

RIVM rapport 500033001/2004

**(Kosten-) Effectiviteit Generiek en Gebiedsgericht
ammoniakbeleid**

W.A.J. van Pul, B.J. de Haan, J.D. van Dam,
M.M. van Eerdt, J.F. de Ruiter, A. van Hinsberg,
H.J. Westhoek

Contact:

Bronno de Haan

team Landbouw en Duurzaam Landelijk Gebied

RIVM

e-mail: Bronno.de.Haan@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht ten laste van VROM, in het kader van project M/500033, Ammoniak.

RAPPORT IN HET KORT

(Kosten) effectiviteit generiek en gebiedsgericht ammoniakbeleid

De depositie van ammoniak bedreigt de biodiversiteit van de Nederlandse natuur. Daarom zijn maatregelen die de uitstoot van ammoniak bestrijden het voornaamste instrument in het nationale natuur- en milieubeleid om de overbelasting van stikstof depositie tegen te gaan om zodoende de natuur beter te beschermen. De maatregelen zijn ook noodzakelijk om aan de emissiedoelen die in internationaal verband zijn aangegaan te voldoen. Omdat landbouwactiviteiten dichtbij natuurgebieden kunnen plaatsvinden, is overwogen om buffer zones in te stellen, waar economische groei wordt beperkt, om zo de gevolgen van ammoniakemissies te reduceren.

In deze studie geven we een overzicht van de effecten en kosten van a) de huidige en aangekondigde (pijplijn) maatregelen en b) het instellen van buffer zones. De generieke maatregelen zijn, over het algemeen, kosteneffectiever om stikstofdepositie op natuurgebieden te reduceren. Generieke maatregelen hebben ook het grootste potentieel om deze deposities te reduceren. Hoewel verplaatsing van stallen uit de buffer zones zeer duur is, kan deze maatregel in individuele gevallen, als die stallen de depositie op een specifiek nabijgelegen natuurgebied domineren, net zo duur zijn als generieke maatregelen.

Trefwoorden: ammoniak, emissiebestrijding, depositiereductie, beleid, kosteneffectiviteit

ABSTRACT

(Cost) effectiveness of generic and locally applied ammonia abatement measures

The deposition of ammonia forms an important threat to the biodiversity of the nature areas in the Netherlands. Therefore, ammonia abatement measures are considered to be major policy instruments in national policy on nature and the environment in combating the overload of nitrogen deposition so as to realise better protection of the nature area. Besides this, the measures are necessary to comply with the emission goals set in international frameworks (UN ECE, EU). As agricultural activities may be closely located to nature areas, the introduction of buffer zones, in which economic expansion is restricted, is considered as a way to reduce the impact of the ammonia emissions.

In this study, we overviewed the impact and costs of: a) the current ammonia abatement measures and the measures in pipeline and b) relocation of farms out of buffer zones. The generic abatement measures were shown to be, generally speaking, the more cost-effective way to attain deposition reductions for nature as a whole. Generic measures also have the largest potential for achieving deposition reductions. Although relocation of animal housings out of buffer zones is, in general, very expensive, in some local cases (where these housings dominate the deposition on a specific nature area), relocation is as cost-effective as some of the generic abatement measures.

Key words: ammonia, emission abatement, deposition reduction, policy, cost effectiveness

Voorwoord

Het Nederlandse ammoniakbeleid heeft van begin af aan zowel een generieke als een gebiedsgerichte aanpak gehad. Bij elke discussie rondom nieuwe regelgeving komt de vraag terug welk type beleid in welke situatie het meest effectief is. Voorbeelden daarvan zijn discussies rond de zonering in de Vogel- en Habitatrictlijn van de EU (VHR), de Wet Ammoniak en Veehouderij (WAV) en in ruimtelijke vraagstukken zoals in de Wet op de Reconstructie.

Om deze discussie te voeden heeft het MNP een analyse gemaakt wat de (kosten-) effectiviteit is van de ammoniakmaatregelen in het bestaand en voorgenomen beleid en van enkele mogelijke aanvullende maatregelen waaronder zonering zoals bediscussieerd in de VHR en WAV. In deze studie worden de gevolgen van de maatregelen voor de bedrijfscontinuïteit niet meegewogen.

Buiten de auteurs is er door meerdere mensen aan deze studie meegewerkt. Speciaal willen we Mariëtte Esbroek en Gert Jan van den Born bedanken voor hun bijdrage.

INHOUD

Samenvatting 7

1. Inleiding 11

2. Achtergrond 13

2.1 *Ammoniakdepositie een bedreiging voor de natuur? 13*

2.2 *Verspreiding en depositie van ammoniak 14*

3. Het ammoniakbeleid 17

3.1 *Inleiding 17*

3.2 *Bestaand generiek emissiebeleid 17*

3.3 *Aanvullende generieke ammoniakmaatregelen 19*

3.4 *Provinciaal generiek beleid 22*

3.5 *Invulling gebiedsgericht ammoniakbeleid 23*

4. Kosteneffectiviteit van de generieke en gebiedsgerichte maatregelen 27

4.1 *Generieke maatregelen 27*

4.2 *Gebiedsgerichte maatregelen 30*

5. Vergelijking van de maatregelen 35

5.1 *Inleiding 35*

5.2 *Generieke versus gebiedsgerichte maatregelen 35*

5.3 *Vergelijking kosten NO_x-maatregelen 36*

6. Opties voor aanvullend ammoniakbeleid 37

7. Onzekerheden 39

7.1 *Onzekerheden in de ammoniakemissies 39*

7.2 *Onzekerheden in de ammoniakdepositie en in de overschrijdingsberekeningen 40*

7.3 *Onzekerheden kritische waarden 41*

7.4 *Onzekerheden in de kosten 42*

7.5 *Algehele conclusie over onzekerheden 42*

8. Conclusies 43

Referenties 45

Bijlage I *Effectiviteit van zoneringsmaatregelen op depositiereductie 47*

Bijlage II *Compensatie voor bedrijfsverplaatsingen 53*

Bijlage III *Beknopte verantwoording kosteneffectiviteit vastgesteld, voorgenomen beleid en aanvullende maatregelen 55*

Bijlage IV *Berekeningswijze deposities, % beschermde ecosystemen/natuur en gesommeerde overschrijding 57*

Samenvatting

Achtergrond

De soortenrijkdom van veel Nederlandse natuurgebieden is lager dan gewenst door een te hoge depositie van stikstof. Daarom voert de Nederlandse overheid beleid om de stikstofdepositie te verminderen. Eén van de bronnen die al sinds de jaren '80 wordt aangepakt is de Nederlandse landbouw. Hierdoor is de emissie van stikstof (in de vorm van ammoniak) vanuit de landbouw de afgelopen 15 jaar ook fors verminderd, hetgeen ook heeft geresulteerd in een lagere depositie. De vraag is wat de meest kosteneffectieve maatregelen zijn om de stikstofdepositie op natuurgebieden verder te verminderen.

Stikstofdepositie leidt tot aantasting van ecosystemen, waardoor op dit moment lang niet overal in Nederland de gewenste natuurkwaliteit gerealiseerd kan worden. Op dit moment ligt slechts circa 20% van de natuurgebieden de stikstofdepositie onder het gewenste niveau. De belangrijkste stikstofvormen zijn stikstofdioxide (NO_x) en ammoniak (NH_3). De emissie van NO_x ontstaat vooral bij de verbranding van fossiele brandstoffen, terwijl landbouw voor ammoniak de grootste bron is. Ammoniak slaat veel dichterbij de bron neer dan NO_x . De stikstofdepositie op Nederlandse natuurgebieden wordt voor 40-50% veroorzaakt door ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw.

De overheid heeft zich ten doel gesteld om de stikstofdepositieniveaus op de lange termijn onder de kritische waarden te brengen (Nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur, NMP4 en herhaald in Agenda Vitaal Platteland en Vaste waarden, nieuwe vormen). De kritische waarde is het niveau waar beneden de stikstofdepositie geen bedreiging meer vormt voor de natuurkwaliteit. Het NMP4 geeft aan dat dit bereikt moet worden door een combinatie van zowel generiek als gebiedsgerichte ammoniakbeleid. De nationale ammoniakemissie is nu circa 136 mln kg per jaar. Deze zou moeten dalen tot een niveau van circa 30-55 mln kg. In het kader van de NEC-richtlijn geldt voor 2010 een plafond van 128 mln kg.

Het Nederlandse ammoniakbeleid heeft van begin af aan zowel een generieke als een gebiedsgerichte aanpak gehad. Onder het generieke ammoniakbeleid valt onder andere de verplichting tot het afdekken van mestopslagen en die tot het emissiearm toedienen van dierlijke mest. De gebiedsgerichte aanpak liep eerst via de milieuvergunningen. Tegenwoordig is deze in de vorm van onder andere zoning (Wet Ammoniak en Veehouderij, WAV) en bedrijfsverplaatsing (reconstructiewet). Bij elke discussie rondom nieuwe regelgeving komt de vraag terug welk type beleid in welke situatie het meest effectief is.

Doelstelling rapport

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de effectiviteit van de ammoniakmaatregelen op de reductie in de emissie en overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie van natuur in 2010 en welke kosten daarvoor gemaakt moeten worden. De ammoniakmaatregelen die hier beschouwd zijn, zijn: a) de maatregelen uit het vaststaand en voorgenomen beleid, b) enkele aanvullende ammoniakmaatregelen en c) de verplaatsing van bedrijven.

De effectiviteit van de ammoniakmaatregelen kunnen in hoofdzaak worden afgemeten aan de hand van twee criteria:

1. vermindering van de ammoniakemissie (kg/jaar);
2. vermindering van de overschrijding van de kritische depositiewaarde (kortweg: “schadelijke depositie”).

Hierbij is de ammoniakemissie vooral een maat voor de hoeveelheid ammoniak die in het milieu wordt gebracht. Bovendien is het een maat voor de hoeveelheid ammoniak die wordt geëxporteerd naar andere landen.

De vermindering van de overschrijding van de kritische depositiewaarde geeft aan in welke mate maatregelen leiden tot een vermindering van de stikstofdepositie op natuurgebieden, en dan alleen voor de hoeveelheid stikstof boven de kritische depositiewaarde. In het verleden werd vaak de maat “areaal natuur dat beschermd is tegen een overmaat aan stikstof” gebruikt. Nadeel van deze maat is onder andere dat deze nogal traag reageert op vermindering van de depositie. Bovendien kan vermindering van de depositie van 1400 naar 1000 mol/ha op een natuurgebied met een kritische depositiewaarde van bijvoorbeeld 600 mol/ha wel degelijk tot verbetering van de natuurkwaliteit leiden. Deze verbetering komt niet tot uitdrukking in de maat “areaal natuur dat beschermd is tegen een overmaat aan stikstof”, maar wel in de maatstaf “vermindering schadelijke depositie”. De baten van de vermindering van de deposities in het buitenland zijn niet geanalyseerd.

Conclusies

Generieke maatregelen

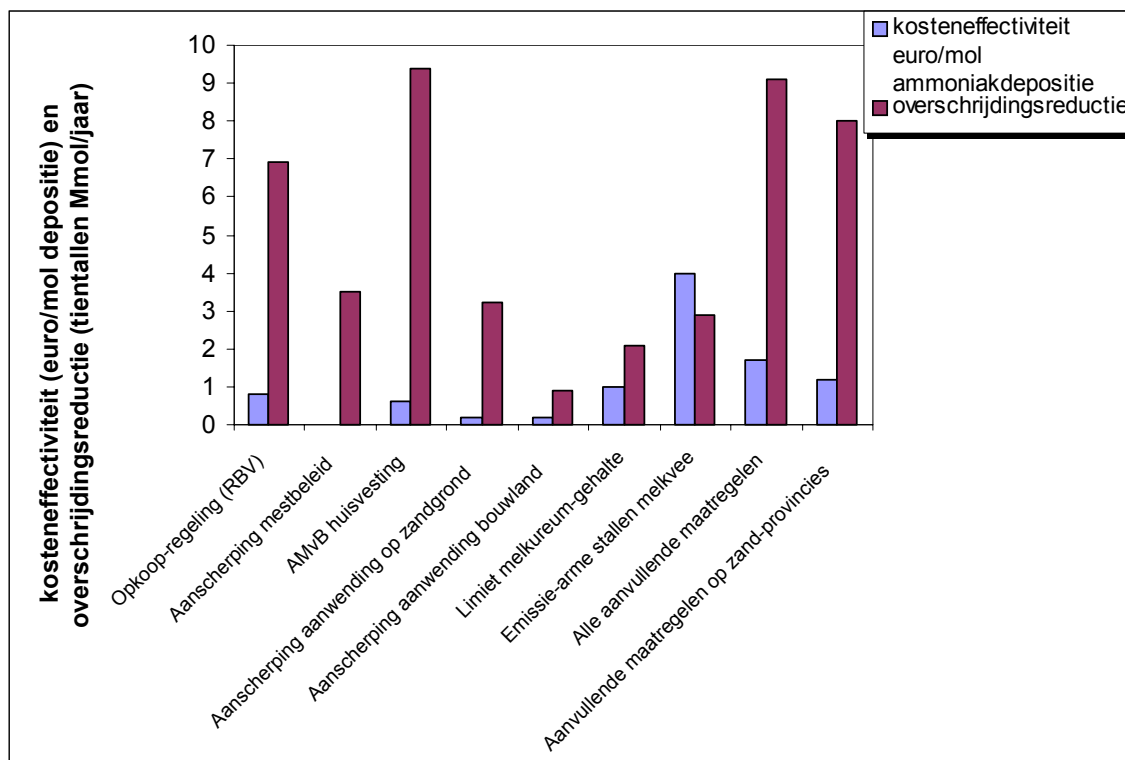
Bij stapeling van alle ammoniakmaatregelen (met uitzondering van bedrijfsverplaatsing) komen de ammoniakemissies in 2010 uit op circa 105 kton en is circa 45% van de natuur beschermd tegen circa 20% nu; kosten hiervan bedragen ongeveer 200 mln euro per jaar. Een overzicht van de kosten en de effectiviteit van de ammoniakmaatregelen en van de opkoopregelingen en mestbeleid zijn weergegeven in figuur S1.

De maatregelen om de depositie op natuurgebieden te verminderen, gerangschikt van goedkoop naar duur, zijn:

1. aanscherping van mestaanwending op zandgrond,
2. aanscherping van mestaanwending op bouwland op andere grondsoorten,
3. uitvoering AMvB huisvesting,
4. limitering van het melkureumgehalte,
5. verplichting van emissiearme rundveestallen.

De eerste twee maatregelen zijn hierbij aanzienlijk goedkoper dan de andere maatregelen. De AMvB huisvesting en de limitering-ureummaatregel zitten qua kosteneffectiviteit bij elkaar in de buurt. De verplichting van emissiearme stallen van rundvee is veruit de duurste maatregel.

De grootste reductie in de overschrijdingen wordt bereikt met de AMvB huisvesting: het effect is even groot als alle hierboven genoemde ammoniakmaatregelen bij elkaar.



Figuur S1. Kosteneffectiviteit (in euro per vermeden mol depositie op de Nederlandse natuur) en overschrijdingsreductie (in mol depositie boven de kritische waarden van de Nederlandse natuur) van ammoniakmaatregelen, opkoopregelingen en mestbeleid.

Door de ammoniakmaatregelen alleen in de (zand)provincies waar de natuur het meest onder druk staat (Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Brabant, Limburg) toe te passen wordt al het merendeel (90%) van de reductie in de overschrijdingen bereikt. Hierbij is verondersteld dat de AMvB-huisvesting wel overal toegepast wordt. De kosten zijn 60% van de kosten die gemaakt moeten worden bij een nationale toepassing.

De opkoopregelingen (Rbv) die in principe niet voor het reduceren van ammoniakemissies waren bedoeld, hebben ook geleid tot een reductie in de ammoniakemissie en depositie. Het blijkt dat dit een relatief kosteneffectieve maatregel is geweest, die iets duurder is dan de AMvB-huisvesting-maatregel, maar ook een groot effect had in de reductie van de overschrijdingen.

Uitgaande van het vaststaande en voorgenomen beleid, dat zijn de eerste vier van de genoemde maatregelen, dus exclusief de verplichting van emissiearme rundveestallen, zal de ammoniakemissie naar verwachting uitkomen op 110 miljoen kg. Daarmee wordt waarschijnlijk de NEC-richtlijn gehaald.

Gebiedsgerichte maatregelen

Het verplaatsen van bedrijven blijkt een relatief dure optie, al verschilt de kosteneffectiviteit sterk van situatie tot situatie. In enkele specifieke gevallen waarbij de bijdrage van individuele bedrijven aan de depositie zeer groot is, kan verplaatsing kosteneffectief zijn. Over het algemeen is het effect van verplaatsingen op de overschrijdingsreductie van een natuurgebied echter beperkt. Daarnaast wordt middels

verplaatsing in tegenstelling tot een emissie maatregel alleen lokaal een depositie-effect bereikt. Verplaatsing draagt niet bij aan het verlagen van de ammoniakdepositiedeken.

Aangezien de verschillen tussen de bijdragen van bedrijven aan de depositie op een natuurgebied zeer groot zijn, dient de kosteneffectiviteit van een verplaatsing altijd op lokale schaal beoordeeld te worden. Als criterium lijkt een bedrag van circa 1 euro per mol vermeden ammoniakdepositie een redelijke maat om te beoordelen of een bedrijfsverplaatsing voldoende kosteneffectief is. Puur uit oogpunt van de bescherming van specifieke natuur kan een bedrijfsverplaatsing als effectief aangemerkt worden. Een verplaatsing kan, doordat de individuele bijdrage van een bedrijf hoog is of omdat met een verplaatsing de kritische waarde van dat specifieke stuk natuur niet meer overschreden wordt, als effectief gezien worden. Dit hoeft dan niet noodzakelijkerwijs *kosteneffectief* te zijn.

Alternatief voor bedrijfsverplaatsingen kan het plaatsen van gaswassers zijn zoals in de reconstructieplannen momenteel onderzocht wordt. Het blijkt dat de kosten van een bedrijfsverplaatsing aanzienlijk hoger zijn dan die van het toepassen van deze chemische wassers. Bovendien wordt met chemische wassers ook ammoniakemissie verminderd hetgeen ook tot een reductie in de achtergrondsdepositie van ammoniak leidt.

De zonering die voorgesteld is rond de natuurgebieden in de Wet Ammoniak en Veehouderij (WAV) en van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) is een maatregel waarbij voorkómen wordt dat de situatie rond die natuurgebieden verslechtert tengevolge van een eventuele toename van de emissies uit de zone. Daarmee is zonering dus een kosteneffectieve manier om eventuele toekomstige knelpunten te voorkómen.

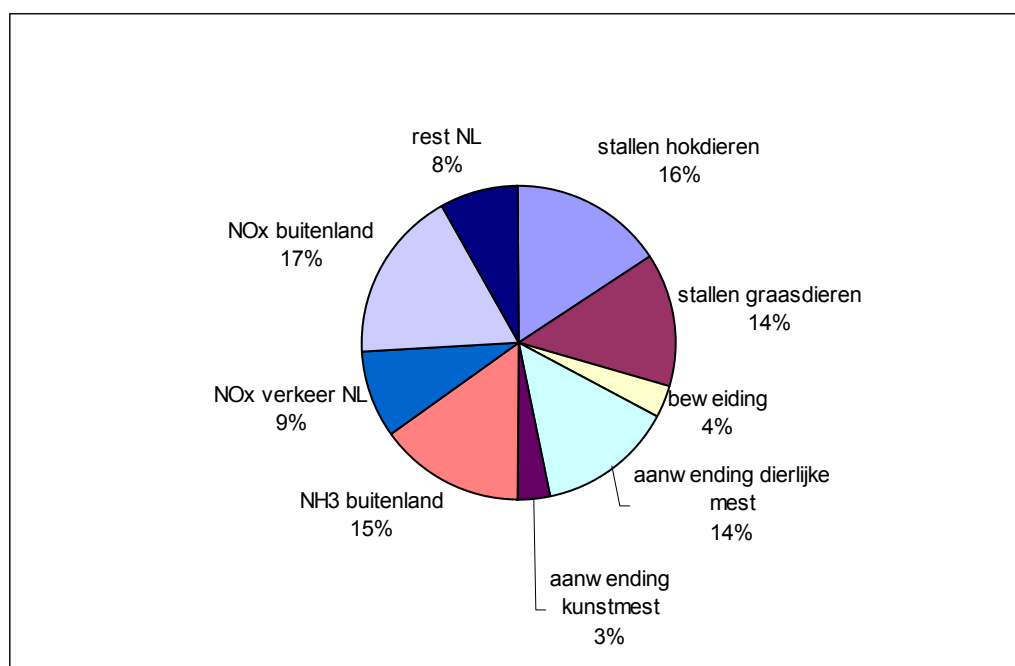
1. Inleiding

De atmosferische depositie van stikstof vormt een belangrijke bedreiging voor de Nederlandse natuur. Op ruime schaal wordt in Nederland de kritische waarde voor stikstofdepositie voor natuur overschreden en dit zal bij voortzetting van het huidige beleid ook in het volgende decennium het geval zijn (Milieubalans, 2003). De ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw levert een grote bijdrage (circa 50%) aan de stikstofdepositie in Nederland (zie figuur 1). De emissies uit stallen van hokdieren (varkens en pluimvee) en rundvee en bij aanwending van dierlijke mest vormen daarbij de grootste bronnen.

