



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Effectiviteit ammoniakmaatregelen in een 10 km zone rondom de Natura 2000-gebieden in de provincie Overijssel

Deel 2: Aanvulling op Alterra-rapport 1682

T.J.A. Gies
J. Kros
J.C. Voogd
R.A. Smidt
B.J.R. van Rooij



Alterra-rapport 1893, ISSN 1566-7197



Effectiviteit ammoniakmaatregelen in een 10 km zone rondom de Natura 2000-gebieden in de provincie Overijssel

In opdracht van de provincie Overijssel.

Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door de inzet van modellen en expertise die zijn ontwikkeld in opdracht van het ministerie van LNV, in het cluster Ecologische Hoofdstructuur, thema Abiotische randvoorwaarden voor de EHS (BO-02-004).

Effectiviteit ammoniakmaatregelen in een 10 km zone rondom de Natura 2000-gebieden in de provincie Overijssel

Deel 2: Aanvulling op Alterra-rapport 1682

T.J.A. Gies

J. Kros

J.C. Voogd

R.A. Smidt

B.J.R. van Rooij

Alterra-rapport 1893

Alterra, Wageningen, 2009

REFERAAT

Gies, T.J.A., J. Kros, J.C. Voogd & R. Smidt, 2009. *Effectiviteit ammoniakmaatregelen in een 10 km zones rondom de Natura2000-gebieden in de provincie Overijssel*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1893. 69 blz.; 5 fig.; 15 tab.; 28 ref.

In deze studie is de ammoniak en stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden in Overijssel verkend en zijn de mogelijke effecten van maatregelen in de landbouw op de gebiedseigen depositie van stikstof uit de landbouw (<10 km rondom het Natura 2000 gebied) weergegeven. Daarmee wordt inzicht gegeven in welke mate de beschikbare maatregelen het best ingezet kunnen worden. Daarnaast vormt het inzicht in deze onderwerpen ook een belangrijke bijdrage aan het proces voor het opstellen van de beheerplannen voor de Natura2000-gebieden. Deze rapportage is een aanvulling op de studie uit 2008 waarvan de resultaten staan verwoord in Alterra-rapport 1682.

Trefwoorden: ammoniak, kosteneffectiviteit maatregelen, landbouw, Natura 2000, natuur, regionaal, stikstof

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra vestrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.boomblad.nl/rapportenservice.

© 2009 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 480700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

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

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Achtergrond	11
1.2 Doelstelling	12
1.3 Opbouw rapport	13
2 Onderzoeksopzet	15
2.1 Uitwerking totale N depositie op de natuurgebieden	15
2.2 Doelstelling stikstofbelasting natuur	17
2.3 Correctie NH ₃ gat	17
2.4 Berekening effecten van emissiereducerende maatregelen	18
2.4.1 Emissie- en depositieberekeningen	18
2.4.2 Doorerekende varianten met maatregelen	20
3 Totale stikstofdepositie op de natuurgebieden	29
3.1 Stikstofdepositie 2006	29
3.2 N depositiedoelstelling	34
3.3 Toekomstige ontwikkeling N depositie	36
4 Effectiviteit maatregelen	39
4.1 Effectiviteit maatregelen	39
4.2 Ontwikkeling veehouderij tot aan een drempelwaarde	44
5 Conclusies en discussie	47
5.1 Conclusies	47
5.2 Discussie	48
Literatuur	51
Bijlage 1 Berekening integrale effecten stikstof	55
Bijlage 2 Depositie per variant per zone naar Natura2000-gebied als gevolg van stal- en opslagmissies	63
Bijlage 3 Aantal bedrijven per Natura 2000-gebied die de drempelwaarden overschrijden	69

Woord vooraf

Vanuit de provincie Overijssel is er behoefte aan inzicht in de depositie van ammoniak rond de Natura 2000-gebieden en wat de effecten zijn van ammoniakemissiebeperkende maatregelen welke ingezet kunnen worden rond de Natura 2000-gebieden. Dit inzicht vormt een belangrijke bijdrage aan het proces voor het opstellen van de beheerplannen voor de Natura2000-gebieden, waarin flankerend beleid kan worden opgenomen en de haalbaarheid en betaalbaarheid van de natuurdoelen zal worden bepaald.

In een voorgaande, eveneens door Alterra uitgevoerde studie is reeds ingegaan op de bijdrage vanuit de zones van 0-3 km zone rondom de Natura 2000-gebieden voor het jaar 2005. In het voorliggende rapport is de situatie in Overijssel verkend voor het jaar 2006 en zijn de mogelijke effecten van maatregelen in de landbouw op de depositie van stikstof uit de landbouw uitgebreid tot de bijdrage vanuit een zone van 10 km rond de Natura 2000-gebieden.

Het onderzoek is uitgevoerd door Alterra in nauwe samenwerking met Provincie Overijssel. Namens de opdrachtgever was Rob Messelink de contactpersoon.

Wageningen, juni 2009

De auteurs

Samenvatting

De provincie Overijssel heeft in het kader van het opstellen van de beheerplannen voor de Overijsselse Natura2000-gebieden inzicht nodig in de effectiviteit van ammoniakreducerende maatregelen. Alterra-rapport 1682 (2008) biedt daartoe al veel informatie, maar er zijn aanvullende inzichten gewenst. Deze hebben betrekking op de effectiviteit van maatregelen in de 10 km zone rondom de Natura 2000-gebieden, de maximale belastingen van individuele bedrijven op de natuurgebieden en de effecten van het corrigeren voor het ammoniakgat.

Uit het onderzoek volgt dat:

- De totale N depositie op de Overijssels Natura 2000-gebieden $2240 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ bedraagt.
- Er binnen Overijssel sprake is van een behoorlijke spreiding in de N depositie op de Natura 2000-gebieden. De gemiddelde N depositie is het hoogst op het gebied Boddenbroek (ruim $6000 \text{ mol ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$) en het laagst op het Ketelmeer & Vossemeer (ruim $1700 \text{ mol ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$).
- De N depositie grotendeels wordt overheerst door de bijdrage van de NH_3 depositie van buiten Overijssel en de NO_x depositie (gemiddeld $1459 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ ofwel 65% van de totale depositie). Het resterende deel, $782 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ (35%) wordt bepaald door de ammoniakemissie vanuit de Overijsselse landbouw in de 10 km zone rondom de Natura 2000-gebieden.
- De bijdrage aan de N depositie door stal- en opslagmissie uit de eigen 10 km zone gemiddeld 22 % is en dat de beweiding- en aanwendingemissie gemiddeld 13% bedraagt.
- Bij de huidige (2006) totale N depositie de kritische depositiewaarden, die gelden voor de habitattypen binnen de Overijssels Natura 2000-gebieden, voor 60% van het areaal niet gehaald worden. In het merendeel van de Natura 2000-gebieden is echter sprake van 100% overschrijding van het areaal habitattypen. De gemiddelde overschrijding bedraagt $1245 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$.
- Het toekomstscenario van het Planbureau voor de Leefomgeving, waar uitgegaan wordt van vrije markten (Global Europe scenario) laat zien dat de N depositie als gevolg daarvan maar weinig veranderd. Gemiddeld voor alle gebieden valt deze in 2020 slechts 7% lager uit.
- Indien de veestapel in en rondom de Overijsselse Natura 2000-gebieden gelijk blijft de N depositie zal dalen met $145 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$, als gevolg van het uitvoeren van generiek beleid (AMvB Huisvesting en de IPPC richtlijnen). Dit noemen we de autonome ontwikkeling. Dit is bijna 20% van de huidige depositie als gevolg van de landbouw in de 10 km zone.
- Als er bovenop het generieke beleid nog extra maatregelen genomen worden het grootste effect is te verwachten van het doorvoeren van eiwitarm voeren, lager kunstmestgebruik en het aanscherpen van mestaanwending. Deze maatregel heeft een aanvullende reductie ten opzichte van de autonome ontwikkeling van $213 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ tot gevolg. Wel van belang is dat deze maatregel op

provinciaal niveau generiek wordt uitgevoerd. Dan pas is dit grote effect te behalen.

- De maatregel emissiearme rundveestallen heeft eveneens een behoorlijk effect en geeft een reductie van $103 \text{ N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$. Luchtwassers voor de intensieve veehouderij levert voor Overijssel een relatief geringe depositiereductie op, een afname van $45 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$. In sommige gebieden is het effect van deze maatregelen veel groter en heeft vooral in de eigen 10 km een relatief groot effect.
- Het effect van het saneren van piekbelastingen gemiddeld genomen nauwelijks effect heeft op de depositie op de Natura 2000-gebieden in Overijssel. Wel kunnen deze saneringen lokaal gezien een groot effect hebben.
- Het instellen van een drempelwaarde om de veehouderij ontwikkelingsruimte te bieden en te voorkomen dat bij iedere uitbreiding van een veehouderij een NBwet-vergunning moet worden verleend niet altijd waarborging geeft dat de depositietoename binnen de depositiereductie als gevolg van de autonome ontwikkeling blijft. In gebieden waar de depositie kan gaan toenemen zijn dan extra maatregelen nodig om er voor te zorgen dat de gemiddelde depositie niet toeneemt.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De provincie Overijssel heeft in het kader van het opstellen van de beheerplannen voor de Overijsselse Natura 2000-gebieden inzicht nodig in de effectiviteit van ammoniakreducerende maatregelen. Een voorgaande door Alterra uitgevoerde studie (Alterra-rapport 1682; Gies et al., 2008) biedt daartoe al veel informatie, maar er zijn aanvullende inzichten gewenst. Deze hebben betrekking op de effectiviteit van maatregelen buiten de 3 km zone rondom de Natura 2000-gebieden, de maximale belastingen van individuele bedrijven op de natuurgebieden en de effecten van het corrigeren voor het ammoniakgat.

Een te hoge stikstofdepositie, ook wel vermestende depositie genoemd, op de natuurlijke ecosystemen kan leiden tot een verstoring en verslechtering van de biodiversiteit van deze ecosystemen. Overmatige depositie van stikstof (N) leidt tot verstoring van de voedingstoffenbalans in de bodem en verontreiniging van het grond- en oppervlaktewater, wat uiteindelijk leidt tot het verdwijnen van karakteristieke soorten in bossen en natuurterreinen. De hoeveelheid depositie die een ecosysteem nog kan verdragen zonder schade te ondervinden, wordt de kritische depositiewaarde of kritische belasting genoemd. Het meest kwetsbaar zijn hoogvenen (kritische belasting: 400 tot 700 mol N ha⁻¹ jr⁻¹), gevolgd door bos-ecosystemen (500 tot 1400 mol N ha⁻¹ jr⁻¹) en soortenrijke graslanden en heiden (700 tot 1800 mol N ha⁻¹ jr⁻¹).

De N depositie in Nederland bestaat uit ammoniak (NH₃) en stikstofoxiden (NO_x). De belangrijkste bronnen van de N depositie zijn landbouw, verkeer en de industrie. Circa 30% van de totale N depositie in Nederland komt uit het buitenland. Het verkeer is de belangrijkste bron van stikstofoxiden. De industrie en de energiesector zijn andere belangrijke bronnen. De landbouw draagt voor ca 90% bij aan de NH₃ depositie in Nederland. De belangrijkste agrarische bronnen zijn veestallen, toediening van dierlijke en kunstmest, beweiding en mestopslag.

De landelijk gemiddelde N depositie lag tot halverwege de jaren 1990 vrij constant rond de 3000 mol N ha⁻¹ jr⁻¹. Vanaf 1994 daalde de stikstofdepositie geleidelijk naar 2100 mol N ha⁻¹ jr⁻¹ in 2004. In 2005 en 2006 is de depositie weer licht toegenomen. In de Peel, de Gelderse Vallei en delen van de Achterhoek en Twente is de N depositie aanzienlijk hoger dan de rest van Nederland. In deze gebieden is er een hoge bijdrage van NH₃ aan de stikstofdepositie door de hoge intensiteit van de veehouderij in deze gebieden (MNP, milieunatuurcompendium).

De Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn beschermen alle Nederlandse Natura 2000-gebieden, een samenhangend netwerk van natuurgebieden in de Europese Unie. In het implementatiespoor van Natura 2000 worden, nadat de landelijke doelstelling is vastgesteld, de aanwijzingsbesluiten en daarop volgend de beheerplannen per Natura

2000-gebied opgesteld. De Natura 2000-gebieden zijn als zodanig aangemeld op basis van het voorkomen van zogenaamde 'kwalificerende' habitattypen en/of soorten. Ten aanzien van deze kwalificerende habitattypen en soorten zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd. In de beheerplannen voor de Natura 2000-gebieden wordt vastgelegd hoe en wanneer de instandhoudingsdoelen gerealiseerd kunnen worden. In Overijssel is voor de meeste Natura 2000-gebieden de provincie verantwoordelijk voor het opstellen van beheerplannen.

Voor de voor verzuring gevoelige natuurgebieden zijn beschermende maatregelen nodig, onder andere tegen ammoniak. Minister Verburg heeft daarvoor op 24 november 2008 een handreiking uitgebracht die gebruikt kan worden bij het beoordelen van activiteiten die bijdragen aan de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. (Ministerie LNV, 2007).

De kern van de handreiking is dat er sprake moet zijn van een integrale gebiedsgerichte beoordeling. De handreiking is geen uniform dichtgetimmerd toetsingskader, maar een richtsnoer voor het bevoegd gezag, waarin richting wordt gegeven hoe om te gaan met een significante verslechtering in relatie tot de vergunningverlening. Het bevoegd gezag (provincies) wordt geacht op basis van kennis en ervaring in het gebied de afwegingen zelf te maken. Daarbij kan men rekening houden met:

- de invloed van andere milieuaspecten, zoals de waterhuishouding;
- het belang van achtergronddepositie in relatie tot de gebiedseigen of bedrijfsgerichte depositie;
- de invloed van andere bronnen, zoals industrie en verkeer;
- de mogelijkheid om bron- of effectgerichte maatregelen te nemen;
- de ligging van de kwetsbare habitattypen;
- de mogelijkheid voor gebiedsgericht salderen.

In de eerder genoemde voorgaande studie (Gies et al., 2008) is onderzocht wat de ammoniakemissie en depositie op de Natura 2000-gebieden in het jaar 2005 was en wat de effectiviteit van ammoniakemissiebeperkende maatregelen in een zone van 0-3 km voor veehouderij rondom de Natura 2000-gebieden. In de onderhavige studie wordt gekeken naar een grotere zone (0-10km) en zijn de berekeningen op een fijnere ruimtelijke schaal uitgevoerd. Verder zijn de depositieberekeningen gecorrigeerd voor het NH₃ gat.

1.2 Doelstelling

Het rapport geeft inzicht in de volgende aspecten:

- De totale, actuele stikstofdepositie (peiljaar 2006) per Natura 2000-gebied uitgesplitst naar verschillende bronnen (landbouw, overige bronnen, buitenland, enz.);
- Actuele gebiedseigen (binnen 10 km zone) ammoniakdepositie per Natura 2000-gebied als gevolg van de landbouw uitgesplitst naar sector en stallen en

mestopslag, toepassingen beweiding in zones van 0-250 m, 250 m-1 km, 3-5 km en 5-10 km per Natura 2000-gebied;

- Inzicht in het effect van het nemen van maatregelen in de 0-10 km zone op de depositie op de Natura2000-gebieden (per afzonderlijk gebied);
- Inzicht in de maximale belastingen (piekbelastingen) van individuele bedrijven per Natura 2000-gebied in de huidige situatie en indien bedrijven groeien tot aan een ingestelde drempelwaarde.

1.3 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksopzet beschreven voor het berekenen van N emissie en depositie. Tevens worden in dit hoofdstuk de integrale gebiedsdoelstellingen ten aanzien van stikstof en de uitwerking van de maatregelen behandeld. In hoofdstuk 3 wordt de huidige en toekomstige N depositie weergegeven, waarna in hoofdstuk 4 de effecten van de additionele maatregelen worden beschreven en vindt een kwantificering plaats van de maximale belastingen op de Natura 2000 gebieden. Ten slotte worden in hoofdstuk 5 de conclusies en discussies gepresenteerd.

2 Onderzoeksopzet

In vergelijking met het onderzoek uit 2008 (zie Alterra-rapport 1682) is het onderzoek op een aantal punten gewijzigd:

- De huidige situatie is voor een recenter peiljaar uitgevoerd (2006 in plaats van 2005);
- de NH₃ depositie als gevolg van Overijsselse landbouwbronnen is op een gedetailleerdere manier berekend (250×250 m² in plaats van 1×1 km²);
- de bijdrage van gebiedseigen depositie als gevolg van landbouwbronnen is uitgebreid tot de 10 km zone (in plaats van 3 km zone); hierbij is tevens het deel van de zone buiten Overijssel meegenomen (voorheen niet), met uitzondering van de zone in Duitsland;
- voor de begrenzingen van de Natura 2000-gebieden, die is gehanteerd voor de depositieberekeningen, zijn ook de 250m cellen die door de gebiedsbegrenzing worden aangesneden meegenomen (voorheen niet, er is toen dus voor een kleiner gebied gerekend);
- de bijdrage van de gebiedseigen depositie als gevolg van de stal- en opslagemissie is per zone per gebied afzonderlijk berekend in plaats van per zone voor alle gebieden tegelijk;
- voor het berekenen van gebiedseigen depositie als gevolg van het autonome generieke beleid is de IPPC-richtlijn meegenomen;
- de berekeningen van de gebiedseigen deposities zijn gecorrigeerd voor het ammoniakgat.

In de volgende paragrafen wordt beschreven hoe deze aspecten zijn uitgewerkt.

2.1 Uitwerking totale N depositie op de natuurgebieden

De eerste stap is het in beeld brengen van de totale N depositie op de Natura 2000-gebieden in de provincie Overijssel. In Tabel 1 worden de bronnen voor de berekening van de totale N depositie weergegeven.

Tabel 1. Overzicht bronnen berekening totale N depositie op de Natura 2000-gebieden in Overijssel

Onderdeel N depositie	Bron	Resolutie
NH ₃ depositie vanuit landbouw Overijssel	Alterra, INITIATOR2	250×250 m ²
- a.g.v. stal- en opslag emissie grondgebonden veehouderij	Giab 2006	
- a.g.v. stal- en opslag emissie intensieve veehouderij	Giab 2006	
- a.g.v. aanwending- en weide emissie	Giab 2006	
NH ₃ depositie vanuit rest van Nederland	PBL	5×5 km ²
NH ₃ depositie vanuit buitenland of niet landbouwbronnen	PBL	5×5 km ²
NO _x depositie vanuit Overijssel	PBL	5×5 km ²
NO _x depositie vanuit rest van Nederland en buitenland	PBL	5×5 km ²

De NH₃ depositie als gevolg van landbouw in Overijssel is door Alterra berekend. Daartoe worden eerst de ammoniakemissies berekend en op basis daarvan de depositie op de natuurgebieden. De berekening wordt gedaan met het model INITIATOR2 (De Vries et al., in prep). INITIATOR2 is een verdere verfijning en uitbreiding van INITIATOR (Integrated Manure Impact Assessment Tool On a Regional scale) (zie bijv. De Vries et al., 2003b), een integraal stikstofmodel en houdt gelijktijdig rekening met de N belasting van grond- en oppervlakte water en emissies van NH₃ en N₂O. Met dit model is het mogelijk om effecten van maatregelen te berekenen op de meest relevante emissies naar de atmosfeer (ammoniakemissie in relatie tot effecten op natuur en lachgas- en methaanemissies in verband met klimaatverandering) in samenhang met de uit- en afspoeling van nutriënten en metalen in verband met de kwaliteit van grondwater (drinkwater) en oppervlaktewater (eutrofiering), zie bijv. Kros et al. (2003) en Kros & de Vries (2003). In deze studie beperken we ons tot de ammoniakemissie en –depositie. In bijlage 1 staat het model meer in detail beschreven.

Ten aanzien van de NH₃ emissies vanuit de landbouw worden twee bronnen onderscheiden:

- stal- en opslagemissie;
- beweiding en aanwendingsemisssie (ten gevolge van dierlijke mest en kunstmest).

De stal- en opslagemissie wordt in INITIATOR2 bepaald door het berekenen van een excretie per bedrijf op basis van de CBS bedrijfsgegevens over dieraantallen en locatiegegevens zoals die Geografische Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB) (Naeff, 2003) binnen Alterra zijn opgeslagen. Via een eenvoudige mestverdelingsmodule wordt op basis van de geproduceerde dierlijke mest de dierlijke mestaanwending en het kunstmestgebruik en de bijbehorende emissie berekend. Voor deze toepassing is de emissie van ammoniak vanuit puntbronnen (stallen en opslagen) en oppervlakte bronnen (percelen) geaggregeerd tot emissiebestanden met een resolutie van 250×250 m².

