

TNO-rapport
TNO-MEP – R 96/112

TNO Milieu, Energie en
Procesinnovatie

Schoemakerstraat 97
Postbus 6011
2600 JA DELFT

Telefoon 015 - 269 69 00
Fax 015 - 261 68 12

Verkennde berekeningen voor het project Individuele depositie-eis veehouderijbedrijven

auteur(s):
J.A.W. Aulbers

datum:
29 maart 1996

opdrachtnummer:
52931

opdrachtgever:
Ministerie VROM
DGM/L&E

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van de opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten aan TNO', dan wel de
betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO

TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie stelt zich ten
doel door middel van onderzoek en advisering bij te
dragen aan een verantwoord milieubeheer, gebaseerd
op nzicht in de relatie tussen door de mens
veroorzaakte vervuiling en de draagkracht van
het milieu, alsmede het voorkomen, behandelen
en saneren van milieuverontreiniging.

Nederlandse organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek.

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene
Voorwaarden voor onderzoekopdrachten aan TNO, zoals
gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank en de
Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage

Samenvatting

In dit rapport wordt verslag gedaan van de verkennende berekeningen die zijn uitgevoerd in het project depositie-eis individuele veehouderijbedrijven. Aanleiding voor het onderzoek is een passage in de Notitie Derde Fase mest- en ammoniakbeleid waarin wordt aangekondigd dat veehouderijbedrijven gelegen in de nabijheid van grote eenheden bestaande bos- en natuurgebieden mogelijk geconfronteerd worden met aanvullende depositie-eisen. De centrale vraagstelling van het onderzoek luidt:

Bij welke maximale depositiebijdrage, afkomstig van één bedrijf, blijft de totale NH_x -depositie op de rand van een gedefinieerd natuurgebied onder de richtwaarde van 600 $zeq/ha/jr$?

De beantwoording van de onderzoeksvraag is afhankelijk van de situatie in de praktijk. Daarom is ervoor gekozen de situatie in vier verschillende gebieden verspreid in Nederland te onderzoeken. Omdat gegevens over aantallen dieren, staltype e.d. van individuele bedrijven (momenteel) niet beschikbaar zijn, is in deze studie gekozen voor het berekenen van de situatie in vier fictieve gebieden. De fictieve gebieden moeten de situatie weergeven zoals die in Nederland zou kunnen voorkomen. Daarom zijn de vier gebieden gepositioneerd in:

Friesland
Overijssel
Gelderse Vallei
Noord-Brabant

De gebieden zijn zodanig gekozen dat in het studiegebied een natuurgebied is gelegen met een omvang van 250 ha of meer. Ieder studiegebied heeft een omvang van 10 bij 10 kilometer en is ingedeeld in gridcellen van 500 bij 500 meter. De ligging van de veehouderijbedrijven is bepaald op 100 bij 100 meter met behulp van topografische kaarten gecombineerd met gebiedsverkenningen. Uit statistische gegevens van het CBS is afgeleid welke bedrijfstypen representatief zijn voor het betreffende studiegebied. Daarbij is een onderscheid gemaakt in grote (> 70 nge), middelgrote (40-70 nge) en kleine bedrijven (< 40 nge). Tevens is de gemiddelde veebezetting van de bedrijfstypen per bedrijfsgrootte bepaald met behulp van de CBS-gegevens.

Berekeningswijze maximale depositiebijdrage

In dit onderzoek is de totale ammoniakdepositie op de rand van een natuurgebied beschouwd als de som van drie posten, namelijk:

- de achtergrondsdepositie;
- de gebiedsdepositie uit beweiding en aanwending (oppervlaktebronnen);
- de gebiedsdepositie uit bedrijven (puntbronnen).

De achtergrondsdepositie is de ammoniakdepositie die afkomstig is van emissies uit alle bronnen buiten het studiegebied inclusief het buitenland. De gebiedsdepositie als gevolg van ammoniakemissies binnen het studiegebied is alleen afkomstig uit de landbouw en is onderverdeeld in de gebiedsdepositie uit beweiding en aanwending (oppervlaktebronnen) en de gebiedsdepositie uit bedrijven. De gebiedsdepositie uit bedrijven is de som van de individuele deposities uit alle veehouderijbedrijven in een studiegebied.

De ruimte voor de gebiedsdepositie uit bedrijven wordt bepaald door de richtwaarde te verminderen met de achtergrondsdepositie en de gebiedsdepositie uit aanwending en beweiding. Door normering van de individuele bijdragen wordt de maximale individuele depositiebijdrage van één veehouderijbedrijf bepaald waarbij de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr voor de totale ammoniakdepositie op de rand van een natuurgebied niet wordt overschreden.

Uitgangspunten bij de berekeningen

In deze studie is voor de berekening van de ammoniakemissies uit de landbouw in de studiegebieden gebruik gemaakt van het TNO-model Augias. In de eerste fase van het project is het bestaande TNO-model aangepast om ammoniakemissieberekeningen mogelijk te maken voor individuele bedrijven. De aangepaste versie 3.0 maakt een onderscheid tussen emissies uit puntbronnen en emissies uit oppervlaktebronnen. De emissies uit puntbronnen zijn de emissies uit stal en opslag van individuele bedrijven. Voor een beschrijving van het model wordt verwezen naar het rapport over het eerste deel van het onderzoek (Tirion, 1994). Bij de berekening van de ammoniakemissie in 1992 is aangesloten bij de uitgangspunten voor de berekeningen van het RIVM in hetzelfde jaar (v/d Hoek, 1993). Voor de berekening van de ammoniakemissie in 2010 is een scenario opgesteld waarin de maatregelen van het generieke mest- en ammoniakbeleid zijn opgenomen. Hierbij is gebruik gemaakt van het scenario dat ten grondslag ligt aan de Nationale Milieuverkenningen 3.

Met behulp van de emissiebestanden is de ammoniakdepositie in de studiegebieden berekend. In ieder studiegebied zijn een aantal receptoren geselecteerd die gelegen zijn op de rand van het natuurgebied. Voor de berekening van de ammoniakdepositie op de receptorpunten is gebruik gemaakt van het RIVM-model OPS. Met het model wordt de verspreiding en de depositie van de door het TNO-model berekende ammoniakemissies uit punt- en oppervlaktebronnen berekend. Van ieder veehouderijbedrijf is de individuele depositie op de receptorpunten bepaald. Deze individuele deposities worden in een bestand opgeslagen waarmee het mogelijk is een norm aan de individuele depositiebijdrage te stellen.

Bij de bepaling van de achtergrondsdepositie in 1992 is gebruik gemaakt van een studie van TNO en RIVM waarbij een herkomstanalyse van de depositieberekeningen uit 1992 is verricht (TNO en RIVM, 1995). Deze depositieberekeningen zijn door het RIVM uitgevoerd op gridcellen van 5x5 kilometer. Door de onderlinge bijdragen van de vier gridcellen waaruit een studiegebied bestaat te somme-

ren en te verminderen op de totale ammoniakdepositie kan hierdoor de gemiddelde achtergronddepositie in 1992 bepaald worden. De afname van de achtergronddepositie per studiegebied is bepaald uit depositieberekeningen voor verzuringsgebieden in het kader van de Nationale Milieuverkenningen 3.

In tabel 1 wordt de opbouw van de gemiddelde ammoniakdepositie op receptorpunten in de studiegebieden gegeven zoals berekend in deze studie. Uit de tabel blijkt dat de totale ammoniakdepositie op de receptorpunten in 2010 ver boven de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr blijft. De achtergronddepositie is dusdanig hoog dat er weinig tot geen depositieruimte overblijft voor emissies uit de studiegebieden zelf.

Tabel 1 De gemiddelde NH_x -depositie op receptorpunten in de studiegebieden in 2010 (in zeq/ha/jr).

	Gemiddelde totale depositie	Gemiddelde achtergronddepositie	Gemiddelde gebiedsdepositie	Gebiedsdepositie uit aanwending en beweiding	Gebiedsdepositie uit bedrijven
Friesland	886	506	380	148	232
Gelderse Vallei	1.456	671	785	181	604
Noord-Brabant	1.107	537	570	68	502
Overijssel	1.662	886	776	206	570

In tabel 2 is de gemiddelde totale ammoniakdepositie op receptorpunten in de studiegebieden weergegeven bij normstelling aan de individuele bijdrage van veehouderijbedrijven. Uit de tabel blijkt dat normstelling slechts in geringe mate bijdraagt aan de vermindering van de totale ammoniakdepositie op de rand van nauurgebieden. In geen van de studiegebieden wordt de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr voor de totale ammoniakdepositie gehaald.

Tabel 2 Gemiddelde totale NH_x -depositie op receptorpunten in 2010 bij normstelling aan de individuele bijdrage van veehouderijbedrijven (in zeq/ha/jr).

	Geen norm	100 mol	50 mol	25 mol	15 mol	5 mol
Friesland	886	868	854	837	825	797
Gelderse Vallei	1.456	1.418	1.390	1.357	1.334	1.272
Noord-Brabant	1.107	1.043	1.015	971	934	857
Overijssel	1.662	1.602	1.552	1.492	1.449	1.367

Conclusies

Uit het voorliggende onderzoek kan geconcludeerd worden dat het met de gehanteerde uitgangspunten niet mogelijk is een maximale depositiewaarde voor individuele veehouderijbedrijven te stellen waarbij de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr voor de totale ammoniakdepositie op de rand van een natuurgebied wordt gehaald. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat de achtergrondsdepositie in de onderzochte studiegebieden in 2010 zo hoog is dat er geen depositieruimte overblijft voor de individuele depositiebijdragen van veehouderijbedrijven.

Het stellen van een norm aan de individuele depositiebijdrage heeft slechts een geringe invloed op het terugdringen van de totale ammoniakbelasting op de rand van een natuurgebied. Wel is gebleken dat normering van de individuele depositie van veehouderijbedrijven kan bijdragen aan het terugdringen van lokaal optredende hoge depositiebelastingen.

Uit herkomstanalyse van de depositieberekeningen van het RIVM blijkt dat de emissies in de studiegebieden van 10 bij 10 kilometer een belangrijk aandeel (30 tot 50%) hebben in de totale ammoniakdepositie in het gebied. Aanvullend regionaal ammoniakbeleid gericht op het terugdringen van de ammoniakemissie in de directe omgeving van een verzuringsgevoelig gebied kan hierdoor een belangrijke bijdrage leveren in het verminderen van de ammoniakdepositie op de rand van dit gebied.

Inhoud

	Blz.
1	Inleiding 7
2	Uitgangspunten bij deze studie 10
2.1	Berekeningswijze depositieruimte individuele bedrijven 10
2.2	Gevolgd werkwijze 12
2.2.1	Inventarisatie benodigde gegevens 13
2.2.3	Berekening van de gebiedsdepositie in 2010 17
2.2.4	Bepaling depositieruimte voor individuele bedrijven 18
2.2.5	Normering depositiebijdrage individuele bedrijven 18
3	Uitkomsten van de berekeningen 19
3.1	De achtergronddepositie in 2010 19
3.2	Gebiedsdepositie in 2010 20
3.3	Depositieruimte voor individuele bedrijven 20
3.4	Normering depositie individuele bedrijven 21
4	Analyse van de berekeningen 23
4.1	Emissie en depositie in 1992 en 2010 23
4.2	Vergelijking emissies RIVM en TNO in 1992 28
4.3	Depositie op receptorpunten 30
5	Conclusies en aanbevelingen 33
5.1	Conclusies 33
5.2	Aanbevelingen 33
6	Geraadpleegde literatuur 35
	Verantwoording 36
Bijlage I	Aantallen dieren per bedrijfstype 37
Bijlagen II	uitgangspunten berekeningen 41
Bijlage III	Overzicht depositie op receptorpunten 44
Bijlage IV	ammoniakemissie per bedrijf 48

1 Inleiding

In de Notitie Derde Fase mest- en ammoniakbeleid (VROM, 1993) wordt aangegeven dat de generieke reductiedoelstellingen voor ammoniak niet overal de garantie bieden om de meest ernstige schade aan bossen en natuurterreinen te voorkomen. In deze notitie wordt in dit verband het volgende opgemerkt:

"... Daarom is naast het generieke ammoniakbeleid in de concentratiegebieden van de veehouderij aanvullend ammoniakbeleid noodzakelijk, specifiek gericht op de bescherming van bos en natuur, zodat ook daar de depositie kan worden teruggebracht tot 1400 zuurequivalenten. Aanvullend beleid kan gezien de vergaande consequenties alleen van de veehouders worden gevraagd wanneer er een reële kans is dat daarmee daadwerkelijk de meest ernstige schade aan bos en natuur wordt voorkomen (...). Concreet betekent dit dat in de concentratiegebieden van de veehouderij de volgende lijn wordt gevolgd. Veehouderijbedrijven gelegen in de nabijheid van grote eenheden (ca. 250 ha of meer) bestaande bos- en natuurgebieden en bestaande Relatienota-reservaten, die deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur en waarover een integraal plan van aanpak is gemaakt, zullen worden geconfronteerd met aanvullende depositie-eisen. Uiteraard moeten deze bedrijven een meetbare depositie hebben op de betreffende te beschermen gebieden. In het nog op te stellen AMvB gebaseerd op de Wet Milieubeheer, kunnen deze eisen worden neergelegd. Naar analogie van de ecologische richtlijn c.q. de Interimwet ammoniak en veehouderij ligt een depositie-eis van 15 zuurequivalenten per hectare in de rede."