Terugdringing van de ammoniakemissies wordt binnen het Nederlandse milieubeleid dan ook als een belangrijk middel gezien om te komen tot een bescherming van de Nederlandse natuur. De overheid heeft ervoor gekozen om de depositieniveaus van stikstof en potentieel verzurende stoffen op de lange termijn onder hun kritische waarden te laten komen (nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur (NvMMvN), NMP4, Vaste waarden, nieuwe normen, Agenda Vitaal Platteland).

De nota's NMP4 en Agenda Vitaal Platteland geven aan, dat dit bereikt moet worden door een combinatie van zowel generiek als gebiedsgerichte ammoniakbeleid.

Het Nederlandse ammoniakbeleid heeft van begin af aan zowel een generieke als een gebiedsgerichte aanpak gehad. Bij elke discussie rondom nieuwe regelgeving komt de vraag terug welk type beleid in welke situatie het meest effectief is.



Figuur 1. Huidige bijdrage van de verschillende bronnen aan de stikstofdepositie in Nederland.

Het doel van dit rapport is om inzicht te geven in de (kosten-) effectiviteit van het generieke en gebiedsgerichte ammoniakbeleid gericht op het realiseren van landelijke doelstellingen. Ook mogelijk provinciaal generiek beleid zal hierin worden meegenomen. Echter, in deze studie worden de gevolgen van de maatregelen voor de bedrijfscontinuïteit niet meegewogen. Hoofdstuk 2 biedt een kort overzicht van de

achtergronden bij de effecten en verspreiding van ammoniak. In hoofdstuk 3 en 4 wordt een overzicht van het ammoniakbeleid en de kosten (effectiviteit) gegeven. In hoofdstuk 5 worden de generieke en de gebiedsgerichte maatregelen onderling vergeleken. Tevens onderzoeken we de kosteneffectiviteit van de gezamenlijke maatregelen op de emissie van stikstofoxiden. We eindigen met enkele overwegingen omtrent het bereiken van de door het beleid gewenste situatie van duurzame depositieniveaus in hoofdstuk 6. In de emissies en in de berekeningswijze van de ammoniakdepositie zitten een aantal onzekerheden. Hoofdstuk 7 geeft een overzicht van die onzekerheden en de gevolgen van die onzekerheid voor de indicatoren die in deze studie zijn gebruikt.

In deze studie zijn eventuele correcties op de ammoniakemissie, die uit het onderzoek naar de oorzaken van het zogenaamde ammoniakgat¹ naar voren zouden kunnen komen, niet meegenomen.

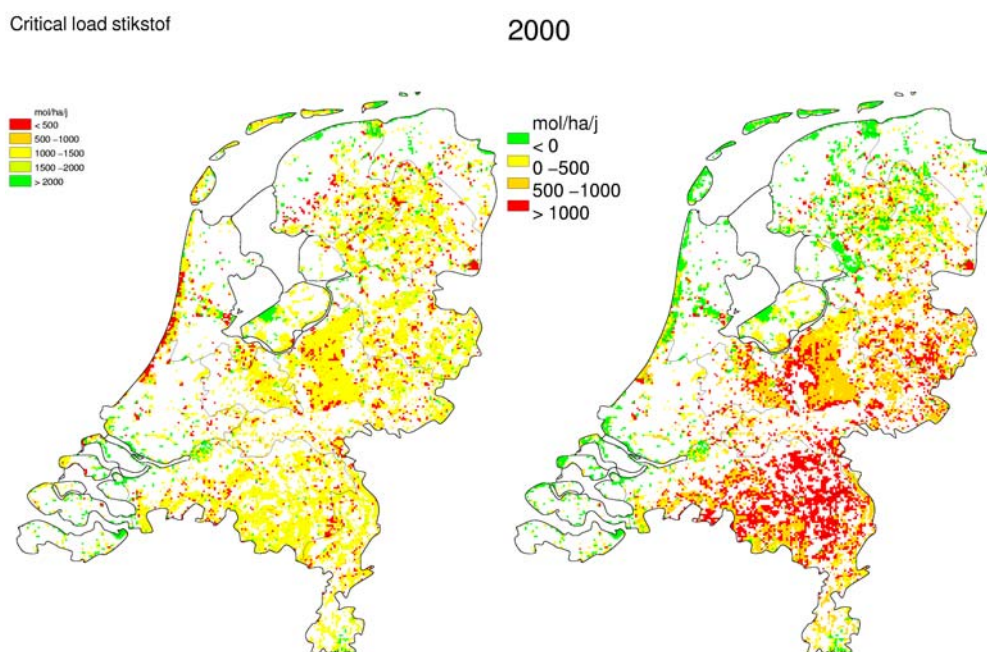
¹ ammoniakgat : het verschil tussen gemeten en berekende ammoniakconcentraties op basis van de vastgestelde ammoniakemissies (zie o.a. MB2002)

2. Achtergrond

2.1 Ammoniakdepositie een bedreiging voor de natuur?

De ammoniak die op vegetatie en bodem terecht komt, leidt tot een vermisting van ecosystemen en kan in de bodem leiden tot verzuring. Eén van de gevolgen is een verstoring van de flora en fauna. Effecten op plantensoorten zijn het meest duidelijk omdat plantensoorten direct afhankelijk zijn van het milieu waarin zij voorkomen. Vermesting en verzuring leiden tot verdrukking van zeldzame plantensoorten door respectievelijk snelgroeïende stikstofminnende of zuurtolerante plantensoorten. In veel gevallen verdringen grassen de in Nederland beschermde soorten. Beide processen leiden tot een verarming van de biodiversiteit.

Afhankelijk van de vegetatie en de bodem kan een kritische stikstofdepositie voor ecosystemen gedefinieerd worden. Voor Nederland zijn de kritische deposities in het kader van de Evaluatie van de verzuringsdoelstellingen berekend en weergegeven in Figuur 2a (Albers et al., 2001).



*Figuur 2a. Kritische waarden voor stikstofdepositie voor de Nederlandse natuur.
Figuur 2b. De overschrijding van de kritische waarden bij huidige stikstofdepositie-niveaus.*

(In deze kaartbeelden is de berekende ammoniakdepositie niet geschaald voor het ammoniakgat. Dit maakt de beelden iets gunstiger.)

De kritische waarden voor stikstofdepositie variëren aanzienlijk binnen Nederland. In de duinen en in de provincies Noord-Brabant, Utrecht, Overijssel en Gelderland is de natuur gevoelig en zijn kritische depositieniveaus laag. Deze gevoeligheid is een direct gevolg van de aldaar voorkomende bodem: op de zandgronden komen soorten voor die zijn aangepast aan voedselarme condities. Sommige ecosystemen zoals

hoogvenen en vennen, zijn de extreem gevoelig en hebben lage kritische waarden (circa 400-700 mol stikstof/ha per jaar). Andere ecosystemen zoals natuur op veen- en kleibodems zijn veel minder gevoelig en hebben hogere kritische depositieniveaus. Circa 50% van de natuur heeft een kritische depositie lager dan 1250 mol N/ha per jaar. Dit betekent dat bij een stikstofdepositie van 1250 mol/ha per jaar 50% van de natuur beschermd is tegen de negatieve effecten van deze depositie. Circa 20% heeft een kritische depositie lager dan 1000 mol stikstof/ha per jaar. Bij 1000 mol/ha per jaar depositie is de beschermingsgraad dus 80%. Bij het huidige stikstofdepositieniveau van 1900-2400 mol/ha per jaar, waar ammoniak uit de Nederlandse landbouw voor ruwweg de helft aan bijdraagt, is het areaal beschermde natuur circa 20% (Figuur 2b). Het gebruiken van het “areaal beschermde natuur” als indicator zou kunnen leiden tot de ontmoedigende conclusie dat de emissies (niet alleen uit de landbouw) fors terug moeten voordat het effect van deze emissiereductie op natuurwaarden zichtbaar wordt. Dit is echter niet juist. Gaandeweg de daling in de overschrijdingen daalt het risico op verlies van biodiversiteit en kan al gedeeltelijk herstel van het ecosysteem plaatsvinden. Daarnaast neemt ook de bescherming van het grondwater (minder uitspoeling van stikstof) en bosgroei (minder kans op plagen etc.) toe. Een indicator die meer recht doet aan het beschrijven van dit fenomeen is de “gesommeerde overschrijding van kritische depositieniveaus” die weergeeft hoeveel stikstof er totaal gedeponeerd wordt boven de kritische waarde van een bepaald natuurareaal. Met deze indicator wordt beter in beeld gebracht in welke mate natuurareaal belast wordt. Tevens is deze indicator veel gevoeliger voor het in beeld brengen van effecten van emissie maatregelen en is deze beter door te vertalen richting aansprekende indicatoren zoals de kans op voorkomen of verdwijnen van soorten. De gesommeerde overschrijding van kritische depositieniveaus wordt ook in internationaal verband gebruikt (Amann et al., 1999).

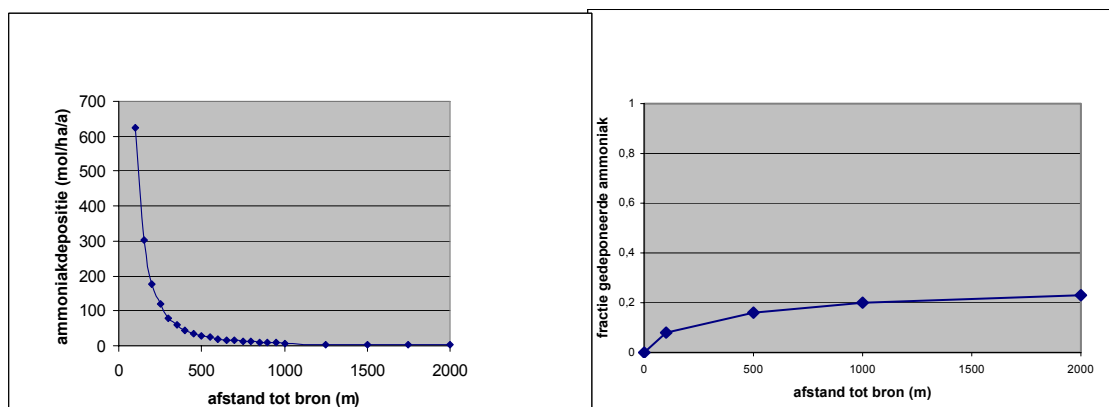
Uit Figuur 2a komt duidelijk naar voren dat niet voor heel Nederland een depositieniveau van bijvoorbeeld 400 mol stikstof/ha per jaar zou moeten gelden alvorens een duurzame bescherming te garanderen zoals in de nota NvMMvN is opgenomen. Deze niveaus zijn niet overal nodig, want niet overal komt zeer gevoelige natuur voor.

De kritische waarden en de overschrijdingen ervan voor verzurende depositie laten een vergelijkbaar ruimtelijk beeld zien. Echter de bijdrage van ammoniak aan de huidige verzuring is aanzienlijk kleiner (circa 25%) dan de bijdrage van ammoniakdepositie aan de vermesting (circa 70%). Vandaar dat het ammoniakbeleid zich steeds meer richt op het voorkomen van de vermestende werking van ammoniak.

2.2 Verspreiding en depositie van ammoniak

Ammoniak wordt dicht bij het aardoppervlak geloosd en deponert relatief snel vergeleken met andere luchtverontreinigende stoffen. De depositie van ammoniak ten gevolge van emissies uit een stal of van weiden en akkers neemt vrijwel exponentieel af met de afstand (Figuur 3a). Dit is een direct gevolg van de verdunning van ammoniak in de lucht. Op grote afstand van een stal is de bijdrage van die afzonderlijke stal aan de ammoniakdepositie op een specifiek natuurgebied relatief klein. De ammoniakdepositie op dat natuurgebied wordt echter bepaald door de optelsom van de bijdragen van een groot aantal emissiebronnen. Daar komt dan nog

de bijdrage van andere bronnen (verkeer en industrie) bij en bronnen uit het buitenland (zie ook Figuur 1). Als we kijken naar de totale stikstofdepositie, die uiteindelijk bepalend is voor het wel of niet optreden van effecten op natuur, komt daar nog de depositie van stikstofoxiden uit binnen en buitenland bij. Het gevolg is dat de stikstofdepositie niet alleen een lokaal probleem is ten gevolge van de ammoniakemissies uit lokale stallen maar eerder een omvangrijke deken van stikstof met in grote delen van Nederland regionale verhogingen (zie ook Bijlage I).



Figuur 3a. Ammoniakdepositie op de rand van een natuurgebied door de emissie van 800 kg ammoniak per jaar uit een stal als functie van de afstand tot de bron.

Figuur 3b. De hoeveelheid ammoniak die gedeponeerde is als fractie van de emissie.

Uit Figuur 3a mag niet afgeleid worden dat na bijvoorbeeld 1000 m nauwelijks nog ammoniak deponereert. Op 1000 m van een stal is slechts 20% van de totale geëmitteerde ammoniak weer gedeponereerd (Figuur 3b). Het overige deel is nog in de lucht aanwezig (opgemengd tot grotere hoogten) en deponereert op grotere afstanden van de stal. In het karakteristieke verloop van de depositie uit Figuur 3a is door het beleid een aanknopingspunt gevonden om depositiebeleid te formuleren. Emissiebronnen dichtbij een natuurgebied beïnvloedt die natuur bovengemiddeld. Figuur 3b geeft in feite de basis aan het grootschalige emissiebeleid: alle emissiebronnen bij elkaar veroorzaken de depositiedeken op de natuur.

3. Het ammoniakbeleid

3.1 Inleiding

Het ammoniakbeleid is gebaseerd op twee pijlers. Eén is het emissiebeleid dat er op gericht is om middels generieke emissiereducties de depositiedeken of achtergronddepositie te verminderen. De andere pijler is het gebiedsgerichte depositiebeleid dat erop gericht is om de invloed van bronnen dichtbij natuurgebied te reduceren.

Een andere vorm van gebiedsgericht beleid is het toepassen van strengere generieke maatregelen in de provincies waar de natuur het meest onder druk staat: provinciaal generiek beleid. Omdat deze vorm nog niet hoog op de beleidsagenda staat, is deze slechts beperkt onderzocht.

Daarnaast is er effectgericht beleid dat zich richt op de reductie van effecten veroorzaakt door onder andere depositie, maar deze worden in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

We geven hier een overzicht van achtereenvolgens het bestaande generieke emissiebeleid (paragraaf 3.2), het aanvullende generieke emissiebeleid (paragraaf 3.3), de toepassing van generiek emissiebeleid alleen in de provincies waar de natuur het meest onder druk staat: provinciaal generiek beleid (paragraaf 3.4) en het gebiedsgerichtbeleid (paragraaf 3.5).

De indicatoren die we gebruiken om het effect van de maatregelen in beeld te brengen en de maatregelen te evalueren zijn: de reductie in de ammoniakemissies en de reductie in de overschrijdingen van de kritische stikstofdeposities. Volledigheidshalve geven we ook van alle maatregelen de reductie in ammoniakdepositie. Een overzicht van de effecten van de verschillende vormen van beleid op de ammoniakemissies, de ammoniakdepositie op de Nederlandse natuur en de overschrijdingen van de kritischewaarden voor stikstofdepositie van de natuur staat in Tabel 3 onder Hoofdstuk 5.

3.2 Bestaand generiek emissiebeleid

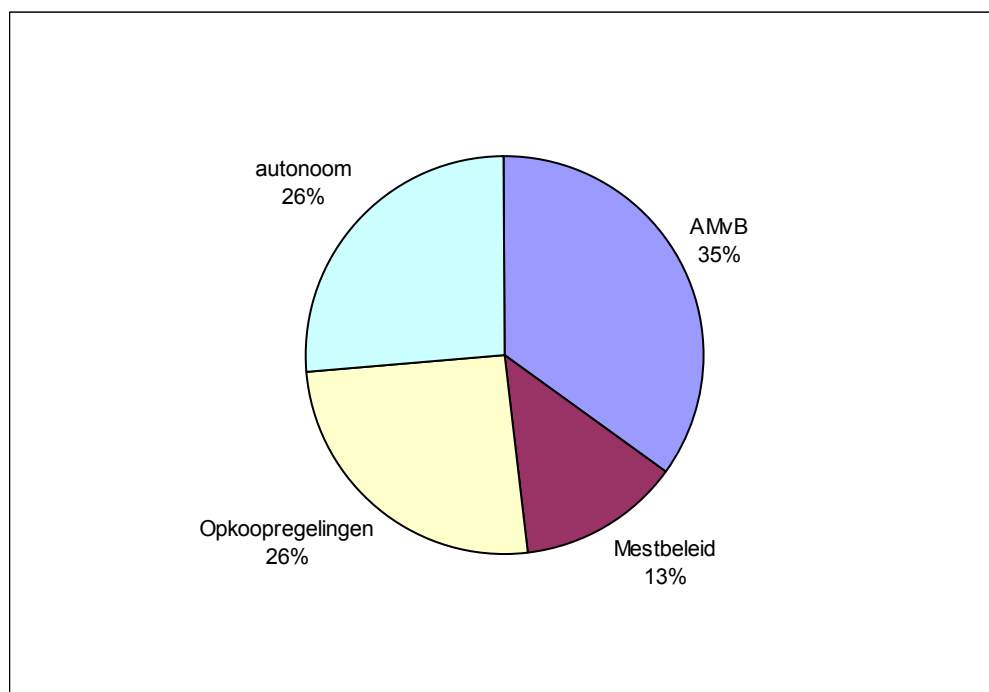
Beleid op de reductie van de ammoniakemissies wordt reeds gevoerd vanaf 1989. Maatregelen en regelingen richten zich voornamelijk op het reduceren van emissies uit stal en opslag en het verplicht onderwerken van mest. De ammoniakemissie is in het laatste decennium hierdoor met een kleine 100 miljoen kg gedaald (MB04). Het merendeel van de reductie is een gevolg van het emissiearm aanwenden van mest.

Echter niet alleen het ammoniakbeleid is van invloed op de ammoniakemissie en depositie. Ook het mestbeleid en het EU-landbouwbeleid hebben een grote invloed op volumeontwikkelingen in de veehouderij en dus op stikstofuitscheiding. Ook het dierenwelzijnsbeleid is via stalsystemen van invloed op de ammoniakemissies.

Het vastgestelde en voorgenomen generieke beleid op ammoniak is er voornamelijk op gericht om de emissiedoelstelling van 128 kton zoals afgesproken in internationaal verband voor 2010 (UN-ECE, EU) te halen (Vaste waarden, nieuwe normen, VROM, 2002). Kern van dit beleid is het besluit Ammoniakemissie huisvesting veehouderij, kortweg AMvB huisvesting (VROM, 2001). Daarnaast hebben andere

beleidsmaatregelen als het mestbeleid en volumemaatregelen (onder andere de opkoopregelingen) effect op de ammoniakemissie. Berekend is dat met dit beleid en de autonome ontwikkeling in de landbouw de emissie in 2010 zal dalen met 33 kton (ten opzichte van 2000) en daarmee op circa 121 kton zal uitkomen (Hoogeveen et al., 2003, MB03, zie ook uitvoeringsnotitie Beck et al., 2004)². In hoofdstuk 7 wordt nog een discussie gevoerd over de onzekerheden in de emissieschattingen en de prognoses.

De depositie van ammoniak t.o.v. 2000 neemt dan af met circa 240 mol/ha per jaar. De reductie in de gesommeerde overschrijding (van de kritische stikstofdepositie van het natuurareaal) is circa 270 Mmol/jaar (Figuur 4). Het grootste effect wordt bereikt door de AMvB-huisvesting, in iets mindere mate door de opkoopregeling en het mestbeleid. Het effect van het mestbeleid is hier ingeschat als een aanscherping van de MINAS-normen tussen 2000-2004 (zie onder 7.1 voor de onzekerheden in deze schatting). Ruim een kwart van de reductie wordt veroorzaakt door de autonome ontwikkeling. Dit is voornamelijk het gevolg van een reductie in de melkveestapel.



Figuur 4. Aandeel autonome ontwikkeling en vastgesteld generieke beleid in de verwachte afname van de overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie ten gevolge van de reductie in de ammoniakdepositie in Nederland in 2010.

