

# Ammoniakemissie 2010

## Referentiescenario en effecten van bestaand beleid en mogelijke aanscherpingen

M.W. Hoogeveen (LEI)

H.H. Luesink (LEI)

G. Cotteleer (LEI)

K.W. van der Hoek (RIVM)



Projectcode 63770

Augustus 2003

Rapport 3.03.05

RIVM Rapport 680.000.001

LEI, Den Haag

Het LEI beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- Wettelijke en dienstverlenende taken
- Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie
- Natuurlijke hulpbronnen en milieu
- Ruimte en Economie
- Ketens
- Beleid
- Gamma, instituties, mens en beleving
- Modellen en Data

Ammoniakemissie 2010; Referentiescenario en effecten van bestaand beleid en mogelijke aanscherpingen

Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, G. Cotteleer en K.W. van der Hoek

Den Haag, LEI, 2003

Rapport 3.03.05; ISBN 90-5245-841-7; Prijs € 15,50 (inclusief 6% BTW)

RIVM Rapport 680.000.001

93 p., fig., tab., bijl.

Dit rapport beschrijft een referentiescenario voor de ammoniakemissie uit de landbouw in 2010 en een aantal varianten hierop. Het referentiescenario beschrijft op basis van het vastgestelde en voorgenomen milieubeleid tot 2010 een mogelijk scenario. De varianten richten zich zowel op minder beleid (effecten van bestaande beleidsmaatregelen) als op meer beleid (effecten van aanvullend beleid).

De ammoniakemissie uit de landbouw in 2010 zal onder het vastgestelde en voorgenomen beleid naar schatting ongeveer 106 mln. kg ammoniak bedragen. Uit het onderzoek blijkt dat de AMvB Huisvesting, de aanscherping van Minas in de periode 2000-2004 en de RbV, respectievelijk ongeveer 11, 7 en 7 mln. kg ammoniakemissiereductie teweeggebracht hebben dan wel zullen brengen tot 2010. Aanvullend beleid met aanscherping van de regels voor aanwending van dierlijke mest, beperking van het melkureumgehalte en emissiearme stallen voor rundvee leiden in 2010 tot een reductie van maximaal ongeveer 17 mln. kg ammoniakemissie.

Het nationale emissieplafond (emissieverplichting van de EU 128 mln. kg ammoniak) gecorrigeerd voor de overige doelgroepen (14 à 15 mln. kg) wordt op basis van resultaten van dit onderzoek gehaald en de doelstelling uit NMP4 voor 2010 (100 mln. kg ammoniak) gecorrigeerd voor de overige doelgroepen komt binnen bereik.

#### Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: [publicatie.lei@wur.nl](mailto:publicatie.lei@wur.nl)

#### Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: [informatie.lei@wur.nl](mailto:informatie.lei@wur.nl)

© LEI, 2003

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.



# Inhoud

	Blz.
<b>Woord vooraf</b>	7
<b>Samenvatting</b>	9
<b>1. Inleiding</b>	13
1.1 Achtergrond	13
1.2 Doelstelling	15
1.3 Werkwijze	15
1.4 Afbakening	17
1.5 Leeswijzer	18
<b>2. Referentiescenario en varianten</b>	19
2.1 Inleiding	19
2.2 Referentiescenario ammoniak 2010 en het Legkippenbesluit	19
2.3 Bestaande beleidsmaatregelen (B-varianten)	20
2.4 Aanscherpingen van beleid (C-varianten)	21
<b>3. Werkwijze en bepaling uitgangspunten</b>	22
3.1 Inleiding	22
3.2 Werkwijze	22
3.3 Referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit (A1)	23
3.3.1 Aantallen dieren	23
3.3.2 Areaal cultuurgrond en gewassen	25
3.3.3 Stikstofexcretie	27
3.3.4 Staltypen en emissiefactoren	30
3.3.4.1 Staltypen	30
3.3.4.2 Emissiefactoren	36
3.3.5 Aanwendingstechnieken en emissiefactoren	38
3.3.6 Aanwending van dierlijke mest en kunstmest	41
3.3.6.1 Verliesnormen	41
3.3.6.2 Methode berekening kunstmestgiften	42
3.3.7 Overige uitgangspunten	42
3.4 Referentiescenario ammoniak 2010 exclusief Legkippenbesluit (A2)	43
3.5 Bestaande beleidsmaatregelen (B-varianten)	43
3.5.1 AMvB Huisvesting (B1)	43
3.5.2 AMvB Huisvesting en aanscherping van Minas (B2)	44
3.5.3 AMvB Huisvesting, aanscherping van Minas en Opkoopregelingen (B3)	46

	Blz.
3.6 Aanscherpingen van beleid (C-varianten)	46
3.6.1 Aanwendingstechnieken zandgrond (C1)	46
3.6.2 Aanwendingstechnieken alle grondsoorten (C2)	47
3.6.3 Melkureumgehalte (C3)	48
3.6.4 Aanwendingstechnieken alle grondsoorten en melkureumgehalte (C4)	48
3.6.5 Aanwendingstechnieken alle grondsoorten, melkureumgehalte en emissiearme rundveestallen (C5)	48
3.6.6 Eiwitarm varkensvoer en emissiearme varkensstallen (C6)	49
<b>4. Resultaten</b>	<b>51</b>
4.1 Inleiding	51
4.2 Referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit	51
4.3 Effecten van bestaande beleidsmaatregelen	53
4.4 Effecten van aanscherpingen van beleid	54
4.5 Vergelijking met doelstellingen van beleid	56
4.6 Onzekerheden en recente inzichten	57
<b>5. Discussie</b>	<b>62</b>
5.1 Inleiding	62
5.2 Procedure	62
5.3 Werkwijze	62
5.4 Uitgangspunten	64
5.5 Resultaten	65
<b>6. Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>66</b>
6.1 Conclusies	66
6.2 Aanbevelingen	67
<b>Literatuur</b>	<b>69</b>
<b>Bijlagen</b>	
1. Mest- en Ammoniakmodel (MAM)	73
2. Verwachte aantallen melkkoeien en jongvee voor 2010	78
3. Emissiearme huisvesting varkens per mestgebied	80
4. Stalemissie van melkkoeien	81
5. Uitgangspunten en rekenregels voor kunstmestgiften	84
6. Vergelijking met eerdere Referentieraming 2010	89

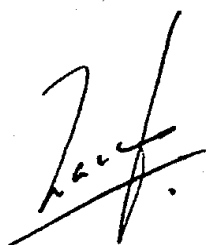
## Woord vooraf

Dit rapport geeft zicht op de mogelijke omvang van de ammoniakemissie uit de landbouw in 2010. Het mest- en ammoniakbeleid en de ontwikkelingen in de landbouw zorgen voor een verdere afname van de ammoniakemissie in de toekomst. De resultaten van het onderzoek beschreven in dit rapport, geven inzicht in hoeverre 'ammoniakdoelstellingen' vanuit NMP4 en de emissieverplichting gesteld vanuit de EU haalbaar zijn.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) van het RIVM en zal worden opgenomen in de Milieubalans 2003. Namens het LEI vormden Geerte Cotteleer, Harry Luesink en Marga Hoogeveen (projectleider) het projectteam. Klaas van der Hoek was namens het RIVM (Sector Milieurisico's en Externe Veiligheid) betrokken.

Een groot aantal deskundigen van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, het Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Expertise Centrum van LNV, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu en Wageningen UR heeft een bijdrage geleverd aan de kwaliteit van het onderzoeksresultaat. Het projectteam wil hen bedanken voor hun adviezen en kritische commentaren. Een speciaal woord van dank is voor degenen die een bijdrage in de bepaling van de uitgangspunten hebben geleverd: André Bannink en Age Jongbloed (beiden ID-Lelystad), Jan Huijsmans en Gert-Jan Monteny (beiden IMAG) en Gert van Duinkerken (PV).

Tot slot dank aan het Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM (Martha van Eerdt en Henk Westhoek) voor de opdracht en het gestelde vertrouwen in het LEI.



Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse  
Algemeen Directeur LEI B.V.





# Samenvatting

## *Inleiding*

De nationale ammoniakemissie is afgenomen van circa 232 mln. kg in 1990 tot circa 148 mln. kg in 2001. Het nationale emissieplafond (emissieverplichting van de EU) bedraagt voor 2010 128 mln. kg en de doelstelling uit NMP4 voor 2010 is 100 mln. kg. De bijdrage van de niet-landbouwdoelgroepen aan de emissie van ammoniak bedraagt 10% van de totale ammoniakemissie, ofwel zo'n 14-15 mln. kg (inclusief verkeersemissies).

In het kader van de ex-ante evaluatie van het ammoniakbeleid ten behoeve van de MB2003 wenst het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) van het RIVM een bepaald scenario door te rekenen van de nationale emissie voor het jaar 2010.

