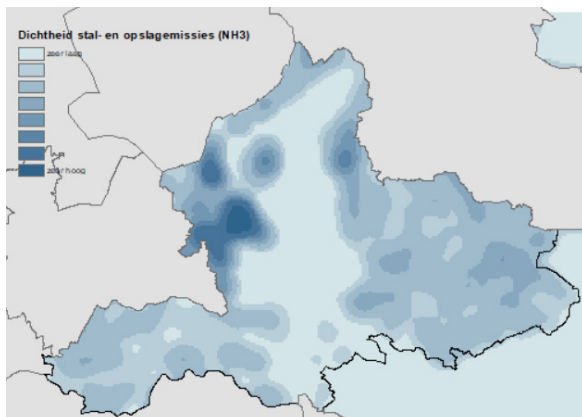
²³ Deze is berekend met INITIATOR voor peiljaar 2019. Van Bruggen et al. (2021) komt op basis van het National Emission Model for Agriculture (NEMA) tot 105,6 kton NH₃ in totaal en 101,4 kton excl. afrijping gewassen en gewasresten.

	Ammoniakemissie uit landbouw		Gemiddelde depositie op Gelderse Natura 2000-gebieden	
	Abs.	Aandeel van	Abs.	Aandeel van
	(kton NH ₃)	emissie landbouw GLD	(mol N/ha/jr)	depositie landbouw GLD
Landbouw rest van Nederland				
Stal- en opslagemissies	45,2	42%	232	31%
Beweidings- en aanwendingemissies rest*	44,6	41%	8	1%
Totaal rest Nederland	89,8	83%	240	32%
Landbouw totaal Nederland				
Stal- en opslagemissies	56,5	52%	627	84%
Beweidings- en aanwendingemissies rest*	51,7	48%	119	16%
Totaal Nederland**	108,2	100%	746	100%
Overige emissiebronnen				
Totaal Overig NH ₃ (buitenland en overige bronnen)			261	
Totaal NO _x			492	
Totaal NH ₃ en NO _x			1.618	

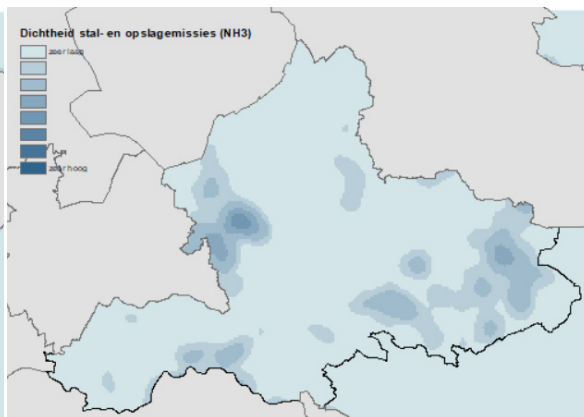
* inclusief afrijping gewassen en gewasresten

** totale emissie is 108.2 kton NH₃ incl. afrijping gewassen en gewasresten en 104.1 kton NH₃ excl. afrijping gewassen en gewasresten.

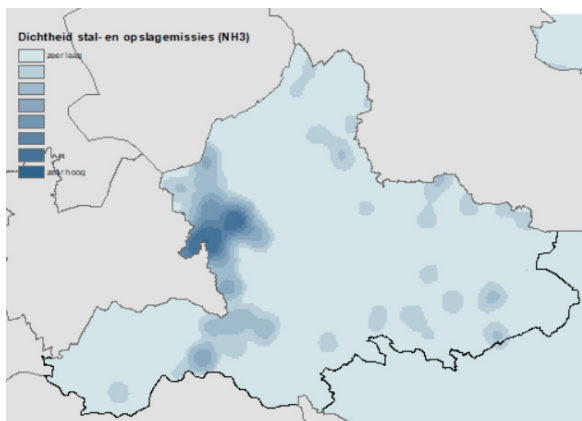
Rundvee (melkvee inclusief kalveren)



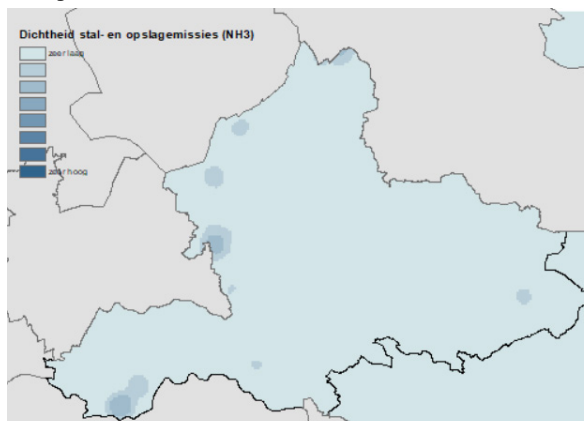
Varkens



Pluimvee



Overige dieren



Figuur 3.1 Ruimtelijke spreiding ammoniakemissies uit stal en opslag per diercategorie (met steeds een gelijke legenda, zodat de kleuren op de hittekaarten onderling te vergelijken zijn).

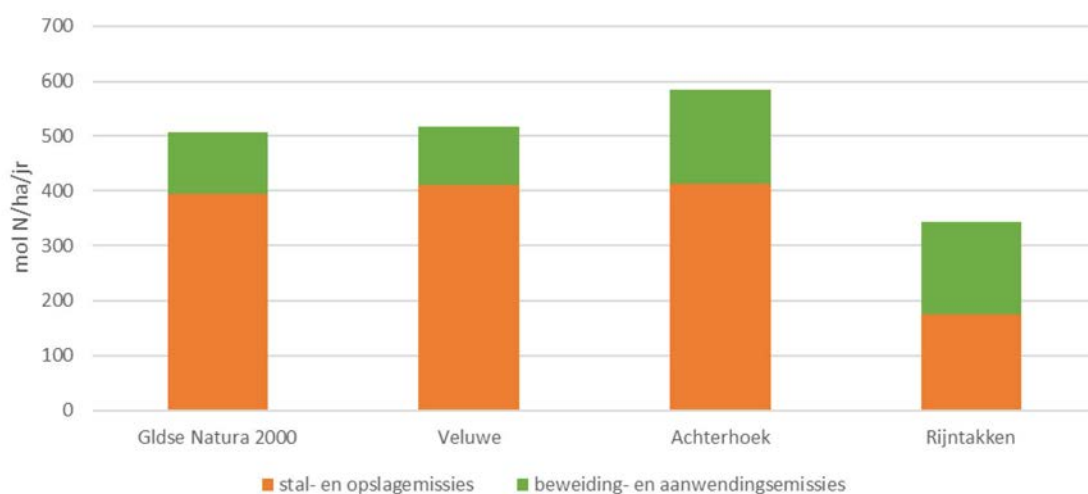
In Gelderland is de rundveehouderij verantwoordelijk voor het grootste gedeelte van de ammoniakemissies. Dit is ook te zien in figuur 3.1, waar de ruimtelijke verdeling van de stal- en

opslagmissies van de diverse dierlijke sectoren wordt weergegeven in de vorm van hittekaarten. Emissies uit de rundveehouderij komen over de gehele provincie voor; de grootste concentraties rondom de Veluwe, waar de kalverhouderijen dominant aanwezig zijn. De emissie uit de pluimveehouderijen concentreert zich met name aan de westkant van de Veluwe. Hier is ook de hoogste concentratie aan emissie vanuit de varkenshouderijen, al zie je daarvan ook in de Achterhoek concentraties. De ruimtelijke verspreiding van de aanwendings- en beweidingsemissies (niet op kaart weergegeven) kent een meer gelijkmatig patroon over het agrarisch gebied in Gelderland.

3.2 Depositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Gelderland

De bijdrage van de ammoniakemissies uit de Gelderse landbouw aan de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitattypen in de Gelderse Natura 2000-gebieden bedraagt in totaal ruim 500 mol N/ha/jaar, waarvan bijna 400 mol N/ha/jaar afkomstig is van stal- en opslagmissies en ruim 100 mol N/ha/jaar van de aanwendings- en beweidingsemissies (zie tabel 3.1 en figuur 3.2). De relatieve bijdrage van de Gelderse landbouw aan de depositie op de Gelderse Natura 2000-gebieden bedraagt 68% (=506/746) van de totale bijdrage van de Nederlandse landbouw en 31% (=506/1618) van de totale stikstofdepositie. In vergelijking met de verhouding in emissies als gevolg van stal en opslag versus beweiding is de bijdrage aan de stikstofdepositie als gevolg van stal- en opslagmissies versus beweiding aanmerkelijk hoger. Dit is vanwege de aanwezigheid van intensieve veehouderijen, met als gevolg hoge stal- en opslagmissies in combinatie met de ligging van deze emissiebronnen ten opzichte van de stikstofgevoelige habitattypen.

In figuur 3.2. is de gemiddelde depositie als gevolg van Gelderse landbouw op de Gelderse Natura 2000-gebieden onderverdeeld naar gemiddelde depositie per GMS-deelgebied.²⁴ In bijlage 2 staat de depositie per Natura 2000-gebied in Gelderland. Het Gelderse gemiddelde is ongeveer gelijk aan het gemiddelde voor de Veluwe. Dit heeft te maken met de grote omvang van de Veluwe die daarmee een sterke doorwerking heeft in het gemiddelde voor heel Gelderland (zie tabel 2.1). De gemiddelde depositie in de Achterhoek is hoger dan op de Veluwe en wordt veroorzaakt door een hogere bijdrage vanuit de aanwendings- en beweidingsemissies. De gemiddelde depositie op de Rijntakken is lager dan op de Veluwe en in de Achterhoek. Hoewel de bijdrage van de aanwendings- en beweidingsemissie zeker zo groot is als in de Achterhoek, is hier de bijdrage van de stal- en opslagmissies een stuk lager.

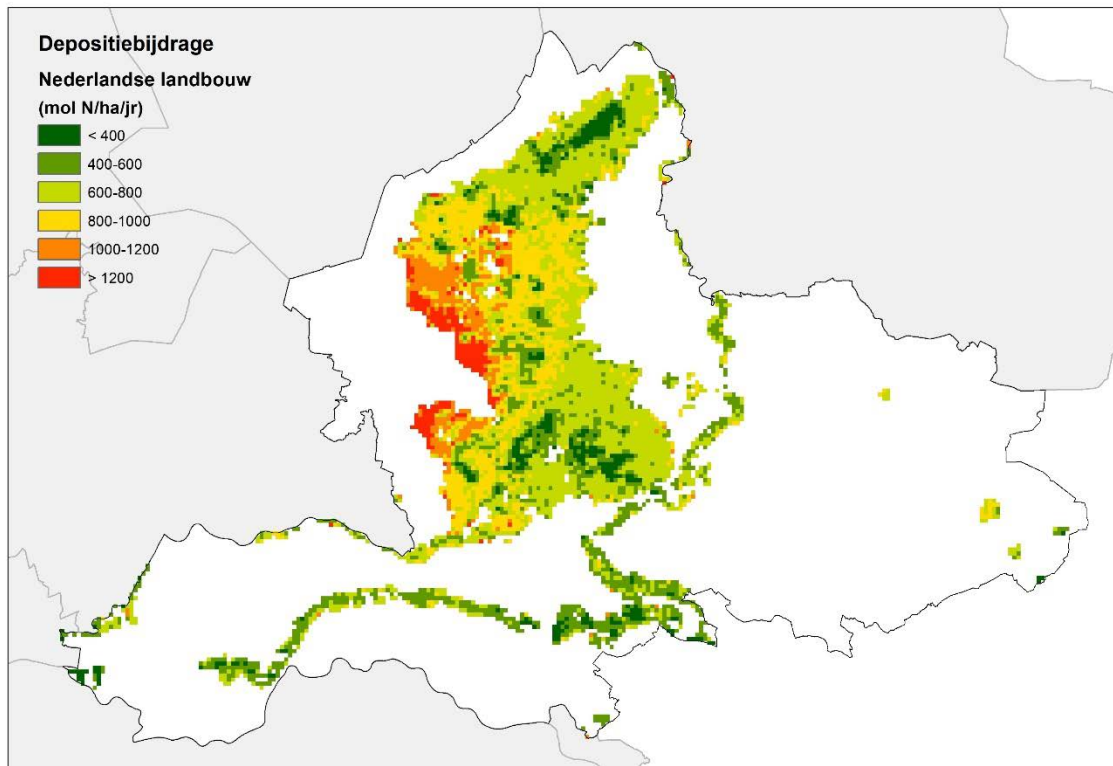


Figuur 3.2 De gemiddelde stikstofdepositie ten gevolge van de Gelderse landbouw op de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en per GMS-deelgebied in Gelderland.

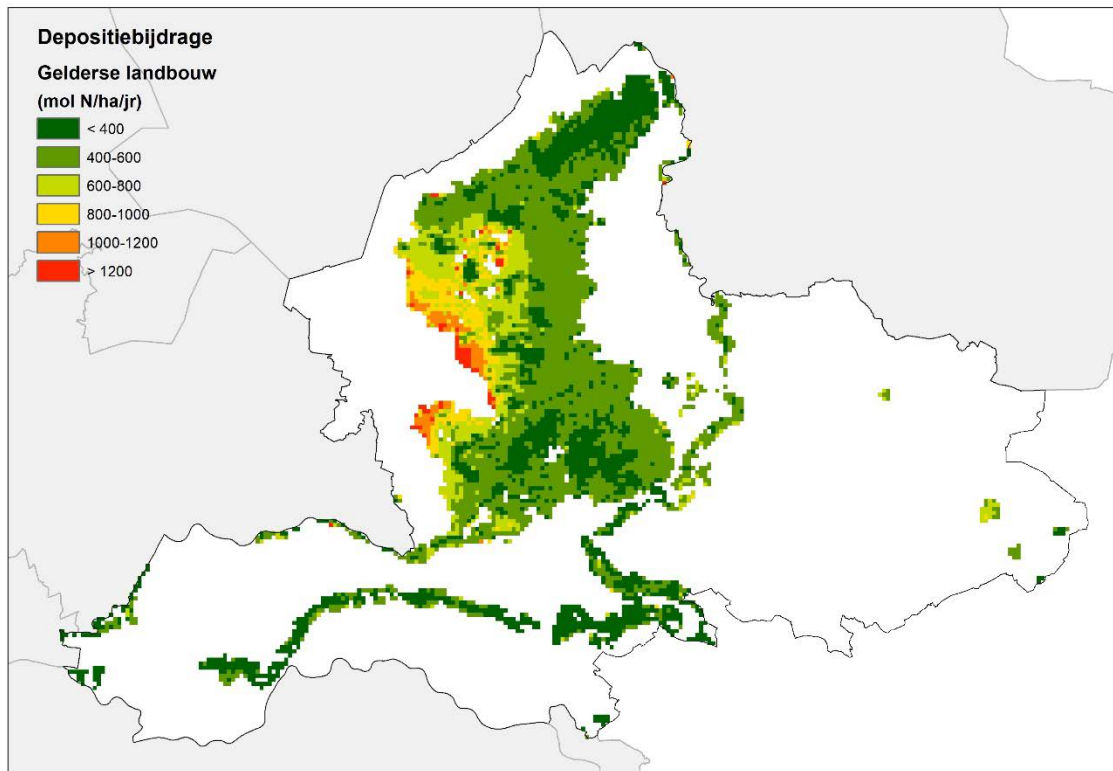
²⁴ Zie tabel 2.1 voor indeling GMS-gebieden.

Binnen een Natura 2000-gebied kunnen ook nog grote verschillen in depositie voorkomen. Figuur 3.3a t/m c geeft de ruimtelijke verdeling weer van de depositie op de stikstofgevoelige delen van de Natura 2000-gebieden door a) de bijdrage van de totale Nederlandse landbouw (dus inclusief de Gelderse landbouw), b) de bijdrage van de Gelderse landbouw en c) het aandeel van de Gelderse landbouw ten opzichte van de totale Nederlandse landbouw (= kaart a/kaart b).

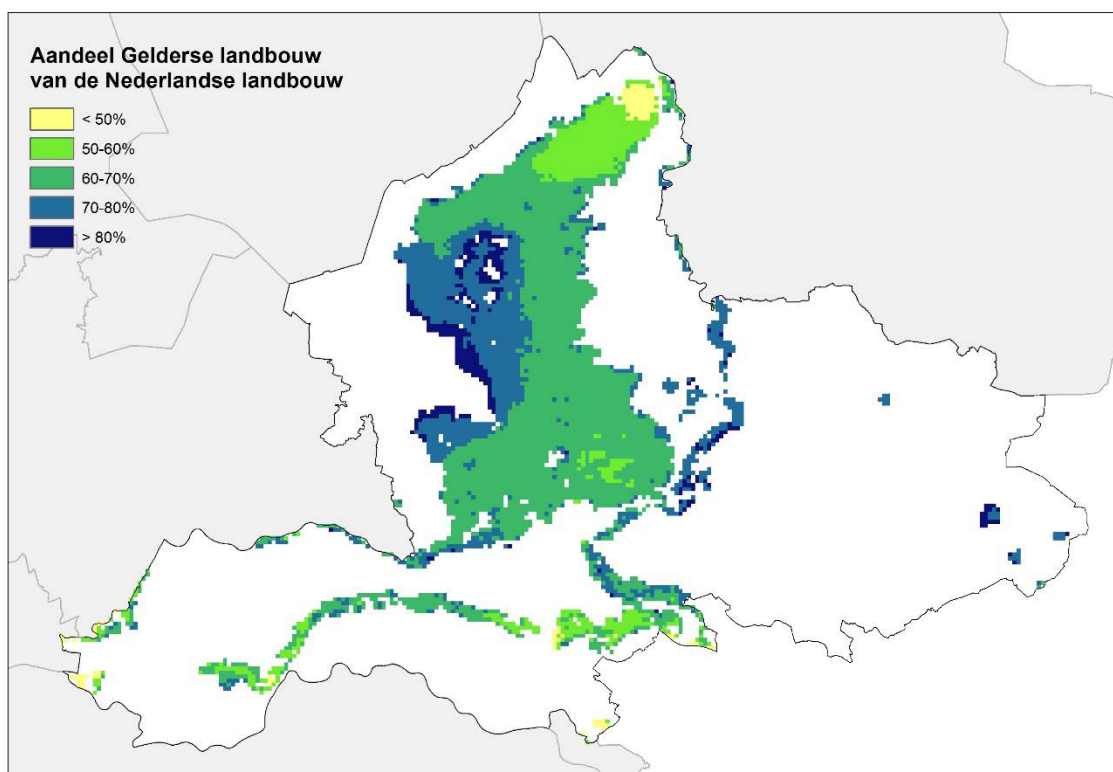
De verschillen zijn, wederom gezien de grote omvang van het gebied, met name groot binnen de Veluwe. Aan de westkant en rondom de Agrarische Enclave Uddel-Elspeet komen hoge deposities voor die boven de 1000 mol N/ha/jaar liggen, terwijl in andere delen de depositie lager is dan 400 mol N/ha/jaar. De Gelderse landbouw is zelf in grote delen verantwoordelijk voor deze deposities (zie Figuur 3.2c). Voor de in de Achterhoek gelegen Natura 2000-gebieden, de noordelijke tak van de Rijntakken en de westkant van de Veluwe ligt de bijdrage van de landbouw boven de 70%.



Figuur 3.3a Bijdrage Nederlandse landbouw (incl. Gelderse landbouw) aan de stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Natura 2000-gebieden in Gelderland. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019, 500m×500m.



Figuur 3.3b Bijdrage Gelderse landbouw aan de stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Natura 2000-gebieden in Gelderland. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019, 500m×500m.



Figuur 3.3c Aandeel van de Gelderse landbouw in de totale stikstofdepositie door de Nederlandse landbouw op de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van de Natura 2000-gebieden in Gelderland. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019, 500m×500m.

Tabel 3.2 geeft de landbouwemissies en de bijbehorende depositie weer per zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden. Het gaat om de emissie vanuit de Gelderse landbouw. Emissies van buiten Gelderland die binnen deze zones liggen, zijn niet meegenomen. Hier blijkt duidelijk uit dat naarmate de emissies dichterbij de Natura 2000-gebieden plaatsvinden, ze een groter aandeel hebben in de depositie. In de 2 kilometerzone levert 30% (9+21%) van de Gelderse landbouwemissie 46% (17+29%) van de depositie. Verder valt op dat in de 500 meterzone de stal- en opslagemissie lager is dan de beweiding- en aanwendingemissies en dat dit in de andere zones net andersom is. De bedrijfslocaties liggen gemiddeld iets verder weg van de stikstofgevoelige natuur, terwijl de agrarische percelen grenzen aan (of zelfs onderdeel zijn van) de stikstofgevoelige natuur.

Tabel 3.2 Ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 als gevolg van de Gelderse landbouw, uitgesplitst naar zones rondom de Natura 2000-gebieden.

Zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen GLD	Emissie (kton NH ₃)				Depositie (mol N ha/jaar)	
	Stal en opslag	Beweiding en aanwending	Totaal		abs.	%
			abs.	%		
< 500 m*	0,7	0,9	1,6	9%	85	17%
500-2000 m	2,4	1,4	3,8	21%	145	29%
2000-5000 m	3,6	2,1	5,7	31%	168	33%
> 5000 m	4,5	2,5	7,0	39%	110	22%
Totaal	11,2	7,1	18,4	100%	506	100%

* incl. agrarisch areaal in de Natura 2000-gebieden.

3.3 Overschrijding kritische depositiewaarden Natura 2000-gebieden in Gelderland

De doelstelling van het Rijk is om in 2025, 2030 en 2035 respectievelijk ten minste 40, 50 en 74 procent van de hectares met stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarden te hebben door brongerichte maatregelen in de sectoren landbouw, verkeer en vervoer, industrie en energie.

De kritische depositiewaarde in stikstofgevoelige Gelderse Natura 2000-gebieden varieert van 500 mol N/ha/jaar voor habitattype actieve of herstellende hoogvenen (192 ha) tot 2.400 mol N/ha/jaar voor habitattype permanent bron en langzaam lopende bovenlopen (29 ha), zie bijlage 3.

Om inzicht te krijgen in hoeverre de Gelderse Natura 2000-gebieden al voldoen aan deze doelstelling, brengen we per Gelders Natura 2000-gebied het areaal onder en boven de kritische depositiewaarde in beeld (zie tabel 3.3). Het betreft hier de onder- en overschrijding van de kritische depositiewaarde als gevolg van de totale stikstofdepositie (niet alleen die uit de Gelderse landbouw).

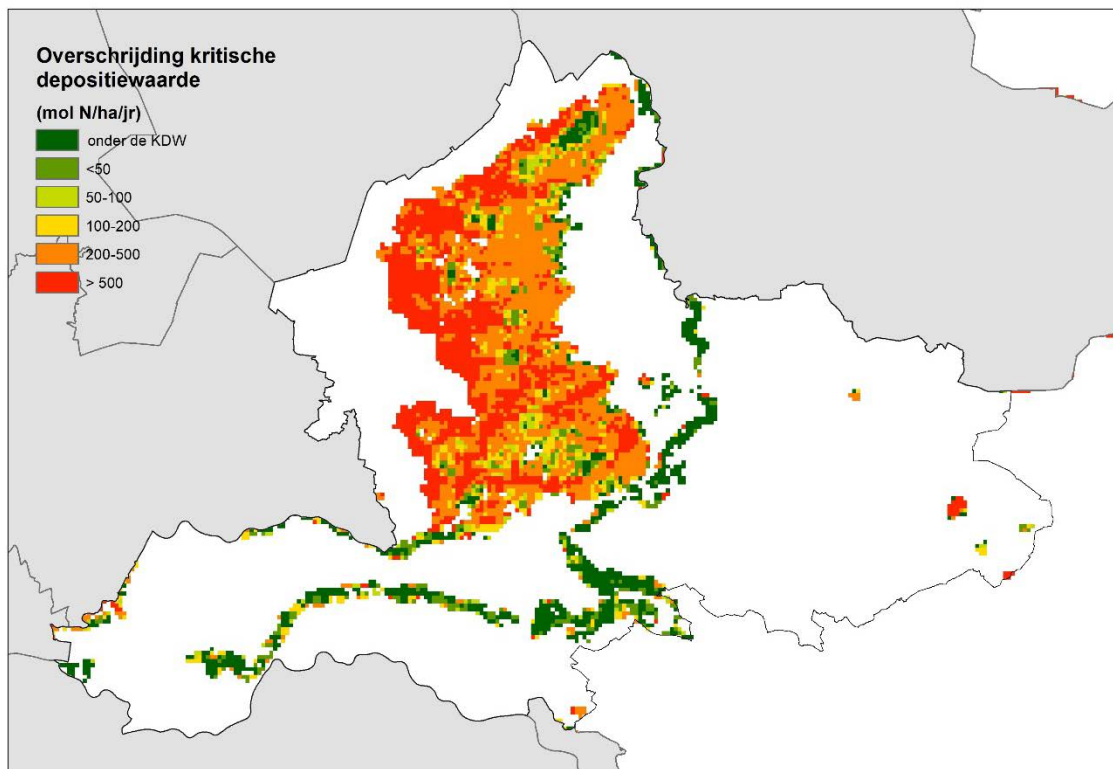
Uit de tabel blijkt dat ongeveer 12% van het stikstofgevoelige areaal onder de kritische depositiewaarde is. Dit verschilt per Gelderse GMS-deelgebied; voor Rijntakken geldt dat al 77% van het areaal onder de KDW zit, terwijl op de Veluwe en Achterhoek respectievelijk 8 en 15% van het areaal onder de KDW zit.

Verder valt op dat een relatief groot deel van het areaal (75%) met meer dan 200 mol N/ha/jaar wordt overschreden. Dit doet zich vooral voor op de Veluwe en in de Achterhoek. Voor de Rijntakken geldt dat dit maar 7% is. In deze regio is een groot deel van het areaal met maximaal 50 mol N/ha/jaar overschreden. In de wetenschap dat de depositie uit de totale Gelderse landbouw gemiddeld 500 mol N/ha/jaar bijdraagt (zie tabel 3.1), is zelfs bij het geheel verwijderen van de Gelderse landbouw het doelbereik van het areaal in de klasse groter dan 500 mol N/ha/jaar overschrijding, onhaalbaar. Het gaat dan nog om bijna 32.000 ha (36% van het totaal areaal stikstofgevoelige natuur). Voor dit areaal zullen in ieder geval ook maatregelen in andere sectoren, buitenland en de landbouw buiten Gelderland nodig zijn om onder de KDW te komen.

Tabel 3.3 Areaal stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 naar overschrijdingsklassen als gevolg van de totale stikstofdepositie in Gelderland.

Natura 2000-gebied	Areaal (ha) naar overschrijding kritische depositiewaarden (mol N/ha/jaar)							Totaal
	Onder KDW	(% areaal)	0-50	50-100	100-200	200-500	>500	
Veluwe	6.400	8%	1.839	1.521	6.880	33.991	31.578	82.209
Landgoederen Brummen	32	65%	0	4	7	2	4	49
Binnenveld	0	0%	0	0	3	9	0	12
Stelkampsveld	4)	24%	1	0	0	10	3	17
Korenburerveen	29)	15%	0	0	4	0	164	197
Willinks Weust	0	0%	14	0	0	1	1	16
Bekendelle	12	38%	0	0	21	0	0	32
Wooldse Veen	0)	0%	0	0	0	0	32	32
Rijntakken	4.220	77%	389	163	339	247	103	5.460
De Bruuk	0	0%	0	0	0	22	7	29
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	41	51%	0	0	2	26	11	80
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	61	100%	0	0	0	0	0	61
Sint Jansberg	0	0%	0	0	3	1	0	4
Totaal Gelderland	10798	12%	2242	1.689	7.258	34.309	31.903	88.199
Waarvan in:								
Veluwe	6.432	8%	1.839	1.525	6.890	34.001	31.582	82.271
Achterhoek	45	15%	15	0	25	11	200	294
Rijntakken	4.321	77%	389	163	343	296	121	5.633

Figuur 3.4 geeft de overschrijding van de kritische depositiewaarde weer (gewogen gemiddeld per 500 x 500m). Hier is ook duidelijk te zien dat de Veluwe de grootste overschrijdingen kent met vooral aan de westkant de hoogste overschrijding.



Figuur 3.4 Overschrijding van de KDW in stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van de Natura 2000-gebieden in Gelderland als gevolg van de totale stikstofdepositie. Berekend met GCN, RIVM 2019, 500m×500m.

3.4 Conclusies

In Gelderland is de totale ammoniakemissie uit landbouw 18,4 kton NH₃. Dit is 17% van de totale ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw. De Gelderse ammoniakemissies bestaan voor circa twee derde uit stal- en opslagmissie en voor een derde uit aanwendings- en beweidingemissies. Daarmee wijkt het af van het landelijk gemiddelde, waar de verdeling ongeveer gelijk is.

De bijdrage van de ammoniakemissies uit de Gelderse landbouw aan de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitattypen in de Gelderse Natura 2000-gebieden bedraagt in totaal ruim 500 mol N/ha/jaar, waarvan bijna 400 mol N/ha/jaar afkomstig is van stal- en opslagmissies en ruim 100 mol N/ha/jaar van de aanwendings- en beweidingemissies. De relatieve bijdrage van de Gelderse landbouw aan de depositie op de Gelderse Natura 2000-gebieden bedraagt 68% (=506/746) van de totale bijdrage van de Nederlandse landbouw en 31% (=506/1618) van de totale stikstofdepositie.

De depositie verschilt sterk per en binnen elk Natura 2000-gebied. De hoogste deposities liggen aan de westkant van de Veluwe. Daar bevindt zich ook de grootste concentratie aan veehouderijen en bijbehorende ammoniakemissies.

Ongeveer 12% van het stikstofgevoelige areaal in Gelderland zit onder de kritische depositiewaarde. Dit verschilt per GMS-deelgebied; voor Rijntakken geldt dat al 77% van het areaal onder de KDW zit, terwijl op de Veluwe en Achterhoek respectievelijk 8 en 15% van het areaal onder de KDW zit. Voor driekwart van het areaal is de overschrijding van de kritische depositiewaarde meer dan 200 mol N/ha/jaar en voor ruim een derde van het areaal is er zelfs een overschrijding van meer dan 500 mol N/ha/jaar.

We concluderen:

- Stal- en opslagmissies in Gelderland zijn een grote bron voor de depositie op de stikstofgevoelige Gelderse Natura 2000-gebieden. Voor het bewerkstellingen van emissiereducties in de landbouw in Gelderland zijn vooral bronmaatregelen nodig die ingrijpen op deze stal- en opslagmissies.
- Een groot deel van Gelderse landbouw is verantwoordelijk voor depositie in eigen regio en kan dus een bijdrage leveren aan vermindering van depositie op de stikstofgevoelige Gelderse Natura 2000-gebieden.
- Er is een forse inspanning nodig voor GMS-deelgebied Veluwe. Hier ligt het grootste areaal stikstofgevoelige natuur (voor zowel Gelderland als ook Nederland), waarvan nu slechts 8% onder KDW terwijl dat moet zijn opgelopen zijn tot 50% in 2030.

4 Landelijke opkoopregelingen piekbelasters

4.1 Regelingen opkoop en beëindiging piekbelasters

Een piekbelaster is een veehouderijlocatie met een te hoge stikstofdepositie op een Natura-2000 gebied, bedrijven met een hoge impact dus. Hoe hoger de emissie van het bedrijf en hoe dichter de veehouderijlocatie bij het Natura 2000-gebied ligt, hoe groter de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied als gevolg van dit bedrijf. Door deze piekbelasters te beëindigen, verdwijnt de bijbehorende veestapel, neemt de emissie van ammoniak (NH₃) af en kan de stikstofdepositie op het Natura 2000-gebied lokaal dalen.