De totale reductie in de overschrijdingen inclusief de reductie in depositie van stikstofoxiden is 515 Mmol/jaar oftewel 55% ten opzichte van 2000. Het natuurareaal dat in 2010 beschermd is tegen een overmaat aan stikstofdepositie stijgt naar verwachting van circa 20% naar 35%. Het ruimtelijke beeld van de stikstofdepositie en overschrijdingen over Nederland na dit generieke beleid zijn weergegeven in Figuur 7.

De daling in de stikstofdepositie in 2010 is voor ruwweg de helft het gevolg van een daling in de ammoniakdepositie en voor de andere helft door een daling in de

² Ervan uitgaande dat onzekerheden in de emissies ten gevolge van het ammoniakgat niet meetellen.

stikstofdepositie. Naast het ammoniakbeleid is er beleid op stikstofoxides (NO_x) die voor Nederland 30% van de totale stikstofdepositie uitmaken. Ook dit beleid is er op gericht om de internationale verplichtingen (NEC-richtlijn) na te komen³. Indien ook de andere EU-landen de NEC-richtlijn volgen dan zal de NO_x -depositie in 2010 met ongeveer 190 mol/ha per jaar dalen. Deze reductie is voor circa 65% het gevolg van de maatregelen bij NO_x -bronnen in het buitenland.

Om het emissieplafond voor ammoniak van 100 kton voor 2010 uit het NMP4 te halen, zijn aanvullende maatregelen nodig. In paragraaf 3.3 gaan we daar verder op in.

3.3 Aanvullende generieke ammoniakmaatregelen

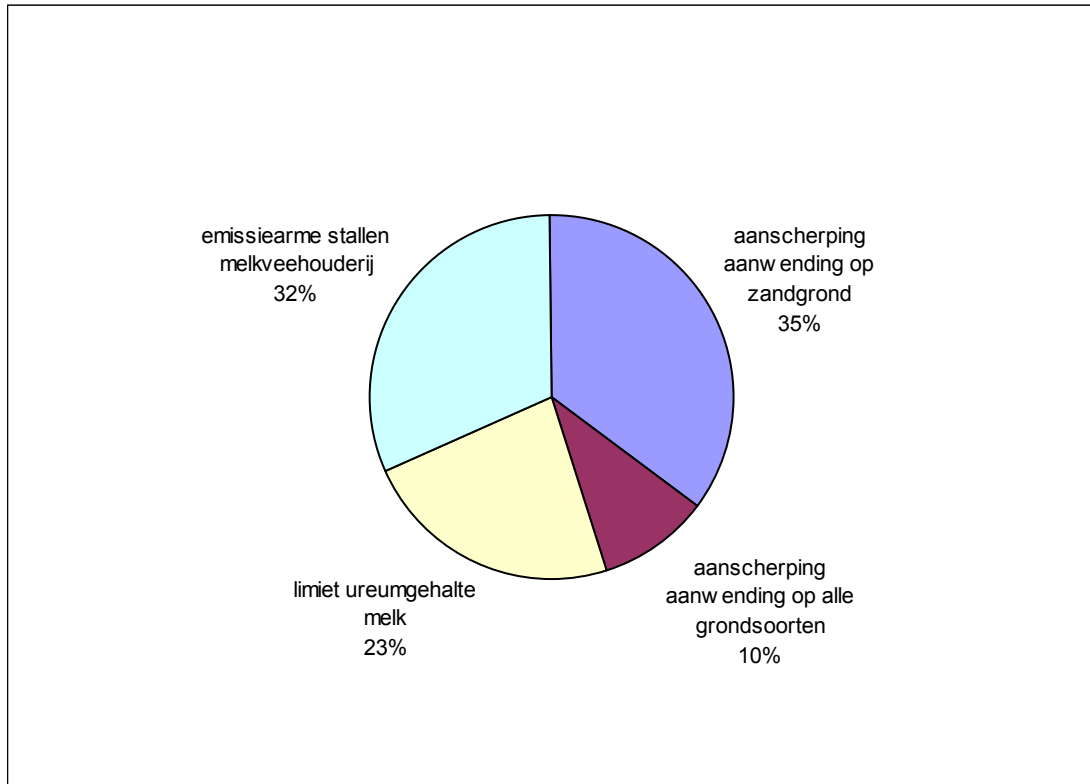
Met een aantal aanvullende maatregelen is de ammoniakemissie verder te reduceren. De volgende maatregelen zijn onderzocht op hun effectiviteit:

- a) de aanscherping van regels voor aanwending van dierlijke mest op zandgrond en voor bouwland op overige grondsoorten,
- b) de beperking van het melkureumgehalte in de melkveehouderij,
- c) emissiearme stallen voor rundvee.

Met deze maatregelen zou de ammoniakemissie met 17 kton gereduceerd kunnen worden (Hoogeveen et al., 2003). Twee van deze maatregelen, aanscherping mestaanwending en beperking ureumgehalte, zullen opgenomen worden in het beleid om het halen van de NEC-richtlijn zeker te stellen en een verdere inspanning richting het NMP4-doel te plegen (Brief Tweede Kamer van Van Geel en Veerman, 12-9-2003). Hiermee zou de ammoniakemissie met 11 kton kunnen dalen naar circa 110 kton. In de Brief aan de Tweede Kamer wordt een verdere aanscherping van de aanwendingsregels voor grasland voor 2004 ingetrokken omdat in de huidige landbouwpraktijk toch al voornamelijk met de zodebemestertechniek wordt gewerkt. Een deel van de verwachte emissiereductie zou echter weer teniet gedaan kunnen worden als boeren in de toekomst voor andere, minder effectieve (maar goedkopere) technieken zouden kiezen.

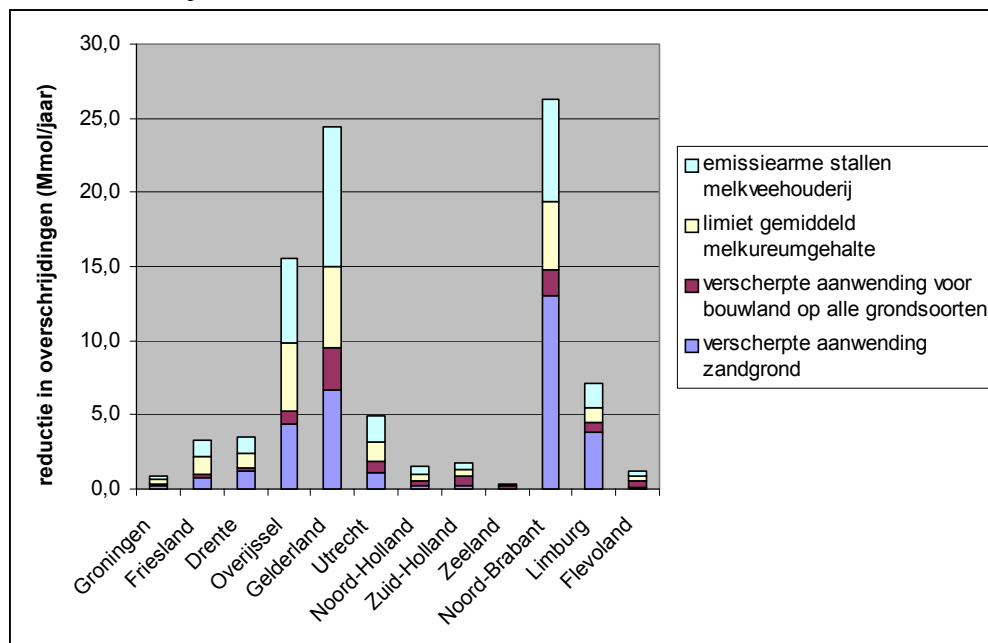
Alle aanvullende maatregelen tezamen zouden leiden tot een reductie in de depositie van circa 95 mol/ha per jaar en in de overschrijdingen van circa 90 Mmol/jaar. Het grootste effect wordt bereikt door de emissiearme stallen in de rundveehouderij en de verscherpte aanwending van dierlijk mest op zandgrond en in mindere mate met limitering van melkureumgehalte en verscherpte aanwending op bouwland op alle grondsoorten (Figuur 5 en Tabel 3).

³ Uit de studie van Beck et al., (2004) is reeds gemeld dat het NO_x -emissieplafond zoals afgesproken in de NEC-richtlijn door Nederland bij bestaand beleid niet gehaald wordt. Het gaat dan om circa 10% verdere reductie in de emissies. Het effect hiervan op de depositieniveaus voor Nederland in 2010 is beperkt (zie Figuur 1 voor de beperkte bijdrage van de Nederlandse NO_x -bronnen aan de stikstofdepositie in Nederland).

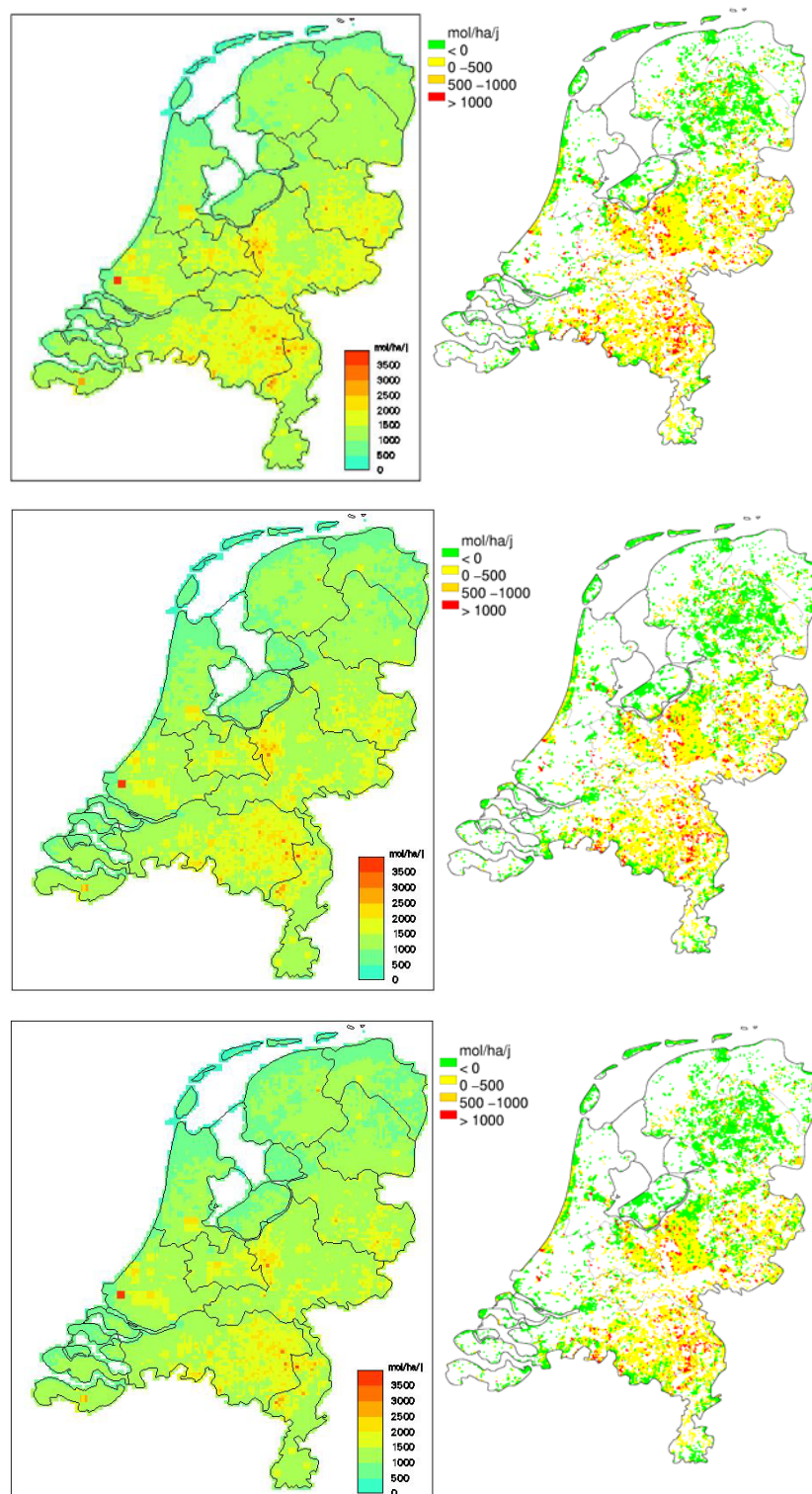


Figuur 5. Aandeel van de aanvullende maatregelen in de verwachte afname van de overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie ten gevolge van de reductie in de ammoniakdepositie in Nederland in 2010.

Het effect van de aanvullende maatregelen varieert sterk per provincie. Het grootste effect wordt bereikt in de zandprovincies waar de gemiddelde daling tegen de 120 mol/ha per jaar ligt. Bij de westelijke provincies is dit gemiddeld een factor twee lager dan het landelijk beeld.



Figuur 6. Reductie in overschrijdingen van de kritische depositie van natuur in 2010 van een aantal aanvullende maatregelen.



Figuur 7. Stikstofdepositie en overschrijdingen van de kritische stikstofdepositie-waarden voor natuur berekend voor 2010 bij vaststaand beleid en de autonome ontwikkeling (boven); idem maar inclusief het aanvullende beleid op aanscherping mestaanwending en beperking ureumgehalte (midden); idem inclusief aanvullend beleid en emissiearme rundveestallen (onder).

(In de kaartbeelden is de berekende ammoniakdepositie niet geschaald voor het ammoniakgat: de beelden hier zijn daarom iets gunstiger.)

De reducties van de stikstofdeposities op nationale schaal worden versterkt teruggevonden in de reducties in de overschrijdingen van de kritische stikstofdepositiewaarden (Figuur 6). In Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant is de reductie in de overschrijdingen respectievelijk 17, 27 en 29 % van de reductie die door deze vier maatregelen bereikt wordt in alle provincies tezamen. Met andere woorden: ruwweg driekwart van het effect van de aanvullende maatregelen, uitgedrukt in vermindering van de overschrijdingen, vindt plaats in drie provincies. In de andere provincies is het effect van de maatregelen aanzienlijk minder omdat daar na het vastgesteld en voorgenomen beleid (in 2010) al een verwachte beschermingsgraad van de natuur van 50-80% is en er dus al veel minder overschrijdingen voorkomen.

In totaal zou in 2010 met het vastgestelde en het aanvullende beleid op aanscherping mestaanwending en beperking ureumgehalte (zoals in de Brief Tweede Kamer van Van Geel en Veerman) inclusief de autonome ontwikkeling de reductie in de ammoniakdepositie, circa 300 mol/ha per jaar en in de overschrijdingen circa 330 Mmol per jaar zijn. De beschermingsgraad van de natuur is dan circa 40%. Als ook de maatregel op de emissiearme rundveestallen uitgevoerd wordt zou de ammoniakemissie uitkomen op circa 105 kton en de reductie in de ammoniakdepositie, circa 330 mol/ha per jaar en in de overschrijdingen circa 360 Mmol per jaar kunnen zijn. De beschermingsgraad van de natuur is dan circa 45%. De ruimtelijk beelden van de stikstofdepositie en overschrijdingen over Nederland bij dit beleid staan in Figuur 7.

In reconstructieplannen wordt de mogelijkheid van gaswassers als alternatief voor verplaatsing van intensieve veehouderijbedrijven overwogen. Met deze maatregel zijn emissiereducties van 70-95% haalbaar (Melse en Willers, 2004). Een tentatieve schatting van de emissiereductie ten gevolge van het toepassen van chemische wassers in de intensieve veehouderij op landelijk schaal is circa 20 kton. Dit is geschat op basis van de stalemissies van de intensieve veehouderij na uitvoering van de AMvB-huisvesting zonder rekening te houden met mee- of tegenkoppelende effecten van andere maatregelen. Deze maatregel is niet verder beoordeeld op de effectiviteit in depositie en overschrijdingsreductie.

3.4 Provinciaal generiek beleid

Nagegaan is wat het effect van de aanvullende maatregelen is op de overschrijdingen als deze slechts toegepast worden in die provincies waar de natuur het meest onder druk staat: Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Brabant en Limburg. In die provincies wordt een overschrijdingsreductie van rond de 90% berekend van de overschrijdingsreductie die berekend wordt bij toepassing van de aanvullend maatregelen in alle provincies. Aangezien deze provincies grotendeels het landelijk beeld bepalen, kan gesteld worden dat door de maatregelen alleen in die provincies toe te passen al 90% van de overschrijdingsreductie in Nederland wordt gerealiseerd, dat is circa 80 Mmol per jaar.

Het verschil in de maatregelen wordt voornamelijk bepaald door de ureummaatregel, de emissiearme rundveestallen en de aanscherping voor aanwending van mest op bouwland op kleigrond. De aanscherping voor het aanwenden van mest op zandgrond wordt al voornamelijk alleen in de bovenstaande (zand-) provincies uitgevoerd. Het

gevolg van het niet toepassen van de maatregelen in de andere (klei-) provincies leidt tot reducties in de overschrijdingen die 20-40% zijn van die bereikt worden als de maatregelen ook daar genomen zouden worden. De berekende overschrijdingen voor 2010 op basis van bestaand beleid zijn daar echter al beperkt en het beschermingsniveau in die provincies kan al rond de 50-80% liggen.

3.5 Invulling gebiedsgericht ammoniakbeleid

Onder gebiedsgericht ammoniakbeleid wordt in het algemeen verstaan: het lokaal opleggen van beleidsmaatregelen vaak geëffectueerd als het verplaatsen of saneren van bedrijven in de directe omgeving van natuur of het aanbrengen van zones om natuur waarin restricties aan de emissies van bedrijven gesteld worden.

Op een aantal plaatsen in het beleid zijn gebiedsgerichte maatregelen vastgesteld of voorgenomen:

- a) In de Wet Ammoniak en Veehouderij (WAV); dit is vastgesteld beleid. Er loopt nog een discussie in de Tweede Kamer over welke natuur onder de maatregelen van de wet valt en over extra restricties aan IPPC-bedrijven⁴ in een zone tot 1500 m (Brief Tweede Kamer dd. 12-9-2003, Tabel 1).
- b) In de voorgenomen implementatie van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) wordt zoneringsbeleid voorgesteld (Brief Tweede Kamer dd. 12-9-2003, Tabel 1).
- c) In reconstructieplannen worden verplaatsingen en saneringen van bedrijven voorgesteld. Dit vindt plaats in het kader van de Reconstructiewet Concentratiegebieden Intensieve Veehouderij waarin onder andere tot doel is gesteld een kwaliteitsverbetering van milieu en water te bewerkstelligen.

De onder a en b voorgestelde zonering om de natuur in de WAV en de VHR en de restricties daarin voor de landbouw zijn weergegeven in Tabel 1. Inmiddels ligt er een nieuw voorstel door IPO over welke natuur gezoneerd zou moeten worden (zie onder Tabel 1). Dit voorstel is hier verder niet bestudeerd. Met deze zonering wordt voornamelijk tegengegaan dat de landbouw in de buurt van deze gevoelige natuur uitbreidt. Er worden geen verplaatsingen beoogd. Bedrijven krijgen wel te maken met restricties aan de groei van de hoeveelheid toegestane emissie waardoor het economische perspectief van de betrokken bedrijven afneemt. Dit kan op termijn leiden tot bedrijfsbeëindiging of nieuwbouw elders en dus een vermindering van de depositie op natuur vanuit de zone. Met dit beleid wordt dus een afwaartse beweging van landbouw ten opzichte van natuur beoogd. Bedrijfsbeëindiging hangt echter af van ook andere, meer bedrijfsspecifieke, factoren, zoals de bedrijfsresultaten, de leeftijd van de betrokken bedrijfsleider en het hebben van een bedrijfsopvolger. Tabel 2 geeft een inschatting van de huidige financiële situatie van varkens- en pluimveebedrijven. Uit de tabel blijkt dat een groot percentage bedrijven (60-80%) met hokdieren geen goede financiële positie heeft. Grote bedrijven hebben over het algemeen een betere financiële positie dan de kleinere bedrijven. Echter het aandeel bedrijven dat de komende jaren vervangingsinvesteringen niet kan financieren, is ook groter bij grote bedrijven. Uit de informatie uit Tabel 2 lijkt het aannemelijk dat een aanzienlijk deel van de betrokken agrarische bedrijven in de voorgestelde zones op

⁴ Integrated Pollution Prevention and Control. Deze EU-richtlijn geldt onder andere voor bedrijven in de intensieve pluimvee- of varkenshouderij: met meer dan 40.000 plaatsen voor pluimvee; meer dan 2000 plaatsen voor mestvarkens (van meer dan 30 kg); meer dan 750 plaatsen voor zeugen.

termijn zal stoppen met bedrijfsvoering als uitbreiding wordt bemoeilijkt. Dit leidt niet automatisch tot veranderingen in de omvang van de veestapel. In de huidige praktijk worden de rechten tot het houden van de dieren vaak verkocht.

Tabel 1 Zones om VHR-gebieden (en beschemde natuurmonumenten) en overige kwetsbare natuur (WAV-gebieden) zoals voorgesteld in de brief aan de Tweede Kamer 12-9-2003 door Van Geel en Veerman .