Aan het LEI is gevraagd om een referentiescenario door te rekenen van de nationale ammoniakemissie uit de landbouw in 2010 en schattingen te maken van de effecten van vastgesteld beleid en aanvullende maatregelen, op dit scenario. De uitkomst van bovengenoemd scenario is een schatting van de ammoniakemissie uit de landbouw in 2010 onder bepaalde aannames. Uitdrukkelijk wordt gesteld dat niet gestreefd is naar het meenemen van alle mogelijke effecten van beleid (milieu en anderszins) op de landbouw, maar slechts de effecten van het vastgestelde mest- en ammoniakbeleid.

Dit rapport is een beschrijving van de werkwijze, de bepaling van de uitgangspunten en de resultaten van het referentiescenario en de verschillende varianten.

De resultaten van dit onderzoek zijn gebruikt voor depositieberekeningen van het RIVM en in bewerkte vorm opgenomen in de Milieubalans 2003 van het RIVM. Tevens zullen de resultaten de basis vormen van een studie van het RIVM naar de (kosten)effectiviteit van generiek beleid en gebiedsgericht beleid voor ammoniak. Hiervoor kan het nodig zijn om de voor Nederland als geheel bepaalde uitgangspunten van het referentiescenario aan te passen aan de regionale situatie.

Het onderzoek beschreven in dit rapport heeft drie doelstellingen:

- opstellen en doorrekenen van een referentiescenario ammoniak 2010;
- een schatting maken van het effect van drie vastgestelde beleidsmaatregelen vanaf 2000 (Minas, AMvB Huisvesting en opkoopregelingen) op de uitkomsten van bovenstaand scenario; en
- een schatting maken van het effect van een aantal aanvullende maatregelen, die gericht zijn op het terugdringen van ammoniakemissie, op de uitkomsten van bovenstaand scenario.

## *Werkwijze*

Het Mest- en Ammoniakmodel (MAM) van het LEI is ingezet om een referentiescenario ammoniak 2010 en enkele varianten hierop door te rekenen. Voor het bepalen van de uitgangspunten wordt gebruikgemaakt van eerdere studies waarin geheel of deels dezelfde

uitgangspunten bepaald zijn. De uitgangspunten dienen conform het doel waarvoor zij gebruikt worden, te worden bepaald. Dit betekent dat de bepaling van de uitgangspunten geschiedt voor het uiteindelijke doel van dit onderzoek, namelijk het bepalen van effecten op de nationale ammoniakemissie en de stikstofdepositie. Samen met deskundigen van ID TNO Diervoeding, PV, IMAG, RIVM, EC-LNV, VROM, MLNV en het LEI zijn keuzes gemaakt over invulling van het referentiescenario en de varianten en de bepaling van de uitgangspunten. Ook zijn de resultaten met de deskundigen besproken.

### *Resultaten*

Het referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit (A1) omvat een schatting van de situatie in de landbouw en de ammoniakemissie in 2010 waarbij zijn meegenomen het vastgestelde en voorgenomen milieubeleid en de effecten hiervan op dieraantallen, stikstofexcretie, staltypen en emissiefactoren, aanwendingstechnieken en emissiefactoren, areaal landbouwgrond en de aanwending van kunstmest en dierlijke mest.

De uitkomst van het referentiescenario ammoniak 2010 is een schatting van de ammoniakemissie in 2010 onder bepaalde aannames. De geschatte ammoniakemissie bij het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) bedraagt 106 mln. kg ammoniak (2000: 139 mln. kg ammoniak). Indien het Legkippenbesluit niet van kracht zou zijn dan is naar schatting de ammoniakemissie 1 mln. kg lager.

Het vastgestelde dan wel voorgenomen beleid leidt tot lagere ammoniakemissie van de landbouw. De AMvB Huisvesting zoals die bekend was op het moment van de bepaling van uitgangspunten, leidt tot een vermindering van 11 mln. kg ammoniakemissie in 2010. Naar schatting zal tot 2013 wanneer de AMvB Huisvesting volledig geïmplementeerd is, de emissie met nog 1 mln. kg ammoniak extra verminderen.

De aanscherpingen van Minas in de periode 2000-2004 zullen een afname van ongeveer 7 mln. kg ammoniak te weeg brengen in 2010. De gerealiseerde opkoopregelingen (RbV) hebben geleid tot een vermindering van de veestapel en daarmee een reductie van ruim 7 mln. kg ammoniakemissie bereikt.

Aanscherping van beleid om de ammoniakemissie te reduceren leidt tot een totale reductie van 17 mln. kg ammoniakemissie. Hiervan zou ongeveer 5 mln. kg bereikt worden door aanscherping van aanwendingsregels voor zandgronden (waarvan ongeveer 1,5 mln. kg op grasland), 3 mln. kg door de aanscherping van aanwendingsregels voor andere grondsoorten en 4 mln. kg door een ammoniakreductie door maatregelen betreffende een lager gemiddeld melkureumgehalte in de melkveehouderij. Het voorschrijven van emissiearme stallen voor melkvee leidt tot een extra reductie van 5 mln. kg ammoniak bovenop de hiervoor genoemde maatregelen.

Alhoewel het onderzoek niet in eerste instantie gericht was op het vergelijken van de uitkomst met de beleidsdoelstellingen, is toch een poging gedaan. De uitkomsten van dit onderzoek geven aan dat in het referentiescenario voor 2010 de ammoniakemissie (106 mln. kg) lager is dan de EU-doelstelling (NEC) gecorrigeerd voor de ammoniakemissie buiten de landbouw (128 - 14 à 15 mln. kg). Deze doelstelling wordt dus gehaald.

De doelstelling uit het NMP4 (100 mln. kg in 2010, waarvan de overige doelgroepen 14 à 15 mln. kg bijdragen) komt binnen bereik indien gecombineerd een aantal aanscherpingen in beleid worden uitgevoerd. Een maximum ureumgehalte in de melk

gecombineerd met het verbieden van het uitrijden van mest met de sleepvoetenmachine op grasland op zandgrond en van het uitrijden in twee werkgangen op alle bouwland en met emissiearme stallen bij rundvee leidt tot een ammoniakemissie van ongeveer 90 mln. kg in 2010.

### *Onzekerheden*

Er is in het onderzoek geen bandbreedte van de referentieraming van ammoniakemissie in 2010 gegeven als gevolg van de onzekerheden in uitgangspunten en aannames. Uiteraard bevat dit onderzoek wel onzekerheden in uitgangspunten en aannames. Cruciale uitgangspunten voor de ammoniakemissie in 2010 zijn de dieraantallen, de stikstofexcretie per dier en de vervluchtigingspercentages bij aanwenden. De onzekerheden bij het aantal dieren zijn de melkproductie per dier en landbouwbeleid (quotum), het melkquotum (buiten beschouwing gehouden in onderhavig onderzoek), de ratio jongvee/melkkoeien en eventuele effecten van het Legkippenbesluit. Onzekerheden in de stikstofexcretie per dier zijn met name bij melkvee: het eiwitgehalte in vers gras en graskuil en hiermee samenhangend de bemesting, en de beschikbaarheid van ruwvoer (gras en maïs) in 2010.

De onzekerheden in de uitgangspunten van de variant met een melkureumgehalte van 20 mg/100 gram melk zijn groot. Onzeker is hoe het doel van 20 mg ureum per 100 gram melk verwezenlijkt wordt en wat de gevolgen voor de stikstofexcretie per dier en de ammoniakemissie zijn. Berekend in dit onderzoek is een reductie van 4 mln. kg ammoniak ten opzichte van het referentiescenario 2010 onder de aanname van een excretie van 120 kg stikstof per melkkoe.

Nieuwe inzichten in vervluchtigingspercentages bij aanwenden van dierlijke mest en de vertaling naar gemiddelde praktijkomstandigheden kunnen leiden tot een wijzigende schatting van ammoniakemissie.



# 1. Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De nationale ammoniakemissie is afgenomen van circa 232 mln. kg in 1990 tot circa 148 mln. kg in 2001. Het nationale emissieplafond (emissieverplichting van de EU) bedraagt voor 2010 128 mln. kg en de doelstelling uit NMP4 voor 2010 is 100 mln. kg. De bijdrage van de niet-landbouwdoelgroepen aan de emissie van ammoniak bedraagt 10% van de totale ammoniakemissie, ofwel zo'n 14-15 mln. kg (inclusief verkeersemisies).

Tot en met 2001 liep het ammoniakbeleid via de Interim-wet Ammoniak en Veehouderij, de Wet milieubeheer en de Wet bodembescherming. Het beleid bestond uit middelvoorschriften om de emissie van ammoniak uit stallen, mestopslagen en bij mestaanwending te beperken. In de landbouw is in 2001 en 2002 veel nieuw beleid ingezet dat aangrijpt op de ammoniakemissie: de Wet ammoniak en veehouderij, het Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij, en de Reconstructiewet. Daarnaast hebben ook het mestbeleid en het beleid voor dierwelzijn effect op de (toekomstige) ammoniakemissies (RIVM, 2002).