De depositie ten gevolge van de emissies van overige N bronnen in het gebied en de totale N emissie van buiten het gebied zijn als achtergronddepositie meegenomen. Hiertoe is gebruik gemaakt van door het PBL (Aben pers. med.) berekende N

depositie in de provincie Overijssel. Hiervoor zijn de volgende bestanden aangeleverd:

1. de totale NO_x depositie in Overijssel ten gevolge van Overijsselse bronnen;
 2. de totale NO_x depositie in Overijssel ten gevolge van de bronnen in de rest van Nederland;
 3. de NH₃ depositie in Overijssel ten gevolge van de niet landbouwbronnen in Overijssel en alle NH₃ bronnen in de rest van Nederland;
 4. de NH₃ depositie in Overijssel ten gevolge van waarbij alle buitenlandse bronnen.
- Deze bestanden zijn aangeleverd met een resolutie van 5×5 km².

2.2 Doelstelling stikstofbelasting natuur

De volgende stap is de vergelijking van de totale N depositie met de gebiedsdoelstellingen voor stikstof. De hoeveelheid N depositie die een ecosysteem kan verdragen zonder schade te ondervinden, wordt de kritische depositiewaarde genoemd. Uit deze vergelijking volgt het areaal natuur wat beschermd is (huidige depositie ≤ kritische depositiewaarde) of onvoldoende beschermd is (huidige depositie > kritische depositiewaarde). In dit rapport zullen we overschrijding van de kritische depositiewaardes van de habitattypen binnen de Natura2000-gebieden in beeld brengen. In Alterra-rapport 1682 staat de werkwijze uitvoerig beschreven.

2.3 Correctie NH₃ gat

Zoals reeds jaren bekend zijn de ammoniakconcentraties zoals die met het nationale atmosferische verspreidingsmodel (het Operationeel Prioritaire Stoffen, OPS) van het RIVM en/of PBL worden berekend lager dan de gemeten concentraties. Dit verschil bedraagt gemiddeld over meerdere jaren ongeveer 25 tot 30% en wordt doorgaans aangeduid met het ammoniakgat. Om voor het NH₃ gat te corrigeren worden de depositie uitkomsten van het OPS-model vermenigvuldigd met de verhouding tussen de gemeten en berekende concentraties (zie bv. De Ruiter et al., 2006). Deze factor wordt jaarlijks bepaald. Voor het jaar 2006 bedroeg deze factor 1,31 voor droge en 1,70 voor natte depositie en gemiddeld 1,45 voor de totale depositie (Van Jaarsveld pers med.), mede afhankelijk van de lokale verhouding tussen droge en natte depositie.

Recentelijk zijn na uitgebreid onderzoek de oorzaken van de geconstateerde verschillen tussen metingen en modelberekeningen gevonden (Van Pul et al., 2008). De belangrijkste oorzaken van de geconstateerde verschillen zijn:

- Dat in het OPS-model een te hoge depositiesnelheid van droge depositie in agrarisch gebied wordt gehanteerd. Dit betekent dat feitelijk de depositie op natuur hoger en die in de agrarisch gebieden lager uitvalt dan OPS berekend. Dit omdat de droge depositie op natuur als gevolg van een hogere ruwheid hoger is dan in agrarische gebieden.
- Er sprake is van afrijpingsemisatie; dit is de emissie van ammoniak door het gewas tijdens de afrijpingsperiode.

De belangrijkste conclusie is dat de door het PBL gehanteerde correctie van de OPS-berekeningen terecht is gebleken en dat de tot nu toe gepresenteerde resultaten in Milieubalansen en – Compendia in grote lijnen ongewijzigd blijven. Wat de exacte gevolgen zijn voor met de depositie op de natuur is nu nog niet bekend. Hiertoe dient eerst het OPS-model en de parameterisatie te worden aangepast, wel is het zo dat de te verwachten afwijkingen op landelijk niveau relatief gering zijn

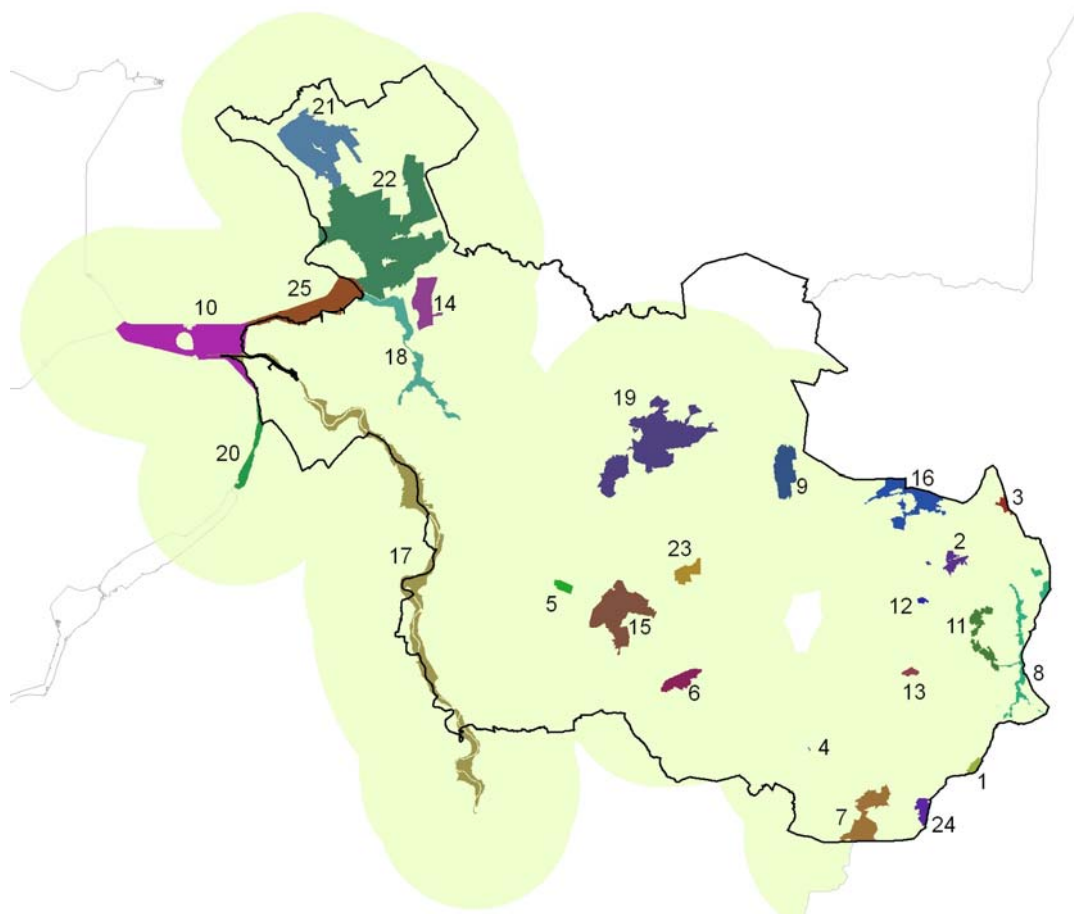
Omdat wij in deze studie gebruik maken van de nog niet aangepaste versie van OPS en tevens de gangbare emissiefactoren voor aanwendingsemissie gebruiken, dienen de hier uitvoerde detailberekeningen, net als de landelijke OPS-berekeningen, gecorrigeerd te worden voor het ammoniakgat. De correctie vindt plaats door alle door OPS berekende totale (droog en nat tezamen) depositiewaarden met een factor 1,45 vermenigvuldigd. Van belang is wel om te realiseren dat het hierbij om een vrij grove generieke correctie gaat. Op lokaal niveau, zoals de hier gebruikte 250m cellen, kan deze correctiefractie echter behoorlijk afwijken. Hiermee is in deze studie echter geen rekening gehouden.

Consequentie van de correctie voor het ammoniakgat voor de regionale resultaten is dat de regionale bijdrage relatief groter wordt. Deze wordt immers verhoogd, terwijl de totale N depositie volgens PBL gelijk blijft. Deze zijn immers al gecorrigeerd voor het ammoniakgat.

2.4 Berekening effecten van emissiereducerende maatregelen

2.4.1 Emissie- en depositieberekeningen

Voor het bepalen van de effectiviteit van maatregelen is de NH_3 depositie vanuit landbouw Overijssel binnen 10 km rondom de Natura 2000-gebieden berekend op een resolutie van $250 \times 250 \text{m}^2$. Deze depositie (hierna ook vaak ‘gebiedseigen’ depositie genoemd) wordt uitgesplitst naar depositie als gevolg van stal- en opslagemissie voor de grondgebonden veehouderij en de intensieve veehouderij en de aanwending- en weide-emissie. De 10 km zone is daarbij opgedeeld in 5 zones, te weten de 0-250m, 250m-1 km, 1-3 km en 3-10 km waarbij per Natura 2000-gebied het depositie aandeel vanuit deze zones afzonderlijk is bepaald. Figuur 1 geeft de ligging van de gebieden. De lichtgroene buffer betreft de 10 km zone rondom alle Overijsselse Natura 2000-gebieden. Wat opvalt, is dat een groot gedeelte van de provincie bedekt wordt door de 10 km.



Figuur 1. Ligging Natura 2000-gebieden en een zone van 10 km rondom deze gebieden (lichtgroene gebieden).

Voor het berekenen van de NH_3 depositie uit de zones rondom de habitatgebieden wordt het model Operationeel Prioritaire Stoffen v4.1 (OPS) gebruikt. Dit model is ontwikkeld door het RIVM (Van Jaarsveld, 2004) en is in der loop der jaren uitgegroeid tot een nationaal referentiemodel voor het berekenen van de verspreiding en depositie van een groot aantal stoffen op landelijke schaal. De door INITIATOR2 berekende NH_3 -emissie uit stallen en door aanwending (geaggregeerd naar emissiebestanden van $250 \times 250 \text{ m}^2$) vormen daarbij de invoer van OPS. Op basis hiervan wordt de NH_3 depositie berekend, die samen met de door het PBL berekende depositie van de overige bronnen (zie par. 2.1) de totale stikstofdepositie oplevert.

De maatregelen hebben betrekking op de 10 km zone. Aangezien we de effectiviteit van de maatregelen relateren aan de situatie in 2020 na autonome ontwikkeling van de landbouw (zie par. 3.3) dienen we voor 2020 ook de overige N depositie in beeld te brengen. Deze is afkomstig van het PBL en gaat uit van het Global Economy (GE) scenario. Dit is een scenario wat uitgaat van een landbouw die gebaseerd is op volledige marktwerking in Europa. In dit scenario wordt verondersteld dat de

rundveestapel in Nederland met 25% toeneemt en de omvang van de intensieve veehouderij licht daalt (5%).

2.4.2 Doorgerekende varianten met maatregelen

Er zijn 8 varianten doorgerekend. Deze bestaan uit de huidige situatie, de situatie op basis van de autonome ontwikkeling in 2020 en een aantal additionele gebiedsgerichte maatregelen. De maatregelen hebben betrekking op de huisvesting van dieren, aanpassingen in het voer, mestaanwending, omschakeling naar biologische landbouw en bedrijfsbeëindiging. Daar waar mogelijk is in de depositieberekeningen vanuit de stal- en opslagemissies ook nog onderscheid gemaakt in grondgebonden en intensieve veehouderij.

In Tabel 2 wordt een kort overzicht gegeven van doorgerekende varianten en welke emissiereductie per variant is aangenomen. De 0-variant is de depositie uit de 10 km zone in de huidige situatie (2006). Variant 1 geeft de te verwachten depositie in 2020 gegeven een autonome ontwikkeling in de landbouw bij huidig en voorgenomen beleid. Deze variant beschouwen we als referentievariant waar we de effecten van de maatregelen mee vergelijken. Het effect van iedere additionele maatregel is apart doorgerekend ten opzichte van de situatie 2020 (autonome ontwikkeling), behalve maatregel 3, 4 en 5. Deze zijn opeenvolgend doorgerekend, waarbij steeds het effect van de voorgaande maatregel is meegenomen.

Tabel 2. Beschrijving varianten en uitwerking van de aangenomen emissiereductie per variant

Variant	Beschrijving	Emissiereductie
0	Situatie 2006	
1	Situatie 2020:	Autonome ontwikkeling en volledige implementatie AMvB Huisvesting + IPPC in 10 km zone
2	Luchtwassers op intensieve veehouderijen	70% emissiereductie stal- en opslag IV-bedrijven
3	Emissiearme rundveestallen	70% stal- en opslagemissie melkveehouderij met 300 melkkoeien 40% stal- en opslagemissie overige melkveehouderij
4	Eiwitarm voeren in de melkveehouderij	18% daling N excretie (stal- en opslag) 25% daling N in dierlijke mest (aanwending) Aanpassing kunstmestgift bij max. 250 kg N dierlijke mest
5	Mestaanwending aanscherpen	Reductie maatregel 4 + aanpassing (kunst)mestgift bij max. 170 kg N dierlijke mest en nettere aanwending; 10% daling aanwendingsemissiefractie van NH ₄ -N in de mest
6	Geen kunstmestgebruik	Reductie maatregel 4 en 5 + achterwege laten kunstmestgiften
7	Bedrijfsbeëindiging/verplaatsing nieuwe natuur	Geen stal- en opslagemissie en aanwendings- en weide-emissies binnen begrenzing nieuwe natuur
8	Bedrijfsbeëindiging/verplaatsing beheersgebied	Reductie maatregel 7 + geen stal- en opslagemissie en aanwendings- en weide-emissies binnen begrenzing beheersgebieden
9	Beëindiging/verplaatsing bedrijven met piekbelastingen	Geen stal- en opslagemissie bedrijven met piekbelastingen

Hieronder wordt een toelichting op de uitwerking per variant weergegeven.

0. Huidige situatie (peiljaar 2006)

De stal- en opslagemissies zijn berekend op basis van de gegevens uit GIAB (peiljaar 2006) met actuele dier- en stalgegevens. De oppervlakte-emissie is berekend op basis van de basisbestanden en methodiek uit INITIATOR2 (zie paragraaf 2.1 en bijlage 1).

1. Situatie 2020, autonome ontwikkeling en generiek beleid

Voor het beschrijven van de autonome ontwikkeling van landbouwbedrijven wordt uitgegaan van enerzijds stoppende bedrijven en anderzijds groeiende bedrijven. In deze studie worden de volgende vuistregels gehanteerd om deze autonome ontwikkeling in beeld te brengen:

- bedrijven die momenteel kleiner zijn dan 40 NGE¹ zullen in 2020 gestopt zijn;
- bedrijven van 40 tot 70 NGE blijven gelijk in omvang;

¹ Nederlandse Grootte-Eenheid. De eenheid die meestal gebruikt wordt om het bedrijfstype van agrarische bedrijven vast te stellen. De NGE wordt ook veel gebruikt in regelgeving van overheden. De NGE is een economische maatstaf, die elke 2 jaar wordt herzien. De normen worden berekend voor de rubrieken uit de Landbouwtelling die de bedrijfsomvang bepalen.

- bedrijven groter dan 70 NGE, waarbij leeftijd van het bedrijfshoofd jonger is dan 55 jaar of bij aanwezigheid van een opvolger, zijn potentiële groeiers.

Verder is het uitgangspunt dat in de 10 km zone het aantal dieren gelijk blijft aan de situatie in 2006. Dit betekent dat de dieren van de stoppers zijn toegekend aan de potentiële groeiers. Dit heeft plaatsgevonden naar rato van het huidige aantal dieren van de groeiers.

Tevens is verondersteld dat de AMvB Huisvesting en de IPPC-richtlijnen² volledig zijn geïmplementeerd. Dat wil zeggen dat de varkens- en pluimveehouderij emissiearme stallen krijgen. Voor de emissiefactoren is hierbij uitgegaan van de AMvB-huisvestingfactoren voor rundvee, varkens en kippen zoals gepubliceerd in de Staatscourant (8 december 2005) zoals vermeld in Staatsblad 675. In de uitwerking van de IPPC maatregel zijn de bedrijven waarvan de ammoniakemissie van varkens en pluimvee te samen tussen de 5.000 en 10.000 kg ligt het meerdere boven de 5.000 kg gecorrigeerd met factor 0.8. Dit komt overeen met 20% reductie ten opzichte van de AMvB Huisvesting en ca. 60% reductie ten opzichte van de traditionele staltypen. Indien de 10.000 kg ammoniakemissie van varkens en pluimvee wordt overschreden is het meerdere met 0.45 vermenigvuldigd. Dit komt overeen met een gemiddelde emissiereductie van 65% ten opzichte van AMvB Huisvesting en 85% reductie ten opzichte van de traditionele stallen (zie tabel 3)

Tabel 3. Overzicht emissiegrenswaarden voor diercategorieën waarvoor een maximale emissiewaarde is vastgesteld (in kg NH₃/dierplaats/jaar).

Rav	Diercategorie	Tradit.	BBT/AMvB	>BBT	>>BBT
Varkens					
D 1.1	Biggenopfok	0,75	0,23 (69%)	0,21 (72%)	0,11 (85%)
D 1.2	Kraamzeugen	8,3	2,9 (65%)	2,5 (70%)	1,25 (85%)
D 1.3	Guste/dragende zeugen	4,2	2,6 (38%)	2,3 (45%)	0,63 (85%)
D 3	Vleesvarkens e.a.	3.5	1,4 (60%)	1,1 (69%)	0,53 (85%)
Kippen					
E 2	Legkippen (grond/vol.)	0,315	0,125 (60%)	0,110 (65%)	0,055 (83%)
E 4	Vleeskuikenouderdieren	0,580	0,435 (25%)	0,250 (57%)	0,087 (85%)
E 5	Vleeskuikens	0,080	0,045 (44%)	0,037 (54%)	0,012 (85%)

(Bron: Beleidlijn IPPC-omgevingstoetsing Ammoniak en Veehouderij, VROM 25 juni 2007).

Omdat in deze regelgeving de emissies per dier zijn gegeven terwijl deze in INITIATOR2 als fracties van de excretie worden gehanteerd, zijn deze eerst omgerekend naar emissiefacties. Hierbij zijn ten opzichte van Van Horne et al. (2006) enige aanpassingen doorgevoerd:

- emissie van (groot)ouderdieren zoals genoemd in (Van Horne et al., 2006) is door 10 gedeeld (waarschijnlijk betreft dit een fout in het AMvB emissie cijfer; de ammoniakemissie is namelijk vrijwel gelijk aan de excretie);

² In het kort betekent het dat bedrijven die onder de IPPC richtlijn vallen (> 2000 vleesvarkens, of > 750 zeugen of > 40.000 stuks pluimvee) bij een ammoniakemissie < 5.000 kg NH₃ kunnen volstaan met AMvB Huisvesting en dat boven de 5.000 kg NH₃ voor het meerdere boven de 5.000 kg NH₃ een extra reductie moet plaatsvinden.

- naschakeltechniek is bij de stalemissie opgeteld, met uitzondering van de niet-batterijsystemen;
- niet-batterij hanen heeft geen AMvB norm: hiervoor zelfde ratio gebruikt als bij hennen.

Verder hebben we het minimum van de actuele situatie en de AMvB-huisvestingnorm genomen.

Voor de melkveehouderij zijn geen aanpassingen doorgevoerd omdat er vanuit is gegaan dat vrijwel alle melkveestallen al aan de AmvB huisvesting voldoen. Zo voldoet de veelvuldig gebruikte ligboxenstal met rooster (Velthof et. al. 2009) aan de AmvB eisen.

In INITIATOR2 is deze maatregel geparametriseerd door de minimum van AMvB-emissiefractie en de huidige fractie als emissiefactoren vanuit stallen en opslagen te gebruiken. Als gevolg van een lagere emissie zal de hoeveelheid minerale N in mest toenemen en daarmee de emissies bij het aanwenden. Aangezien deze verschillen marginaal zijn is dit niet geparametriseerd in de mestverdelingsmodule van INITIATOR2. Verder is verondersteld dat in het grondgebruik en mestverdeling geen veranderingen optreden ten opzichte van de huidige situatie.

2. Luchtwassers toepassen op intensieve veehouderijen

De maatregelen hebben als doel om de ammoniakemissie uit stallen en opslagen te verminderen. Hiertoe wordt op alle intensieve veehouderijen de AMvB-huisvesting toegepast in combinatie met luchtwassers. Voor de efficiëntie van de luchtwassers is er van uitgegaan dat deze voor een AMvB-huisvestingstal een efficiëntie van 70% hebben. Ogink (pers. med.) geeft voor de efficiëntie van luchtwassers namelijk een range van 70 tot 95% aan. Omdat we hier uitgaan van de relatief lage AMvB emissiefracties, is gekozen voor de ondergrens van deze range. In INITIATOR2 is deze maatregel geparametriseerd door de AMvB-emissiefracties $\times 0.3$ als emissiefactoren vanuit stallen en opslagen te gebruiken.

3. Emissiearme rundveestallen

Vooraf door de overwegend natuurlijke ventilatie zijn oplossingen voor de reductie van emissies van ammoniak uit rundveestallen beperkt (van Dooren et. al., 2007). Er zijn al wel nieuwe (hellende) stalvloeren, spoelsystemen en aanzuuropties onderzocht en ontwikkeld. Ten behoeve van vergunningverlening zijn een aantal systemen ook geaccrediteerd, maar ze worden niet op grote schaal toegepast en of leveren knelpunten voor dierenwelzijn (gladde vloeren) op.