In de Structurele Aanpak Stikstof worden twee regelingen voorgesteld: (i) Regeling gerichte aankoop veehouderijen en (ii) Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv). Voor de gerichte opkoop is inmiddels een eerste tranche uitgezet via de Regeling provinciale aankoop veehouderijen nabij natuurgebieden. De overige tranches en de landelijke beëindigingsregeling zijn nog niet gedetailleerd uitgewerkt door Rijk en provincies. Beide regelingen richten zich op vrijwillige opkoop van piekbelasters, maar verschillen duidelijk van elkaar. In de Regeling gerichte aankoop wordt ingezet op *selectieve* opkoop van piekbelasters, rekening houdend met de regionale situatie, de provincies zijn de actieve opkopende partij en de opkoop vindt plaats op basis van een minnelijke schikking. De veehouderijvestiging moet definitief gesloten worden (dieren afvoeren en mest verwijderen), productierechten worden doorgehaald, de vergunningen worden ingetrokken en het bestemmingsplan dient gewijzigd te worden (door gemeenten). Veehouders die gebruikmaken van deze regeling mogen niet op een andere locatie een veehouderijbedrijf beginnen of overnemen.

De landelijke beëindigingsregeling is een subsidieregeling voor veehouders die willen stoppen. Het zal moeten gaan om een veehouderijvestiging met een bepaalde stikstofdepositie (drempelwaarde) op een overbelast Natura 2000-gebied. In de landelijke beëindigingsregeling wordt het subsidiebedrag dat stoppende veehouders kunnen krijgen, vooraf bepaald.

In deze studie werken we een aantal strategieën uit voor beide regelingen en kijken wat het effect kan zijn op de gemiddelde stikstofdepositie op alle stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in zowel Nederland alsook Gelderland.

4.1.1 Strategieën piekbelasters

In november 2020 hebben we een eerste verkenning uitgevoerd op welke manier deze opkoopregelingen slim zijn in te zetten voor een zo groot mogelijke stikstof depositiereductie in Gelderland.²⁵ We hebben daarvoor drie (beleids)strategieën gehanteerd die we nu voor heel Nederland toepassen en we analyseren welk effect dit heeft op de gemiddelde stikstofdepositiereductie in de Nederlandse en in de Gelderse Natura 2000-gebieden. Voor de selectie van de piekbelasters hanteren we deze drie strategieën, waarbij we een bepaalde hoeveelheid ammoniakemissie opkopen gegeven het beschikbare budget zoals berekend door het RIVM (RIVM, 2020):

1. Selectie van bedrijven die de hoogste depositiereductie geven op een locatie op een nabijgelegen stikstofgevoelige Natura 2000-gebied: strategie hoogste piek

Toelichting: Hiermee selecteren we bedrijven die lokaal op een hexagoon (1 ha) een heel hoge depositie veroorzaken als gevolg van de stal- en opslagmissies van deze bedrijven. In de praktijk blijkt dit vaak een van de dichtstbijzijnde hexagonalen met stikstofgevoelige natuur binnen het Natura 2000-gebied (de rand van het gebied).

²⁵ Naar een 'slimme' maatwerkaanpak van de Structurele Aanpak Stikstof: een quickscan Veluwe, Edo Gies, Tia Hermans, Hans Kros en Jan Cees Voogd, Wageningen Environmental Research, Wageningen, 23 november 2020.

-
2. Selectie van bedrijven die de grootste totale depositiereductie leveren op de stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden: strategie grootste vracht

Toelichting: Hiermee selecteren we bedrijven die op alle stikstofgevoelige natuur binnen de Gelderse Natura 2000-gebieden de meeste depositie veroorzaken als gevolg van de stal- en opslagmissies van deze bedrijven. Dit wordt ook wel vracht genoemd en is een optelsom van depositie op alle hexagonen met stikstofgevoelige natuur.

3. Selectie van bedrijven die relatief de grootste bijdrage leveren aan het verminderen van het areaal met overschrijding van de kritische depositiewaarde: strategie maximaal doelbereik.

Toelichting: Hiermee selecteren we bedrijven die aan de gemiddelde overmaat aan stikstof per Natura 2000-gebied relatief gezien de grootste bijdrage leveren als gevolg van de stal- en opslagmissies. In grote Natura 2000-gebieden waar de huidige overschrijding gering is, zullen de piekbelasters het grootste effect kunnen bereiken en is het doelbereik van 50% areaal onder de kritische depositiewaarde in 2030 kansrijker. We selecteren de bedrijven met de hoogste bijdrage aan de vermindering van de gemiddelde overschrijding van de kritische depositiewaarde (enkel voor het areaal waar sprake is van een overschrijding) op een zo groot mogelijke oppervlakte Natura 2000-gebied.²⁶

Het Rijk hanteert momenteel een aanpak met een drempelwaarde. In Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven (zie par 4.2) komen bedrijven in aanmerking als de stikstofdepositie door het bedrijf op het Natura 2000-gebied voldoet aan de drempelwaarde van ten minste 2 mol N/ha/jaar²⁷. Deze aanpak van het Rijk is, bij benadering, het meest vergelijkbaar met strategie 1 hoogste piek.

4.2 Uitwerking Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven

4.2.1 Introductie

Bij de gerichte opkoop kan een provincie een vestiging van een veehouder aankopen, als die veehouder daartoe bereid is. Naast de veehouderijvestiging kunnen ook (een deel van) de bijbehorende gronden opgekocht worden. De afspraken over de opkoop zijn onderhandelbaar, maar enkele voorwaarden staan vast. De belangrijkste zijn:

- De stikstofdepositie door het bedrijf op het Natura 2000-gebied moet voldoen aan de drempelwaarde van ten minste 2 mol N/ha/jaar (gemiddeld op de maatgevende ha van de Natura 2000-gebieden binnen 10 km van het bedrijf);
- De veehouderijvestiging moet definitief worden gesloten en de productierechten worden doorgehaald.

Voor de regeling is 350 miljoen euro beschikbaar en ze wordt in tranches uitgezet, waarbij de budgetten worden verdeeld over de provincies. De eerste tranche is sinds november 2020 beschikbaar. Na evaluatie van de eerste tranche komt de tweede tranche beschikbaar. Hiervoor zal een nieuwe regeling worden gemaakt. De verdeling van de tranches ziet er als volgt uit:

- Eerste tranche: € 100 miljoen, is vanaf november 2020 beschikbaar;
- Tweede tranche: € 100 miljoen, komt – na evaluatie van de eerste tranche – in het najaar van 2021 beschikbaar;
- Derde tranche: € 150 miljoen, komt in 2022 beschikbaar.

²⁶ In onze quickscan van 23 november 2020 hadden we in deze variant geen rekening gehouden met het areaal en enkel per gebied de bijdrage van ieder bedrijf aan de gemiddelde overmaat aan stikstof per gebied berekend. Daardoor werden bedrijven geselecteerd rondom veelal kleine Natura 2000-gebieden met een geringe overmaat aan stikstof. Daarmee werden echter maar kleine stappen gezet in het doelbereik van meer areaal onder de kritische depositiewaarden. Door, naast de gemiddelde overmaat, ook rekening te houden met het areaal aan overschrijding per gebied maken we grotere stappen.

²⁷ Dit wordt bepaald door het gemiddelde te nemen van de in de 10 kilometer vanaf de veehouderijvestiging gelegen zogenaamde maatgevende hectares van de Natura 2000-gebieden, zoals deze in de Aankoop-Calculator van het RIVM zijn opgenomen.

Voor de gerichte uitkoop piekbelasters wordt door het PBL/RIVM verwacht dat met 350 miljoen euro 0,85 kton NH₃ gereduceerd kan worden (Van den Born et al., 2020; RIVM, 2020). Deze 0,85 kton NH₃ hanteren we als uitgangspunt voor onze analyse (zie par. 4.2.2) en rekenen vervolgens met economische kengetallen uit op welk opkoopbedrag wij uitkomen voor de geselecteerde bedrijven (zie par. 4.4). Op die manier kunnen we behalve de stikstofefficiëntie ook de economische efficiëntie van de aanpak beoordelen.

4.2.2 Werkwijze

De selectie van de piekbelasters hebben we per strategie in verschillende varianten uitgewerkt:

1. Selectie van de grootste piekbelasters tot we de emissie van 0,85 kton NH₃ bij elkaar hebben; dat doen we door alle veehouderijbedrijven, ongeacht hun omvang of bedrijfssituatie, op volgorde van depositiebijdrage van hoog naar laag te ordenen en vervolgens de bedrijven met de hoogste bijdrage te selecteren tot het gewenste emissiebedrag is bereikt.
2. Selectie van de gemiddelde 10% bedrijven²⁸ die de grootst piekbelastingen geven, waarvan de depositiebijdrage wordt bepaald op basis de kaasschaafmethodie met een schaalfactor (0,85 kton NH₃/totale emissie van de 10% bedrijven).
3. Vergelijkbaar met de methode van variant 1 maar nu selecteren we alleen kleine bedrijven (SVC < 60.000 euro) met een bedrijfshoofd ouder dan 50 jaar. In deze groep bedrijven zit naar verwachting de grootste groep met potentiële stoppers in de nabije toekomst.

De eerste variant geeft de optimaalste situatie weer: de grootste piekbelasters worden beëindigd. Aangezien de regeling gebaseerd is op vrijwillige medewerking van het veehouderijbedrijf, zal dit in de praktijk waarschijnlijk niet haalbaar zijn. Op de tweede manier selecteren we uit een ruimere groep piekbelasters waarvan we een gemiddelde nemen. Deze zal naar verwachting meer aansluiten bij het in de praktijk te realiseren effect bij vrijwillige deelname.

De selectie van piekbelasters is op landelijk niveau bepaald. Alle bedrijven in Nederland hebben meegedaan in de beoordeling. Er is dus geen rekening gehouden met een verdeling van het beschikbare budget over de provincies, zoals dat nu in de eerste tranche wel is toegepast. Ook hebben we voor deze regeling geen verdeelsleutel tussen sectoren gehanteerd.²⁹

4.2.3 Resultaten

Tabel 4.1 geeft per strategie weer wat het effect is op de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige delen van de Nederlandse Natura 2000-gebieden als gevolg van het opkopen van piekbelasters als onderdeel van de Regeling gerichte aankoop piekbelasters.

²⁸ Arbitraire keuze, maar geeft voldoende bedrijven (ruim 4000) waar dan uitgeselecteerd kan worden.

²⁹ PBL en RIVM (2020) hebben in hun eerste doorrekening de verdeling 25:25:50 procent voor respectievelijk de varkenshouderij, de pluimveehouderij en de melkveehouderij aangehouden. De regeling maakt niet duidelijk of dit in de praktijk ook gevolgd gaat worden.

Tabel 4.1 Effecten opkopen piekbelasters (tot 850.000 kg NH₃ emissiereductie; Regeling gerichte aankoop) volgens de drie strategieën op aantal op te kopen bedrijven, gemiddelde depositiereductie en totale depositiereductie. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.

	Op te kopen bedrijven		Gemiddelde depositie-reductie		Totale depositie-reductie	
	Aantal		(mol/ha/jr)		(mln. mol/jr)	
	NL, (% GLD)		NL, (% van NL totaal)	GLD, (% van GLD totaal)	NL	GLD
Variant 1. Grootste piekbelasters - alle bedrijven van Nederland						
Strategie 1 hoogste piek	320 (40%)		22 (5%)	41 (6%)	4,4	3,7
Strategie 2 grootste vracht	80 (100%)		27 (7%)	58 (9%)	5,3	5,1
Strategie 3 max. doelbereik	115 (93%)		27 (7%)	57 (9%)	5,3	5,0
Variant 2. Gemiddelde van de 10% grootste piekbelasters – alle bedrijven in Nederland						
Strategie 1 hoogste piek	275 (30%)		10 (2%)	17 (3%)	2,0	1,5
Strategie 2 grootste vracht	175 (50%)		10 (2%)	18 (3%)	2,0	1,6
Strategie 3 max. doelbereik	220 (55%)		12 (3%)	22 (4%)	2,3	2,0
Variant 3. Grootste piekbelasters – kleine bedrijven met bedrijfshoofd ouder dan 50 jaar						
Strategie 1 hoogste piek	600 (50%)		20 (5%)	39 (6%)	3,9	3,4
Strategie 2 grootste vracht	250 (90%)		24 (6%)	51 (8%)	4,8	4,5
Strategie 3 max. doelbereik	315 (85%)		25 (7%)	53 (9%)	4,9	4,7

De gemiddelde depositiereductie over alle stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden in Nederland verschilt per strategie. In het geval van opkoop van de grootste piekbelasters (variant 1) is een depositiereductie van 22 tot 27 mol N/ha/jaar berekend. Dit is 5-7% van depositie als gevolg van de stal- en opslagmissies in Nederland. In de praktijk zal deze selectie niet haalbaar zijn, omdat deze bedrijven zich waarschijnlijk niet allemaal aanbieden voor uitkoop en zal de depositiereductie eerder naar gemiddeld 10 tot 12 mol N/ha/jaar gaan (variant 2). Dit laatste is vergelijkbaar met de depositiereductie inschatting van PBL/RIVM (9,6 mol N/ha/jaar) (2020). Wel kun je hieruit concluderen dat als er meer gestuurd kan worden in de opkoop van de grootste piekbelasters, de depositiereductie een stuk groter kan uitpakken.

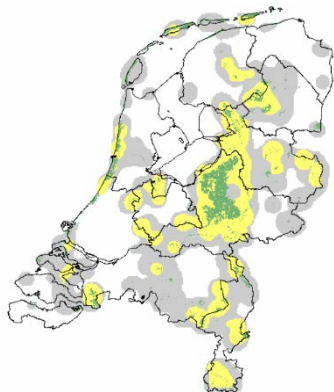
Voor de Gelderse Natura 2000-gebieden zal de gemiddelde depositiereductie hoger liggen: bij opkoop grootste piekbelasters 41 tot 58 mol N/ha/jaar (variant 1) en door meer rekening te houden met de vrijwilligheid van de regeling 17 tot 22 mol/ha/jaar (variant 2). Als de landelijke inschatting van PBL/RIVM van april 2020 vertaald wordt naar de Gelderse Natura 2000-gebieden dan komt provincie Gelderland³⁰ uit op 14,3 mol N/ha/jr, 3 tot 8 mol N/ha/jr lager dan onze inschatting.

In variant 3 waarin alleen de kleine bedrijven met bedrijfshoofden ouder dan 50 jaar (indicatie voor potentiële stoppers) voor opkoop meegenomen zijn, kan het effect in depositiereductie de optimale situatie benaderen. Wel dienen er dan twee keer (strategie 1: hoogste piek) tot drie keer (strategie 2: grootste vracht en strategie 3: maximaal doelbereik) zoveel bedrijven beëindigd te worden.

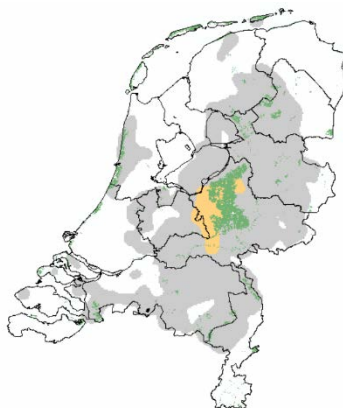
Figuur 4.1 geeft de gebieden waar de geselecteerde piekbelasters liggen volgens strategieën hoogste piek, grootste vracht, maximaal doelbereik.

³⁰ Provincie Gelderland heeft dit berekend o.b.v. de Gelderse hexagonen volgens de landelijke kaart met hexagonen die de inschatting van RIVM/PBL april 2020 weergeven.

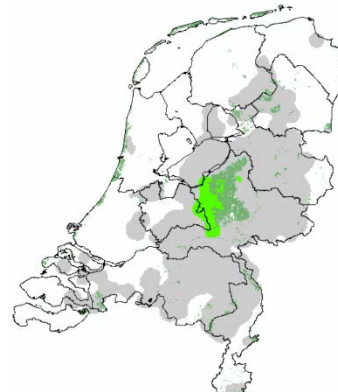
Strategie 1: Hoogste piek



Strategie 2: Grootste vracht



Strategie 3: Maximaal doelbereik



Figuur 4.1 Ligging geselecteerde piekbelasters voor de Regeling gerichte aankoop met in de gele, oranje en felgroene gebieden de hoogste piekbelasters volgens variant 1 en in de grijze gebieden de 10% van de bedrijven met de hoogste piekbelasting volgens variant 2. In de grijze gebieden liggen doorgaans ook de kleine bedrijven met een bedrijfshoofd ouder dan 50 jaar.

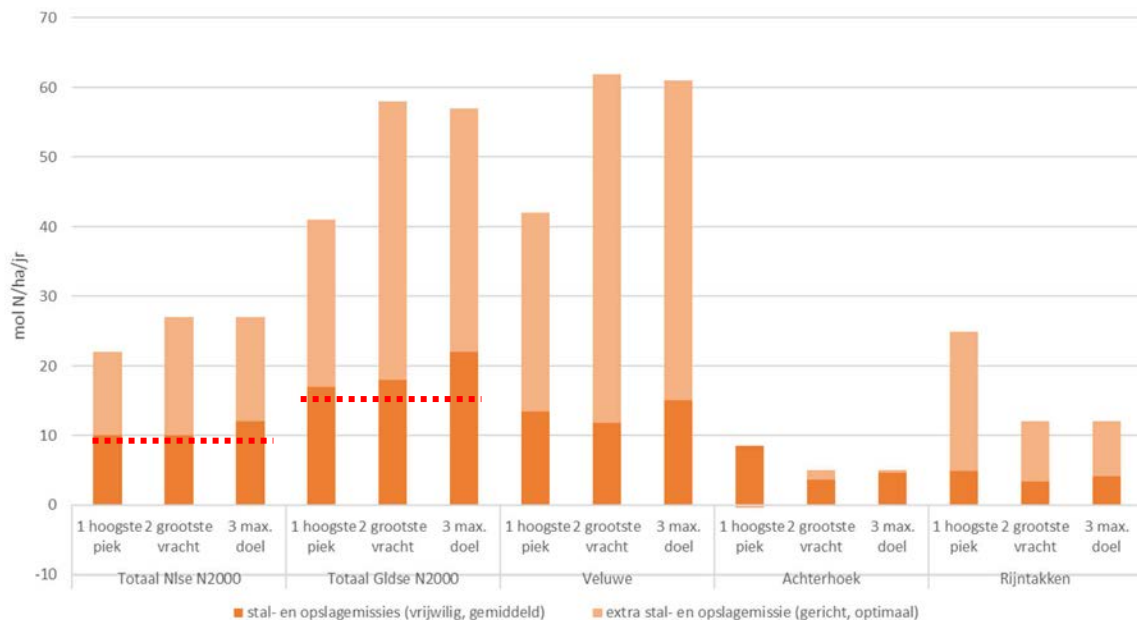
Veel bedrijven die in aanmerking komen voor opkoop als piekbelasters liggen in de gebieden met veel veehouderij, waarvan in alle strategieën een behoorlijk deel van de bedrijven in Gelderland ligt. In strategie 1 waarin de piekbelasters op basis van de hoogste piek geselecteerd worden, ligt een groot deel van de piekbelasters in Gelderland (30-50%), maar zijn overige piekbelasters redelijk verspreid over Nederland. In strategie 2, waar de piekbelasters op basis van de grootste vracht geselecteerd worden, zie je een sterke concentratie rondom de Veluwe. In het geval van opkoop van de allergrootsten liggen zelfs alle piekbelasters in Gelderland. Hetzelfde geldt ook voor variant 3. De Veluwe speelt met haar grote areaal, waarvan een deel ook maar beperkt wordt overschreden, ook in het streven naar maximaal doelbereik (zo veel mogelijk areaal onder de kritische depositiewaarde) een dominante rol.

Bijlage 3 geeft een beeld van het type en de omvang van bedrijven dat in de verschillende strategieën als piekbelaster wordt aangemerkt voor variant 1. Hieruit volgt dat bij de strategie hoogste piek er veel melkveehouderijbedrijven zijn geselecteerd, terwijl bij grootste vracht en maximaal doelbereik er nagenoeg geen melkveehouderijen als piekbelaster zijn aangewezen. Bij de melkveehouderijen behoort ook een behoorlijk landbouwareaal. Verder zijn in alle strategieën kalverhouderijen en pluimveehouderijen geselecteerd en bij de hoogste piek ook nog behoorlijk wat varkenshouderijen. De aangemelde kalverhouderijen voor de Gelderse opkoopregeling komen vooral voor in strategie 1 al betreft het maar 18 van de totaal circa 100 aangemelde bedrijven. De meeste geselecteerde piekbelasters kun je categoriseren als groot bedrijf met een standaard verdien vermogen (SVC) van meer dan 60.000 euro. Deze bedrijven worden als middelgroot tot zeer groot geassocieerd.³¹ Bij de hoogste piek strategie komen relatief meer kleinere bedrijven voor.

In figuur 4.2 hebben we de gemiddelde depositiereductie bij opkoop van deze piekbelasters uitgesplitst naar de gemiddelde depositiereductie voor de stikstofgevoelige Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en de drie GMS-deelgebieden. In bijlage 2, tabel B2.2 staan de resultaten per Gelderse Natura 2000-gebieden. Omdat het een landelijke regeling is die we in deze studie ook landelijk hebben toegepast hebben we ook het gemiddelde effect op de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden voor geheel Nederland weergegeven. Daarmee kunnen we ook een vergelijking maken met de landelijk inschatting van PBL/RIVM in april 2020 (rode stippellijn). Verder staat in figuur 4.2. een uitsplitsing naar een te verwachten effect op basis van het gemiddelde van de 10% grootste belastende bedrijven in Nederland (variant 2) en het maximale effect bij gerichte opkoop van de grootste piekbelasters (variant 1).

³¹ Deze bedrijven zijn van dusdanige omvang dat voor minimaal 1,5 arbeidsjaareenheden een gemiddelde vergoeding (toegevoegde waarde) kan worden gerealiseerd (zie <https://edepot.wur.nl/537610>).

De strategieën voor het opkopen van piekbelasters pakt voor ieder GMS-deelgebied anders uitpakt. In de Achterhoekse gebieden is het effect van de strategieën beperkt. Hier worden ook nauwelijks piekbelasters geselecteerd. Dit heeft te maken met het kleine areaal stikstofgevoelige natuur en weinig locaties met grote stal- en opslagmissies. Op de Veluwe is het effect het grootst. Daar liggen de piekbelasters met een groot effect op de stikstofgevoelige natuur. Daar liggen veel locaties met grote stal- en opslagmissies nabij een groot areaal stikstofgevoelige natuur. Ook hier is zichtbaar dat naarmate er, al dan niet vrijwillig, gericht gekocht gaat worden de depositiereductie 4 tot 5 keer zo groot kan zijn als bij een meer vrijblijvende opkoopstrategie.



Figuur 4.2 Gemiddelde depositiereductie als gevolg van de gerichte opkoop piekbelasters naar drie strategieën uitgesplitst naar stikstofgevoelige Nederlandse Natura 2000-gebieden, Gelderse Natura 2000-gebieden en per GMS-deelgebied. In licht oranje de extra depositiereductie door gerichte opkoop ten opzichte van het gemiddelde van vrijwillige aankoop (de rode stippellijn is de inschatting van het landelijk gemiddelde volgens Van den Born, et al., 2020 en het daarvan door de provincie afgeleide gemiddelde voor de Gelderse Natura 2000-gebieden). Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.

4.3 Uitwerking Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv)

4.3.1 Introductie

De maatregel landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties is gericht op het verlagen van de depositie van ammoniak in Natura 2000-gebieden. Door vrijwillige bedrijfsbeëindiging daalt het volume van de veestapel en neemt de emissie van ammoniak af. Deze maatregel is eveneens gericht op veehouderijbedrijven die een hoge stikstofdepositie veroorzaken op een of meerdere natuurgebieden in de nabijheid van het bedrijf, de zogenoemde piekbelasters. Voor deze vrijwillige landelijke bedrijfsbeëindigingsregeling is een budget van 1000 miljoen euro beschikbaar, waarbij een verdeelsleutel tussen sectoren (melkveehouderij, varkenshouderij en pluimveehouderij) wordt gehanteerd (50:25:25). We volgen hier de uitwerking van PBL/RIVM (2020) en gaan uit van een reductie van de stal- en opslagmissies met 2,96 kton NH₃. Daarna berekenen we met economische kengetallen op welk opkoopbedrag wij uitkomen voor de geselecteerde bedrijven (zie par. 4.4).

4.3.2 Werkwijze

We hanteren dezelfde werkwijze als bij de Regeling gerichte aankoop veehouderijen (zie par. 4.2.2), met dien verstande dat we rekening houden met 2,96 kton NH₃ emissiereductie, onderverdeeld naar de drie verschillende diercategorieën waarbij de opgave voor melkvee door ons verbreed is naar rundvee:

- rundvee: 0,48 kton NH₃
- varkens: 1,10 kton NH₃
- pluimvee: 1,38 kton NH₃
- totaal: 2,96 kton NH₃

De selectie is toegepast op alle bedrijven in Nederland en er is wederom geen rekening gehouden met een verdeling van het beschikbare budget over de provincies. Wel hebben we, omdat deze regeling van toepassing is op dezelfde poule aan piekbelasters als in de Regeling gerichte aankoop veehouderijen, deze regeling op twee manier doorgerekend: 1) zonder rekening te houden met de Regeling gerichte aankoop veehouderijen en 2) rekening houdend met de reeds opgekochte bedrijven in de Regeling gerichte aankoop veehouderijen. Doorrekening van de eerste manier maakt het mogelijk om de effecten van de regeling te vergelijken met de effecten zoals het RIVM recentelijk heeft ingeschat (RIVM, 2021) en doorrekening van de tweede manier laat zien wat er met het totaalpakket aan beëindigingsregelingen mogelijk is.

Verder laten we de variant 3 met enkel selectie van potentiële stoppers achterwege.

4.3.3 Resultaten

In tabel 4.2 worden de resultaten weergegeven als we de landelijke beëindigingsregeling toepassen op de huidige veehouderijlocaties, zonder rekening te houden met de gerichte opkoopregeling. Daarmee bestaat er dus overlap tussen de op te kopen bedrijven in beide regelingen. In tabel 4.4 in par. 4.4 worden de resultaten weergegeven als beide beëindigingsregelingen met elkaar gecombineerd worden en wordt deze overlap vermeden.

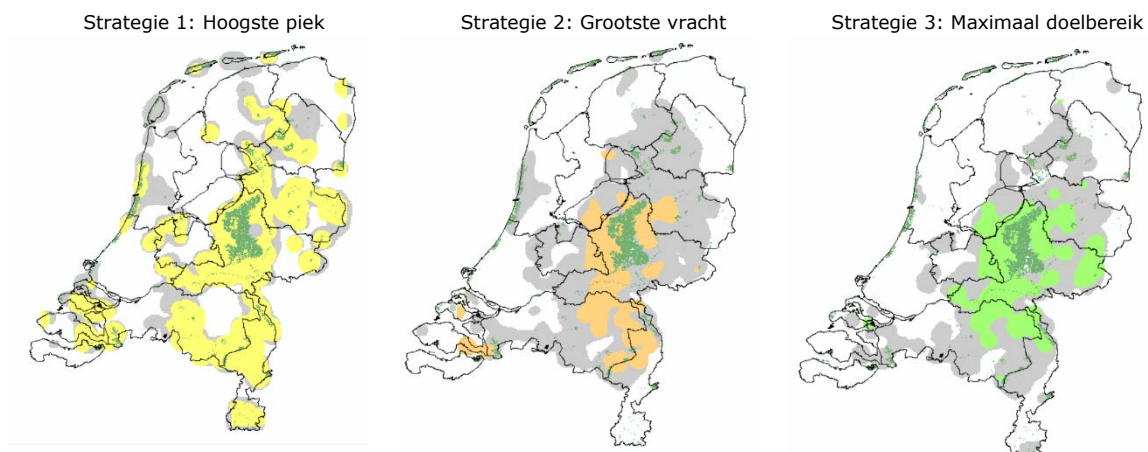
Net zoals bij de resultaten van de gerichte opkoop zien we dat de gemiddelde depositiereductie over alle stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden in Nederland verschilt per strategie. Tabel 4.2 laat zien dat in geval van opkoop van grootste piekbelasters (variant 1) de reductie 47 tot 70 mol N/ha/jaar zal bedragen. Dit is 11-16% van de depositie als gevolg van de stal- en opslagmissies in Nederland. De geselecteerde piekbelasters in strategie hoogste piek liggen redelijk verspreid over Nederland (zie figuur 4.3). De geselecteerde piekbelasters volgens grootste vracht of maximaal doelbereik concentreren zich met name op de droge zandgronden in het zuidoosten van het land. In de praktijk zal deze selectie niet haalbaar zijn, omdat deze bedrijven zich waarschijnlijk niet allemaal aanbieden voor uitkoop en zal de depositiereductie eerder naar gemiddeld 24 tot 29 mol N/ha/jaar gaan (variant 2). Dit is iets lager dan de inschatting (33,5 mol N/ha/jaar) van PBL/RIVM (2020) maar valt binnen de range (11 tot 37 mol N/ha/jaar) zoals Bleeker et al. (2021) inschatten. Ook hier kunnen we concluderen dat als er, als dan niet vrijwillig, meer gestuurd kan worden in de opkoop van de grootste piekbelasters, de depositiereductie een stuk groter kan uitpakken dan de gemiddelde inschatting.

Voor de Gelderse Natura 2000-gebieden is de gemiddelde berekende depositiereductie hoger bij de opkoop van de grootste piekbelasters, 84 tot 147 mol N/ha/jaar (variant 1) dan bij meer rekening houden met de vrijwilligheid van de regeling, 51 tot 62 mol/ha/jaar (variant 2). Als de landelijke inschatting van PBL/RIVM van april 2020 vertaald wordt naar de Gelderse Natura 2000-gebieden dan komt provincie Gelderland uit op 50,4 mol N/ha/jr, iets lager dan onze inschatting. Het effect is net zoals bij de Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven het grootst voor GMS-deelgebied Veluwe in alle varianten (zie figuur 4.4), maar bij de strategie hoogste piek worden de verschillen tussen de drie deelgebieden kleiner in vergelijking met de resultaten van de Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven.

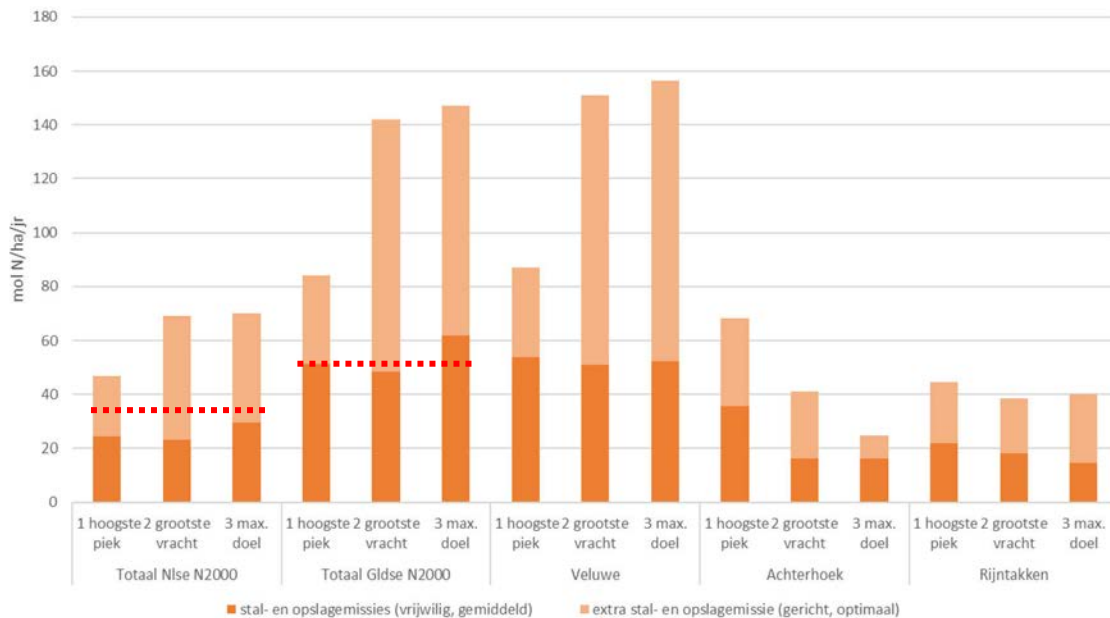
Tabel 4.2 Effecten opkopen piekbelasters (tot 2.960.000 kg NH₃-emissiereductie; Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) volgens de drie strategieën op aantal op te kopen bedrijven, gemiddelde depositiereductie en totale depositiereductie. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.