Gebied	Kwetsbare delen van VHR-gebieden en van beschermde natuurmonumenten	Overige kwetsbare gebieden ¹
Zone		
0-250 m	“Verbod” op nieuwvestiging en “gecorrigeerd” ² bedrijfsemisatieplafond (eventueel uitzondering lokaal grondgebonden)	“Verbod” op nieuwvestiging en “gecorrigeerd” emissieplafond (met specifieke uitzonderingen)
250–500 m		Nieuwvestiging van IPPC-bedrijven: max. 2.000 kg emissie
500–1500 m	Nieuwe bedrijven: max. 2000 kg Bestaande bedrijven: max. 2000 kg of (indien hoger) huidige emissie (eventueel uitzondering lokaal grondgebonden) (uitzondering via gebiedsplan)	Bestaande IPPC-bedrijven: max. 2000 kg of (indien hoger) huidige emissie (uitzondering via gebiedsplan)
1500 m e.v.	Generiek emissiebeleid. Bedrijven boven 10.000 kg emissie afzonderlijke beoordeling	

1) exclusief opgaande naaldbossen met uitzondering van naaldbossen met hoge actuele natuurwaarden en spontaan ontstane naaldbossen.

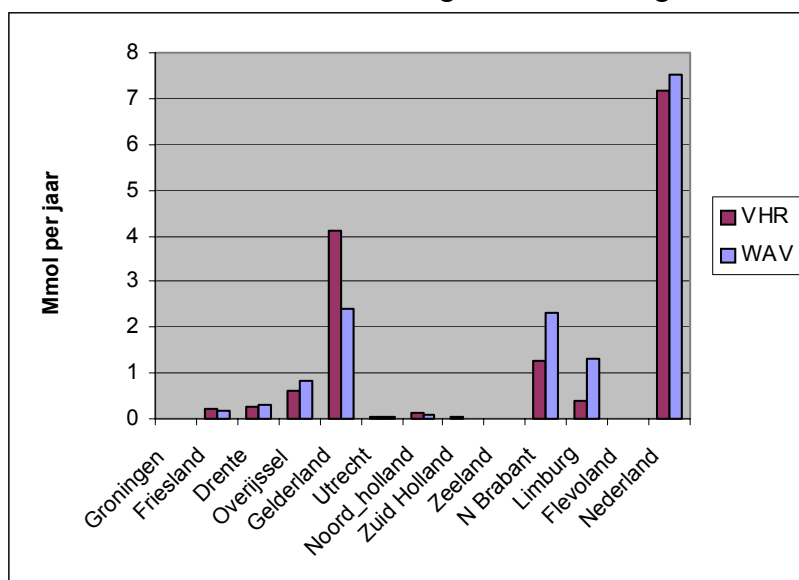
Het Interprovinciaal Overleg (IPO) heeft een proefkaart gepresenteerd met een nieuw voorstel voor zonering rond WAV en VHR-gebieden (www.ipo.nl). De kaart laat zien waar de Habitatrichtlijn-, Vogelrichtlijn- en Natuurbeschermingsgebieden liggen en ook waar welke zogenoemde robuuste natuurgebieden met actuele natuurwaarden, die verzuringgevoelig zijn, worden beschermd door de nieuwe Wet Ammoniak en Veehouderij (WAV). In het IPO-voorstel neemt het areaal natuur waarop de WAV van toepassing is af met 18% door de WAV toe te spitsen op de meest kwetsbare natuur. Kleine en lijnvormige natuurelementen met relatief minder actuele natuurwaarden zouden moeten vervallen. Het aantal bedrijven waarop de WAV dan van toepassing is, ligt 51% lager dan in het huidige wetsvoorstel. Naar schatting blijft op deze wijze ongeveer 313.000 hectare meest kwetsbare natuur beschermd. Hiervan ligt ongeveer 193.700 hectare in begrensde gebieden van de Vogelrichtlijn- en Habitat-richtlijngebieden en Natuurmonumenten. De proefkaart is opgestuurd naar de betrokken ministers en de Tweede Kamer. De Tweede Kamer heeft in een eerste reactie aangegeven de zonering te willen beperken tot onderdelen van Habitatrichtlijngebieden, Natuurbeschermingswetgebieden en die Natuurkernen van het NMP4 die gevoelig zijn voor ammoniak. De overige 23.000 hectares aan natuurgebieden, die de provincies hebben aangewezen als zeer gevoelig voor ammoniak, zouden mogelijk niet voor zonering in aanmerking komen.

2) het emissieplafond ná toepassing van de AMvB-huisvesting

Tabel 2. Prognose van de financiële situatie op varkens- en pluimveebedrijven, 2003. (Bron: LEB 2002, LEI, tabel 12.8 en 12.12; overgenomen uit Van Hinsberg et al., 2003)

bedrijven	Grootte klasse (nge)	% bedrijven vervanging niet financierbaar	% bedrijven met goede financiële positie
Fokvarkens	Totaal	10	30 - 35
	16-100	10	25
	> 100	10	45 - 50
Vleesvarkens	Totaal	15	20 - 25
	16-100	10	20
	> 100	30	25
Leghennen	Totaal	25	40
	16-100	20	20
	> 100	25	65
Vleespluimvee	Totaal	35	25
	16-100	30	20
	> 100	45	40

Het potentiële effect van zonering, verplaatsingen of saneringen is in detail in verscheidene studies gerapporteerd (zie Bijlage I). Hier zullen we alleen aangeven wat de effectiviteit is in het licht van het voorgenomen en vastgestelde beleid.



Figuur 8. Reductie in overschrijding van VHR en WAV-gebieden per provincie.

Het effect van het zoneringsbeleid in de WAV en VHR is moeilijk in te schatten daar dit volledig afhankelijk is van wat de agrariërs in die zones gaan doen en welke groei daarbuiten weer plaatsvindt. Berekeningen laten zien dat de bijdrage van alle bedrijven in een 500 m zone om de natuur in de VHR-gebieden ongeveer 40-50 mol/ha per jaar is oftewel circa 2% van de totale stikstofdepositie (Van Hinsberg et al., 2003). Dit komt overeen met een gesommerde overschrijding over de VHR-gebieden van ruim 7 Mmol per jaar (Figuur 8). NB deze berekeningen zijn op een kleinere schaal uitgevoerd dan de generieke maatregelen (zie Bijlage IV). Een kwart van de lokale bijdrage uit de zones tot 500 meter is afkomstig van bedrijven met voornamelijk hokdieren. Driekwart is afkomstig van bedrijven met voornamelijk graasdieren en overige bedrijven met alleen plantaardige teelten. Wanneer op termijn

alle bedrijven met hokdieren in de zone 0-500 meter zouden stoppen als gevolg van het zoneringsbeleid, dan zou de depositie op de te zoneren natuur in de VHR gemiddeld met circa 10 mol/ha per jaar afnemen. Rond de WAV-gebieden is de depositie ten gevolge van de emissie uit een 250 m zone ook ongeveer 40-50 mol/ha per jaar en komt overeen met een overschrijding van tegen de 8 Mmol per jaar. Evenals bij de VHR-gebieden is ook daar ongeveer een kwart van de bijdrage een gevolg van de hokdieremissies. De even grote effectiviteit ondanks de kleinere zone komt doordat de te zoneren gebieden (habitats) in de VHR al deels een bufferzone hebben door naastgelegen overige EHS.

Er zijn grote regionale en lokale verschillen in de bijdrage van stalemissies uit de zones aan de depositie op natuur. Lokaal kan de depositiereductie oplopen tot enkele honderden tot duizend mol/ha per jaar. In het overgrote deel van de duinen is de bijdrage van stalemissie uit zones rond natuur nihil: hier betekent zoneringsvoorkómen van toekomstige beïnvloeding. In m.n. Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel is de bijdrage van stalemissies uit zones rond natuur op de te zoneren natuur vaak veel groter. Ook bestaat er een grote variatie in de bijdrage van de individuele bedrijven aan de depositie uit de zone. Deze bijdrage is sterk afhankelijk van de emissie van het bedrijf en de afstand en de positie ten opzichte van het natuurgebied. De gemiddelde bijdragen van één bedrijf uit een 250 m zone variëren gemiddeld tussen 1-10 mol/ha per jaar. Extremen van meer dan 1000 mol/ha per jaar komen echter ook voor.

4. Kosteneffectiviteit van de generieke en gebiedsgerichte maatregelen

Het generieke beleid is er op gericht om de emissies te reduceren, het gebiedsgerichte beleid voornamelijk op het terugdringen van de depositie van stallen dicht bij natuur. Bij beide vormen van beleid hebben de maatregelen daarin elk een effectiviteit met betrekking tot het doel namelijk emissie- respectievelijk depositiereductie. De vraag is wat de kosteneffectiviteit van deze maatregelen is in het licht van het centrale doel in Nederland met betrekking tot ammoniak namelijk het reduceren van de overmaat aan stikstof op alle natuur in Nederland. Uiteraard zorgt Nederland met emissiereducties ook voor een vermindering van de depositie op de natuur in het buitenland. Dit is hier niet verder meegenomen. Zoals al eerder aangegeven is, is in internationaal verband het halen van de Europese natuurdoelen gekoppeld aan het halen van de afgesproken emissieplafonds per land.

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de kosten en de kosteneffectiviteit van de maatregelen voor reducties in emissies en overschrijdingen van de kritische waarden voor stikstofdepositie van de Nederlandse natuur.

4.1 Generieke maatregelen

De emissie-, depositie- en overschrijdingreductie en de kosten(effectiviteit) per maatregel staan weergegeven in Tabel 3⁵ en Figuren 9a en b. In Bijlage III is een verantwoording van de kostenschattingen gegeven. De effectiviteit van een maatregel op de overschrijdingsreductie neemt af naarmate er minder overschrijdingen zijn. Dit vertekent het beeld in Tabel 3 iets.

De totale kosten van de maatregelen van het vaststaand beleid (AMvB-huisvesting) zijn 52 miljoen euro per jaar. De aanvullende maatregelen die reeds voorgenomen zijn in het beleid (Brief Tweede Kamer van Van Geel en Veerman, 12 september 2003), aanscherping aanwending dierlijke mest en limitering melkureumgehalte kosten jaarlijks respectievelijk circa 7 miljoen en 24 miljoen euro. De totale kosten van het vaststaand en voorgenomen beleid zijn dan 83 miljoen euro per jaar. De kosten van de emissiearme rundveestallen, zijn 120 miljoen euro per jaar. De kosten van alle maatregelen van het vaststaand en voorgenomen beleid en de aanvullende maatregelen tezamen zijn dus 203 miljoen euro per jaar.

Duidelijk is dat de aanscherpingen van de regels voor aanwending van dierlijke mest op zowel zandgrond als andere grondsoorten veruit de meest kosteneffectieve maatregelen zijn in zowel het bereiken van reducties in emissies als in

⁵ In deze berekeningen is er vanuit gegaan dat het buitenland voor zowel ammoniak als stikstofoxiden de emissies uit de NEC-directive halen en dat Nederland dit voor de NO_x-emissies ook doet. Uit de studie van Beck et al. (2004) is reeds gemeld dat het NO_x-emissie plafond zoals afgesproken in de NEC-directive door Nederland bij bestaand beleid niet gehaald wordt. Het gaat dan om zo'n 10% verdere reductie in de emissies. Het effect hiervan op de depositieniveaus voor Nederland in 2010 is beperkt (zie figuur 1 voor de beperkte bijdrage van de Nederlandse NO_x-bronnen aan de stikstofdepositie in Nederland).

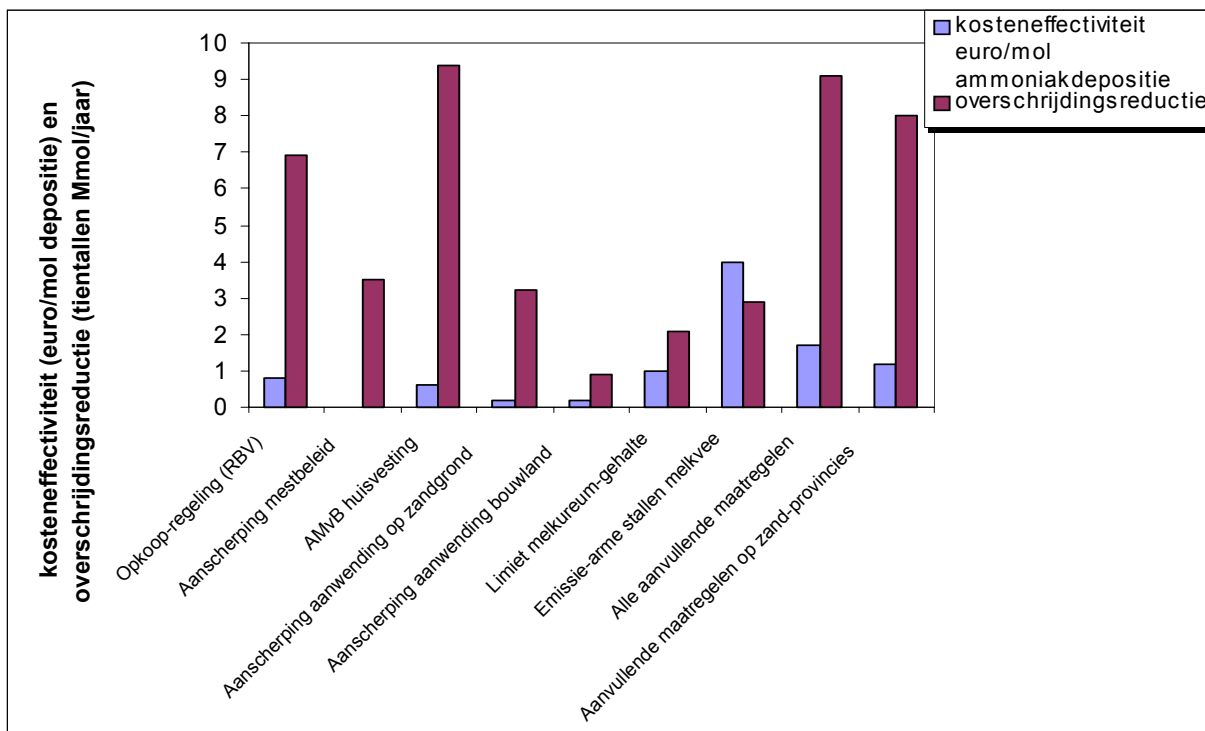
overschrijdingen (Figuren 9a en b). Het potentieel van de maatregel op de overschrijdingsreductie, is vergelijkbaar met of zelfs iets hoger dan die van maatregelen op het ureumgehalte en emissiearme rundveestallen. De opkoopregelingen hebben een vergelijkbare kosteneffectiviteit als de iets duurdere maatregelen zoals AMvB-huisvesting en de maatregel op het ureumgehalte. Het potentieel van de geëffectueerde opkoopregelingen is echter ruim twee keer zo groot als die van elk van de aanvullende maatregelen. De AMvB-huisvesting is qua kosten gemiddeld effectief, echter het potentieel is even groot als alle aanvullende maatregelen bij elkaar. De maatregel van de emissiearme rundveestallen is de duurste maatregel.

Er zijn echter verschillen tussen de effectiviteit van de maatregelen op het reduceren van emissie aan de ene kant en verminderen van overschrijdingen aan de andere kant (Figuren 9a en 9b). De uitbreiding van de aanscherping naar bouwland op alle grondsoorten bijvoorbeeld is effectief in het reduceren van de emissie in met name de kleigebieden maar is minder effectief in de reductie van de overschrijdingen omdat de overschrijdingen meer op zandgrond voorkomen. Maatregelen die betrekking hebben op het reduceren van stalemissies zijn effectiever in de reductie van overschrijdingen per kg ammoniakemissie (Opkoopregeling, AMvB-huisvesting en emissiearme rundveestallen) dan de aanwendingsmaatregel.

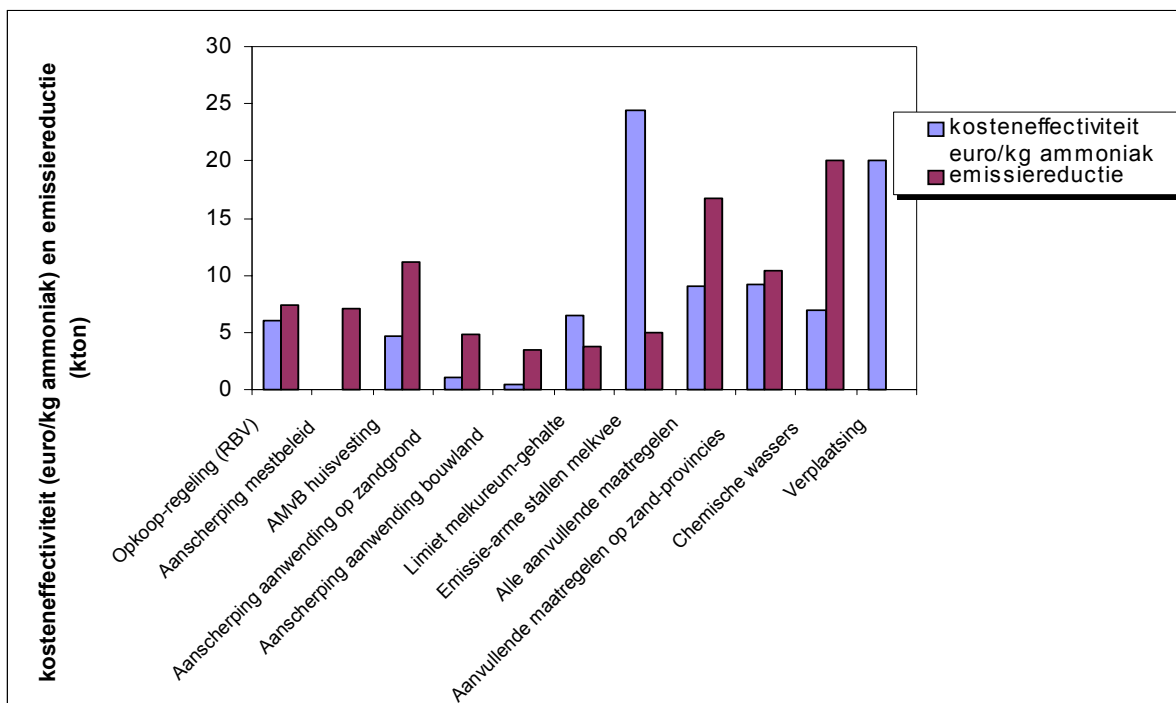
De opkoopregeling is effectief in de reductie van de overschrijdingen per kg ammoniak. Commentaar op deze regeling was dat deze effectiever, gebiedsgerichter, ingezet had kunnen worden. Het blijkt wel dat de maatregel niet ongunstiger is voor wat betreft de overschrijdingsreductie dan de andere generieke maatregelen. Dit komt omdat onder andere relatief veel bedrijven in Brabant en Limburg van de regeling gebruik gemaakt hebben, dit zijn juist de gebieden met grote overschrijdingen.

De effectiviteit van aanvullende generieke maatregelen ingezet in de “zandprovincies” (Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Brabant en Limburg) is hoger dan als deze in heel Nederland plaatsvinden. De kosteneffectiviteit voor de overschrijdingsreductie is 30% gunstiger dan bij een landelijke toepassing van de maatregelen. Circa 90% van de reductie wordt al bereikt door deze maatregelen alleen in die provincies te nemen tegen ruim 60% van de kosten.

De kosteneffectiviteit van chemische wassers wordt geschat op circa 7 euro per kg ammoniakemissie (Melse en Willers, 2004) en ligt daarmee in de buurt van de iets duurdere maatregelen zoals de beperking in het ureumgehalte. Uitgaande van de tentatieve schatting in de emissiereductie van 20 kton, zou dit jaarlijks 140 miljoen euro kosten. Inschatting is dat de effectiviteit van de chemische wassers in de reductie van de overschrijdingen ongeveer overeenkomt met die van de AMvB huisvestingsmaatregel. Dit betekent dat het potentieel in overschrijdingsreducties zeer groot is.



Figuur 9a. Kosteneffectiviteit en emissiereductie van ammoniakmaatregelen, opkoopregelingen en mestbeleid. Ter vergelijking zijn hier ook de cijfers van chemische wassers en van individuele verplaatsingen uit paragraaf 4.2 weergegeven.