De verwachting is dat in de toekomst ook in de rundveehouderij goed functionerende emissiearme stalsystemen en -technieken worden ontwikkeld die breed inzetbaar zijn. We schatten in dat de stal- en opslagmissies gemiddeld genomen met 40% gereduceerd kunnen worden (luchtwassersysteem met 80% reductie in de winterperiode) en dat bedrijven met veel melkkoeien (> 300 stuks) 70% reductie kunnen behalen, waarbij dieren het gehele jaar op stal staan. Huidige stalsystemen, met uitzondering van de grupstal, voldoen nog niet aan deze

reductiepercentages. Loopstallen met hellende vloeren en spoelsystemen zitten nu op ca. 30% reductie ten opzichte van de maximale emissiefactor AMvB Huisvesting.

In Initiator2 is deze maatregel geparametriseerd door de stal- en opslagemissiefracties $\times 0.6$ (of 0.3) als emissiefactoren vanuit stallen en opslagen te gebruiken.

4. Aanpassingen eivitarms voeren in de melkveehouderij

Deze maatregel is gericht op vermindering van de N excretie en N emissie. Dit wordt bewerkstelligd door het N gehalte in veevoer (voornamelijk gras) te verlagen en het aandeel maïs in het dieet te verhogen ten koste van gras.

Om het N gehalte in gras te verlagen wordt het volgende toegepast:

- lagere mestgift en het gebruik van maïs resulteert in een verlaging van het eiwitgehalte in ruwvoer. Voor deze studie hebben we aangenomen dat deze maatregelen resulteren in een eiwitgehalte van 14% (pers. med. O. Oenema), terwijl het landelijk gemiddelde van ca. 19% bedraagt. Uit Kebreab et al. (2001) blijkt dat bij een dergelijke daling van het eiwitgehalte de totale N excretie met 18% daalt. In INITIATOR2 is dit geparametriseerd door de excretiefactoren van rundvee te verlagen met 18% ($\times 0.82$).
- het gebruik van ruwvoer met een lager eiwitgehalte zorgt ook voor een verlaging van het minerale N gehalte (TAN) in dierlijke mest. Bij het eivitarms voeren is een TAN aandeel van 40% te behalen. In de huidige parametrisatie van INITIATOR2 wordt uitgegaan van een TAN van 53%. Deze maatregel is in INITIATOR2 geparametriseerd door het N mineraal gehalte in dierlijke mest te vermenigvuldigen met $40/53$ ($\times 0.75$).

Andere uitgangspunten zijn:

- dierlijke mest op grasland maximaal $250 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ rundermest (we gaan er vanuit dat alle melkveehouderijbedrijven in Overijssel derogatiebedrijven zijn);
- een kunstmestgift conform N gebruiksnorm volgens het nieuwe mestbeleid voor het jaar 2009 voor graslandbedrijven inclusief beweiden (zie tabel 4) en een werkingscoëfficiënt van 45%. Op basis van de berekende dierlijke mestgift wordt de kunstmestgift vast gesteld. Voor rundermest wordt uitgegaan van 100% grasland met beweiding (werkingscoëfficiënt van 45% voor). Hierbij wordt als maximum een kunstmestgift van 250 kg N gehanteerd.

5. Mestaanwending aanscherpen

Voor deze maatregel passen we maximale dierlijke mestgift toe van 170 kg N voor zowel gras als bouwland. De derogatie wordt dus losgelaten. Bij te veel mest wordt het teveel evenredig afgeroomd van de toegediende soorten mest. Verder passen we het kunstmestgebruik aan op basis van de N gebruiksnormen voor 2009 (zie Tabel 4).

In de vertaling van deze tabel naar INITIATOR2 gaan we er vanuit dat in Overijssel 100% grasland met beweiding plaats vindt, dat wintertarwe overeen komt met de in INITIATOR2 opgenomen categorie 'tarwe en overig graan' en dat maïs overeen komt met maïs.

Voor de berekening van het kunstmestgebruik geldt:

$Kunstmest = \text{gebruiksnorm werkzame stikstof} - \text{gebruik overige meststoffen} - \text{gebruik dierlijke mest}$, waarbij voor de werkingscoëfficiënten de getallen uit de mestwet zijn gebruikt. Dit zijn 45% voor rundermest (gemiddelde voor weide+stal) en 60% voor aangevoerde drijfmest (varkens+pluimvee). Het gaat hierbij om hypothetische coëfficiënten die alleen voor het vaststellen van het kunstmestgebruik zijn gebruikt. Bij de uiteindelijke berekeningen zijn de werkingcoëfficiënten gebruikt zoals ze in INITIATOR2 zitten. In het geval van negatieve kunstmestgiften is deze op nul gezet. We gaan ervan uit dat deze maatregel volgt op maatregel 4 en laten daarom deze maatregel niet meer doorwerken in een reductie van de excretie. Dit om eventuele dubbeltellingen te voorkomen.

Naast de verlaging van de bemestingsniveaus gaan we er ook van uit dat de mest netjes en goed (onder emissiearme omstandigheden en met juist toegepaste zodebemesting) wordt aangewend, waardoor de ammoniakemissie wordt geremd. Deze maatregel is in INITIATOR2 geparametriseerd door de aanwendingsemissiefractie van ammoniak op 10% van de NH_4-N in de mest te zetten.

Tabel 4. Stikstofgebruiksnormen voor enkele hoofdgewassen (kg N per ha per jaar)

	Bodem	Jaar			
		2006	2007	2008	2009
Grasland: met beweiding	Klei	345	345	325	310
	Veen	290	290	265	265
	Zand en löss	300	290	275	260
Grasland: 100% maaien	Klei	385	385	365	350
	Veen	330	330	300	300
	Zand en löss	355	350	345	340
Maïs	Klei	160	160	160	160
	Zand en löss	155	155	155	150
Aardappelen	Klei	275	275	250	250
	Zand en löss ¹	265	250		
Wintertarwe	Klei	240	240	220	220
	Zand en löss ¹	160	160		
Suikerbieten	Klei	165	165	150	150
	Zand en löss ¹	150	145		

¹⁾ De normen voor akkerbouwgewassen en vollegrondsgroenten op zand en löss voor 2008 en later worden in de evaluatie meststoffenwet 2007 vastgesteld.

6. Geen kunstmestgebruik (biologische landbouw)

Deze maatregel passen we volledig toe op de bedrijven in de betreffende zone van de Natura2000-gebieden en we laten deze maatregel volgen op maatregel 4 en 5. De invulling van deze maatregel is gebaseerd op de Certificatie Biologische Productie (zie: www.skal.nl) en omvat het volgende:

- maximaal 170 kg N aan dierlijke mest. Indien er meer mest wordt berekend, dan wordt het aantal dieren verminderd (mesttransport is toegestaan onder de voorwaarde dat naar een biologisch bedrijf gaat).
- Verlaging excretie ten gevolge van N arm rantsoen

- Geen kunstmestgebruik

Met uitzondering van geen kunstmestgebruik zijn deze randvoorwaarden al in de voorliggende maatregelen (4 en 5) opgelegd. Weliswaar zal biologische landbouw ook gevolgen hebben voor het beweidingsritme en de huisvesting. Maar om dat dit effect lastig in te schatten is, hebben we dit mogelijke effect buiten beschouwing gelaten. Dit betekent dat deze maatregel enkel bestaat uit het stopzetten van de kunstmestgiften.

7. Bedrijfsbeëindiging en bedrijfsverplaatsing nieuwe natuur

In de EHS van Overijssel zijn gebieden aangewezen waar nieuwe natuur gerealiseerd dient te worden. Deze gebieden zijn op perceelsniveau begrensd. In deze variant zijn we er vanuit gegaan dat de landbouwgrond in deze gebieden wordt omgezet naar nieuwe natuur en dat de bedrijven met de bedrijfsgebouwen in deze gebieden uitgeplaatst of beëindigd worden. Dat betekent dat in deze gebieden geen bemesting meer plaats vindt en er geen dieren gehouden worden.

In INITIATOR2 worden emissiebestanden bewerkt. De emissies als gevolg van mestaanwending, beweiding en kunstmestgebruik in emissiebestand, die overlappen met de begrenzing nieuwe natuur en/of Natura 2000-gebied worden op 0 gezet. Het zelfde geldt voor de stal- en opslagmissies. Alleen geldt hier dat de bedrijfsgebouwen binnen een afstand van 25 m van de begrenzing moeten liggen. Deze afstand is gehanteerd, omdat in het begrenzingenbestand van de provincie de erven vaak zijn uitgesloten.

8. Bedrijfsbeëindiging en bedrijfsverplaatsing beheersgebieden

De uitwerking van deze maatregel is gelijk aan de vorige maatregel, alleen hier geldt dat het gaat om de beheersgebieden in plaats van nieuwe natuur. In praktijk betekent dit niet dat landbouw per se uitgesloten moet worden in deze gebieden (maar wel met beperkingen te maken krijgt, zoals niet bemesten). In deze studie is echter inzicht gewenst wat het maximale effect kan zijn als deze gebieden ook omgezet worden in nieuwe natuur.

9. Verplaatsing of beëindigen bedrijven met een piekbelasting.

Piekbelastingen worden in deze studie beschouwd als de NH₃ depositie op de rand van het habitatgebied van een individueel bedrijf die, in de huidige situatie of na het nemen van emissiereducerende maatregelen zoals emissiearme stallen of luchtwassers een nader te definiëren maximale belasting op de rand van het Natura2000-gebied overschrijden. Door middel van verplaatsing of beëindiging van het bedrijf zal de emissie van deze bedrijven beëindigd worden.

Om meer inzicht te krijgen in het effect van maatregel is er voor gekozen om de effectiviteit voor vijf subvarianten op de piekbelastingen door te rekenen. Het betreft piekbelastingen die voorkomen in situaties waarbij respectievelijk 5% (= drempelwaarde toetsingskader), 10%, 20%, 50% en 100% van de kritische depositiewaarde wordt overschreden na autonome ontwikkeling (scenario 1).

Voor deze maatregel hebben we met OPS per bedrijf de gemiddelde depositie op het habitatgebied en de maximale depositie op de rand van het habitatgebied berekend. Vervolgens zijn stal- en opslagmissies voor de bedrijven met piekbelastingen in de vijf subvarianten op 0 gezet.

3 Totale stikstofdepositie op de natuurgebieden

3.1 Stikstofdepositie 2006

Voor de berekening van de N depositie maken we onderscheid naar de bijdrage vanuit verschillende bronnen en herkomst. In Tabel 5 staat de herkomst van de totale N depositie op de Natura 2000-gebieden en wat de bijdrage hieraan vanuit de Overijsselse landbouw is. Peiljaar 2006 was ten tijde van het onderzoek het meest recente jaar wat beschikbaar was. In paragraaf 3.2 wordt dit verbijzonderd naar de N depositie op de afzonderlijke Natura 2000-gebieden.

Tabel 5. Herkomst van de N depositie op de Natura2000-gebieden in Overijssel voor het jaar 2006.

Bronnen/maatregelen	Depositie (mol N ha ⁻¹ jr ⁻¹) ¹⁾				Achtergrond depositie	Totaal
	Ten gevolge van emissies in de 10 km zones					
	0-250m	250m- 1km	1-3 km	3-10 km		
NH ₃ depositie stal						
<i>Stal rundvee</i>	57	43	65	89		254
<i>Stal varkens+pluimvee</i>	18	24	62	110		212
<i>Overig vee</i>	3	4	6	8		21
NH ₃ depositie aanwending	122	38	53	80		293 ⁶⁾
NH ₃ Achtergrond NL ²⁾					495(22%)	495
NH ₃ Achtergrond BTL ³⁾					368(16%)	368
NO _x depositie Overijssel ⁴⁾					90(4%)	90
NO _x depositie achtergrond ⁵⁾					506(23%)	506
Totaal	200 (9%)¹⁾	108(5%)	186(8%)	288(13%)	1459(65%)	2240

¹⁾ tussen haakjes de relatieve bijdrage t.o.v. de totale depositie (%)

²⁾ betreft NH₃ depositie ten gevolge van landbouwbronnen (stal, beweiding en aanwending) buiten de 10km zones maar binnen Nederland.

³⁾ betreft de NH₃ emissie ten gevolge van landbouwbronnen buiten Nederland en de NH₃ emissie ten gevolge van de niet-landbouwbronnen binnen en buiten Overijssel, incl. buitenlandse bronnen.

⁴⁾ Betreft NO_x depositie ten gevolge van alle Overijsselse bronnen (industrie en verkeer); dus ook buiten de 10km zone.

⁵⁾ Betreft NO_x depositie ten gevolge van alle bronnen (industrie en verkeer) buiten Overijssel, incl. buitenlandse bronnen

⁶⁾ Hiervan wordt 69% veroorzaakt door aanwending van dierlijke mest, 16% door beweiding en 15% door de aanwending van kunstmest

In 2006 bedroeg de totale N depositie op de Natura 2000-gebieden 2240 mol N ha⁻¹ jr⁻¹. Deze waarde valt hoger uit dan de 1971 mol N ha⁻¹ jr⁻¹ uit de voorgaande studie (Gies et al., 2008). Dit wordt vooral veroorzaakt doordat in deze studie een correctie voor het NH₃ gat is uitgevoerd en dat er op een gedetailleerdere ruimtelijke resolutie is gerekend (250 m i.p.v. 5 km).

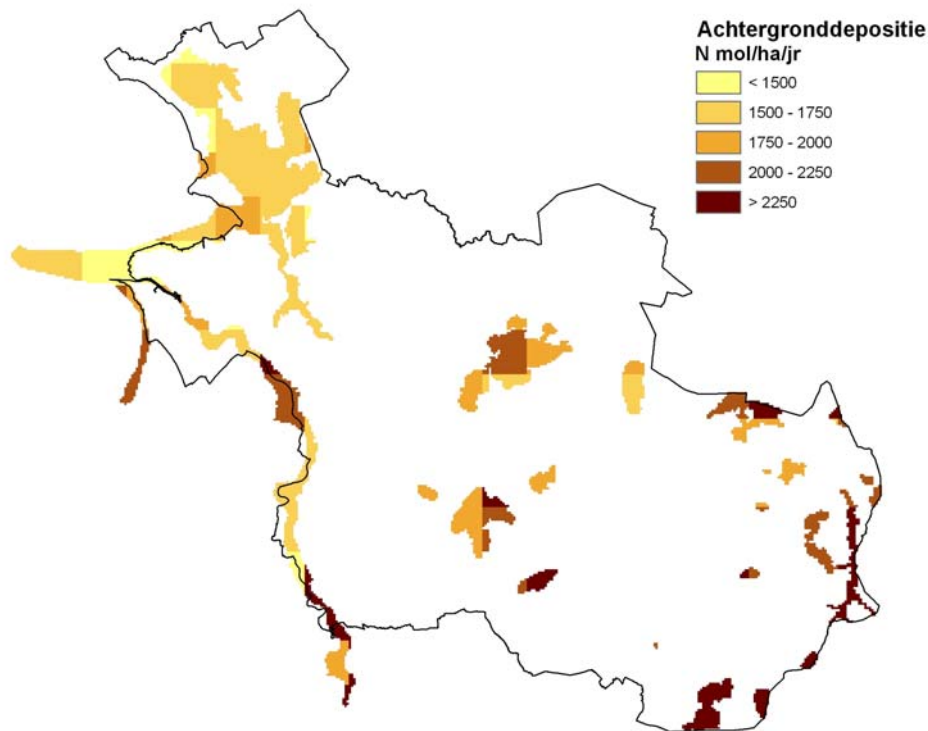
De totale bijdrage van de landbouw in de 10 km aan de N depositie op de Natura 2000-gebieden bedraagt 782 mol N ha⁻¹ jr⁻¹ (200+108+186+288) of wel 35% van de

totale N depositie. Voor de overige 65% ($1459 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$) wordt de N depositie op de Natura 2000-gebieden in Overijssel bepaald door de ‘achtergronddepositie’, welke hier bestaat uit NH_3 depositie ten gevolge van de bronnen buiten de 10 km zone, de niet landbouwbronnen binnen Overijssel en alle NO_x bronnen binnen en buiten Overijssel.

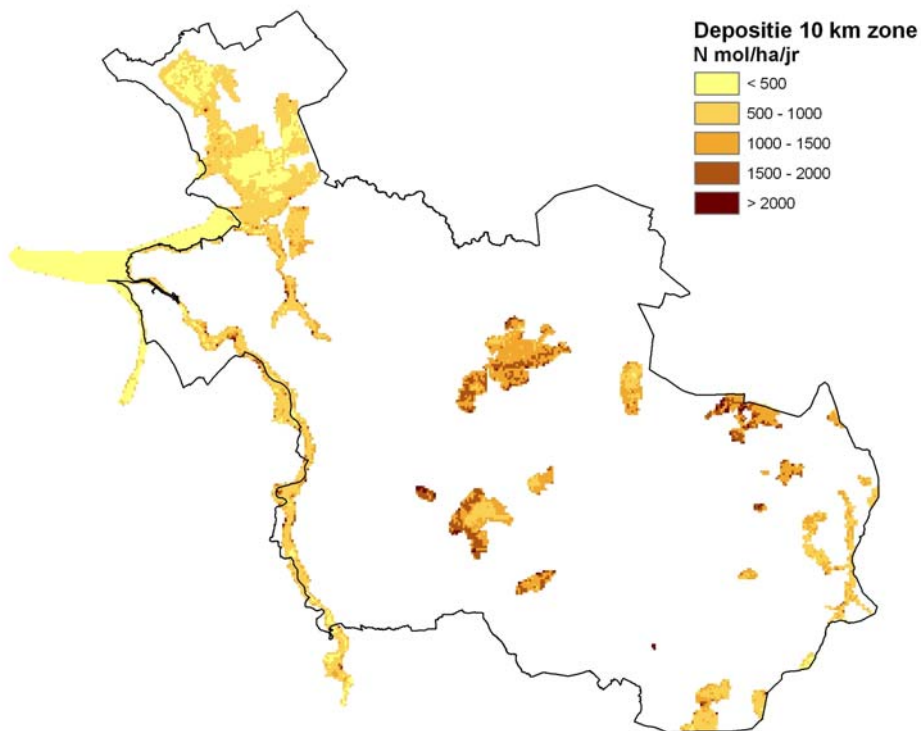
In de 10 km zone wordt de bijdrage voor 62% ($487 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$) geleverd door de stal- en opslagmissie en voor 38% ($293 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$) door aanwendings- en beweidingsemissie. Naarmate men dichterbij de grens van het gebied komt neemt de bijdrage van beweiding echter toe. In de 250 m zone is deze bijdrage 61% tegen 39% uit stallen en opslagen.

De bijdrage van NO_x bronnen aan de depositie bedraagt in zijn totaliteit 27%, waarvan het merendeel (23%) afkomstig is van buiten de Overijssel.

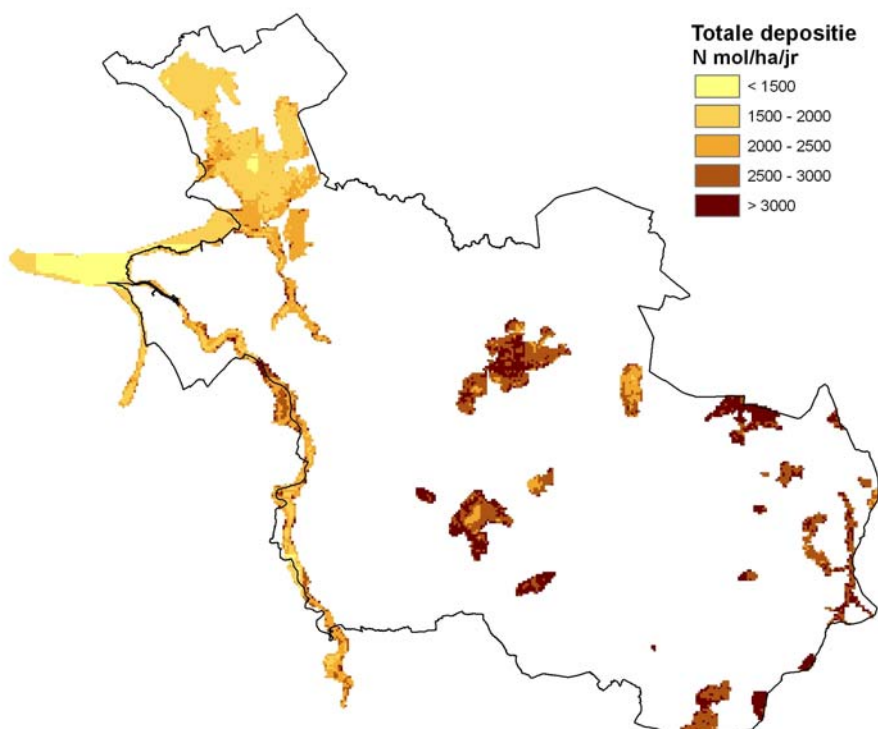
In figuur 2 t/m 4 staat de ruimtelijke differentiatie weergegeven.