	Op te kopen bedrijven		Gemiddelde depositie-reductie		Totale depositie-reductie	
	Aantal		(mol/ha/jr)		(mln. mol/jr)	
	NL, (% GLD)	(% van NL totaal)	NL, (% van GLD totaal)	GLD, (% van GLD totaal)	NL	GLD
Variant 1. Grootste piekbelasters - alle bedrijven in Nederland						
Strategie 1 hoogste piek	675 (37%)		47 (11%)	84 (12%)	9,4	7,5
Strategie 2 grootste vracht	400 (84%)		69 (16%)	142 (21%)	13,6	12,7
Strategie 3 max. doelbereik	520 (82%)		70 (16%)	147 (22%)	13,8	13,2
Variant 2. Gemiddelde van de 10% grootste piekbelasters – alle bedrijven in Nederland						
Strategie 1 hoogste piek	970 (30%)		24	51	7,1	5,4
Strategie 2 grootste vracht	610 (50%)		23	48	6,9	5,7
Strategie 3 max. doelbereik	780 (55%)		29	62	8,0	7,0

Figuur 4.3 geeft de gebieden waar de geselecteerde piekbelasters liggen volgens strategieën hoogste piek, grootste vracht, maximaal doelbereik voor de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties.



Figuur 4.3 Ligging geselecteerde piekbelasters voor de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met in de gele, oranje en felgroene gebieden de hoogste piekbelasters volgens variant 1 en in de grijze gebieden de 10% van de bedrijven met de hoogste piekbelasting volgens variant 2.



Figuur 4.4 Gemiddelde depositiereductie als gevolg van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties naar drie strategieën uitgesplitst naar stikstofgevoelige Nederlandse Natura 2000-gebieden, Gelderse Natura 2000-gebieden en per GMS-deelgebied, waarbij in licht oranje de extra depositiereductie door gerichte opkoop ten opzichte van het gemiddelde van vrijwillige aankoop (de rode stippellijn is de inschatting van het landelijk gemiddelde volgens Van den Born, et al., 2020 en het daarvan door de provincie afgeleide gemiddelde voor de Gelderse Natura 2000-gebieden). Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.

4.4 Combinatie van beide opkoopregelingen

Tabel 4.3 geeft een combinatie van de twee opkoopregelingen, zonder dubbeltellingen van bedrijven. Het gaat in geval van opkoop van grootste piekbelasters (variant 1) om een reductie van 58 tot 84 mol N/ha/jaar. Dit is 13-19% van de depositie als gevolg van de stal- en opslagmissies in Nederland. In de praktijk zal deze selectie niet haalbaar zijn, omdat deze bedrijven zich waarschijnlijk niet allemaal aanbieden voor uitkoop en zal de depositiereductie eerder naar gemiddeld 46 tot 53 mol N/ha/jaar gaan (variant 2). PBL/RIVM heeft deze combinatie van opkoopregelingen niet doorgerekend, maar het effect van beide afzonderlijke regelingen bij elkaar opgeteld komt uit op 43,1 mol N/ha/jaar (9,6+33,5). Waarschijnlijk zal dit een overschatting, omdat beide regelingen elkaar kunnen beïnvloeden.

Ook hier kunnen we concluderen dat als er, al dan niet vrijwillig, meer gestuurd kan worden in de opkoop van de grootste piekbelasters, de depositiereductie een stuk groter kan uitpakken dan de gemiddelde inschatting, al worden bij een dergelijke grote opkoop van bedrijven de verschillen tussen variant 1 (optimale situatie) en variant 2 (gemiddelde situatie) wel kleiner dan bij een kleiner aantal bedrijven via de Gerichte opkoopregeling veehouderijbedrijven of Lbv afzonderlijk.

De piekbelasters in strategie hoogste piek liggen redelijk verspreid over Nederland (zie figuur 4.5). De ligging van de geselecteerde piekbelasters volgens grootste vracht of maximaal doelbereik concentreert zich met name op de droge zandgronden in het gehele oosten van het land.

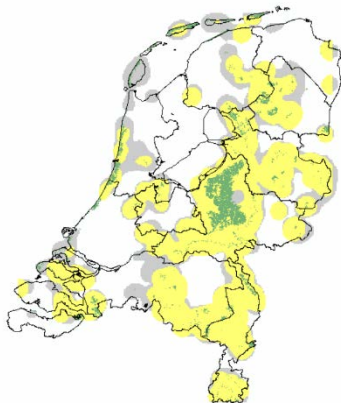
Voor de Gelderse Natura 2000-gebieden zal de gemiddelde berekende depositiereductie hoger liggen: bij opkoop grootste piekbelasters 101 tot 173 mol N/ha/jaar (variant 1) en met meer rekening houden met de vrijwilligheid van de regeling, 79 tot 103 mol/ha/jaar (variant 2). Als de landelijke inschatting van PBL/RIVM van april 2020 vertaald wordt naar de Gelderse Natura 2000-gebieden dan komt provincie Gelderland uit op 64,7 mol N/ha/jaar. Het effect is net zoals bij de afzonderlijke regelingen

het grootst op de Veluwe in alle varianten (zie figuur 4.6); zie bijlage 4 het effect per Natura 2000-gebied.

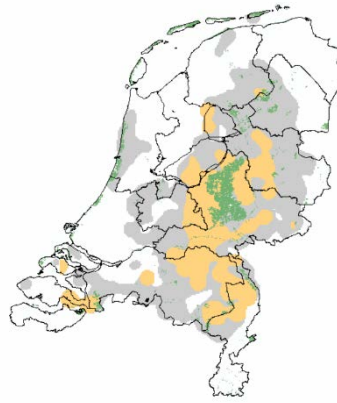
Tabel 4.3 Effecten opkopen piekbelasters (tot 3.810.000 kg NH₃-emissiereductie; Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven & Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) volgens de drie strategieën op aantal op te kopen bedrijven, gemiddelde depositiereductie en totale depositiereductie. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

	Op te kopen bedrijven		Gemiddelde depositie-reductie		Totale depositie-reductie	
	Aantal		(mol/ha/jr)		(mln. mol/jr)	
	NL, (% GLD)		NL, (% van NL totaal)	GLD, (% van GLD totaal)	NL	GLD
Variante 1. Grootste piekbelasters - alle bedrijven in Nederland						
Strategie 1 hoogste piek	965 (36%)		58 (13%)	101 (15%)	11,4	9,0
Strategie 2 grootste vracht	515 (82%)		84 (19%)	173 (25%)	16,7	15,5
Strategie 3 max. doelbereik	650 (77%)		81 (18%)	167 (24%)	15,9	14,9
Variante 2. Gemiddelde van de 10% grootste piekbelasters - alle bedrijven in Nederland						
Strategie 1 hoogste piek	1260 (30%)		47 (11%)	79 (12%)	9,2	7,0
Strategie 2 grootste vracht	800 (50%)		46 (10%)	83 (12%)	9,0	7,4
Strategie 3 max. doelbereik	1010 (55%)		53 (12%)	103 (15%)	10,5	9,2

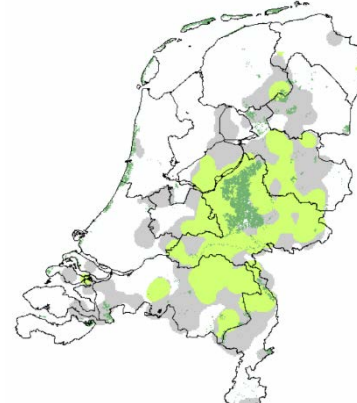
Strategie 1: Hoogste piek



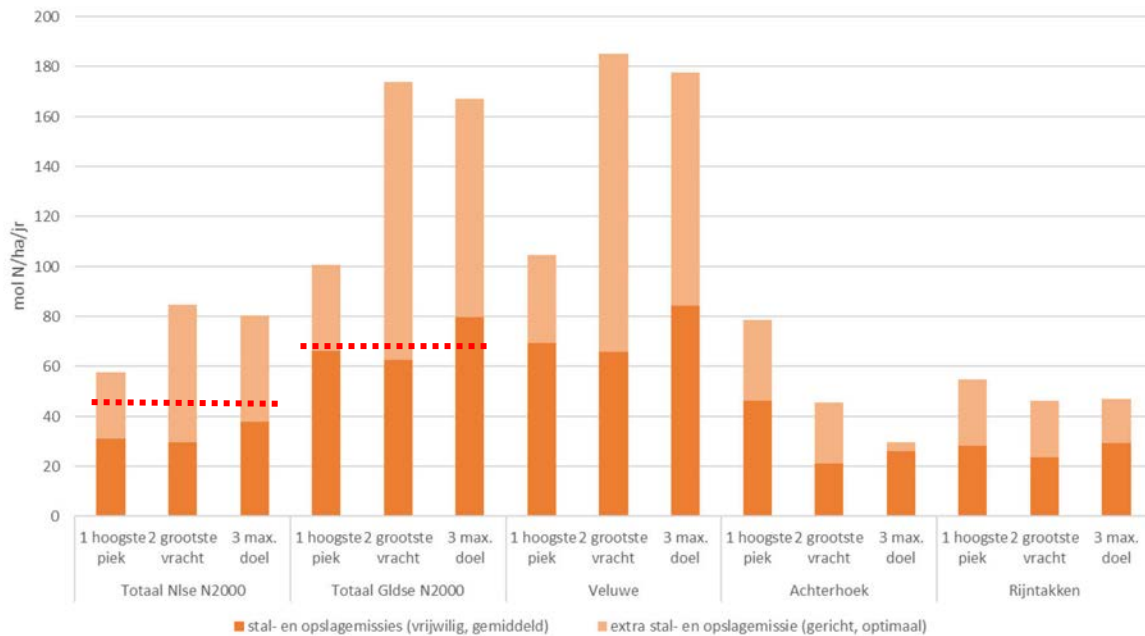
Strategie 2: Grootste vracht



Strategie 3: Maximaal doelbereik



Figuur 4.5 Ligging geselecteerde piekbelasters voor de Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven in combinatie met de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties met in de gele, oranje en felgroene gebieden de hoogste piekbelasters volgens variant 1 en in de grijze gebieden de 10% van de bedrijven met de hoogste piekbelasting volgens variant 2.



Figuur 4.6 Gemiddelde depositiereductie als gevolg van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties en Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven naar drie strategieën uitgesplitst naar stikstofgevoelige Nederlandse Natura 2000-gebieden, Gelderse Natura 2000-gebieden en per GMS-deelgebied. In licht oranje de extra depositiereductie door gerichte opkoop ten opzichte van het gemiddelde van vrijwillige opkoop (de rode stippellijn is optelsom van de inschatting van het landelijk gemiddelde van de twee afzonderlijke regelingen volgens Van den Born, et al., 2020 en het daarvan door de provincie afgeleide gemiddelde voor de Gelderse Natura 2000-gebieden). Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

In bijlage 5 staan tabellen weergegeven met de bedrijfstypen en -omvang van de geselecteerde piekbelasters. Ook hier geldt dat bij strategie hoogste piek er relatief veel melkveehouderijen met relatief veel grond geselecteerd zijn, waarvan ook een gedeelte geclassificeerd kan worden als klein bedrijf. In de andere twee strategieën zijn het voornamelijk kalver-, varkens- en pluimveehouderijen en hoofdzakelijk grote bedrijven.

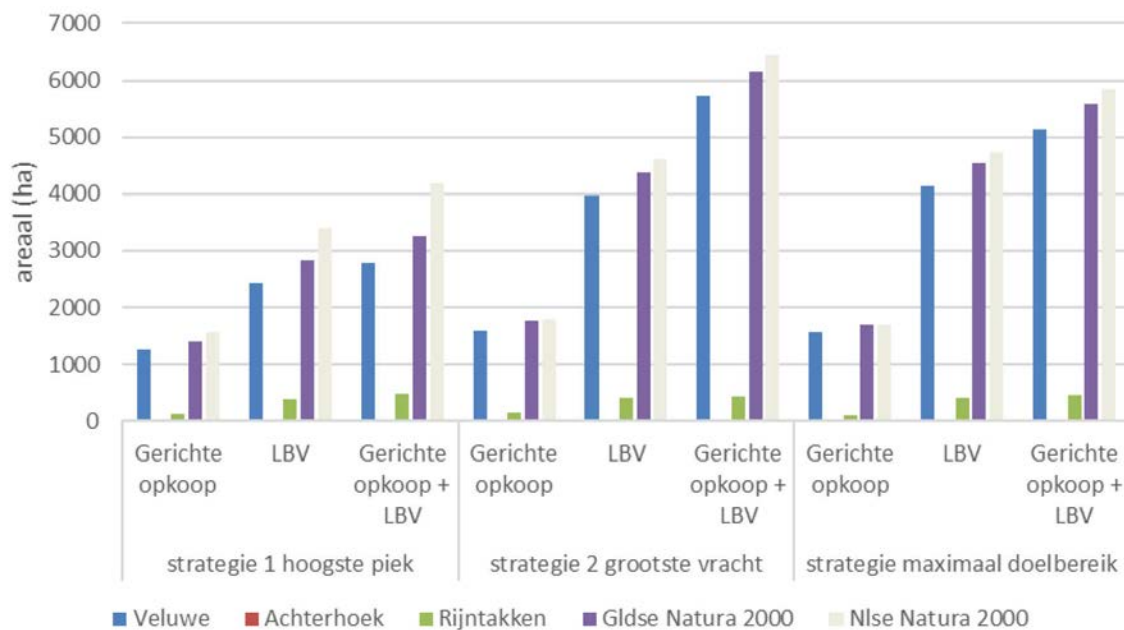
4.5 Effect op areaal onder de kritische depositiewaarde

Het effect van één of beide opkoopregelingen op het gerealiseerde areaal onder de kritische depositiewaarde staat weergegeven in tabel 4.4 en figuur 4.7. Voor heel Nederland stijgt het percentage areaal van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden onder de KDW van 36% naar maximaal 39% van het areaal. Voor de Gelderse Natura 2000-gebieden is het effect in procentpunten groter en stijgt het areaal van 13% naar maximaal 19%. Voor de Natura 2000-gebieden in GMS-deelgebieden de Veluwe en Rijntakken is er maximaal 6 tot 7 procentpunt meer areaal onder KDW. In de Achterhoek is geen sprake van een stijging. In figuur 4.7 is te zien dat in alle varianten het extra areaal onder de KDW vooral in GMS-deelgebied Veluwe optreedt en dat dit gebied ook het grootste aandeel heeft in het extra areaal onder KDW voor heel Nederland.

De gemiddelde overschrijding van de KDW in Gelderland (tabel 4.5) daalt van 420 mol N/ha/jaar in de huidige situatie naar maximaal 254 mol N/ha/jaar. Met name in GMS-deelgebied Veluwe wordt deze daling gerealiseerd (van 427 naar maximaal 255 mol N/ha/jaar). In de Achterhoek daalt de gemiddelde overschrijding van 832 naar maximaal 772 mol N/ha/jaar. In Rijntakken daalt het van 53 naar maximaal 46 mol N/ha/jaar.

Tabel 4.4 Percentage areaal van de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder de KDW per GMS-deelgebied, in Gelderland en in Nederland in de huidige situatie en na gerichte optimale opkoop (variant1) in het kader van de Regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven, de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) en de combinatie van beide regelingen naar drie strategieën.

	huidige situatie	strategie 1 hoogste piek			strategie 2 grootste vracht			strategie 3 max doelbereik		
		gerichte aankoop	Lbv	gerichte aankoop + Lbv	gerichte aankoop	Lbv	gerichte aankoop + Lbv	gerichte aankoop	Lbv	gerichte aankoop + Lbv
Veluwe	8%	9%	11%	11%	10%	13%	15%	10%	13%	14%
Achterhoek	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Rijntakken	76%	78%	82%	83%	78%	82%	82%	78%	82%	83%
Gldse N2000	13%	15%	16%	17%	15%	18%	20%	15%	18%	19%
Ndlse N2000	36%	37%	38%	38%	37%	38%	39%	37%	38%	39%



Figuur 4.7 Extra areaal (ha) van de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder de KDW in Nederland, Gelderland en GMS-deelgebied in de huidige situatie en na gerichte optimale opkoop (variant1a) in het kader van de Regeling gerichte aankoop, de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) en de combinatie van beide regelingen naar drie strategieën.

Tabel 4.5 Gemiddelde overschrijding van de KDW (mol N/ha/jaar) van de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Gelderland en GMS-deelgebied in de huidige situatie en na gerichte optimale opkoop (variant1) in het kader van de Regeling gerichte aankoop, de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (Lbv) en de combinatie van beide regelingen naar drie strategieën.

	huidige situatie	strategie 1 hoogste piek			strategie 2 grootste vracht			strategie 3 max doelbereik		
		gerichte aankoop	Lbv	gerichte aankoop + Lbv	gerichte aankoop	Lbv	gerichte aankoop + Lbv	gerichte aankoop	Lbv	gerichte aankoop + Lbv
Veluwe	427	387	345	330	368	285	255	369	281	262
Achterhoek	832	829	779	772	829	802	799	829	813	809
Rijntakken	53	49	47	46	51	48	47	51	48	47
Gldse N2000	420	382	342	327	364	283	254	364	279	260

Bij de uitgewerkte strategieën in deze studie komt na gerichte optimale aankoop slechts 20% van het Gelderse areaal stikstofgevoelige gebieden onder de KDW. De gemiddelde overschrijding van de KDW neemt sterk af. Er zal dus een grotere emissiereductie nodig zijn om de gewenste 50% te halen. Zelfs bij gericht opkopen is het nodig dat ook andere maatregelen genomen worden binnen en buiten de landbouw om in 2030 50% van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden in Gelderland onder de KDW te hebben.

4.6 Kosten, uitvoering en haalbaarheid

Kosten

Voor het berekenen van de kosten van de geselecteerde bedrijven voor opkoop zijn we uitgegaan van de methodiek die is toegepast bij de Subsidierегeling sanering varkenshouderijen (Srv) en voor verschillende sectoren die is uitgewerkt door RIVM en WEcR (zie par 2.5). Het gaat om de opkoop van dier-/fosfaatrechten en het vergoeden van de stallen die binnen een bepaalde tijd gesloopt dienen te worden. Aankoop dan wel uit gebruik nemen van gronden zijn niet in deze kosten verwerkt.

De totale kosten per regeling voor variant 1 (grootste bedrijven) staan in tabel 4.6.

Tabel 4.6 Benodigd budget voor opkoop piekbelasters, het verschil in budget ten opzichte van RIVM/PBL-berekening bij eenzelfde emissiereductie bij de verschillende regelingen en kostenefficiëntie volgens eigen selectie piekbelasters (variant 1).

Variant	Regeling	kosten (mln. €)	budget overschrijding (mln. €)*	kosten (mln. €) per gereduceerde mol N/ha/jr	
				NLse natuur	Gldse natuur
Strategie 1 hoogste piek	Gerichte aankoop	424	74	19	10
	LBV	887	-113	19	11
	Gerichte aankoop + LBV	1.328	-22	23	13
Strategie 2 grootste vracht	Gerichte aankoop	97	-253	4	2
	LBV	533	-467	8	4
	Gerichte aankoop + LBV	657	-693	8	4
Strategie 3 maximaal doel	Gerichte aankoop	116	-234	4	2
	LBV	534	-466	8	4
	Gerichte aankoop + LBV	674	-676	8	4

* budgetoverschrijding t.o.v. beschikbare budget voor iedere regeling (Regeling gerichte aankoop, 350 mln. €; LBV 1000 mln. €; Regeling gerichte aankoop + LBV 1350 mln. €).

Uit tabel 4.6 volgt dat, om eenzelfde emissiereductie te realiseren, het goedkoper wordt als gestuurd kan worden op die bedrijven die een grotere bijdrage leveren aan de depositiereductie. Ook per gereduceerde mol is het goedkoper om piekbelasters te selecteren volgens de strategie grootste vracht of maximaal doelbereik. Dat betekent dat de vrijwilligheid, waar het Rijk van uitgaat, niet alleen bij depositiereductie, maar ook bij totale kosten en bij kostenefficiëntie onder druk komt.

Uitvoering en haalbaarheid

De beëindigingsregelingen kunnen op verschillende manieren vormgegeven worden. Vooral nog is alleen een 1^e tranche van 100 miljoen voor de Regeling gerichte aankoop beschikbaar voor provincies. Over hoe de rest van de tranches van deze regeling en de LBV eruit gaan zien, kan nog geen uitsluitsel gegeven worden. We zien echter in onze analyse dat het uitmaakt voor de depositiereductie en de kosten welke strategie je kiest. We willen ten aanzien van de uitvoering een aantal zaken meegeven.

Wat betreft strategie: enkel sturen op opkopen van de bedrijven die lokaal een hoge piekbelasting geven, levert samen een kleinere depositiereductie op dan wanneer gestuurd wordt op bedrijven die een grote vracht op het Natura 2000-gebied geven of een relatief grote bijdrage kunnen leveren om het areaal onder de KDW te krijgen. Deze bedrijven zijn doorgaans wat groter en liggen wat verder

van de Natura 2000-gebieden dan bedrijven die lokaal een hoge piek geven. In deze laatste groep zitten relatief meer grondgebonden (melk)veebedrijven.

Wat betreft de varianten: in plaats van uitgaan van vrijwillige aanmelding zien we dat gericht benaderen en opkopen van bedrijven met de grootste impact een veel grotere depositiereductie geeft en goedkoper kan. Of anders gezegd, met eenzelfde bedrag kunnen dan meer bedrijven aangekocht worden en realiseer je meer depositiereductie. Nu zal aankoop van deze bedrijven in de praktijk niet altijd haalbaar zijn, want het zijn vaak de grotere bedrijven met mogelijk meer toekomstperspectief. Dit neemt niet weg dat gerichtere sturing wenselijk is om een zo'n groot mogelijk effect te halen. Is opkoop van deze bedrijven met een grote impact op natuur op korte termijn niet mogelijk, zou te overwegen zijn om alvast verdergaande emissie-reducerende maatregelen te laten nemen op deze bedrijven. Dat kunnen technische maatregelen zijn, maar eveneens extensiveringsmaatregelen. Het is te overwegen om hiervoor resterend budget uit de beëindigingsregelingen in te zetten. Dit vergt maatwerk op zowel gebieds- als individueel bedrijfsniveau.

Bij de gerichtere aankoop van bedrijven met de grootste impact zien we ook dat de op te kopen bedrijven niet gelijkmatig over de provincies verdeeld zijn. Veel van deze bedrijven liggen ten westen van de Veluwe. Het is daarom te overwegen om hier ook in de verdeling van de nationaal beschikbare budgetten over de provincies rekening mee te houden. Dit kan de effectiviteit van de maatregel vergroten en een groter doelbereik geven.

De mogelijkheid om grond aan te kopen in de beëindigingsregelingen is nu niet meegenomen in de (kosten)effectiviteit, maar kan vanuit het brede perspectief op de staat van instandhouding van Natura 2000-gebieden wel een rol spelen. Het opkopen van grond is kostbaar en de vraag is welke functie deze grond gaat krijgen na aankoop. Blijft de grond beschikbaar voor de gangbare landbouw voor extensivering, gaat de overheid de gronden inzetten om de natuurinclusieve transitie in gang te zetten, wordt de grond omgezet naar natuur (bijvoorbeeld in geval de grond binnen het Natuurnetwerk ligt) of naar een woonfunctie. Ook andere ruimtelijke opgaven zoals woningbouw, aanplant van bos voor CO₂-opslag, duurzame energieopwekking en klimaatadaptatiemaatregelen kunnen meegewogen worden in de afweging om gronden wel of niet op te kopen.

Borging

Bij de beëindigingsregelingen gaan we ervan uit dat de dier- en fosfaatrechten ook opgekocht worden. Dit zit ook in de kostprijs verrekend. Dit betekent dat deze rechten uit de markt genomen worden en niet elders terugkomen. Dit zal zeker leiden tot minder dieren en een afname van de stal- en opslagemissies. De toepassings- en beweidingemissies zullen niet dalen als de grond een landbouwbestemming behoudt. De mestproductie neemt weliswaar af, maar aangezien er momenteel sprake is van een mestoverschot zal er naar verwachting niet minder dierlijke mest uitgereden worden (PBL, 2020). Voor vleeskalveren gelden geen dier- of fosfaatrechten. Dit betekent dat bij aankoop van deze bedrijven geen rechten ingenomen worden. Indien een opgekocht bedrijf ervoor kiest om op een andere locatie opnieuw te beginnen, kan daardoor (een deel van) de emissie- en depositiereductie teniet gedaan worden.

4.7 Conclusies

Voor het opkopen van bedrijven die een grote impact hebben op de natuur zijn verschillende strategieën mogelijk. Selectie van deze zgn. piekbelasters op basis van strategie grootste vracht of strategie maximaal doelbereik levert een grotere depositiereductie op dan via de strategie hoogste piek. Het zijn ook de strategieën die kostenefficiënt zijn, namelijk de laagste kosten per eenheid depositiereductie, waarbij mogelijk met hetzelfde budget meer emissie gereduceerd kan worden dan nu ingeschat of dat het resterende budget ingezet kan worden voor andere bronmaatregelen.

Verder concluderen we dat als er, als dan niet vrijwillig, meer gestuurd kan worden in de aankoop van de grootste piekbelasters, de depositiereductie een stuk groter kan uitpakken dan de gemiddelde inschatting. Afhankelijk van de te kiezen strategie kan dit gemiddeld voor de Gelderse Natura 2000-gebieden tientallen mol N/ha/jaar meer aan reductie opleveren. In geval deze bedrijven met een hoge

impact op de natuur niet wensen in te gaan op een aankoopverzoek is het (om op korte termijn een zo groot mogelijk effect te realiseren) goed om te verkennen welke andere maatregelen ingezet kunnen worden voor deze bedrijven.

Bij de strategieën die de grootste depositiereductie realiseren liggen veel piekbelasters (minimaal 50% bij een meer vrijwillige gemiddelde benadering tot wel boven de 80% bij de gerichte optimale benadering) in Gelderland in GMS-deelgebied Veluwe. Hier is de opgave groot (veel areaal boven KDW) en liggen veel veehouderijbedrijven met een hoge stal- en opslagemissie.

Gerichte optimale aankoop volgens de strategie grootste vracht of strategie maximaal doelbereik leidt dan wel tot de grootste depositiereductie maar daarmee wordt slechts 20% van het Gelderse areaal stikstofgevoelige gebieden onder de KDW bereikt. Er zal dus een grotere emissiereductie binnen en buiten de landbouw nodig zijn om in 2030 de gewenste 50% van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden in Gelderland onder de KDW te hebben.

5 Effecten mogelijke bronmaatregelen in de Gelderse landbouw

In dit hoofdstuk worden de effecten van een aantal van de landelijke landbouwbronmaatregelen toegepast in de Gelderse landbouw weergegeven. Per paragraaf wordt een maatregel beschreven (voor technische toelichting en uitgangspunten en aannamen, zie par 2.1) en de resultaten van de doorrekening en conclusies en discussies m.b.t. toepassen van de maatregel weergegeven. Daarnaast is ook het totaalpakket aan mogelijke maatregelen doorgerekend, waarvan in paragraaf 5.6 de resultaten staan. Tot slot kijken we nog naar de ruimtelijke effecten van de maatregelen (par 5.7).

NB De resultaten in termen van gemiddelde depositiereductie van deze Gelderse maatregelen zijn niet te vergelijken met resultaten zoals RIVM en PBL in de inschatting in april 2020 (Van den Born et al., 2020 en RIVM, 2020) hebben gedaan. Dit komt doordat de uitgangspunten van de maatregelen anders zijn en omdat in dit hoofdstuk enkel het effect van de maatregelen in Gelderland en het gemiddelde effect op de Gelderse Natura 2000-gebieden is berekend, terwijl het PBL/RIVM zijn uitgegaan van maatregelen in heel Nederland en een gemiddeld effect op alle Natura 2000-gebieden in Nederland.

5.1 Meer beweiden in de melkveehouderij

5.1.1 Introductie maatregel

Meer weidegang is een manier om de ammoniakemissie te verlagen. In de stal zorgt het contact tussen mest en urine voor het ontstaan van ammoniak. Bij weidegang is dit contact minimaal. Hierdoor vermengt de mest en urine minder en kan er minder ammoniak worden gevormd, waardoor de ammoniakemissie lager wordt. Hoe meer weidegang er wordt toegepast, hoe minder opslag er voor mest nodig is.

De zuivelindustrie hanteert 720 uur beweiden, 120 dagen per jaar/6 uur per dag, als ondergrens voor melkveebedrijven die een volledige weidepremie willen ontvangen. In 2019 voldeed 69% van het aantal melkkoeien en 79% van de melkveebedrijven in Gelderland aan deze norm (zie tabel 5.1). De biologische melkveehouderij is klein in Gelderland. In 2019 waren er 4600 biologische melk- en kalfkoeien. Dit is 2% van de totale melkveestapel in Gelderland. Het gaat hierbij om 69 bedrijven; het totaal van gecertificeerde bedrijven en bedrijven in omschakeling. Extensieve bedrijven zijn niet gedefinieerd en hebben we niet meegenomen in de berekeningen. Toepassing van extra weidegang betekent dat 53% van de bedrijven 1220 uur per dag beweiden, 30% meer dan 1220 uur en 17% niet beweiden. Daarnaast is de beweidingduur van biologische bedrijven met minder dan 3000 uur beweiding verhoogd naar 3000 uur. Het gaat hierbij om minder dan 2% van het aantal Gelderse melkveebedrijven.

Tabel 5.1 Aantal melk- en kalfkoeien (> 2 jaar) in Gelderland per beweidingssklasse (in uren).

Klasse (uren per jaar)	Aantal dieren	% dieren	% bedrijven
geen beweiding	55.555	24%	17%
< 720	20.951	9%	4%
720- 1.220	103.307	45%	49%
1.220-3.000	43.030	18%	23%
> 3.000	9.134	4%	7%
Totaal	231.622	100%	100%

Bron: INITIATOR/GIAB (o.b.v. Gecombineerde Opgave).

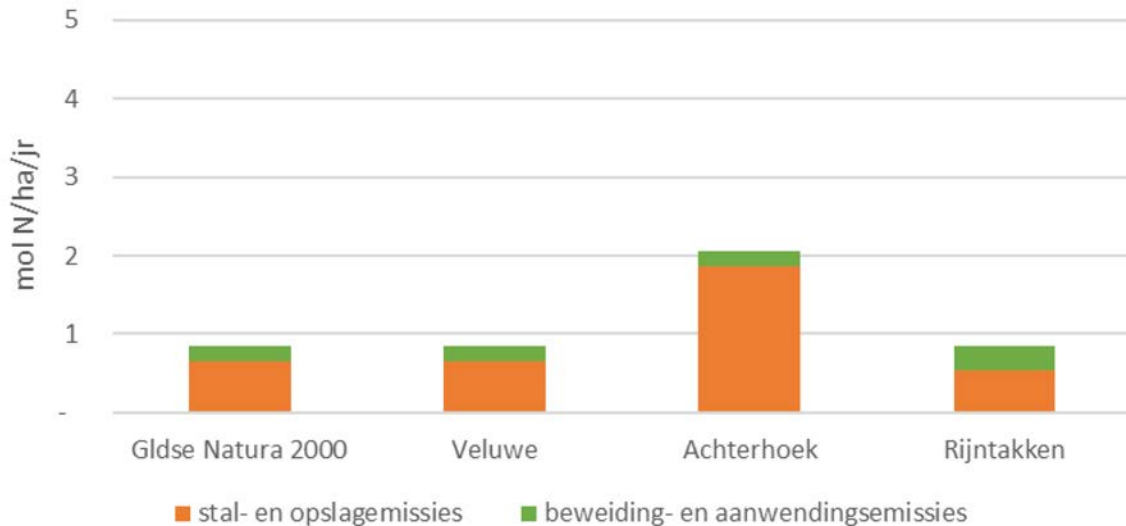
5.1.2 Resultaat

Tabellen 5.2 en 5.3, figuren 5.1 en 5.2 geven de resultaten weer. In totaal vindt er door meer beweiding 0,05 kton NH₃-reductie (0.3%) van de totale emissie van 18,4 kton NH₃ plaats. In de stal wordt de reductie veroorzaakt doordat er als gevolg van minder dagen in de stal minder mest en urine samen wordt opgeslagen. Omdat dit ook niet hoeft te worden uitgereden, reduceert dit ook emissies bij mestaanwending. De bemesting als gevolg van beweiding neemt wel toe, maar doordat in de wei mest minder in contact komt met urine, blijft de toename van deze emissie beperkt.