De Wet ammoniak en veehouderij (WAV) is sinds april 2002 van kracht en vervangt de Interim-wet ammoniak en veehouderij (IAV). De WAV is vooral bedoeld om de ammoniakemissie door veehouderijen in een zone van 250 meter rond zeer kwetsbare natuurgebieden te bevrozen en nieuwvestiging tegen te gaan. Het Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij bepaalt dat varkens- en kippenhouders bij nieuwbouw of renovatie emissiearme stallen moeten bouwen. Voor bestaande stallen geldt dat ze uiterlijk per 2008 emissiearm moeten zijn (stand van zaken januari 2003). Uitzonderingen gelden voor kleine bedrijven en Groen Label stallen. Voor huisvesting van vleeskuikens geldt dit per 2010. De komende jaren zal de verlaging van de ammoniakemissie uit stallen vooral worden bereikt door de verplichting om de dieren in emissiearme stallen te huisvesten.

In april 2002 is de Reconstructiewet door de Eerste Kamer aangenomen. De Reconstructiewet beoogt een nieuw evenwicht tussen de verschillende functies van het landelijk gebied. Provincies in de intensieve veegebieden kunnen reconstructieplannen indienen om problemen op het gebied van veterinaire kwetsbaarheid, natuur, landschap, milieu en ruimtelijke kwaliteit integraal aan te pakken.

Binnen het mestbeleid is sinds 1998 het Mineralen aangifte systeem (Minas) van kracht. Minas hanteert gewas gespecificeerde, en grondsoortafhankelijke normen (verliesnormen) voor nutriëntenoverschotten per bedrijf. De invoering van Minas verplicht bijna iedere boer de aan- en afvoer van mineralen via een mineralenboekhouding te registreren. De verliesnormen, die eindnormen zouden zijn voor 2003, zijn deels aangepast en deels doorgeschoven naar 2004. Daarnaast is met ingang van 2002 op basis van de Meststoffenwet het stelsel van mestafzetovereenkomsten in werking getreden, dat tot doel heeft te waarborgen dat op landelijk niveau niet meer mest wordt geproduceerd dan door producenten op het eigen bedrijf kan worden aangewend met het oog op de aanwendnormen, of

elders kan worden afgezet (evenwicht op de mestmarkt). Met Minas en het stelsel van mestafzetovereenkomsten wordt uitvoering gegeven aan de EU-Nitraatrichtlijn (RIVM, 2002).

Om in 2003 evenwicht op de mestmarkt te krijgen zijn vanaf 1997 flankerende instrumenten ingezet zoals de korting en afroaming van dier- en mestproductierechten. In 2000 en 2001 is de Regeling beëindiging Veehouderijtakken (RbV) opengesteld in combinatie met provinciale subsidies op de sloop van stallen. Door de RbV zal zowel de hoeveelheid fosfaat in mest als de ammoniakemissie met circa 6% dalen (RIVM, 2002, p.85).

In het kader van de gezondheids- en welzijnswet stelt het Varkensbesluit (MLNV, 1998) vloeroppervlakte-eisen voor nieuwbouw; deze eisen gelden voor alle bedrijven met ingang van 2013 (Brief Tweede Kamer, TRC 2002/10481). Welzijnsmaatregelen voor legkippen (vloeroppervlakte-eisen en huisvestingssystemen) zijn ingevolge het Legkippenbesluit en het Wetsvoorstel inzake Regeling van de inwerkingtreding van het Legkippenbesluit. Het kabinetsvoornemen om het Legkippenbesluit te wijzigen zal moeten leiden tot regels op het niveau van de Europese richtlijn (voorziening voor het houden van kippen in kooien).

In het kader van de ex-ante evaluatie van het ammoniakbeleid ten behoeve van de MB2003 wenst het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) van het RIVM een bepaald scenario door te rekenen van de nationale emissie voor het jaar 2010. Tot nu toe is deze door het RIVM berekend op basis van een aantal bijgestelde MV5-berekeningen en dan alleen op nationaal niveau (zie verder bijlage 6 voor een vergelijking met de onderhavige studie). Bovendien wil het MNP graag weten wat het effect is van drie bestaande beleidsmaatregelen op deze referentiescenario-uitkomst in 2010. Hierbij gaat het om effecten van Minas, van de AMvB Huisvesting en om het effect van de opkoopregelingen. Tot slot wil het MNP het effect weten van een aantal aanvullende maatregelen. In alle gevallen gaat het hier om het effect op de nationale ammoniakemissie en om het effect op de stikstofdepositie.

Aan het LEI is gevraagd om een referentiescenario door te rekenen van de nationale ammoniakemissie in 2010 en schattingen te maken van de effecten op dit scenario van vastgesteld beleid en aanvullende maatregelen. De uitkomst van bovengenoemd scenario is een schatting van de ammoniakemissie in 2010 onder bepaalde aannames. Uitdrukkelijk wordt gesteld dat niet gestreefd is naar het meenemen van alle mogelijke effecten van beleid (milieu en anderszins) op de landbouw, maar slechts de effecten van het vastgestelde mest- en ammoniakbeleid. In paragraaf 1.3 en 1.4 is beschreven wat wel en niet wordt meegenomen.

Dit rapport is een beschrijving van de werkwijze, de bepaling van de uitgangspunten en de resultaten van het referentiescenario en de verschillende varianten.

De resultaten van dit onderzoek zijn data van de ammoniakemissie per gemeente en stikstofexcreties per grid (x- en y-coördinaat uit het Geografisch Basis Register) van 500 m bij 500 m en onderhavig rapport. Deze gegevens worden gebruikt voor depositieberekeningen van het RIVM en in bewerkte vorm opgenomen in de Milieubalans 2003 van het RIVM. Tevens zullen de resultaten de basis vormen van een studie van het RIVM naar de (kosten)effectiviteit van generiek beleid en gebiedsgericht beleid voor ammoniak. Hiervoor

kan het nodig zijn om de voor Nederland als geheel bepaalde uitgangspunten van het referentiescenario aan te passen aan de regionale situatie.

## 1.2 Doelstelling

Het onderzoek beschreven in dit rapport heeft drie doelstellingen:

- opstellen en doorrekenen van een referentiescenario ammoniak 2010;
- een schatting maken van het effect van drie vastgestelde beleidsmaatregelen vanaf 2000 (Minas, AMvB Huisvesting en opkoopregelingen) op de uitkomsten van bovenstaand scenario; en
- een schatting maken van het effect van een aantal aanvullende maatregelen, die gericht zijn op het terugdringen van ammoniakemissie, op de uitkomsten van bovenstaand scenario.

## 1.3 Werkwijze

Het Mest- en Ammoniakmodel (MAM) van het LEI is ingezet om een referentiescenario ammoniak 2010 en enkele varianten hierop door te rekenen. Het MAM heeft op wetenschappelijke gronden een pré (zie ook Steenvoorden et al., 1999), terwijl het model tevens onderdeel uitmaakt van de breed gedragen methodiek voor berekening van de mestproductie, ammoniakemissie en bodembelasting van de Coördinatie Commissie Doelgroep Monitoring (CCDM). Tevens kan door deze keuze worden aangesloten bij de berekeningen van de ammoniakemissie 2000 in het kader van de CCDM voor de berekeningen voor de *Milieubalans 2002* en de Emissiemonitor.

MAM is een verzameling van modules waarmee productie, overschot, transport, export en verwerking van mest en mineralen kunnen worden berekend (Groenwold et al., 2002). Per bedrijf en per mestsoort worden mestproductie, mestoverschot en ammoniakemissie bepaald. In MAM worden 31 mestregio's onderscheiden. Met het model wordt het mesttransport, de mestexport en de mestverwerking bepaald. Met het model is het ook mogelijk om de bodembelasting op gemeenteniveau te berekenen. In het kader van de *Milieubalans* en de Emissiemonitor wordt MAM jaarlijks gevalideerd voor de berekende hoeveelheid getransporteerde mest en de mineralenproducties. Het model wordt up to date gehouden met de laatste wetenschappelijke inzichten rond de Mest- en Ammoniakproblematiek. Daarenboven wordt het model regelmatig onderworpen aan externe reviews/audits door deskundigen (Halbertsma en Conijn, 1998; Steenvoorden et al., 1999; en in 2001 door Taskforce kwaliteitsborging Planbureau modellen). Het model scoorde uitstekend bij de audits uit 1998 en 1999. De resultaten van de audit uit 2001 zijn nog niet bekend. Bijlage 1 beschrijft kort de belangrijkste aspecten van het model.