Naar aanleiding van deze passage is door de directies Lucht en Energie en Drinkwater, Water en Landbouw een projectvoorstel geformuleerd voor een onderzoek naar de hierboven genoemde depositie-eis voor ammoniak op regionaal en lokaal niveau.

Begin januari 1994 is TNO gestart met een onderzoek naar de mogelijkheden en beperkingen van de invoering van een individuele eis voor de depositie van ammoniak voor de veehouderijbedrijven. Dit onderzoek is nadrukkelijk verkennend van aard en is met name bedoeld om inzicht te geven in de zinsvolheid van een dergelijke eis. Het onderzoek heeft geen betrekking op de beleidsmatige invulling en de daarbij behorende bestuurlijke en juridische aspecten. De vraagstelling van het onderzoek is derhalve als volgt geformuleerd:

Bij welke maximale depositiebijdrage, afkomstig van één bedrijf, blijft de totale NH_x -depositie op de rand van een gedefinieerd natuurgebied onder de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr?

In het verlengde van deze vraag zijn drie andere vragen van belang. Dit zijn:

- 1. Tot welke afstand tussen een natuurgebied en een bedrijf is de bovenstaande vraag relevant?*
- 2. Hoe groot mag de bijdrage van de individuele bedrijven zijn wanneer de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr niet mag worden overschreden?*
- 3. Hoe verhoudt de berekende maximale depositie per bedrijf zich tot de in de Notitie Derde Fase mestbeleid genoemde indicatieve waarde van 15 zeq/ha/jr?*

De beantwoording van de onderzoeksvragen zal afhankelijk zijn van de situatie in de praktijk. Daarom is ervoor gekozen om het onderzoek uit te voeren met berekeningen voor een viertal representatieve proefgebieden in Nederland. Deze gebieden hebben een omvang van 250 hectare of meer.

Voor de overzichtelijkheid is het onderzoek in twee delen opgesplitst. In het eerste deel is een rekenwijze ontwikkeld waarmee vervolgens in het tweede deel berekeningen zijn uitgevoerd voor de gekozen proefgebieden. Over het eerste deel is verslag gedaan in het rapport "Rekenwijze voor het project individuele depositie-eis veehouderijbedrijven" (Tirion, 1994). Hierin staat een beschrijving van de methodiek en de afbakening van de studie. Dit rapport heeft betrekking op het tweede deel van het onderzoek waarin de berekeningen voor de proefgebieden worden gedaan.

In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op de uitgangspunten bij deze studie. Daarbij wordt ingegaan op de berekeningswerkwijze van de maximale depositiebijdrage van individuele veehouderijbedrijven en de opbouw van de ammoniakdepositie op een receptorpunt. Vervolgens wordt een toelichting gegeven bij de gehanteerde werkwijze bij de berekeningen in de vier studiegebieden.

In hoofdstuk 3 worden de uitkomsten van de berekeningen gegeven. Daarbij wordt achtereenvolgens ingegaan op de achtergronddepositie in de studiegebieden in 2010, de berekende gebiedsdepositie op de receptorpunten en de normstelling aan de depositiebijdrage van individuele bedrijven.

In hoofdstuk 4 wordt een analyse gegeven van de berekeningen. Daarbij wordt ingegaan op de berekende ammoniakemissie en -depositie in de vier studiegebieden, de depositie op receptorpunten en de afstand van bedrijven tot de rand van het verzuringsgevoelige gebied. Tenslotte worden in hoofdstuk 5 de conclusies uit deze studie gegeven en aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd door de afdeling Milieuchemie van TNO-Milieuwetenschappen. Deze afdeling maakt sinds 1 juli 1995 deel uit van de divisie Milieukwaliteit en Veiligheid van TNO-Milieu, Energie en Procesinnovatie. De studie is begeleid door een commissie die de volgende samenstelling had:

drs. J. Brand (ministerie LNV-NBLF);
drs. H. Dieren (RIVM);
ing. F. Jansen (Landbouwschap);
ing. H. Haanstra (ministerie VROM-DGM-DWL);
ing. H. Hannesen (RIMH Noord-Brabant);
ir. L. Lekkerkerk (IKC-Landbouw);
ir. R. Smienk (IPO);
ir. S. Smeulders (ministerie VROM-DGM-L&E);
ir. H.B. Tirion (provincie Friesland);
ir. W. Pieterse (ministerie LNV-VZ).

2 Uitgangspunten bij deze studie

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven bij de uitgangspunten voor de berekeningswijze die moeten leiden tot een beantwoording van de onderzoeksvragen. De centrale vraagstelling van het onderzoek luidt:

Bij welke maximale depositiebijdrage, afkomstig van één bedrijf, blijft de totale NH_x -depositie op de rand van een gedefinieerd natuurgebied onder de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr?

De richtwaarde ten aanzien van de NH_x -depositie van 600 zeq/ha/jr geldt voor het jaar 2010 en heeft betrekking op de totale depositie van ammoniak op de rand van het natuurgebied. De bepaling van de individuele depositiebijdrage van één bedrijf moet derhalve gebaseerd zijn op de situatie in 2010. In 2.1 wordt aangegeven op welke wijze de maximale depositiebijdrage van individuele bedrijven is berekend. Vervolgens wordt in 2.2 de gevolgde werkwijze van de berekeningen in de vier studiegebieden nader toegelicht.

2.1 Berekeningswijze depositieruimte individuele bedrijven

Ammoniakemissies zijn afkomstig van verschillende bronnen in binnen- en buitenland. Naast de landbouw, die verantwoordelijk is voor het grootste deel van de ammoniakemissie, zijn ammoniakemissies afkomstig uit huishoudens en industrie. De emissies uit al deze bronnen dragen ieder voor zich bij in de totale ammoniakdepositie op een bepaald receptorpunt in een gebied. In deze studie is ervan uitgegaan dat de afzonderlijke depositiebijdragen zijn te herleiden uit de depositieberekeningen. De totale depositie op een bepaald receptorpunt in een studiegebied kan voorgesteld worden als de som van alle bijdragen uit alle bronnen van ammoniak. In figuur 2.1 wordt een schematische weergave gegeven van de depositiebijdragen van verschillende bronnen aan de totale depositie op een receptorpunt in een studiegebied.

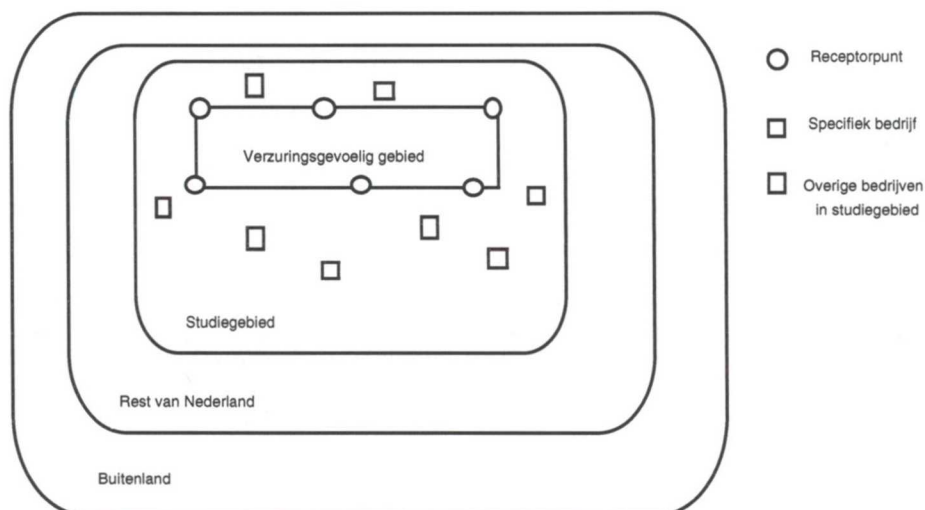
Uit figuur 2.1 blijkt dat de totale depositie op een bepaald receptorpunt is opgebouwd uit de volgende depositiebijdragen:

- de depositie afkomstig uit alle bronnen in het buitenland;
- de depositie afkomstig uit alle bronnen in de rest van Nederland;
- de depositie afkomstig uit niet-landbouwbronnen in het studiegebied;
- de depositie afkomstig van landbouwbronnen in het studiegebied (oppervlaktebronnen);
- de depositie afkomstig van landbouwbronnen in het studiegebied (puntbronnen).

De depositie afkomstig van alle bronnen in de rest van Nederland en in het buitenland te zamen wordt in deze studie de achtergronddepositie genoemd. De bijdrage

aan de totale depositie veroorzaakt door alle bronnen binnen een studiegebied wordt de gebiedseigenbijdrage of gebiedsdepositie genoemd. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt in niet-landbouwbronnen en landbouwbronnen. De niet-landbouwbronnen zijn de emissies uit huishoudens en industrie. De emissies uit landbouwbronnen zijn gezien de geringe bijdrage in de totale ammoniakemissie en het ontbreken van betrouwbare gegevens in deze studie buiten beschouwing gelaten. Deze niet-landbouwbronnen zijn wel meegenomen in de achtergronddepositie.

De emissies uit de landbouwbronnen zijn te onderscheiden in emissie uit stallen, uit opslag van dierlijke mest buiten de stal, uit beweiding, uit aanwending van dierlijke mest en uit het gebruik van kunstmest. De emissies uit beweiding, uit aanwending van dierlijke mest en uit het gebruik van kunstmest zijn verbonden aan oppervlakten cultuurgrond en zijn bij de depositieberekeningen te beschouwen als oppervlaktebronnen. De emissie uit stal en die uit opslag van mest zijn verbonden aan één bepaalde lokatie en kunnen daarom beschouwd worden als puntbronnen.



Figuur 2.1 Schematische weergave van de depositiebijdrage van verschillende bronnen op een receptorpunt.

De totale ammoniakdepositie op een receptorpunt gelegen op de rand van een natuurgebied is in deze studie gedefinieerd als de som van:

- de achtergronddepositie;
- de depositie uit beweiding en aanwending (oppervlaktebronnen);
- de depositie uit veehouderijbedrijven (puntbronnen).

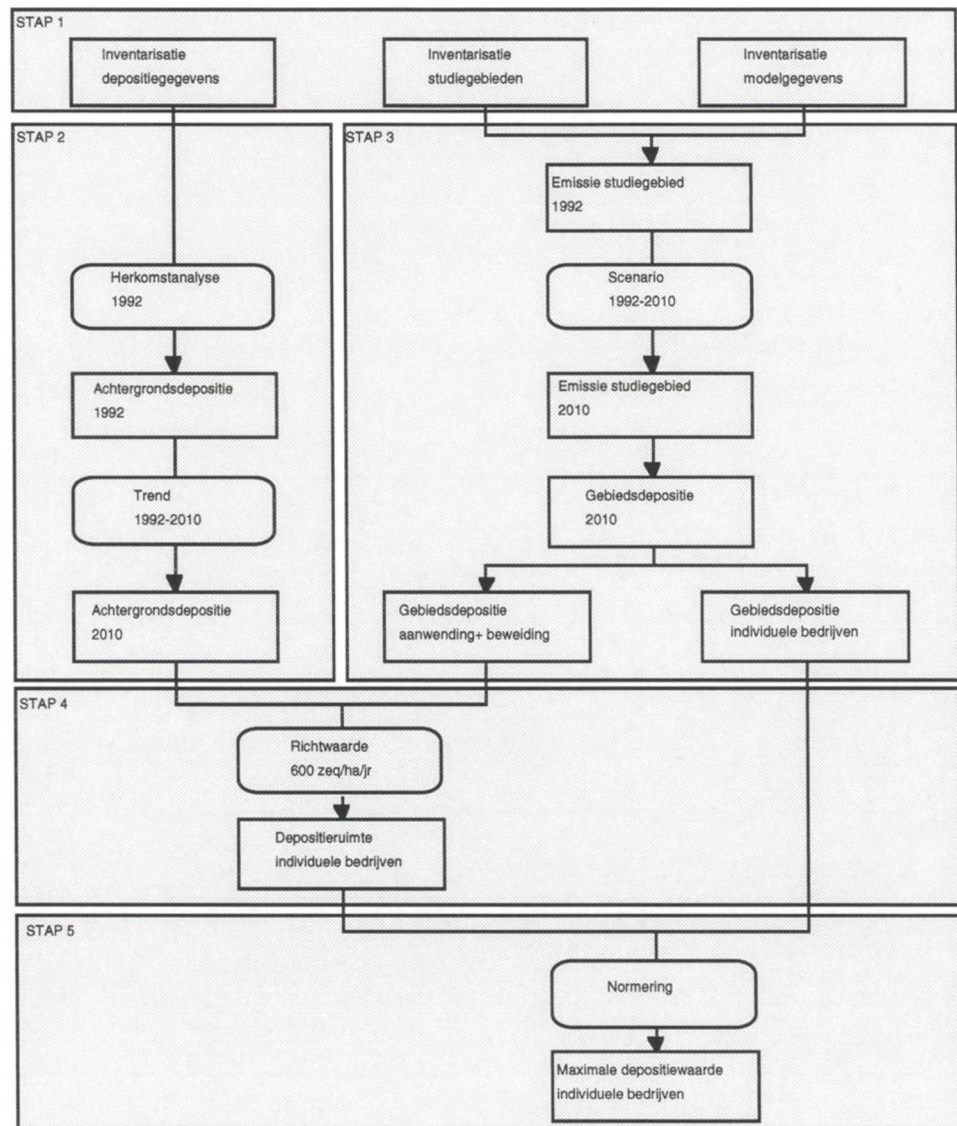
Ter bepaling van de maximale depositiewaarde van een individueel bedrijf op de rand van een natuurgebied is in deze studie uitgegaan van de volgende berekeningswijze. De richtwaarde voor de totale ammoniakdepositie op de rand van natuurgebieden is gesteld op 600 zeq/ha/jr en betreft de totale ammoniakdepositie ten gevolge van emissies uit alle bronnen in binnen- en buitenland. Door van de richtwaarde de achtergrondsdepositie en de gebiedsdepositie uit aanwending en beweiding af te trekken blijft de depositieruimte voor individuele bedrijven over. Deze depositieruimte is de som van alle individuele deposities op een receptorpunt. Door de de individuele bijdragen van de veehouderijbedrijven stapsgewijs te normeren is de maximale depositiewaarde van een individueel bedrijf te bepalen, waarbij de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr niet wordt overschreden.