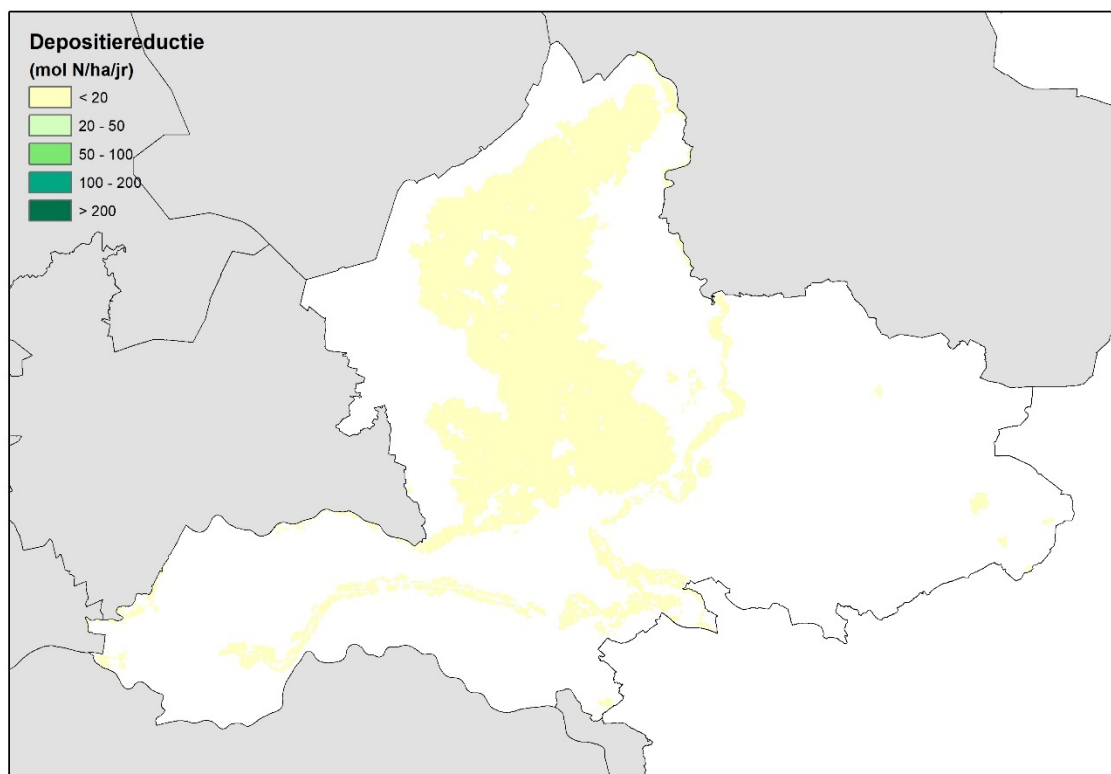
Tabel 5.2 Emissie- en depositiereductie ten gevolge van de maatregel meer beweiden. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Emissie vanuit	Reductie ammoniakemissie		Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000 gebieden
	kton NH ₃	%*	mol N/ha/jr
stal- en opslag	0,03	0,3%	1
beweiding- en aanwending	0,02	0,2%	0
totaal Gelderse landbouw	0,05	0,3%	1

* ten opzichte van totale Gelderse emissies in tabel 3.1, van respectievelijk 11,2 kton NH₃ uit stal- en opslag, 7,1 kton NH₃ uit beweiding en aanwending en 18,4 kton NH₃ totaal.



Figuur 5.1 Gemiddelde depositiereductie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden ten gevolge van de maatregel 'meer beweiden' op Gelderse bedrijven voor de Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en per GMS-deelgebied. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur 5.2 Depositiereductie per 500x 500 meter in de Natura 2000-gebieden in Gelderland ten gevolge van maatregel 'meer beweiden' op Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

De maatregel meer beweiding geeft een depositiereductie van gemiddeld 1 mol N/ha/jaar (tabel 5.2), hetgeen nauwelijks ruimtelijk gedifferentieerd is (zie figuur 5.2). Gedifferentieerd naar zones rondom de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden zien we dat de bijdrage aan de depositiereductie bij eenzelfde emissiereductie van de zones dicht bij de Natura 2000-gebieden relatief groter is dan de verder weg gelegen zones maar dat dit qua depositiereductie nauwelijks bijdraagt (zie tabel 5.3).

Tabel 5.3 Reductie in ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 ten gevolge van de maatregel 'meer beweiden' op Gelderse bedrijven, uitgesplitst naar zones rondom de Natura 2000-gebieden. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen Gelderland	Emissie (kton NH ₃)		Totaal		Depositie (mol N ha/jaar)	
	Stal en opslag	Beweiding en aanwending	Totaal		abs	%
			abs	%		
< 500 m*	0,001	0,002	0,003	7%	0,1	13%
500-2000 m	0,005	0,003	0,008	18%	0,2	23%
2000-5000 m	0,009	0,004	0,013	28%	0,3	38%
> 5000 m	0,018	0,004	0,021	47%	0,2	27%
Totaal	0,033	0,012	0,045	100%	0,9	100%

* incl. agrarisch areaal in de Natura 2000-gebieden.

Kosten

Beweiden is economisch gezien voor een melkveehouder gunstiger dan opstallen, mits de huiskavel groot genoeg is, uitgezonderd intensieve bedrijven (Beldman et al., 2020). Van den Pol et al. (2013) geven een duidelijk positieve relatie tussen de mate van weidegang en het economisch bedrijfsresultaat. Lagere loonwerkkosten, besparing op ruw- en krachtvoeraankoop en lagere mestafzetkosten zijn de belangrijkste voordelen. Daarnaast leidt meer beweiden tot een beter dierenwelzijn en worden koeien in het landschap door burgers positief gewaardeerd. Hoving et al. (2015) laten zien dat vooral in het traject van 720 tot 2000 uur weidegang de totale kosten (de som van loonwerk en voerkosten) verminderen bij een toename van het aantal uren weidegang. Daarbij nemen de loonwerk kosten evenredig af met een toename van weidegang, terwijl de voerkosten eerst afnemen en daarna weer stijgen. Bij meer dan 2000 uur weidegang worden de lagere kosten voor loonwerk te niet gedaan door de hogere voerkosten. Hierdoor blijven de totale kosten min of meer gelijk. Toename van beweiding vergt meer van het vakmanschap van boeren om daadwerkelijk (meer) economisch voordeel uit beweiden te halen. Een weidepremie van de zuivelbedrijven verhoogt het economisch voordeel ten opzichte van de niet-weiders.

Van den Born et al. (2020) geven aan dat de kosteneffectiviteit van het verhogen van de weidegang hoog is in verhouding met de andere voorgestelde stikstofbronmaatregelen voor landbouw. Nationale kosten voor het stimuleren van weidegang bedragen 0,3 miljoen euro/jaar en leveren een reductie van 0,5 kton NH₃ (bij 80% van de bedrijven naar 1220 uur/jaar. Iedere kton NH₃ reductie kost dan 0,6 miljoen euro/jaar. Kosten voor de Gelderse landbouw, waar reductie circa 0.05 kton NH₃ bedraagt, is dan 0,03 miljoen euro per jaar. Dit is 0,03 mln. € per mol N/ha/jaar reductie (0,03 mln. € /1 mol N/ha/jaar).

Aanname emissiereductie, uitvoering en haalbaarheid

Meer beweiden betekent gemiddeld genomen ook meer eiwit in het rantsoen doordat het aandeel (vers) gras in het rantsoen toeneemt, hetgeen tot een verhoging van de ammoniakemissie leidt. Bovendien is er dagelijkse variatie in eiwitgehalte in het gras. Met een groter aandeel eiwitarme bijproducten kan het eiwitgehalte in het rantsoen – en daarmee de ammoniakemissie – weer omlaag gebracht worden. Hoe langer het weideseizoen en/of hoe meer uren weiden per dag, hoe moeilijker het wordt eiwit op het gewenste niveau te houden. Significant meer weiden geeft minder ruimte en tijd voor opname van andere producten zoals eiwitarm krachtvoer of snijmais. Tot 1000 uur beweiden valt dit voor de melkveehouderij goed te managen, tussen de 1000-2000 uur wordt het al uitkijken. En bij 3000 uur wordt het moeilijk. Biologische bedrijven, die relatief veel beweiden, voeren bij met biologische granen met laag eiwit, omdat er weinig overige biologische bijproducten met laag eiwit beschikbaar zijn. Daarnaast hebben biologische bedrijven veelal een hoog aandeel klaver in het (weide)rantsoen, wat eveneens de NH₃-emissie verhoogt. Het is daarom belangrijk om deze maatregel voor meer beweiden in samenhang met de eiwitmaatregel in het voer te bekijken (pers. med. Jan Dijkstra, WUR).

Beweiden leidt tot een lagere ammoniakemissie, maar leidt wel tot een hogere stikstoftoevoer naar grond- en oppervlaktewater en denitrificatie waarbij het broeikasgas N₂O (lachgas) vrijkomt (Lesschen et al., 2020).

Extra beweiden is in de praktijk niet altijd even effectief. Bij bedrijven met een automatisch melksysteem (AMS) zal de emissiereductie per beweidingsuur lager uitvallen dan bij conventionele melksystemen, omdat er bij AMS door continu koeverkeer een langere tijd bevuilde oppervlakte ontstaat en daardoor een grotere kans op emissie is (Mosquera et al., 2016).

Voor toepassen van weidegang is voldoende beweidbare oppervlakte nodig. Een te krappe huiskavel beperkt de mogelijkheden. Er zijn voor Gelderland geen recente cijfers over de huiskavels van de melkveehouderij beschikbaar. Een studie uit 2015 met verkavelingsgegevens uit 2013 (Van den Pol-Van Dasselaar et al., 2015) laat zien dat 92% van de bedrijven in het Oostelijke Veehouderijgebied en Rivierengebied een huisbedrijfskavel heeft met een veebezetting lager dan 10 melkkoeien per ha huiskavel. Dit wordt door Stichting Weidegang nog gezien als haalbaar voor het toepassen van

voldoende weidegang volgens de norm van 720 uren in de wei. Nu, 8 jaar later dan de verkavelingssituatie in 2013, zijn er redenen die het waarschijnlijk maken dat minder bedrijven een geschikte huiskavel hebben voor deze bronmaatregel:

- Weidegang voor beweidingsminder dan 1220 uur wordt verhoogd naar 1220 uur in de wei. De benodigde huiskavel daarvoor zal groter zijn.
- In de loop van de tijd zijn de bedrijven groter geworden en het is de vraag of de huiskavel in die tijd is meegegroeid.

Door verwerving van meer grond, het verbeteren van de verkaveling door kavelruil en aanleg van koetunnels en oversteekplaatsen kunnen de beweibare oppervlaktes vergroot worden. Ook kan extra beweidingruimte ontstaan door ontwikkeling van nieuwe beweidingssystemen bij hoge(re) veebezettingen (zie o.a. Schils et al., 2019).

Het effect van beweiding kan toenemen als de niet-weiders gaan weiden. Daar is nu geen rekening mee gehouden in de berekeningen, en het gaat toch om bijna een kwart van de melkveestapel in Gelderland. Blokland et al. (2017) geven een overzicht van stimulerende en verplichtende maatregelen om het aandeel weidende melkkoeien te verhogen. Kansrijke maatregelen zijn 1) gerichte communicatie en begeleiding van niet-weiders, 2) weiders voordelen bieden bij o.a. pacht, 3) een hogere weidepremie, 4) weidegang als voorwaarde bij bedrijfsuitbreiding, 5) weidegang in GLB en 6) weidegang wettelijk verplichten. Iedere maatregel heeft zeker een positief effect om weidegang te bevorderen, maar hebben qua uitvoerbaarheid en haalbaarheid voor- en nadelen. Daarnaast kan de verantwoordelijke uitvoerende partij per maatregel verschillen en kan liggen bij zowel zuivelbedrijven als overheden.

Borging

Controle op weidegang verloopt momenteel via de zuivelketen. Stichting Weidegang zorgt voor de borging van weidezuiwel en de uitgifte van het Weidemelklogo. Weidemelk is melk afkomstig van boerderijen waar de koeien van het voorjaar tot in het najaar ten minste 120 dagen per jaar, minimaal 6 uur per dag in de wei lopen. De zuivelverwerkers zijn er zelf voor verantwoordelijk dat veehouders de richtlijnen van weidemelk volgen. In de praktijk komt het er veelal op neer dat de controle in Nederland wordt uitbesteed aan zuivellaboratoria (via infrarood onderzoek in melk). Daarnaast worden de veehouders die zich hebben aangemeld als leverancier van weidemelk jaarlijks, onaangekondigd, gecontroleerd. Verder zijn er ook (sensor)technieken beschikbaar, zoals bewegingssensoren en weidepoortjes die weidegang kunnen meten.

Voor de emissieberekening wordt vooralsnog gebruikgemaakt van de opgaven voor de jaarlijkse landbouwtelling. Dit is een opgave door de boer zelf. Er zijn aanwijzingen dat opgaven niet altijd overeenkomen met de werkelijke weidegang en dat eerder te weinig dan te veel weidegang wordt opgegeven (pers. med. Jaap van Os, WUR).

5.2 Bemesting met watertoevoeging

5.2.1 Introductie maatregel

Het verdunnen van mest met water wordt als een mogelijkheid gezien om de ammoniakemissie te verlagen, omdat mest met water beter kan infiltreren in de bodem en de ammoniakconcentratie in de mest wordt verlaagd. De reductie van de uitstoot is afhankelijk van de mate van verdunning (Van Schooten et al., 2017).

Bij de mesttoediening worden sinds circa 1995 op alle grondsoorten emissiebeperkende toedieningstechnieken toegepast en zijn in sommige situaties eisen voor verdere emissiebeperking geïntroduceerd. Zo is de afgelopen jaren aangetoond dat de toediening van verdunde mest met een sleepvoetenmachine op veen- en kleigrasland tot een gelijkwaardig emissieniveau leidt als bij zodenbemesting, mits de mest verdund is volgens 2 delen mest 1 deel water (Huijsmans et al., 2017). Inmiddels is sleepvoettoediening alleen nog toegestaan indien de mest eerst verdund wordt. Op

zandgrond, waar de zodenbemester toegepast dient te worden, is in 2020 een onderzoek gestart naar emissiereductie van verdunde mest uitgereden met een zodenbemester op zandgrond (grasland).

Ook van het in kaart brengen en rekening houden met de weersomstandigheden tijdens en na de mesttoediening wordt een significant positief effect verwacht (Huijsmans et al., 2018). De mate waarin dit op regionale schaal effect heeft (niet alle mest kan tegelijkertijd tijdens de ideale weersomstandigheid uitgereden worden), is nog niet helder. In deze studie nemen we dit aspect niet mee.

Groenestein et al. (2017) geven in hun advies dat de emissie bij zodenbemesting met 25% kan worden gereduceerd ten opzichte van de huidige ammoniakemissiefactor van 19%³² (het percentage van de TAN in uitgereden mest dat als NH₃-N vervluchtigt) voor zodenbemesting.

Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) schatten³³ in hun advies (CDM, 2020a) dat een ammoniakemissiereductie van gemiddeld 25% haalbaar moet zijn als bij toepassing van zodenbemesting met verdunde mest (1 deel water, 2 delen mest) de sleufbreedte en -diepte juist zijn afgesteld en de hoeveelheid mest niet te groot is (waardoor de mest goed in de sleuf past). Het betreft een schatting voor zodenbemesting toegepast op zandgrond (grasland); experimentele data ontbreken. Deze schatting passen we toe bij zodenbemesting op grasland in Gelderland.

5.2.2 Resultaat

Tabel 5.4 en 5.5 en figuur 5.3 en 5.4 geven de resultaten weer. In totaal vindt er door met water verdunde mest aan te wenden op grasland 1,02 kton NH₃-reductie van de totale emissie (18,4 kton NH₃, 6% reductie) plaats. De emissiereductie vindt enkel plaats bij de aanwendingsemissies en bedraagt 15% van de totale aanwendingsemissie in Gelderland (7,1 kton NH₃, zie tabel 3.1).

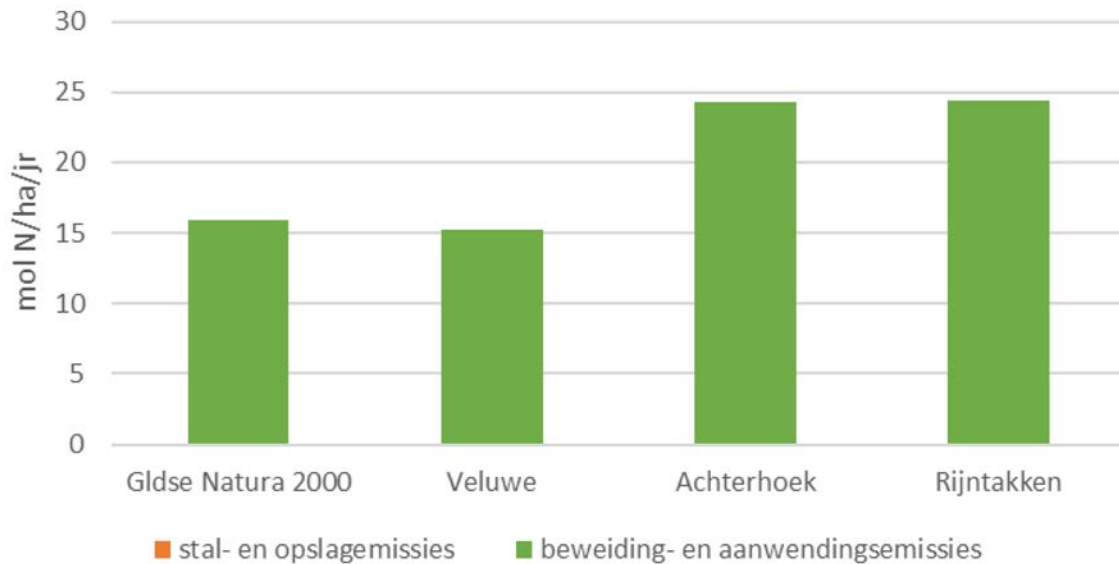
Tabel 5.4 Emissie- en depositiereductie ten gevolge van maatregel 'verdunnen van mest met water' op de Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Emissies vanuit	Reductie ammoniakemissie		Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000 gebieden
	kton NH ₃	%*	mol N/ha/jr
Stal- en opslag	0	0%	0
Beweiding- en aanwending	1,02	15%	16
Totaal Gelderse landbouw	1,02	6%	16

* ten opzichte van totale Gelderse emissies in tabel 3.1, van respectievelijk 11,2 kton uit stal en opslag, 7,1 kton uit beweiding en aanwending en 18,4 kton totaal.

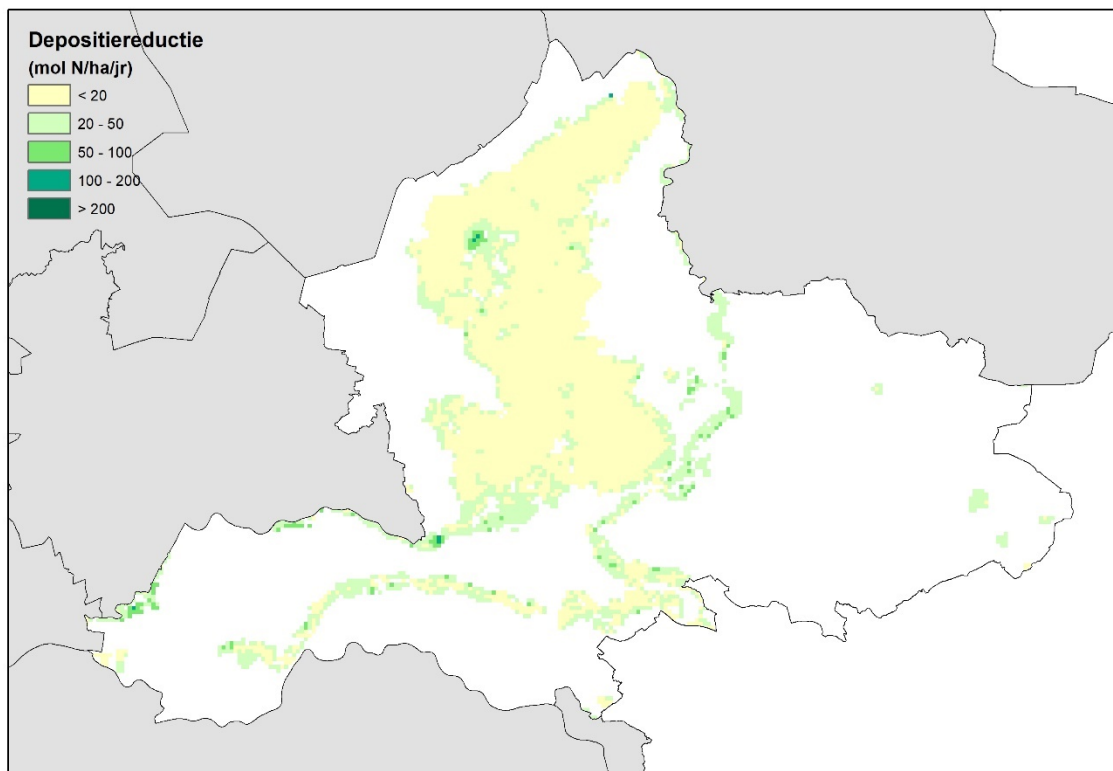
³² Is recentelijk bijgesteld van 19 naar 17%, maar nog niet meegenomen in de modelberekeningen.

³³ Schatten, het is nog niet gemeten/onderbouwd met meetresultaten. Dat onderzoek vindt momenteel plaats en is niet bemoeidigend. Er worden nog geen robuuste emissiereducties gemeten (zie par. 2.4.).



Figuur 5.3 Gemiddelde depositiereductie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden en gevolge van de maatregel 'verdunnen van mest met water' voor Gelderse bedrijven voor de Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en per GMS-deelgebied. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

De maatregel verdunnen van mest geeft een depositiereductie van gemiddeld 16 mol N/ha/jaar (tabel 5.3), met in enkele Natura 2000-gebieden uitschieters van bijna 40 mol N/ha/jaar (figuur 5.4).



Figuur 5.4 Depositiereductie per 500x500 m in de Natura 2000-gebieden in Gelderland als gevolg van maatregel 'verdunnen van mest met water'. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Het grootste depositiereductie-effect wordt bereikt in de Rijntakken, de Achterhoek, ten zuidwesten van de Veluwe en rondom de Agrarische Enclave (figuur 5.4). De hoogste bijdrage aan reducties wordt

met name gerealiseerd door percelen aan de rand van de natuurgebieden binnen 2 km. Daar geeft 32% van de totale emissiereductie ruim 50% van de totale depositiereductie.

Tabel 5.5 Reductie in ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 ten gevolge van de maatregel 'verdunden met mest' op Gelderse bedrijven, uitgesplitst naar zones rondom de Natura 2000-gebieden. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen Gelderland	Emissie (kton NH ₃)				Depositie (mol N ha/jaar)	
	Stal en opslag	Beweiding en aanwending	Totaal		abs.	%
			abs.	%		
< 500 m*	0,00	0,13	0,13	12%	5	30%
500-2000 m	0,00	0,21	0,21	20%	4	22%
2000-5000 m	0,00	0,32	0,32	32%	5	29%
> 5000 m	0,00	0,37	0,37	36%	3	19%
Totaal	0,00	1,02	1,02	100%	16	100%

* incl. agrarisch areaal in de Natura 2000-gebieden.

5.2.3 Discussie

Kosten

Over de kosten van deze maatregel is nog weinig bekend. In gebieden waar waterbeschikbaarheid (zoals op de drogere zandgronden) een knelpunt kan zijn, is een waterbassin nodig waarvan de initiële investeringskosten per bedrijf op circa €30.000,- geschat zijn (PBL, 2020). Directe jaarlijkse kosten komen voort uit de grotere volumes die uitgereden moeten worden bij het aanwenden van mest. Een factsheet van Deltaplan agrarisch waterbeheer³⁴ rekent uit dat de extra kosten bij 2 delen mest op 1 deel water 62,5 euro per ha bedragen. De baten komen voort uit een hogere gewasopbrengst en besparing op kunstmest, maar veldonderzoek levert daarover nog geen eenduidige resultaten op.

Gelderland heeft ruim 2.600 melkveebedrijven en ongeveer 150.000 ha grasland. De initiële kosten voor de waterbassins bedragen dan maximaal 80 miljoen euro (als alle melkveebedrijven er een nodig hebben) en circa 9,5 miljoen euro op jaarbasis aan extra kosten (gemiddeld 3.600 euro per bedrijf), zonder rekening te houden met de mogelijk baten.

Van den Born et al. (2020) geven aan dat de nationale kosten 28 mln. €/jaar bedragen voor een reductie van 2 kton NH₃. Iedere kton NH₃-reductie kost 14 mln. €/jaar. Kosten voor de Gelderse landbouw, waar reductie circa 1 kton NH₃ bedraagt, is dan 14 mln. € per jaar. Dit is 0,89 mln. € per mol/ha/jaar reductie (14 mln. € /16 mol/ha/jaar).

Aanname emissiereductie, uitvoering en haalbaarheid

Belangrijkste kanttekening is dat er nog geen onderzoeksresultaten beschikbaar zijn van de effecten van verdunden van mest bij zodenbemesting op zandgrond op de reductie van de ammoniakemissie. Daar wordt momenteel onderzoek naar gedaan. Tot die tijd blijft het reductiepercentage van deze maatregel een inschatting. Onderzoekers verwachten uit eerste meetresultaten dat het reductiepercentage van 25% in de praktijk niet gehaald wordt. Eerste voorlopige meetresultaten laten geen robuuste lagere emissie zien, soms zelfs een toename van de emissie (pers. med. Jan Huijsmans, WUR). Het ziet er dus naar uit dat het effect van deze maatregel nihil is.

Verder is aangenomen dat de maatregel op alle graslanden op alle typen grond met een zodenbemester wordt toegepast in Gelderland. In praktijk wordt op klei en veen al wel water verdunde mest toegepast, maar dan als wettelijke verplichting met een sleepvoetbemester als alternatief voor

³⁴ https://agrarischwaterbeheer.nl/system/files/documenten/pagina/fs_24_verdunden_van_mest.pdf

een zodenbemester³⁵. Als deze wettelijk verplichting geldig blijft als alternatief voor een zodenbemester wordt de emissiereductie licht overschat.

De effecten van mestverdunding op lachgasemissie zijn onbekend, maar een toename mag niet worden uitgesloten. Het risico op uit- en afspoeling van stikstof en fosfaat zal niet of nauwelijks veranderen, omdat de hoeveelheid water die wordt toegediend beperkt is ten opzichte van het neerslagtekort in het groeiseizoen en de stikstofbenutting door het gewas neemt mogelijk iets toe (CDM, 2020). De hoeveelheid mest die moet worden toegediend neemt toe bij verdunding. Dit vraagt om extra mesttransport en dus brandstof en dit leidt tot een hogere CO₂-emissie.

Voor het verdunnen van mest is veel water nodig. In water- en slotenrijke gebieden met voldoende water in de zomer hoeft dit geen probleem te zijn. Op de drogere zandgronden, waar watertekorten zijn in droge zomers, kan de waterbeschikbaarheid wel een knelpunt vormen.

Borging

Borging van deze maatregel is momenteel nog niet geregeld. Bij controle moeten boeren aantonen dat ze mest verdunnen. Volgens de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) zijn daar geen regels voor. In Proeftuin Veenweiden is onderzoek gedaan om de mestsamenstelling met behulp van sensoren en dataloggers in beeld te brengen (Migchels, 2019). De kosten daarvan moet afgewogen worden tegen in welke mate het beleid zekerheid wenst ten aanzien van handhaving en controle. Ook is een CDM advies Borging alternatieve mesttoedieningssystemen beschikbaar (CDM, 2017). Daarin wordt aangegeven dat borging en controle van een juiste werking van de alternatieve toedieningssystemen met technische voorzieningen aanzienlijke investeringen van de gebruiker vergt (indicatie: meer dan 15.000 Euro per toedieningssysteem).

5.3 Beoogde maatregelen kalverhouderij

5.3.1 Introductie maatregel

De kalverhouderij is een belangrijke sector in Gelderland. De sector concentreert zich met name in en rondom de Veluwe (o.a. Agrarische Enclave en Gelderse Vallei). De vleeskalverhouderijen zijn hier enkele decennia geleden gerealiseerd op de 'arme' gronden van de Veluwe, omdat ander agrarisch gebruik daar minder efficiënt was. Deze vleeskalverhouderijen zijn nog steeds op dezelfde plek aanwezig: aan de randen van de Veluwe nabij natuurgebieden, waar ze een hoge depositie veroorzaken op Natura 2000-gebieden. Het laatste decennium zijn veel kleinere bedrijven beëindigd, maar de omvang van de kalverhouderij is in zowel Nederland als Gelderland gegroeid. Enerzijds door de groei van de melkveestapel na het wegvallen van de melkquotering en anderzijds door een toename van de import van nuchtere kalveren. Vleeskalverhouderijen zijn niet-grondgebonden, de mest (kalvergier) wordt grotendeels afgevoerd en verwerkt.

De sector is zelf bezig met optimalisering van haar keten en maatregelen voor verduurzaming van de sector³⁶ en deze zijn hier overgenomen als bronmaatregel. Daarnaast heeft de provincie Gelderland afgelopen jaar een opkoopregeling Kalverhouderij ingesteld. Daarvoor hebben circa 100 bedrijven zich aangemeld.

Indien deze 100 aangemelde bedrijven opgekocht worden, krimpt de kalverhouderij in Gelderland met 13%. Daarmee wordt eenzelfde krimp gerealiseerd als met 20% daling van de import. De maatregel is dus als volgt doorgerekend: aankoop van 100 aangemelde bedrijven (enkel reductie in stal- en opslagemissie) en alle stallen voldoen minimaal aan 2,5 kg ammoniakemissie per kalverplaats per jaar.

³⁵ Vanaf 2019 gelden specifieke regels voor drijfmest op klei- en veengrond. Daar mag geen bemester meer gebruikt worden, waarmee de mest tussen het gras uitgereden wordt, beter bekend als het sleepvoetverbod. Er is één uitzondering op het sleepvoetverbod en dat is als de mest met water verdund wordt met minimaal 2 delen mest en 1 deel water.

³⁶ <https://www.kalversector.nl/wp-content/uploads/2019/09/Sectorplan-Versnelling-Verduurzaming-Kalverhouderij.pdf>

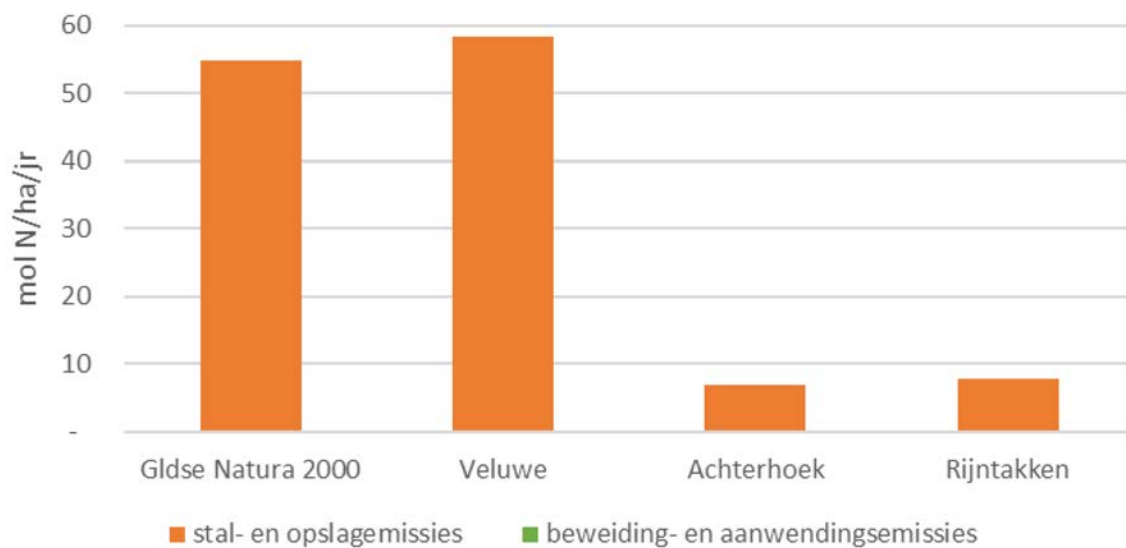
5.3.2 Resultaat

Tabel 5.6 en 5.7 en figuur 5.5 en 5.6 geven de resultaten weer. In totaal vindt er door de maatregelen in de kalverhouderij 0,82 kton NH₃-reductie van de totale emissie (18,4 kton NH₃, 4% reductie) plaats. De emissiereductie vindt enkel plaats bij de stal- en opslagemissies en wel 7% van de Gelderse stal- en opslagemissie (11,2 kton NH₃, tabel 3.1). Bij maatregelen in de kalverhouderij nemen de aanwendingsemisies iets toe (negatieve reductie). Dit komt omdat de TAN in kalvermest toeneemt als gevolg van emissiearmere stallen. Er vervluchtigt dus minder ammoniak uit de mest in de stal, wat resulteert in meer TAN in toe te dienen mest en daardoor hogere emissies bij aanwenden. Verder wordt de regionale mestruimte die ontstaat door minder kalvermest (13% minder dierplaatsen per jaar) opgevuld met andere mest. Er is immers sprake van een overschot aan dierlijke mest in Gelderland.