Figuur 2. Achtergronddepositie in Overijssel in 2006: NH_3 van landbouw buiten 10 km zone rondom Natura 2000 gebieden en de niet landbouw NH_3 bronnen binnen Overijssel en NO_x van binnen en buiten Overijssel (bron: PBL).



Figuur 3. NH₃ depositie vanuit de landbouwbronnen binnen de 10km zone rondom Natura 2000-gebieden in Overijssel 2006.



Figuur 4. Berekende totale N depositie Overijssel in 2006.

De figuren laten een behoorlijke ruimtelijke variatie zien. Er is duidelijk sprake van een gradiënt van relatief lage N deposities in de kop van Overijssel naar relatief hoge N deposities in centraal en Zuidoost Overijssel. De bijdrage van de landbouw in de 10 km zones is het grootst voor de gebieden in centraal Overijssel (Figuur 3).

In Tabel 6 staat de herkomst van depositie uitgesplitst naar Natura 2000-gebied gegeven in absolute waarden en in Tabel 7 als relatieve waarden.

Tabel 6. Herkomst van de gemiddelde N depositie per Natura 2000-gebied voor het jaar 2006 (mol ha⁻¹ jr⁻¹).

N2000-gebied/ natuurmonument	Gemiddelde N depositie (mol ha ⁻¹ j ⁻¹)							
	NH ₃ emissie vanuit de 10 km zone rondom N2000-gebieden				Achter- grond (NH ₃) 5)	Achter- grond (NO _x) ⁶⁾		Totaal
	Stal- en opslagemissie ¹⁾			Aanwending/ beweiding ³⁾		Prov.	Rest	
	Eigen zone	Or. zone ²⁾	Totaal	totaal				
1 Aamsveen	74	244	318	180	1972	81	569	3120
2 A. de Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	615	333	948	424	939	119	494	2925
3 Bergvennen & Brecklenkampse Veld	454	318	771	361	1358	93	507	3091
4 Boddenbroek	3763	287	4053	327	1026	103	527	6036
5 Boetclerveld	999	381	1381	390	849	114	536	3270
6 Borkeld	658	401	1059	330	1077	156	572	3196
7 Buurserzand & Haaksbergerveen	446	184	630	266	1300	87	551	2824
8 Dinkelland	319	218	537	323	1380	102	530	2872
9 Engbertsdijksvenen	374	367	742	280	855	110	495	2481
10 Ketelmeer & Vossemeer	37	49	85	97	793	61	439	1475
11 Landgoederen Oldenzaal	288	297	584	359	1172	129	548	2792
12 Lemselermaten	950	366	1316	525	965	126	507	3438
13 Lonnekermeer	219	475	694	371	1412	142	580	3199
14 Olde Maten & Veerslootslanden	165	135	299	638	699	115	497	2248
15 Sallandse Heuvelrug	630	392	1022	251	941	101	572	2886
16 Springendal & Dal van de Mosbeek	752	324	1076	430	1188	106	497	3296
17 Uiterwaarden IJssel	342	84	426	357	788	90	564	2225
18 Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	296	132	428	410	728	119	499	2184
19 Vecht- en Beneden-Reggegebied	647	371	1018	347	868	98	551	2883
20 Veluwerandmeren	106	73	179	162	1025	69	549	1983
21 Weerribben	203	95	297	248	685	75	490	1795
22 Wieden	177	109	286	286	771	81	457	1881
23 Wierdense Veld	404	402	806	343	841	114	516	2621
24 Witte Veen	224	248	471	236	1874	71	559	3211
25 Zwarte Meer	101	86	187	173	807	80	502	1750
Totaal	488	-	488	293	863	90	506	2240

1) Depositie alleen ten gevolge van de emissie vanuit de 10 km zones

2) Depositie ten gevolge van de emissies vanuit de zones van de overige gebieden

3) Depositie ten gevolge van aanwending en beweiding vanuit alle zones

4) Deze relatief hoge bijdrage van beweiding en aanwending wordt veroorzaakt doordat een groot gedeelte van die gebied in het model is meegenomen als bemest grasland. [

5) NH₃ niet landbouw en NH₃ buitenland.

6) Alle NO_x, zowel binnen als buiten de provincie

Binnen Overijssel is er sprake van een behoorlijke spreiding in de N depositie op de Natura 2000-gebieden. De gemiddelde N depositie is het hoogst op het gebied

Boddenbroek (ruim 6000 mol N ha⁻¹ jr⁻¹) en het laagst op het Ketelmeer & Vossemeer (ruim 1700 in mol ha⁻¹ jr⁻¹). De hoge depositie op Boddenbroek is vooral het gevolg van een relatief klein gebied (slechts 3 ha, zie Tabel 9) in een relatief intensief landbouwgebied, terwijl de omgeving van het Ketelmeer & Vossemeer grotendeels uit water bestaat.

Tabel 7. Procentuele depositie en de herkomst daarvan op de Overijsselse Natura 2000-gebieden

N2000-gebied/ beschermd natuurfmonument	N depositie (%)								
	NH ₃ emissie vanuit de 10 km zone rondom N2000-gebieden					Achtergrond (NH ₃) ⁵⁾	Achtergrond (NO _x) ⁶⁾		Totaal
	Stal- en opslagmissie ¹⁾			Aanwending/beweiding ³⁾			Prov.	Rest	
	Eigen zone	Overige zone ²⁾	totaal	totaal					
1 Aamsveen	2	8	10	6	63	4	25	3120	
2 A. de Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	21	11	32	14	32	4	16	2925	
3 Bergvennen & Brecklenkampse Veld	15	10	25	12	44	3	17	3091	
4 Boddenbroek	62	5	67	5	17	3	17	6036	
5 Boetelerveld	31	12	42	12	26	2	9	3270	
6 Borkeld	21	13	33	10	34	5	18	3196	
7 Buurserzand & Haaksbergerveen	16	7	22	9	46	3	17	2824	
8 Dinkelland	11	8	19	11	48	4	19	2872	
9 Engbertsdijksvenen	15	15	30	11	34	4	17	2481	
10 Ketelmeer & Vossemeer	3	3	6	7	54	2	18	1475	
11 Landgoederen Oldenzaal	10	11	21	13	42	9	37	2792	
12 Lemselermaten	28	11	38	15	28	5	18	3438	
13 Lonnekermeer	7	15	22	12	44	4	17	3199	
14 Olde Maten & Veerslootslanden	7	6	13	28 ⁴⁾	31	4	16	2248	
15 Sallandse Heuvelrug	22	14	35	9	33	4	25	2886	
16 Springendal & Dal van de Mosbeek	23	10	33	13	36	4	17	3296	
17 Uiterwaarden IJssel	15	4	19	16	35	3	17	2225	
18 Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	14	6	20	19	33	5	22	2184	
19 Vecht- en Beneden-Reggegebied	22	13	35	12	30	5	25	2883	
20 Veluwerandmeren	5	4	9	8	52	2	19	1983	
21 Weerribben	11	5	17	14	38	4	25	1795	
22 Wieden	9	6	15	15	41	5	25	1881	
23 Wierdense Veld	15	15	31	13	32	6	27	2621	
24 Witte Veen	7	8	15	7	58	3	21	3211	
25 Zwarte Meer	6	5	11	10	46	2	16	1750	
Totaal ⁷⁾	22	-	22	13	39	4	23	2240	

1) Depositie alleen ten gevolge van de emissie vanuit de 10 km zones

2) Depositie ten gevolge van de emissies vanuit de zones van de overige gebieden

3) Depositie ten gevolge van aanwending en beweiding vanuit **alle** zones

4) Deze relatief hoge bijdrage van beweiding en aanwending wordt veroorzaakt doordat een groot gedeelte van die gebied in het model is meegenomen als bemest grasland. [

5) NH₃ niet landbouw en NH₃ buitenland.

6) Alle NO_x, zowel binnen als buiten de provincie

7) Betreft een naar oppervlakte gewogen gemiddelde.

De gemiddelde relatieve bijdrage van de stal- en opslagmissies uit de 10 km zone bedraagt 22% en die van aanwending en beweiding 13% (zie tabel 7). De variatie in

bijdrage van de stal- en opslagemissie is relatief groot, minimaal 6% voor het Ketelmeer & Vossemeer en maximaal 67% voor Boddenbroek.

Voor de depositie als gevolg van beweiding en aanwending is de variatie per gebied niet zo groot. Wel zijn er enkele uitschieters. Zo is de bijdrage voor het relatief kleine gebied Boddenbroek slechts 5%, terwijl deze voor Olde Maten & Veerslootslanden 28% bedraagt. Deze relatief hoge bijdrage wordt veroorzaakt doordat een groot gedeelte van die gebied in het model is meegenomen als bemest grasland.

Tabel 8 geeft het relatieve aandeel van stal- en opslag emissie uit de diverse zones. Voor minder dan helft van het aantal gebieden (12 van de 25) blijkt dat binnen de 10 km zone de bijdrage vanuit de 250 m zone het grootst is.

Tabel 8. Aandeel van stal/opslag aan de van de gemiddelde NH₃ depositie per Natura 2000-gebied voor diverse zones.

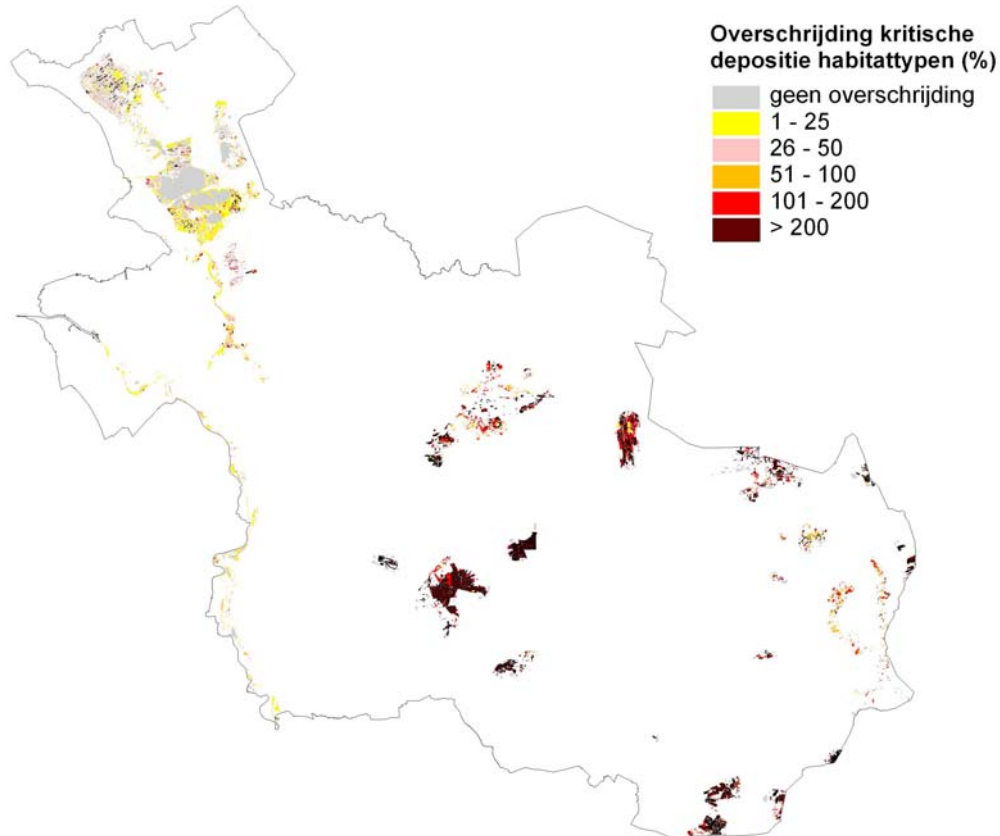
N2000-gebied/ beschermd natuurmonument	Gemiddelde NH ₃ depositie (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Aandeel stal/opslag depositie vanuit agrarische bronnen binnen 10 km				% rest 10 km zone
		% 250m zone	% 250- 1000m	% 1000- 3000m	% 5000 – 10000m	
Aamsveen	318	1	4	5	14	77
A. de Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	948	11	10	17	27	35
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	771	12	7	23	17	41
Boddenbroek	4050	53	18	10	13	7
Boetelerveld	1380	5	19	22	27	28
Borkeld	1059	3	12	16	31	38
Buurserzand & Haaksbergerveen	630	18	9	17	27	29
Dinkelland	537	31	13	6	9	41
Engbertsdijksvenen	742	3	3	17	27	50
Ketelmeer & Vossemeer	85	2	7	13	21	57
Landgoederen Oldenzaal	584	8	13	8	21	51
Lemselermaten	1316	25	12	18	17	28
Lonnekermeer	694	*	1	10	21	68
Olde Maten & Veerslootslanden	299	14	9	10	23	45
Sallandse Heuvelrug	1022	6	6	13	37	38
Springendal & Dal van de Mosbeek	1076	28	10	10	21	30
Uiterwaarden IJssel	426	26	11	17	27	20
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	428	26	10	13	21	31
Vecht- en Beneden-Reggegebied	1018	7	10	14	33	36
Veluwerandmeren	179	8	7	13	31	41
Weerribben	297	8	11	26	24	32
Wieden	286	18	11	12	21	38
Wierdense Veld	806	6	12	10	23	50
Witte Veen	471	10	12	12	14	53
Zwarte Meer	187	3	18	17	16	46

3.2 N depositiedoelstelling

De berekende depositieniveaus voor totaal N zijn gerelateerd aan de kritische depositiewaarden voor de verschillende habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden). In deze studie zijn voor alle habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden waarvoor een kritische depositiewaarde is afgeleid meegenomen (en dus niet alleen de kwalificerende habitattypen op basis waarvan het gebied is of wordt aangewezen).

Dit geeft per Natura 2000-gebied afhankelijk van het aantal habitattypen één of meerdere kritische depositiewaarden per gebied.

In figuur 4 wordt de overschrijding van de kritische N depositie voor de habitattypen voor het jaar 2006 gegeven.



Figuur 5. Overschrijding van de kritische N depositie van de habitattypen in Overijssel op basis van berekende deposities voor het jaar 2006

Tabel 9 geeft de gemiddelde depositie op de habitattypen gelegen binnen de begrenzingen van de Natura2000-gebieden. Deze gemiddelde depositie bedraagt $2223 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ en is nagenoeg gelijk aan de gemiddelde depositie op de totale Natura 2000-gebieden. Voor bijna 60% van het totale areaal habitattypen binnen Overijssel wordt de kritische depositiewaarde overschreden. In het merendeel van de Natura 2000-gebieden is echter sprake van 100% overschrijding van het areaal habitattypen. De gemiddelde overschrijding bedraagt $1245 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$.

Tabel 9. Percentage van areaal van de Overijsselse habitattypen binnen de Natura 2000-gebieden waarvan de kritische depositie(per habitatype) wordt overschreden.

Natura2000-gebied	Areaal ¹⁾ (ha)	Gemiddelde N depositie ³⁾ (mol N ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Areaal met overschrijding (%)	Gemiddelde overschrijding van de N depositie ²⁾ (mol N ha ⁻¹ jr ⁻¹)
Aamsveen	68.4	3091	100	2180
A. de Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	122.7	2937	100	1346
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	60.0	3033	100	2104
Boddenbroek	3.1	6673	100	5699
Boetelerveld	67.6	3219	100	2436
Borkeld	187.9	3147	100	2150
Buurserzand & Haaksbergerveen	635.3	2810	100	2000
Dinkelland	221.9	2736	100	1520
Engbertsdijksvenen	696.0	2432	100	1443
Ketelmeer & Vossemeer	6.5	1475	100	382
Landgoederen Oldenzaal	177.4	2847	100	1421
Lenselermaten	20.1	3391	100	2053
Lonnekermeer	37.8	3210	100	2045
Olde Maten & Veerslootslanden	89.7	2224	100	1076
Sallandse Heuvelrug	1148.8	2695	100	1845
Springendal & Dal van de Mosbeek	411.0	3286	100	2192
Uiterwaarden IJssel	650.3	2103	82	480
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	521.2	2143	87	585
Vecht- en Beneden-Reggegebied	901.6	2793	100	1609
Veluwerandmeren				
Weerribben	1568.6	1782	31	480
Wieden	4434.1	1764	15	362
Wierdense Veld	388.0	2622	100	1830
Witte Veen	118.5	3235	100	2232
Zwarte Meer	17.7	2049	70	537
Totaal ⁴⁾	12554	2223	59	1245

1) Oppervlakte waarvoor habitattypen zijn onderscheiden

2) Het gewogen gemiddelde van de overschrijding van de kritische N depositie voor het areaal waar de depositie hoger is dan de kritische depositie.

3) Dit is de gemiddelde depositie op de habitattypen. Deze wijkt af van de gemiddelde depositie op de Natura 2000 gebieden zoals in tabel 6 en 7 staat weergegeven omdat de begrenzing van de habitattypen afwijkt van de begrenzing van het Natura2000 gebied.

4) Betreft een naar oppervlakte gewogen gemiddelde.

3.3 Toekomstige ontwikkeling N depositie

In Tabel 10 staat de gemiddelde depositie de Natura2000-gebieden weergegeven voor 2006 en 2020. De N depositie voor 2020 is afkomstig van het PBL en gaat uit van het Global Economy (GE) scenario. Hierbij dient echter wel te worden bedacht dat de depositie voor het GE scenario op een resolutie van 1x1 km² zijn bepaald en specifiek betrekking hebben op de depositie op de Natura 2000-gebieden. Voor de depositie voor 2006 is gebruik gemaakt van de 5x5 km² depositie van het PBL. Het gevolg hiervan is dat de berekende relatieve verandering in Tabel 10 met enige voorzichtigheid dient te worden geïnterpreteerd.

In het GE scenario wordt verondersteld dat als gevolg van volledige marktwerking in de landbouw in Europa de rundveestapel groeit met 25% en de omvang van de intensieve veehouderij met 5% daalt. Bij dit scenario zal de N depositie gemiddeld

genomen nagenoeg gelijk blijven aan de huidige N depositie³ (Daniëls & Farla, 2007). In het GE scenario stijgt de ammoniakemissie door de groeiende melkveehouderij. Zonder aanvullend beleid zal is er dan ook nauwelijks een verbetering te verwachten. Zoals ook al in de Milieuverkenning 6 (MNP, 2006) is geconstateerd, nl. zonder aanvullen beleid is in 2030 ca. 60% van de natuur niet volledig beschermd.

Ook voor de Natura 2000-gebieden in Overijssel blijkt het GE scenario weinig effect te hebben op de depositie. Zo blijkt de totale N depositie in 2020 slechts 7% lager uit vallen ten opzichte van 2006 (Tabel 10). Wel is er sprake van een redelijk wat variatie per gebied, maar dit is ook deels het gevolg van de combinatie van de grootte van het gebied en het schaalniveau van de gebruikte depositiebestanden.

Tabel 10. Gemiddelde N depositie op de habitatgebieden voor 2006 en 2020 volgens het GE scenario voor NO_x NH₃ en totale N depositie. Zowel voor 2006 als voor 2020 volgens de grootschalige (5x5 km²) van het PBL.

Naam Natura2000-gebied	Gemiddelde depositie (mol N ha ⁻¹ jr ⁻¹)						Verschil (2006-2020) N totaal	
	NH ₃		NO _x		N		mol N ha ⁻¹ jr ⁻¹	%
	2006	2006	2006	2020	2020	2020		
Aamsveen	2230	650	2880	1851	545	2396	484	17
A. de Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	2039	614	2652	1853	558	2412	241	9
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	2023	600	2623	1893	565	2458	166	6
Boddenbroek	2670	630	3300	3098	731	3829	-529	-16
Boetelerveld	2540	650	3190	2149	550	2699	491	15
Borkeld	2154	729	2883	1914	647	2561	322	11
Buurserzand & Haaksbergerveen	2099	638	2737	1819	558	2377	360	13
Dinkelland	1949	632	2580	1713	558	2272	309	12
Engbertsdijkvenen	1892	605	2497	1609	515	2124	373	15
Ketelmeer & Vossemeer	939	501	1439	1462	592	2054	-615	-43
Landgoederen Oldenzaal	1983	677	2659	1750	599	2349	310	12
Lemselermaten	2065	632	2698	2017	617	2635	63	2
Lonnekermeer	2349	722	3071	1987	620	2607	464	15
Olde Maten & Veerslootslanden	1281	611	1892	1122	536	1658	234	12
Sallandse Heuvelrug	2024	672	2696	1783	592	2375	321	12
Springendal & Dal van de Mosbeek	2103	602	2706	1964	563	2527	179	7
Uiterwaarden IJssel	1543	654	2197	1298	550	1848	350	16
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	1313	618	1931	1145	539	1683	248	13
Vecht- en Beneden-Reggegebied	1932	649	2581	1773	596	2369	212	8
Veluwerandmeren	1308	618	1925	1484	598	2081	-156	-8
Weerribben	1127	565	1692	1031	517	1548	143	8
Wieden	1239	538	1777	1054	460	1515	262	15
Wierdense Veld	1900	630	2530	1618	536	2154	376	15
Witte Veen	2110	630	2740	1927	582	2508	232	8
Zwarte Meer	1119	583	1702	1452	594	2045	-343	-20
Gemiddeld ¹⁾	1497	596	2093	1404	542	1946	147	7

¹⁾ Betreft een naar oppervlakte gewogen gemiddelde.