2.2 Gevolgde werkwijze

In deze paragraaf zal een nadere toelichting gegeven worden bij gevolgde werkwijze waarbij tevens wordt ingegaan op de uitgangspunten en de herkomst van de gegevens. Bij deze studie is gebruik gemaakt van momenteel beschikbare gegevens over emissies en deposities van ammoniak. Omdat niet alle gewenste gegevens beschikbaar zijn wordt tevens een toelichting gegeven bij de noodzakelijke aannamen die gedaan zijn.

In figuur 2.2 wordt een schematische weergave gegeven van de gevolgde werkwijze. Daarin zijn vijf stappen te onderscheiden, namelijk:

1. Inventarisatie benodigde gegevens;
2. Bepaling van de achtergrondsdepositie in 2010;
3. Berekening van de gebiedsdepositie in 2010;
4. Bepaling van de depositieruimte voor individuele bedrijven;
5. Bepaling van de maximale depositiewaarde voor individuele bedrijven.



Figuur 2.2 Schematisch overzicht gevulde werkwijze.

2.2.1 Inventarisatie benodigde gegevens

Hieronder wordt een toelichting gegeven bij de inventarisatie van de voor de modelberekeningen benodigde gegevens. Daarbij worden achtereenvolgens behandeld:

1. de studiegebieden;
2. de gebruikte modellen;
3. de modelgegevens.

1. De studiegebieden

De beantwoording van de onderzoeksvraag is afhankelijk van de situatie in de praktijk. Daarom is ervoor gekozen de situatie in vier duidelijk van elkaar verschillende gebieden verspreid in Nederland te onderzoeken. Omdat gegevens over aantallen dieren, staltype e.d. van individuele bedrijven (momenteel) niet beschikbaar zijn, is in deze studie gekozen voor het berekenen van de situatie in vier fictieve gebieden. De fictieve gebieden moeten de situatie weergeven zoals die in Nederland zou kunnen voorkomen. Daarom zijn de vier gebieden gepositioneerd in:

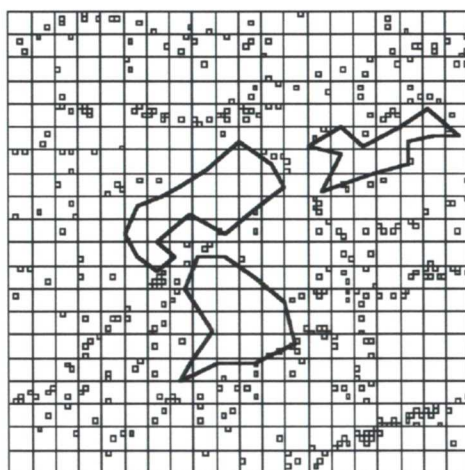
- Friesland
- Overijssel
- Gelderse Vallei
- Noord-Brabant

De gebieden zijn zodanig gekozen dat in het studiegebied een natuurgebied is gelegen met een omvang van 250 ha of meer. Ieder studiegebied heeft een omvang van 10 bij 10 kilometer en is ingedeeld in gridcellen van 500 bij 500 meter. De ligging van de veehouderijbedrijven is bepaald op 100 bij 100 meter met behulp van topografische kaarten gecombineerd met gebiedsverkenningen. Uit statistische gegevens van het CBS is afgeleid welke bedrijfstypen representatief zijn voor het betreffende studiegebied. Daarbij is een onderscheid gemaakt in grote (> 70 nge), middelgrote (40-70 nge) en kleine bedrijven (< 40 nge). Tevens is de gemiddelde veebezetting van de bedrijfstypen per bedrijfsgrootte bepaald met behulp van de CBS-gegevens. Van de vier studiegebieden zal hieronder een korte beschrijving gegeven worden. De ligging van de veehouderijbedrijven in de studiegebieden is weergegeven in figuur 2.3. Voor een overzicht van de aantallen dieren per bedrijfstype wordt verwezen naar bijlage I.

In het studiegebied Friesland ligt een drietal natuurgebieden. In het gebied komen in totaal 356 veehouderijbedrijven voor. Het merendeel van de bedrijven is een melkvee- danwel een rundveebedrijf. Representatief voor dit studiegebied zijn de grote melkveehouderijen. Het aantal gespecialiseerde varkens- en pluimveebedrijven is gering. Uit de ligging van de veehouderijbedrijven in het gebied is het wegenpatroon af te leiden.

In het studiegebied Gelderse Vallei komen in totaal 1048 veehouderijbedrijven voor. Meer dan helft van de bedrijven is kleiner dan 40 nge. Veel voorkomende bedrijfstypen zijn melkvee-, vleesvarkensbedrijven en hokdiercombinaties. De bedrijven komen verspreid door het gehele gebied voor. Het natuurgebied ligt aan de oostkant van het studiegebied.

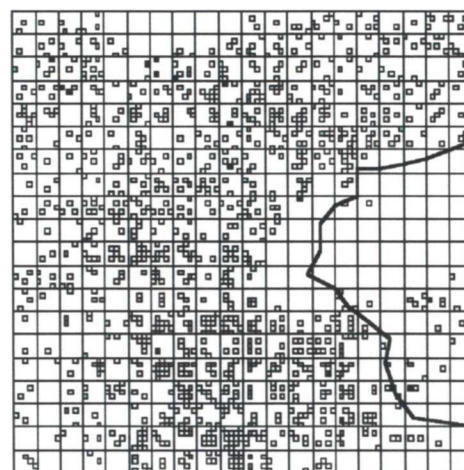
Friesland



∧ Rand natuurgebied
□ 500mx500m grid
NH3-emissies stal+opslag 2010 (kg/jr)

▣ Veehouderijbedrijf

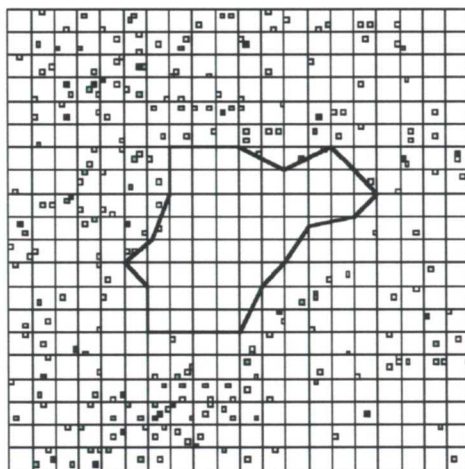
Gelderse Vallei



∧ Rand natuurgebied
□ 500mx500m grid
NH3-emissie stal+opslag 2010 (kg/jr)

▣ Veehouderijbedrijf

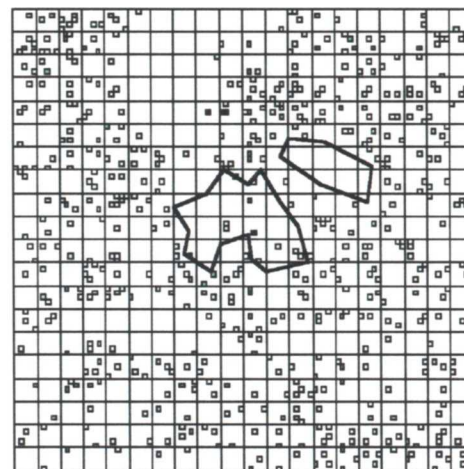
Noord-Brabant



∧ Rand natuurgebied
□ 500mx500m grid
NH3-emissie stal+opslag 2010 (kg/jr)

▣ Veehouderijbedrijf

Overijssel



∧ Rand natuurgebied
□ 500mx500m grid
NH3-emissie stal+opslag 2010 (kg/jr)

▣ Veehouderijbedrijf

Figuur 2.3 Ligging van veehouderijbedrijven in de verschillende studiegebieden.

Het natuurgebied in het studiegebied Noord-Brabant is gelegen in het centrum van het gebied. Van de 250 bedrijven zijn de middelgrote en grote fokvarkensbedrijven representatief voor dit gebied. Gespecialiseerde pluimveebedrijven komen relatief gezien minder vaak voor. De bedrijven zijn veelal gelegen rond de dorpen en gehuchten in het gebied.

In het studiegebied Overijssel komen 547 veehouderijbedrijven voor. Representatief voor het gebied zijn de (middelgrote) melkveehouderijen, de gespecialiseerde varkenshouderijen en de hokdiercombinaties. De bedrijven liggen verspreid in het kleinschalige landschap. De twee verzuringsgevoelige gebieden in het centrum van het gebied zijn relatief klein.

2. De gebruikte modellen

In deze studie is voor de berekening van de emissies uit de landbouw gebruik gemaakt van het TNO-model Augias. In de eerste fase van het project is het bestaande TNO-model aangepast om ammoniakemissieberekeningen mogelijk te maken voor individuele bedrijven. De aangepaste versie 3.0 maakt een onderscheid tussen emissies uit puntbronnen en emissies uit oppervlaktebronnen. De emissies uit puntbronnen zijn de emissies uit stal en opslag van individuele bedrijven. Met het huidige model zijn de emissie uit stal en die uit opslag van dierlijke mest niet te scheiden. De oppervlakte-emissies zijn de emissies uit beweiding en die uit aanwending van dierlijke mest. De ammoniakemissie uit het gebruik van kunstmest is momenteel niet met het model te berekenen. Voor een beschrijving van het model wordt verwezen naar het rapport over het eerste deel van het onderzoek (Tirion, 1994).

Voor de berekening van de ammoniakdepositie is gebruik gemaakt van het RIVM-model OPS. Met het model wordt de verspreiding van stoffen uit één of meerdere bronnen berekend. Bij deze studie is uitgegaan van de door het TNO-model berekende ammoniakemissies uit punt- en oppervlaktebronnen. OPS berekent vervolgens het transport en de concentratie van ammoniak op één of meerdere receptorpunten. Hierbij wordt gebruik gemaakt van klimatologische gegevens uit de studiegebieden en verschillende verdwijntermen. Deze verdwijntermen hebben betrekking op de chemische omzetting van ammoniak in de atmosfeer en de droge en natte depositiesnelheden van ammoniak. Aan de hand van de berekende concentratie en de gehanteerde depositiesnelheden is de depositie op de gekozen receptorpunten berekend. Het OPS-model is beschreven in het eerder genoemd rapport over deel 1 van het onderzoek (Tirion, 1994). Voor een uitgebreide beschrijving van het OPS-model, wordt verwezen naar de documentatie van het model (Jaarsveld, 1989).

3. De modelgegevens

Het TNO-model Augias is een scenariomodel waarbij de effecten van te nemen maatregelen op de ammoniakemissie vergeleken worden met de uitgangssituatie. In deze studie is als basisjaar 1992 gehanteerd. Voor de berekening van de ammoniakemissie in 1992 is aangesloten bij de uitgangspunten van de RIVM berekening in 1992. Voor nadere informatie over de gehanteerde uitgangspunten wordt verwezen naar K.W. van der Hoek, 1994. In bijlage I wordt een overzicht gegeven van de invoergegevens bij de berekening van de ammoniakemissie in 1992 en 2010.

2.2.2 Bepaling van de achtergrondsdepositie in 2010

Uitgangspunt voor de bepaling van de achtergrondsdepositie zijn de depositiewaarden voor ammoniak in 1992 (RIVM, 1993). De depositiewaarden voor ammoniak in Nederland zijn gegeven voor 5x5 km grids. Bij de bepaling van de achtergrondsdepositie is gebruik gemaakt van een studie van TNO en RIVM waarbij een herkomstanalyse van de depositieberekeningen uit 1992 is verricht (TNO en RIVM, 1995). Door de onderlinge bijdragen van de vier gridcellen waaruit een studiegebied bestaat te sommeren, te middelen en te verminderen op de gemiddelde totale depositie in de vier gridcellen kan hierdoor de gemiddelde achtergrondsdepositie per studiegebied in 1992 bepaald worden.