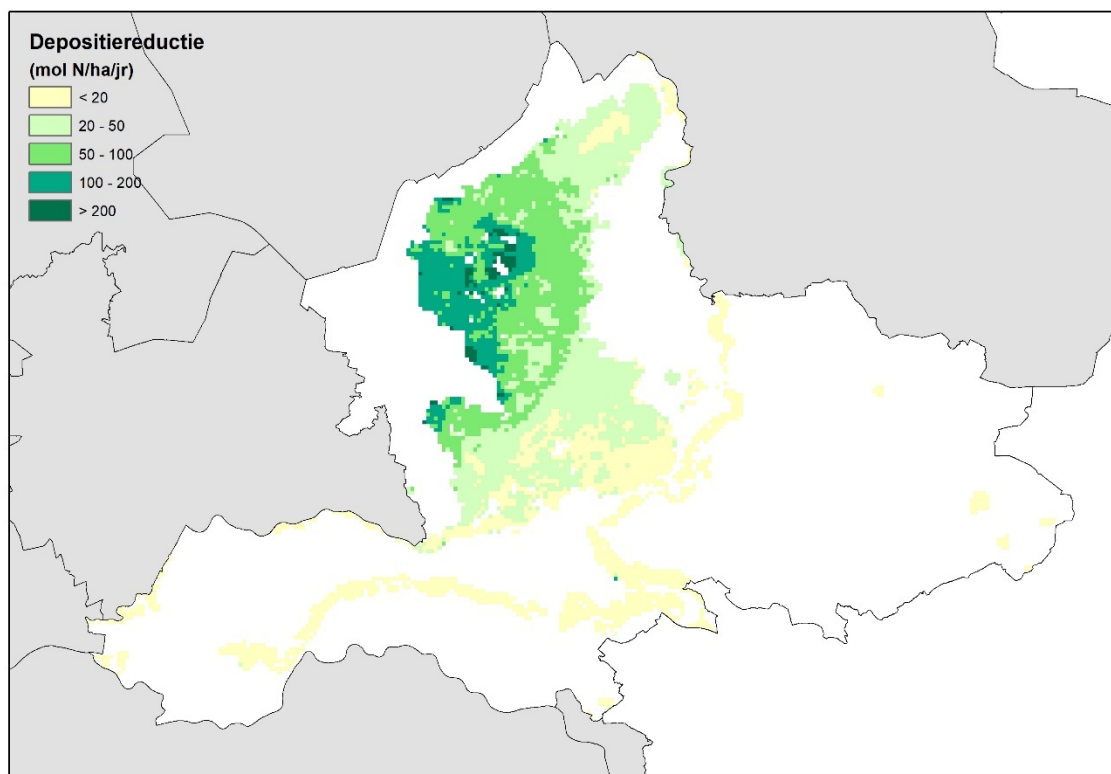
Tabel 5.6 Emissie- en depositiereductie ten gevolge van maatregelen kalverhouderij in Gelderland. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Emissie uit:	Reductie Ammoniakemissie		Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000 gebieden
	kton NH ₃	%*	mol N/ha/jr
Stal- en opslag	0,83	7%	55
<i>Aankoop 100 kalverhouderijen</i>	0,29		22
<i>Aanpassen overige stallen</i>	0,54		33
Beweiding- en aanwending	-0,01	0%	0
Totaal Gelderse landbouw	0,82	4%	54

* ten opzichte van totale Gelderse emissies in tabel 3.1, van respectievelijk 11,2 kton NH₃ uit stal en opslag, 7,1 kton NH₃ uit beweiding en aanwending en 18,4 kton NH₃ totaal.



Figuur 5.5 Gemiddelde depositiereductie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden ten gevolge van de maatregelen kalverhouderij voor Gelderse bedrijven voor de Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en per GMS-deelgebied. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur 5.6 Depositiereductie per 500x500 m in de Natura 2000-gebieden in Gelderland ten gevolge van maatregelen kalverhouderij op Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

In vergelijking met de andere bronmaatregelen is het effect van maatregelen in de kalverhouderij op de gemiddelde depositiereductie een stuk hoger, 55 mol N/ha/jaar. Het effect op de depositie is lokaal, in het westen van de Veluwe waar de kalverhouderij zich concentreert, en kent uitschieters tot wel meer dan 200 mol N/ha/jaar reductie.

De grootste bijdrage aan de reductie van de depositie wordt geleverd door kalverhouderijbedrijven binnen 2 km van het Natura 2000-gebied (zie tabel 5.7).

Tabel 5.7 Reductie in ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 ten gevolge van de maatregel kalverhouderij voor Gelderse bedrijven, uitgesplitst naar zones rondom de Natura 2000-gebieden. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen Gelderland	Emissie (kton NH ₃)		Totaal		Depositie (mol N ha/jaar)	
	Stal en opslag	Beweiding en aanwending	abs.	%	abs.	%
< 500 m*	0,13	0,00	0,13	15%	15	27%
500-2000 m	0,27	0,00	0,26	32%	18	34%
2000-5000 m	0,26	0,00	0,25	31%	14	26%
> 5000 m	0,17	0,00	0,17	21%	7	14%
Totaal	0,83	-0,01	0,81	100%	54	100%

* incl. agrarisch areaal in de Natura 2000-gebieden.

Kosten

De kosten voor aankoop van de 100 aangemelde kalverbedrijven met totaal 60.000 vleeskalveren bedragen – conform de normbedragen voor de opkoopregeling van €461 per dierplaats (zie bijlage 1) – ongeveer 28 miljoen euro. Voor de 20 miljoen euro die provincie Gelderland beschikbaar heeft gesteld, kunnen naar schatting van de provincie zo'n vijftien bedrijven worden uitgekocht. Als we dit doortrekken, zal voor de aankoop van de 100 aangemelde bedrijven circa 130 miljoen nodig zijn. Reden voor het grote prijsverschil is mogelijk dat de provincie all-in koopt. Erven met opstallen en ook grond worden opgekocht zodat er mogelijkheden zijn om ruimtelijke ordening te stimuleren. Er kan mogelijk een combinatie met de landelijke beëindigingsregelingen (zie hoofdstuk 4) gemaakt worden. Ook daar zijn in de selectie van op te kopen bedrijven, kalverhouderijen geselecteerd (zie bijlage 3).

Van den Born et al. (2020) maken geen kosteninschattingen voor aankoop van kalverhouderijen. Wel schatten ze de kosten in voor andere intensieve veehouderijsectoren. Daar variëren per kg NH₃-emissiereductie de kosten van 13 tot 58 mln. €/jaar, met een gemiddelde van 38 mln. €/kg NH₃. Uitgaande van dit gemiddelde zijn de kosten voor Gelderland, waar de emissiereductie circa 0,29 kg NH₃ bedraagt, 11 mln. € per jaar. Dit is 0,5 mln. € per mol N/ha/jaar depositiereductie (11 mln. €/22 mol N/ha/jaar).

De kosten voor het emissiearm maken van stallen zijn onbekend. Puente-Rodríguez et al. (2021) schetsen een vijftal ontwerpconcepten die (bijna) praktijkrijp zijn voor aanpassing van bestaande vleeskalverstallen. De kosten voor deze concepten zijn niet uitgewerkt, maar worden als hoog ingeschat de onderzoekers. Uitgaande dat de kosteneffectiviteit vergelijkbaar is met stalaanpassingen in de melkveestal (per kg NH₃ emissiereductie kosten van 7,3-10,4 mln. €/jaar) betekent dit dat een reductie van 0,54 kg NH₃ in Gelderland ongeveer 4-6 mln. € aan jaarkosten geeft. Dit is 0,12-0,18 mln. € per mol N/ha/jaar depositiereductie (4 of 6 mln. €/33 mol/ha/jaar).

Aanname emissiereductie, uitvoering en haalbaarheid (en borging)

De maatregelen zijn gebaseerd op de maatregelen in het sectorplan 'Versnelling verduurzaming kalverhouderij'. Het sectorplan staat echter wel ter discussie. Minister Schouten vindt het voorstel van de sector positief, maar vindt het niet ver genoeg gaan en steunt de randvoorwaarden die de sector stelt aan de verduurzaming niet.³⁷ Ze heeft daarom zelf onderzoek laten doen naar de toekomst van de kalverhouderij. Dit heeft geresulteerd in een studie met drie scenario's die in beeld brengen welke structurele aanpassingen en systeemveranderingen kunnen bijdragen aan een verdere verduurzaming van de sector.³⁸ De genoemde scenario's moeten zich in de praktijk bewijzen op duurzaamheid, schaalbaarheid en verdienvermogen en daartoe wil de minister pilots starten. Hoe de noodzakelijke stappen in de duurzame ontwikkeling geborgd moeten worden, is dus vooralsnog onduidelijk.

Voor nieuwe stallen gelden de nieuwe emissiegrenswaarden van 2,5 kg NH₃/dierplaats. Voor bestaande stallen geldt deze nieuwe emissiegrenswaarde nog niet. In onze berekening zijn we ervan uitgegaan dat al de stallen aangepast of vervangen zijn en voldoen aan deze nieuwe normen. Dit zal, afhankelijk van het investeringsritme van de bedrijven (denk aan vervanging) en beschikbaarheid en betaalbaarheid van reductietechnieken, zeker nog jaren duren. Door het stimuleren en faciliteren van onderzoek (o.a. door provincies Gelderland en Noord-Brabant) wordt gekeken op welke wijze deze stallen aangepast kunnen worden. In hoeverre de beoogde emissie- en depositiereductie gehaald wordt, is vooralsnog moeilijk te voorspellen. De opgave is groot, 97% van de dierplaatsen dient aangepast te worden.

Verder is het netto-effect van de provinciale opkoopregeling nog onduidelijk. Er zijn meer aanvragen dan er momenteel aan budget beschikbaar is. Verder gelden voor het houden van vleeskalveren geen productierechten in het kader van de Meststoffenwet. Dit kan ertoe leiden dat een opgekocht bedrijf elders opnieuw vleeskalveren kan gaan houden (in geval er voldoende ontwikkelruimte is) en daarmee een deel van de bewerkstelligde reductie tenietdoet.

³⁷ Kamerbrief Duurzame Veehouderij (d.d. 4 september 2019) en Kamerbrief Voortgangsrapportage programma duurzame veehouderij (d.d. 22 oktober 2020).

³⁸ https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2021Z08168&did=2021D17998

Verder wil minister Schouten de kalvertransporten van langer dan acht uur verbieden. Hiermee komt een einde aan de import van kalveren uit onder andere Denemarken, Tsjechië, Ierland en de Baltische Staten.

5.4 Eiwitarm veevoer

5.4.1 Introductie maatregel

Stikstof is een essentieel bouwelement voor eiwit in plant en dier. Voer je minder eiwit, dan zit er in principe minder stikstof in de mest, urine of melk van de koe. Om de productie en de kwaliteit van melk op peil te houden en om te gaan met seizoenschommelingen in eiwitgehalte in het ruwvoerrantsoen, krijgen veel melkkoeien in de praktijk een beetje meer eiwit gevoerd dan eigenlijk nodig is. Via de mest wordt deze extra stikstof in de vorm van ammoniak weer geëmitteerd. Door te sturen op een vermindering van het eiwit in het rantsoen kan de stikstof in de mest en als gevolg daarvan de emissie van ammoniak verminderd worden. Dit geldt zowel voor emissie vanuit de stallen als emissie bij aanwending van de mest. Ingeschat wordt dat de melkveehouders in Nederland zo'n 10 procent minder eiwit kunnen voeren, zonder dat dat een nadelig effect heeft op de melk(productie) (pers. med. Jan Dijkstra, WUR). Dit lagere eiwitgehalte wordt lastiger te realiseren als het weideseizoen langer wordt. Gras heeft een hoog eiwitgehalte. Dan is het noodzakelijk om bij te voeren met eiwitarme bijproducten/krachtvoer die beschikbaar moeten zijn (zie ook hierboven bij beweiding).

In de varkenshouderij en pluimveehouderij is sturen op eiwitarmere voeren een stuk lastiger, want varkens worden al heel nauwkeurig gevoerd. Verder plaatsen Van den Born, et al. (2020) vraagtekens bij een grote verlaging van het ruwe eiwitgehalte. Ze geven aan dat het leidt tot risico's voor de diergezondheid en voor de productiviteit en dat nader onderzoek nodig is. Er is wellicht nog ruimte om emissie van ammoniak te verminderen via toevoeging van enzymen aan het varkensvoer. Bij (jonge) varkens zorgt het voor een lagere pH van urine en mengmest en daardoor minder ammoniakverlies uit urine (Groenestein, et al., 2017).

5.4.2 Resultaat

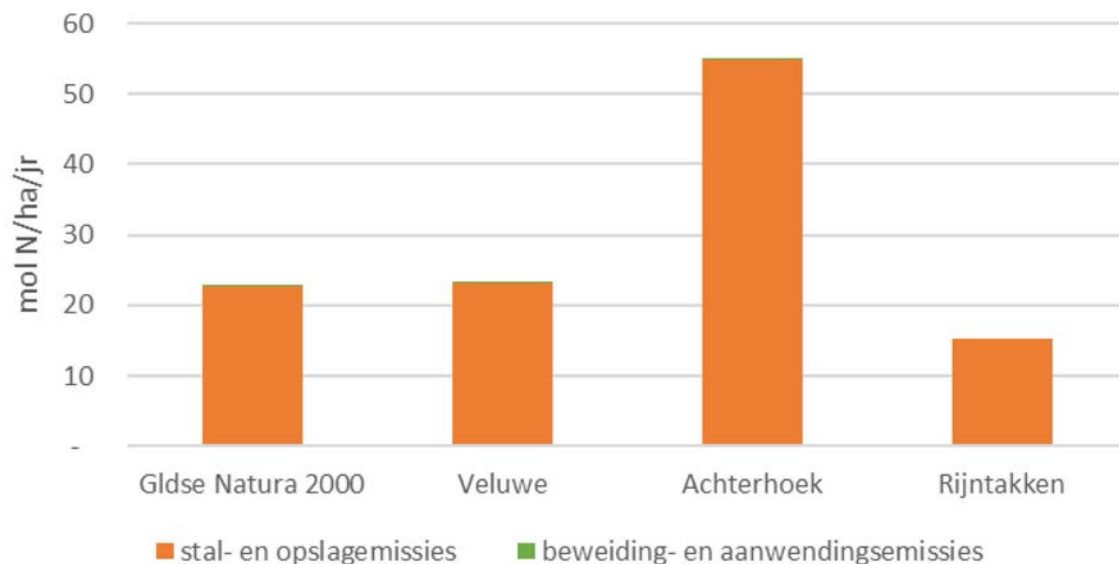
Tabel 5.8 en 5.9 en figuur 5.7 en 5.8 geven de resultaten weer. In totaal vindt er door eiwitarmere voeren 0,95 kton NH₃-reductie van de totale Gelderse emissie van 18,4 kton NH₃, 5% reductie, plaats. De emissiereductie vindt met name plaats bij de stal- en opslagemissies. De voermaatregel in de melkveehouderij geeft 0,55 kton NH₃ reductie en in de varkenshouderij 0,4 kton NH₃.

Eiwitarm voeren bij rundvee en varkens leidt met betrekking tot de aanwendingsemissies tot een beperkt effect. Dit is het gevolg van het effect dat deze maatregel heeft op het N-gehalte in dierlijke mest en daarmee op de mestverdeling. Doordat er in Nederland/Gelderland sprake is van een mestoverschot wordt de door deze maatregel ontstane mestruimte opgevuld met mest van elders of mest uit de eigen regio die anders elders wordt verwerkt en afgezet (tot maximaal de N-limiet of P-limiet, afhankelijk van welke van beide beperkend is). In het geval dat varkensmest daarbij vervangen wordt door rundermest (hogere TAN), kan het zelfs zo zijn dat de toedieningsemissie toeneemt.

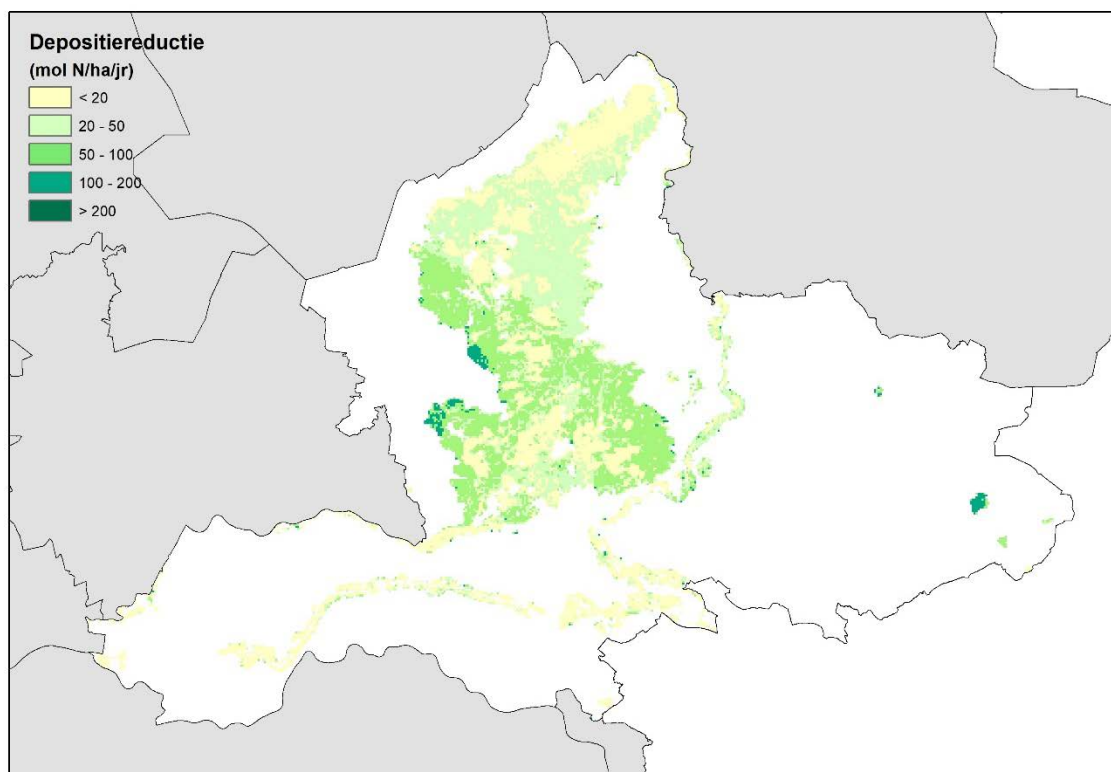
Tabel 5.8 Emissie en depositiereductie ten gevolge van maatregel 'eiwitarmere voeren' op Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Emissie uit:	Reductie ammoniakemissie		Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000 gebieden
	kton NH ₃	%*	mol N/ha/jr
Stal- en opslag	0,95	8%	23
Beweiding- en aanwending	0,004	0%	0
Totaal Gelderse landbouw	0,95	5%	23

* ten opzichte van totale Gelderse emissies in tabel 3.1 van respectievelijk 11,2 kton NH₃ uit stal en opslag, 7,1 kton NH₃ uit beweiding en aanwending en 18,4 kton NH₃ totaal.



Figuur 5.7 Gemiddelde depositiereductie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden ten gevolge van de maatregel 'eiwitarmere voeren' op Gelderse bedrijven voor de Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en per GMS-deelgebied. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur 5.8 Depositiereductie per 500x500 m in de Natura 2000-gebieden in Gelderland ten gevolge van maatregel 'eiwitarmere voeren'. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Het effect van eiwitarmere voeren geeft een gemiddelde depositiereductie van 24 mol N/ha/jaar, met in de Achterhoek uitschieters tot 55 mol N/ha/jaar reductie (figuur 5.7). Figuur 5.8 laat die ook zien; met name in de Achterhoek en op sommige locaties aan de randen van de Veluwe. In Rivierenland, waar de veedichtheid minder is, is het effect ook minder. Tabel 5.9 laat zien dat de emissiereductie vooral plaatsvindt op de wat grotere afstanden (bijna 80% van de emissiereductie op meer dan 2 km). De grootste bijdrage aan de depositiereductie komt van zone 2 km-5 km.

Tabel 5.9 Reductie in ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 ten gevolge van de maatregel 'eiwitarmere voeren' voor Gelderse bedrijven, uitgesplitst naar zones rondom de Natura 2000-gebieden. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen Gelderland	Emissie (kton NH ₃)				Depositie (mol N ha/jaar)	
	Stal en opslag	Beweiding en aanwending	Totaal		abs.	%
			abs.	%		
< 500 m*	0,04	0,00	0,04	5%	2	9%
500-2000 m	0,16	0,00	0,16	17%	6	27%
2000-5000 m	0,29	0,00	0,29	30%	8	36%
> 5000 m	0,45	0,00	0,46	48%	6	28%
Totaal	0,95	0,00	0,95	100%	23	100%

* incl. agrarisch areaal in de Natura 2000-gebieden.

5.4.3 Discussie

Kosten

Bij de melkveehouderij kan deze verandering in de samenstelling van het rantsoen zonder specifiek aanvullende kosten worden gedaan of wegen de kosten ruimschoots op tegen de baten (Groenestein et al., 2019). Het vergt wel een aanpassing van het voer- en diermanagement van de melkveebedrijven. Dat leidt tot kosten voor ondersteuning bij de kennisopbouw, zowel financieel bij de aanpassing van opleidingsmateriaal als scholingskosten voor de melkveehouders. Toevoeging van benzoëzuur aan het veevoer voor vleesvarkens met 5 tot 10 g/kg leidt tot een voerprijsstijging van circa € 5,25 tot € 10,36 per vleesvarkensplaats per jaar (Groenestein et al., 2017).

Van den Born et al. (2020) geven aan dat de nationale kosten van een eiwitarmere rantsoen bij melkvee 8 mln. €/jaar bedragen voor een emissiereductie van 3,2-6,4 kton NH₃. Iedere kton NH₃-reductie kost dan 1,3-2,6 mln. €/jaar. Kosten voor Gelderland, waar de reductie voor eiwitarm voeren bij melkvee circa 0,55 kton NH₃ bedraagt, is dan 1,0-2,0 mln. € per jaar. De nationale kosten van een eiwitarmere rantsoen bij varkens bedraagt 60 mln. €/jaar voor een reductie van 1,2-2,4 kton NH₃. Iedere kton NH₃-reductie bedraagt dan 25-50 mln. €/jaar. Kosten voor Gelderland, waar de reductie voor eiwitarm voeren bij varkens circa 0,4 kton NH₃ bedraagt, zijn dan 10-20 mln. € per jaar. Totaal bedragen de kosten voor eiwitarmere voeren in Gelderland 11-22 mln. € per jaar. Dit is 0,45-0,90 mln. € per mol N/ha/jaar depositiereductie (11 of 22 mln. € / 23 mol N/ha/jaar).

Aanname emissiereductie, uitvoering en haalbaarheid

Eiwit is belangrijk voor een goede melkproductie- en kwaliteit. Melkveehouders sturen daarom op eiwit in het rantsoen en veel koeien krijgen in de praktijk een beetje meer eiwit dan ze eigenlijk nodig hebben. Eiwit krijgen de koeien binnen via ruwvoer (gras, graskuil, hooi en snijmais) en krachtvoer (o.a. bijproducten van voedingsmiddelen voor mensen). Sturen op eiwit via gras is in de praktijk best lastig en hangt o.a. samen met het bemestingsniveau, droge stofopbrengst, het ras en het moment van maaien (jonger gras heeft een hoger eiwitgehalte). Krachtvoer is een meer stuurbare eiwitbron en kan door de voerbedrijven op maat gemaakt worden. Dit geeft de boer de mogelijkheid om het eiwit in het hele rantsoen te optimaliseren voor een goede melkproductie en gezonde dieren. Uiteindelijk verschilt de effectiviteit de maatregelen sterk per bedrijf.

Benzoëzuur toevoegen aan het varkensvoer heeft een positief effect op het technisch resultaat. Het zuur zorgt voor een betere darmgezondheid van het varken en verhoogt daarmee de productie. Benzoëzuur is daarmee ook in te zetten als vervanger van antibioticum in het voer. De maatregel vraagt in eerste plaats een aanpassing in de productie door veevoerbedrijven en kan relatief snel ingevoerd worden. Wel geldt dat het ruw eiwitgehalte van veevoer voor een aantal diercategorieën de afgelopen jaren al flink is verlaagd (mede vanwege de kostenvoordelen die dit oplevert), zodat het potentieel voor verdere emissiereductie is afgenomen (Van den Born et al., 2020).

Borging

Het eiwitarmere voeren in de melkveehouderij heeft als groot knelpunt dat de implementatie moeilijk te controleren is en ook moeilijk te handhaven. Nu vindt monitoring op nationaal niveau plaats via voergetallen van het CBS en op lange termijn zou een optie kunnen zijn om dit op bedrijfsniveau via de Kringloopwijzer te regelen. Bij dit laatste speelt dat de kwaliteit van de Kringloopwijzer nog onvoldoende is voor monitoring van de melkveehouderij. Dit hangt deels samen met de kwaliteit van de data, fraudegevoeligheid en huidige ongeschiktheid voor gemengde bedrijven. De potentie is wel aanwezig, maar verbetering op deze aspecten is vereist. Belangrijk daarbij is dat de kwaliteit van de ingevoerde gegevens voldoende is en geaccepteerd wordt door alle betrokkenen.

Bij eiwitarmere voer in de varkenshouderij is controle op het niveau van diervoederbedrijven relatief eenvoudig vorm te geven, aangezien er zich in Nederland een beperkt aantal diervoederbedrijven bevindt. Punt van aandacht is de invoer van veevoer uit het buitenland (Van den Born et al., 2020).

5.5 Emissiearme stalsystemen

5.5.1 Introductie maatregel

Op veel veehouderijbedrijven zijn nog traditionele stalsystemen in gebruik waar geen voorzieningen aanwezig zijn om de uitstoot van ammoniak te beperken. In een emissiearme stal kan de uitstoot van ammoniak tegengegaan worden door de mest snel te verwijderen met mestbanden of mestschuiven, de vloer of mestkelder aan te passen door bijvoorbeeld hellende vloeren of mestkoeling of door het installeren van een luchtwasser. We hebben het effect doorgerekend indien alle traditionele stallen met melkvee, vleesvarkens, leghennen en vleeskuikens zouden zijn vervangen door deze emissiearmere systemen. Emissiearme stallen in de vleeskalverhouderij is meegenomen in de maatregelen kalverhouderij en niet in deze maatregel.

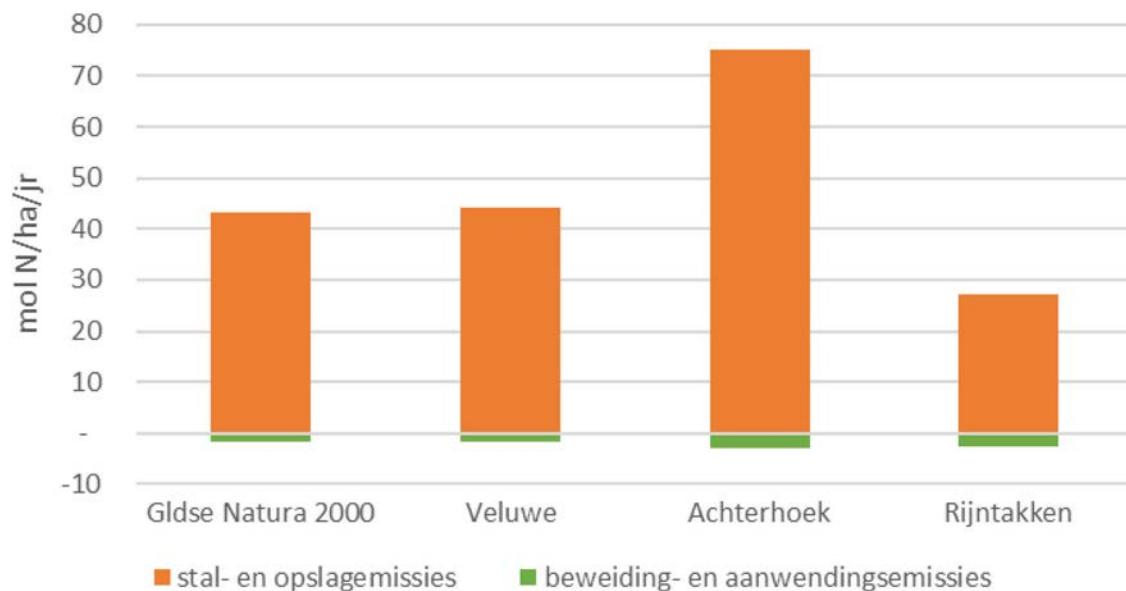
5.5.2 Resultaat

Tabel 5.10 en 5.11 en figuur 5.9 en 5.10 geven de resultaten weer. In totaal vindt er door de aanpassing van alle stallen naar emissiearmere stallen circa 1,50 kton NH₃-reductie van de totale emissie van 18,4 kton NH₃, 8% reductie, plaats. De emissiereductie vindt plaats bij de stal- en opslagemissies. De verdeling van deze reductie per diercategorie is: rundvee 0,98 kton NH₃, varkens 0,5 kton NH₃ en pluimvee 0,16 kton NH₃. Het gaat om respectievelijk 18, 34 en 8% emissiereductie per diercategorie. De beweiding- en aanwendingsemissies nemen toe (negatieve waarde) vanwege de hogere TAN in de uit te rijden mest.