De in Tabel 10 vermelde totale N deposities voor het jaar 2006 wijken iets af van de getallen, zoals gepresenteerd in Tabel 7. Dit wordt veroorzaakt door het gebruik van verschillende depositiebestanden voor het jaar 2006. In Tabel 7 zijn de met Initiator2/Giab berekende NH₃ depositie op 250 m resolutie gecombineerd met de 5 km PBL bestanden voor de achtergrond gebruikt (zie paragraaf 2.1), terwijl in Tabel 10 alleen de PBL depositie op een 5 km resolutie is gebruikt. Dit laatste omwille de consistentie met de GE scenario resultaten voor het jaar 2020 welke eveneens door

³ De landelijke emissies voor NO_x en NH₃ bedragen volgens het GE scenario in 2020 respectievelijk 279 en 147 kton tegen 379 en 134 kton in 2004 (Milieubalans, 2006).

het PBL zijn aangeleverd. Het gevolg hiervan is dat met uitzondering van het Ketelmeer & Vossemeer alle waarden van Tabel 10 lager uitvallen. Vooral bij kleinere gebieden is het verschil groot (zie bijv. Boddenbroek) omdat dan de gemiddelde afstand tot de omliggende berdriven relatief klein is, waardoor de depositie relatief hoog is. Bij gebruik van depositiebestanden met een resolutie van 5km, zoals bij Tabel 10 is dit effect echter niet zichtbaar, maar bij een resolutie van 250m, zoals gebruikt bij Tabel 7 wel.

4 Effectiviteit maatregelen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van reductie van de NH₃ emissie en depositie als gevolg van de autonome ontwikkeling en de additionele maatregelen. De resultaten in dit hoofdstuk hebben betrekking op het effect voor de gehele 10 km zone rondom de Natura 2000-gebieden. In de bijlage 2 staan de resultaten voor de depositie als gevolg van stal- en opslagmissies nader gespecificeerd naar verschillende zones binnen de 10 km zone en gebieden.

4.1 Effectiviteit maatregelen

In Tabel 11 staan de gebiedseigen deposities weergegeven die optreden bij het nemen van maatregelen. Hierbij zijn de maatregelen 2 (luchtwasser), 3 (emissie arme rundveestal) en 4 (eiwitarme voeren) apart doorgerekend. Maatregelen 5 (mestaanwending aanscherpen) en 6 (geen kunstmest gebruik) zijn sequentieel toegevoegd aan maatregel 4. Maatregel 8 (realisatie beheersgebieden) komt bovenop maatregel 7 (realisatie nieuwe natuur). Maatregel 9 (saneren van de piekbelastingen) is niet in de overzichtstabel opgenomen, omdat het effect op de gemiddelde depositie op alle gebieden minimaal is. In tabel 14 staat het effect van deze maatregel per Natura2000-gebied weergegeven.

Tabel 11. Effecten van maatregelen op de gemiddelde NH₃ depositie.

Bronnen/maatregelen	Gemiddelde depositie (mol N ha ⁻¹ jr ⁻¹)					
	Ten gevolge van Overijsselse landbouw emissies in de 10 km zones					
	NH ₃ depositie stal			NH ₃ depositie aanwending	NH ₃ depositie totaal	Reductie t.o.v. 1. AO
rund	varken/ pluimvee	overig				
0. Huidige situatie	254	213	21	293	781	
1. Autonome ontwikkeling	258	64	21	293	636	
2. Luchtwasser	258	19	21	293	591	45
3. Emissie arme rundvee stallen	155	64	21	293	533	103
4. Eiwitarme voeren	212	64	21	210	507	129
5. Mestaanwending aanscherpen (+4)	212	64	21	126	424	213
6. Geen kunstmestgebruik (+5)	212	64	21	83	380	256
7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	232	62	18	241	553	84
8. Realisatie beheersgebieden (+7)	209	59	17	227	512	125

Uit Tabel 11 blijkt dat de autonome ontwikkeling, met als uitgangspunt gelijk blijvend aantal dieren, al een flink depositiereductie oplevert in Overijssel. Gemiddeld daalt de depositie met 145 mol N ha⁻¹ jr⁻¹ (781 minus 636 mol N ha⁻¹ jr⁻¹). De reductie vindt plaats als gevolg van reductie in stal- en opslagmissies. Hierbij dient wel te

worden opgemerkt dat we er in deze studie vanuit zijn gegaan dat alle melkveehouderijbedrijven al voldoen aan de AmvB-huisvesting. De afname bij de autonome ontwikkeling wordt dus volledig bepaald door de intensieve veehouderij. Het te verwachten effect van luchtwassers voor de intensieve veehouderij is voor Overijssel relatief gering, dit resulteert slechts in een afname van $45 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Het grootste effect is te verwachten van het doorvoeren van het management (oa eiwitarm voeren en lager kunstmestgebruik) en aanscherpen van mestaanwending (maatregel 5). Deze maatregel (=combi van 4 en 5) heeft een aanvullende reductie ten opzichte van de autonome ontwikkeling van $213 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ tot gevolg. Emissiearme rundveestallen heeft eveneens een behoorlijk effect, een reductie van $103 \text{ N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$.

Tabel 12 geeft de reducties per Natura 2000-gebied. Hierin staat de depositie als gevolg van de stal- en opslagemissie uit alle 10 km zone per gebied weergegeven. Dit is ongeveer te vergelijken met de situatie wanneer je de maatregelen in geheel Overijssel uitvoert (de 10 km zone bedekt namelijk bijna geheel Overijssel). *Tabel 13* geeft de reducties per Natura 2000-gebied als gevolg van de maatregelen in de eigen 10 km zone. Ter vergelijking staan in beide tabellen ook de huidige depositie en de depositie na autonome ontwikkeling bij gelijkblijvend aantal dieren weergegeven.

De effecten van de maatregelen verschillen sterk per gebied en zijn onder meer afhankelijk van in welke mate de maatregel van toepassing is in de zone rondom het Natura 2000-gebied (als er geen intensieve veehouderij ligt dan heeft het plaatsen van luchtwassers geen effect) en de grootte van het gebied. Als we *tabel 12* met *tabel 13* vergelijken dan valt op dat inzetten van emissiearme stallen in de rundveehouderij en intensieve veehouderij (luchtwassers) vooral in de eigen 10 km een relatief groot effect heeft, terwijl aanpassingen aan het voerspoor, bemesting en kunstmestgebruik effectiever zijn als het op grote schaal wordt ingezet. Inzetten in alle 10 km zones rondom Natura 2000-gebieden levert namelijk een veel grotere reductie op dan het inzetten van deze maatregel in slechts enkele gebieden.

Tabel 12. Gemiddelde ammoniakdepositie ten gevolge van de emissie uit alle 10 km zones op het habitatgebied voor huidige situatie (2006), na autonome ontwikkeling landbouw en de absolute reductie in mol ha⁻¹ jr⁻¹ na het nemen van extra maatregelen.

Natura 2000-gebied	Huidige (2006) depositie (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Depositie autonome ontwikkeling (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Reductie t.o.v. autonome ontwikkeling (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)						
			Lucht- wasser	Emissiearme rundveestallen	Maatregelpakket rundveehouderij ¹⁾			Bedrijfs- verplaatsing ¹⁾	
					Voer- spoor	Scherper mestaan- wending	Geen kunst mest	Nieuwe natuur	Beheers gebied
Aamsveen	499	381	34	56	78	127	150	39	92
A.d. Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	1372	1009	88	174	201	315	371	122	300
Bergvennen & Brecklenkampse Vld	1133	846	71	136	166	279	321	126	240
Boddenbroek	4380	2073	900	153	158	259	295	500	535
Boetelerveld	1771	1215	182	206	208	312	362	57	134
Borkeld	1390	962	129	164	168	263	303	39	77
Buurserzand & Haaksbergerveen	896	637	81	93	118	191	225	96	120
Dinkelland	860	708	38	126	150	242	284	110	281
Engbertsdijksvenen	1021	730	85	122	131	216	250	56	86
Ketelmeer & Vossemeer	182	164	7	21	30	64	81	3	5
Landgoederen Oldenzaal	943	733	56	111	158	247	297	83	237
Lemselermaten	1841	1258	188	176	242	360	432	257	338
Lonnekermeer	1065	777	81	105	160	252	302	46	149
Olde Maten & Veerslootslanden	938	897	15	90	232	426	515	292	416
Sallandse Heuvelrug	1273	874	120	167	148	220	251	22	101
Springendal & Dal van de Mosbeek	1506	1100	107	197	213	335	387	193	449
Uiterwaarden IJssel	784	691	34	102	147	257	309	78	89
Uiterw. Zwarte Water en Vecht	837	782	21	131	180	281	349	145	175
Vecht- en Beneden-Reggegebied	1365	980	116	171	179	275	320	96	158
Veluwerandmeren	340	309	11	47	62	117	142	5	8
Weerribben	545	507	16	87	103	173	216	51	55
Wieden	573	533	15	85	119	197	244	115	132
Wierdense Veld	1149	853	80	138	162	256	301	46	112
Witte Veen	707	514	53	76	101	167	196	94	123
Zwarte Meer	360	337	9	57	72	123	153	16	21
Totaal (abs.)	781	636	45	103	129	213	256	84	125
Totaal (% van totale NH3 dep. zone 10 km)			7	16	20	33	40	13	20

¹⁾ maatregelen zijn opeenvolgend doorgerekend, de weergave van de emissiereductie is dan ook gecumuleerd voor verschillende maatregelen binnen de biologische landbouw en bedrijfsverplaatsing.

Tabel 13. Gemiddelde ammoniakdepositie per habitatgebied ten gevolge van de emissie uit de 10 km zone van het betreffende gebied voor huidige situatie (2006), na autonome ontwikkeling landbouw en de absolute reductie in mol ha⁻¹ jr⁻¹ na het nemen van extra maatregelen.

Natura2000-gebied	Huidige (2006) depositie (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Depositie autonome ontwikkeling (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Reductie t.o.v. autonome ontwikkeling (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)						
			Lucht- wasser	Emissiearme rundveestallen	Maatregelpakket rundveehouderij ¹⁾		Bedrijfs- verplaatsing ¹⁾		Beheers gebied
					Voer- spoor	Scherper mestaan- wending	Geen kunst mest	Nieuwe natuur	
Aamsveen	74	58	3	20	9	9	9	6	33
A.d. Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	615	391	47	125	56	56	56	31	146
Bergvennen & Brecklenkampse Vld	454	296	34	86	39	39	39	9	67
Boddenbroek	3763	1567	870	109	49	49	49	483	502
Boetelerveld	999	572	143	134	60	60	60	10	56
Borkeld	658	383	81	99	45	45	45	11	31
Buurserzand & Haaksbergerveen	446	254	61	63	28	28	28	16	26
Dinkelland	319	258	11	94	42	42	42	32	146
Engbertsdijksvenen	374	226	43	62	27	27	27	22	24
Ketelmeer & Vossemeer	37	33	2	11	5	5	5	0	0
Landgoederen Oldenzaal	288	202	19	67	30	30	30	9	114
Lemselermaten	950	520	143	122	55	55	55	100	138
Lonnekermeer	219	138	20	40	18	18	18	8	29
Olde Maten & Veerslootslanden	165	161	3	61	27	27	27	19	36
Sallandse Heuvelrug	630	371	77	97	44	44	44	7	60
Springendal & Dal van de Mosbeek	752	474	68	145	65	65	65	105	293
Uiterwaarden IJssel	342	281	24	88	40	40	40	35	38
Uiterw. Zwarte Water en Vecht	296	281	9	105	47	47	47	44	48
Vecht- en Beneden-Reggegebied	647	392	77	102	46	46	46	41	70
Veluwerandmeren	106	96	4	32	14	14	14	1	1
Weerribben	203	189	8	66	30	30	30	17	18
Wieden	177	169	4	62	28	28	28	42	49
Wierdense Veld	404	262	33	72	33	33	33	18	54
Witte Veen	224	131	22	39	17	17	17	17	32
Zwarte Meer	101	103	2	39	17	17	17	6	7
Totaal (abs.)	781	636	45	103	129	213	256	84	125
Totaal (% van totale NH ₃ dep. zone 10 km)			7	16	20	33	40	13	20

Tabel 14 geeft de gemiddelde NH₃ depositiereductie op de habitatgebieden bij het verplaatsen of beëindigen van bedrijven met piekbelastingen. Daaruit valt op te maken dat saneren van piekbelasting, m.u.v. enkele kleine Natura 2000-gebieden een geringe reductie in van de gemiddelde depositie geeft. Wat deze cijfers niet laten zien, maar waar wel sprake van kan zijn, is dat saneren van piekbelastingen op lokaal schaalniveau binnen het Natura 2000-gebied wel een groter effect kan hebben.

Tabel 14. Gemiddelde reductie ammoniakdepositie (mol ha⁻¹ jr⁻¹) op habitatgebied na autonome ontwikkeling landbouw en na verplaatsing van bedrijven met piekbelastingen voor 100%, 50%, 20% en 10% van de kritische depositiewaarde.

Natura2000-gebied	Maximale belasting op de rand van het Natura2000-gebied als percentage van de meest kritische depositiewaarde per gebied												
	100% v.d kritische depositiewaarde			50% v.d kritische depositiewaarde			20% v.d kritische depositiewaarde			10% v.d kritische depositiewaarde			
	Meest kritische depositiewaarde ¹⁾ (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Aantal bedrijven waarvan in EHS	Depositie-reductie (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Aantal bedrijven waarvan in EHS	Depositie-reductie (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Aantal bedrijven waarvan in EHS	Depositie-reductie (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)	Aantal bedrijven waarvan in EHS	Depositie-reductie (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)				
Aamsveen	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A.d. Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	1100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bergvennen & Brecklenkampse Vld	410	0	0	0	0	0	0	1	0	21	2	0	42
Boddenbroek	410	1	0	364	1	0	364	3	0	520	6	0	625
Boetelerveld	410	0	0	0	2	0	57	3	0	66	12	0	138
Borkeld	410	0	0	0	1	0	15	4	0	36	9	0	67
Buurserzand & Haaksbergerveen	400	4	0	42	6	0	46	10	0	58	10	0	58
Dinkelland	410	8	1	49	10	1	54	17	1	68	25	2	76
Engbertsdijksvenen	400	0	0	0	2	0	23	3	0	26	3	0	26
Ketelmeer & Vossemeer	n.v.t.											0	
Landgoederen Oldenzaal	1100	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	9
Lemselematen	410	0	0	0	1	0	37	1	0	37	4	1	95
Lonnekermeer	410	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olde Maten & Veerslootslanden	700	0	0	0	1	0	8	4	0	15	4	0	15
Sallandse Heuvelrug	400	0	0	0	0	0	0	5	0	12	7	0	17
Springendal & Dal van de Mosbeek	830	1	0	8	2	1	17	5	2	30	7	3	34
Uiterwaarden IJssel	1250	5	0	14	22	1	44	41	1	60	59	1	73
Uiterw. Zwarte Water en Vecht	1540	1	0	3	5	0	30	13	1	59	20	2	78
Vecht- en Beneden-Reggegebied	410	7	0	23	8	0	25	14	1	36	18	1	42
Veluwerandmeren	n.v.t.											0	
Weerribben	700	0	0	0	1	0	3	3	2	7	5	2	9
Wieden	700	2	0	4	7	0	10	18	3	20	29	4	28
Wierdense Veld	400	1	0	9	1	0	9	4	0	48	4	0	48
Witte Veen	400	0	0	0	0	0	0	1	0	9	3	0	22
Zwarte Meer	1540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7

1) volgens van Dobben en Hinsberg (2008)

4.2 Ontwikkeling veehouderij tot aan een drempelwaarde

Naast het nemen van emissiereducerende maatregelen in de veehouderij is het ook de bedoeling dat de veehouderij ontwikkelingsruimte krijgt om zich duurzaam te ontwikkelen. Om te voorkomen dat bij iedere uitbreiding van een veehouderij een NBwet-vergunning moet worden verleend en een toets naar significante effecten moet worden uitgevoerd bestaat binnen de provincie Overijssel het idee om uitbreidingen die een beperkte emissie- en depositieverhoging veroorzaken toe te staan. Deze verhogingen kunnen worden uitgedrukt in een drempelwaarde die gerelateerd is aan de kritische depositiewaarde van het Natura 2000-gebied. In deze paragraaf hebben we een aantal varianten op de drempelwaarde doorgerekend en het effect op de depositietoename vastgesteld. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- groei per bedrijf gaat tot maximaal 2500 kg NH₃ emissie, dit komt ongeveer overeen met een rundveebedrijf met 200 melkkoeien en bijbehorend jongvee of een varkensbedrijf met 1800 vleesvarkens;
- groei van de veestapel in Overijssel gaat tot maximaal 150% van de huidige omvang⁴;
- groei vindt alleen plaats op de bedrijven > 70 NGE (de groeiers in de autonome ontwikkeling), de overige bedrijven (tussen 40-70 NGE) blijven gelijk en bedrijven < 40 NGE stoppen;
- 0.5%, 1%, 2% en 5% zijn als varianten voor de drempelwaarde weergegeven.

NB: Bovenstaande uitgangspunten zijn in overleg met opdrachtgever en begeleidingscommissie vastgesteld. De keuzes zijn enigszins arbitrair en zijn alleen bedoeld om een indruk te geven van het effect op de depositietoename. De keuzes bieden nog geen waarborging voor de toekomstige ontwikkelingen.

In tabel 15 staan de depositietoenames bij groei van de veehouderij tot aan de drempelwaarde met een maximum van 2500 kg ammoniakemissie per bedrijf. De depositietoename is uitgedrukt ten opzichte van de depositie bij de autonome ontwikkeling (AMvB Huisvesting en gelijkblijvend aantal dieren). Ter vergelijking zijn ook de te verwachten depositiereducties bij autonome ontwikkeling in de 10 km zone van het betreffende gebied opgenomen (zie Tabel 13). In bijlage 3 staat het aantal bedrijven per Natura 2000-gebied weergegeven die de varianten in de drempelwaarde overschrijden.

⁴ Bij de latere uitwerking blijkt dat volgens deze aannames alleen bij een drempelwaarde van 5% de waarde van 150% van de huidige veestapel wordt overschreden. Aangezien deze overschrijding echter enkele procenten bedraagt is deze aanname nog niet toegepast in onze analyse.

Tabel 15. Gemiddelde toename ammoniakdepositie ($\text{mol ha}^{-1} \text{jr}^{-1}$) op habitatgebied ten opzichte van de autonome ontwikkeling bij maximale groei alle bedrijven tot aan drempelwaarde van 0.5% van de kritische depositiewaarde en ter vergelijking aangevuld met de reductie van de ammoniakdepositie a.g.v. de autonome ontwikkeling t.o.v. situatie 2006.

Natura2000-gebied	Gemiddelde depositietoename ($\text{mol ha}^{-1} \text{jr}^{-1}$) gegeven de volgende drempelwaarde per bedrijf	Depositiereductie autonome ontwikkeling t.o.v. 2006					
		Meest kritische depositiewaarde ¹⁾ ($\text{mol ha}^{-1} \text{jr}^{-1}$)	0.5%	1%	2%	5%	($\text{mol ha}^{-1} \text{jr}^{-1}$)
Aamsveen	400	400	53	74	91	106	16
A.d. Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	1100	1100	118	183	226	272	224
Bergvennen & Brecklenkampse Vld	410	410	75	122	154	186	158
Boddenbroek	410	410	159	223	248	270	2196
Boetelerveld	410	410	187	252	299	334	427
Borkeld	410	410	167	226	274	300	275
Buurserzand & Haaksbergerveen	400	400	82	110	128	147	192
Dinkelland	410	410	51	70	85	104	61
Engbertsdijksvenen	400	400	120	163	193	215	148
Ketelmeer & Vossemeer	n.v.t.	n.v.t.	44	51	55	58	4
Landgoederen Oldenzaal	1100	1100	76	108	132	159	86
Lemselermaten	410	410	120	183	226	278	430
Lonnekermeer	410	410	120	165	189	215	81
Olde Maten & Veerslootslanden	700	700	81	96	104	112	4
Sallandse Heuvelrug	400	400	173	232	270	296	259
Springendal & Dal van de Mosbeek	830	830	123	167	192	211	278
Uiterwaarden IJssel	1250	1250	83	99	111	126	61
Uiterw. Zwarte Water en Vecht	1540	1540	98	118	130	144	15
Vecht- en Beneden-Reggegebied	410	410	172	220	250	274	255
Veluwerandmeren	n.v.t.	n.v.t.	98	104	107	110	10
Weerribben	700	700	80	98	119	140	14
Wieden	700	700	72	86	96	108	8
Wierdense Veld	400	400	128	172	203	231	142
Witte Veen	400	400	58	78	99	126	93
Zwarte Meer	1540	1540	64	83	98	119	-2
Groei veestapel Overijssel (%)			139%	146%	150%	154%	

1) volgens van Dobben en Hinsberg (2008)

Uit tabel 15 volgt dat er sprake is van grote verschillen tussen de gebieden wat betreft de ontwikkelingsmogelijkheden van de veehouderij en de depositietoename die daarmee gepaard gaat. Ook ten opzichte van de depositiereductie als gevolg van de autonome ontwikkeling ten opzichte van 2006 zijn er grote verschillen. In sommige gebieden blijft op basis van deze aannames, bij een drempelwaarde van 5% de depositietoename lager dan de depositiereductie als gevolg van de autonome ontwikkeling (Boddenbroek, Boetelerveld, Buurserzand, Lemselermaten en Springendal/Dal van de Mosbeek). In de andere gebieden is deze depositietoename groter dan de reductie als gevolg van de autonome ontwikkeling.