Bij de inschatting van de afname van de achtergrondsdepositie tussen 1992 en 2010 is gebruik gemaakt van de berekeningen in het kader van de Nationale Milieuverkenningen 3. Omdat geen depositiegegevens op 5x5 kilometer beschikbaar waren is voor de inschatting van de trend gebruik gemaakt van depositieberekeningen met het DAS-model voor verzuringsgebieden. Daarbij is aangenomen dat de afname van de achtergrondsdepositie in de studiegebieden gelijk is aan de afname van de gemiddelde totale depositie in de verzuringsgebieden.

2.2.3 Berekening van de gebiedsdepositie in 2010

De bepaling van de maximale depositiebijdrage van individuele bedrijven is afhankelijk van de situatie in 2010. De ammoniakemissie in 2010 is berekend door het opstellen van een scenario waarin de voorgenomen maatregelen uit het generieke mest- en ammoniakbeleid zijn opgenomen. Het gaat daarbij met name om maatregelen ten aanzien van de verbetering van het veevoer, emissie-arme aanwending en verbetering van stallen en mestopslag. Bij het scenario is aangesloten bij de uitgangspunten van de Nationale Milieuverkenningen 3 (van der Hoek, 1994). In dit scenario is ervan uitgegaan dat alle mest emissie-arm wordt aangewend, dat alle stallen voorzien zijn van emissie-arme technieken en dat de opslag van mest buiten de stal is afgedekt. Tevens is rekening gehouden met aanscherping van de bemestingsnormen. In bijlage II wordt nader ingegaan op de uitgangspunten van het scenario in de Nationale Milieuverkenningen 3.

Het aantal bedrijven per bedrijfstype en de omvang van de bedrijfstypen (aantal dieren per bedrijf) in de vier studiegebieden zijn gelijk gehouden aan de situatie in 1992. De verandering in de omvang en samenstelling van de veestapel is wel meegenomen in de bepaling van de achtergronddepositie.

Met behulp van de emissiebestanden van het Augias-model is vervolgens de gebiedsdepositie in 2010 berekend. Het gaat daarbij om de depositie op de rand van een natuurgebied. In ieder studiegebied zijn een aantal receptorpunten geselecteerd die gelegen zijn op de rand van het natuurgebied. Van ieder veehouderijbedrijf wordt met het OPS-model de individuele depositie op de receptorpunten bepaald. Uit analyse van de depositieberekening is vervolgens bepaald welk deel van deze gebiedsdepositie afkomstig is van emissies uit aanwending en beweiding (oppervlakte-bronnen) en welk deel van veehouderijbedrijven (puntbronnen).

2.2.4 Bepaling depositieruimte voor individuele bedrijven

De depositieruimte voor individuele bedrijven wordt bepaald door de achtergronddepositie en de gebiedsdepositie uit aanwending en beweiding af te trekken van de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr. De depositieruimte geeft aan hoe hoog de som van alle individuele deposities uit veehouderijbedrijven mag bedragen ten einde de richtwaarde niet te overschrijden.

2.2.5 Normering depositiebijdrage individuele bedrijven

Deze individuele deposities worden in een bestand opgeslagen waarmee het mogelijk is een norm aan de individuele depositie te stellen. De stapsgewijze normering wordt doorgevoerd tot het punt waarop de som van de individuele deposities gelijk is aan de depositieruimte voor individuele bedrijven.

De uitkomsten van de berekeningen worden gegeven in hoofdstuk 4.

3 Uitkomsten van de berekeningen

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van de berekeningen gegeven. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de achtergrondsdepositie in 2010, de gebiedsdepositie in 2010, de depositieruimte voor individuele bedrijven en het effect van normering van de individuele bijdragen op de ammoniakdepositie op receptorpunten.

3.1 De achtergrondsdepositie in 2010

In onderstaande tabel wordt de gemiddelde achtergrondsdepositie in 1992 gegeven. De gebiedseigenbijdrage in de totale ammoniakdepositie is door herkomstanalyse bepaald uit de depositieberekeningen van het RIVM. Uit de tabel blijkt dat afhankelijk van het gebied 29 tot 53% van de totale ammoniakdepositie afkomstig is van emissies uit de vier 5x5 km gridcellen waaruit een studiegebied bestaat.

Tabel 3.1 *Bepaling van de gemiddelde achtergrondsdepositie NH_x in 1992 in de vier studiegebieden (in zeq/ha/jr).*

	Totale depositie 1992 (RIVM)	Gebiedseigen bijdrage (herkomstanalyse)	%	Achtergrondsdepositie 1992
Friesland	2.105	616	29	1.489
Gelderse Vallei	3.603	1.571	43	2.032
Noord-Brabant	3.268	1.734	53	1.534
Overijssel	2.830	1.093	39	1.737

In tabel 3.2 wordt voor de studiegebieden de achtergrondsdepositie in 2010 gegeven. Uit de tabel blijkt dat de achtergrondsdepositie in 2010 erg hoog is in vergelijking met de richtwaarde aan de ammoniakdepositie van 600 zeq/ha/jr. In de studiegebieden Overijssel en Gelderse Vallei ligt de achtergrondsdepositie alleen al hoger dan de richtwaarde. Dit betekent dat voor de emissie uit de landbouw in de studiegebieden zelf weinig tot geen depositieruimte overblijft.

Tabel 3.2 *Bepaling gemiddelde achtergrondsdepositie NH_x in 2010 (in zeq/ha/jr).*

	Achtergrondsdepositie 1992	Trend (%)	Achtergrondsdepositie 2010
Friesland	1.489	-66	506
Gelderse Vallei	2.032	-67	671
Noord-Brabant	1.534	-65	537
Overijssel	1.737	-49	886

3.2 Gebiedsdepositie in 2010

In tabel 3.3 wordt de gemiddelde gebiedsdepositie op de receptorpunten gegeven. Het gaat daarbij om de depositie ten gevolge van landbouwemissies in het studiegebied zelf. Voor een overzicht van de ligging van de receptorpunten wordt verwezen naar figuur 2.3. De gebiedsdepositie is te splitsen in de gebiedsdepositie ten gevolge van emissies uit beweiding en aanwending en die ten gevolge van emissies uit stal en opslag. De gebiedsdepositie uit stal en opslag is de som van de individuele deposities van alle veehouderijbedrijven in het studiegebied.

Tabel 3.3 *De gemiddelde NH_x-depositie in 2010 op receptorpunten in de studiegebieden (in zeq/ha/jr).*

	Gebiedsdepositie gemiddeld op receptorpunten	waarvan uit aanwending en beweiding	waarvan uit stal en opslag
Friesland	380	148	232
Gelderse Vallei	785	181	604
Noord-Brabant	570	68	502
Overijssel	776	206	570

3.3 Depositieruimte voor individuele bedrijven

In tabel 3.4 wordt de depositieruimte voor individuele bedrijven gegeven. Als uitgangspunt bij de berekeningswijze in deze studie is gesteld dat de depositieruimte voor individuele bedrijven gelijk is aan de richtwaarde verminderd met de achtergrondsdepositie en de gebiedsdepositie uit aanwending en beweiding. Uit de tabel blijkt dat bij deze berekeningswijze in geen van de studiegebieden ruimte overblijft voor deposities van individuele bedrijven. De overschrijding van de richtwaarde wordt met name veroorzaakt door de achtergrondsdepositie.

Tabel 3.4 De gemiddelde depositieruimte voor individuele bedrijven op receptorpunten in de studiegebieden (in zeq/ha/jr).

	Richt- waarde	Achtergrond- depositie	Gebiedsdepositie uit aanwending en beweiding	Totaal achtergrond en aanwending + beweiding	Depositie- ruimte
Friesland	600	506	148	654	geen
Gelderse Vallei	600	671	181	852	geen
Noord-Brabant	600	537	68	605	geen
Overijssel	600	886	206	1.092	geen

3.4 Normering depositie individuele bedrijven

In tabel 3.5 wordt de gemiddelde depositie op receptorpunten gegeven bij normstelling van de individuele bijdrage van veehouderijbedrijven. Het gaat daarbij om de gebiedsdepositie uit individuele bedrijven dat wil zeggen de som van de individuele deposities uit stal en opslag. Uit de tabel blijkt dat deze depositie bij normstelling aan de individuele bijdrage slechts geleidelijk afneemt. Door het stellen van een norm van 15 mol aan veehouderijbedrijven is, afhankelijk van het studiegebied, de som van de individuele deposities met 20 tot 37% te verminderen.

Tabel 3.5 Gemiddelde NH_x -depositie (exclusief beweiding en aanwending en achtergronddepositie) op receptorpunten bij normstelling aan de individuele bijdrage van veehouderijbedrijven (in zeq/ha/jr).

	Geen norm	100 mol	90 mol	80 mol	70 mol	60 mol	50 mol	40 mol	30 mol	25 mol	20 mol	15 mol	10 mol	5 mol
Friesland	232	214	211	209	207	203	200	194	187	183	177	171	161	143
Gelderse Vallei	604	566	562	558	554	548	538	527	513	505	496	482	462	420
Noord-Brabant	502	438	434	430	425	418	410	398	379	366	350	329	302	252
Overijssel	570	510	503	495	486	475	460	440	416	400	381	357	325	275

In tabel 3.6 wordt de gemiddelde totale ammoniakemissie op receptorpunten bij normstelling gegeven. Uit de tabel blijkt dat het stellen van een norm van 15 mol aan individuele veehouderijbedrijven slechts een geringe bijdrage (7 tot 16%) levert aan het terugdringen van de totale ammoniakdepositie op de receptorpunten. In geen van de onderzochte studiegebieden wordt de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr gehaald.

Tabel 3.6 Gemiddelde totale NH_x -depositie op receptorpunten in 2010 bij normstelling aan de individuele bijdrage van veehouderijbedrijven (in $zeq/ha/jr$).

	Geen norm	100 mol	50 mol	25 mol	15 mol	5 mol
Friesland	886	868	854	837	825	797
Gelderse Vallei	1.456	1.418	1.390	1.357	1.334	1.272
Noord-Brabant	1.107	1.043	1.015	971	934	857
Overijssel	1.662	1.602	1.552	1.492	1.449	1.367

4 Analyse van de berekeningen

In dit hoofdstuk wordt een nadere analyse gegeven over de uitkomsten van de berekeningen. Allereerst zal worden ingegaan op de berekende emissies en deposities in 1992 en 2010. Vervolgens wordt een vergelijking gemaakt tussen de berekende emissies in de studiegebieden en de emissies zoals die door het RIVM berekend zijn. In 4.3 wordt een nadere analyse gegeven van de berekende ammoniakdepositie op de receptorpunten in de vier gebieden. Tenslotte wordt aangegeven tot op welke afstand van een verzuringgevoelig gebied een veehouderijbedrijf een depositie van 15 mol veroorzaakt.

4.1 Emissie en depositie in 1992 en 2010

In tabel 4.1 wordt de totale ammoniakemissie in het studiegebied weergegeven zoals berekend is met het model Augias. Uit de tabel blijkt dat de verdeling van de emissie over stal en opslag, en over beweiding en aanwending per studiegebied sterk wisselt. Deze verdeling is met name sterk afhankelijk van de veebezetting per hectare in de studiegebieden. De totale emissie in 2010 is met 47 tot 68% afgenomen ten opzichte van 1992.