Voor het bepalen van de uitgangspunten wordt gebruikgemaakt van eerdere studies waarin geheel of deels dezelfde uitgangspunten bepaald zijn. Dat wil zeggen dat, voorzover mogelijk en bruikbaar is, aangesloten wordt bij de methodiek, het doortrekken van trends en cijfermateriaal van beschikbare studies. Het betreft *De forfaitaire excretie van stikstof door landbouwhuisdieren* van Tamminga et al. (2000), *Het landelijk mestoverschot*

2003. *Methodiek en berekening en Actualisering landelijk mestoverschot 2003* van Van Staalduinen et al. (2001, 2002) en *Uitgangspunten voor de mest- en ammoniakberekeningen 1999 tot en met 2001 zoals gebruikt in de Milieubalans 2001 en 2002* van Van der Hoek (2002). In de beide rapporten over het landelijk mestoverschot 2003 (Van Staalduinen et al., 2001, 2002) werd uitgegaan van de normstelling voor 2003. De Minusverliesnormen zijn deels doorgeschoven naar 2004 en voor fosfaat op bouwland iets verhoogd. De beide rapporten beschrijven de situatie in 2004 met uitzondering van de verhoging van de fosfaatverliesnorm.

Het bepalen van uitgangspunten voor MAM beperkt zich tot ontwikkelingen tot 2010 van de thema's:

- aantallen melkkoeien en jongvee;
- areaal landbouwgrond;
- stikstofexcretie;
- staltypen en emissiefactoren;
- aanwendingstechnieken en emissiefactoren;
- kunstmestgift en dierlijke mestaanwending.

Genoemde thema's zijn gekozen vanwege een relevante invloed op de nationale ammoniakemissie.

De uitgangspunten dienen conform het doel waarvoor zij gebruikt worden, te worden bepaald. Dit betekent dat de bepaling van de uitgangspunten geschiedt voor het uiteindelijke doel van dit onderzoek, namelijk het bepalen van effecten op de nationale ammoniakemissie en de stikstofdepositie. Veel uitgangspunten zijn bepaald door middel van landelijke trends naar het zichtjaar 2010. Het bepalen van alle uitgangspunten op regionaal niveau valt daarom buiten de scope van dit project. Het gebruik van resultaten van dit project door het RIVM voor de studie naar de (kosten)effectiviteit van generiek beleid en gebiedsgericht beleid voor ammoniak, zoals in paragraaf 1.1 gesteld, dient met de nodige voorzichtigheid te gebeuren. De effectiviteit van het generieke beleid waarvoor dit onderzoek mede dient, heeft een ander niveau van uitgangspuntenbepaling dan die voor gebiedsgericht beleid. Daarnaast zijn een aantal aannames gedaan in dit onderzoek (bijvoorbeeld dat het aantal bedrijven niet afneemt tot 2010) die van belang zijn in de vergelijking tussen generiek en gebiedsgericht beleid.

Deskundigen van ID TNO Diervoeding, PV, IMAG, RIVM, EC-LNV, VROM, MLNV en het LEI hebben in een bijeenkomst op 7 januari 2003 besloten over invulling van het referentiescenario en de varianten en de bepaling van de uitgangspunten. Dit aan de hand van een discussienotitie met de onderwerpen:

- de huidige (2000-2002) werkwijze en resultaten van bepaling van de uitgangspunten verwijzend naar de rapporten over het landelijk mestoverschot 2003 (Van Staalduinen et al., 2001, 2002) en de Milieubalans 2002 berekeningen (Van der Hoek, 2002). De trend naar 2003 en de stand van zaken in 2003 is de basis waarop de uitgangspunten voor 2010 zijn bepaald. Voor 2003 worden geen berekeningen gemaakt;
- een voorstel voor een werkwijze voor bepaling van uitgangspunten voor een referentiescenario ammoniak 2010;



- een voorstel voor de vaststelling van uitgangspunten voor bepaling van het effect van een drietal beleidsmaatregelen (Minas, AMvB Huisvesting en de RbV-opkoopregeling); en
- varianten op een referentiescenario aan de hand van wensen van RIVM.

Dit heeft uiteindelijk geleid tot de vaststelling van de methode tot bepaling van de uitgangspunten.

#### **1.4 Afbakening**

De uitkomst van een referentiescenario is een schatting van de ammoniakemissie in 2010 onder bepaalde aannames. Uitdrukkelijk wordt gesteld dat niet gestreefd is naar het meenemen van alle mogelijke effecten van beleid (milieu en anderszins) op de landbouw, maar slechts de effecten van het vastgestelde mest- en ammoniakbeleid. Zo worden effecten van bijvoorbeeld recente voorstellen in het kader van de hervorming van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid van de Europese Commissie niet meegenomen (De Bont et al., 2003). Ook de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en de mogelijke afstemming van de VHR, WAV en de Natuurbeschermingswet is niet meegenomen. Vanwege het feit dat RIVM de uitkomsten voor 2010 vergelijkt met die van het jaar 2000 is een aantal uitgangspunten niet gewijzigd. Het zijn uitgangspunten waarvoor nieuwe inzichten zijn verschenen die ook al voor het jaar 2000 golden. Het referentiescenario ammoniak 2010 is in dit opzicht een beperkte schatting.

Er wordt een referentiescenario opgesteld waarin wordt uitgegaan van een deel van het vastgestelde ammoniakbeleid en een deel van het voorgenomen beleid (AMvB Huisvesting, Welzijnsbesluiten voor varkens en pluimvee, brieven van de Minister van LNV en/of VROM).

Voor de mestwetgeving in 2010 wordt uitgegaan van de brief van 4/10/2002 aan de Tweede Kamer over het areaal droge zandgronden en de ophoging van de normen voor fosfaat op bouwland. De aanwending van kunstmest en de maximale dierlijke mestgift worden hieruit afgeleid. Voor deze uitgangspunten worden geen varianten berekend. In de berekeningen voor het onderhavig rapport is met een eventuele verdere aanscherping van de verliesnormen van Minas geen rekening gehouden.

Beleidsmaatregelen kunnen ingrijpen op velerlei aspecten in de landbouw. Bijvoorbeeld: de AMvB Huisvesting heeft tot doel het terugdringen van ammoniakemissie door het stellen van eisen aan de huisvesting. Wellicht heeft zo'n maatregel ook effecten op de aantallen dieren. In dit onderzoek is een afbakening aangebracht in de mogelijke effecten van een beleidsmaatregel. Alleen die effecten zijn meegenomen welke in de maatregel beoogd worden. In het geval van het voorbeeld van de AMvB Huisvesting zijn alleen effecten op staltypen en emissiefactoren in beschouwing genomen bij dit onderzoek. Mogelijke effecten op aantallen dieren zijn daarom niet meegenomen.

Ook effecten van het Varkensbesluit en het Legkippenbesluit op de aantallen dieren zijn uitgesloten bij dit onderzoek.

## **1.5 Leeswijzer**

Hoofdstuk 2 bevat de invulling en de argumentatie van een referentiescenario ammoniak 2010 en enkele varianten hierop.

Hoofdstuk 3 bevat een toelichting op de bepaling van de belangrijkste uitgangspunten voor het referentiescenario 2010 en de varianten voor de periode 2003-2010. Per scenario en variant zijn de uitgangspunten op een rij gezet zodat een compleet beeld van de door te rekenen situatie ontstaat. Hoofdstuk 4 beschrijft de resultaten, zijnde de totale nationale ammoniakemissie en opsplitsingen naar diersoort of emissieoorzaak. In hoofdstuk 5 vindt een discussie plaats van methode, aannames en resultaten. Het rapport eindigt met conclusies (hoofdstuk 6).

## 2. Referentiescenario en varianten

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft een referentiescenario ammoniak 2010 en enkele varianten hierop. De varianten zijn gecodeerd, namelijk A2, B1 - B3, C1 - C6. In onderstaand schema is het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) weergegeven en de plaats van de varianten ten opzichte van het referentiescenario. In de volgende paragrafen worden het referentiescenario ammoniak 2010 en de varianten beschreven.

<i>Minder beleid</i>		<i>Vastgesteld en voorgenomen beleid</i>		<i>Aanvullend beleid</i>	
B1	Geen AMvB	A1	Vastgesteld en voorgenomen beleid	C1	Aanwending op zandgrond
B2	Geen AMvB Geen aanscherping Minas			C2	Aanwending op alle grondsoorten
B3	Geen AMvB Geen aanscherping Minas Geen Opkooppregingen			C3	Limiet gemiddeld ureum in melk
		A2	Idem A1, exclusief Legkippenbesluit	C4	C2 en C3
				C5	C4 en emissiearme stallen melkveehouderij
				C6	Eiwitarm varkensvoer en emissiearme varkensstallen

Schema 2.1 Plaatsbepaling van referentiescenario en varianten in termen van beleid

### 2.2 Referentiescenario ammoniak 2010 en het Legkippenbesluit

Het referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit (A1) omvat een schatting van de situatie in de landbouw en de ammoniakemissie in 2010 waarbij zijn meegenomen het vastgestelde en voorgenomen milieubeleid en de effecten hiervan op dieraantallen, stikstofexcretie, staltypen en emissiefactoren, aanwendingstechnieken en emissiefactoren, areaal landbouwgrond en de aanwending van kunstmest en dierlijke mest.