5 Conclusies en discussie

5.1 Conclusies

N depositie op de Natura 2000-gebieden in 2006 en 2020

N depositie in 2006

In 2006 bedroeg de totale N depositie op de Natura 2000-gebieden 2240 mol N ha⁻¹ jr⁻¹. De N depositie op de Natura 2000-gebieden in Overijssel wordt voor 35% (782 mol N ha⁻¹ jr⁻¹) bepaald door de ammoniakemissie vanuit de Overijsselse landbouw in de 10 km zone rondom de Natura 2000-gebieden. De overige 65% (1459 mol N ha⁻¹ jr⁻¹) bestaat uit de NH₃ depositie ten gevolge van de bronnen buiten de 10 km zone en de niet landbouwbronnen binnen Overijssel en alle NO_x bronnen binnen en buiten Overijssel. De bijdrage van NO_x bronnen aan de depositie bedraagt in zijn totaliteit 27%, waarvan het merendeel (23%) afkomstig is van buiten de Overijssel.

Binnen Overijssel is er sprake van een behoorlijke spreiding in de N depositie op de Natura 2000-gebieden. De gemiddelde N depositie is het hoogst op het gebied Boddenbroek (ruim 6000 mol ha⁻¹ jr⁻¹) en het laagst op het Ketelmeer & Vossemeer (ruim 1700 in mol ha⁻¹ jr⁻¹).

In de 10 km zone wordt de bijdrage voor 62% (487 mol N ha⁻¹ jr⁻¹) geleverd door de stal- en opslagemissie (= 22% van de totale N depositie op de Natura 2000-gebieden) en voor 38% (293 mol N ha⁻¹ jr⁻¹) door aanwendings- en beweidingsemisatie (= 13% van de totale N depositie op de Natura 2000-gebieden). Naarmate men dichter bij de grens van het gebied komt neemt de bijdrage van beweiding echter toe. In de 250 m zone is deze bijdrage 61% tegen 39% uit stallen en opslagen.

N depositie in 2020

Voor de Natura 2000-gebieden in Overijssel heeft het Global Europe (GE) scenario weinig effect op de N depositie, gemiddeld voor alle gebieden valt deze in 2020 slechts 7% lager uit. Dit komt vooral doordat in dit toekomstscenario in de rundveehouderij een groei van 25% wordt verwacht.

Effecten autonome ontwikkeling 10 km zone op depositie

Door de te verwachten autonome ontwikkeling in de 10 km zone valt te verwachten dat de depositie a.g.v. stal- en opslagemissies met 145 mol N ha⁻¹ jr⁻¹ daalt. Dit is bijna 20% van de huidige bijdrage vanuit de landbouw in de 10 km zone. Deze reductie wordt vooral bewerkstelligd door een reductie in de stal- en opslagemissies als gevolg van invoeren AMvB Huisvesting en de IPPC richtlijnen. Daarnaast moet opgemerkt worden dat we veronderstellen dat het aantal dieren dan in de 10 km zone gelijk blijft (dit in tegenstelling tot het GE scenario, zie ook par. 5.2).

Effecten additionele maatregelen in de 10 km zone

Het grootste effect is te verwachten van het doorvoeren van eiwitarm voeren, lager kunstmestgebruik en het aanscherpen van mestaanwending. Deze maatregel heeft een aanvullende reductie ten opzichte van de autonome ontwikkeling van $213 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ tot gevolg. Het effect wordt wel pas gerealiseerd als deze maatregel op grote schaal (in alle 10 km zones) wordt ingezet. Inzetten in alle 10 km zones rondom Natura 2000 gebieden levert namelijk een veel grotere reductie op dan het inzetten van deze maatregel in slechts enkele gebieden.

Emissiearme rundveestallen leveren een reductie van $103 \text{ N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$. Luchtwassers voor de intensieve veehouderij levert voor Overijssel een relatief geringe depositiereductie op, een afname van $45 \text{ mol N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$. In sommige gebieden is het effect van deze maatregelen veel groter en heeft vooral in de eigen 10 km een relatief groot effect.

Het effect van het saneren van piekbelastingen heeft gemiddeld genomen nauwelijks effect op de depositie op de Natura 2000-gebieden in Overijssel. Wel kunnen deze saneringen lokaal gezien een groot effect hebben.

Instellen van een drempelwaarde

Om de veehouderij ontwikkelingsruimte te bieden en te voorkomen dat bij iedere uitbreiding van een veehouderij een NBwet-vergunning moet worden verleend bestaat het idee om uitbreidingen die een beperkte emissie- en depositieverhoging veroorzaken toe te staan. Deze verhogingen kunnen worden uitgedrukt in een drempelwaarde die gebaseerd op de kritische depositiewaarde van het Natura2000-gebied. Op basis van de aannamen waarmee we de groei van de bedrijven begrenzen, geeft de ruimte die dit instrument biedt een sterk verschillend beeld in depositietoename per Natura 2000-gebied. In sommige gebieden zal de toename van de depositie lager zijn dan de reductie als gevolg van de autonome ontwikkeling waardoor er per saldo een reductie in de gebiedseigen depositie blijft gewaarborgd, terwijl in andere gebieden de gebiedseigen depositie kan gaan toenemen. In die gebieden zijn extra maatregelen nodig om in ieder geval te waarborgen dat de gemiddelde depositie niet toeneemt.

5.2 Discussie

Onzekerheid in modelberekeningen

In de modelmatige berekeningen van emissies en deposities zijn onzekerheden aanwezig. Zo zijn de concentraties die het model berekent lager dan gemeten concentraties. Dit verschil tussen metingen en berekeningen bedraagt in 2006 ongeveer 45% en wordt ook wel het ammoniakgat genoemd (zie par. 2.3). De correctie vindt plaats door alle door OPS berekende totale (droog en nat tezamen) depositiewaarden met een factor 1,45 te vermenigvuldigen. Van belang is wel om te realiseren dat het hierbij om een vrij grove generieke correctie gaat. Op lokaal niveau, zoals de hier gebruikte 250m cellen, kan deze correctiefractie echter behoorlijk afwijken. Hiermee is in deze studie echter geen rekening gehouden.

Daarnaast zijn de onzekerheden op lokaal niveau in de modelresultaten in ieder geval behoorlijk. Deze kunnen oplopen tot 200% (95% betrouwbaarheidsinterval) (zie bv. De Ruiter et al., 2006). Door in deze studie gebruik te maken van meer gedetailleerde informatie over de emissiebronnen en de deposities vanuit landbouw te berekenen op niveau van 250m cellen verwachten we dat deze onzekerheid minder zal worden, omdat we meer rekening houden met de lokale situering van de bronnen. Het precieze effect is echter niet onderzocht.

Onzekerheden in kritische depositiewaarden

In het gebruik van de kritische depositie waarden zijn de onzekerheid in de waarde zelf en in de ernst van een overschrijding van de waarde, belangrijk. De gemiddelde kritische stikstofdeposities voor bescherming van natuurwaarde in Nederland gebaseerd op zowel meetgegevens als modelberekeningen komen goed overeen: voor de meeste ecosystemen ligt de kritische deposities tussen circa 700 en 2100 mol N ha⁻¹ jr⁻¹ met een gemiddelde van 1350 mol N ha⁻¹ jr⁻¹ (Van Dobben et al., 2004). De onzekerheid in de landelijk gemiddelde waarden is klein (in de orde van 100 mol N ha⁻¹ jr⁻¹), maar op lokaal niveau kan de onzekerheid veel groter zijn. Dit wordt veroorzaakt door de natuurlijke variatie in bij voorbeeld bodemeigenschappen, historisch bodemgebruik en waterkwaliteit en -kwantiteit. Het verkleinen van deze onzekerheden voor de Overijsselse situatie is alleen mogelijk door aanvullende (gedetailleerde) dataverzameling in combinatie met aanvullend onderzoek. Overigens betekent deze lokale onzekerheid wel dat elke daling van de depositie tot een verbetering kan leiden, ook al wordt de kritische grens nog niet gehaald. Immers, er zullen altijd gebieden of delen daarvan zijn met een hoge lokale kritische waarde, die al bereikt wordt voordat de generieke kritische depositie is bereikt. Anderzijds betekent dit natuurlijk ook dat voor het bereiken van de 'ideale' toestand daling van de depositie tot onder de kritische grens noodzakelijk is.

Onzekerheden in de autonome ontwikkeling

In deze studie wordt op twee manieren de autonome ontwikkeling vastgesteld:

- Voor de totale N depositie gaan we uit van de toekomstscenario's van PBL met groei van de rundveesector en krimp in de intensieve veehouderij.
- Voor ontwikkeling van de emissies in de 10 km zone is een eigen invulling van de autonome ontwikkeling gehanteerd door per bedrijf te benoemen of het een stopper, blijver of groeier is, waarbij er vanuit gegaan wordt dat het aantal dieren in de 10 km zone gelijk blijft en van de stoppers naar de groeiers gaat.

Afgezien van het feit dat beide scenario's niet geheel overeenkomen (landelijk een beperkte groei terwijl lokaal een standstil in aantal dieren verwacht wordt), is er op basis van een gering aantal criteria een selectie gemaakt van individuele bedrijven die stoppen en groeien. Daarbij is voor de groeiers niet getoetst of groei vanuit andere regelgeving (milieu- en ruimtelijk ordeningsbeleid) mogelijk is. Om inzicht te krijgen in de effecten van groei van het aantal dieren in de 5 km zone zijn een aantal groeiscenario's uitgewerkt waarvan de resultaten in bijlage 4 staan.

Hoe om te gaan met deze onzekerheden in deze studie?

Uit voorgaande alinea's blijkt dat er omtrent de emissie en depositieberekeningen, de autonome ontwikkeling en de kosten veel onzekerheden bestaan. Deze hebben uiteraard invloed op de onderzoeksresultaten uit deze studie al is niet duidelijk hoe groot deze is. We weten immers niet hoe groot de onzekerheden precies zijn en hoe deze elkaar kunnen versterken of afzwakken. Dit gegeven moet dus bij de interpretatie van de absolute resultaten met de nodige voorzichtigheid in acht genomen worden. De resultaten in deze studie zijn echter met name geschikt om de onderlinge verschillen van de maatregelen te beoordelen.

Literatuur

Daniëls, B.W. & J.C.M. Farla, 2007. *Optiedocument energie en emissies 2010/2020*. ECN/MNP rapport ECN-C--05-105, MNP 773001038.

De Ruiter, J.F., W.A.J. van Pul, J.A. van Jaarsveld & E. Buijsman, 2006. *Zuur- en stikstofdepositie in Nederland in de periode 1981-2002*. Bilthoven, MNP. Rapport 500037005.

De Vries, W., J. Kros & O. Oenema, 2003a. *Berekening van regionale en nationale stikstofplafonds op basis van een integrale analyse van de stikstofproblematiek*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport (in voorbereiding).

De Vries, W., J. Kros, O. Oenema & J. de Klein, 2003b. *Uncertainties in the fate of nitrogen II: A quantitative assessment of the uncertainties in major nitrogen fluxes in the Netherlands*. Nutr. Cycl. Agroecosyst. 66 (1), 71-102.

De Vries, W., H. Kros, G. Velthof, B. van Hove, P. Kuikman, E. Gies, J. Mol, O. Schoumans, P. Romkens, J.-C. Voogd, R. de Mol, N. Ogink & G.J. Monteny, in prep. *Beschrijving van het modelinstrumentarium en de modules rond excreties, emissies en uit- en afspoeling van stoffen binnen een DSS integrale milieukwaliteit*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport.

Gies, T.J.A., J. Kros, J.C. Voogd & R. Smidt, 2008. *Effectiviteit ammoniakmaatregelen in en rondom de Natura2000-gebieden in de provincie Overijssel*. Alterra-rapport 1682, Wageningen.

Groenwold, J.G., D. Oudendag, H. Luesink, G. Cotteleer & H. Vrolijk, 2002. *Het Mest- en Ammoniakmodel*. Den Haag, LEI. Rapport 8.02.03.

Huijsmans, J.F.M., 2003. *Manure application and ammonia volatilization*. PhD thesis, Wageningen; Netherlands, Wageningen University.

Kebreab, E., J. France, D.E. Beever & A.R. Castillo, 2001. *Nitrogen pollution by dairy cows and its mitigation by dietary manipulation*. Nutrient Cycling in Agroecosystems 60 (1-3), 275-285.

Kros, J. & W. de Vries, 2003. *Provinciale verkenning van de effecten van maatregelen in de landbouw ter vermindering van stikstofemissies naar atmosfeer, grondwater en oppervlaktewater*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra rapport 687.

Kros, J., F.J.G. Padt, W. de Vries & F.C. van der Schans, 2003. *Verkenning van de effecten van maatregelen in de landbouw ter vermindering van stikstofemissies naar atmosfeer, grondwater en oppervlakte water voor de provincie Noord-Brabant*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra rapport 544.

Luesink, H.H. & M.Q. van der Veen, 1989. *Twee modellen voor de economische evaluatie van de mestproblematiek*. Den Haag, LEI. Onderzoekverslag 47.

Ministerie LNV, 2007. *Interim toetsingskader Ammoniak en Natura2000*.

MNP, milieunatuurcompendium. www.mnp.nl/mnc.

Naeff, H.S.D., 2003. *GLAB_NL03. Geografische Informatie Agrarische Bedrijven voor 2003*. Wageningen, Alterra, Centrum Landschap. Interne notitie.

RIVM, 2002. *MINAS en MILIEU. Balans en Verkenning*. Bilthoven, Milieu- en Natuurplanbureau RIVM. RIVM rapport 718201 005.

Van Dobben, H., E.P.A.G. Schouwenberg, J.P. Mol, H.J.J. Wieggers, M. Jansen, J. Kros & W. de Vries, 2004. *Simulation of critical loads for nitrogen for terrestrial plant communities in The Netherlands*. Alterra. Report 953.

Dooren, H.J.C. van; Smits, M.C.J, 2007. *Reductieopties voor ammoniak- en methaanemissie uit huisvesting voor melkvee = Reduction options of ammonia and methane emissions from dairy housing* Lelystad : Animal Sciences Group, (Rapport / Animal Sciences Group 80).

Van Horne, P., R. Hoste, B. de Haan, H. Ellen, A. Hoofs & B. Bosma, 2006. *Gevolgen van aanpassingen in het ammoniakbeleid voor de intensieve veehouderij*. Bilthoven, MNP. MNP rapport 500125001.

Van Jaarsveld, H.J.A., 1995. *Modelling the long-term atmospheric behaviour of pollutants on various spatial scales*. Ph.D. Thesis, Utrecht, Universiteit Utrecht.

Van Jaarsveld, J.A., 2004. *The Operational Priority Substances model. Description and validation of OPS-Pro 4.1*. Bilthoven, the Netherlands, National Institute of Public Health and the Environment. RIVM Report 500045001.

Van Pul, W.A.J., M.M.P. van den Broek, H. Volten, A. v.d. Meulen, S. Berkhout, K.W. van der Hoek, R. Wichink Kruit, J.F.M. Huijsmans, J.A. van Jaarsveld, B.J. de Haan & R. Koelemeijer, 2008. *Het ammoniakgat: onderzoek en duiding*. Bilthoven. RIVM Rapport 680150002_AG/2008.

Van Staalduinen, L.C., H. van Zeijts, M.W. Hoogeveen, H.H. Luesink, T.C. van Leeuwen, H. Prins & J.G. Groenwold, 2001. *Het landelijk mestoverschot in 2003; Methodiek en berekening*. Den Haag, LEI. Reeks Milieuplanbureau nr. 15.

Van Staalduin, L.C., M.W. Hoogeveen, H.H. Luesink, G. Cotteleer, H. van Zeijts, P.H.M. Dekker & C.J.A.M. de Bont, 2002. *Actualisering landelijk mestoverschot 2003*. Den Haag, LEI. MilieuPlanBureau reeks nr 18.

Velthof, G.L., O. Oenema, J. Postmus & W.H. Prins, 1990. *In-situ measurements of ammonia volatilization from urea and calcium ammonium nitrate applied to grassland*. Meststoffen 1/2, 41-45.

Velthof, G.L.; Bruggen, C. van; Groenestein, C.M.; Haan, B.J. de; Hoogeveen, M.W.; Huijsmans, J.F.M., 2009. *Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland*. Wageningen : Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, (Rapport / Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu 70).

Wolf, J., A.H.W. Beusen, P. Groenendijk, T. Kroon, R. Rotter & H. van Zeijts, 2003. *The integrated modeling system STONE for calculating nutrient emissions from agriculture in the Netherlands*. Environ. Model. Softw. 18 (7), 597-617.

WUM, 2000. *Standaardfactoren; berekeningswijze en factoren voor de jaren 1998-2000*. <http://www.cbs.nl/nl/publicaties/artikelen/milieu-en-bodemgebruik/Milieu/mest/standaardfactoren.htm>.

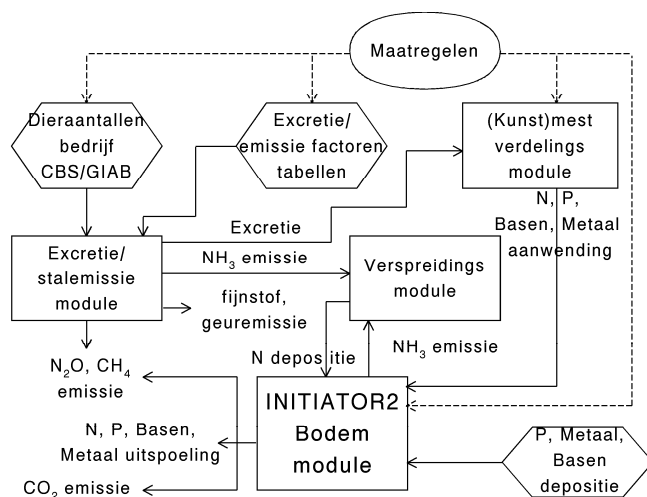
Bijlage 1 Berekening integrale effecten stikstof

Het evalueren van de beleidsdoelen ten aanzien van stikstof vereist een integrale aanpak. Om snel beleidsopties te verkennen waar het gaat om de langere termijn effecten van ingrepen in het milieu en om onzekerheden te identificeren is bij Alterra het model INITIATOR2 (De Vries et al., in prep) ontwikkeld. INITIATOR2 is een verdere verfijning en uitbreiding van INITIATOR (De Vries et al., 2003a; De Vries et al., 2003b). INITIATOR2 omvat alle relevante aspecten van de mestproblematiek, te weten: (i) emissies van ammoniak, NH_3 , de broeikasgassen N_2O , CH_4 en CO_2 , fijn stof en stank naar de atmosfeer en (ii) de accumulatie en uit- en afspoeling van koolstof, stikstof (NH_4 , NO_3 en organisch N), fosfaat en zware metalen (denk aan koper en zink toevoer via de mest) naar grond- en oppervlaktewater. Met INITIATOR2 kunnen (beleids) maatregelen worden getoetst op hun effectiviteit en *best management practices* worden afgeleid. Met een dergelijk instrument is het bijvoorbeeld mogelijk om effecten te berekenen van maatregelen op de meest relevante emissies naar de atmosfeer (ammoniakemissie in relatie tot effecten op natuur en lachgas- en methaanemissies in verband met klimaatverandering) in samenhang met de uit- en afspoeling van nutriënten en metalen in verband met de kwaliteit van grondwater (drinkwater) en oppervlaktewater (eutrofiering). Met behulp van een eenvoudige verspreidingsmodule, stampmethode op basis van het OPS model (Van Jaarsveld, 1995), berekent INITIATOR2 de N depositie op basis van aannames rond NO_x emissie en depositie ontwikkeling en de door INITIATOR2 berekende NH_3 emissies uit stallen en aanwending te koppelen met andere bronnen plus invoer van buitenland. Voor de berekening van excretie per bedrijf wordt gebruik gemaakt van CBS bedrijfsgegevens over dieraantallen en locatiegegevens zoals die Geografische Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB) (Naeff, 2003) binnen Alterra zijn opgeslagen. Via een eenvoudige mestverdelingsmodule wordt op basis van de geproduceerde dierlijke mest de dierlijke mestaanwending en het kunstmestgebruik berekend.