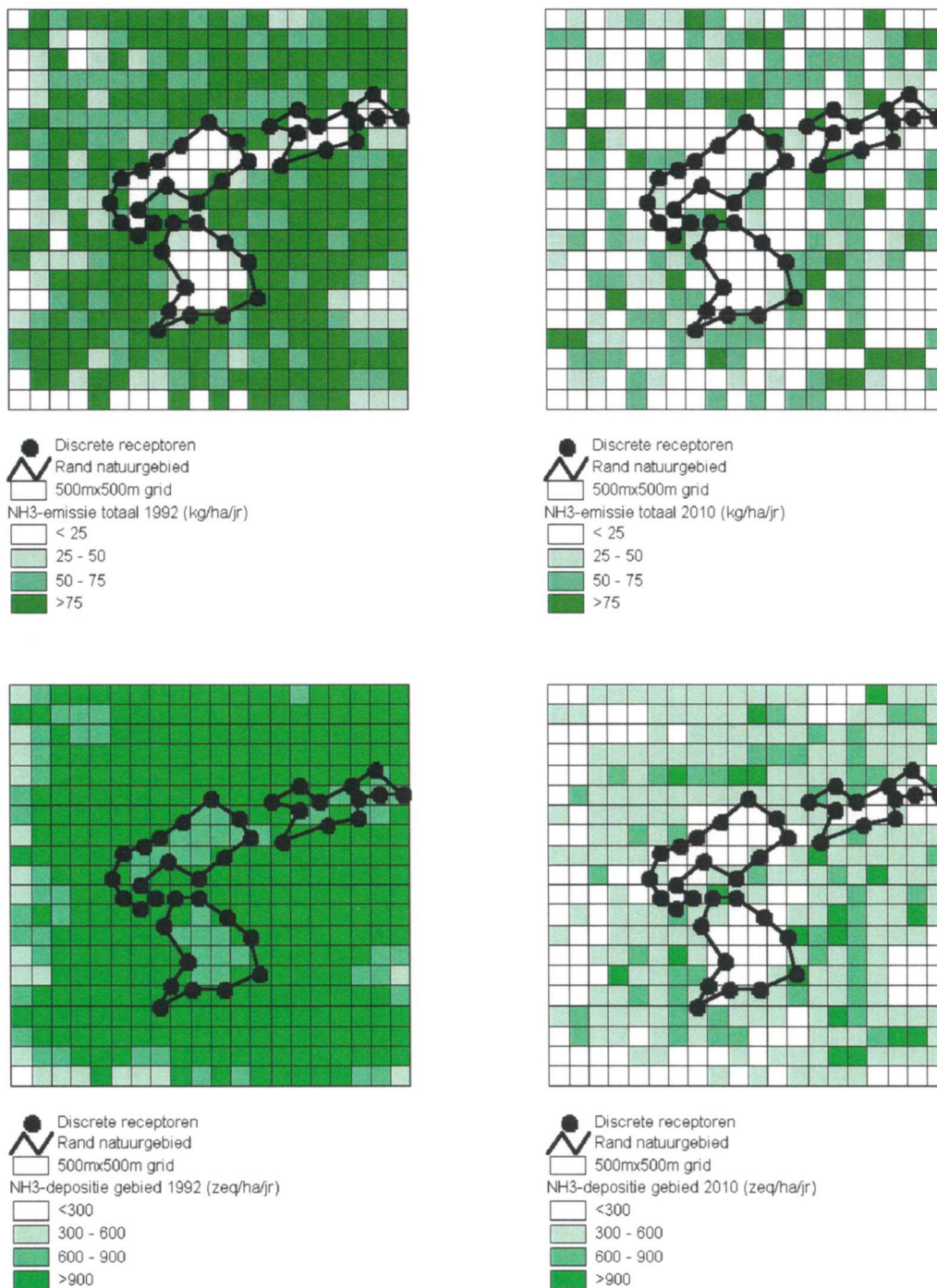
Tabel 4.1 Totale ammoniakemissie in de studiegebieden in 1992 en 2010 (in 1000 kg NH₃).

	Totale emissie studiegebied 1992	waarvan uit stal en opslag	waarvan uit beweiding en aanwending	Totale emissie studiegebied 2010	waarvan uit stal en opslag	waarvan uit beweiding en aanwending
Friesland	1.027	509	518	325	201	124
Gelderse Vallei	1.689	1.274	415	775	670	105
Noord-Brabant	1.046	900	146	550	496	54
Overijssel	1.330	819	511	518	380	138

In de figuren 4.1 t/m 4.4 wordt voor ieder studiegebied een beeld gegeven van de ruimtelijke verdeling van de totale ammoniakemissie. De ammoniakemissie per gridcel is het totaal van de emissies uit beweiding en aanwending en de emissies van veehouderijbedrijven. Uit de figuren blijkt dat de totale ammoniakemissie per gridcel sterk varieert binnen een studiegebied.

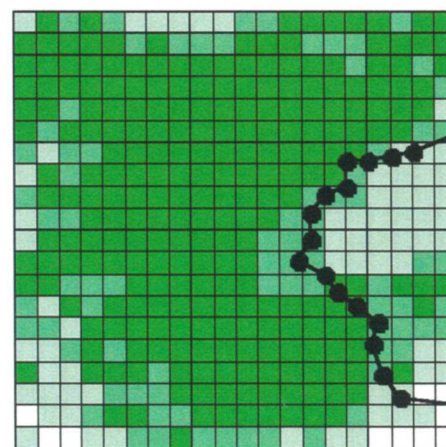
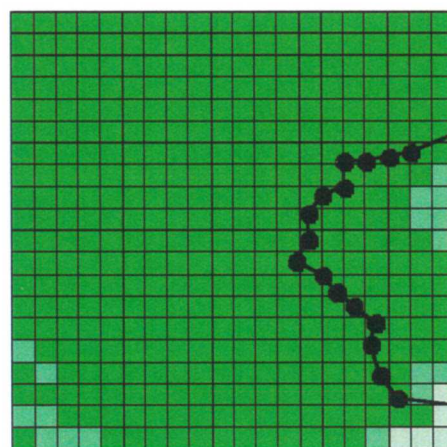
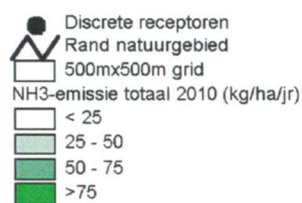
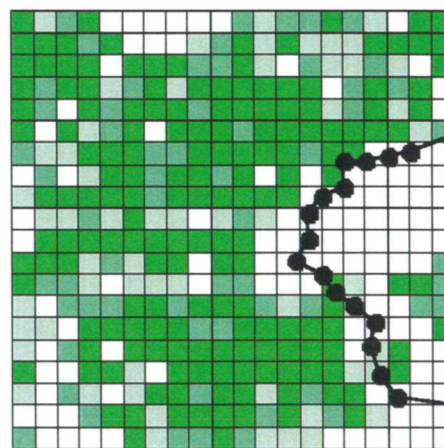
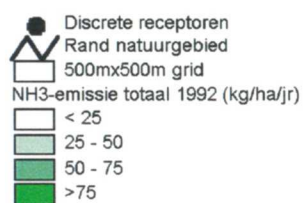
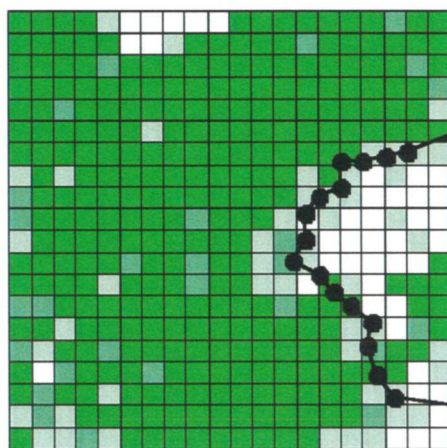
In tabel 4.2 wordt de gemiddelde depositie in de studiegebieden gegeven. Tevens is aangegeven hoe groot de achtergronddepositie bedraagt. Uit de tabel blijkt dat de berekende ammoniakdepositie in het studiegebied met 47 tot 68% afneemt ten opzichte van 1992.

Friesland



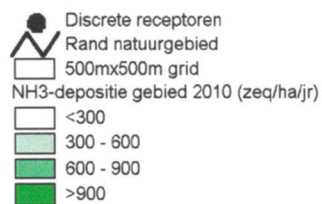
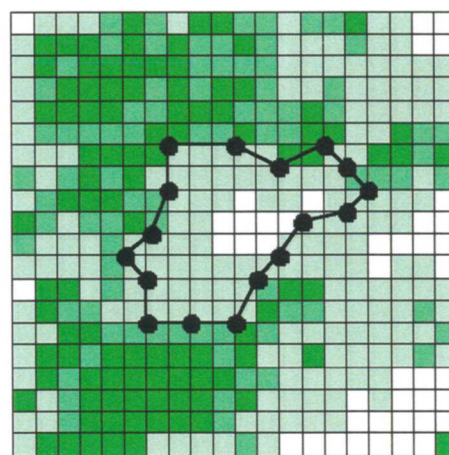
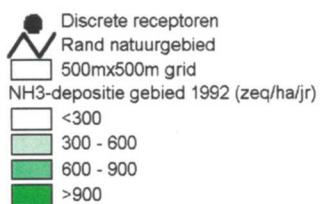
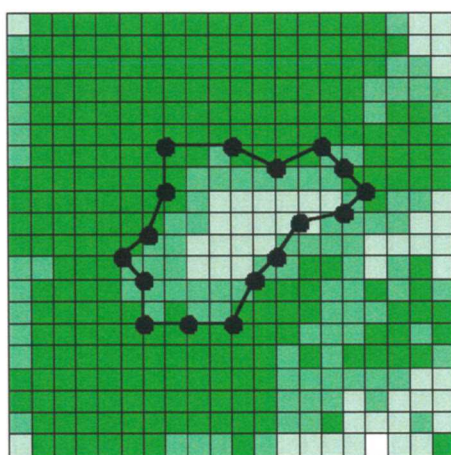
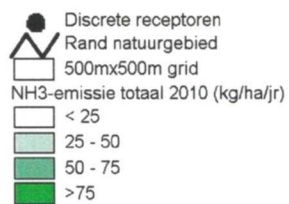
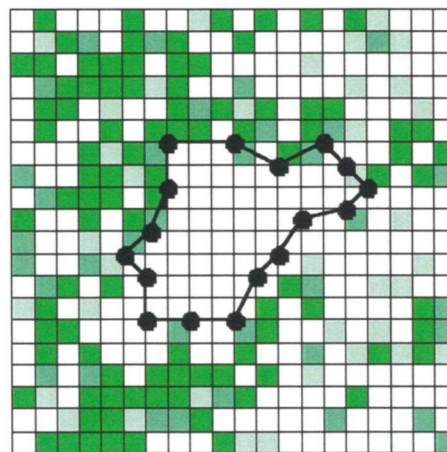
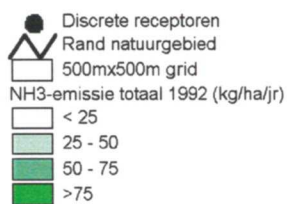
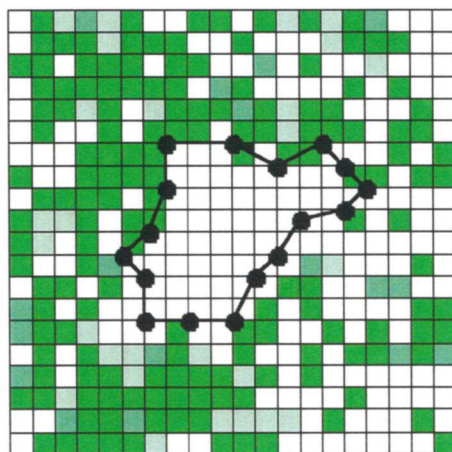
Figuur 4.1 Emissie en depositie van ammoniak in 1992 en 2010 in studiegebied Friesland.

Gelderse Vallei



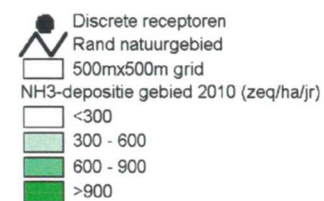
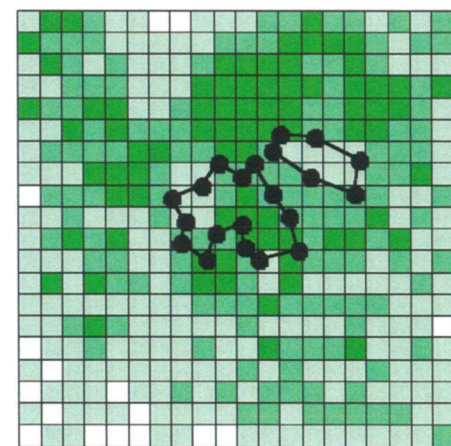
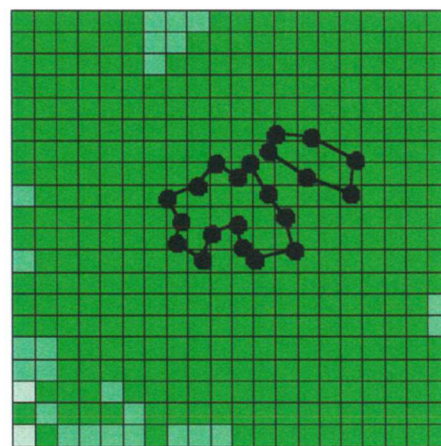
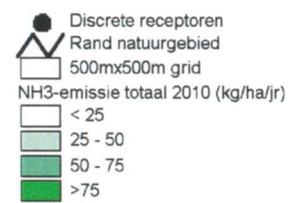
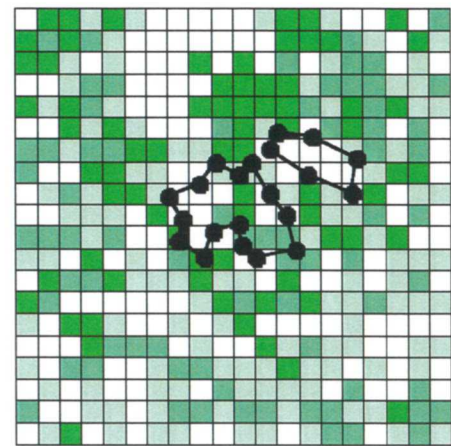
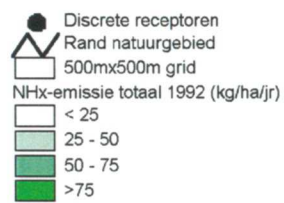
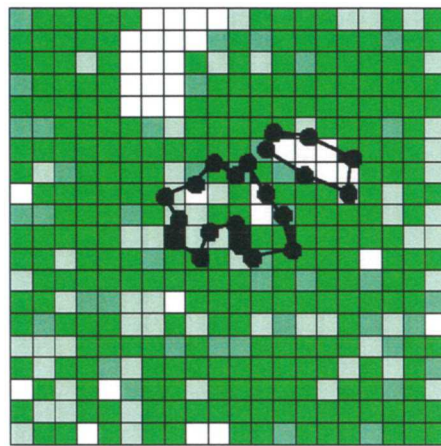
Figuur 4.2 Emissie en depositie van ammoniak in 1992 en 2010 in studiegebied Gelderse Vallei.