De uitkomst van bovengenoemd scenario is een schatting van de ammoniakemissie in 2010 voor het vastgestelde mest- en ammoniakbeleid en voor het voorgenomen mestbeleid zoals beschreven in de brief van 4-10-2002 aan de Tweede Kamer. Uitdrukkelijk wordt gesteld dat niet gestreefd is naar het meenemen van alle mogelijke effecten van beleid (milieu en anderszins) op de landbouw. Er is dus geen rekening gehouden met de effecten van de hervormingen van het EU-landbouwbeleid na 2002 en met de uitkomsten van het derogatieverzoek voor grasland in het kader van de EU-Nitraatrichtlijn.

Het vastgestelde en voorgenomen milieubeleid omvat de in de periode 2000-2002 gerealiseerde RbV, BEVAR (beëindigings- en verplaatsingsregeling voor bedrijven in of nabij de EHS in de concentratiegebieden), Opkoop Regeling Varkensrechten (ORV), de afroming van verhandelde mestproductierechten, de Wet herstructurering varkenshouderij (Whv), de invoering van het stelsel van pluimveerechten, de aanscherping van verliesnormen van Minas in de periode 2000-2004, de AMvB Huisvesting, het Legkippenbesluit en het Varkensbesluit.

Daarnaast worden autonome ontwikkelingen tussen 2000 en 2010 in de productiviteit (melkproductie per koe, vlees en eierenproductie), graslandmanagement en ontwikkelingen in het landbouwareaal en de omvang van gewassen meegenomen. De autonome stijging van de melkproductie per melkkoe heeft consequenties voor het aantal melkkoeien vanwege een plafond in het nationale melkquotum. De aantallen jongvee zijn afhankelijk van het aantal melkkoeien doordat een onveranderd vervangingsmanagement aangenomen wordt.

In dit referentiescenario voor 2010 zijn niet meegenomen de mogelijke effecten op de aantallen dieren van de AMvB Huisvesting, het Legkippenbesluit en het Varkensbesluit. Uitgangspunt is dat de beschikbare dierrechten in 2010 volledig worden benut. Dit aantal dierrechten in 2010 is gelijk verondersteld aan het aantal in 2003. Volgens het huidige beleid worden de rechten in 2005 afgeschafte mits het stelsel van mestafzetovereenkomsten (MAO) voldoende sturend werkt.

De variant A2 (Referentiescenario ammoniak 2010 exclusief het Legkippenbesluit) is vergelijkbaar met A1 met dien verstande dat het effect van het Legkippenbesluit niet meegenomen wordt. Naar aanleiding van het wetsvoorstel Regeling van de inwerkingtreding van het Legkippenbesluit is het kabinetsvoornemen om het Legkippenbesluit op het niveau van de Europese Richtlijn te brengen. Dit betekent dat een voorziening voor kooihouderij (verrijkte kooi) opgenomen moet worden (MLNV, 9-10-2002). Concreet betekent dit dat in 2010 kooihouderij is toegestaan en pas in 2012, conform de EU-richtlijn verboden zal worden. Voor dit onderzoek betekent dit dat in het referentiescenario uitgegaan is van geen kooihuisvesting (ook geen verrijkte kooi) voor pluimvee. Voor de A2-variant is uitgegaan dat kooihuisvesting wel is toegestaan in 2010. De verrijkte kooi is zowel in de A1 als A2 niet in beschouwing genomen omdat dit huisvestingssysteem niet beschreven wordt in het Legkippenbesluit (MLNV, 2001) en omdat het systeem niet voldoet aan de normen genoemd in de AMvB Huisvesting. In hoofdstuk 4.6 wordt de bepaling van de uitgangspunten ten aanzien van het Legkippenbesluit bediscussieerd.

### **2.3 Bestaande beleidsmaatregelen (B-varianten)**

B1-B3 zijn varianten op een referentiescenario ammoniak 2010 (A1) waarin een of meerdere huidige of voorgenomen beleidsmaatregelen zijn weggelaten. Zo kan een indruk worden verkregen van het effect op ammoniakemissie in 2010 van vastgestelde en voorgenomen beleidsmaatregelen vanaf 2000. De beschrijving van de B-varianten is als volgt:

- B1. Referentiescenario inclusief Legkippenbesluit en exclusief AMvB Huisvesting.
- B2. Referentiescenario inclusief Legkippenbesluit, exclusief AMvB Huisvesting en exclusief aanscherping Minas vanaf 2000.

- B3. Referentiescenario inclusief Legkippenbesluit, exclusief AMvB Huisvesting, exclusief aanscherping Minas vanaf 2000 en exclusief opkoopregelingen.

De volgende afwegingen hebben een rol gespeeld bij de keuze voor de B-varianten. De Regeling Ammoniak en Veehouderij (Stc 1/5/2002) is goedgekeurd door de Tweede Kamer. Deze ministeriële regeling schrijft de maximale emissiewaarden voor die gelden totdat de AMvB Ammoniakemissie huisvesting veehouderij van kracht is. De invulling van deze ontwerp-AMvB ligt nog niet geheel vast en daarom wordt de AMvB Huisvesting als eerste weggelaten uit de referentieraming.

Als tweede wordt de aanscherping van Minas vanaf 2000 weggelaten. Opkoop (RbV) wordt in 2 van de 3 B-varianten meegenomen. De opkoopregeling is immers al uitgevoerd en bij de opgekochte bedrijven is geen winst meer te behalen met Minas en de AMvB Huisvesting.

## 2.4 Aanscherpingen van beleid (C-varianten)

De varianten C1-C6 betreffen mogelijke aanscherpingen op het vastgestelde en voorgenomen beleid. Vergelijking van de C-varianten met de A1-variant levert een indruk op van de effecten op ammoniakemissie van de mogelijke aanscherpingen van beleid. De C-varianten zijn dusdanig gekozen dat effecten van cumulatie van aanscherpingen zichtbaar wordt.

- C1: Referentieraming (A1) inclusief aanscherping emissiearme aanwendingstechnieken op zandgrond.  
Voor grasland op zandgrond houdt dit in een verbod van gebruik van de sleepvoetbemester. Voor bouwland op zandgrond betekent dit een verbod op aanwending in 2 werkgangen.
- C2: Referentieraming (A1) inclusief aanscherping emissiearme aanwendingstechnieken op zandgrond en voor bouwland op alle grondsoorten.  
Voor grasland houdt dit in een verbod van het gebruik van de sleepvoetbemester alleen voor zandgrond. Voor bouwland geldt een verbod op aanwending in 2 werkgangen op alle grondsoorten.
- C3: Referentieraming (A1) inclusief een ammoniakreductieplan met een lager gemiddeld melkureumgehalte.
- C4: Referentieraming (A1) inclusief aanscherping emissiearme aanwendingstechnieken volgens variant C2 en inclusief een ammoniakreductieplan met een lager gemiddeld melkureumgehalte (C3).
- C5: Referentieraming (A1) inclusief aanscherping emissiearme aanwendingstechnieken volgens variant C2, inclusief een ammoniakreductieplan met een lager gemiddeld melkureumgehalte (C3) en inclusief de verplichting tot emissiearme rundveestallen.
- C6: Referentieraming (A1) inclusief toelating gebruik eiwitarm voer voor varkens in bestaande niet-emissiearme stallen. Dit gedurende een overgangperiode waarna de AMvB alsnog van kracht wordt.

## 3. Werkwijze en bepaling uitgangspunten

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden voor het referentiescenario ammoniak 2010 en de varianten de uitgangspunten beschreven. Te beginnen met het referentiescenario en vervolgens worden voor de varianten de verschillen ten opzichte van het referentiescenario beschreven.

### 3.2 Werkwijze

Het bepalen van uitgangspunten voor MAM beperkt zich tot ontwikkelingen tot 2010 van de thema's:

- aantallen melkkoeien en jongvee;
- areaal landbouwgrond;
- stikstofexcretie;
- staltypen en emissiefactoren;
- aanwendingstechnieken en emissiefactoren;
- kunstmestgift en dierlijke mest aanwending.

Genoemde thema's zijn gekozen vanwege hun relevante invloed op de nationale ammoniakemissie of zijn indirect van belang voor de emissie van ammoniak. Voor het bepalen van de uitgangspunten wordt gebruikgemaakt van eerdere studies die geheel of deels dezelfde uitgangspunten bepaald hebben. Dat wil zeggen dat voor zover mogelijk en bruikbaar is, aangesloten wordt bij de methodiek, het doortrekken van trends en cijfermateriaal van beschikbare studies.

De basis voor de bepaling van de uitgangspunten is de situatie (2000-2003) zoals beschreven in Van Staalduinen et al. (2002). Autonome ontwikkelingen tot 2010 worden bepaald op basis van trends die onder andere beschreven zijn in Van Staalduinen et al. (2001, 2002). Een aantal uitgangspunten zal met name afhankelijk zijn van het vastgestelde dan wel voorgenomen beleid of aanvullend beleid.