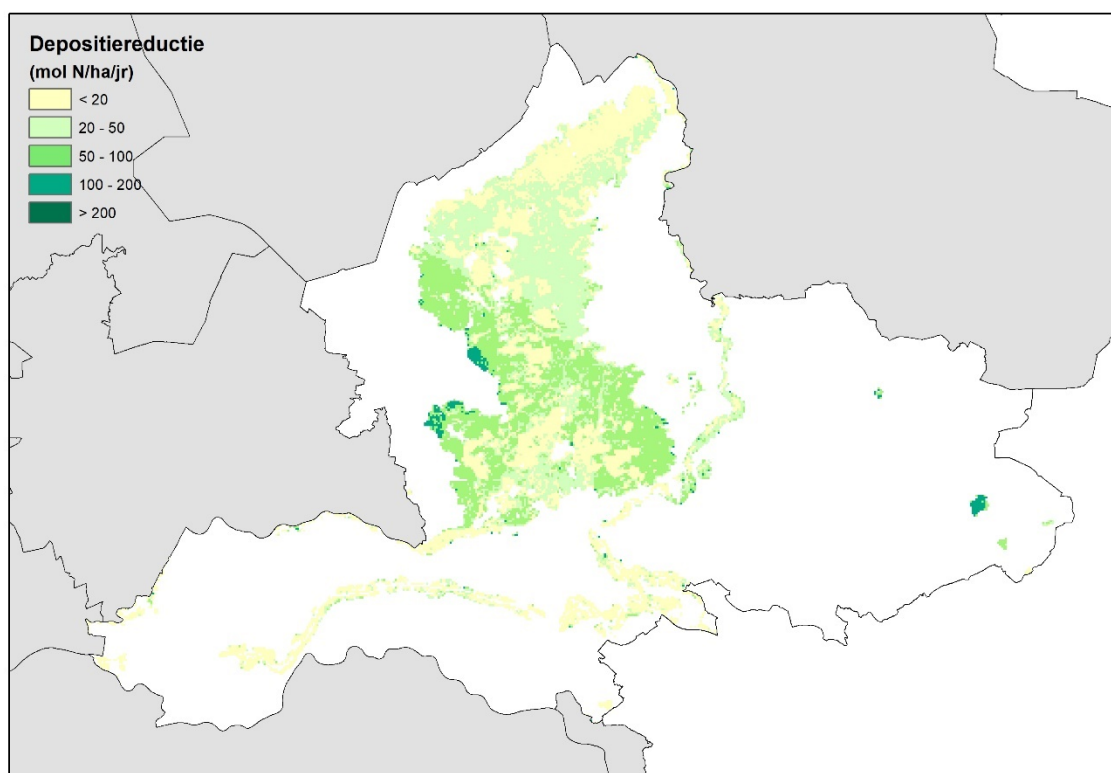
Tabel 5.10 Emissie- en depositiereductie ten gevolge van maatregel 'emissiearme stalsystemen' op Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Emissie uit:	Reductie Ammoniakemissie		Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000 gebieden
	kton NH ₃	%*	mol N/ha/jr
Stal- en opslag	1,64	15%	43
Beweiding- en aanwending	-0,11	-2%	-1
Totaal Gelderse landbouw	1,50	8%	42

* ten opzichte van totale Gelderse emissies in tabel 3.1, van respectievelijk 11,2 kton NH₃ uit stal- en opslag, 7,1 kton NH₃ uit beweiding en aanwending en 18,4 kton NH₃ totaal.



Figuur 5.9 Gemiddelde depositiereductie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden ten gevolge van de maatregel 'emissiearme stalsystemen' op Gelderse bedrijven voor de Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en per GMS-deelgebied. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur 5.10 Depositiereductie per 500x500 m in de Natura 2000-gebieden in Gelderland ten gevolge van maatregel 'emissiearme stalsystemen'. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Het effect van emissiearme stallen geeft een gemiddelde depositiereductie van 42 mol N/ha/jaar, met in sommige Natura 2000-gebieden, zoals Korenburgerveen, uitschieters tot bijna 90 mol N/ha/jaar. Aan de westelijke en zuidoostelijke randen van de Veluwe en in de Achterhoek is het effect het grootst. In de Rijntakken, waar de dichtheid aan stal- en opslagemissies vanuit stallen lager is, is het effect minder.

Tabel 5.11 laat zien dat de effectiviteit van de maatregel in de zones dicht bij de stikstofgevoelige natuur het grootst is; binnen 2 km realiseer je 21% emissiereductie en 34% depositiereductie, maar de grootste emissiereductie vindt plaats buiten de 2km-zone (79%) en draagt bij aan 65% van de depositiereductie.

Tabel 5.11 Reductie in ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 ten gevolge van de maatregel 'emissiearme stalsystemen' voor Gelderse bedrijven, uitgesplitst naar zones rondom de Natura 2000-gebieden. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen Gelderland	Emissie (kton NH ₃)				Depositie (mol N ha/jaar)	
	Stal en opslag	Beweiding en aanwending	Totaal		abs.	%
			abs.	%		
< 500 m*	0,08	-0,01	0,07	4%	3	8%
500-2000 m	0,28	-0,02	0,26	17%	11	26%
2000-5000 m	0,52	-0,03	0,48	32%	16	37%
> 5000 m	0,76	-0,04	0,72	47%	12	28%
Totaal	1,64	-0,11	1,53	100%	42	100%

* incl. agrarisch areaal in de Natura 2000-gebieden.

5.5.3 Discussie

Kosten

Stalaanpassingen in de melkveehouderij kunnen op verschillende manieren en met verschillende technieken worden uitgevoerd, zoals vloeraanpassingen of luchtventilatie en -zuivering. De kosten en de kosteneffectiviteit verschillen daardoor ook. Groenestein et al. (2017 en 2019) geven een overzicht van deze diverse stalmaatregelen en de bijbehorende kosten per vermeden kg NH₃. De kosten variëren van 7 tot 45 mln. €/ kton NH₃/jaar reductie. Van den Born et al. (2020) geven aan dat:

- De nationale kosten van stalaanpassingen bij melkvee 27 mln. €/jaar bedragen voor een reductie van 2,6-3,7 kton NH₃. Iedere kton NH₃ reductie kost dan 7,3-10,4 mln. €/jaar. Daarmee zitten ze aan de onderkant van de inschattingen van Groenestein et al. (zie hierboven). Kosten voor Gelderland, waar de reductie voor stalaanpassingen bij melkvee circa 0,8 kton NH₃ bedraagt, is dan 6,0-8,0 mln. € per jaar (conform van den Born et al. 2020).
- De nationale kosten van stalaanpassingen bij varkens 34 mln. €/jaar bedragen voor een reductie van 1,4-2,0 kton NH₃. Iedere kton NH₃-reductie kost dan 17,0-23,4 mln. €/jaar. Kosten voor Gelderland, waar de reductie door stalaanpassingen bij varkens circa 0,5 kton NH₃ bedraagt, is dan 9-12 mln. € per jaar.

Voor stalaanpassingen bij pluimvee geven Van den Born et al. (2020) geen kostenindicatie. Omdat de reductie van pluimvee-emissie in Gelderland maar 9% van de totale reductie bij stalaanpassingen bedraagt, verhogen we het totaal aan kosten voor de varkens en rundvee met 9%. Totaal komt dat uit op 15-23 mln. € per jaar. Dit is 0,37-0,54 mln. € per mol N/ha/jaar reductie (15 of 23 mln. € / 42 mol/ha/jaar).

Aanname emissiereductie, uitvoering en haalbaarheid

Stalaanpassingen om emissies te vermijden vergen vaak grote investeringen en komen vaak aan de orde als een veehouder de stal wil vervangen of aanpassen. In een nieuwe stal zijn meerkosten vaak lager dan bij aanpassing van bestaande stallen. Volledige implementatie van deze maatregel duurt dan vermoedelijk ook lang. Daarnaast speelt dat er bij de stalaanpassingen steeds integraler gekeken dient te worden. Er liggen namelijk ook opgaven voor reductie van broeikasgassen, geur en fijnstof en aanpassingen dienen daarnaast bij te dragen aan diergezondheid en -welzijn. Innovaties met betrekking tot deze integrale emissiearme stallen zijn nog volop in ontwikkeling en nog lang niet gangbaar.

Tot slot zijn er twijfels over de effectiviteit van emissiearme stallen. CDM (2020b) vermoedt dat de ammoniakemissie uit emissiearme stallen wordt onderschat en geeft aan dat dit wordt bevestigd door onafhankelijke signalen uit de praktijk. Het adviseert het ministerie dan ook om meer metingen in de

praktijk te doen, omdat de effectiviteit van de werking van emissiearme stallen van veel factoren afhankelijk is.

Borging

Emissiearmere stallen kunnen via de gebruikelijk weg via het landelijk spoor van Besluit emissiearme huisvesting verplicht worden door per diercategorie een maximale emissiefactor vast te leggen. Provincie Noord-Brabant heeft via de verordening natuurbescherming veehouders verplicht hun verouderde stallen aan te passen aan strengere emissiereductie-eisen. Dit zijn strengere eisen (in termen van emissie en realisatietermijn) dan via het landelijk spoor gelden.

Verder wordt het in de toekomst mogelijk om de werking van huidige en toekomstige emissiearme technieken realtime te volgen, effectief te managen en beter te borgen. Deze ontwikkeling maakt het ook mogelijk stapsgewijs over te schakelen naar een regulering van stalemissies via doelvoorschriften i.p.v. middelvoorschriften. Door deze wijze van reguleren wordt de verantwoordelijkheid voor effectief functioneren van emissiearme systemen bij de betrokken bedrijven gelegd, is betere borging mogelijk en wordt een veel grotere mate van flexibiliteit in combinatie met toe te passen emissiearme maatregelen gecreëerd (CDM, 2020b).

5.6 Totaalpakket bronmaatregelen

5.6.1 Introductie maatregel

De effecten van de maatregelen afzonderlijk kunnen niet zomaar bij elkaar opgeteld worden. De maatregelen kunnen elkaar onderling namelijk beïnvloeden. We hebben de vijf maatregelen daarom ook als geheel doorgerekend, waarbij ook de onderlinge afhankelijkheden, zoals bij eiwitarm voeren en meer beweiding sprake is, zijn meegenomen.

5.6.2 Resultaat

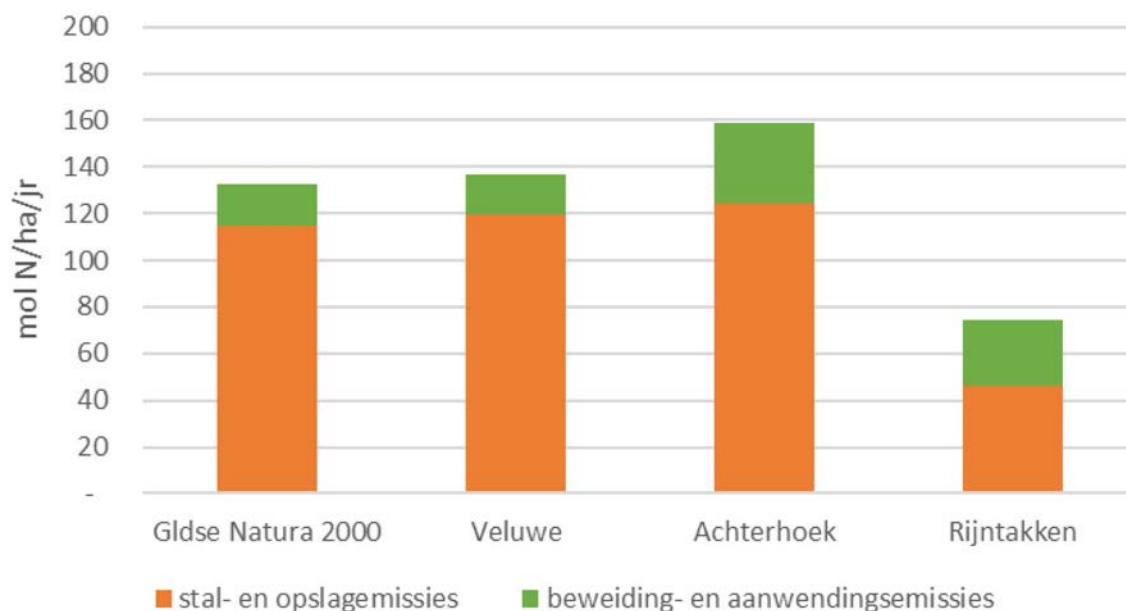
Tabel 5.12 en 5.13 en figuur 5.11 en 5.12 geven de resultaten weer. In totaal vindt er door de vijf bronmaatregelen samen 4,41 kton NH₃-reductie plaats. Dat is 24% van de totale emissie van 18,4 kton NH₃. De reducties van stal- en opslagemissies zijn relatief hoger (28%) dan de aanwendings- en beweidingsemisies (18%). Absolut gezien is de reductie in de stal- en opslagemissies bijna drie keer groter dan de reductie in de aanwendings- of beweidingsemisies. Het effect op de stikstofdepositie is vervolgens nog groter. De reductie in stal- en opslagemissies geeft gemiddeld 114 mol N/ha/jaar reductie in depositie, terwijl de reductie in aanwendings- en beweidingsemisies beperkt blijft tot 18 mol N/ha/jaar. De totale depositiereductie, 133 mol/N/ha/jaar is iets lager dan de som van de reducties van de individuele maatregelen. Dat komt door de onderlinge afhankelijkheden tussen de maatregelen zoals in de vorige alinea uitgelegd.

Het grote effect op de stal- en opslagemissies is logisch: de doorgerekende bronmaatregelen werken rechtstreeks op de stalemissie (emissiearme stallen en aanpassen stallen kalverhouderij), op de omvang van de veestapel (kalverhouderij) en op de hoeveelheid mest en hoeveelheid stikstof in de mest (emissiearme voeren en langer weiden).

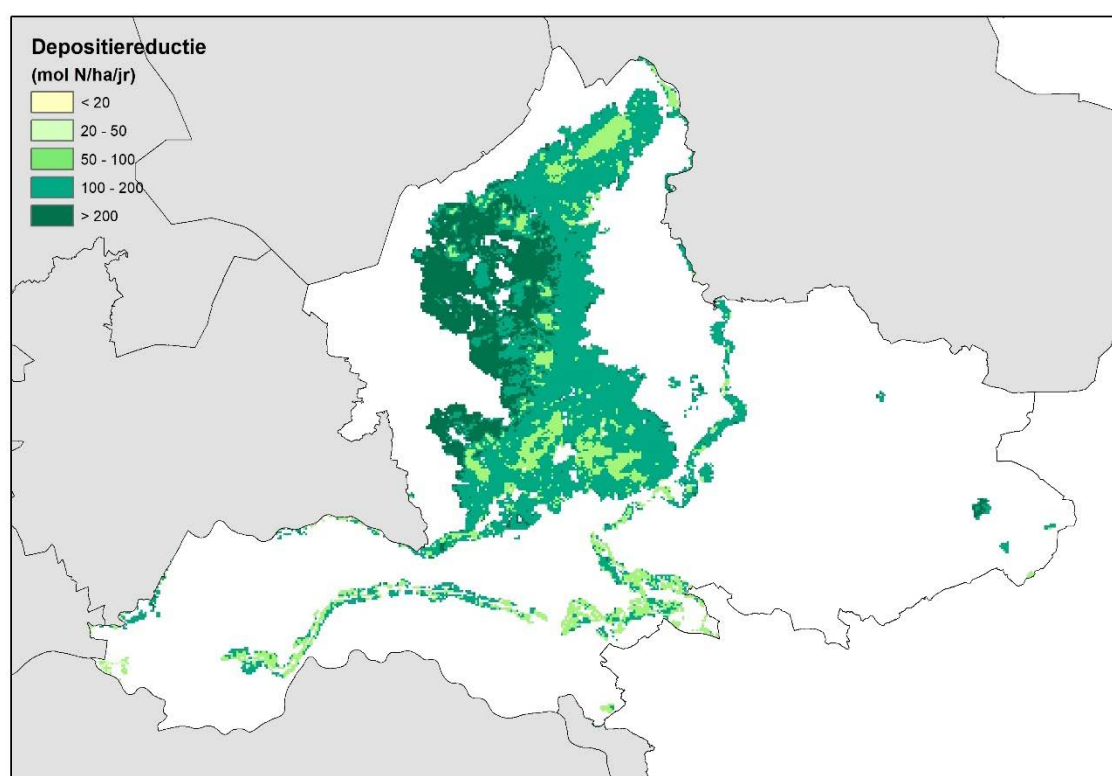
Tabel 5.12 Emissie- en depositiereductie ten gevolge van het totaalpakket (meer weidengang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmer voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Emissie uit:	Reductie Ammoniakemissie		Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000 gebieden
	kton NH ₃	%	mol N/ha/jr
Stal- en opslag	3,16	28%	114
Beweiding- en aanwending	1,25	18%	18
Totaal Gelderse landbouw	4,41	24%	133

* ten opzichte van totale Gelderse emissies in tabel 3.1, van respectievelijk 11,2 kton NH₃ uit stal- en opslag, 7,1 kton NH₃ uit beweiding en aanwending en 18,4 kton NH₃ totaal.



Figuur 5.11 Gemiddelde depositiereductie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden ten gevolge van het totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven voor de Gelderse Natura 2000-gebieden totaal en per GMS-deelgebied. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur 5.12 Depositiereductie per 500x 500 m in de Natura 2000-gebieden in Gelderland ten gevolge van het totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

De gemiddelde depositiereductie van 133 mol/ha/jaar in de Gelderse Natura 2000-gebieden wordt sterk bepaald door de depositiereductie in de Veluwe. GMS-deelgebied Veluwe telt relatief sterk mee, aangezien het areaal 93% van het totale Gelderse Natura 2000-areaal bedraagt. De depositiereductie in GMS-deelgebied Achterhoek is gemiddeld hoger (bijna 160 mol N/ha/jaar) en in GMS-deelgebied

Rijntakken gemiddeld lager (75 mol N/ha/jaar). De in absolute omvang grootste reducties zijn te vinden aan de westelijke kant van de Veluwe en rondom Korenburgerveen. Daar bedraagt de reductie plaatselijk meer dan 200 mol N/ha/jaar. Bedrijven binnen een afstand van 2 km van een stikstofgevoelig Natura 2000-gebied kunnen door toepassen van het pakket van maatregelen de helft (48%) van de depositiereductie realiseren (zie tabel 5.13).

Tabel 5.13 Reductie in ammoniakemissie en stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 ten gevolge van het totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven, uitgesplitst naar zones rondom de Natura 2000-gebieden. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Zone rondom de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen Gelderland	Emissie (kton NH ₃)		Totaal		Depositie (mol N ha/jaar)	
	Stal en opslag	Beweiding en aanwending	abs.	%	abs.	%
< 500 m*	0,24	0,14	0,38	9%	25	19%
500-2000 m	0,67	0,24	0,91	21%	38	29%
2000-5000 m	0,99	0,40	1,38	31%	42	31%
> 5000 m	1,27	0,48	1,74	39%	28	21%
Totaal	3,16	1,25	4,42	100%	133	100%

* incl. agrarisch areaal in de Natura 2000-gebieden.

5.6.3 Effect op areaal onder de kritische depositiewaarde

De depositiereductie als gevolg van het Gelderse maatregelenpakket heeft een effect op de mate van overschrijding van de kritische depositiewaarden (KDW) in de Natura 2000-gebieden en het areaal dat onder de KDW komt. Dit effect staat weergegeven in tabel 5.14 in termen van ontwikkelingen in areaal onder de KDW (% areaal), extra areaal onder de KDW (abs. areaal) en in termen van reductie van de overschrijding (mol N/ha/jaar). Gemiddeld geldt dat na de bronmaatregelen het areaal in de Gelderse Natuur 2000 onder de KDW stijgt van 13 naar 20%. Dit betreft in absolute zin een stijging van ruim 6.100 ha, die voornamelijk gerealiseerd wordt in GMS-deelgebied Veluwe. De gemiddelde overschrijding van de kritische depositiewaarde daalt van gemiddeld 420 naar 254 mol N/ha/jaar. Ook hier weer voornamelijk bepaald door GMS-deelgebied Veluwe.

Tabel 5.14 Areaal van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden in Gelderland en Nederland onder de KDW en de gemiddelde overschrijding van de KDW in de huidige situatie en na implementatie totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven, berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

	Areaal onder KDW (%)		Extra areaal onder KDW (ha)	Gemiddelde overschrijding KDW (mol N/ha/jaar)	
	2019	na bronmaatregelen		2019	na bronmaatregelen
Veluwe	8%	15%	5.717	427	255
Achterhoek	15%	15%	1	832	799
Rijntakken	76%	82%	428	53	47
Gldse N2000	13%	20%	6.145	420	254

Het effect van het GMS-pakket op het areaal onder de KDW is van de zelfde orde als het effect van de twee beëindigingsregelingen samen (variant 1, optimale aankoop). Daar bedraagt het percentage areaal onder de KDW in Gelderland na de aankoop maximaal 20% en gaat het in absolute zin om ca. 6.000 ha (zie paragraaf 4.5).

5.7 Totaal beëindigingsregelingen en pakket bronmaatregelen

5.7.1 Introductie

Het totale pakket aan bronmaatregelen in combinatie met de twee beëindigingsregelingen komt redelijk overeen met hetgeen het Rijk in de Structurele Aanpak Stikstof voor ogen heeft als maatregelen voor de landbouw (m.u.v. de kwaliteitsimpuls kalverhouderij). In paragraaf 5.6.3 zien we dat het effect van het totaalpakket op het percentage areaal onder de KDW in Gelderland ongeveer gelijk is aan het effect van de twee beëindigingsregelingen, in geval deze optimaal wordt benut (paragraaf 4.5). In deze paragraaf wordt bekeken hoe de combinatie van beiden uitvalt voor de depositie en overschrijding KDW in Gelderse Natura 2000-gebieden.

5.7.2 Uitgangspunten en aannames doorrekening

Het totaalpakket aan bronmaatregelen hebben we gecombineerd met de twee beëindigingsregelingen. De afzonderlijke effecten van beide pakketten kunnen echter niet zomaar op bij elkaar opgeteld worden. Deels zit daar overlap; een aantal bedrijven dat in de Gelderse opkoopregeling kalverhouderij is meegenomen, is ook geselecteerd als piekbelaster in de beëindigingsregelingen en daarnaast dragen in het totaalpakket de geselecteerde piekbelasters in de opkoopregelingen bij aan de reductie van stal- en opslagemissie. Om deze dubbel telling te vermijden, hebben we de geselecteerde piekbelasters uit het totaalpakket gehaald. Dit hebben we gedaan voor variant 1 (opkoop grootste piekbelasters) voor de drie scenario's. Omdat dit de optimale variant is t.a.v. depositiereductie waar gerichte sturing bij aankoop voor nodig is, hebben we ook ingeschat waar je uit zou komen bij variant 2, gebaseerd op het effect bij volledige vrijwilligheid. Verder is belangrijk om te melden dat het effect van de Gelderse bronmaatregelen is gebaseerd op maatregelen in Gelderland en dat het bij de beëindigingsregelingen gaat om opkoop door heel Nederland, maar waarvan een groot deel van de bedrijven (zie hoofdstuk 4) binnen Gelderland is gelegen. Indien de maatregelen in de Structurele Aanpak Stikstof landelijk worden toegepast, zal het effect op de depositiereductie groter zijn.

5.7.3 Resultaten

Tabel 5.15 en figuur 5.13 geven de resultaten weer. In totaal vindt er door het totaalpakket met de 5 bronmaatregelen in combinatie met de optimale variant (variant 1) van de twee beëindigingsregelingen en afhankelijk van de gekozen strategie 5,51 tot 6,56 kton NH₃-reductie plaats. Dat is 30 tot 36% van de totale Gelderse emissie van 18,4 kton NH₃. De emissiereductie is vooral te wijten aan de reductie van de stal- en opslagemissies. Daar gaat het om een reductie van 38 tot 47% van de huidige stal- en opslagemissies. De emissiereductie leidt tot een gemiddelde depositiereductie van 198 tot 255 mol N/ha/jaar Dit is lager dan de optelsom van de afzonderlijk effecten van het totaalpakket en de beëindigingsregelingen (dat varieert van 234 tot 303 mol N/ha/jaar). Dit laat weer zien dat maatregelen op elkaar ingrijpen en de individuele effecten niet zomaar op te tellen zijn.

Tabel 5.15 Emissie- en depositiereductie ten gevolge van het totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven in combinatie met de Regeling gerichte aankoop en Landelijke beëindigingsregeling Veehouderij volgens optimale gerichte aankoop (variant 1) naar de drie strategieën. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Emissie uit:	Reductie Ammoniakemissie						Reductie gemiddelde depositie Gelderse Natura 2000 gebieden		
	kton NH ₃			%*			mol N/ha/jr		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Strategie	hoogste piek	grootste vracht	maximaal doelbereik	hoogste piek	grootste vracht	maximaal doelbereik	hoogste piek	grootste vracht	maximaal doelbereik
Stal- en opslag	4,26	5,31	5,27	38	47	47	180	237	230
Beweiding- en aanwending	1,25	1,25	1,25	18	18	18	18	18	18
Totaal Gld landbouw	5,51	6,56	6,47	30	36	35	198	255	245
Stal- en opslag buiten Gelderland	2,42	0,99	1,16	n.v.t.			10	11	15
Totaalpakket bronmaatregelen en beëindigingsregelingen	7,93	7,55	7,63	n.v.t.			208	266	260

* ten opzichte van totale Gelderse emissies in tabel 3.1, van respectievelijk 11,2 kton NH₃ uit stal- en opslag, 7,1 kton NH₃ uit beweiding en aanwending en 18,4 kton NH₃ totaal.

In figuur 5.13 wordt dit per strategie uitgesplitst naar het effect per GMS-deelgebied. Daarin hebben we ook aangegeven wat de mogelijke extra depositiereductie is als je gericht gaat sturen in opkoop in plaats van een vrijwillige aanpak. Het gaat om de lichtoranje delen in de grafiek. In geval men kiest voor strategie grootste vracht of strategie maximaal doelbereik is de extra depositiereductie groter dan 50 mol N/ha/jaar. In plaats van gemiddeld 200 mol N/ha/jaar reductie is het dan mogelijk om maximaal 250 mol N/ha/jaar te reduceren. Deze extra depositiewinst is vooral in GMS-deelgebied Veluwe te behalen.



Figuur 5.13 Gemiddelde depositiereductie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden in Gelderse Natura 2000-gebieden en per GMS-deelgebied ten gevolge van totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven in combinatie met de Regeling gerichte aankoop en Landelijke beëindigingsregeling Veehouderij naar drie strategieën, waarbij in licht oranje de extra depositiereductie door gerichte aankoop (variant 1) ten opzichte van het gemiddelde van vrijwillige aankoop (variant 2). Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

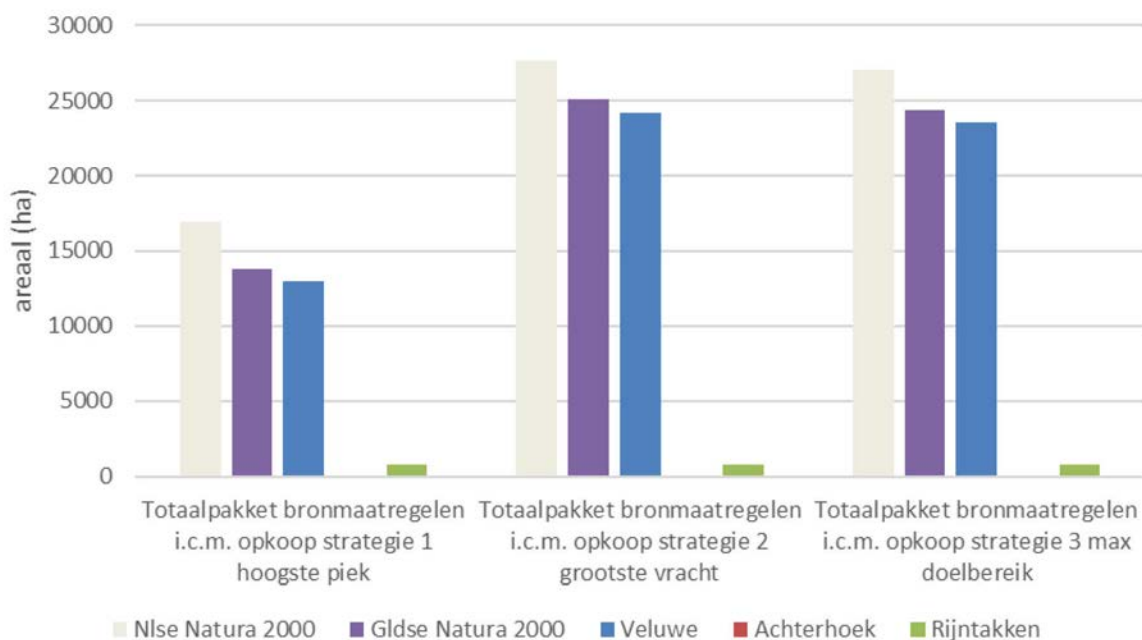
5.7.4 Effect op areaal onder de KDW

Het effect van het totaalpakket en beide opkoopregelingen op het areaal onder de kritische depositiewaarde staat weergegeven in tabel 5.16. Voor de Gelderse Natura 2000-gebieden stijgt het percentage areaal van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden onder de KDW van 13% naar maximaal 40%. Afhankelijk van de te kiezen strategie gaat het om 14.000 tot 25.000 ha extra onder KDW. Het effect is het grootst in GMS-deelgebied Veluwe (zie figuur 5.14). Omdat de Veluwe ook een heel groot deel uitmaakt van het landelijke areaal stijgt voor Nederland totaal het percentage stikstofgevoelige natuur onder de KDW van 36% naar maximaal 49%. Daarmee is het doel voor 2030 binnen handbereik bij volledige implementatie van de bronmaatregelen in Gelderland en een gerichte sturing in de beëindigingsregelingen in heel Nederland.

Tabel 5.16 Percentage areaal van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden in Gelderland en Nederland onder de KDW ten gevolge van totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven in combinatie met de Regeling gerichte aankoop en Landelijke beëindigingsregeling Veehouderij naar drie strategieën, gerichte aankoop (variant 1) en toegepast in heel Nederland.

	huidige situatie	Strategie 1 hoogste piek	Strategie 2 grootste vracht	Strategie 3 max. doelbereik
Veluwe	8%	22%	36%	35%
Achterhoek	15%	28%	27%	27%
Rijntakken	76%	88%	88%	88%
Totaal GLD	13%	27%	40%	39%
Totaal NL*	36%	44%	49%	49%

* Voor heel Nederland gaat het om de combinatie van het effect van het totaalpakket voor de Gelderse landbouw op de Gelderse stikstof Natura 2000-gebieden en effect van de landelijke beëindigingsregelingen op alle Nederlandse stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.



Figuur 5.14 Extra areaal (ha) van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden in Gelderland en Nederland onder de KDW ten gevolge van totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) op Gelderse landbouwbedrijven in combinatie met de Regeling gerichte aankoop en Landelijke beëindigingsregeling Veehouderij naar drie strategieën, gerichte aankoop (variant 1) en toegepast in heel Nederland).

5.8 Conclusies

Door de bronmaatregelen in te zetten naast de opkoopregelingen van het Rijk, lukt het om alleen al met de landbouwmaatregelen de helft van het landelijke areaal stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder de KDW te brengen. Natuurlijk met als voorwaarde dat iedereen meedoet met beide opkoopregelingen, de maatregelen het aangenomen effect hebben en alle bedrijven de gevraagde maatregelen onverkort doorvoeren. Dat is niet evident. Maar tegelijk is het zo dat ook elders in Nederland bronmaatregelen in de landbouw, vergelijkbaar met de doorgerekende bronmaatregelen, moeten genomen worden en andere sectoren een bijdrage moeten leveren aan de reductiedoelstelling.

Om in 2035 74% van het areaal onder de KDW te brengen, lijken wel aanvullende maatregelen nodig, zowel in de landbouw elders in Nederland als in overige sectoren.

6 Slimme aanpak stikstof

Provincie Gelderland stelde de vraag nader te onderzoeken of door een 'slimme' gebiedsgerichte aanpak de doelrealisatie, gedefinieerd als areaal onder de Kritische Depositie Waarde (KDW), en de kosteneffectiviteit van de diverse landbouwmaatregelen uit zowel de Gelderse Maatregelen Stikstof als de landelijke beëindigingsregelingen, vergroot kunnen worden voor de stikstofgevoelige Gelderse Natura 2000-gebieden en de Veluwe in het bijzonder. Als met een 'slimme' aanpak meer depositiereductie gerealiseerd kan worden dan met de generieke Structurele Aanpak Stikstof, biedt dat mogelijk perspectief om die reductiewinst te verzilveren voor natuur en/of economie, niet alleen in Gelderland, maar ook in de rest van Nederland. Op basis van de uitgevoerde berekeningen en analyses komen we tot de volgende opties om de depositiereductie te vergroten bij eenzelfde emissiereductie en/of met eenzelfde beschikbare budget.