Noord-Brabant



Figuur 4.3 Emissie en depositie van ammoniak in 1992 en 2010 in studiegebied Noord-Brabant.

Overijssel



Figuur 4.4 Emissie en depositie van ammoniak in 1992 en 2010 in studiegebied Overijssel.

Tabel 4.2 Gemiddelde NH_x -depositie in de studiegebieden in 1992 en 2010 (in $zeq/ha/jr$).

	Gebieds- depositie 1992	Achtergrond- depositie 1992	Totale depositie 1992	Gebieds- depositie 2010	Achtergrond- depositie 2010	Totale depositie 2010
Friesland	1.355	1.489	2.844	430	506	936
Gelderse Vallei	2.394	2.032	4.426	1.104	671	1.775
Noord-Brabant	1.467	1.534	3.001	772	537	1.309
Overijssel	1.891	1.737	3.628	744	886	1.630

In de figuren 4.1 t/m 4.4 wordt een overzicht gegeven van de ruimtelijke spreiding van de ammoniakdepositie in de studiegebieden. uit de figuren blijkt dat in 1992 de gemiddelde gebiedsdepositie bijna overal buiten de natuugebieden groter is dan 900 $zeq/ha/jr$. In 2010 is een veel grotere variatie in de gebiedsdepositie binnen een studiegebied te herkennen. De gebiedsdepositie binnen de natuugebieden is in het algemeen beduidend lager dan in het omringende gebied.

In tabel 4.3 wordt een vergelijking gemaakt tussen de depositie gemiddeld over het studiegebied en de depositie gemiddeld op receptorpunten. Uit de tabel blijkt dat de gemiddelde depositie op receptorpunten met uitzondering van Overijssel lager is dan de gemiddelde depositie in de studiegebieden.

Tabel 4.3 De gemiddelde gebiedsdepositie NH_x in 2010 op receptorpunten in de studiegebieden (in $zeq/ha/jr$).

	Depositie gemiddeld over studiegebied	Depositie gemiddeld op receptorpunten
Friesland	430	380
Gelderse Vallei	1.104	785
Noord-Brabant	772	570
Overijssel	744	776

4.2 Vergelijking emissies RIVM en TNO in 1992

Hieronder wordt een vergelijking gemaakt tussen de door het RIVM en de in deze studie berekende ammoniakemissie in de studiegebieden. Een vergelijking tussen deze berekende emissies is om verschillende redenen niet maken.

1. De berekeningswijzen zijn sterk verschillend ondanks dat bij de berekeningen is uitgegaan van vergelijkbare onderliggende gegevens.

De berekening van de ammoniakemissie van het RIVM is gedaan voor heel Nederland. Met behulp van de mest- en ammoniakmodellen van het RIVM is uitgegaan van bedrijfsgegevens de ammoniakemissie berekend per gemeente en vervolgens toegeedeeld naar 5x5 gridcellen. Daarbij wordt geen rekening gehouden met de ligging van bedrijven. Als gevolg van de toedeling van emissies per gemeente naar gridcellen zal een zekere nivellering van de emissie optreden. In deze studie is gerekend op een laag schaalniveau waarbij de locaties van de bedrijven bepaald zijn op 100 bij 100 meter. Door clustering van bedrijven ontstaat een onregelmatiger beeld van de emissie over het hele studiegebied zoals blijkt uit de figuren 4.1 tot en met 4.4.

2. Bij de berekening van de ammoniakemissie van bedrijven is in deze studie uitgegaan van een gemiddelde bedrijfssituatie op voor het studiegebied representatieve bedrijven. Het aantal bedrijven en de locaties van de bedrijven zijn bepaald uit topografische kaarten en door gebiedsverkenningen.
3. Bij de berekening van de ammoniakemissie in de studiegebieden is een aantal emissiebronnen niet in beschouwing genomen. Het gaat daarbij om emissies uit andere doelgroepen zoals industrie en huishoudens en om de emissie uit het gebruik van kunstmest.
4. De positionering van de studiegebieden komt niet geheel overeen met de ligging van de 5x5 km grids van het RIVM. Bij de keuze van de studiegebieden is niet rekening mee gehouden. Bij een aantal studiegebieden is daarom gekozen voor een vergelijking met deels overlappende grids.

In de onderstaande tabel wordt toch een vergelijking gemaakt tussen de door TNO berekende totale emissie in het studiegebied en de totale emissie in 1992 zoals berekend door het RIVM. Dit wordt gedaan om enigszins een idee te krijgen in welke orde van grootte de in deze studie berekende emissies staan. Uit de tabel blijkt dat over het algemeen de in deze studie berekende totale ammoniakemissies groter zijn dan volgens de landelijke berekening van het RIVM. De emissie in het studiegebied Noord-Brabant is lager omdat het aantal bedrijven in dit studiegebied op 250 is gehouden, hetgeen een onderschatting van zo'n 30% van het aantal bedrijven inhoudt.

Tabel 4.4 *Berekende ammoniakemissie in 1992 in de studiegebieden (in 1000 kg NH₃).*

	Totale emissie studiegebied RIVM	Totale emissie studiegebied TNO
Friesland	517	1.027
Gelderse Vallei	1.311	1.689
Noord-Brabant	1.439	1.046
Overijssel	920	1.330

4.3 Depositie op receptorpunten

In het voorafgaande is telkens een gemiddelde depositie op de receptorpunten gegeven. Hieronder wordt ingegaan op de onderliggende verschillen tussen de receptorpunten. De depositie van een bedrijf is sterk afhankelijk van de afstand van het bedrijf tot de rand van het studiegebied. In de handleiding van het OPS-model wordt aangegeven dat depositiewaarden op een afstand van minder dan 50 meter van de bron niet betrouwbaar zijn. Om een gemiddelde waarde voor de depositie op de rand van een verzuringsgevoelig gebied te kunnen bepalen is daarom gekozen voor een verspreide ligging van de receptorpunten waarbij puntbronnen op korte afstand van een receptorpunt vermeden zijn.

In bijlage III zijn de deposities op de afzonderlijke receptorpunten gegeven. In tabel 4.5 wordt ingegaan op de gemiddelde depositie op een receptorpunt. Tevens worden de maximale en minimale depositiewaarden op één receptorpunt gegeven. Uit tabel 3.5 in hoofdstuk 3 blijkt dat de gemiddelde depositie op de receptorpunten door normstelling slechts geleidelijk afneemt. De maximale depositiewaarde op een receptorpunt neemt zoals verwacht mag worden veel sterker af. Hieruit kan worden opgemaakt dat normstelling aan de individuele bijdrage met name bijdraagt aan de vermindering van de lokaal optredende hoge belastingen. Het aantal bedrijven die in 2010 een depositie veroorzaken van 15 mol of meer op één of meerdere receptorpunten is beperkt.

Tabel 4.5 Analyse NH_x -depositiewaarden op receptorpunten in de studiegebieden in 2010 (in $zeq/ha/jr$).

	totale gebieds- depositie	waarvan uit beweiding en aanwending	waarvan uit bedrijven	depositie uit bedrijven bij norm 30 mol	depositie uit bedrijven bij norm 15 mol	aantal bedrijven 15 mol
Friesland						40
gemiddelde depositie	380	148	232	187	171	
maximale waarde	772	276	582	280	233	
minimale waarde	229	91	130	130	129	
Gelderse Vallei						36
gemiddelde depositie	785	181	604	513	482	
maximale waarde	1.250	231	1.094	808	658	
minimale waarde	431	106	269	269	269	
Noord-Brabant						44
gemiddelde depositie	570	68	502	377	336	
maximale waarde	1.340	101	1.279	559	467	
minimale waarde	291	33	258	258	247	
Overijssel						35
gemiddelde depositie	776	206	570	416	357	
maximale waarde	1.080	298	833	521	401	
minimale waarde	528	123	355	355	329	

4.3 Afstand tot de rand van een verzuringsgevoelig gebied

In deze paragraaf wordt getracht een antwoord te geven op de afgeleide vraagstelling van het onderzoek.

Tot welke afstand tussen een natuurgebied en een bedrijf is normstelling aan de individuele bijdrage van één bedrijf aan de totale depositie op de rand van een verzuringsgevoelig gebied relevant?

In de onderstaande tabel is aangegeven op welke afstand de emissie van een bedrijf een depositie veroorzaakt van 15 mol. De afstandsbepaling is gedaan voor het kleinste en grootste bedrijf in de vier studiegebieden. De afstanden tot het bedrijf in de acht windrichtingen zijn bepaald met behulp van een formule die is afgeleid uit de depositieberekeningen. Het kleinste bedrijf heeft een jaarlijkse emissie van ongeveer 100 kg NH_3 , het grootste bedrijf een emissie van 16000 kg. Voor een volledig overzicht van de emissie per bedrijf wordt verwezen naar bijlage IV. De afstandsberekening is gedaan in acht windstreken, waaruit een gemiddelde is bepaald.

Uit de tabel blijkt dat de afstand waarop een bedrijf met een jaarlijkse emissie van 100 kg NH₃ een depositie van 15 mol op een bosgebied veroorzaakt varieert van 110 tot 250 meter afhankelijk van de windrichting. Voor een veehouderijbedrijf met een jaarlijkse emissie van 16000 kg NH₃ varieert deze afstand van 1750 meter tot ongeveer 4 kilometer. Dit betekent dat volgens de berekeningen alle bedrijven binnen een straal van 110 meter een depositie groter dan 15 mol veroorzaken. Tot 4 kilometer van de rand van een verzuringsgevoelig gebied kunnen bedrijven voorkomen die een depositie groter of gelijk aan 15 mol veroorzaken. Uit de berekeningen blijkt dat per studiegebied 35 tot 45 bedrijven een depositie veroorzaken die groter of gelijk is aan 15 mol (zie tabel 4.5).

Tabel 4.6 Afstand tot bosgebied waarop een bedrijf een depositie van 15 mol veroorzaakt (in meters).

Emissie	Depositie	Oost	Noord	Zuid	West	NO	ZO	NW	ZW	Gemiddeld
100 kg NH ₃	15 mol	198	181	134	145	259	123	112	149	163
16000 kg NH ₃	15 mol	2.935	2.638	1.963	2.079	3.926	2.004	1.784	2.242	2.446

5 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies uit deze studie gegeven en worden een aantal aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek.

5.1 Conclusies

Doelstelling van deze studie is een antwoord te geven op de centrale vraagstelling. Deze luidt:

Bij welke maximale depositiebijdrage, afkomstig van één bedrijf, blijft de totale NH_x -depositie op de rand van een gedefinieerd natuurgebied onder de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr?

Uit het voorliggende onderzoek kan geconcludeerd worden dat het met de gehanteerde uitgangspunten niet mogelijk is een maximale depositiewaarde aan de individuele veehouderijbedrijven te stellen waarbij de richtwaarde van 600 zeq/ha/jr wordt gehaald. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat de achtergronddepositie in de onderzochte studiegebieden in 2010 zo hoog is dat er geen depositieruimte over blijft voor de individuele depositiebijdragen van veehouderijbedrijven.

In de studiegebieden is gebleken dat het stellen van een norm aan de individuele depositiebijdrage van veehouderijbedrijven slechts een geringe invloed heeft op het terugdringen van de totale ammoniakdepositie op de rand van natuurgebieden. Wel is gebleken dat normering van de individuele depositie van veehouderijbedrijven kan bijdragen aan het terugdringen van lokaal optredende hoge depositiebelastingen.

Uit herkomstanalyse van de depositieberekeningen van het RIVM blijkt dat de emissies in de studiegebieden van 10 bij 10 kilometer een belangrijk aandeel (30 tot 50%) hebben in de totale ammoniakdepositie in het gebied. Aanvullend regionaal ammoniakbeleid gericht op het terugdringen van de ammoniakemissie in de directe omgeving van een verzuringsgevoelig gebied kan hierdoor een belangrijke bijdrage leveren in het verminderen van de ammoniakdepositie op de rand van dit gebied.