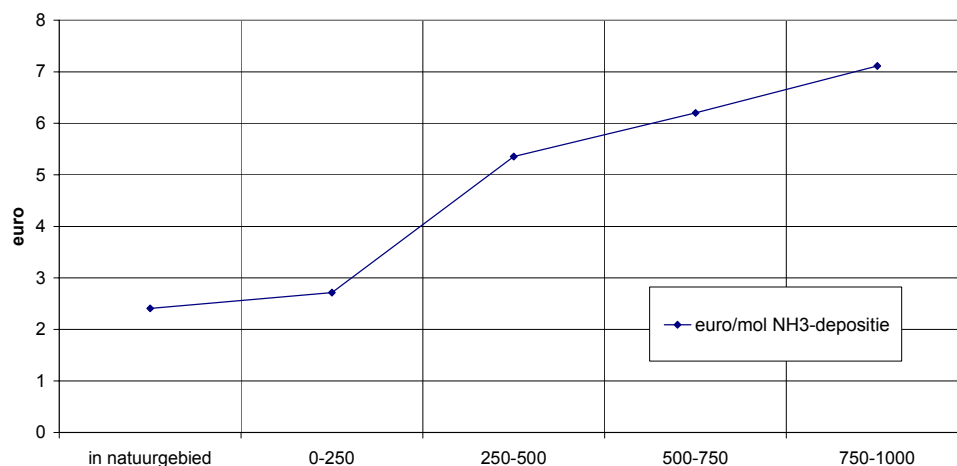
Figuur 9b. Kosteneffectiviteit en overschrijdingsreductie van ammoniakmaatregelen, opkoopregelingen en mestbeleid.

4.2 Gebiedsgerichte maatregelen

De kosten van gebiedsgerichtbeleid zijn hier geïnterpreteerd als de kosten die gemaakt moeten worden bij verplaatsingen van stallen. We hebben verder verondersteld dat zoneringsbeleid rond VHR en WAV de overheid en ondernemers geen geld kost. Het emissieplafond in de zones moet immers met reeds bestaande generieke regelgeving bereikt worden (AMvB).

Wanneer de overheid de agrarische ondernemer voor het verplaatsen van stallen financieel compenseert, zoals is afgesproken in het zogenaamde Krokusaccord (“Bestuurlijke afspraken reconstructie”), dan kost het verplaatsen van stallen voor de overheid gemiddeld 213 duizend euro per bedrijf, dit komt neer op circa 20 euro per kg geëmitteerde ammoniak (zie Bijlage II). Het verminderen van de depositie op gevoelige natuur kost dan tussen 2,5 en 7 euro/mol depositie⁶ (Figuur 10). Voor de eerste 500 m is dat ongeveer 2-5 euro/mol. Worden bedrijven verplaatst op grotere afstand (2750–3000 m) van een gevoelig gebied dan lopen de kosten op tot circa 30 euro per mol ammoniakdepositie. Zoals eerder aangehaald, neemt de kosteneffectiviteit af wanneer de afstand van de bron tot het gevoelige gebied toeneemt. De effectiviteit op de depositie of overschrijdingsreductie zijn bepaald op basis van depositieberekeningen waarbij gebruik gemaakt is van de exacte stallocaties ten opzichte van de natuurgebieden. Dit is uitgevoerd voor 20 Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (Alterra/TNO, 2003).

Kosteneffectiviteit verplaatsen van stallen (depositie)



Figuur 10. Kosteneffectiviteit (kosten per jaar) voor het verplaatsen van stallen in relatie tot afstand (in meters) van bron tot natuurgebied. Kosten zijn berekend op basis van gegevens voor 20 Vogel- en Habitatrichtlijngebieden. Bron: Alterra/TNO, 2003.

De kosten die het verplaatsen van stallen met zich meebrengt, variëren sterk per bedrijf (verschillen in grootte, ouderdom, vervangingskosten per dierplek). Het gemiddelde bedrag van 213 duizend euro zijn de kosten voor de overheid, uitgaande van het Krokusaccord. Zou de overheid de kosten vergoeden op basis van een volledig nieuw bedrijf (dus 100% vervangingswaarde) dan bedragen de totale

⁶ uitgedrukt in vermeden molen depositie op het natuurgebied. Dit komt dus overeen met een reductie in de gesommeerde overschrijding indien het natuurgebied een overschrijding kent.

kosten 446 duizend euro per bedrijf. Dit komt goed overeen met de kosten zoals die in de pilot Gemert-Bakel (reconstructie) wordt aangehouden (een miljoen gulden, 453 duizend euro). Ook ervaringscijfers van de Ontwikkelingsmaatschappij Intensieve Veehouderij zijn in lijn met deze bedragen (gemiddeld totaal per bedrijf 472 duizend euro).

Om een idee te krijgen van de omvang van de kosten als verplaatsing op grotere schaal toegepast wordt, is een schatting gemaakt van wat het zou kosten indien rond de VHR en WAV-gebieden bedrijven verplaatst zouden worden (met zonering zoals voorgesteld in Brief Tweede Kamer 12-9-2003, Tabel 1). Het aantal graasdier- en hokdierbedrijven uit de zone van 500 m om de VHR gebieden en 250 m om de WAV-gebieden bedraagt respectievelijk 2340 en 7330 (Van Hinsberg et al., 2003). Uitgaande van de vervangingswaarden zou dit de overheid respectievelijk 819 miljoen en 2,3 miljard kosten voor de zonering rond VHR en WAV respectievelijk. Uitgaande van een afschrijvingstermijn van 12,5 jaar bedraagt dit op jaarbasis 50, respectievelijk 140 miljoen euro. Als alle bedrijven in de zones zouden stoppen, wordt een depositiereductie bereikt van 40-50 mol/ha per jaar (Van Hinsberg et al., 2003) en een reductie in de overschrijdingen van 7 en 8 Mmol per jaar voor respectievelijk VHR en WAV-gebieden. Daarbij wordt er van uitgegaan dat de emissiehoeveelheid niet afneemt en dus alleen het lokale deel van de beïnvloeding wordt weggenomen.

De kosteneffectiviteit voor de zonering rond de VHR gebieden en de WAV gebieden is respectievelijk ongeveer 7 en 17 euro/mol depositie. De variatie van de effectiviteit onder de gebieden en zeker locaties daarbinnen is echter groot. Een deel van de depositiereductie wordt door inplaatsing elders weer teniet gedaan. Dit effect is in deze berekeningen niet meegenomen, omdat niet duidelijk is waar de bedrijven naartoe worden verplaatst. Dit levert bij kleinere versnipperde natuurgebieden geen grote afwijking op van de situatie wanneer de depositie van de herplaatste emissie meegenomen wordt in de berekening. Bij grotere gebieden, zoals de Veluwe, daarentegen, blijft na verplaatsing toch het merendeel van de ammoniak op het gebied terecht komen. Dit maakt dat de (kosten-) effectiviteitsberekening uit Tabel 3 voor grotere natuurgebieden een te gunstig beeld laten zien.

De kosteneffectiviteit van een verplaatsingsmaatregel bij versnipperde natuur kan aanmerkelijk gunstiger liggen in het geval van lokale knelpunten. Daarom moet de kosteneffectiviteit van bedrijfsverplaatsing altijd per situatie worden bekeken. Bij de hier beschouwde VHR gebieden komen situaties voor waarbij de kosteneffectiviteit van individuele bedrijfsverplaatsingen geraamd wordt op enkele tienden euro/mol depositie.

Bij sanering is de effectiviteit in depositiereductie veel groter omdat daadwerkelijk emissie verwijderd wordt (zoals bij de Opkoopregelingen). De kosteneffectiviteit bij saneringen varieert ook aanzienlijk onder de gebieden: van enkele tot tientallen euro/mol depositie. Met name zones om grote gebieden zoals de Veluwe hebben een kosteneffectiviteit die gunstiger is dan die gemiddeld voor de VHR gebieden berekend is. Dit komt doordat bij grote gebieden veel van de geëmitteerde ammoniak uiteindelijk weer op het natuurgebied terecht komt. Het verschil in kosteneffectiviteit van saneringen uit de 0-500 m zone tussen de gehele VHR (7 euro/mol depositie) en de 20 VHR voorbeeldgebieden (2-5 euro/mol depositie) ligt erin dat de Veluwe in deze 20 gebieden meegenomen is en door haar grootte beeldbepalend is.

Het beeld van de kosteneffectiviteit van verplaatsing verandert drastisch als de reductie in de depositie in mol/ha per jaar als indicator beschouwd wordt. De reductie in mol/ha per ha is voor grote gebieden in het algemeen kleiner dan voor kleine gebieden (paragraaf 3.5, Bijlage I). Dit betekent dat voor het verlagen van de gemiddelde depositie van natuurgebieden de kosteneffectiviteit rond kleine gebieden juist gunstiger is omdat minder bedrijven verplaatst hoeven te worden.

Tabel 3. (Kosten-) Effectiviteit van vastgesteld, voorgenomen beleid en aanvullende maatregelen op emissie, depositie en gesommeerde overschrijding van de kritische stikstofdeposities voor natuur (zie voor een toelichting en uitgangspunten voor de berekening van de kosteneffectiviteit bijlage II en III).

Scenario	Vastgesteld en voorgenomen beleid			Aanvullende maatregelen					Mogelijk Pro- vinciaal beleid	Zonering
	Opkoop- regeling (RBV)	Aanscher- ping MINAS	AMvB huisvesting	Aanscherping aanwending gras/bouwland op zandgrond	Aanscherping aanwending bouwland op overige grondsoorten	Limiet melkureum- gehalte	Emissie- arme stallen melkvee	Totaal alle aanvullende maatregelen ⁶	Toepassing aanvullende maatregelen op zand-provincies ⁶	Verplaatsing- en uit zones om VHR/WAV ⁴
Emissiereductie (kton)	7,4	7,1	11,2	4,8	3,4	3,7	4,9	16,8	10,4	nihil
Kosten (mln euro) Jaarlijks	27- 64 ¹	0	52 ²	5,3	1,4	24 (2-40) ⁵	120	151	96	50/140
Depositie-reductie (mol/ha per jaar)	55	34	83	28	10	21	35	94	70	45
Beschermingsgraad % ³ (toename t.o.v. 2000)	30 (11)	32 (13)	35 (16)	37 (18)	38 (19)	40 (21)	44 (25)	44	43 (24)	-
Overschrijdings- reductie Mmol/jr ³)	69	35	94	32	9	21	29	91	80	7/8
Kosteneffectiviteit: emissiereductie (Mln euro/kton = euro/kg)	3,6 – 8,7	-	5	0,9	0,4	6 (0,5-11)	25	9,0	9,2	∞
Kosteneffectiviteit: overschrijdings- reductie (euro per mol/jr)	0,4 – 1,2	-	0,6	0,2	0,2	1 (0,1-2)	4	1,7	1,2	7/17

- Opkoopregeling is opgezet om fosfaatrechten op te kopen en niet om de ammoniakemissie te verminderen. Bedragen zijn als een indicatie opgenomen indien de opkoopregelingen slechts voor het reduceren van ammoniakemissie gebruikt zouden zijn geweest. Het lage bedrag geeft weer de opkoopregelingen zonder 'sloopregeling', het hoge bedrag de opkoopregelingen inclusief kosten voor de daarvan in verlengde liggende sloopregeling.
- Oplopend van 14 mln in recente jaren tot 52 miljoen euro in 2010.
- Beschermingsgraad en overschrijdingsreductie per kolom geeft de bescherming en de overschrijdingsreductie weer als de maatregel genomen is én alle maatregelen in de voorgaande kolommen, met uitzondering van de verplaatsingsmaatregel. De effectiviteit van de maatregelen nemen af bij afnemende overschrijdingen. De effectiviteit van de maatregelen verandert enigzins als de volgorde verwisseld wordt. De berekeningswijze van de overschrijdingen op Nederlandse schaal zijn op een schaal van 1x1 km uitgevoerd. Dit leidt tot een overschatting van de overschrijdingsreducties. Zie Bijlage IV.
- Schatting als alle bedrijven uit een zone van 500 m om de VHR-gebieden en 250 m om WAV-gebieden verwijderd zouden worden en niet meer herplaatst.
- Onzekerheden in kostenschattingen van deze maatregel zijn zeer groot. Range is voornamelijk het gevolg van de onzekerheid in kosten van de maatregel op klei en veengebied. Op zandgebied is de kostenraming nauwkeuriger en bedraagt 4-6 mln euro waarmee 1,7 kton emissiereductie bereikt wordt. Kosteneffectiviteit is dan 2-3 euro per vermeden kg ammoniakemissie.
- Voor een vergelijking tussen de nationale en provinciale aanvullende maatregelen is hier een hoger detail in de effectiviteitsberekeningen weergegeven.

5. Vergelijking van de maatregelen

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 en 4 zijn de effectiviteit en de kosten van de maatregelen onderzocht. In paragraaf 5.2 zullen we een vergelijking geven tussen de generieke en de gebiedsgerichte maatregelen. De totale belasting van de natuur aan stikstof is ook een gevolg van de depositie van stikstofoxiden. Een vergelijking van de (kosten)effectiviteit van de maatregelen op de reductie van stikstofoxide-emissies en de ammoniakmaatregelen wordt gegeven in paragraaf 5.3.

5.2 Generieke versus gebiedsgerichte maatregelen

De kosteneffectiviteit van het verplaatsen van bedrijven op grote schaal, bijvoorbeeld rond alle WAV-gebieden, is aanzienlijk ongunstiger dan de duurste generieke maatregelen zoals emissiearme rundveestallen (Tabel 3). Voor verplaatsing uit zones rond de VHR ligt de kosteneffectiviteit gunstiger en in de buurt van de maatregel van emissiearme rundveestallen. Voor enkele gebieden ligt de kosteneffectiviteit aanzienlijk gunstiger dan het gemiddelde. Dit zijn gebieden waar enkele bedrijven een relatief grote bijdrage aan de depositie hebben. De kosteneffectiviteit kan dan in de buurt liggen van de generieke maatregelen zoals de maatregel op melkureumgehalte. Het potentieel van de zonering is echter beperkt omdat alleen voor het betreffende gebied de depositie wordt verminderd. Verder wordt de kosteneffectiviteit en het potentieel van de overschrijdingsreductie overschat omdat de depositie veroorzaakt door het herplaatste bedrijf niet meegenomen is in de berekeningen. De verplaatsingsmaatregel is ineffectief bij het reduceren van ammoniakemissies en draagt dus niet bij in het reduceren van de ammoniakdeken over Nederland.

De kosteneffectiviteit van verplaatsingen kan in individuele gevallen aanzienlijk lager zijn dan bij “collectieve” verplaatsing en in de buurt komen van de goedkoopste generieke maatregelen zoals aanscherping van aanwending dierlijke mest, enkele tienden euro per gereduceerde mol overschrijding.

Verplaatsingen zouden tegen de kosteneffectiviteit van de generieke maatregelen gelegd kunnen worden om te beoordelen of een verplaatsing vanuit ammoniakoogpunt opportuun is. Een arbitraire maat zou bijvoorbeeld kunnen zijn 1 euro/mol (gereduceerde) depositie, dit is de kosteneffectiviteit van de iets duurere generieke maatregelen. Als een verplaatsing in de buurt ligt van de 1 euro/mol depositie of lager, dan is een verplaatsing voor wat betreft de kosten en het beoogde effect gunstig.

In het algemeen is de kosteneffectiviteit van verplaatsingen aanzienlijk ongunstiger dan die van chemische wassers (Figuur 9a). Daarnaast wordt door chemische wassers ook emissie daadwerkelijk verwijderd en draagt daarmee wel bij tot verlaging van de depositiedeken over Nederland.

In het algemeen kan gesteld worden dat bij de huidige depositieniveaus de generieke maatregelen ter bescherming van de natuur in Nederland het grootste effect geven tegen de laagste kosten. Het verplaatsen van bedrijven kan wel kosteneffectief zijn in het geval van lokale knelpunten. Met generieke zonering wordt wel voorkomen dat de situatie rond de gezoneerde natuurgebieden niet verslechterd tengevolge van een eventuele toename van de

emissies uit de zone. Zonering is dus een zeer kosteneffectieve manier om eventuele toekomstige knelpunten te voorkómen.

Het is de bedoeling van de NEC-richtlijn dat de emissie van verzurende en vermistende stoffen, zowel uit de landbouw als uit andere bronnen ook na 2010 nog verder wordt teruggebracht. Dit moet zowel in Nederland als in de ons omringende landen gebeuren. Op dit moment starten de onderhandelingen voor de NEC-plafonds voor 2020. Hierdoor neemt de deken van achtergrondsdepositie af, waardoor de relatieve bijdrage van lokale bronnen stijgt. Deze lokale bronnen kunnen dan de oorzaak zijn dat de kritische depositiewaarde voor een dichtbij gelegen gebied nog steeds wordt overschreden. Het nut van verplaatsingen en het voorkómen van nieuwvestigingen van stallen dichtbij natuurgebieden moet dan ook in dat licht worden gezien.

5.3 Vergelijking kosten NO_x-maatregelen

In de door het RIVM/MNP uitgevoerde “Beoordeling van de Uitvoeringsnotitie Emissieplafonds verzuring en grootschalige luchtverontreiniging 2003” worden de totale kosten voor de NO_x-emissiereducties met maatregelen van bestaand beleid en aanvullende maatregelen geraamd op 65-70 miljoen euro per jaar (Beck et al., 2004). De NO_x-emissies blijven daarmee nog boven het plafond van de NEC-richtlijn. Uitgaande van het vaststaand ammoniakbeleid plus voorgenomen aanscherping van de aanwending van dierlijke mest en beperking van het melkureumgehalte komen de kosten voor de ammoniakemissiereductie op circa 83 miljoen euro per jaar. Hiermee wordt voor ammoniak de NEC-richtlijn waarschijnlijk gehaald. Globaal liggen de kosten van deze maatregelen voor ammoniak en stikstofoxiden dus bij elkaar in de buurt. Echter de effectiviteit in de reductie van de depositie van NO_x in Nederland is beperkter aangezien relatief veel van de NO_x naar het buitenland getransporteerd wordt. De kosteneffectiviteit van de NO_x-maatregelen voor wat betreft het reduceren van depositie in Nederland is zo'n 80% ongunstiger dan die van de ammoniakmaatregelen in het bestaand en voorgenomen beleid. Daarmee zitten deze NO_x-maatregelen qua kosteneffectiviteit in de buurt van de veevoermaatregel (op limitering van het melkureumgehalte) maar gunstiger dan de emissiearme melkveestallen. Echter met de NO_x emissiereducties worden ook andere effecten tegengegaan met betrekking tot de volksgezondheid: hoge NO_x en ozonconcentraties. Bovendien wordt de export van NO_x naar het buitenland gereduceerd en daarmee een bijdrage geleverd aan het halen van milieudoelstellingen op Europees niveau.

6. Opties voor aanvullend ammoniakbeleid

Het ammoniakbeleid inclusief de aanvullende generieke en gebiedsgerichte maatregelen is niet voldoende om het doel van de duurzame bescherming van de natuur (95% beschermingsniveau) tegen een overmaat aan stikstof zoals geformuleerd in het NMP4 en Vaste waarden, nieuwe normen (VROM, 2002) te halen. Het duurzame emissieniveau ligt rond de 30-55 kton. Hierbij is verondersteld dat ook het buitenland verdergaande maatregelen neemt dan die alleen nodig zijn voor het halen van de 2010 NEC doelen. Het gestelde tussendoel van de ammoniakemissies in het NMP4 van 100 kton wordt met het huidige en voorgenomen beleid ook niet gehaald. De vraag is hoe en met welke maatregelen de landbouw naar het duurzame emissieniveau of lager depositieniveau kan komen.

Met een aantal technologische maatregelen zijn de ammoniakemissies verder te reduceren. In de rundveehouderij zijn de technologische maatregelen op het gebied van huisvesting minder kosteneffectief zeker als er vanuit gegaan wordt dat koeien in de wei moeten blijven. Echter de rundveehouderij is een grote bron van ammoniak waar emissiearme toediening van de mest en voedingsmaatregelen de belangrijkste mogelijkheden zijn om de ammoniakemissie te reduceren. Technologische maatregelen zullen eerder effectief toegepast kunnen worden in de intensieve varkens- en pluimveehouderij. Zoals aangegeven in hoofdstuk 3 en 4 zijn middels gaswassers in principe hoge reducties in de emissies (ongeveer 70-95%) te verkrijgen. Als de intensieve veehouderij geheel over zou gaan op chemische wassers dan zou de ammoniakemissie na toepassing van de AMvB-huisvesting dalen met ruim 20 kton. Bij het vaststaand en voorgenomen beleid zouden de emissies uitkomen op circa 90 kton (75 kton landbouw). De effectiviteit van de maatregel met betrekking tot de reductie in depositie ligt naar schatting ongeveer in de buurt van de AMvB-huisvestingsmaatregel. Dus een gemiddelde kosteneffectieve maatregel met een hoog potentieel.

Ook met verdergaande maatregelen in de intensieve veehouderij liggen de ammoniakemissies dus nog aanzienlijk boven de NMP4-lange termijn doelstellingen. Zonder de intensieve veehouderij en met alle aanvullende maatregelen uit Tabel 3 zou de ammoniakemissie in Nederland nog ongeveer 65 kton zijn. Dit zijn dan de emissies voornamelijk ten gevolge van de rundveehouderij. Hoewel dit nog geen “duurzaam” emissieniveau is, zoals geformuleerd in het NMP4, zal dan de mate waarin de kritische depositieniveaus (met name in zandgebieden) worden overschreden, aanzienlijk zijn afgenomen.