6.1 Centraal uitgangspunt slimme aanpak stikstof

Het vertrekpunt voor de slimme aanpak stikstof zijn de langetermijn doelstellingen die ook in de landelijke aanpak stikstof centraal staan. Het gaat dan om:

- werken aan een gunstige staat van instandhouding van te beschermen soorten in het kader van de Habitat- en Vogelrichtlijnen;
- het omlaag brengen van de stikstofdepositie met als doel om in 2030 op ten minste 50 procent van de hectares met stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden de stikstofdepositie onder de kritische depositiewaarden (KDW) te brengen;
- creëren van ontwikkelruimte voor economische en maatschappelijke activiteiten;
- vanuit een geïntegreerde visie op het gebied gebiedsgerichte transitie op gang brengen of versterken als toekomstbestendige landbouw, waaronder bijvoorbeeld natuurinclusieve landbouw, duurzame industrie, duurzame mobiliteit en circulair bouwen.

In dit rapport ligt de focus op het verminderen van de stikstofdepositie³⁹ door de landbouw. Naast maatregelen in de landbouw zijn ook maatregelen in andere sectoren nodig om uiteindelijk de doelen te halen. Provincie Gelderland rekent maatregelen door voor de overige sectoren. De combinatie van beide laat toe een goed afgewogen besluit te nemen.

Niet alles kan in één keer, maatregelen doorvoeren vergt tijd. Wel is het mogelijk om voor de kortere termijn de beschikbare kennis, middelen en mogelijkheden zo effectief (doelbereik natuur en creëren van ontwikkelruimte) mogelijk in te zetten. Met de slimme aanpak geven we daarvoor een voorzet. De keuze is aan de provincie waar prioriteit aan gegeven wordt. Paragraaf 6.2 gaat in op de mogelijkheden om 'slim' te handelen.

6.2 Slimme acties

Op basis van de berekeningen en analyses in deze studie komen we tot de volgende slimme acties:

1. De landelijke beëindigingsregelingen strategisch sturen op het gewenste effect dat je wil bereiken.
 - a. Beëindigingsregelingen uitgewerkt op basis van de strategie maximale reductie stikstofvracht of de strategie maximaal doelbereik leveren een grotere gemiddelde depositiereductie en meer areaal onder KDW op dan een uitwerking op basis van het principe van reductie van de lokaal hoogste stikstofpieken (tabel 4.1 en tabel 4.4).

³⁹ Doel 1 (een gunstige staat van instandhouding) is echter uitgangspunt en zou cf. de aanpak in het stikstofkompas leidend moeten zijn.

-
- b. De gekozen strategie heeft effect op het type op te kopen bedrijven: waar de keuze reductie piek in hoofdzaak melkveehouderij en kalverbedrijven selecteert voor opkoop, zijn het vooral kalverbedrijven en varkensbedrijven respectievelijk kalverbedrijven en pluimveebedrijven bij reductie vracht of maximaal areaal onder de KDW (tabel 4.2). Dit vraagt dus om toekomstvisies voor de landbouwsectoren op te stellen.
 - c. Beëindigingsregelingen uitgewerkt op basis van de strategie maximale reductie stikstofvracht of de strategie maximaal doelbereik leveren eveneens de grootste depositiereductie per euro (tabel 4.5).
 - d. Beëindigingsregelingen uitgewerkt op basis van de strategie maximale reductie stikstofvracht of de strategie maximaal doelbereik laten zien dat de bedrijven die de grootste bijdrage aan de reductie leveren zich concentreren rondom de Veluwe (zie figuur 4.3). Gezien de grote oppervlakte van dit gebied, in combinatie met de aanwezigheid van veel veehouderijen in de omgeving, maakt dat door opkoop in deze regio het meeste areaal onder de KDW verkregen kan worden. Als daar bij de verdeling van budgetten over de provincies voor de beëindigingsregelingen rekening mee gehouden wordt, wordt het geld het effectiefst ingezet.
2. Kies bij beëindigingsregelingen voor gebiedsgerichte opkoop in die gebieden waar het effect van de bedrijven op de depositie het grootst is boven vrijwillige opkoop.
 - a. De huidige opzet van de regelingen voorziet in een hoge mate van vrijwilligheid en is dus afhankelijk van de belangstelling van de veehouder. Zowel deze studie als RIVM (2020) laat zien dat bij de regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven een emissiereductie van 0,85 kg NH₃ een gemiddelde depositiereductie van 10 mol N/ha/jaar te verwachten is (tabel 4.1 variant 2 en inschatting van den Born et al., 2020).
 - b. In geval er gericht gestuurd wordt, dat wil zeggen de grootste piekbelasters worden benaderd en opgekocht, dan is bij de regeling gerichte aankoop veehouderijbedrijven bij eenzelfde emissiereductie een gemiddelde depositiereductie tot maximaal 27 mol N/ha/jaar haalbaar (tabel 4.1, variant 1).
 - c. Als het beter lukt om te sturen bij aankoop is niet alleen de depositiereductie groter, maar zijn ook de kosten lager. Waar RIVM/PBL inschat dat voor 350 mln. € bij vrijwillig opkopen bij de Regeling gerichte aankoop ongeveer 0,85 kg NH₃/ha/jaar gereduceerd kan worden, is eenzelfde emissiereductie te bereiken met circa 100-120 mln. € bij gerichte aankoop, gericht op grootste vracht of maximaal doelbereik.
 - d. Ook bij gerichte i.p.v. vrijwillige opkoop in de landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties is een hogere depositie reductie te bereiken.
 - e. Deze meer gerichte aanpak in de beëindigingsregelingen kan als onderdeel van de gebiedsgerichte aanpak worden vormgegeven.
 3. Stel in de gebiedsgerichte aanpak per gebied een effectief pakket aan bronmaatregelen samen en zet dat in.
 - a. Provincie Gelderland kiest voor een pakket aan bronmaatregelen dat past bij de veehouderijstructuur van de gebieden. Dit kan per type natuurgebied en type landbouw in de directe omgeving van het natuurgebied verschillen, zoals de grondgebonden melkveehouderij in de Achterhoek en Rijntakken en de meer intensieve varkens-, pluimvee- en kalverhouderij rondom de Veluwe.
 - b. Maatregelen kunnen elkaar beïnvloeden. De effecten van afzonderlijke maatregelen kunnen niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. Maatregelen die stal- en opslagmissies verlagen, kunnen bijvoorbeeld de aanwendings- en beweidingsemisies verhogen. Reken daarom het totaalpakket aan maatregelen in de landbouw door en kies voor het pakket dat lokaal de grootste depositiereductie oplevert.
 - c. Implementatie van maatregelen vergt een lange adem en is kostbaar. Om op korte termijn en met het beschikbaar budget de meeste stikstofdepositiereductie te bereiken (en daarmee in het verlengde ook ontwikkelruimte te creëren), is het belangrijk de maatregelen gebiedsgericht in te zetten waar deze het meeste effect hebben.
 - Aanwendings- en beweidingsemisies vinden laag bij de grond plaats, slaan relatief veel op korte afstand neer en vinden plaats op agrarische percelen die dicht tegen de stikstofgevoelige natuur aan kunnen liggen. Maatregelen die ingrijpen op de aanwending en beweidingsemisies, zoals bij meer beweiden of mest verdunnen met water, zijn daarom het

-
- effectiefst in zones die dicht tegen de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden liggen. Daar levert de emissiereductie de grootste depositiewinst op. Met name in relatief kleine gebieden, zoals de Achterhoek, is dit effect duidelijk zichtbaar.
- Stal- en opslagmissies kenmerken zich als lokale (piek)emissies die op grotere afstand neerslaan. Ze liggen doorgaans ook niet direct naast de stikstofgevoelige natuur. Maatregelen die ingrijpen op de stal- en opslagmissies, zoals bij emissiearme stallen (uit stallen, hoge uitstoot vanuit een locatie), slaan op grotere afstand neer en zijn het effectiefst rond grote Natura 2000-gebieden met veel areaal boven de KDW (figuur 5.9, 5.17).
- d. Omdat het uiteindelijk gaat om depositiereductie kan de kosteneffectiviteit van (het pakket aan) maatregelen beter beoordeeld worden aan de gerealiseerde depositiereductie dan aan emissiereductie. Omvang en afstand van het emissiepunt tot de stikstofgevoelige natuur spelen ook een rol in de effectiviteit. Dure maatregelen dicht bij stikstofgevoelige natuur met een beperkte emissiereductie kunnen daardoor kosteneffectiever zijn dan goedkopere maatregelen met een vergelijkbare of grotere emissiereductie. Zo geeft de emissiereductie in de kalverhouderij (0,85 kton NH₃) een veel hogere depositiereductie (54 mol N/ha/jaar) dan de emissiereductie bij eiwitarmer voeren (1,0 kton NH₃) met een depositiereductie van (24 mol N/ha/jaar).
 - e. Op langere termijn leveren de gebiedsgerichte bronmaatregelen in combinatie met gebiedsgerichte beëindigingsregelingen een belangrijke bijdrage aan de doelrealisatie van 50% van het areaal stikstofgevoelige natuur onder de KDW.
4. Maak de regelingen en bijbehorende budgetten ondersteunend aan het effect dat je wil bereiken en niet leidend. Ontschotten van budgetten voor stikstofmaatregelen bij gebiedsgericht maatwerk hoort daar bij.
 - a. Onder bepaalde omstandigheden kan het voor de provincie effectiever zijn om op bedrijven (technische) maatregelen te nemen dan om ze op te kopen. Dat kan het geval zijn als een bedrijf niet bereid is in te gaan op een aankoopverzoek. Stalmaatregelen op bedrijven die blijven zitten kunnen dan op korte termijn meer depositiereductie opleveren. Ontschotten van budgetten voor de diverse landbouwmaatregelen kan daarbij helpen: tussen budgetten voor regelingen onderling en tussen budgetten van Rijk en provincie. Regelingen moeten dat dan wel toestaan.
 - b. Een ontschot budget kan beter toegespitst worden op het gebiedsgerichte pakket aan maatregelen (zoals bij 3 weergegeven). Het biedt de mogelijkheid meer maatwerk te verlenen dat past bij het gebied.

Niet meegenomen in deze studie, maar wel relevant om de effectiviteit van te nemen maatregelen te beoordelen:

5. Het gaat niet alleen om stikstof
 - De staat van instandhouding van natuur is van meer dan alleen stikstof afhankelijk. Als de provincie de stikstofmaatregelen inzet rond Natura 2000-gebieden waar beheer- en herstelmaatregelen daadwerkelijk worden uitgevoerd, komt dat de kwaliteit van natuur ten goede (Hermans et al., 2020). Het is ook kosteneffectiever als maatregelen in de landbouw vooral ingezet worden rond gebieden waar ook herstelmaatregelen gericht op het wegnemen of verminderen van de effecten van vermisting en verzuring uitgevoerd worden. Anders blijft het dweilen met de kraan open. Dit speelt bijvoorbeeld in de arme zandgebieden zoals de Veluwe. Daarnaast zijn er ook Natura 2000-gebieden waar een overmaat aan stikstof zeker een rol speelt, maar waar andere factoren nog belangrijker zijn. Denk aan het aanpassen van de waterhuishouding voor de meer waterafhankelijke habitattypen, zoals hoogveen in het Korenburgerveen en Wooldse veen. Alleen stikstofmaatregelen lossen het probleem voor natuur daar niet op.
 - Stikstofmaatregelen hebben effect op andere belangrijke opgaven, zoals waterkwaliteit, klimaatopgaven, de doorontwikkeling naar kringlooplandbouw en een duurzame inrichting van het landelijk gebied. Als de provincie in staat is om deze ook mee te wegen in de keuze van de maatregel, maakt dat het te voeren beleid nog effectiever.

Literatuur

- Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof 2020. Meer meten, robuuster rekenen. Eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof 15 juni 2020.
- Beldman, A., Reijs, J., Daatselaar, C. & Doornewaard, G., 2020. De Nederlandse melkveehouderij in 2030: verkenning van mogelijke ontwikkelingen op basis van economische modellering. Wageningen: Wageningen Economic Research, report 2020-088.
- Blokland, P.W., A. van den Pol-van Dasselaar, C. Rougoor, F. van der Schans en L. Sebek, 2017. Maatregelen om weidegang te bevorderen; Inventarisatie en analyse. Wageningen, Wageningen University & Research, Rapport 2017-071.
- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, G.L. Velthof, J. Vonk en T. van der Zee, 2021. Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2019. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 203. <https://doi.org/10.18174/544296>
- CDM, 2017. CDM-advies 'Borging en handhaving alternatieve mesttoedieningstechnieken'. 13-07-2017.
- CDM, 2020a. DM-advies 'Effecten van verdunning van mest bij mestaanwending'. 06-01-2020.
- CDM, 2020b. CDM-advies 'Stikstofverliezen uit mest in stallen en mestopslagen'. 18-06-2020.
- Groenestein, K., A. Hol, H. Ellen, 2014. Beter Leven en ammoniak. Wageningen, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 799.
- Groenestein, K., Bikker, P., van Bruggen, C., Ellen, H., van Harn, J., Huijsmans, J., Ogink, N., Sebek, L., & Vermeij, I., 2017. PAS Aanvullende reservemaatregelen Landbouw: uitwerking van een quick scan. (Wageningen Livestock Research rapport; No. 1145). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/469068>
- Groenestein, K., Ogink, N., Ellen, H., Sebek, L., Bruggen, van C., Huijsmans, J. en I. Vermeij, 2019. PAS Update aanvullende reservemaatregelen Landbouw. Wageningen Livestock Research, Rapport 1214.
- Hermans, T. (red), N.A.C. Smits (red), J. Dijkstra, P. Geerdink, K. Groenestein, J. Huijsmans, R.E.E. Jongschaap, R. Jongeneel, H. Kros, S. Munniks, N. Ogink, M. Ravesloot, G. Velthof & C.J. Voogd, 2020. Ruimtelijke aanpak van het stikstofprobleem; Inzicht in oplossingsrichtingen vanuit landbouw en natuur. Wageningen, Wageningen University & Research.
- Hoving, I.E., G.J. Holshof, A.G. Evers en M.H.A. de Haan, 2015. Ammoniakemissie en weidegang melkvee; Verkenning weidegang als ammoniak reducerende maatregel. Lelystad, Wageningen UR (University & Research Centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 856.
- Huijsmans, J.F.M., J.M.G. Hol, H.A. van Schooten & B.R. Verwijs, 2017. Ammoniakemissie bij met water verdunde mest toegediend met een sleepvoetenmachine op grasland. Resultaten 2016-2017. Wageningen Research, Rapport WPR-754.
- Kros, H., J. van Os, J.C. Voogd, P. Groenendijk, C. van Bruggen, R. te Molder & G. Ros, 2019. Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie: beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5. Wageningen, Wageningen Environmental Research. <http://edepot.wur.nl/474513>

-
- Kros, J., W. de Vries & O. Oenema, 2002. Bepaling van provinciale stikstofplafonds: integrale afweging van effecten van het mest- en ammoniakbeleid In: Alterra-rapport 417 Wageningen Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte pp. 69 p
<http://content.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/Alterrarapporten/AlterraRapport417.pdf>
- Lesschen, J.P., J. Reijs, T. Vellinga, J. Verhagen, H. Kros, M. de Vries, R. Jongeneel, T. Slier, A. Gonzalez Martinez, I. Vermeij & C. Daatselaar, 2020. *Scenariostudie perspectief voor ontwikkelrichtingen Nederlandse landbouw in 2050*. Wageningen, Wageningen Environmental Research. Rapport 2984. <https://library.wur.nl/WebQuery/doi/512111>
- Migchels, Gerard, Leo Joosten, Marieke van Leeuwen, Reina Ferwerda, Wim Houwers, 2019. Borgen van maatregelen om ammoniakemissie te reduceren. Wageningen Livestock Research, Rapport 1196.
- Mosquera, J., B. Philipsen, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, N.W.M. Ogink, 2016. PASsend beweiden. Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 983.
- Os, J. van en T.J.A. Gies, 2011. Grootschalige veehouderij in Nederland. Bedrijven, locaties en milieuvergunningen. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2243
- Pouderoyen en Wageningen University & Research, 2018. Inventarisatie onbenutte emissieruimte in vergunningen van veehouderijen rondom de Peelvenen. Beschrijving werkwijze en resultaten onderzoek. In opdracht van Bij12.
https://www.eerstekamer.nl/overig/20191107/rapport_inventarisatie_onbenutte/document3/f=/vl3ij70fguzt_opgemaakt.pdf
- RIVM, 2020. Memo Ruimtelijke verdeling van effect van stikstofemissie reducerende maatregelen, 1 mei 2020.
- Schils, R., van Dixhoorn, I., van Eekeren, N., Hoekstra, N., Holshof, G., Hoving, I., Klootwijk, C., Philipsen, B., van Reenen, K., Sebek, L., Stienezen, M., van den Top, M., van der Werf, J., & Zom, R., 2019. Bouwstenen beweiding. Amazing Grazing. <https://doi.org/10.18174/475891>
- Van Dam, J.D., P.C.M. Heuberger, J.M.M. Aben & W.A.M. van Pul, 2001. Een normstellingsmethode voor (stikstof)depositie op natuurlijke vegetaties in Nederland: een uitwerking van de Natuurplanner voor natuurdoeltypen. RIVM rapport 725501 003/2001, Bilthoven, RIVM.
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/725501003.pdf>
- Van den Born, G.J., L. Couvreur, J.D. van Dam, G. Geilenkirchen, M. Hoen, R. Koelemeijer, M. van Schijndel, M. Vink & E. Zanden, 2020. *Analyse stikstof bronmaatregelen - Analyse op verzoek van het kabinet van zestien maatregelen om de uitstoot van stikstofoxiden en ammoniak in Nederland te beperken*. Den Haag. PBL-publicatienummer: 4073.
https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl_analyse_stikstofbronmaatregelen_24_april_2020.pdf
- Van den Pol-van Dasselaar, A., A.P. Philipsen en M.H.A. de Haan, 2013. Economisch weiden. Wageningen UR Livestock Research Rapport 679.
- Van den Pol-van Dasselaar, A., P.W. Blokland, T.J.A. Gies, G. Holshof, M.H.A. de Haan, H.S.D. Naeff, A.P. Philipsen, 2015. Beweidbare oppervlakte en weidegang op melkveebedrijven in Nederland. Wageningen, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 917.
- Van Schooten, H.A., J.F.M. Huijsmans, K.M. Houwelingen, 2017. Benutting verdunde mest aangewend met sleepvoetenmachine op grasland; Eénjarige veldproeven op klei- en veengrond. Wageningen Livestock Research, Rapport 1084.

Bijlage 1 Subsidiebedrag per vleeskalf

Door: Ron Bergevoet WEcR

Datum: 20 05 2021

Achtergrond:

WEnR is in opdracht van de provincie Gelderland bezig met een studie naar de mogelijke vrijwillige aankoop van bedrijven in de omgeving van stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op basis van grootste bijdrage aan de vermindering van de depositie. Bij deze berekeningen wordt gebruik gemaakt van de resultaten van het door het RIVM uitgevoerde onderzoek⁴⁰. Echter in de RIVM studie ontbreken gegevens voor vleeskalveren. Aan WEcR is gevraagd om conform de aanpak zoals beschreven in 5.1 Gedetailleerde uitwerking kosteninschatting per diercategorie, van het RIVM-briefrapport 2020-0199de bedragen te berekenen voor vleeskalveren.

Doel van de notitie:

Inzicht in de kosten per dier van opkoop van vleeskalverbedrijven bij een aanpak conform de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv).

Aanpak:

De inschatting van de kosten per voor vleeskalverbedrijven is gebaseerd op gegevens uit het Handboek Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN) 2020-2021. In de RIVM studie is uitgegaan van een subsidiepercentage voor de vergoeding van een gemiddelde waarde van de stallen die 50% is van de vervangingswaarde en een subsidie percentage van 65%. Dit percentage van 65% is gelijk aan de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen (Srv). Voor onderstaande berekeningen is een vergelijkbare aanpak gekozen.

Voor de vleeskalverbedrijven zijn er geen productierechten of fosfaatrechten die voor een eventuele vergoeding in aanmerking komen. Eventuele aanwezige grond valt buiten de regeling en is buiten beschouwing gelaten.

Resultaten:

Binnen de vleeskalverhouderij zijn 3 soorten bedrijven te onderscheiden:

- Blankvleeskalveren;
- Startkalveren;
- Rosékalveren.

Deze bedrijven verschillen enigszins in bedrijfsopzet en bedrijfsgrootte en dus ook in de vervangingswaarde per dierplaats.

Tabel B1.1 Gemiddeld aantal dieren per bedrijf in 2019.

	Blank		Rosé + start		Totaal
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal
# bedrijven	763	45%	872	55%	1.599
# dieren	681.832	64%	378.756	36%	106.0592
# dieren/bedrijf	894		434		663

Bron Agrimatie (<https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2430> dd 15.05.2021).

Zoals uit tabel B1.1 blijkt is het aantal bedrijven dat zich toelegt op roséproductie groter dan het aantal blankvleesbedrijven. Echter het aantal dieren per bedrijf is ongeveer de helft van het aantal

⁴⁰ RIVM-briefrapport 2020-0199.

dieren per bedrijf op de blankvleesbedrijven. Hierdoor wordt twee derde van de kalveren op blankvleesbedrijven gehouden en een derde op rosé bedrijven.

De resultaten worden eerst voor de 3 categorieën van bedrijven apart weergegeven, daarna worden de resultaten weergegeven per gemiddeld vleeskalf. Hierbij is een weging op basis van het aantal dieren in de verschillende systemen (68% op blankvleesbedrijven, 18% op start en 18% op rosé bedrijven). De uitwerking van de gehanteerde kosten per diercategorie is weergegeven in tabel B1.2, en de berekende vervangingswaarde en mogelijke kosten bij deelname aan de regeling is in tabel B1.3.

Tabel B1.2 Vervangingswaarde van vleeskalverbedrijven (€ / dier).

	Blankvlees	Start	Rosé	Gemiddeld vleeskalf
Stalgebouw	€ 1.100	€ 890	€ 1.025	€ 1.049
Stalinrichting	€ 300	€ 200	€ 220	€ 268
Voerinstallatie	€ 125	€ 90	- ¹	€ 96
Hygiënesluis ²	€ 4	€ 8	€ 8	€ 5
Totale nieuwbouwwaarde per dier	€ 1.529	€ 1.188	€ 1.253	€ 1.419

¹ op rosé bedrijven is er geen specifieke voerinstallatie (geen melk meer aan deze kalveren).

² De kosten van een hygiënesluis variëren tussen de € 2.000 en € 5.000 per bedrijf (gemiddeld €3.500) (bron KWIN 2020-2021).

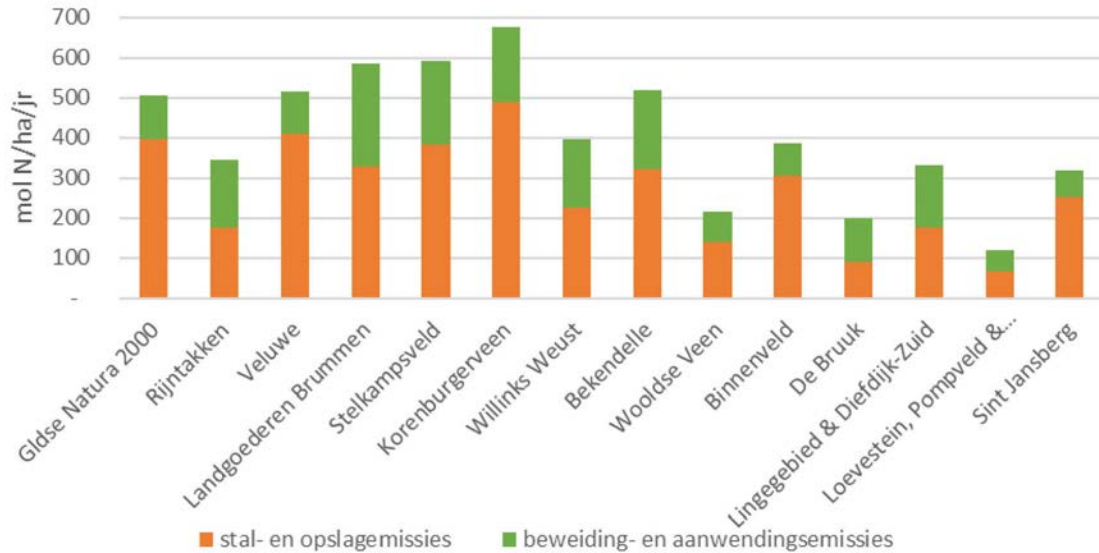
Tabel B1.3 Berekende vervangingswaarde en kosten bij gemiddelde boekwaarde van 50% van de nieuwbouwwaarde en een subsidiepercentage van 65% per gemiddeld aanwezig vleeskalf (€ / dier)

	Blankvlees	Start	Rosé	Gemiddeld vleeskalf
Boekwaarde indien 50% afschrijving	€ 764	€ 594	€ 627	€ 709
Kosten per vleeskalf bij een subsidiepercentage van 65%	€ 497	€ 386	€ 407	€ 461

Het subsidiebedrag per vleeskalf is bij een aanpak die vergelijkbaar is aan die van het RIVM voor per vleeskalfplaats € 461,--. Voor een kalverplaats op specifiek blankvleesbedrijf is dit € 497,-- op een starter bedrijf en rosé bedrijf is dit € 386,-- en € 407,--.

Bijlage 2 De depositie per Natura 2000-gebied in Gelderland

Huidige situatie (2019)



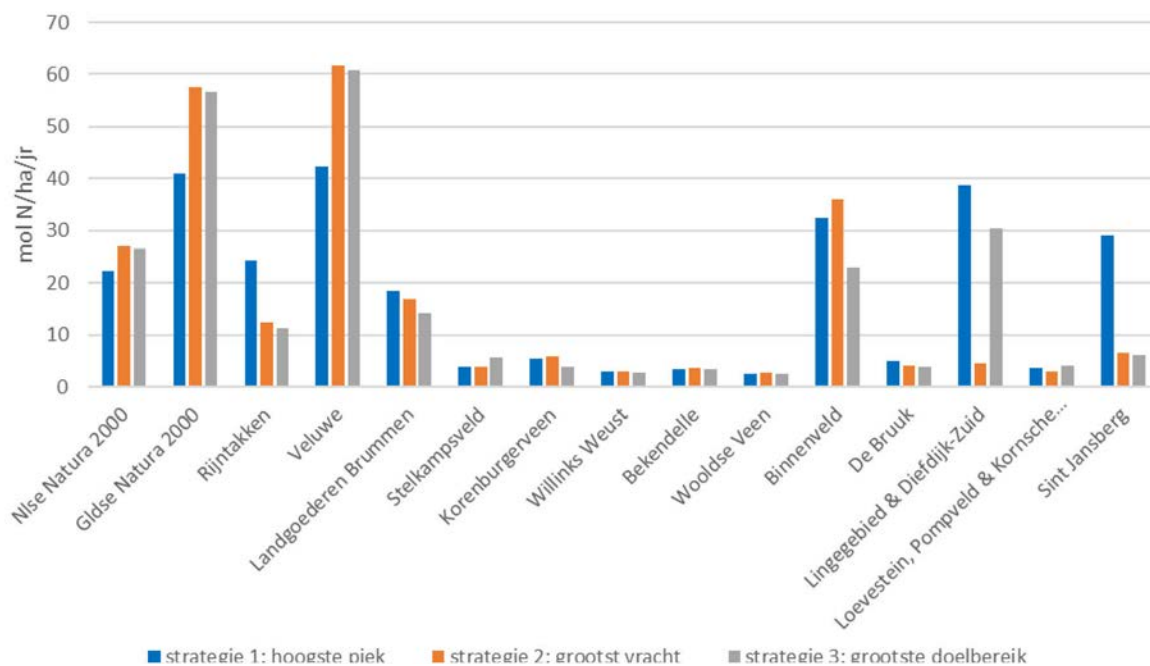
Figuur B2.1 Bijdrage Gelderse landbouw aan de gemiddelde stikstofdepositie op de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.

Bijlage 3 Kritische depositiewaarden habitattypen en leefgebieden Gelderland

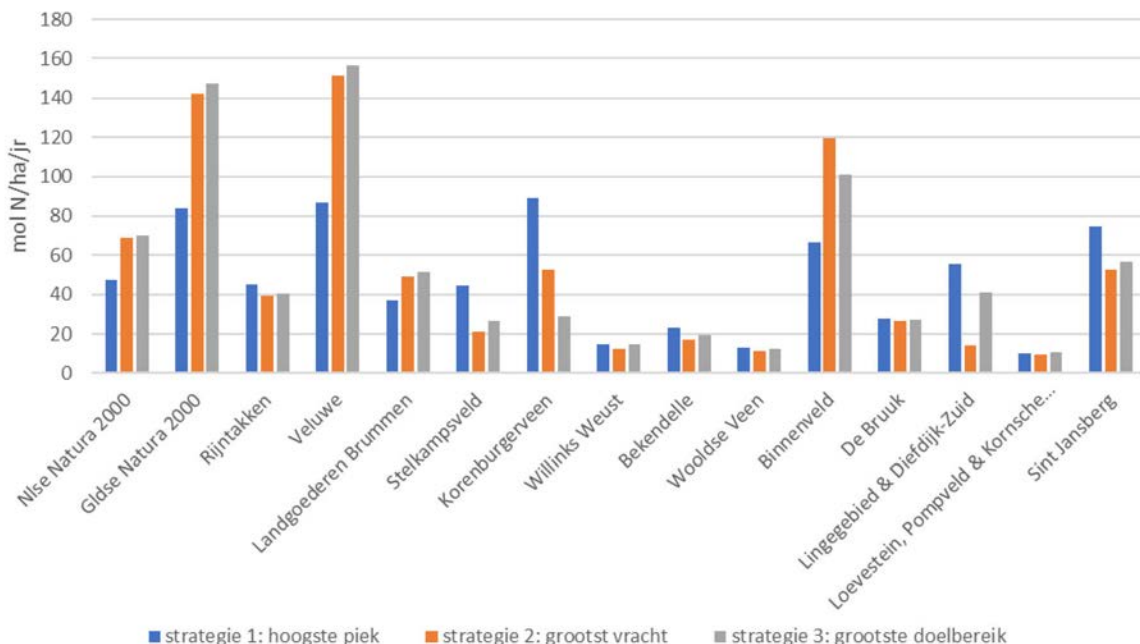
Tabel B3.1 Kritische depositiewaarde (mol N/ha/jaar) en areaal stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden in de Gelderse Natura 2000-gebieden in 2019 per habitattypen, gerangschikt naar afnemend areaal. Bron: AERIUS relevante habitatkartering, november 2020.