MNP van het RIVM gebruikt de resultaten mede voor een vergelijking van 2010 met 2000. Nieuwe inzichten omtrent vastlegging van stikstof en fosfaat in melk, vlees en eieren en ammoniakvervluchtiging bij aanwending van dierlijke mest die ook voor 2000 geldig zijn, zijn niet meegenomen in het referentiescenario van 2010 en de varianten. Het wel meenemen van die inzichten zou een goede vergelijking en daarmee de bepaling van de effecten van maatregelen vertroebelen. In hoofdstuk 5 wordt hier nader aandacht aan besteed.

### 3.3 Referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit (A1)

Het referentiescenario omvat het vastgestelde en voorgenomen milieubeleid en de effecten hiervan op dieraantallen, stikstofexcretie, staltypen en emissiefactoren, aanwendingstechnieken en emissiefactoren, areaal landbouwgrond, aanwending van kunstmest en dierlijke mest. Per onderwerp worden de uitgangspunten beschreven.

#### 3.3.1 Aantallen dieren

Het aantal melkkoeien daalt door de stijging van de melkproductie per koe en vanwege het nationale melkquotum. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat het melkquoteringssysteem in de huidige vorm blijft bestaan. In Van Staalduinen et al. (2002) is rekening gehouden met een melkproductiestijging per koe van 1,8% per jaar, daarmee wordt het aantal dieren navenant lager. Uitgaande van de verwachte melkproductie per dier in 2003 uit het rapport van Tamminga et al. (2000) betekent dit een gemiddelde melkproductie per dier van 8.464 kg per jaar in 2010; een stijging van 13,3% over een periode van 7 jaar vanaf 2003 tot 2010. Kanttekening is wel of deze trend uit het verleden doorgetrokken mag worden naar de toekomst. Deze trend zal zich niet oneindig kunnen voortzetten vanwege de fysiologische grenzen aan een alsmaar toenemende melkproductie, maar tevens vanwege de beperkingen vanuit economische omstandigheden (toename voerkosten) en het type bedrijfsvoering (gras als ruwvoerbron ontoereikend, relatief steeds meer kwalitatief hoogwaardig voer nodig terwijl uit milieukundig oogpunt er steeds meer noodzaak is tot juist minder intensieve bemesting en ruwvoerwinning, en dergelijke). Het effect op de ammoniakemissie van een halvering van de melkproductiestijging per dier is globaal gekwantificeerd in paragraaf 4.6.

Ook is rekening gehouden met trends in verschuiving van melkquota tussen provincies uit het verleden. Dit betekent dat voor 2010 de verwachte veranderingen in locatie van de melkkoeien zijn geschat. Dit heeft met name invloed op de totale excretie van melkkoeien omdat de excretie per koe regionaal verschillend is. Bijlage 2 bevat de verwachte aantallen melkkoeien en jongvee in 2003 en 2010.

De aantallen jongvee zijn verondersteld procentueel gelijk te veranderen aan de aantallen melkkoeien. De provinciale verhouding tussen jongvee en melkkoeien die wordt verwacht in 2003 (Van Staalduinen et al., 2002) is toegepast op de aantallen melkkoeien in 2010. Aangenomen is dat de ratio jongvee/melkkoeien die beïnvloed wordt door Minas constant is na 2003.

De aantallen varkens en pluimvee in 2010 zijn gelijk verondersteld aan de verwachte aantallen in 2003 (Van Staalduinen et al., 2002). In genoemde studie zijn de dieraantallen van het jaar 2000 (CBS-Landbouwtelling, 2000) gecorrigeerd voor een aantal wettelijke regelingen. Dit zijn de gerealiseerde RbV, BEVAR (beëindigings- en verplaatsingsregeling voor bedrijven in of nabij de EHS in de concentratiegebieden), Opkoop Regeling Varkensrechten (ORV), de afroming van verhandelde mestproductierechten, de Wet herstructurering varkenshouderij (Whv) en de invoering van het stelsel van pluimveerechten. De aanname in Van Staalduinen et al. (2002) en in onderhavig onderzoek is dat alle productierechten zullen worden benut. Er is voorzover bekend, geen vastgesteld of voorgenomen beleid dat toekomstige krimp in productierechten tot doel heeft.

Er wordt geen rekening gehouden met effecten van bijvoorbeeld AMvB Huisvesting en Legkippenbesluit op aantallen dieren in 2010. In Tacken en Van Horne (2001) is aan-nemelijk gemaakt dat de omvang van de leghouderij zal afnemen indien een overheidsinterventie, namelijk, een verbod op legbatterijen, aan de orde is. Daarbij is in dat onderzoek uitgegaan van een verbod op batterijen waarbij ook geen verrijkte kooi zou worden toegestaan en waarin ruimte als een schaarse factor wordt beschouwd. Overigens is de verwachte afname met ongeveer driekwart zeer globaal gekwantificeerd in genoemd rapport.

Tabel 3.1 Aantallen dieren (x 1.000) in het jaar 2000 en zichtjaren 2003 en 2010 naar diercategorie

Diercategorie	2000	2003	2010
Melk- en kalfkoeien	1.504	1.423	1.256
Jongvee voor de fokkerij	1.335	1.236	1.091
Weidend vleesvee	266	264	264
Schapen (ooien) en melkgeiten	780	780	780
Stalvleesvee	182	172	172
Vleeskalveren	783	703	703
Vleesvarkens	6.505	5.724	5.724
Zeugen en opfokvarkens a)	1.511	1.266	1.266
Leghennen en moederdieren	53.078	48.407	48.407
Vleeskuikens	52.480	50.958	50.958

a) Exclusief biggen.

Bron: CBS-Landbouwtelling 2000; Van Staaldin en et al. (2002); eigen berekeningen.

De veronderstelde dieraantallen voor 2010 zijn vergeleken met de CBS-Landbouwtelling 2002 (zie tabel 3.2). Het verwachte aantal melkkoeien van 2010 is lager dan het aantal van CBS-2002. Dit gold ook voor het verwachte aantal van 2003. Vanwege de stijgende melkproductie per koe en de veronderstelling van een gelijk blijvend melkquotum is dit een logische trend. Het voorstel van de Europese Commissie om de melkquota te verruimen is niet opgenomen in de uitgangspunten. Het verwachte aantal stuks jongvee in 2010 is logischerwijs lager dan gerealiseerd in 2002. Voor varkens en pluimvee is uitgegaan van verwachte dieraantallen in 2003 en deze aantallen zijn voor onderhavige studie niet aangepast. De verwachte aantallen vleesvarkens (+2,4%) in 2010 zijn hoger dan blijkt uit CBS-2002 en voor pluimvee (-4,1%) en fokvarkens (-3,5%) iets lager. Verschillen kunnen verklaard worden doordat de CBS-Landbouwtelling een moment opname is en dat de dieraantallen voor 2010 gebaseerd zijn op het maximaal benutten van alle productierechten. Daarnaast is een deel van het effect van de RbV op de dieraantallen in 2002 nog niet gerealiseerd op het moment van de Landbouwtelling.

Voor 2010 is een vergelijking gemaakt tussen de in onderhavige studie veronderstelde dieraantallen en de resultaten van het CPB-basisscenario voor 2010 (werkgroep Heroriëntatie Landbouwbeleid, 2002).



Tabel 3.2 Dieraantallen in 2002 en verwachte dieraantallen in 2010 in onderhavige studie

	CBS-2002	2010 (onderhavige studie)
Melkkoeien	1.485.531	1.255.677
Jongvee	1.117.624	1.091.097
Vleesvarkens	5.591.000	5.724.000
Fokvarkens	1.312.100	1.266.000
Pluimvee	103.651.000	99.365.000

Bron: CBS-Landbouwtelling 2002; Van Staalduinen et al. (2002); eigen berekeningen.

Wat opvalt in de vergelijking is dat het aantal stuks rundvee in de CPB studie hoger is dan in onderhavig onderzoek (tabel 3.3). In onderhavig onderzoek wordt verondersteld dat het aantal stuks vleesrundvee (weidend vleesvee, stalvleesvee en vleeskalveren) niet verandert in tegenstelling tot het CPB-scenario, waarin wel een krimp in de vleesvee en schapenstapel wordt voorzien. Logischerwijs zou dan de melkveestapel in het CPB-scenario minder gedaald zijn dan in onderhavig onderzoek. In paragraaf 4.6 wordt het effect aangegeven van een minder grote melkproductiestijging per dier op het aantal dieren en op de ammoniakemissie.

Het aantal varkens in de CPB-studie is lager dan in onderhavige studie. Uitgangspunt in onderhavige studie is dat alle productierechten worden benut. Dit is overgenomen uit Van Staalduinen et al. (2002). Het CPB gaat uit van een krimp in de varkensstapel als gevolg van het mestbeleid. Op basis van de brief van de minister van LNV van 4-10-2002 aan de Tweede Kamer en het rapport van Van Staalduinen et al. (2002) is geen krimp nodig omdat er geen overschot meer is. Het aantal stuks pluimvee komt goed overeen.