7. Onzekerheden

In de gehele studie van ammoniakemissies, maatregelen, kosten, deposities en overschrijdingen zijn onzekerheden aanwezig. We geven hier een kort overzicht van de onzekerheden in het licht van de uitspraken en conclusies op basis van de studie.

7.1 Onzekerheden in de ammoniakemissies

De onzekerheden in de ammoniakemissies vallen uiteen in:

- a) onzekerheden in de emissieinventarisatie en -factoren: deze wordt geschat op circa 20% en geeft een marge om de beste schatting weer (MB2004),
- b) onzekerheden in emissies als gevolg van het ammoniakgat: de gemeten ammoniakconcentraties worden met 30% onderschat door berekeningen op basis van de geschatte emissies. Het gat wordt deels veroorzaakt door een onderschatting van de emissies en deels door een grote onzekerheid in de depositiebeschrijving in het rekenmodel OPS,
- c) onzekerheden in de prognoses van landbouwontwikkeling in 2010,
- d) onzekerheden in het beleidsproces.

Op basis van de onzekerheden onder a en c is de bandbreedte van de raming voor 2010 van 121 miljoen kg geschat op 101-153 miljoen kg (Beck et al., 2004). Hierbij is dus geen rekening gehouden met het ammoniakgat. Dit betekent dat tegenvallende emissieramingen ten gevolge van bijstelling van emissiefactoren of onvoorziene emissieposten (zoals hobbydieren) niet meegenomen zijn.

Ad d) De AMvB-huisvesting is een essentiële maatregel in de verdere reductie van de ammoniakemissies en daarmee belangrijk voor het halen van het ammoniakplafond in 2010. De afspraken die nu met de landbouwsector gemaakt zijn over een vertraging van de invoering van de AMvB voor een deel van de boeren houdt een risico in dat tegen 2010 de verwachte reductie niet gehaald wordt. Ook het intrekken van een verdere aanscherping van de toepassingsregels voor grasland op zandgrond in 2004 houdt een risico in dat de emissies weer stijgen omdat boeren weer goedkopere maar minder effectieve technieken gaan gebruiken.

In het referentiescenario (Hoogeveen et al., 2003) is ervan uitgegaan dat de MINAS-normen tussen 2000 en 2004 worden aangescherpt. Het effect hiervan op de nationale ammoniakemissie is een verlaging circa 7 mln kg ammoniak. Dit effect wordt deels veroorzaakt door een lagere excretie in de melkveehouderij, deels door een lagere emissie uit de varkens- en pluimveehouderij (minder afzetmogelijkheden dierlijke mest) en een lagere emissie uit kunstmeststikstof door minder gebruik hiervan. Het effect van het nieuwe mestbeleid vanaf 2006 op de ammoniakemissie ten opzichte van de MINAS-2004 normen is nog niet duidelijk te geven omdat het nieuwe mestbeleid nog niet in voldoende detail bekend is. Het gaat daarbij om de excretienormen, de gewasnormen en de mogelijkheden voor boeren om gemotiveerd af te wijken van de forfaitaire normen.

De verwachting is (MNP-RIVM, 2004) dat het nieuwe beleid een extra krimp in de veehouderij noodzakelijk maakt, ter grootte van 4 tot 14 mln kg fosfaat. Dit komt overeen met een reductie van circa 3 tot 9 mln kg ammoniak. De onzekerheid is echter groot. Indien veel melkveehouders echter op grond van een lager ureumgetal een lager excretieforfait

kunnen hanteren, dan is de noodzaak tot krimp minder. Dit betekent echter tevens dat het effect op de ammoniakemissie van voermaatregelen in de melkveehouderij grotendeels teniet zal worden gedaan doordat er meer vee kan worden gehouden.

Verder is ook het effect van het nieuwe mestbeleid op het nationale kunstmestgebruik nog onvoldoende te kwantificeren, waardoor ook het effect op ammoniakemissie nog niet voldoende te berekenen valt.

7.2 Onzekerheden in de ammoniakdepositie en in de overschrijdingsberekeningen

De onzekerheden in de ammoniakdepositie vallen ruwweg uiteen in:

- a) onzekerheden in de ammoniakemissies zoals in 7.1 besproken. Onzekerheden in de ammoniakemissie worden praktisch één op één doorvertaald in de depositieberekeningen;
- b) onzekerheden in de modelberekeningen van transport en depositie van ammoniak. Afgezien van de onzekerheden in de emissies wordt de onzekerheid in de depositie op de natuur in Nederland als geheel geschat op circa 20%. Voor een specifiek ecosysteem is deze onzekerheid vele malen groter en ligt rond de 100%. Dit komt voornamelijk door de grote onzekerheden in het droge depositieproces van ammoniak. Deze onzekerheid is dominant over alle andere onzekerheden ook die ten gevolge van de ruimtelijke schaal waarop de berekeningen uitgevoerd zijn.

De totale onzekerheid in de depositie is de resultante van de onzekerheden onder a en b. Voor de Nederlandse natuur als totaal ligt dit op ruim 30%, voor specifieke ecosystemen op ruim 100%.

De depositieberekeningen in de Milieubalans en Natuurbalans worden weergegeven met een bandbreedte waarin de ondergrens de depositieberekening weergeeft en de bovengrens de berekening die geschaald is met de verhouding tussen gemeten en berekende ammoniakconcentratie (of met andere woorden gecorrigeerd is voor het ammoniakgat van circa 30%). Met deze schaling wordt in feite het gehele ammoniakgat toegeschreven aan een onderschatting van de emissies (zoals genoemd onder 7.1 b).

In de depositieberekeningen voor de milieuverkenning (MV5) en de van de emissieplafonds afgeleide depositiedoelen uit het NMP4 zijn niet geschaald voor het ammoniakgat. Belangrijkste argumenten zijn dat a) niet exact bekend is waar het verschil aan te wijten is en b) er dus geen prognose te geven is hoe dit ammoniakgat zich ontwikkelt richting 2010 en verder. Ook in deze studie zijn de depositieberekeningen niet geschaald voor het ammoniakgat. Dit maakt dat de overschrijdingen een onderschatting en de beschermingsgraden een overschatting zijn.

Onzekerheden in de verplaatsings- of zoneringsberekeningen worden gedomineerd door de onzekerheden in de informatie op de ruimtelijke schaal waarop de berekeningen uitgevoerd zijn. Op een grovere schaal worden emissies uitgesmeerd en is het effect van een verplaatsing op een schaal kleiner dan de berekeningsschaal niet zichtbaar. Bij elke schaalverfijning met daarbij een verfijning van de invoerinformatie (stallocalatie, emissiehoeveelheid) wordt een verbetering van de berekening bereikt (Van Pul et al., 2004).

Voor het effect van de generieke maatregelen is gerekend op een ruimtelijke schaal van 2x2 km omdat daarbij meer naar de effecten op de grootschaligere achtergrondsdepositie wordt gekeken. Voor de berekening van het effect van zonerings op 250 en 500 m schaal in het geval van de VHR en WAV-gebieden in het kader van de Quick-scan is op een schaal van 250x250

m gerekend. Voor een controle van deze berekeningen (en voor een analyse van de kostenramingen) voor 20 VHR-gebieden is door TNO met de exacte stallocaties gerekend waarbij de onzekerheid ten gevolge van de ruimtelijke schaal minimaal is. Het bleek dat de resultaten van de relatief grove methode zoals gehanteerd in de Quick scan redelijk goed overeenkomen met de door TNO berekende depositiereductie: een onderschatting van de depositiereductie van circa 20%. De deposities en overschrijdingen zoals weergegeven in Tabel 3 zijn hiervoor gecorrigeerd.

Dit wil overigens nog niet zeggen dat daarmee de berekeningen van de depositiereductie een nauwkeurigheid van 20% hebben. Zowel in de Alterra/TNO berekeningen als die in de Quick scan wordt de onzekerheid in berekening van de depositie gedomineerd door de onzekerheid in de droge depositie van ammoniak; geschat op 100%.

De overschrijdingen van de Nederlandse natuur zijn berekend op een schaal van 1x1 km zoals dit ook gebeurt voor de Milieu- en Natuurbalansen. Dit leidt echter tot een overschatting van de overschrijdingen omdat een groot deel van de natuurarealen aanzienlijk kleiner is dan 1x1 km of 100 ha. Hiervoor is niet gecorrigeerd. (zie Bijlage IV).

7.3 Onzekerheden kritische waarden

In het gebruik van de kritische depositie waarden zijn de onzekerheid in de waarde zelf en de ernst van een overschrijding van de waarde, belangrijk. Daarbij spelen twee aspecten namelijk wetenschappelijke onzekerheid en maatschappelijke onzekerheid, waarmee bedoeld wordt:

1. Hoe wetenschappelijk zeker zijn de uitspraken over kritische depositieniveaus en de te verwachten effecten bij overschrijding van deze niveaus? Onderdeel hiervan is de wetenschappelijke betrouwbaarheid in de relatie tussen dosis en effect.
2. Hoe maatschappelijk en beleidsrelevant is een bepaald effect? Welk (maatschappelijk) belang wordt er bijvoorbeeld gehecht aan eventueel optredende veranderingen in de vegetatiesamenstelling of bodemkwaliteit? Relevantie kan hierbij gerelateerd zijn aan zowel ernst, schade, risico's, kosten van potentiële effecten als ook aan (inter)nationale afspraken met betrekking tot de normstelling en handhaving.

Ad 1. De kritische niveaus zijn doorgaans bepaald op basis van een combinatie van modelberekeningen en meetgegevens en beide kennen onzekerheden. De kritische depositie voor bescherming van natuurwaarde is stringenter dan de kritische deposities voor bescherming van houtgroei en grondwaterkwaliteit. Het onderzoek naar onzekerheid spitst zich derhalve met name toe op het in beeld brengen van de onzekerheid in de kritische deposities voor natuurwaarde. De gemiddelde kritische stikstofdepositie voor bescherming van natuurwaarde in Nederland is robuust te noemen; berekening met behulp van zowel meetgegevens als modelberekeningen laten zien dat voor de meeste ecosystemen de kritische deposities liggen tussen circa 700 en 2100 mol N/ha/jr met een gemiddelde van 1200-1500 mol N/ha/jr (Van Hinsberg et al., 2003; Van Dobben et al., 2004). De gemiddelde onzekerheden veroorzaakt door variatie in modelparameters voor bijvoorbeeld bodem en hydrologie is beperkt (kleiner dan 100 mol N/ha/jr), hoewel deze voor sommige ecosystemen oploopt tot 700 mol N/ha/jr. Uitspraken op het niveau van afzonderlijke ecosysteemtypen wordt daarnaast mede bemoeilijkt doordat niet voor alle ecosystemen meetgegevens en modelgegevens eenzelfde kritische depositie indiceren. In de huidige nationale kritische depositiekaart wordt derhalve gebruik gemaakt van beide gegevens (Albers et al., 2001). De onzekerheid veroorzaakt door met name lokale variatie op perceelsniveau, in met name voedselrijkdom van de bodem, is gemiddeld circa 700-1400 mol N/ha/jr, hetgeen uitspraken

op het niveau van afzonderlijke locaties zonder extra metingen bemoeilijkt. Voor kritische deposities voor potentieel zuur is minder kwantitatieve informatie aanwezig over de mate van onzekerheid. Kritische depositieniveaus voor bescherming van natuurwaarde en voor bescherming van bodemkwaliteit, bepaald met onderling onafhankelijke methoden, zijn op nationaal niveau goed vergelijkbaar, zodat de algemene betrouwbaarheid op dit niveau ook als goed wordt geschat (Albers et al., 2001).

Ad 2. Naast wetenschappelijke onzekerheid speelt ook een maatschappelijke getinte onzekerheid. De kritische depositieniveaus voor natuurwaarde zijn gerelateerd aan de natuurdoel(typ)en die de (rijks)overheid nastreeft. Onduidelijk is echter in hoeverre een *no effect level*, zoals de kritische depositie, daadwerkelijk maatschappelijk nagestreefd wordt. Analyses laten zien dat het toelaten van een bepaalde mate van gebrek aan bescherming kan resulteren in een aanzienlijke verhoging van de toelaatbare depositie (Albers et al., 2000), niet alle soorten of ecosystemen hebben immers eenzelfde gevoeligheid.

7.4 Onzekerheden in de kosten

Economische brongegevens (investeringen e.d. (bijvoorbeeld uit KWIN-Veehouderij)) gaan niet vergezeld met een inschatting van de onzekerheid. Onder andere hierdoor is het over het algemeen moeilijk om een inschatting te geven van de onzekerheid binnen de kosteninschattingen. Als er echter sprake is van een bepaald budget dat door het Rijk ter beschikking wordt gesteld, zoals bij opkoopregelingen, dan is de onzekerheid binnen de kosten echter klein. De onzekerheid in de kosten van de ureummaatregel is daarentegen groot omdat onduidelijk is hoe de maatregel in de praktijk uitgevoerd gaat worden. Een eerste inschatting van de onzekerheid voor de vaststelling van de kosten voor deze maatregel komt op circa 50%.

De onzekerheden in de verplaatsingsmaatregel zijn redelijk nauwkeurig in te schatten en worden ook bevestigd door ramingen uit de praktijk. De onzekerheid in de kosten zoals toegepast in de studie voor mogelijke verplaatsingen bij VHR en WAV gebieden wordt geschat op 20%.

7.5 Algehele conclusie over onzekerheden

De onzekerheden in de deposities en de kritische deposities voor natuurgebieden op landelijke schaal zijn in de orde van tientallen procenten. Dit betekent dat de uitspraken over de overschrijdingen van de kritische waarden van natuurgebieden op nationale en provinciale schaal robuust zijn. Op lokaal niveau zijn zowel de depositie als de kritische depositie berekeningen zeer onzeker, i.e. onzekerheid 100%. Dit betekent dat op lokale schaal de uitspraken over overschrijdingen zeer onzeker zijn. De onzekerheid is te verkleinen indien meer informatie omtrent de lokale situatie gegeven zijn en meegenomen worden in de berekeningen.

In de afweging op de (kosten)effectiviteit van de maatregelen is rekening gehouden met alle bovenstaande onzekerheden door verschillen in effectiviteit significant te bestempelen als ze meer dan 100% van elkaar verschillen.

8. Conclusies

Ammoniakemissieplafonds

- Met het vastgestelde en voorgenomen beleid zullen de ammoniakemissies in 2010 uitkomen op circa 121 kton. Daarmee komt Nederland onder het NEC emissieplafond van 128 kton⁷.
- Met de aanvullende maatregelen, a) de aanscherping van regels voor aanwending van dierlijke mest op zandgrond en voor bouwland op alle grondsoorten, b) de beperking van het melkureumgehalte via veevoeding en c) de huisvesting van rundvee in emissiearme stallen, is een verdere reductie van 17 kton te bewerkstelligen en komt de NMP4-emissiedoelstelling van 100 kton in zicht. Circa 45% van het natuurareaal zou dan tegen een te hoge stikstofdepositie beschermd zijn.

Generieke ammoniakmaatregelen

- De aanscherping van de regels voor aanwending van dierlijke mest op zowel zandgrond als andere grondsoorten is veruit de meest kosteneffectieve maatregel in het verminderen van de ammoniakemissie en de overschrijdingen van de kritische stikstofdepositieniveaus van de Nederlandse natuur. Het potentieel van de maatregel (gedefinieerd als de reductie in de overschrijdingen), is vergelijkbaar met of iets hoger dan die van maatregelen van beperking van het melkureumgehalte en van emissiearme rundveestallen.
- De opkoopregelingen (Rbv) hebben een vergelijkbare kosteneffectiviteit als de iets duurere maatregelen zoals AMvB huisvesting en de maatregel op het ureumgehalte. Het potentieel van de opkoopregelingen was echter ruim twee keer zo groot als die van elk van de aanvullende maatregelen.
- De AMvB huisvesting is een gemiddelde kosteneffectieve maatregel echter het potentieel is groot, namelijk even groot als alle aanvullende maatregelen bij elkaar.
- De maatregel van de emissiearme rundveestallen is veruit de duurste maatregel.

Maatregelen op provinciaal niveau (na generieke uitvoering van de AMvB huisvesting)

- De kosteneffectiviteit van de aanvullende generieke maatregelen is te vergroten met circa 30% door de maatregelen alleen in de zandprovincies in te zetten in plaats van in heel Nederland. Circa 90% van de reductie in de overschrijdingen van de kritische depositieniveaus wordt bereikt tegen ruim 60% van de kosten.

Generieke versus gebiedsgerichte maatregelen

- In de reconstructiewet wordt de mogelijkheid geboden intensieve veehouderij bedrijven, die in de buurt van natuurgebieden gevestigd zijn, te verplaatsen. Rond sommige natuurgebieden kan de verplaatsing van een enkel bedrijf kosteneffectief zijn en in de buurt komen van de goedkoopste generieke maatregelen zoals de aanscherpingen bij het uitrijden.
- De kosteneffectiviteit van een verplaatsing moet daarom op lokale schaal beoordeeld worden.
- Het verplaatsen van bedrijven op grote schaal bijvoorbeeld uit een 250 meter zone rond alle WAV-gebieden is aanzienlijk minder kosteneffectief voor het beschermen van de Nederlandse natuur dan de dure maatregel gericht op emissiearme rundveestallen. Voor

⁷ Conclusies gelden onder de voorwaarde dat tegenvallers in de emissies tengevolge van het ammoniakgat niet meegenomen hoeven worden.

verplaatsing van bedrijven uit een 500 meter zone rond de VHR-gebieden ligt de kosteneffectiviteit gunstiger en komt in de buurt van die maatregel.

- Het toepassen van chemische wassers is in het algemeen een goedkopere maatregel dan het verplaatsen van bedrijven. Daarnaast wordt met een chemische wasser ook de (nationale) ammoniakemissie gereduceerd.
- Het potentieel van zonering ten opzichte van de generieke maatregelen is beperkt omdat alleen voor de gezoneerde gebieden een overschrijdingsreductie wordt bereikt.
- Met generieke zonering wordt wel voorkómen dat de situatie rond de gezoneerde natuurgebieden verslechtert tengevolge van een eventuele toename van de emissies in de zone. Zonering is dus een zeer kosteneffectieve manier om eventuele toekomstige knelpunten te voorkómen.

Referenties

- Albers, R., J. Beck, A. Bleeker, L. van Bree, J. van Dam, L. v.d. Eerden, J. Freijer, A. van Hinsberg, M. Marra, C. v.d. Salm, A. Tonneijck, W. de Vries, L. Wesselink, F. Wortelboer, 2001. Evaluatie van de verzuringsdoelstellingen: de onderbouwing. RIVM Rapport 725501001.
- Albers, R., A. van Pul, H. van Jaarsveld, J. Aben, A. van Hinsberg en H. van Zeijts. 2001. Notitie Gebiedsgericht vs generiek ammoniakbeleid. Interne notitie RIVM/LLO.
- Amann, M., Bertok, I., Cofala, J., Gyarmas, F., Heyes, C., Klimont, Z., Makowski, M. Schopp, W. and Syri, S., 1999, Integrated Assessment Modelling for the Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone in Europe. Air and Energy 132, VROM, The Hague, the Netherlands.
- Animal Science Group (2001) KWIN-Veehouderij 2002-2003, Lelystad, Kwantitatieve informatie Veehouderij 2001-2002, Lelystad.
- Animal Science Group (2003) KWIN-Veehouderij, Kwantitatieve informatie Veehouderij 2003-2004, Lelystad.
- Beck, J.P., R.J.M. Folkert en W.L.M. Smeets, 2004. Beoordeling van de uitvoeringsnotitie emissieplafonds verzuring en grootschalige luchtverontreiniging 2003. RIVM Rapport 500037003.
- Born, G.J. van den (2004) Berekeningen effect opkoopregelingen op ammoniakemissie ten behoeve van de evaluatie meststoffenwet. Interne notitie LDL, RIVM, Bilthoven.
- CBS (2002) Berekeningen ten behoeve van vaststelling milieukosten. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.
- Dobben, H.F. van, E.P.A.G. Schouwenberg, J.P. Mol, H.J.J. Wiegers, M.J.M. Jansen, J. Kros en W. de Vries (2004) Simulation of critical loads for nitrogen for terrestrial plant communities in the Netherlands. Alterra report nr 953.
- Eerd, M. van (2003) Berekeningen ten behoeve van uitvoeringsnotitie. Interne notitie LDL, RIVM, Bilthoven.
- Gies, T. J. A., P. Coenen, A. Bleeker, O.F. Schoumans en I.G.A.M. Noij, 2002. Milieuanalyse Reconstructiegebied Gelderland en Utrecht-Oost. Alterra-rapporten 535.1-3.
- Haan, M. de (2003) Kosten maatregelen verlaging ureumgehalte in de melkveehouderij. WUR, Animal Science Group.
- Hinsberg, A. van, H. Noordijk, M. van Esbroek, A. van Pul en W. Lammers, 2003. Quick scan van mogelijke gevolgen en effectiviteit van zoneringsvarianten rond VHR en WAV. RIVM Rapport 408768002.
- Hoogveen, M.W., H.H. Luesink, G. Cotteleer en K.W. v. d. Hoek, 2003. Ammoniakemissie 2010. Referentiescenario en effecten van bestaand beleid en mogelijke aanscherpingen. LEI 3.03.05/RIVM Rapport 680000001.
- Melse, R.W. en H.C. Willers, 2004, Toepassing van luchtbehandelingstechnieken binnen de intensieve veehouderij. WUR, Agrotechnology and Food Innovations, 029.
- Milieu- en Natuurplanbureau-RIVM, 2004. Mineralen beter geregeld: Evaluatie van de werking van Meststoffenwet 1998-2003. RIVM Rapport 500031001.
- Pul, van A., J.A. van Jaarsveld, T. van der Meulen en G. Velders. 2004 Ammonia concentrations in the Netherlands: spatially detailed measurements and model calculations. Atmospheric Environment 38; 4045-4055.
- Smits, M. (2003) Kosten van enkele ammoniakemissiebeperkende stalsystemen in de rundveehouderij; een overzicht ten behoeve van RIVM-berekeningen, WUR, Wageningen.