INITIATOR2 is enerzijds eenvoudig omdat beschikbare gedetailleerde instrumenten (modellen) niet in staat zijn een dergelijke integrale analyse uit te voeren. Anderzijds is het model voorzien van alle essentiële processen. Achtereenvolgens worden de volgende processen berekend (zie figuur B1):

- stikstofaanvoer via depositie, biologische N-binding, dierlijke mest en kunstmest;
- ammoniakemissie, onderscheiden naar stal- en opslagemissie, beweiding en aanwendingsemisssie (het laatste weer onderscheiden in dierlijke mest en kunstmest);
- opname, onderscheiden in netto afvoer via gewas, zuivel en vlees en recycling via mest;
- immobilisatie in de bodem;
- nitrificatie en denitrificatie in bodem, grondwater en sloten en de hierbij plaatsvindende lachgasemissie;
- uitspoeling en afspoeling naar respectievelijk grond- en oppervlaktewater;
- denitrificatie en immobilisatie (gezamenlijk beschreven als retentie) in oppervlaktewater.

Bij de berekening is een regionale differentiatie aangebracht, door rekening te houden met verschillen in bodemgebruik, grondsoort en grondwaterstand, die bepalend zijn voor de optredende processen. Op deze wijze zijn voor landbouwgronden de effecten van maatregelen op de nitraatconcentratie in het grondwater, de stikstofconcentratie in het oppervlaktewater, de ammoniakemissie en de lachgasemissie naar de atmosfeer te berekenen.



Figuur 1. Schematische weergave van de rol van INITIATOR2 bij het evalueren van maatregelen

Invoer en uitvoer

Invoer van INITIATOR2 bestaat uit:

- Bodemkaart
- Landgebruik
- Hydrologie (neerslag en verdamping per bodem-gewas combinatie)
- Dieraantallen (per bedrijf of gemeente)
- Toelaatbare mestgiften per bodem gewas combinatie

Uitvoer van INITIATOR2 bestaat uit:

- Aanvoer van N, P, zware metalen en basen via depositie, biologische N-binding, dierlijke mest en kunstmest,
- Emissie vanuit de landbouw naar de atmosfeer van ammoniak, lachgas, koolzuurgas, methaan en fijn stof
- Uitspoeling en afspoeling naar respectievelijk grond- en oppervlaktewater van N, P, zware metalen en basen

Berekening van excreties en de dierlijke mestverdeling en kunstmestgift

De N- en P-excreties worden berekend door excretiefactoren, die de excretie per dier per jaar aangeven, te vermenigvuldigen met de dieraantallen. Voor de excretiefactoren is gebruik gemaakt van de gegevens voor het jaar 2000 van de Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest- en mineralencijfers (WUM, 2000). Voor de dieraantallen is gebruik gemaakt van het Geografische Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB) (Naef, 2003). GIAB bevat de locaties in Nederland waar agrarische bedrijven en dieren geregistreerd staan en is gebaseerd op de CBS

Landbouwtelling. In afwijking tot Vries et al. (in prep) is hier gebruik gemaakt van de GIAB gegevens voor het jaar 2005 in plaats van 2000. Dit heeft tot gevolg dat er diverse aanpassingen hebben plaatsgevonden, zoals in dier- en stalcategorieën en gebruikte emissiefactoren.

De gebruikte mestverdelingsprocedure is gebaseerd op de procedure beschreven in De Vries et al. (in prep). Op basis van de arealen met gewassen wordt de mestafzet op bedrijfsniveau bepaald. Dit gebeurt op basis van opgelegde N normen in combinatie met een minimale kunstmestgift. P is hierbij volgend aan N. Hier wordt volstaan met een beknopte beschrijving.

De invoer van de module betreft de dierlijke mest*productie* op basis van de dieraantallen in GIAB en de corresponderende *excretie* per dier. Waarbij voor N reeds rekening is gehouden met de gasvormige N emissies (NH_3 , N_2O , N_2 en NO_x) vanuit stallen en opslagen, m.a.w. de conversie van *excretie* naar *productie*. Voor in totaal 42 diersoorten per gemeente wordt de productie per diersoort en per element (stikstof (N), fosfor (P), organische stof (C), basen (Ca, Mg, K), sulfaat, chloor en zware metalen (Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, Cr en Hg)) als invoer aan het model opgegeven. De resultaten worden per gemeente geaggregeerd naar de productie van runder-, varkens-, pluimvee- en weidemest. De overige mestcategorieën uit GIAB zijn als volgt toebedeeld: schapen-, geiten- en paardenmest is toegevoegd aan rundermest (krijgt bestemming gras) en de overige mestcategorieën zoals nertsenmest zijn toegevoegd aan pluimveemest (krijgt bestemming bouwland/overig). Voor het jaar 2005 bedraagt het deel dat van de categorie *overig* aan rundermest wordt toegekend 5,9% van rundermest en bij de pluimveemest uit 20% van pluimveemest. Ofwel respectievelijk 4,0% en 1,5% van de totale N-excretie. De categorie overige rundermest bestaat voor ca. 75% uit schapenmest en ca. 25% uit geitenmest (in termen van N-excretie). Paardenmest is weliswaar toegekend aan de categorie overige rundermest, maar omdat deze mest deels in champost terecht komt en dus via overige organische producten op de bodem wordt gebracht (zie verder) wordt paardenmest niet meegenomen voor het berekenen van de bodembelasting met dierlijke mest. Daar waar het gaat om de emissie naar de atmosfeer (ammoniak, methaan, fijn stof en geur) wordt wel rekening gehouden met paarden.

Op basis van de arealen met gewassen wordt de plaatsingsruimte van dierlijke mest bepaald. Deze arealen zijn afgeleid van de basisbestanden zoals deze worden gebruikt in het nationale nutriënten emissiemodel STONE (Wolf et al., 2003). Dit gebeurt op basis van opgelegde N of P normen in combinatie met een minimale kunstmestgift. De overige elementen zijn volgend aan N of P.

De toedieningsprocedure binnen een gemeente is als volgt:

1. start met een kunstmestgift van 50 kg N ha^{-1} voor zowel grasland als bouwland en een gift van overige organische meststoffen alleen voor bouwland (inclusief maïs);
2. verdeel de weidemest (homogeen) over het areaal grasland binnen de gemeente;
3. dien rundermest toe aan grasland tot maximaal toelaatbare hoeveelheid dierlijke mest, rekening houdend met de reeds toegediende weidemest;

4. verdeel de eventueel overblijvende rundermest samen met de overige mest over maïs en overig bouwland maximaal tot de norm;
5. per gemeente wordt vastgesteld of er sprake is van een overschot of resterende plaatsingsruimte, waarbij rekening wordt gehouden met acceptatiegraden;
6. overschotten per gemeenten worden geaccumuleerd en vervolgens verminderd met een *a-priori* opgelegde export naar het buitenland en emissiearme verwerkingscapaciteit.

Voor het berekenen van de maximaal toelaatbare bodembelasting is uitgegaan van de mestwet van 2006, waarbij we:

- Voor dierlijke mest uitgaan van de Nitraatrichtlijn inclusief derogatie voor grasland, d.w.z.: voor bouwland maximaal 170 kg N ha⁻¹ jr⁻¹ en voor grasland maximaal 250 kg N ha⁻¹ jr⁻¹ dierlijke mest
- De kunstmestgift bepalen conform stikstofgebruiksnorm volgens het nieuwe mestbeleid voor het jaar 2009. Op basis van de berekende dierlijke mestgift wordt de kunstmestgift vastgesteld door de hoeveelheid toegevoerde werkbare stikstof aan te vullen tot de stikstofgebruiksnorm. Waarbij we voor alle graslanden uitgaan van graslandbedrijven inclusief beweiden (zie Tabel 4) en een werkingscoëfficiënt van 45%. (rundermest).

Tabel 1. Stikstofgebruiksnormen voor enkele hoofdgewassen (kg N per ha per jaar)

	Bodem	Jaar			
		2006	2007	2008	2009
Grasland: met beweiding	Klei	345	345	325	310
	Veen	290	290	265	265
	Zand en löss	300	290	275	260
Grasland: 100% maaien	Klei	385	385	365	350
	Veen	330	330	300	300
	Zand en löss	355	350	345	340
Maïs	Klei	160	160	160	160
	Zand en löss	155	155	155	150
Aardappelen	Klei	275	275	250	250
	Zand en löss (*2)	265	250		
<i>Wintertarwe</i>	Klei	240	240	220	220
	Zand en löss ¹	160	160		
Suikerbieten	Klei	165	165	150	150
	Zand en löss ¹	150	145		

¹⁾ De normen voor akkerbouwgewassen en vollegrondsgroenten op zand en löss voor 2008 en later worden in de evaluatie meststoffenwet 2007 vastgesteld.

De mestoverschotten per gemeente worden getransporteerd naar de gemeentes met plaatsingsruimte rekening houdend met de afstand en de acceptatiegraden. Daar worden de overschotten uitgereden. Is er in dat geval nog sprake van een overschot in de overschotgebieden, dan wordt dit overschot geschaald naar de productie in de overschotgebieden afgezet in de overschotgebieden. In dat geval is er dus sprake van normoverschrijding.

De hoeveelheid benodigde kunstmest wordt berekend op basis van de werkzame hoeveelheid N die is toegediend als dierlijke mest, de bemestingsadviezen en een minimale kunstmestgift.

De uiteindelijke kunstmestgift voor N wordt vastgesteld op basis van de bemestingsadviezen (Tabel B2Tabel). Dit geldt uiteraard alleen wanneer na toediening van organische mest en de minimale kunstmestgift het bemestingsadvies nog niet wordt gehaald.

Tabel 2. Gehanteerde bemestingsadviezen voor N (MAM, Van Staalduinen et al., 2001)

Gewas	Kg N.ha ⁻¹ .jr ⁻¹		
	Zand	Klei	Veen
Gras	350	350	250
Maïs	150	175	175
Bouwland	175	185	185

Als minimale N kunstmest voor bouwland (excl. maïs) is aangenomen dat er altijd 50 kg N aan kunstmest wordt gegeven (Van Staalduinen et al., 2001).

Voor de tekortgebieden is uitgegaan van dezelfde acceptatiegraden voor dierlijke mest die ook in het kader van de evaluatie mestwet (EMW) 2002 (RIVM, 2002) zijn gebruikt (Tabel B3). Deze acceptatiegraden verschillen per gewas en per type mestgebied. Analoog aan de EMW wordt onderscheid gemaakt in tekortgebieden, overschotgebieden en overgangsgebieden (zie: Luesink & van der Veen, 1989). Daarnaast zijn er ook van acceptatiegraden voor mest binnen een eigen gemeente gehanteerd van 90% voor gras en overige en 100% voor maïs.

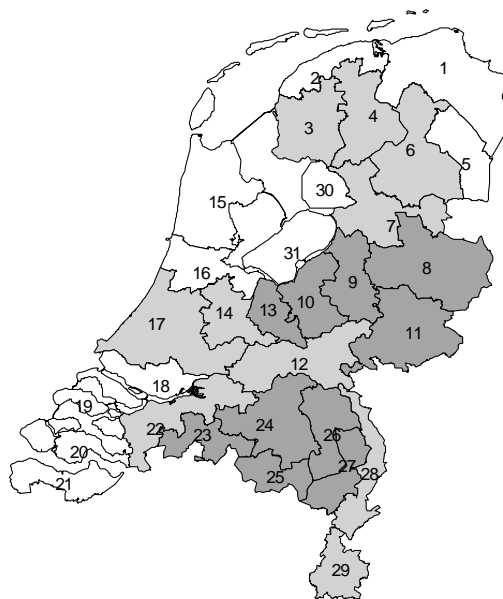
Tabel 3. Acceptatie graden (%) voor dierlijke mest per gewasgroep (Bron: Van Staalduinen et al. (2001)/ Evaluatie mestwet (RIVM, 2002))

Type mestgebied ¹⁾	Gras	Maïs	Overig
Tekortgebied	25	25	58
Overgangsgebied	50	50	75
Overschotgebied	95 ²⁾	95	83

¹⁾ Zie Figuur

²⁾ Feitelijk 90% omdat voor gebiedseigen mest een acceptatiegraad van 90% wordt gehanteerd.

In Van Staalduinen et al. (2002) worden aangepaste acceptatiegraden genoemd die gebruikt zijn voor de evaluatie van de mestwet 2004. Deze acceptatiegraden zijn beduidend hoger voor de tekortgebieden en leiden daardoor tot beduidend meer mesttransport van overschot naar tekortgebieden en een lager overschot overschotgebieden. Dit heeft tot gevolg dat ook de aanwendingsemisatie in de tekortgebieden hoger kan uitvallen dan in Van Staalduinen et al. (2002). In de provincie Overijssel (zie FiguurB2) is er sprake van een overgangsgebied (Noordwest Overijssel) en overgangsgebieden (de rest van de provincie).



Figuur 2. Ligging van de tekortgebieden (wit), overgangsgebieden (lichtgrijs) en overschotgebieden (donkergrijs), gebaseerd op (Groenwold et al., 2002).

Berekening van ammoniakemissie

Stal- en opslagemissies

In INITIATOR2 worden de gasvormige stikstofverliezen (NH_3 , N_2O , NO_x , N_2) in stallen en mestopslagen uitgedrukt als een fractie van de stikstof in de uitgescheiden mest (stallen, weide) en opgeslagen mest (mestbassins en mestopslagen). In INITIATOR2 wordt geen onderscheid gemaakt in stal- en opslagemissie. Er worden emissiefracties gebruikt die betrekking hebben op de ratio tussen de totale NH_3 -emissie uit stallen en mestopslagen en de N-excretie. Zie tot Vries et al. (in prep) voor een uitgebreide beschrijving.

Aanwendingsemissies

In INITIATOR2 worden emissiefactoren voor ammoniakemissie gedifferentieerd naar mestaanwendingstechnieken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen grasland en bouwland. Er wordt uitgegaan van gemiddelde emissiefactoren en de effecten van weer en bodemeigenschappen worden niet apart meegenomen. De meeste factoren zijn afkomstig van het werk van Huijsmans (2003).

Het aanwenden van de meest gebruikte kunstmeststof in Nederland (KAS) leidt tot een lage ammoniakemissie (Velthof et al., 1990). Gebruik van ureum of het toedienen van zwavelzure ammoniak aan kalkrijke gronden leidt tot veel hogere emissies (Velthof et al., 1990), maar dit wordt in Nederland veel minder toegepast. In INITIATOR2 wordt slechts één gemiddelde ammoniakemissiefactor voor kunstmest gehanteerd, gebaseerd op het gebruik van kunstmest in Nederland.

Berekening van N depositie

Voor het berekenen van het atmosferisch transport en depositie van NH_3 wordt het model Operationeel Prioritaire Stoffen (OPS) (Versie 4.1) gebruikt. Dit model is

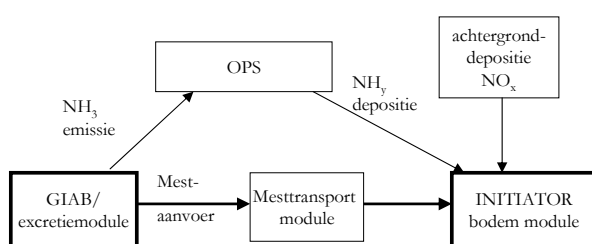
ontwikkeld door het RIVM (Van Jaarsveld, 2004) en is in der loop der jaren uitgegroeid tot een nationaal referentiemodel voor het berekenen van de verspreiding en depositie van een groot aantal stoffen op landelijke schaal. De door INITIATOR2 berekende NH₃-emissie uit stallen en door aanwending vormen daarbij de invoer van OPS. Op basis hiervan wordt de NH₃ depositie berekend, die samen met de door RIVM berekende NO_x depositie de totale stikstofdepositie oplevert. Hierdoor kan bij de bepaling van effecten van veranderingen in de landbouw (management, landbouwstructuur) ook het effect op de depositie van NH₃ worden meegenomen. Dit is met name voor niet-landbouwgronden van belang, aangezien de stikstofaanvoer naar deze gronden bijna geheel afkomstig is van depositie, waarvan ca. 75% door NH₃ depositie. Voor landbouwgronden is dit minder dan 10% van de totale stikstofaanvoer.

Met OPS zijn alleen de NH₃ landbouwemissies vanuit de provincie Overijssel doorgerekend. De depositie ten gevolge van de emissies van overige N bronnen in het gebied en de totale N emissie van buiten het gebied zijn als achtergronddepositie meegenomen. Hiertoe hebben we gebruik gemaakt van door het MNP (Aben pers. med.) berekende N depositie op in de provincie Overijssel. Hiervoor zijn de volgende bestanden aangeleverd:

1. de totale NO_x depositie in Overijssel ten gevolge van Overijsselse bronnen;
2. de totale NO_x depositie in Overijssel ten gevolge van bronnen buiten Overijssel;
3. de NH₃ depositie in Overijssel ten gevolge van de niet landbouwbronnen in Overijssel en alle NH₃ bronnen in de rest van Nederland;
4. de NH₃ depositie in Overijssel ten gevolge van waarbij alle buitenlandse bronnen.

Deze bestanden zijn aangeleverd met een resolutie van 5×5 km².

FiguurB3 geeft een overzicht van de koppeling tussen de verschillende modellen. In tegenstelling tot de nationale versie van INITIATOR2 is niet met de zogenaamde 'Source-Receptor-Matrix' gerekend, maar met het oorspronkelijke OPS.



Figuur 3. Schematisch overzicht van de koppeling tussen het verspreiding- en depositiemodel OPS en de excretiemodule (gekoppeld aan GLAB) en bodemmodule van INITIATOR2

De invoer van OPS bestaat uit de emissie van ammoniak vanuit puntbronnen (stallen en opslagen) en oppervlakte bronnen (percelen). De uitvoer van OPS bestaat uit de

depositie van ammoniak per gridcel, waarbij de grootte van de gridcel varieert van ca 100 m tot kilometers.

Voor de toepassing in de provincie Overijssel zijn zowel de puntbronnen (de bedrijfsgebouwen) als de oppervlakte bronnen (percelen) geaggregeerd tot oppervlakte bronnen met een resolutie van $1 \times 1 \text{ km}^2$. Dit emissiebestand is gebruikt als invoer voor het OPS model. Met het OPS model is de uiteindelijke depositie berekend met een resolutie van $1 \times 1 \text{ km}^2$. Dit resolutieniveau is gebaseerd op een pragmatische afweging tussen een hanteerbare rekentijd en acceptabele resolutie voor het berekenen van de overschrijdingen van kritische depositieniveaus.

In de modelmatige berekening van emissies en deposities zijn onzekerheden aanwezig. Zo zijn de concentraties die het model berekent lager dan gemeten concentraties. Dit verschil tussen metingen en berekeningen bedraagt in 2005 ongeveer 45% en wordt ook wel het ammoniakgat genoemd. Het onderzoek naar de oorzaken van het ammoniakgat richt zich op een verbetering van de emissieschattingen van aangewende mest en van de beschrijving van droge depositie. MNP voert voor de landelijke berekeningen van de NH_x deposities correcties toe, teneinde de geconstateerde discrepantie tussen gemeten en gemodelleerde deposities te corrigeren. De correctie van de gemodelleerde depositie bedraagt 1,31 voor de droge en 1,70 voor de natte depositie (totaal ca. 1,45 - mede afhankelijk van de locatie t.o.v. lokale bronnen en dus de verhouding nat/droog).

In de depositieberekeningen in deze studie voor de verschillende toekomstscenario's zijn de resultaten niet geschaald voor het ammoniakgat. Belangrijkste argumenten zijn:

- Het is niet exact bekend waar het verschil aan te wijten is;
- De berekeningen zijn op een gedetailleerder schaalniveau uitgerekend dan het MNP doet en er is geen inzicht in wat de consequenties hiervan zijn voor het ammoniakgat;
- Er is geen prognose te geven hoe het ammoniakgat zich ontwikkelt richting 2020
- Voor het vergelijken van de verschillende varianten, zoals die in de volgende paragrafen nader worden beschreven, is de NH_3 correctie van beperkte betekenis. Dit vanwege het feit dat het voornamelijk gaat om relatieve verschillen en niet om het vergelijken van absolute deposities.