5.2 Aanbevelingen

In deze studie zijn verkennende berekeningen uitgevoerd in een viertal studiegebieden in Nederland. Tijdens de studie zijn de volgende beperkingen gebleken:

1. Momenteel zijn gegevens over aantallen dieren, staltypen e.d. van individuele veehouderijbedrijven niet beschikbaar. Noodgedwongen is in deze studie daarom uitgegaan van representatieve veehouderijbedrijven met een gemiddelde samenstelling van de veestapel. Ook gegevens over de locaties van de bedrijven ontbreken. Naast het feit dat het verzamelen en bewerken van deze gegevens bewerkelijk en omslachtig is kan aan de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de berekeningen en uitkomsten getwijfeld worden. Aanbevolen wordt in de toekomst ammoniakemissieberekeningen op een vergelijkend schaalniveau alleen uit te voeren met behulp van feitelijke gegevens en niet op basis van statistische gemiddelden. De benodigde gegevens van individuele bedrijven zullen daartoe beschikbaar gesteld moeten worden door de instanties die hierover beschikken.
2. Tijdens deze studie is uit herkomstanalyse van de depositieberekeningen gebleken dat emissies in de directe omgeving van een verzuringsgevoelig gebied belangrijk bijdragen aan de totale depositie. Uit de figuren 3.1 t/m 3.4 blijkt verder dat op een laag schaalniveau (500 bij 500 meter) grote verschillen in emissie kunnen optreden. Dit pleit ervoor ook de landelijke berekening van de ammoniakemissie op een zo laag mogelijk schaalniveau uit te voeren. Hierdoor kunnen regionale verschillen in emissie en depositie beter zichtbaar gemaakt worden. Als ook de berekeningswijze en de benodigde gegevens met elkaar overeenstemmen wordt een vergelijking van de landelijke met regionale berekeningen mogelijk.
3. Uit deze studie is gebleken dat het stellen van een norm aan de individuele depositiebijdrage slechts een geringe invloed heeft op het terugdringen van de totale ammoniakdepositie op de rand van natuurgebieden. Het verminderen van de depositie is te bereiken via het generieke en het aanvullend ammoniakbeleid. Aanbevolen kan daarom worden te onderzoeken in hoeverre het stellen van een emissieplafond per ruimtelijke eenheid (gridcellen van 5x5 km of kleiner) in Nederland als geheel en/of in regio's in het bijzonder kan bijdragen aan het bereiken van de depositierichtwaarde van 600 zeq/ha/jr. Hiervoor kan desgewenst gebruik gemaakt worden van de uitkomsten van deze studie of van de landelijke berekeningen.
4. Voor het berekenen van de ammoniakemissie per veehouderijbedrijf en voor de berekening van de depositie op lokaal niveau zijn momenteel geen voldoende betrouwbare modellen beschikbaar. Aanbevolen wordt hiernaar verder onderzoek te laten plaatsvinden. Tevens wordt aanbevolen in een nader onderzoek een vergelijking te maken tussen de berekende ammoniakconcentraties in een gebied en de metingen van de concentratie.

6 Geraadpleegde literatuur

- Egmond, P.M., K.W. van der Hoek en N.J.P. Hoogervorst, Achtergrondsdocument landbouw bij de Nationale Milieuverkenningen 3; uitgangspunten en berekeningen (concept), RIVM, rapportnummer 251701016, Bilthoven, 1995.
- Heij, G.J. en T. Schneider (eds.), Eindrapport Additioneel Programma Verzuuringsonderzoek, derde fase (1991-1994), rapportnummer 300-05, Bilthoven, 1995.
- Hoek, K.W. van der, Berekeningsmethodiek ammoniakemissie in Nederland voor de jaren 1990, 1991 en 1992, RIVM, rapportnummer 773004003, Bilthoven, 1994.
- Jaarsveld, J.A., Een Operationeel atmosferisch transportmodel voor Prioritaire Stoffen; specificatie en aanwijzingen voor gebruik, RIVM, rapportnummer 228603008, Bilthoven, 1989.
- Ministerie van VROM, Notitie Derde Fase mest- en ammoniakbeleid, Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 19 882, nr.34, SDU, 's-Gravenhage, 1993.
- Tirion, H.B., Rekenwijze voor het project individuele depositie-eis veehouderijbedrijven, TNO-Milieuwetenschappen, rapportnummer R 94/275, Delft, 1994.
- TNO en RIVM, Herkomstanalyse verzurende stoffen in 1992 (in voorbereiding), 1995.
- RIVM, Nationale Milieuverkenning 3; 1993 - 2015, Samson H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn, 1993.
- RIVM, Depositiewaarden van ammoniak in 1990, 1991 en 1992 in Nederland, rapportnummer 733001002, Bilthoven, 1993.
- Werkgroep Uniformering Berekening Mest- en Mineralencijfers (WUMM), Standaardcijfers rundvee, schapen en geiten, 1990 t/m 1992, Ede, 1994.
- Werkgroep Uniformering Berekening Mest- en Mineralencijfers (WUMM), Standaardcijfers varkens, 1990 t/m 1992, Ede, 1994.
- Werkgroep Uniformering Berekening Mest- en Mineralencijfers (WUMM), Standaardcijfers pluimvee, pelsdieren en konijnen, 1990 t/m 1992, Ede, 1994.

Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

Ministerie van VROM
Directoraat Generaal Milieubeheer
Afdeling Lucht en Energie
Postbus 30945
2500 GX Den Haag

Namen en functies van de medewerkers:

ir. J.A.W. Aulbers
ir. A.H.M. Versteeg

Projectleider
Wetenschappelijk medewerker

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

December 1994 - juni 1995

Ondertekening:



ir. J.A.W. Aulbers
Projectleider

Goedgekeurd door:



Dr. R. Guicherit
Afdelingshoofd
Emisies en Milieubelasting

Bijlage I Aantallen dieren per bedrijfstype

Tabel 1. *Aantallen dieren per bedrijf in studiegebied Noord-Brabant*

	Melkveebedrijf			Rundveebedrijf			Fokvarkensbedrijf			Vleesvarkensbedrijf		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	10	20	40	5	10	20	0	0	0	0	0	0
Pinken	10	25	45	10	25	25	0	0	0	0	0	0
Melkvee	25	45	85	0	10	15	0	0	0	0	0	0
Vleesvee	0	5	20	35	105	330	0	0	0	0	0	0
Fokvarkens	0	0	0	0	0	50	150	250	500	0	0	75
Vleesvarkens	0	20	80	0	150	130	0	50	175	450	1.300	3.500
Schape	2	5	10	5	0	15	3	8	10	0	0	0
Slachtkuikens	0	150	60	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Moederdieren	50	100	0	350	0	500	125	0	550	100	0	600
Leghennen	0	0	0	0	0	600	0	0	500	75	0	550
Aantal bedrijven	84			27			27			25		
waarvan	6	25	53	19	2	6	6	13	8	14	7	4
	Gesloten varkensbedrijf			Leghennenbedrijf			Slachtpluimveebedrijf			Hokdiercombinatie		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	15
Pinken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	20
Melkvee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Vleesvee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	65	55
Fokvarkens	70	140	300	0	0	15	0	0	0	20	60	100
Vleesvarkens	250	525	100	0	25	10	0	35	65	200	300	500
Schape	10	5	5	5	10	5	4	5	12	7	2	10
Slachtkuikens	0	0	0	0	0	0	10.000	45.000	85.000	250	2.000	3.500
Moederdieren	0	350	2.000	8.500	16.000	42.000	0	2.000	0	700	700	3.000
Leghennen	0	75	1.500	5.200	8.000	33.000	0	0	0	650	450	1.200
Aantal bedrijven	25			25			12			25		
waarvan	3	10	121	7	11	7	5	3	4	8	5	12

Tabel 2. Aantallen dieren per bedrijf in studiegebied Gelderse Vallei

	Melkveebedrijf			Rundveebedrijf			Fokvarkensbedrijf			Vleesvarkensbedrijf		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	5	13	23	4	9	12	1	1	2	1	3	0
Pinken	7	16	27	8	17	15	1	2	3	1	2	0
Melkvee	16	34	58	3	18	29	0	1	0	0	1	0
Vleesvee	1	3	7	6	8	41	1	1	0	0	3	0
Vleeskalveren	1	4	11	27	179	283	1	3	0		22	33
Fokvarkens	2	6	9	1	0	7	63	109	131	0	0	0
Vleesvarkens	51	107	223	28	149	313	5	28	87	290	1.121	1.693
Schape	1	0	5	2	0	0	2	9	0	3	5	0
Slachtkuikens	0	0	505	0	189	0	18	0	0	11	0	625
Leghennen	106	632	1.043	61	790	516	17	3	0	41	400	0
Aantal bedrijven	216			133			111			171		
waarvan	116	69	31	91	34	8	55	40	16	163	6	2
	Gesloten varkensbedrijf			Leghennenbedrijf			Vleeskalverenbedrijf			Hokdiercombinatie		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	1	2	4	0	0	0	0	2	1	2	7	13
Pinken	1	3	11	0	1	2	1	1	6	4	10	16
Melkvee	0	2	7	0	0	0	0	0	0	3	16	36
Vleesvee	1	3	6	1	0	1	1	1	1	3	7	3
Vleeskalveren	0	5	0	0	0	38	193	492	1.227	12	45	42
Fokvarkens	57	120	206	0	0	0	0	0	0	10	33	81
Vleesvarkens	243	473	718	21	37	126	21	48	0	147	299	310
Schape	2	3	8	3	3	13	3	4	25	4	7	1
Slachtkuikens	0	0	671	3.774	0	0	62	507	500	120	859	0
Leghennen	0	850	664	4.316	8.581	43.583	151	353	0	492	2.214	5.618
Aantal bedrijven	31			48			89			249		
waarvan	18	9	121	14	20	14	57	25	7	139	62	48

Tabel 3. Aantallen dieren per bedrijf in studiegebied Friesland

	Melkveebedrijf			Rundveebedrijf			Fokvarkensbedrijf			Vleesvarkensbedrijf		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	8	16	34	6	26	0	0	0	0	0	0	0
Pinken	11	19	39	12	44	0	0	1	5	0	2	0
Melkvee	19	43	86	2	12	0	0	0	0	0	0	0
Vleesvee	1	3	8	6	37	0	0	2	4	0	35	0
Fokvarkens	0	0	0	0	0	0	132	167	246	0	0	0
Vleesvarkens	3	4	4	0	0	0	6	23	0	339	875	1.480
Schapen	5	10	28	5	14	0	84	16	20	0	0	50
Slachtkuikens	0	138	85	0	0	0	0	1.000	0	0	0	0
Leghennen	0	0	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal bedrijven	271			50			8			6		
waarvan	35	83	153	47	3	0	1	6	1	4	1	1
	Gesloten varkensbedrijf			Leghennenbedrijf			Slachtpluimveebedrijf					
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
Pinken	0	0	0	1	0	0	2	0	0			
Melkvee	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Vleesvee	0	0	0	1	0	0	0	0	0			
Fokvarkens	55	131	201	0	0	0	0	0	0			
Vleesvarkens	286	547	681	3	0	0	0	0	0			
Schapen	0	67	12	21	0	0	2	146	0			
Slachtkuikens	0	0	0	0	0	0	19.375	41.000	10.000			
Leghennen	0	0	0	4.433	0	10.286	0	0	0			
Aantal bedrijven	7			9			5					
waarvan	2	2	3	3	0	6	3	1	1			

Tabel 4. Aantallen dieren per bedrijf in studiegebied Overijssel

	Melkveebedrijf			Rundveebedrijf			Fokvarkensbedrijf			Vleesvarkensbedrijf		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	8	17	27	4	23	14	1	0	0	1	1	3
Pinken	9	18	31	10	32	27	0	1	0	1	3	4
Melkvee	18	38	67	1	14	30	0	0	3	0	3	0
Vleesvee	2	5	13	13	48	170	0	4	1	0	0	0
Fokvarkens	2	6	4	0	3	32	91	272	428	0	0	0
Vleesvarkens	28	70	55	7	75	82	6	96	92	327	1191	1684
Schape	2	2	4	3	0	6	5	21	13	4	0	0
Slachtkuikens	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leghennen	20	23	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal bedrijven	324			49			33			45		
waarvan	92	149	83	40	7	2	10	13	10	35	5	5
	Gesloten varkensbedrijf			Leghennenbedrijf			Hokdiercombinatie					
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Kalveren	0	2	10	0	0	0	2	6	15			
Pinken	0	1	22	0	1	0	5	15	26			
Melkvee	0	2	0	0	2	0	3	18	38			
Vleesvee	5	0	44	0	0	0	3	8	72			
Fokvarkens	157	134	205	0	0	0	8	37	138			
Vleesvarkens	269	484	1131	0	0	0	133	350	191			
Schape	10	21	0	5	0	0	17	2	4			
Slachtkuikens	0	0	0	0	0	0	500	3.169	3.370			
Leghennen	0	0	0	0	8.333	249.47	500	0	2.129			
						5						
Aantal bedrijven	13			7			76					
waarvan	3	5	5	0	3	7	46	16	14			

Bijlagen II uitgangspunten berekeningen

In deze bijlage wordt een korte toelichting gegeven bij de belangrijkste uitgangspunten voor de berekening van de ammoniakemissie met het Augias-model. Bij de berekening voor het jaar 1992 is aangesloten bij de uitgangspunten van de berekeningsmethodiek van het RIVM (v/d Hoek, 1994). Bij de berekening voor het jaar 2010 is aangesloten bij de Nationale Milieuverkenningen 3 (Egmond et al, 1995). Voor een uitgebreide toelichting over alle uitgangspunten wordt verwezen naar de literatuurverwijzingen.

1. Uitgangspunten berekeningen 1992

In deze paragraaf wordt ingegaan op de uitgangspunten bij de emissieberekeningen over 1992 . Daarbij wordt ingegaan op de volgende punten:

- oppervlakte cultuurgrond;
- bedrijfsgegevens;
- mest- en mineralenproductie per dier;
- overige gegevens.