Staatscourant 23 mei 2001 nr. 99 Ontwerp-Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij.
Vliet, J. van en G. Ogink (2004) Evaluatie Milieueffecten Regeling Beëindiging Veehouderijtakken (RBV), rapportnr. 20042/088, Expertisecentrum LNV, Ede.

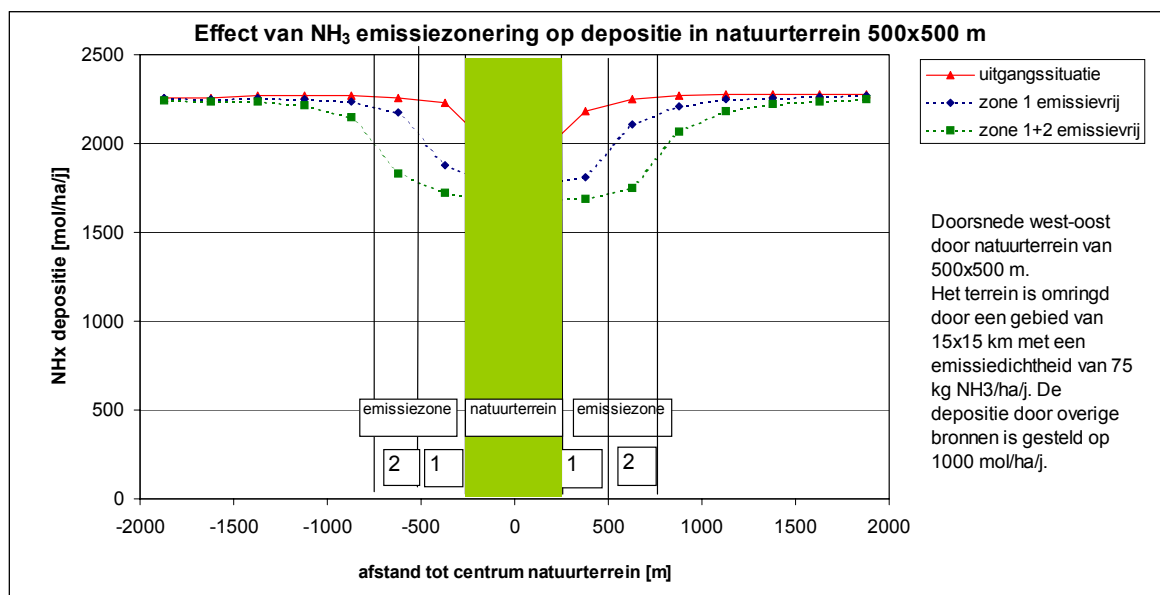
Bijlage I. Effectiviteit van zonering op depositiereductie

Het effect van zonering voor verlaging van de ammoniakdepositie op natuur is sterk afhankelijk van:

- de grootte van de zone,
- de hoeveelheid emissie die wordt verwijderd uit de zone,
- de afstand van de zone tot de te beschermen (elementen in het) natuurgebied.

Het effect van zonering is ook afhankelijk van waar de uitgeplaatste emissie weer ingeplaatst wordt. In alle onderstaande studies is de emissie die uit de zones verwijderd wordt, niet meer ingeplaatst.

Voorbeeldberekeningen laten zien dat de ammoniakdepositie over een natuurgebied als gevolg van emissies uit een zone van 250 meter gemiddeld circa 75- 245 mol/ha per jaar is voor aaneengesloten natuurgebieden van 2x2 km (400 ha) tot 250x250 m (6,25 ha), (Albers et al., 2001; Zie Tabel I.1, Figuur I.1 en 2).

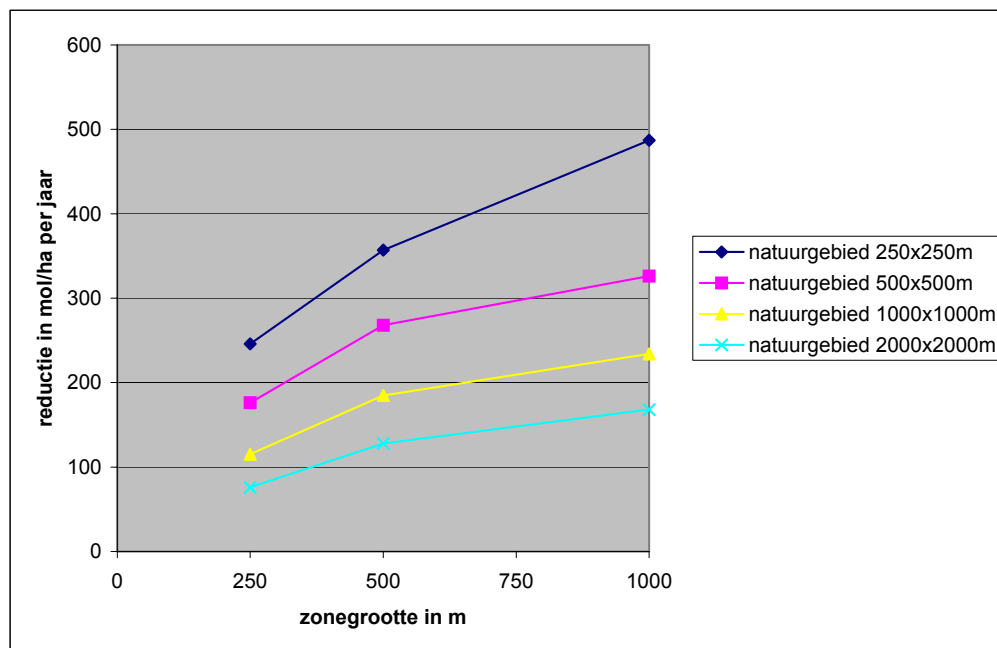


Figuur I.1. Voorbeeld van een berekening van het effect van zonering op de depositie van stikstof op natuurgebied van 500 bij 500 m bij een zonering van 250 en 500 m waarbij alle ammoniakemissies verwijderd zijn.

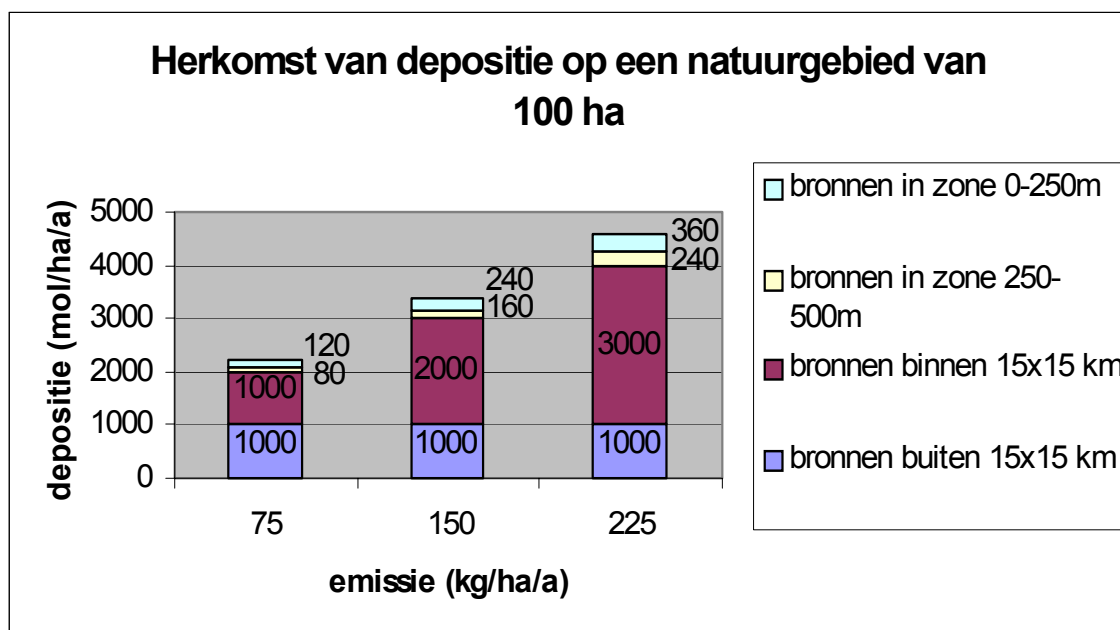
De bijdrage aan de depositie van de zone van 250 tot 500 meter om de natuur bedraagt 50-110 mol/ha per jaar en van de zone van 500-1000m 40-130 mol/ha per jaar. Dit zijn berekeningen die gelden voor een gemiddeld belast gebied bij de huidige emissies. De depositiereductie van ammoniak bedraagt ongeveer 4-12%, 6-18%, 8-24% van de totale stikstofdepositie voor de zones van 0-250 m, 0-500 m en 0-1000 m. In Figuur I.3 is weergegeven wat de bijdrage aan de depositie op een natuurgebied van 100 ha is van de emissies uit a) de 250 en 500 m zones, b) de omringende 15x15 km (regionale bijdrage) en c) buiten het gebied van 15x15 km bij een gemiddeld belast gebied en bij gebieden die twee tot drie keer zo zwaar belast zijn.

Tabel I.1. Vermindering van de depositie als gevolg van het leeghalen van zones rondom natuur (mol/ha). Bij de zones 250-500m en 500-1000m is ook het cumulatieve effect van de hele zone tot 500 en 1000m weergegeven

Natuur	Zone 0-250m	Zone 250-500m		Zone 500-1000m	
	Gemiddeld	gemiddeld	cum.	gemiddeld	cum.
250x250	246	111	357	130	487
500x500	176	92	268	58	326
1000x1000	115	70	185	49	234
2000x2000	76	52	128	40	168



Figuur I.2 Reductie in ammoniakdepositie afhankelijk van de straal van een zone rond grote en kleine natuurgebieden.



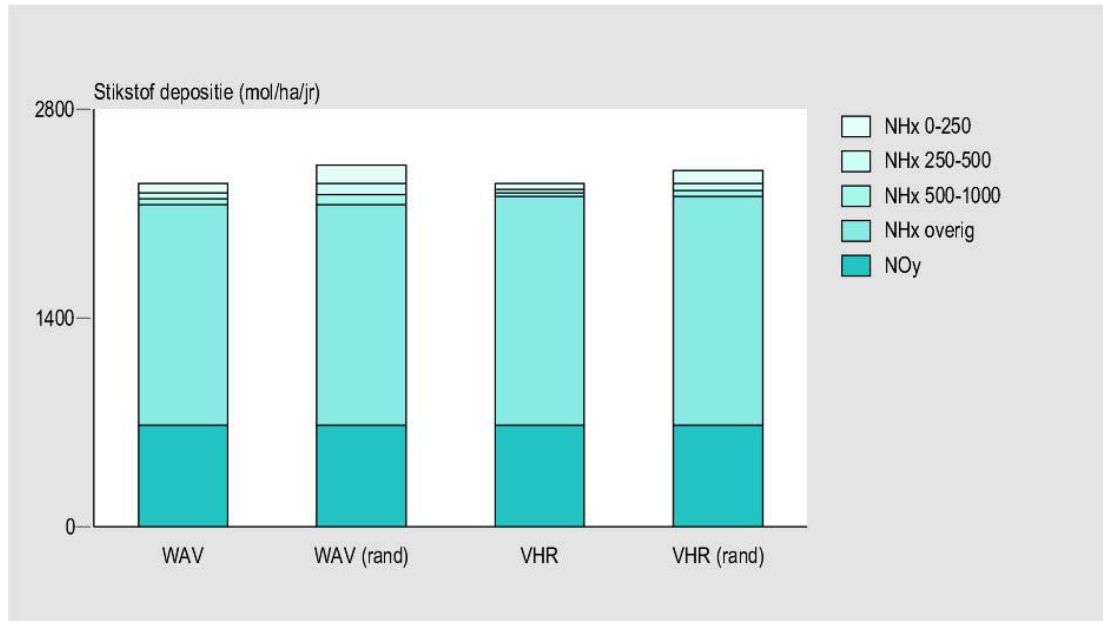
Figuur I.3. Bijdragen van bronnen uit zones van 250m, 500m en de regionale bijdrage uit een gebied van 15x15 km bij verschillende emissiedichtheden en de bijdrage buiten het 15x15 km gebied (landelijke achtergrond).

Het absolute effect van zonering is in gebieden met een hogere emissiedichtheid uiteraard groter. Echter de regionale achtergrond is dan ook navenant hoog wat maakt dat het effect van zonering bij verschillende emissiedichtheden weer relatief hetzelfde is (Figuur I.3).

In de praktijk echter wijkt het effect van zonering sterk af van bovenstaande theoretische berekeningen als gevolg van bovengenoemde drie factoren.

Door TNO en Alterra zijn voor een aantal gebieden en provincies berekeningen gemaakt van de effecten van zonering in het kader van voorbereidende analyses voor reconstructieplannen en WAV (Gies et al., 2002). In een studie waarbij uit zones van 500 m om een natuurgebied alle emissies verwijderd worden, worden depositiereducties berekend van enkele honderden molen per ha per jaar (300-400). Deze komen dus goed overeen met de voorbeeldberekeningen. Als daarentegen slechts een deel van de emissies (vaak alleen stallen) wordt verplaatst uit een 250 m zone en weer herplaatst wordt met als referentiejaar 2008-2010 (dus inclusief autonome ontwikkeling en AMvB-huisvesting) dan worden reducties berekend van enkele mol/ha per jaar tot 100 mol/ha per jaar. Als alleen de hokdierstallen verplaatst worden, zijn de reducties maximaal enkele tientallen (50) mol/ha per jaar. In lokale situaties kan de bijdrage uit een zone aan de depositie op een klein natuurgebied zeer groot zijn en enkele duizenden mol/ha per jaar bedragen (bijvoorbeeld Alterra/TNO studie voor Gelderland en Utrecht-Oost, 2003).

Ten behoeve van de discussie rond de zonering rond VHR en WAV zijn berekeningen uitgevoerd van de bijdrage van bedrijven in zones om de natuur aan de depositie op die natuur (Figuur I.4, Van Hinsberg et al., 2003).



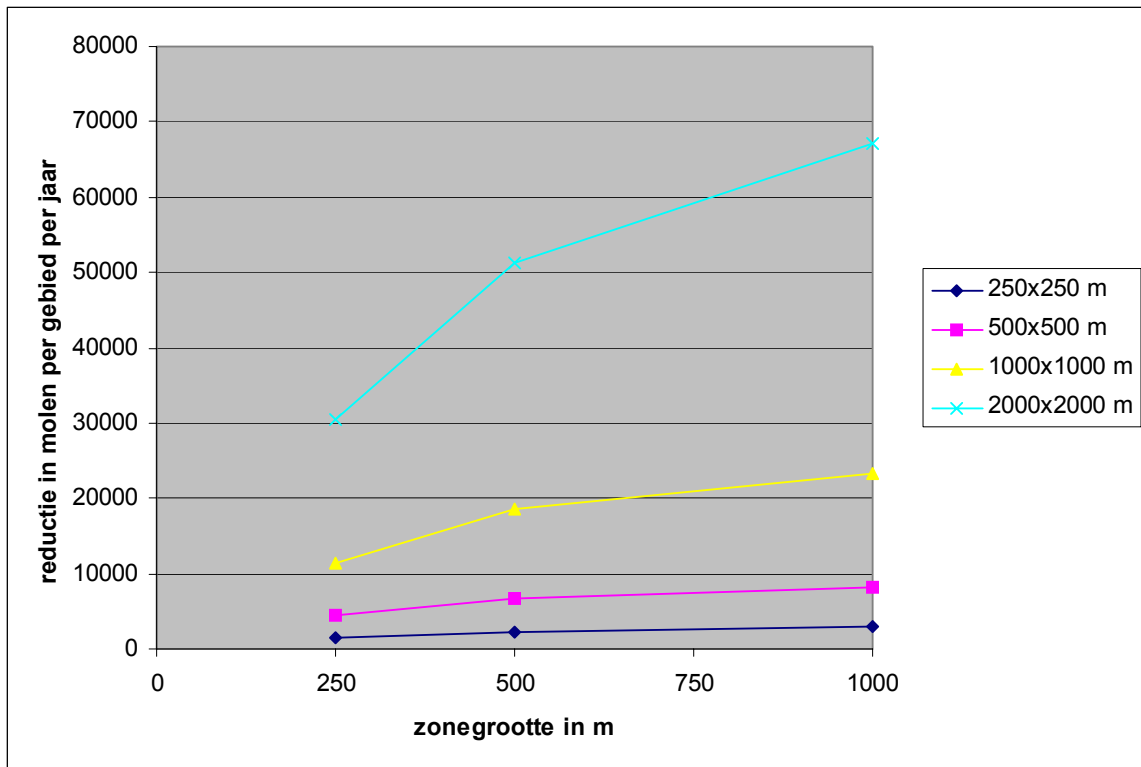
Figuur I.4. Bronnen van stikstofdepositie op de natuur. Aangegeven is ook het effect op de rand van 500 m (uit: Van Hinsberg et al., 2003).

Gemiddeld is de bijdrage uit de zone van 500 m om de VHR-gebieden circa 40-50 mol/ha/jr. Voor de zone van 250 m rond de WAV-gebieden is dit ongeveer even groot. Lokaal kan dit oplopen tot enkele honderden tot duizend mol/ha/jr. Een kwart van de lokale bijdrage uit de zones is afkomstig van bedrijven met voornamelijk hokdieren. Driekwart is afkomstig van bedrijven met voornamelijk graasdieren en overige bedrijven met alleen plantaardige teelten. In het algemeen is de effectiviteit van het saneren van alle bedrijven uit de zones voor verlaging van depositie op de te zonerende natuur bij de huidige depositieniveaus, gemiddeld genomen beperkt (Figuur I.4). Bij verplaatsingen wordt bovendien een deel van de winst weer teniet gedaan en is de depositiereductie kleiner.

Het effect van zonering wordt voornamelijk in beeld gebracht door te kijken naar de reductie in de depositie. Dit wordt gedaan omdat dit een vergelijking met de kritische waarden en halen ervan vergemakkelijkt. Met betrekking tot natuur echter gaat het specifiek om de totale belasting van de natuur aan stikstofdepositie en de overschrijding van de kritische waarden. De overschrijding van een natuurgebied met stikstofdepositie is dus ook een functie van de grootte van het gebied.

Het beeld van het effect van zonering verandert aanzienlijk als niet de gemiddelde depositie op het natuurgebied genomen wordt, maar het totaal aantal gesommeerde vermeden molen depositie op het betreffende natuurgebied (Figuur I.5). Waar eerst de effectiviteit van zonering rond kleinere gebieden groot is (Figuur I.2), is dit nu het geval bij grotere gebieden. Immers het oppervlak waarop het effect van zonering merkbaar is, is veel groter.

Dit effect wordt sterk teruggevonden in de analyses van het effect van zonering van VHR en WAV gebieden in Hoofdstuk 3 en Figuur I.4. Met name zonering om zeer grote gebieden zoals de Veluwe is, uitgedrukt in gesommeerde depositie of overschrijding, zeer effectief.



Figuur I.5. Reductie in de gesommeerde depositie per gebied (in mol per jaar) afhankelijk van de grootte van het gebied en de grootte van de zone.

Bijlage II. Compensatie voor bedrijfsverplaatsingen

In het zogenaamde Krokusaccord (“Bestuurlijke afspraken reconstructie” ondertekend op 10 maart 2003) tussen het Rijk (LNV, VROM en V&W) en de “reconstructie-provincies” zijn afspraken gemaakt over de financiering van de reconstructie. Het “Experiment urgente knelgevallen intensieve veehouderij” maakt deel uit van deze bestuurlijke afspraken. Hierin is een vergoedingsregeling opgenomen, die het uitgangspunt vormt voor de vergoeding waarmee in deze studie wordt gerekend.