Tabel 3.3 Verwachte dieraantallen in 2010 in CPB basisscenario en onderhavige studie

Diercategorie	CPB basis	Onderhavige Studie (MAM-input)	CPB t.o.v. onderhavige studie %
Rundvee	3.681.000	3.486.000	105,7
Varkens	10.459.000	11.294.000 a)	92,6
Pluimvee	99.625.000	99.365.000	100,3

a) MAM telt de biggen tot 20 kg niet mee, maar rekent de excretie toe aan de fokvarkens. Om een vergelijking met de CPB studie te kunnen maken is uitgegaan van 3,4 big tot 20 kg per fokvarken (CBS Landbouwtelling, gemiddelde van periode 1998-2002).

Bron: Werkgroep Heroriëntatie Landbouwbeleid, 2002; Van Staalduinen et al. (2002); eigen berekeningen.

### 3.3.2 Areaal cultuurgrond en gewassen

De basis voor het vaststellen van de oppervlakte cultuurgrond in 2010 zijn de arealen zoals die voor het jaar 2003 zijn geschat door Van Staalduinen et al. (2002). Voor meer informa-

tie over de methodiek voor het bepalen van de arealen in het jaar 2003 zie paragraaf 3.2 in Van Staalduinen et al. (2002). Voor de daling van de oppervlakte cultuurgrond per mestregio is uitgaan van dezelfde methodiek als in Van Staalduinen et al. (2002) is gebruikt. Verondersteld is dat de verdeling van de oppervlakte cultuurgrond over de gewassen binnen een betreffende mestregio ongewijzigd blijft. Dit betekent dat de omvang van ieder gewas met hetzelfde percentage vermindert als de vermindering van de totale oppervlakte in die periode (zie tabel 3.4).

Tabel 3.4 Verwachte arealen (ha) in 2003 en 2010

	Jaar 2010						overig bouw- land
	totaal 2003	afname 2003- 2010	totaal	snij- maïs	braak	gras- land	
Groningen	174.872	2.994	171.878	6.534	6.258	59.313	99.773
Noord-Friesland	61.909	622	61.287	1.885	819	34.844	23.738
Zuidwest-Friesland	95.641	1.154	94.487	4.051	97	78.829	11.510
De Wouden	93.502	1.223	92.279	7.356	186	72.880	11.858
Veenkoloniaal Drenthe	56.000	1.015	54.985	2.935	963	9.673	41.413
Drenthe excl. Veenkoloniën	110.302	1.554	108.748	13.610	1.216	54.816	39.106
Noord-Overijssel	95.921	673	95.248	11.722	383	63.870	19.272
Salland, Twente e.o.	137.710	1.106	136.604	31.401	743	80.833	23.627
Noord- en Oost-Veluwe	38.419	425	37.994	5.564	180	26.532	5.718
West-Veluwe	33.007	612	32.395	6.504	247	20.976	4.668
Achterhoek e.o.	118.531	713	117.818	24.617	723	65.545	26.933
Betuwe e.o.	79.159	3.795	75.364	8.232	1.483	43.016	22.634
Oost-Utrecht	23.090	490	22.600	2.929	109	16.481	3.081
West-Utrecht	52.141	2.882	49.259	2.955	396	38.538	7.370
Noord-Noord-Holland	120.456	2.672	117.784	3.510	2.335	59.217	52.722
Zuid-Noord-Holland	22.596	3.686	18.910	413	866	8.663	8.967
Zuid-Holland excl. zeekleigebied	93.211	5.642	87.569	2.632	1.366	62.582	20.989
Zeeklei van Zuid-Holland	53.233	1.947	51.286	1.000	1.801	8.847	39.639
Walcheren N. Beveland Sch.D.	34.758	454	34.304	1.250	893	5.290	26.870
ZBev, Tholen, St. Ph. L.	37.615	797	36.818	949	1.107	3.763	30.999
Zeeuws Vlaanderen	54.572	328	54.244	1.475	1.185	5.076	46.507
West-Noord-Brabant	78.551	2.555	75.996	8.354	1.590	21.288	44.763
West-Kempen	43.103	695	42.408	10.459	817	18.198	12.934
Maaskant Meijerij	68.834	2.588	66.246	19.156	1.069	27.702	18.319
Oost-Kempen	32.821	164	32.657	7.911	258	10.308	14.180
Peel L. van Cuijck	56.763	1.725	55.038	14.549	582	18.872	21.036
West-Noord-Limburg	42.469	685	41.784	7.090	803	12.169	21.723
Noord-Limburg	36.866	669	36.197	5.003	1.256	9.978	19.959
Zuid-Limburg	33.922	876	33.046	4.440	839	10.979	16.788
Noordoostpolder	38.614	897	37.717	755	623	3.487	32.852
Flevopolders	55.396	1.911	53.485	2.699	1.205	8.198	41.383
Totaal	2.073.984	47.548	2.026.436	221.943	32.399	960.763	811.331

Bron: Van Staalduinen et al. (2002) en eigen berekening.

Vergelijking van de arealen van het jaar 2002 (CBS-Landbouwtelling) met de verwachte arealen in 2010 (gebaseerd op doortrekken van trends uit Van Staalduinen et al., 2002 van periode 2000-2003) leert dat (zie tabel 3.5):

- het verwachte totaal areaal cultuurgrond is in 2010 lager (-4%) dan CBS-Landbouwtelling 2002;
- het verwachte areaal grasland en overig zijn in 2010 lager dan CBS 2002, respectievelijk -4 en -9%;
- het verwachte areaal snijmaïs is in 2010 (en ook voor 2003) hoger dan CBS 2002 (2010: +4%);
- het areaal braakland in 2002 is erg laag gezien vorige jaren (20.000-25.000 ha). Dit wordt veroorzaakt door een andere definitie van braakland. Groen braakland en natuur braakland is geteld als groenbemestingsgewas en niet als braakland.

De doorgetrokken trend van 2003 naar 2010 is voor alle gewassen per mestregio gelijk. Indien men de ontwikkeling tussen 2002 (CBS) en 2010 (onderhavige studie) vergelijkt dan blijkt grasland minder en de overige gewassen meer af te nemen. Deze ontwikkeling is niet gelijk aan die verondersteld in Van Staalduinen et al. (2002) doordat de basis verschillend is. Deze ontwikkeling is wel conform de ontwikkeling in het basisscenario van het CPB (werkgroep Heroriëntatie Landbouwbeleid, 2002). In het CPB-scenario wordt verwacht dat het totale areaal afneemt naar 2010 en dat grasland minder zal afnemen dan bouwland.

De uitgangspunten voor natuurterreinen en dergelijke zijn conform Van Staalduinen et al., 2001 (p. 74).

Tabel 3.5 *Oppervlakte cultuurgrond en gewassen (in ha) en procentuele verandering van 2010 ten opzichte van 2002*

	CBS 2002	2010 (MAM, onderhavige studie)	2010 t.o.v. 2002 proc. verandering
Cultuurgrond	1.949.733	1.881.436	- 4%
waarvan:			
- snijmaïs	214.403	221.943	+ 4%
- grasland	999.793	960.763	- 4%
- braakland	5.645	32.399	zie tekst
- overig	729.892	666.331	- 9%
Niet-getelde landbouwgrond	-	145.000 a)	

a) In MAM wordt rekening gehouden met ongeveer 145.000 ha niet-getelde landbouwgrond in 2003.

### 3.3.3 Stikstofexcretie

Deze paragraaf beschrijft de uitgangspunten voor de stikstofexcretie van de verschillende diersoorten. Gezien de doelstelling van het onderzoek (effecten op ammoniakemissie) is

afgezien van het bepalen van uitgangspunten voor fosfaatexcretie. Fosfaatexcreties zijn overgenomen uit Van Staalduinen et al. (2002) en er is verondersteld dat de verwachte fosfaatexcreties per dier niet zullen wijzigen tussen 2003 en 2010.

De stikstofexcretie van de belangrijkste diercategorieën in 2010 is bepaald op basis van verwachte rantsoenen en vastlegging in melk, eieren en vlees in 2010. De belangrijkste diercategorieën zijn melkkoeien, vleesvarkens, fokvarkens, leghennen (batterij en grondhuisvesting) en vleeskuikens. ID TNO Diervoeding heeft de stikstofexcretie bepaald en heeft daarbij rekening gehouden met de verwachte ontwikkeling in de melkproductie per koe, genetische vooruitgang en verbeterd management en ontwikkelingen in productiviteit van varkens en pluimvee en met de aanscherping (2000-2004) van Minas.