Bijlage 2 Depositie per variant per zone naar Natura2000-gebied als gevolg van stal- en opslagemissies

Locatie	Maatregelen	NH ₃ depositie stal/opslag (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)							
		0-250 m	250-1000m	1000-3000m	3000-10000m	totaal eigen zone	overige zones	totaal	
Aamsveen	0. Huidige situatie	3.7	11.1	16.6	42.8	74.2	244.0	318.3	
	1. Autonome ontwikkeling	0.0	11.9	14.0	32.0	57.9	143.0	200.7	
	2. Luchtwater	0.0	11.9	13.1	29.5	54.4	112.0	166.7	
	3. Emissie arme rundvee stallen	0.0	7.1	9.4	21.4	37.9	107.0	144.9	
	4. Eiwitarme voeren	0.0	9.7	11.9	27.2	48.9	127.0	175.6	
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	0.0	11.9	11.2	28.5	51.5	139.0	190.2	
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	0.0	0.0	3.8	21.4	25.1	128.0	153.2	
	A.d. Voort, Agelerbr. & Voltherbr	0. Huidige situatie	105.2	96.6	161.3	251.4	614.5	333.0	947.5
A.d. Voort, Agelerbr. & Voltherbr	1. Autonome ontwikkeling	51.0	83.2	100.5	155.8	390.5	195.0	585.3	
	2. Luchtwater	46.0	81.9	85.7	130.1	343.6	154.0	497.5	
	3. Emissie arme rundvee stallen	33.5	51.2	70.3	110.7	265.7	145.0	411.1	
	4. Eiwitarme voeren	43.1	68.8	86.9	135.5	334.4	173.0	506.9	
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	35.3	83.2	96.0	145.1	359.5	189.0	548.2	
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	0.0	45.6	80.3	118.6	244.5	176.0	420.7	
	Bergvennen & Brecklenkampse Vld	0. Huidige situatie	93.3	54.2	178.1	128.3	453.8	318.0	771.4
		1. Autonome ontwikkeling	52.7	42.0	118.7	82.9	296.3	189.0	484.9
2. Luchtwater		52.7	38.6	99.0	72.4	262.7	151.0	414.1	
3. Emissie arme rundvee stallen		31.6	27.1	95.1	56.9	210.7	138.0	349.2	
4. Eiwitarme voeren		43.2	35.3	108.1	71.2	257.8	166.0	423.9	
7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)		52.7	42.0	118.4	74.2	287.3	181.0	468.8	
8. Realisatie beheersgebied (EHS)		21.2	37.1	117.7	53.3	229.3	164.0	392.8	
Boddenbroek		0. Huidige situatie	2126.2	712.4	401.1	523.6	3763.2	287.0	4050.2
	1. Autonome ontwikkeling	800.8	328.3	164.8	273.1	1567.0	182.0	1748.7	
	2. Luchtwater	240.2	163.0	99.7	193.9	696.8	150.0	846.9	
	3. Emissie arme rundvee stallen	800.8	291.8	138.1	227.6	1458.4	131.0	1589.1	
	4. Eiwitarme voeren	800.8	311.9	152.8	252.6	1518.2	159.0	1676.9	
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	363.9	287.1	163.7	269.2	1083.9	177.0	1260.5	
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	363.9	284.0	162.1	255.4	1065.5	164.0	1229.9	

Locatie	Maatregelen	NH ₃ depositie stal/opslag (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)							
		0-250 m	250-1000m	1000-3000m	3000-10000m	totaal eigen zone	overige zones	totaal	
Boetelerveld	0. Huidige situatie	66.3	263.1	303.2	366.5	999.1	381.0	1380.4	
	1. Autonome ontwikkeling	22.8	162.2	175.3	211.4	571.6	253.0	824.7	
	2. Luchtwater	11.5	126.4	125.4	165.7	429.1	213.0	642.3	
	3. Emissie arme rundvee stallen	22.4	118.1	140.8	156.3	437.6	181.0	619.0	
	4. Eiwitarme voeren	22.6	142.3	159.8	186.6	511.3	221.0	732.2	
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	22.8	162.2	166.5	209.9	561.3	246.0	807.1	
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	22.8	162.2	129.4	201.8	516.1	232.0	747.6	
	Borkeld	0. Huidige situatie	33.2	128.0	170.4	326.6	658.2	401.0	1059.3
Borkeld	1. Autonome ontwikkeling	14.8	73.4	106.3	188.9	383.4	248.0	631.3	
	2. Luchtwater	9.7	54.6	87.8	150.6	302.6	200.0	502.4	
	3. Emissie arme rundvee stallen	11.8	57.1	75.0	139.9	283.9	184.0	467.5	
	4. Eiwitarme voeren	13.5	66.1	92.2	166.9	338.6	219.0	557.6	
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	14.8	66.0	105.1	186.6	372.5	242.0	614.1	
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	14.8	66.0	100.3	170.9	352.0	229.0	581.2	
	Buurserzand & Haaksbergerveen	0. Huidige situatie	110.8	57.7	104.6	172.5	445.6	184.0	630.0
		1. Autonome ontwikkeling	62.9	35.8	62.0	93.7	254.4	116.0	370.7
2. Luchtwater		44.4	30.9	48.0	70.4	193.8	95.0	289.3	
3. Emissie arme rundvee stallen		48.7	24.7	47.1	70.9	191.4	86.0	277.8	
4. Eiwitarme voeren		56.5	30.8	55.3	83.4	226.1	103.0	328.9	
7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)		53.8	32.9	61.1	91.1	238.8	113.0	352.2	
8. Realisatie beheersgebied (EHS)		53.8	27.9	59.4	87.1	228.3	104.0	332.7	
Dinkelland		0. Huidige situatie	168.4	67.7	34.0	48.4	318.6	218.0	537.0
	1. Autonome ontwikkeling	148.0	51.8	24.7	33.4	257.9	127.0	385.1	
	2. Luchtwater	144.9	48.9	23.2	29.5	246.5	100.0	346.7	
	3. Emissie arme rundvee stallen	91.9	33.3	16.2	23.0	164.4	95.0	259.2	
	4. Eiwitarme voeren	122.8	43.5	20.9	28.7	215.8	113.0	328.4	
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	120.9	50.9	23.1	31.3	226.3	123.0	349.3	
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	51.5	28.0	9.2	23.3	112.0	114.0	226.0	
	Engbertsdijksvenen	0. Huidige situatie	23.6	24.7	123.3	202.6	374.3	367.0	741.6
1. Autonome ontwikkeling		20.9	22.1	62.7	120.2	225.9	224.0	450.0	
2. Luchtwater		20.9	21.7	46.8	93.5	182.9	182.0	365.2	

Locatie	Maatregelen	NH ₃ depositie stal/opslag (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)						
		0-250 m	250-1000m	1000-3000m	3000-10000m	totaal eigen zone	overige zones	totaal
Ketelmeer & Vossemeer	3. Emissie arme rundvee stallen	12.7	13.6	50.1	87.6	164.0	164.0	328.4
	4. Eiwitarme voeren	17.2	18.3	57.0	106.1	198.6	197.0	395.9
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	13.0	20.5	51.7	119.2	204.3	216.0	420.2
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	13.0	20.5	51.7	116.3	201.4	199.0	400.9
	0. Huidige situatie	1.7	6.1	11.5	17.6	36.8	49.0	85.4
	1. Autonome ontwikkeling	1.7	6.7	9.4	15.0	32.7	35.0	67.3
	2. Luchtwater	1.7	6.7	8.4	13.7	30.5	30.0	60.6
	3. Emissie arme rundvee stallen	1.3	4.1	6.6	10.1	22.1	24.0	46.3
Landgoederen Oldenzaal	4. Eiwitarme voeren	1.5	5.5	8.1	12.9	28.0	30.0	58.0
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	1.7	6.7	9.4	14.8	32.6	33.0	65.9
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	1.7	6.7	9.4	14.8	32.5	32.0	64.6
	0. Huidige situatie	46.6	75.3	45.8	120.0	287.7	297.0	584.5
	1. Autonome ontwikkeling	36.6	52.5	34.4	78.5	202.1	172.0	374.0
	2. Luchtwater	36.2	45.7	33.7	67.7	183.3	135.0	318.2
	3. Emissie arme rundvee stallen	22.4	36.2	21.3	54.7	134.7	129.0	263.4
	4. Eiwitarme voeren	30.3	45.2	28.5	67.8	171.7	152.0	324.2
Lemselermaten	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	36.6	51.1	31.9	73.9	193.4	166.0	359.4
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	0.0	7.6	16.6	64.5	88.6	152.0	240.6
	0. Huidige situatie	327.1	157.3	240.8	224.8	949.9	366.0	1316.4
	1. Autonome ontwikkeling	129.2	112.9	138.2	139.8	520.2	212.0	732.4
	2. Luchtwater	52.4	101.9	104.4	119.0	377.7	167.0	544.3
	3. Emissie arme rundvee stallen	121.7	74.0	105.0	97.2	397.9	159.0	557.0
	4. Eiwitarme voeren	125.8	95.4	123.3	120.7	465.1	188.0	653.5
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	48.9	106.0	130.9	134.7	420.5	205.0	625.1
Lonnekermeer	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	36.5	106.0	130.0	109.9	382.4	187.0	569.8
	0. Huidige situatie	0.0	6.3	70.7	141.9	218.9	475.0	693.5
	1. Autonome ontwikkeling	0.0	2.3	51.7	84.1	138.1	268.0	406.0
	2. Luchtwater	0.0	2.3	46.7	68.8	117.8	207.0	324.5
	3. Emissie arme rundvee stallen	0.0	2.3	34.9	60.6	97.8	203.0	300.7
	4. Eiwitarme voeren	0.0	2.3	44.1	73.6	120.0	239.0	358.7
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	0.0	2.3	49.9	77.9	130.2	260.0	389.9

Locatie	Maatregelen	NH ₃ depositie stal/opslag (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)						
		0-250 m	250-1000m	1000-3000m	3000-10000m	totaal eigen zone	overige zones	totaal
Olde Maten & Veerslootslanden	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	0.0	2.3	42.6	63.8	108.7	237.0	345.8
	0. Huidige situatie	40.9	26.0	30.5	67.3	164.6	135.0	299.3
	1. Autonome ontwikkeling	41.7	28.4	30.1	60.6	160.8	98.0	258.5
	2. Luchtwater	41.7	28.4	29.7	58.3	158.0	85.0	243.4
	3. Emissie arme rundvee stallen	25.0	18.1	19.0	38.0	100.1	68.0	168.5
	4. Eiwitarme voeren	34.2	23.8	25.1	50.6	133.6	85.0	218.1
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	28.7	28.4	27.3	57.0	141.4	95.0	236.2
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	15.0	25.8	27.3	56.2	124.3	92.0	216.3
Sallandse Heuvelrug	0. Huidige situatie	63.7	57.2	132.9	375.9	629.7	392.0	1021.6
	1. Autonome ontwikkeling	37.9	36.3	70.9	226.2	371.3	251.0	622.8
	2. Luchtwater	30.2	32.8	52.3	178.7	294.0	209.0	502.5
	3. Emissie arme rundvee stallen	27.3	24.2	53.5	169.3	274.2	182.0	456.1
	4. Eiwitarme voeren	33.1	30.8	63.1	200.6	327.6	220.0	547.8
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	37.9	36.3	70.6	219.8	364.5	245.0	609.9
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	8.3	22.9	70.1	209.7	311.0	230.0	541.2
	0. Huidige situatie	302.8	111.9	110.6	226.4	751.6	324.0	1076.0
Springendal & Dal van de Mosbeek	1. Autonome ontwikkeling	212.7	67.7	63.6	129.4	473.5	197.0	670.1
	2. Luchtwater	191.3	56.1	54.0	103.9	405.3	158.0	563.4
	3. Emissie arme rundvee stallen	141.5	47.6	44.6	94.7	328.5	145.0	473.2
	4. Eiwitarme voeren	180.7	58.7	55.1	113.8	408.2	173.0	581.6
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	123.4	59.6	58.6	127.0	368.6	190.0	559.1
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	10.8	14.5	41.1	114.1	180.5	177.0	357.7
	0. Huidige situatie	109.2	45.5	71.9	115.7	342.2	84.0	426.3
	1. Autonome ontwikkeling	101.5	39.8	59.1	80.3	280.7	53.0	334.0
Uiterwaarden IJssel	2. Luchtwater	96.5	37.0	53.4	69.5	256.4	44.0	300.1
	3. Emissie arme rundvee stallen	68.5	26.5	41.3	56.5	192.8	39.0	231.5
	4. Eiwitarme voeren	86.6	33.8	51.1	69.6	241.2	47.0	288.0
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	68.2	39.8	58.7	79.6	246.3	52.0	297.8
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	68.2	39.2	58.3	77.5	243.2	49.0	291.9
	0. Huidige situatie	109.5	42.8	55.7	88.0	295.9	132.0	427.9
	1. Autonome ontwikkeling	116.6	35.9	52.7	76.1	281.3	91.0	372.3
	Uiterw. Zwarte Water en Vecht							

Locatie	Maatregelen	NH ₃ depositie stal/opslag (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)						
		0-250 m	250-1000m	1000-3000m	3000-10000m	totaal eigen zone	overige zones	totaal
Vecht- en Beneden-Reggegebied	2. Luchtwater	116.6	34.7	50.2	71.0	272.5	78.0	350.9
	3. Emissie arme rundvee stallen	70.4	22.5	33.2	50.0	176.2	65.0	240.9
	4. Eiwitarme voeren	95.8	29.9	44.2	64.3	234.2	79.0	313.5
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	78.2	35.9	51.6	72.1	237.8	89.0	327.2
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	78.2	34.0	51.4	70.1	233.7	86.0	320.1
	0. Huidige situatie	68.2	99.1	144.8	335.2	647.2	371.0	1017.8
	1. Autonome ontwikkeling	57.4	60.6	83.5	190.0	391.5	241.0	633.0
	2. Luchtwater	57.0	50.9	62.3	144.3	314.5	203.0	517.1
Veluwerandmeren	3. Emissie arme rundvee stallen	38.5	42.9	63.0	144.9	289.2	173.0	462.2
	4. Eiwitarme voeren	48.9	52.6	74.2	169.8	345.6	211.0	556.3
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	34.5	55.4	77.7	183.5	351.0	235.0	585.7
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	22.1	47.6	76.1	175.4	321.3	222.0	542.9
	0. Huidige situatie	13.7	13.1	22.9	55.8	105.6	73.0	178.6
	1. Autonome ontwikkeling	15.0	13.8	22.5	44.2	95.5	51.0	146.6
	2. Luchtwater	15.0	13.8	21.9	40.6	91.3	44.0	135.3
	3. Emissie arme rundvee stallen	9.1	8.5	14.5	31.4	63.5	36.0	99.5
Weerribben	4. Eiwitarme voeren	12.3	11.4	18.9	38.4	81.1	44.0	125.5
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	15.0	13.8	21.9	44.0	94.6	49.0	144.0
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	15.0	13.8	21.9	43.9	94.6	47.0	142.0
	0. Huidige situatie	23.6	31.4	76.7	70.8	202.5	95.0	297.3
	1. Autonome ontwikkeling	25.7	32.5	69.3	61.9	189.4	70.0	259.3
	2. Luchtwater	25.7	32.2	65.7	57.9	181.5	62.0	243.0
	3. Emissie arme rundvee stallen	15.7	21.2	45.8	41.1	123.8	49.0	172.4
	4. Eiwitarme voeren	21.2	27.4	58.7	52.6	159.9	60.0	220.3
Wieden	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	19.7	25.8	67.3	59.2	171.9	68.0	240.3
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	19.7	25.8	67.3	58.6	171.4	66.0	237.5
	0. Huidige situatie	50.8	30.5	35.2	60.6	177.2	109.0	286.1
	1. Autonome ontwikkeling	52.7	30.1	30.5	55.6	168.9	78.0	246.6
	2. Luchtwater	52.5	29.6	29.0	53.5	164.6	67.0	232.0
	3. Emissie arme rundvee stallen	32.1	19.5	19.8	35.6	106.9	55.0	161.6
	4. Eiwitarme voeren	43.4	25.3	25.7	46.6	141.0	67.0	208.4

Locatie	Maatregelen	NH ₃ depositie stal/opslag (mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)						
		0-250 m	250-1000m	1000-3000m	3000-10000m	totaal eigen zone	overige zones	totaal
Wierdense Veld	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	17.1	26.9	27.7	54.9	126.6	76.0	202.6
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	13.0	26.3	26.1	54.5	119.9	74.0	193.4
	0. Huidige situatie	44.0	92.6	79.8	187.8	404.2	402.0	806.0
	1. Autonome ontwikkeling	43.5	57.0	52.7	108.9	262.2	247.0	509.3
	2. Luchtwater	42.2	53.2	48.1	86.1	229.7	200.0	429.3
	3. Emissie arme rundvee stallen	27.1	47.9	34.4	80.5	189.9	182.0	371.6
	4. Eiwitarme voeren	36.1	52.9	44.5	96.2	229.7	218.0	447.4
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	34.0	55.3	52.7	101.8	243.8	242.0	485.3
Witte Veen	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	19.9	45.9	49.7	93.3	208.7	228.0	436.5
	0. Huidige situatie	47.9	54.7	54.1	66.9	223.6	248.0	471.3
	1. Autonome ontwikkeling	10.4	41.1	41.8	37.9	131.1	147.0	278.2
	2. Luchtwater	3.1	38.2	38.4	29.4	109.2	117.0	225.7
	3. Emissie arme rundvee stallen	10.4	26.3	27.3	28.6	92.6	110.0	202.4
	4. Eiwitarme voeren	10.4	34.4	35.2	33.7	113.8	130.0	244.1
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	0.0	39.5	38.6	35.8	113.9	143.0	257.3
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	0.0	34.0	32.4	32.6	99.0	134.0	233.1
Zwarte Meer	0. Huidige situatie	5.1	34.4	32.1	29.7	101.2	86.0	187.0
	1. Autonome ontwikkeling	4.2	36.4	34.6	27.4	102.6	62.0	164.3
	2. Luchtwater	4.2	36.3	34.3	26.2	100.9	54.0	154.9
	3. Emissie arme rundvee stallen	2.5	22.5	21.2	17.7	63.9	43.0	107.2
	4. Eiwitarme voeren	3.4	30.2	28.6	23.1	85.2	53.0	138.7
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	3.4	35.0	33.3	25.5	97.1	60.0	157.5
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	3.4	35.0	32.6	25.1	96.1	59.0	154.8
	Totaal	0. Huidige situatie	77.8	70.2	132.9	207.9	488.3	0.0
	1. Autonome ontwikkeling	66.9	54.3	91.4	131.4	343.5	0.0	343.5
	2. Luchtwater	63.4	49.6	78.0	107.7	298.6	0.0	298.6
	3. Emissie arme rundvee stallen	43.6	36.5	64.8	94.8	240.1	0.0	240.1
	4. Eiwitarme voeren	56.4	46.3	79.5	114.9	297.1	0.0	297.1
	7. Realisatie nieuwe natuur (EHS)	42.7	51.2	88.7	129.4	311.6	0.0	311.6
	8. Realisatie beheersgebied (EHS)	30.8	44.4	85.1	124.5	284.3	0.0	284.3

Bijlage 3 Aantal bedrijven per Natura 2000-gebied die de drempelwaarden overschrijden

Natura2000-gebied	Aantal bedrijven die de drempelwaarde overschrijden				
	Meest kritische depositiewaarde ¹⁾	0.5%	1%	2%	5%
	(mol ha ⁻¹ jr ⁻¹)				
Aamsveen	400	1	0	0	0
A.d. Voort, Agelerbr. & Voltherbr.	1100	25	12	6	2
Bergvennen & Brecklenkampse Vld	410	48	24	18	5
Boddenbroek	410	60	28	15	9
Boetelerveld	410	77	38	30	20
Borkeld	410	90	39	23	12
Buurserzand & Haaksbergerveen	400	74	42	25	16
Dinkelland	410	68	57	44	31
Engbertsdijksvenen	400	65	28	11	5
Ketelmeer & Vossemeer	n.v.t.				
Landgoederen Oldenzaal	1100	11	5	4	3
Lemselermaten	410	53	24	15	8
Lonnekermeer	410	21	10	3	0
Olde Maten & Veerslootslanden	700	22	20	15	6
Sallandse Heuvelrug	400	114	60	31	13
Springendal & Dal van de Mosbeek	830	28	17	13	9
Uiterwaarden IJssel	1250	235	176	131	83
Uiterw. Zwarte Water en Vecht	1540	62	47	41	30
Vecht- en Beneden-Reggegebied	410	186	108	59	29
Veluwerandmeren	n.v.t.				
Weerribben	700	80	43	28	8
Wieden	700	104	79	57	39
Wierdense Veld	400	43	27	16	8
Witte Veen	400	23	12	7	5
Zwarte Meer	1540	41	30	19	5
Totaal (abs.)		1531	926	611	346
Totaal (% van totaal aantal bedrijven)		13%	8%	5%	3%

1) volgens van Dobben en Hinsberg (2008)