Relevante punten hieruit zijn:

- vergoeding voor de waarde van de bedrijfsgebouwen bedraagt maximaal 80% van de gecorrigeerde vervangingswaarde met een maximum van 750.000 euro per deelnemer.
- de bedrijfsgebouwen worden gesloopt. De sloopkosten van de gebouwen worden vergoed volgens de systematiek van de Regeling Beëindiging Veehouderijtakken (RBV).

Voor deze studie zijn bovenstaande uitgangspunten overgenomen, met uitzondering van het maximum per bedrijf. Vanwege privacyoverwegingen zijn de vergoedingen niet naar individuele bedrijven terug te rekenen en is niet te bepalen of er een maximum wordt overschreden.

Van vervangingswaarde naar gecorrigeerde vervangingswaarde

De gecorrigeerde vervangingswaarde is de waarde waarbij de nieuwwaarde als uitgangspunt wordt genomen en deze wordt gecorrigeerd voor functionele en technische veroudering. Deze correctie is met name afhankelijk van de leeftijd of ouderdom van de stal. De ouderdom van stallen wordt echter niet in de GIAB⁸-database bijgehouden. Uit overleg met DLG (Dienst Landelijk Gebied) en het (reconstructie)ontwikkelbureau van de gemeente Gemert-Bakel is gebleken dat bedrijven die voor verplaatsing opteren relatief vitaal en toekomstgericht zijn; het zijn bedrijven die zich bekneld voelen in hun ontwikkelingsmogelijkheden. Volgens DLG (telefoongesprek de heer M. Brand, november 2003) loopt de agrarisch taxateur met de ondernemer door het bedrijf en wordt vanuit een positieve grondhouding de stal gewaardeerd. Op basis van deze overwegingen is de gecorrigeerde vervangingswaarde “gezet” op de helft van de vervangingswaarde. Hierop is een gevoeligheidsanalyse toegepast (zie verderop in deze bijlage). De waarden voor de vervangingswaarde komen uit “Kwantitatieve informatie Veehouderij 2002-2003” van de Animal Science Group van Wageningen UR.

Sloopvergoeding

Uit praktijkcijfers blijkt dat de sloopvergoeding gemiddeld 57.500 euro per bedrijf bedraagt (Ontwikkelingsmaatschappij Intensieve Veehouderij, e-mail d.d. 24 oktober 2003, M. Timmers). Deze vergoeding is gebaseerd op de systematiek Regeling Beëindiging Veehouderijtakken.

Van eenmalige compensatie naar jaarlijkse kosten

Om de eenmalige compensatie van bedrijfsverplaatsing goed te kunnen vergelijken met jaarlijkse kosten van technische maatregelen wordt de eenmalige compensatie omgerekend naar een bedrag op jaarbasis. Als een stal niet verplaatst wordt dan is het reëel te veronderstellen dat de stal in bedrijf blijft totdat de economische levensduur verstreken is. Volgens Kwantitatieve informatie Veehouderij 2002-2003 van de Animal Science Group van Wageningen UR is de economische levensduur van een stal 25 jaar. Uitgaande van de helft

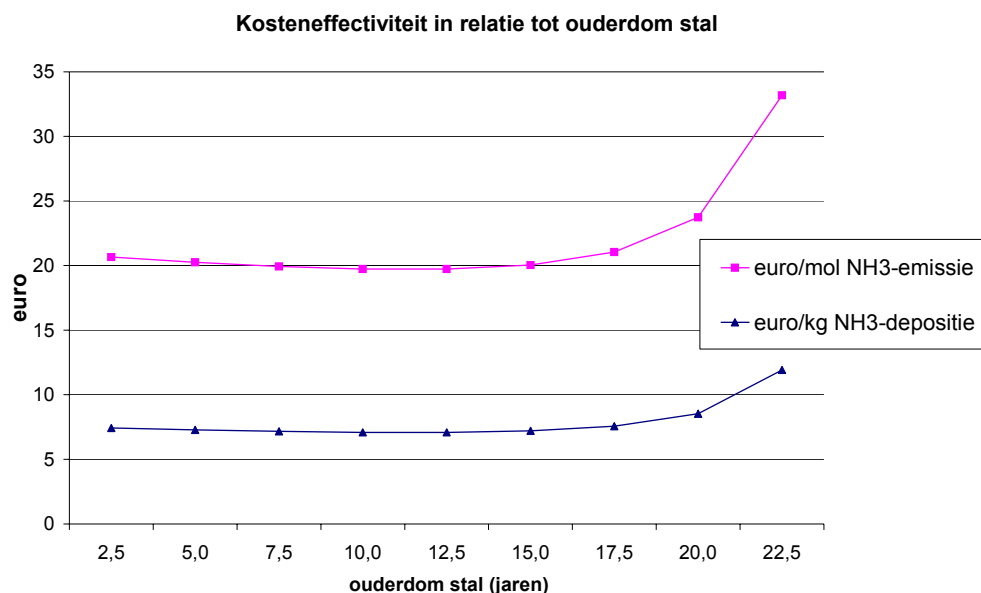
⁸ GIAB: Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven, in GIAB zijn alle agrarische bedrijfslocaties samen met de individuele bedrijfsgegevens opgenomen, de bedrijfsgegevens zijn afkomstig van de jaarlijkse Landbouwtelling).

van de vervangingswaarde (zie boven), betekent dit dat de termijn waarover de compensatie “uitgesmeerd” dient te worden 12,5 jaar is (de periode dat de stal bij niet-verplaatsing nog in gebruik zou zijn). Met andere woorden: over deze periode wordt de compensatievergoeding afgeschreven. Als rentepercentage wordt het vaste percentage van 5% aangehouden, dit komt overeen met het rentepercentage dat het CBS toepast binnen het systeem van Nationale Rekeningen.

Voor deze studie is een steekproef van bedrijven (6475 bedrijven) genomen. Deze zijn gelegen binnen een afstand van 3000 meter tot 20 VHR-gebieden. Hiervoor zijn de kosten voor de overheid berekend (dus niet de volledige verplaatsingskosten). De compensatie die de overheid op basis van deze berekeningen zou dienen te geven, bedragen circa 213 duizend euro per bedrijf. Let wel dit zijn de kosten (lasten) voor de overheid; van de agrarisch ondernemer wordt ook een forse bijdrage verwacht.

Gevoeligheidsanalyse effect ouderdom stallen en afschrijvingsmethodiek

Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar het effect van de leeftijd of ouderdom van de te verplaatsen stal op de kosteneffectiviteit per kg ammoniak en mol N depositie. Het blijkt dat de invloed van de ouderdom van de stal relatief klein is. Dit komt doordat bij een jonge stal de compensatie door de overheid weliswaar hoger is, maar ook over een langere periode wordt afgeschreven. Bij een oude stal wordt een lager bedrag uitgekeerd maar wordt dit bedrag over een kortere periode afgeschreven. De sloopkosten (onafhankelijk van de ouderdom) tellen bij oude stallen relatief zwaar mee omdat deze over een gering aantal jaren wordt afgeschreven. Dit is de reden waarom de kosten per kg vermeden ammoniakemissie bij verplaatsing van stallen die op het eind van de economische levensduur zitten (20 en 22,5 jaar) relatief sterk toenemen (zie Figuur II.1).



Figuur II.1. Kosteneffectiviteit van het verplaatsen van een stal, uitgedrukt in euro per verplaatste kg ammoniakemissie en depositiereductie in molen, in relatie tot de ouderdom van de stal.

Bijlage III: Beknopte verantwoording Kosteneffectiviteit vastgesteld, voorgenomen beleid en aanvullende maatregelen (zie Tabel 3 hoofdrapport)

Opkoopregeling RBV

De totale kosten van de Regeling Beëindiging Veehouderijtakken (RBV; eerste tranche: 131,27 miljoen euro en RBV tweede tranche: 125,47 miljoen euro) bedroegen totaal 256,47 miljoen euro. Alhoewel de RBV niet specifiek gericht is op vermindering van de ammoniakuitstoot, heeft deze regeling wel geleid tot een emissiereductie van 7,4 miljoen kg ammoniak (Hoogeveen et al., 2003).

Door opkoop van rechten zijn de emissies die met deze rechten verbonden zijn voor altijd 'weg'. Om deze regelingen te kunnen vergelijken met technische maatregelen wordt uitgegaan van een afschrijftermijn en een rentepercentage zoals die ook bij verplaatsen van stallen wordt gebruikt (zie bijlage II). Met dit uitgangspunt komt de kosteneffectiviteit van de opkoopregelingen uit 3,6 euro per kg ammoniakemissie. Als de kosten voor de sloopregeling (355,85 miljoen euro), die een stimulerend effect heeft gehad op de effectiviteit van de RBV worden meegenomen, komt de kosteneffectiviteit uit op 8,7 euro per kg ammoniakemissie.

AMvB Huisvesting

In de AMvB Huisvesting (Besluit Ammoniakemissie huisvesting veehouderij) zijn maximale emissiewaarden (kg NH₃/dierplaats/jaar) vastgesteld, waaraan huisvestingssystemen in de toekomst moeten voldoen. Agrarisch ondernemers die een nieuwe stal laten bouwen dienen bij de bouw al te voldoen aan de toekomstige eisen. De bestaande huisvesting dient voor een bepaalde datum (2008; voor relatief kleine bedrijven: 2012 of 2013) aan deze maximale emissiewaarden te voldoen. Emissie-arme huisvesting brengt vaak extra kosten met zich mee ten opzichte van traditionele systemen. Deze extra kosten kunnen bestaan uit hogere kapitaalskosten (hogere rentekosten en afschrijvingskosten als gevolg van hogere investeringskosten en/of kortere afschrijvingstermijnen) of bijvoorbeeld uit extra energiekosten die gemaakt moeten worden om de emissiereducerende technieken te kunnen laten functioneren. Aangenomen kan worden dat boeren/tuinders altijd van de VAMIL en de MIA (MilieuInvesteringsAftrek) regeling gebruik zullen maken, omdat het in het algemeen om grote investeringen gaat. De huidige milieukosten zijn berekend door de kapitaalskosten (afschrijving en rente) te berekenen op basis van de rapportage van de VAMIL en MIA. Na publicatie van het "Ontwerp-Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij" zijn een aantal emissie-eisen versoepeld en valt de huisvesting voor melkvee buiten de AMvB Huisvesting. In 2001 bedroegen de kosten behoefte van het "toekomstige" voldoen aan de AMvB Huisvesting 14 miljoen euro (CBS, 2002). Bij het naderen van de inwerkingtreding van de AMvB Huisvesting is het te verwachten dat het investeringsvolume en daarmee de kosten sterk zal toenemen. Om aan de emissie-eisen in 2010 te voldoen lopen de kosten, op basis van de dieraantallen in 2010, op tot circa 52 miljoen euro per jaar (berekeningen op basis van toelichting bij Ontwerp-AMvB Huisvesting voor investeringen per dierplek⁹ en Hoogeveen et al. (2003) voor ontwikkeling dieraantallen in 2010).

⁹ In het kader van dit onderzoek is geen rekening gehouden met mogelijk lagere kosten door de recente versoepeling van de emissiefactoren binnen de AMvB (ten opzichte van de Ontwerp-AMvB zoals gepubliceerd in de Staatscourant 2001/99).

Aanscherping aanwending op grasland

Bij het emissiearm aanwenden van dierlijke meststoffen op grasland wordt de mest onmiddellijk op of in de grond gebracht. Indien de mest op de grond wordt gebracht, geschiedt dit door middel van apparatuur waarmee de mest in strookjes tussen het gras wordt gebracht, waarbij het gras tevoren wordt opgelicht of zijdelings wordt weggedrukt. Als de mest in de grond wordt gebracht worden sleufjes gemaakt. Door de aanscherping vindt een besparing op kunstmest plaats: de kunstmesttarieven (teruggerekend naar jaargemiddelden) zijn uit de KWIN-Veehouderij gehaald. De besparingen op kunstmest zijn verkregen op basis van expert judgement.

Aanscherping aanwending op bouwland

Uitrijden geschiedt in twee werkgangen. Net als bij “aanscherping aanwending op grasland” vindt een besparing op kunstmest plaats: de kunstmesttarieven (teruggerekend naar jaargemiddelden) zijn uit de KWIN-Veehouderij gehaald. De besparingen op kunstmest zijn expertinschattingen. Bouwland op zand: 1,2 kg N/m³ besparing (vergelijkbaar met grasland), bouwland op klei: 0,3 kg N/m³ besparing. Er is uitgegaan van ongeveer 55% bouwland op klei en 45% op zand. Besparing is dus 0,71 kg N/m³.

Limiet melkureumgehalte

Uitgaande van een huidig melkureumgehalte van 27mg/100 g is in het rapport van Hoogeveen et al. (2003) een eerste indicatie gegeven met welk maatregelpakket het melkureumgehalte kan worden verlaagd naar 20 mg/100 g. Dit pakket houdt het volgende in: (1) verlagen stikstofgift op grasland met 50 kg werkzame stikstof per ha, (2) energierijk krachtvoer met negatieve OEB (Onbestendige Eiwit Balans) voeren (perspulp), met daling van de mengvoergift, (3) gras oogsten bij 300 kg meer droge stof per ha dan volgens advies, (4) koeien inscharen bij 300 kg meer droge stof per ha dan volgens advies, (5) (meer) maïs voeren in de winter, met (extra) maïsteelt.

Op basis van het rapport van De Haan (2003) en berekeningen van Van Eerd (2003) voor de “Beoordeling van de Uitvoeringsnotitie Emissieplafonds” waarbij een maatregel (minder uren weiden per dag met meer (mais) bijvoeren in de zomer) uit het maatregelpakket (dat gebruikt is in De Haan (2003)) is gehaald, kan een zeer voorzichtige indicatie gegeven worden van de kosten van verlaging van het melkureumgehalte: circa 24 miljoen euro per jaar. De emissiereductie bedraagt circa 3,7 miljoen kg NH₃. De kosteneffectiviteit komt zo op circa 6,5 euro per kg ammoniakreductie.

Emissiearme stallen melkvee

Melkveehouderijen vallen niet onder de toekomstige “AMvB-Huisvesting”. Door vloeraanpassingen kunnen melkveestallen “emissiearm” gemaakt worden. De roostervloer is het overheersende vloertype in de mestgangen van melkveestallen. Bij vervanging en nieuwbouw is er momenteel slechts één alternatief dat in de praktijk als werkbaar wordt beschouwd: de sleufvloer. Aan enkele varianten van hellende, dichte vloeren is een emissiefactor toegekend, maar deze systemen worden nauwelijks toegepast. Dit vooral vanwege problemen met de betrouwbaarheid. Hierna zijn alleen de geactualiseerde kosten van het sleufvloersysteem vergeleken met die van de roostervloer. Bij verplichte vervanging op een willekeurig moment zal dit gemiddeld na de helft van de gangbare afschrijvingstermijn gebeuren. Smits (2003) heeft de kosten voor de sleufvloer voor melkvee berekend, deze bedragen op jaarbasis in totaal 81 miljoen euro (voor alle dierplekken jong en -melkvee). Kosteneffectiviteit bedraagt bij de gebruikte uitgangspunten circa 24,5 euro per kg ammoniak.

BIJLAGE IV

Berekeningswijze deposities, % beschermde ecosystemen/natuur en gesommeerde overschrijding.

Bij berekeningen van de overschrijding van de kritische depositie voor de natuur wordt uitgegaan van een kritische depositiekaart met roostercellen van 1x1 km². De kritische depositie niveaus in de 1x1 km² roostercellen worden representatief geacht voor bescherming van alle ecosystemen in die roostercellen, het gaat daarbij om bescherming van biodiversiteit, grondwater en bodem. De overschrijding is gelijk aan het verschil tussen depositie en de kritische depositie, waarbij de depositie standaard wordt berekend op het schaal niveau van 5x5 km². Is dit verschil negatief dan is er geen sprake van overschrijding. Om de overschrijding van Nederland of een provincie te berekenen worden alle overschrijdingen in alle betreffende roostercellen gesommeerd. Deze procedure is de internationale standaard en wordt ook in Milieubalansen gevolgd en maakt het mogelijk de voortgang van het beleid, de emissies en de depositie in de tijd te volgen.

De vraag is echter of de overschrijding in een roostercel van 1x1 km² inderdaad representatief is voor alle overliggende ecosystemen (zie Beck et al., 2002). Zowel depositie als kritische depositie kunnen binnen een roostercel variëren. Bovendien is de kritische depositie voor biodiversiteit eigenlijk alleen van toepassing op het areaal natuur binnen die roostercel.

Op basis van meer nauwkeurige gegevens over de natuurarealen zou de gesommeerde overschrijding ten aanzien van biodiversiteit betrokken kunnen worden over het aandeel EHS in de 1x1 km² roostercellen. In concreto, door per roostercel het verschil tussen depositie en critical load met de fractie EHS te vermenigvuldigen. Gebleken is dat de standaard methode een circa twee maal hogere gesommeerde overschrijding oplevert dan de methode die focust op de EHS. Deze overschatting wordt veroorzaakt van de versnippering van de EHS, veel van de 1x1 km² roostercellen, die de standaard methode als natuur aanmerkt, bevatten veel minder dan 100% EHS. Voor gebieden met veel niet-versnipperde natuur komen de methoden veel beter overeen.

Voor betere depositieschattingen zouden dan ook berekeningen gemaakt moeten worden die beter aansluiten bij het schaalniveau van natuur. Voor de depositieschaal zijn inmiddels ook berekeningswijzen beschikbaar die beter aansluiten op het niveau van natuur. Maar deze methoden worden nog niet standaard uitgevoerd. Ook hier geldt dat de huidige 5x5 km² depositieberekening met name goed aansluit bij de depositie op grotere eenheden natuur. Voor de versnipperde natuur zal de depositieschatting veel minder nauwkeurig zijn. Deels alleen al door het feit dat veel versnipperde natuur in de EHS uit kleinere bosjes bestaat. Deze bossen hebben door hun afwijkende – grotere - ruwheid een circa 2x zo grote depositie dan een aaneengesloten natuurgebied. Precieze kwantificering kan de oorzaken op landelijk niveau is echter nog niet goed mogelijk.

Gevolgen

Het is aannemelijk dat voor landelijke uitspraken zoals in de MilieuBalans de schaalniveaus weinig uitmaken. Een mogelijke overschatting van de gesommeerde overschrijding als gevolg van het beschouwde areaal maakt hier weinig verschil. Het gaat immers om de verschillen tussen scenarios en tussen jaren. Hiervoor zijn de standaard gesommeerde overschrijdingen goed te gebruiken. Voor het monitoren van de trend is het juist essentieel de berekeningsprocedure ieder jaar exact te herhalen en afstemming te behouden met de berekeningswijze die internationaal gangbaar is. Onderstaande Tabel geeft een voorbeeld van twee berekeningen van de overschrijding in het jaar 2010 op basis van een emissie-scenario; voor heel Nederland overschat de standaard methode de nieuwe methode met een factor 2,5.

Tabel IV.1 Overschatting van de overschrijding van de critical load.

	Gesommeerde overschrijding van de critical load		Overschatting
	<i>Standaard methode</i>	<i>Nieuwe methode</i>	<i>factor</i>
Groningen	10	3	2,9
Friesland	29	8	3,4
Drenthe	41	14	2,9
Overijssel	122	38	3,2
Gelderland	218	103	2,1
Utrecht	44	22	2,0
Noord-Holland	22	10	2,2
Zuid-Holland	25	7	3,4
Zeeland	5	2	3,2
Noord-Brabant	285	112	2,6
Limburg	100	38	2,6
Flevoland	10	4	2,6
<i>Nederland</i>	<i>910</i>	<i>362</i>	<i>2,5</i>

Het WAV/VHR beleid legt beperkingen op aan bedrijven binnen een zone van 250 tot 500 m rond beschermde natuurgebieden. Berekeningen op het standaard rooster van 1x1 km² (load) resp. 5x5 km² (depositie) zijn dan niet zinvol, omdat het beleid de depositie in de directe omgeving van de natuurgebieden en dus op een kleinere schaal beoogt te voorkomen. Bovendien zijn de natuurgebieden op een veel nauwkeurigere schaal dan 5x5 km² gedefinieerd. Slechts enkele van de Nederlandse natuurgebieden hebben die oppervlakte, de meeste zijn vele malen kleiner. In dit rapport zijn de berekeningen van de WAV/VHR gebaseerd op neergeschaalde deposities (250x250 m²) en op het precieze areaal natuur in deze gebieden. De overige overschrijdingsberekeningen gebaseerd zijn op de standaard methode uitgaande van deposities van 5x5 km² en arealen op 1x1 km². Om de resultaten onderling vergelijkbaar te maken kunnen de overschrijdingen dankzij generieke maatregelen gehalveerd worden.