Oppervlakte cultuurgrond

Gegevens over de oppervlakte cultuurgrond (grasland, snijmais, overig bouwland) in 1992 per kaartvlak van 500 bij 500 meter zijn afkomstig uit de 1992-data-bestanden van de afdeling Emisierregistratie en Informatiemanagement van de Hoofdingspectie Milieuhygiëne, ministerie van VROM.

Bedrijfsgegevens

Het CBS heeft tabellen geleverd met het gemiddeld aantal dieren per bedrijfstype en -grootte. De afdeling Landbouw en Milieu van het CBS heeft op verzoek deze tabellen samengesteld uit de meitelling gegevens van 1992. Uit de tabellen zijn door TNO de meest representatieve bedrijfstypen voor de onderzochte gebieden gekozen. De bedrijfslocaties zijn middels verkenningen in de gebieden in kaart gebracht.

Mest- en mineralenproductie

De excretiecijfers zijn ontleend aan de Werkgroep Uniformering berekening mest- en mineralencijfers (WUMM, 1944).

Overige gegevens

De overige gegevens (vervluchtigingspercentages, bemestingsgegevens, etc.) zijn ontleend aan K. van den Hoek, Berekeningsmethodiek ammoniakemissie in Nederland voor de jaren 1990, 1991 en 1992. RIVM, 1994.

2. Uitgangspunten berekeningen 2010

Voor het jaar 2010 is aangesloten bij de uitgangspunten van de Nationale Milieuverkenningen 3 zoals beschreven in Egmond et al, 1995. In de Milieuverkenningen 3 (MV-3) is gebruik gemaakt van twee lange-termijn scenario's van het Centraal Plan Bureau (CBS). In deze studie is aan gesloten bij het ER-scenario. Het European Renaissance scenario (ER-scenario) verondersteld voor de Nederlandse akkerbouw en veehouderij een lichte contractie als gevolg van de quoteringen en het milieubeleid. De belangrijkste ontwikkelingen ten aanzien van de veehouderij zijn als volgt:

Ontwikkeling van de veestapel

Bij de berekening van de ammoniakemissie in de studiegebieden is in deze studie uitgegaan van de veronderstelling dat het aantal en de omvang van de bedrijven gehandhaafd blijft ten opzichte van 1992. Ook het aantal dieren per bedrijf is gelijk verondersteld. De veranderde omvang en samenstelling van de veestapel is wel meegenomen bij de bepaling van de achtergronddepositie.

Emissie-arme aanwendingstechnieken

Ten aanzien van de aanwending van dierlijke mest geldt dat in 2010 alle mest emissie-arm wordt aangewend. In de MV-3 is per landbouwgebied aangegeven van welke emissie-arme aanwendingstechnieken op grasland gebruik wordt gemaakt. In deze studie is deze verdeling overgenomen. Op maisland en bouwland wordt de mest binnen 36 uur ondergewerkt. Bij de berekeningen van MV-3 is tevens aangenomen dat de uitbreiding van het uitrijverbod met de maand september niet plaatsvindt.

Mest- en mineralenproductie per dier

Bij de bepaling van de mest- en mineralenproductie per dier is in deze studie uitgegaan van de excretiecijfers in 1992 volgens de Werkgroep Uniformering Mest- en Mineralencijfers. In het achtergronddocument van de MV-3 is per diercategorie aangegeven welke ontwikkeling de mest- en mineralenproductie ondergaat in de periode 1990-2010. Door interpolatie is per diercategorie een reductiepercentage ten opzichte van 1992 bepaald, waaruit vervolgens de mest- en mineralenproductie in 2010 is berekend.

Emissie-arme stalsystemen

Bij de NM3 wordt uitgegaan dat alle stallen in 2010 voorzien zijn van emissie-arme systemen. Per diercategorie is de verdeling over de stalsystemen aangegeven. Hieruit is een gewogen stalemissiefactor bepaald.

Mestopslag buiten de stal

In 2010 is alle mestopslag buiten de stal voorzien van een overkapping. Uit de verdeling over de verschillende opslagsystemen is een gemiddelde opslagemissiefactor bepaald. Omdat het TNO-model Augias geen onderscheid maakt in stal-emissie en opslagemissie is een gewogen emissiefactor voor stal plus opslag

bepaald. Daarbij is rekening gehouden met het verminderde N-gehalte in de opslagmest als gevolg van de emissie van ammoniak in de stal.

Mestafzet

Voor de MV-3 is door het LEI de mestafzet binnen Nederland in 2010 berekend. Het TNO-model Augias berekent volgens het principe van ringsgewijze aanwending waar in het studiegebied de geproduceerde mest wordt afgezet. Bij de berekening in 2010 is uitgegaan van dezelfde uitgangspunten als bij de MV-3. Het TNO-model heeft geen mogelijk tot inplaatsing van mest van buiten het studiegebied. Een eventueel berekend mestoverschot wordt buiten het studiegebied afgezet. Bij de plaatsing van dierlijke mest is uitgegaan van de veronderstelde fosfaatnormen in 2010. Deze zijn 110 kg fosfaat per hectare voor grasland, en 70 kg fosfaat voor snijmais en overig bouwland.

Bijlage III Overzicht depositie op receptorpunten

Tabel 1 Gebiedsdepositie NH_x op receptorpunten in Friesland bij normstelling aan individuele bedrijven (in $zeq/ha/jr$).

Receptorpunt	Gebieds- depositie	waarvan uit aanwending en beweiding	waarvan uit bedrijven (stal en opslag)	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 30 mol	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 15 mol
1	402	186	216	199	184
2	238	107	131	131	131
3	248	110	138	138	132
4	320	166	154	154	142
5	297	147	150	150	150
6	366	144	222	144	129
7	289	138	151	151	149
8	616	276	340	280	226
9	440	207	233	233	221
10	256	107	149	149	149
11	229	91	138	138	138
12	458	105	353	219	174
13	639	125	514	180	162
14	282	105	177	177	165
15	443	178	265	236	188
16	476	122	354	252	204
17	610	220	390	278	233
18	242	99	143	143	143
19	320	160	160	160	159
20	382	185	197	197	190
21	335	171	164	164	161
22	514	241	273	239	207
24	453	178	275	193	178
25	236	99	137	137	137
26	320	102	218	204	176
27	440	203	237	208	190
28	289	114	175	175	175
29	457	155	302	250	213
30	446	180	266	216	186
31	772	190	582	176	161
32	267	99	168	168	164
33	259	109	150	150	150
34	242	112	130	130	130
35	297	105	192	192	177
36	391	115	276	200	183
37	363	148	215	196	181
38	424	161	263	196	181
gemiddelde	380	148	232	187	171
standaard deviatie	130	46	105	41	28
maximum waarde	772	276	582	280	233
minimum waarde	229	91	130	130	129

Tabel 2 Gebiedsdepositie NH_x op receptorpunten in Gelderse Vallei bij normstelling aan individuele bedrijven (in $zeq/ha/jr$).

Receptorpunt	Gebieds- depositie	waarvan uit aanwending en beweiding	waarvan uit bedrijven (stal en opslag)	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 30 mol	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 15 mol
1	550	228	322	322	322
2	615	201	414	414	413
3	740	196	544	534	513
4	1250	222	1028	750	650
5	679	175	504	504	484
6	715	189	526	518	501
7	670	190	480	480	467
8	611	181	430	430	430
9	692	211	481	481	481
10	766	120	646	586	541
12	1200	106	1094	808	658
13	747	138	609	528	502
14	1250	165	1085	552	531
15	863	231	632	516	472
16	431	162	269	269	269
gemiddelde	785	181	604	513	482
standaard deviatie	252	38	262	138	102
maximum waarde	1250	231	1094	808	658
minimum waarde	431	106	269	269	269

Tabel 3 Gebiedsdepositie NH_x op receptorpunten in Noord-Brabant bij normstelling aan individuele bedrijven (in zeq/ha/jr).

Receptorpunt	Gebieds-depositie	waarvan uit aanwending en beweiding	waarvan uit bedrijven (stal en opslag)	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 30 mol	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 15 mol
1	767	101	666	559	466
2	701	91	610	448	381
3	658	56	602	436	367
4	568	80	488	458	372
5	395	62	333	333	311
6	562	97	465	412	353
7	619	70	549	480	467
8	545	77	468	430	430
9	369	42	327	313	296
10	342	43	299	283	268
11	291	33	258	258	247
12	356	96	260	260	248
13	454	100	354	306	261
14	401	44	357	294	264
15	1340	61	1279	385	304
16	674	39	635	310	293
17	652	61	591	443	378
gemiddelde	570	68	502	377	336
standaard deviatie	246	23	243	89	73
maximum waarde	1340	101	1279	559	467
minimum waarde	291	33	258	258	247

Tabel 4 Gebiedsdepositie NH_x op receptorpunten in Overijssel bij normstelling aan individuele bedrijven (in $zeq/ha/jr$).

Receptorpunt	Gebieds-depositie	waarvan uit aanwending en beweiding	waarvan uit bedrijven (stal en opslag)	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 30 mol	Gebiedsdepositie uit bedrijven bij norm 15 mol
1	1080	247	833	521	401
2	528	173	355	355	330
3	855	247	608	399	347
4	548	169	379	378	337
5	888	221	667	424	351
7	692	210	482	374	329
9	975	179	796	446	359
10	651	226	425	386	360
11	790	298	492	437	379
12	666	182	484	365	335
13	724	123	601	376	336
14	894	239	655	505	401
15	796	164	632	446	374
gemiddelde	776	206	570	416	357
standaard deviatie	162	47	149	53	25
maximum waarde	1080	298	833	521	401
minimum waarde	528	123	355	355	329

Bijlage IV ammoniakemissie per bedrijf

Tabel 1 Ammoniakemissie per bedrijf (in kg NH₃ per jaar).

Friesland	Ammoniakemissie 1992			Ammoniakemissie in 2010		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Melkveebedrijf	475	1.029	2.089	176	387	796
Rundveebedrijf	211	1.008		100	522	
Vleeskalverenbedrijf						
Vleesvarkensbedrijf	1.150	3.292	5.020	553	1.707	2.414
Fokvarkensbedrijf	1.056	1.515	2.003	395	594	766
Gesloten varkensbedrijf	1.402	2.884	3.887	627	1.274	1.698
Leghennenbedrijf	519	1.142		318	701	
Slachtpluimveebedrijf	1.978	4.195	10.102	964	2.068	4.930
Hokdiercombinaties						

Tabel 2 Ammoniakemissie per bedrijf in Gelderse Vallei (in kg NH₃ per jaar).

Gelderse Vallei	Ammoniakemissie 1992			Ammoniakemissie in 2010		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Melkveebedrijf	543	1.242	2.318	234	546	1.038
Rundveebedrijf	338	1.490	2.678	193	887	1.641
Vleeskalverenbedrijf	486	1.239	2.494	434	1.101	2.438
Vleesvarkensbedrijf	1.003	3.964	6.439	482	1.944	3.133
Fokvarkensbedrijf	499	933	1.275	194	368	508
Gesloten varkensbedrijf	1.257	2.670	4.332	562	1.218	1.953
Leghennenbedrijf	973	1.152	5.699	545	696	3.506
Slachtpluimveebedrijf						
Hokdiercombinaties	776	2.111	3.169	397	1.106	1.635

Tabel 3 Ammoniakemissie per bedrijf in Noord-Brabant (in kg NH₃ per jaar).

Noord-Brabant	Ammoniakemissie 1992			Ammoniakemissie in 2010		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Melkveebedrijf	540	1.159	2.317	216	485	986
Rundveebedrijf	465	1.652	3.889	351	1.047	2.792
Vleeskalverenbedrijf						
Vleesvarkensbedrijf	1.569	4.410	12.708	768	2.120	6.137
Fokvarkensbedrijf	1.070	1.885	4.217	417	719	1.755
Gesloten varkensbedrijf	1.328	2.866	3.254	586	1.317	1.610
Leghennenbedrijf	3.485	6.405	18.338	2.804	5.170	14.512
Slachtpluimveebedrijf	1.010	5.321	8.808	493	2.834	4.297
Hokdiercombinaties	1.321	2.521	4.897	742	1.444	2.844

Tabel 4 Ammoniakemissie per bedrijf in Overijssel (in kg NH₃ per jaar).

Overijssel	Ammoniakemissie 1992			Ammoniakemissie in 2010		
	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge	< 40 nge	40-70 nge	> 70 nge
Melkveebedrijf	530	1.146	1.751	220	480	737
Rundveebedrijf	225	1.191	2.414	129	632	1.528
Vleeskalverenbedrijf						
Vleesvarkensbedrijf	1.122	4.116	5.870	539	1.981	2.828
Fokvarkensbedrijf	674	2.297	3.429	254	905	1.323
Gesloten varkensbedrijf	2.064	2.646	5.816	885	1.170	2.753
Leghennenbedrijf	900		25.777	551		15.885
Slachtpluimveebedrijf						
Hokdiercombinaties	692	2.256	3.558	326	1.036	1.748