Habitattypen	Kritische depositiewaarde (mol N/ha/jr)	Areaal in Gelderland (ha)
Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	1429	29.100
Bos van arme zandgronden	1071	26.182
Droge heiden	1071	12.326
Beuken-eikenbossen met hulst	1429	6.586
Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	1429	3.679
Zandverstuivingen	714	2.254
Stuifzandheiden met struikhei	1071	1.862
Oude eikenbossen	1071	1.729
Droog struisgrasland	1000	1.173
Nat, matig voedselrijk grasland	1571	1.064
Heischrale graslanden	714	484
Geïsoleerde meander en petgat	2143	376
Herstellende hoogvenen, actief hoogveen	500	192
Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	1071	184
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	1429	162
Jeneverbesstruwelen	1071	149
Geïsoleerd meander en petgat	2143	133
Vochtige heiden (hogere zandgronden)	1214	130
Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	1857	121
Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	2143	44
Blauwgraslanden	1071	42
Habitattypen onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H7230).	1143	39
Zure vennen	714	33
Permanente bron & Langzaam stromende bovenloop	2399	29
Stroomdalgraslanden	1286	24
Dotterbloemgrasland van veen en klei	1429	16
Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	2000	16
Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	1429	15
Pioniervegetaties met snavelbiezen	1429	15
Zwak gebufferde vennen	571	13
Droge hardhoutoobossen	2071	11
Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1214	8
Ruigten en zomen (droge bosranden)	1857	5
Actieve hoogvenen (heideveentjes)	786	5
Galigaanmoerassen	1571	4
Habitattypen onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H6120)	1286	3
Kalkmoerassen	1143	2
Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	714	2
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	1571	1

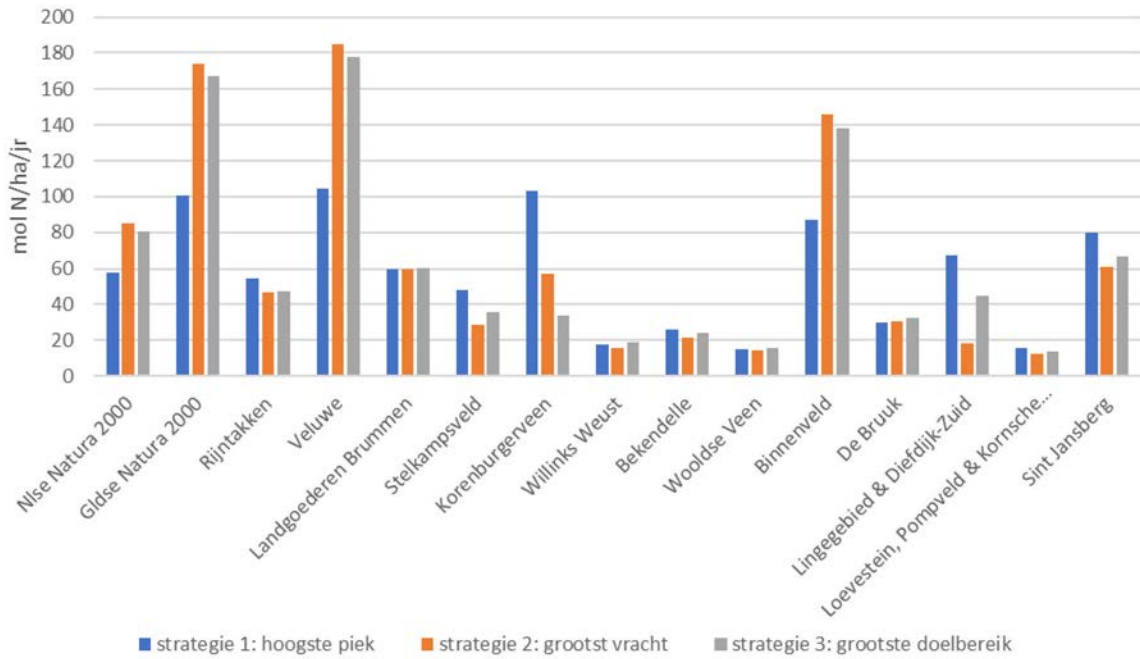
Bijlage 4 Depositiereductie beëindigingsregelingen



Figuur B4.1 Depositiereductie als gevolg van de Regeling gerichte aankoop veehouderijen (optimale gerichte aankoop, variant 1) naar 3 strategieën per Gelders Natura 2000-gebied. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.



Figuur B4.2 Depositiereductie als gevolg van Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (optimale gerichte aankoop, variant 1) per Gelders Natura 2000-gebied. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.



Figuur B4.3 Depositiereductie als gevolg van Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties en Regeling gerichte aankoop veehouderijen (optimale gerichte aankoop, variant 1) naar 3 strategieën per Gelders Natura 2000-gebied. Berekend met INITIATOR/OPS peiljaar 2019.

Bijlage 5 Bedrijfstype en -omvang geselecteerde piekbelasters

In deze bijlage staan per opkoop- en beëindigingsregeling het bedrijfstype en -omvang van de geselecteerde piekbelasters volgens strategie 1: de hoogste piek, strategie 2: grootste vracht en strategie 3: maximaal doelbereik. De indeling in bedrijfsomvang op basis van de standaardverdiencapaciteit (SVC) is gebaseerd op Van Everdingen en Wisman, 2020.

Tabel B5.1 Bedrijfstype en omvang, in economische grootte klassen (standaard verdiencapaciteit) en in areaal, van de piekbelasters in het kader van de Regeling gerichte aankoop, volgens optimale gerichte aankoop (variant 1) Bron: CBS-Landbouwtelling 2019.

Strategie 1: hoogste piek		Aantal bedrijven naar economische grootte klassen				Landbouwareaal (ha)
Type bedrijf	zeer klein (SVC < 25 k€)	klein (SVC 25-60 k€)	groot	onbekend	totaal	
Melkveehouderij		14	145		159	10.450
Kalverhouderij	15	22	24		61 (18*)	550
Overige graasdierhouderij	26	1	13		40	1.200
Varkenshouderij	5	5	8		18	250
Pluimveehouderij		4	16		20	50
Overige hokdierhouderij**			1		1	50
Gemengd bedrijf			9		9	750
Niet ingedeeld bedrijf				11	11	onbekend
Totaal	46	46	216	11	319	13.300
Strategie 2: grootste vracht		Aantal bedrijven naar economische grootte klassen				Landbouwareaal (ha)
Type bedrijf	zeer klein (SVC < 25 k€)	klein (SVC 25-60 k€)	groot	onbekend	totaal	
Melkveehouderij			1		1	50
Kalverhouderij	1	13	21		35 (5*)	350
Overige graasdierhouderij			2		2	10
Varkenshouderij			3		3	30
Pluimveehouderij			28		28	250
Overige hokdierhouderij**					-	
Gemengd bedrijf			1		1	10
Niet ingedeeld bedrijf				8	8	onbekend
Totaal	1	13	56	8	78	700
Strategie 3: maximaal doelbereik		Aantal bedrijven naar economische grootte klassen				Landbouwareaal (ha)
Type bedrijf	zeer klein (SVC < 25 k€)	klein (SVC 25-60 k€)	groot	onbekend	totaal	
Melkveehouderij			1		1	50
Kalverhouderij		7	40		47 (11*)	1.600
Overige graasdierhouderij			3		3	20
Varkenshouderij			8		8	70
Pluimveehouderij		1	47		48	330
Overige hokdierhouderij**			2		2	0
Gemengd bedrijf			1		1	10
Niet ingedeeld bedrijf				5	5	onbekend
Totaal		8	102	5	115	2.080

* aantal kalverhouderijen die interesse getoond hebben in de provinciale opkoopregeling.

** konijnen en nertsen.

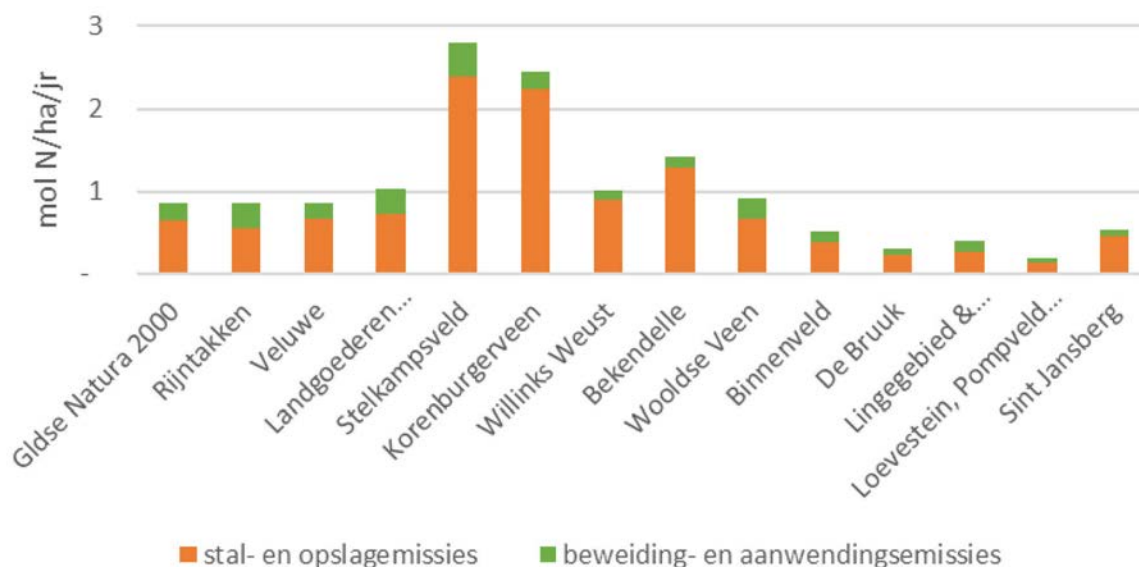
Tabel B5.2 Bedrijfstype en omvang, in economische grootte klassen (standaard verdien capaciteit) en in areaal, van de piekbelasters in het kader van de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (LBV), volgens optimale gerichte aankoop (variant 1) Bron: CBS-Landbouwtelling 2019.

Strategie 1: hoogste piek Type bedrijf	Aantal bedrijven naar economische grootte klassen					Landbouwareaal (ha)
	zeer klein	klein	groot	onbekend	totaal	
	(SVC < 25 k€)	(SVC 25-60 k€)	(SVC >60 k€)			
Melkveehouderij	1	15	143		159	10.020
Kalverhouderij	15	24	19		58	880
Overige graasdierhouderij	25	2	14		41	1.540
Varkenshouderij	24	28	127		179	3.540
Pluimveehouderij	5	21	107		133	980
Overige hokdierhouderij	1	2	3		6	190
Gemengd bedrijf	5	6	44		55	2.940
Niet ingedeeld bedrijf				43	43	
Totaal	76	98	457	43	674	20.090
Strategie 2: grootste vracht Type bedrijf	Aantal bedrijven naar economische grootte klassen					Landbouwareaal (ha)
	zeer klein	klein	groot	onbekend	totaal	
	(SVC < 25 k€)	(SVC 25-60 k€)	(SVC >60 k€)			
Melkveehouderij			9		9	470
Kalverhouderij	4	31	37		72	1.210
Overige graasdierhouderij			2		2	20
Varkenshouderij	17	25	81		123	2.130
Pluimveehouderij	3	13	97		113	770
Overige hokdierhouderij		5	6		11	170
Gemengd bedrijf	1	5	44		50	1.760
Niet ingedeeld bedrijf				24	24	
Totaal	25	79	276	24	404	6.520
Strategie 3: maximaal doelbereik Type bedrijf	Aantal bedrijven naar economische grootte klassen					Landbouwareaal (ha)
	zeer klein	klein	groot	onbekend	totaal	
	(SVC < 25 k€)	(SVC 25-60 k€)	(SVC >60 k€)			
Melkveehouderij			8		8	490
Kalverhouderij	4	38	57		99	2.360
Overige graasdierhouderij			8		8	160
Varkenshouderij	15	22	130		167	5.940
Pluimveehouderij	2	15	124		141	2.150
Overige hokdierhouderij		7	5		12	160
Gemengd bedrijf	1	5	55		61	2.940
Niet ingedeeld bedrijf				24	24	
Totaal	22	87	387	24	520	14.190

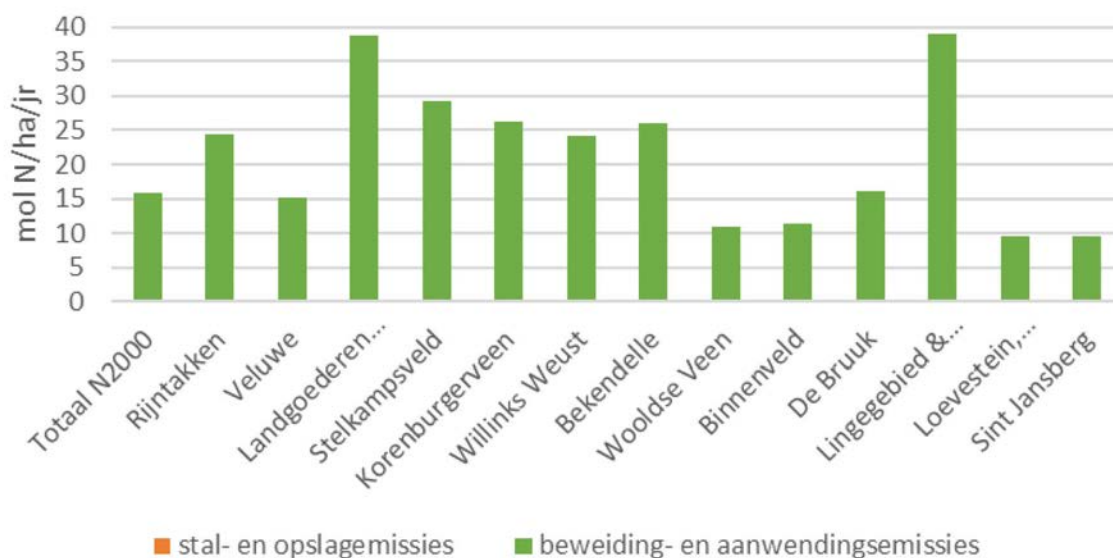
Tabel B5.3 *Bedrijfstype en omvang, in economische grootte klassen (standaard verdien capaciteit) en in areaal, van de piekbelasters in het kader van de Regeling gerichte aankoop in combinatie met de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (LBV), volgens optimale gerichte aankoop (variant 1) Bron: CBS-Landbouwtelling 2019.*

Strategie 1: hoogste piek		Aantal bedrijven naar economische grootte klassen				Landbouwareaal (ha)
Type bedrijf	zeer klein (SVC < 25 k€)	klein (SVC 25-60 k€)	groot	onbekend	totaal	
Melkveehouderij	1	35	284		320	19.940
Kalverhouderij	28	38	26		92	1.460
Overige graasdierhouderij	51	11	22		84	4.080
Varkenshouderij	27	30	136		193	3.850
Pluimveehouderij	7	22	117		146	1.040
Overige hokdierhouderij	1	2	3		6	190
Gemengd bedrijf	8	10	54		72	4.100
Niet ingedeeld bedrijf				52	52	
Totaal	123	148	642	52	965	34.660
Strategie 2: grootste vracht		Aantal bedrijven naar economische grootte klassen				Landbouwareaal (ha)
Type bedrijf	zeer klein (SVC < 25 k€)	klein (SVC 25-60 k€)	groot	onbekend	totaal	
Melkveehouderij			12		12	790
Kalverhouderij	5	61	51		117	1.560
Overige graasdierhouderij	1		5		6	140
Varkenshouderij	21	27	87		135	2.290
Pluimveehouderij	5	18	126		149	940
Overige hokdierhouderij		6	6		12	180
Gemengd bedrijf	1	6	51		58	2.020
Niet ingedeeld bedrijf				27	27	
Totaal	33	118	338	27	516	7.930
Strategie 3: maximaal doelbereik		Aantal bedrijven naar economische grootte klassen				Landbouwareaal (ha)
Type bedrijf	zeer klein (SVC < 25 k€)	klein (SVC 25-60 k€)	groot	onbekend	totaal	
Melkveehouderij		2	10		12	620
Kalverhouderij	4	46	63		113	2.550
Overige graasdierhouderij			12		12	230
Varkenshouderij	15	22	135		172	6.050
Pluimveehouderij	8	37	178		223	2.490
Overige hokdierhouderij		7	5		12	160
Gemengd bedrijf	1	6	67		74	2.410
Niet ingedeeld bedrijf				33	33	
Totaal	28	120	470	33	651	14.510

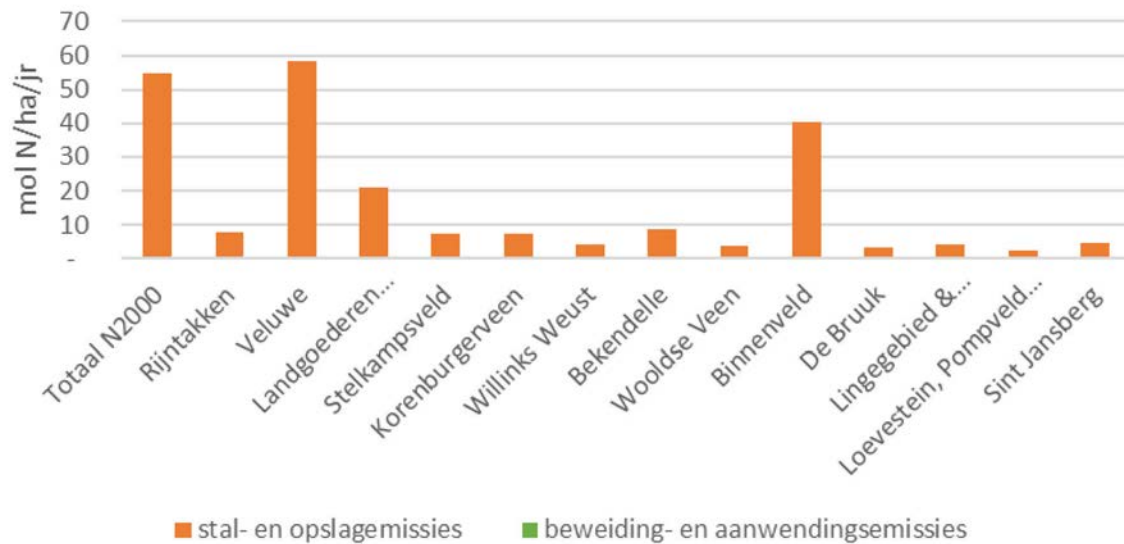
Bijlage 6 Depositiereductie bronmaatregelen



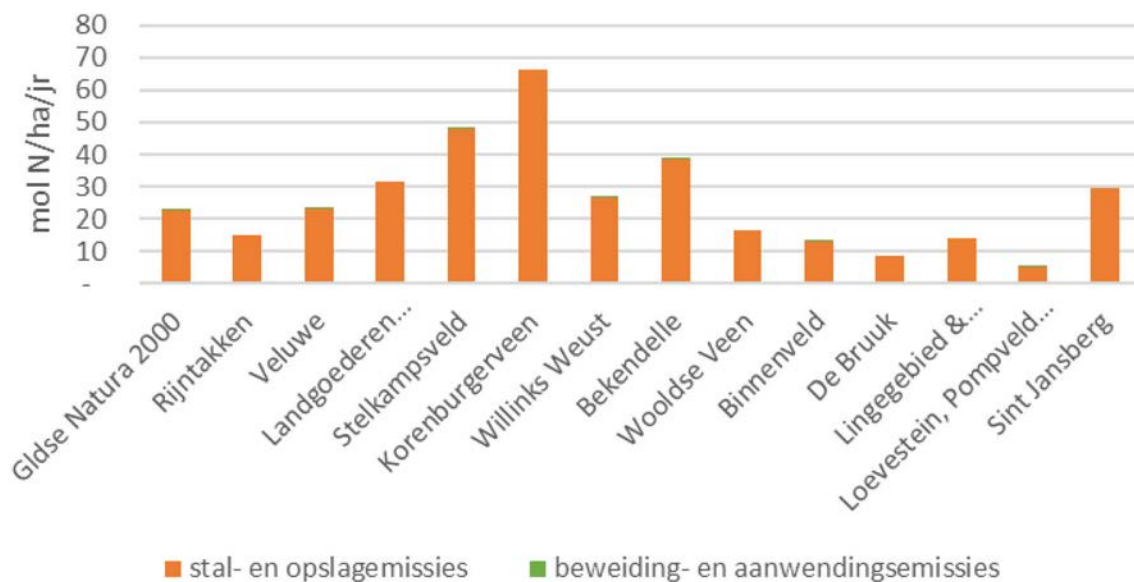
Figuur B6.1 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de maatregel 'meer beweiden' voor Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



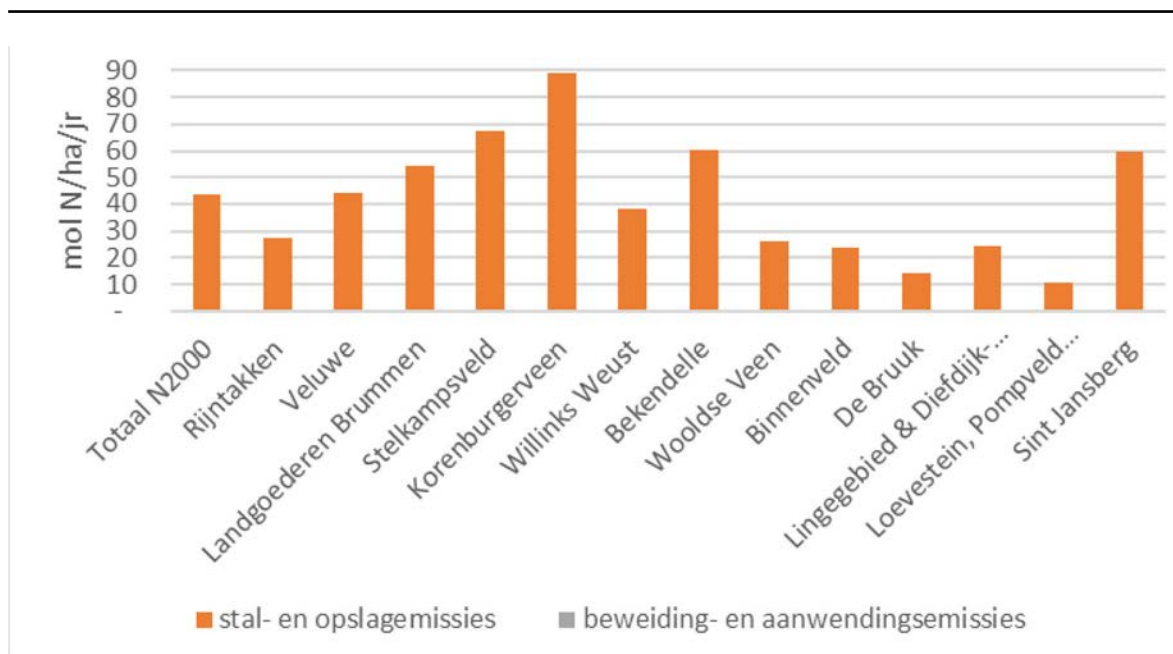
Figuur B6.2 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de maatregel 'verdunnen van mest met water' voor Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



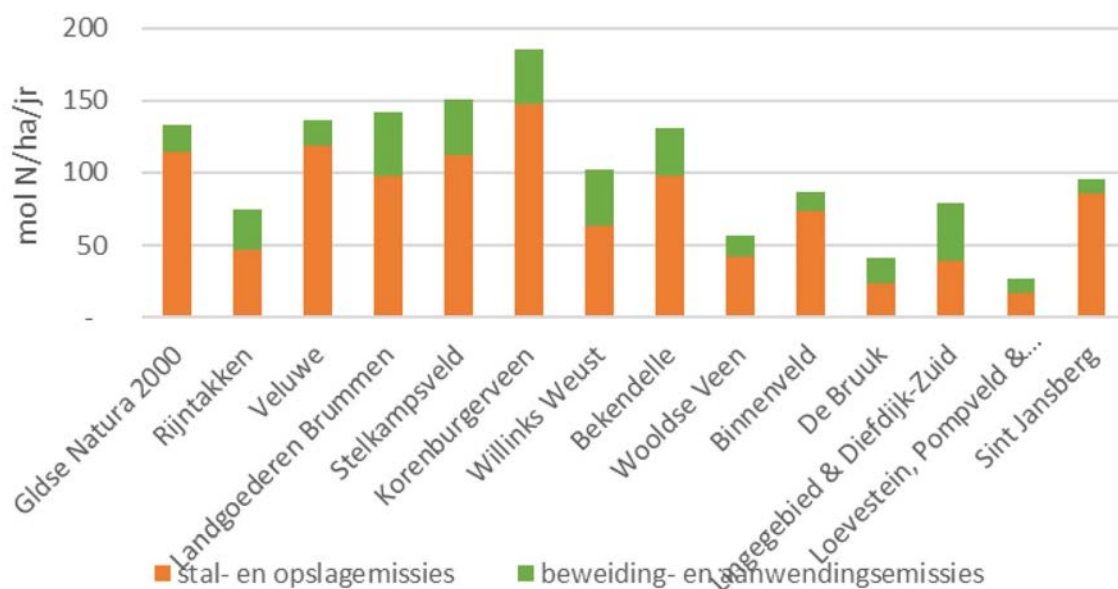
Figuur B6.3 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de maatregelen kalverhouderij voor Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur B6.4 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de maatregel 'eiwitarmer voeren' voor Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

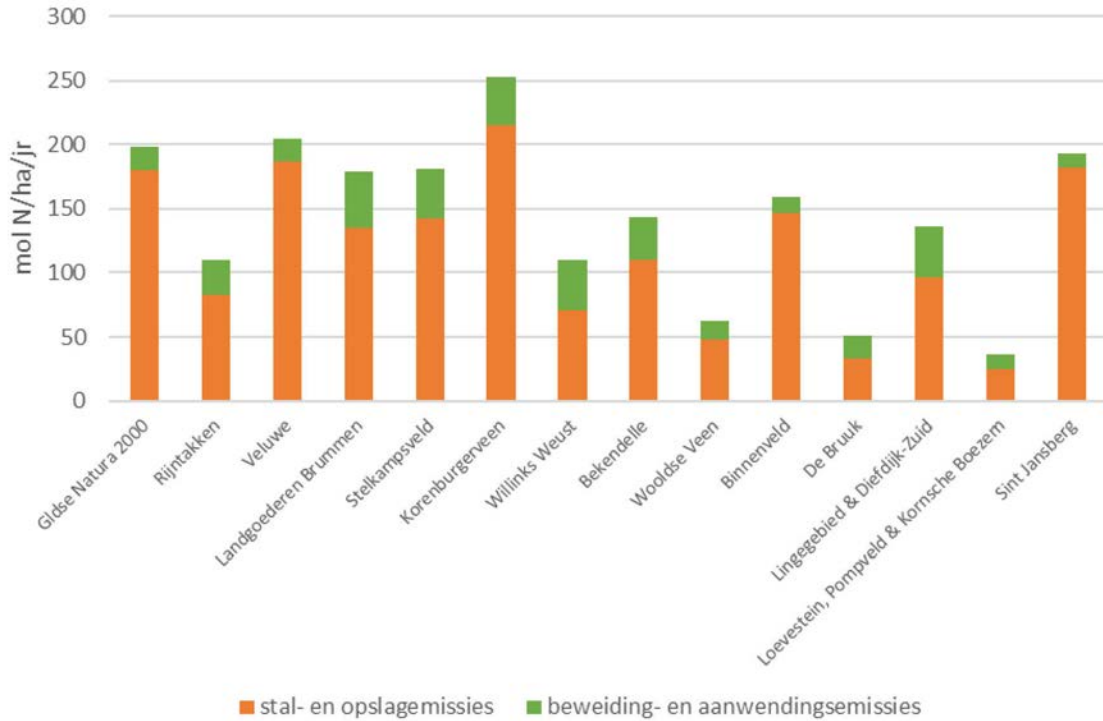


Figuur B6.5 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de maatregel 'emissiearme stalsystemen' voor Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

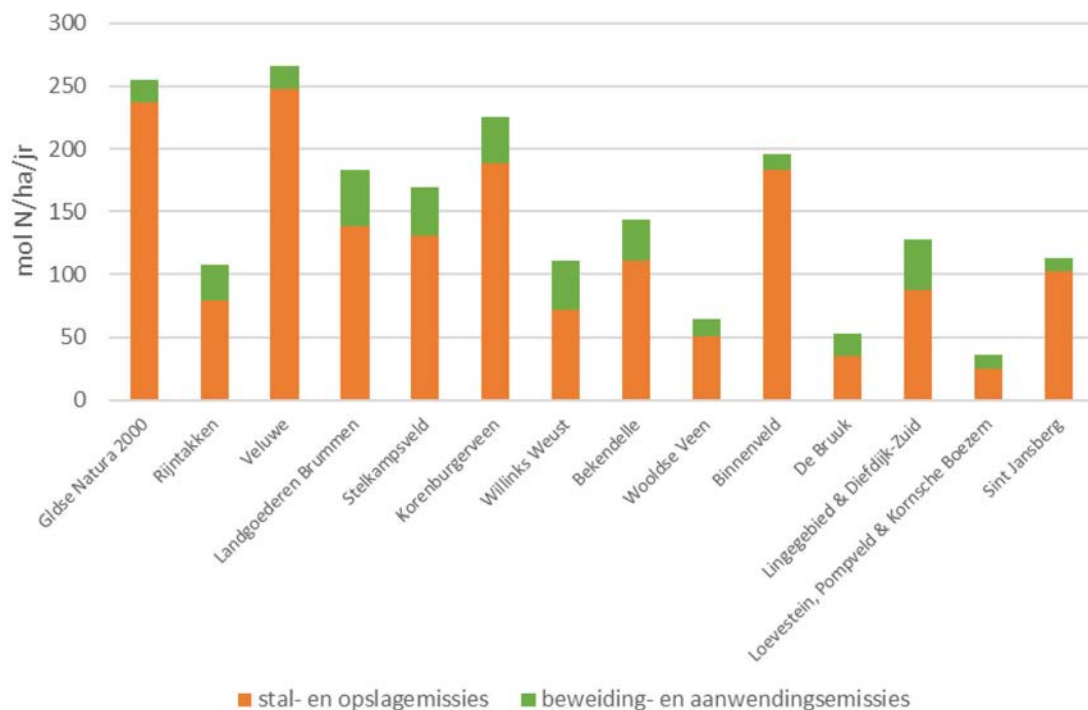


Figuur B6.6 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de het totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) voor Gelderse bedrijven. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

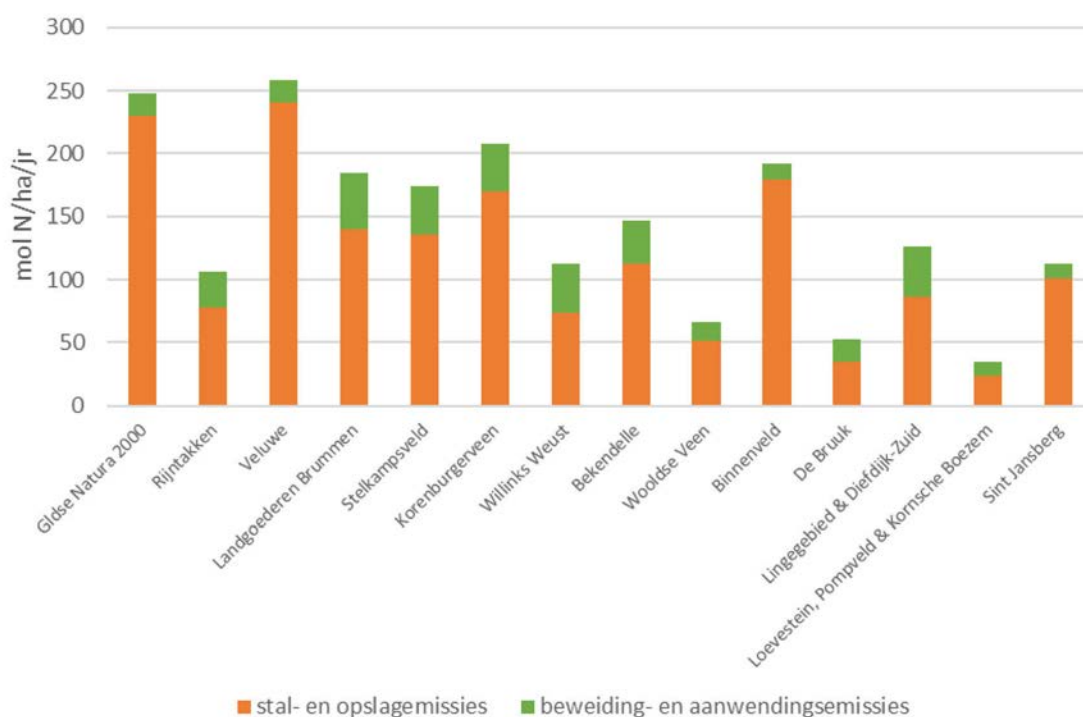
Bijlage 7 Depositiereductie bronmaatregelen in combinatie met beëindigingsregelingen



Figuur B7.1 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de het totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) in combinatie met de Regeling gerichte aankoop en Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (LBV), volgens optimale gerichte aankoop (variant 1) en **strategie hoogste piek**. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur B7.2 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de het totaalpakket (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) in combinatie met de Regeling gerichte aankoop en Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (LBV), volgens optimale gerichte aankoop (variant 1) en **strategie grootste vracht**. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.



Figuur B7.3 Reductie gemiddelde depositie op de stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden per Natura 2000-gebied in Gelderland ten gevolge van de het totaalpakket Gelderse Maatregelen Stikstof (meer weidegang, mest verdunnen met water, maatregelen kalverhouderij, eiwitarmere voeren en emissiearme stallen) in combinatie met de Regeling gerichte aankoop en Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties (LBV), volgens optimale gerichte aankoop (variant 1) en **strategie maximaal doelbereik**. Berekend met INITIATOR/OPS, peiljaar 2019.

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 3093
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Rapport 3093
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