Uitgangspunt voor de stikstofexcretie van melkkoeien in 2010 is de berekening van de stikstofexcretie in 2003 volgens Tamminga et al. (2000). De toegenomen melkproductie van 1,8% per koe per jaar in de periode 2003-2010 resulteert in een stijging van de melkproductie van 7.470 kg per koe per jaar in 2003 tot een melkproductie van 8.464 kg per koe per jaar in 2010.

Het stikstofgehalte van gras en graskuil bepaalt in sterke mate de stikstofexcretie. Tabel 3.6 laat de stikstofgehalten, uitgedrukt als ruw eiwit, zien van de periode 1997 tot 2002, zoals deze verzameld zijn door BLGG Oosterbeek (BLGG, 2002). Een dalende trend is te zien bij vers weidegras in de periode 1999-2002 en ook graskuil vertoont een dalende trend in de periode 1997-2002, met uitzondering van het jaar 1998. De dalende trend is te verklaren door de aanscherping van de Minas-normen waardoor het stikstofkunstmestverbruik daalde. Verwacht wordt dat na de verdere aanscherping van de Minas-normen in 2003/2004 het stikstofkunstmestverbruik niet verder meer zal dalen. Voor het jaar 2010 is aangenomen dat de ruw eiwitgehalten van vers gras en graskuil respectievelijk 223 en 160 gram per kilogram droge stof zullen zijn. Tabel 3.6 laat zien dat deze gehalten lager zijn dan wat Tamminga et al. (2000) heeft verondersteld voor het jaar 2003. De stikstofexcretie per melkkoe in 2010 is geschat op 130,5 kg stikstof per dier per jaar (Bannink, 2003). Deze waarde ligt iets hoger dan het getal van 129 kg stikstof in 2003 (Tamminga et al., 2000) en

Tabel 3.6 *Eiwitgehalten in gras en graskuil in verschillende jaren (gram ruw eiwit per kilogram droge stof)*

Jaar	BLGG		Tamminga		Deze studie	
	graskuil	vers gras	graskuil	vers gras	graskuil	vers gras
1997	183					
1998	177		209	264		
1999	180	233				
2000	179	233				
2001	174	229				
2002	166	226				
2003 (verwacht)			188	238		
2010 (verwacht)					160	223

Bron: BLGG (2002); Tamminga et al. (2000).

het getal van 126,2 kg stikstof in 2000 wat door de Werkgroep Uniformering Mestcijfers berekend is (Van der Hoek, 2002; Van Eerd et al., 2003). Hierbij speelt een rol dat in de genoemde jaren 2000, 2003 en 2010 de melkproductie per koe toegenomen is. Verder is van belang het verschil in stikstofgehalten van gras en graskuil in genoemde jaren.

De stikstofexcretie van jongvee voor de fokkerij is gebaseerd op de verwachte waarde van Tamminga et al. (2000) voor wat betreft de vastlegging in vlees en de voederbehoefte. In het rantsoen is conform de melkkoeien rekening gehouden met de lagere stikstofgehalten in gras en graskuil. Dit leidt tot een excretie van 78 kg stikstof per dier voor jongvee ouder dan 1 jaar. Tamminga et al. (2000) verwachte voor 2003 voor jongvee ouder dan 1 jaar een excretie van 82,9 kg stikstof per dier. De verwachte excretie van weidend vleesvee (weide- en zoogkoeien) voor 2003 (Tamminga et al., 2000) is conform de overwegingen voor jongvee aangepast en bedraagt voor 2010 84 kg stikstof per dier.

Het ID heeft voor varkens en pluimvee twee verschillende rantsoenen doorgerekend namelijk, een zonder Antimicrobiele groeibevorderaars (AMGB's) en een zonder AMGB's en een iets verlaagd eiwitgehalte als gevolg van meer synthetische aminozuren in het voer. Beide zijn redelijkerwijs te verwachten in 2010 (Jongbloed, 2003). Omdat moeilijk in te schatten is wat de praktijk zal doen in 2010 voor wat betreft eiwitgehalte is gekozen om van het gemiddelde uit te gaan.

De vastlegging in dieren is gebaseerd op de cijfers van de Milieubalansberekeningen voor het jaar 2000 (Bron: Tamminga et al., 2000) en Jongbloed en Kemme (2002).

De in deze studie gebruikte stikstofexcretiefactoren zijn samengevat in tabel 3.7. Hierin zijn tevens de stikstofexcretiefactoren van 2003 vermeld (Tamminga et al., 2000). Voor de varianten B2, B3, C3 en C6 zijn voor enkele diercategorieën variant-specifieke

Tabel 3.7 Verwachte excretie in kg N per gemiddeld aanwezig dier per jaar in 2003 en 2010 (basisscenario A1 en de varianten B2, B3, C3 en C6). Stikstofexcretiefactoren die afwijken van A1 zijn cursief afgedrukt (diersoorten volgens de definitie die bij de Milieubalans wordt gebruikt)

Diersoort a)	2003 Tamminga	2010 Basisscenario A1	Varianten		
			B2/B3	C3	C6
Melkkoeien	129,0	130,5	<i>135,0</i>	<i>120,0</i>	130,5
Jongvee fokkerij > 1 jaar	82,9	78,0	<i>82,9</i>	78,0	78,0
Weide- en zoogkoeien	86,9	84,0	<i>86,9</i>	84,0	84,0
Stalvleesvee	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4
Vleeskalveren	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
Vleesvarkens	11,7	11,8	11,8	11,8	<i>10,9</i>
Fokvarkens (incl. biggen)	28,1	27,2	27,2	27,2	25,6
Leghennen legbatterij	0,68	0,67	0,67	0,67	0,67
Leghennen grondhuisvesting	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86
Vleeskuikens	0,54	0,58	0,58	0,58	0,58

Bron: Berekeningen A. Bannink en A.W. Jongbloed (ID TNO Diervoeding) en eigen berekeningen.

a) Voor melkkoeien, jongvee en weidend vleesvee zijn er verschillen in excretie tussen Zuidoost en Noordwest-Nederland als het gevolg van een ander ruwvoerrantsoen (meer respectievelijk minder snijmais). Het gemiddelde is gelijk aan de getallen in de tabel.

stikstofexcretiefactoren gebruikt, deze afwijkende excretiefactoren zijn in tabel 3.7 cursief afgedrukt. Een toelichting op deze variant-specifieke excretiefactoren wordt bij de bespreking van de betreffende varianten gegeven.

### 3.3.4 Staltypen en emissiefactoren

#### 3.3.4.1 Staltypen

##### *Beleid*

Tussen 2003 en 2010 wordt een aantal wettelijke regelingen van kracht die invloed kunnen hebben op het voorkomen van huisvestingssystemen en de maximale hoeveelheid ammoniak die daaruit mag vervluchtigen. Het betreft de volgende wettelijke regelingen:

- Ontwerp-AMvB Huisvesting (VROM, 2001);
- Legkippenbesluit (MLNV, 2001); en
- Varkensbesluit (MLNV, 1994, 1998).

Bij dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat er geen afzonderlijk effect uitgaat van het varkensbesluit op de bij dit onderzoek gehanteerde huisvestingssystemen en hun vervluchtigingspercentages. De AMvB Huisvesting is bepalend voor de uitstoot van ammoniak per dierplaats in 2010. In de volgende paragrafen wordt kort ingegaan op de AMvB Huisvesting en het Legkippenbesluit.

Omdat er voor rundvee geen wettelijke regelingen gelden die ingrijpen op het voorkomen van huisvestingssystemen worden voor melkkoeien, jongvee, vleesvee en vleeskalveren de huisvestingssystemen gehanteerd zoals die ook bij de Milieubalans zijn gebruikt voor het jaar 2000 (Van der Hoek, 2002).

*Tabel 3.8 Maximale emissiewaarden (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar) van huisvestingssystemen per diercategorie en de datum waarop bestaande huisvestingssystemen aan die emissiewaarden dienen te voldoen*

Diercategorie a)	Max. emissiewaarde	Datum aanpassing
Biggenopfok	0,20	1-1-2008
Kraamzeugen	2,9	1-1-2008
Guste en dragende zeugen	2,6	1-1-2008
Vlees- en opfokvarkens nieuwbouw	1,1	1-1-2008
Vlees- en opfokvarkens overig	1,2	1-1-2008
Opfokhennen batterij	0,006	1-1-2008
Leghennen batterij	0,013	1-1-2008
Leghennen niet-batterij	0,125	1-1-2008
Ouderdieren vleeskuikens	0,250	1-1-2010
Vleeskuikens	0,045	1-1-2010

a) Voor de diercategorieën die hier niet worden vermeld, zijn geen maximale emissiewaarden van toepassing.

De AMvB Huisvesting is in ontwerpfase en hoeft in principe niet door de Tweede Kamer te worden goedgekeurd. De invulling van de maximale emissiewaarden moet nog definitief vastgesteld worden door de minister. In de AMvB Huisvesting zijn voor een beperkt aantal diercategorieën maximale emissiewaarden van ammoniak voor huisvestingssystemen vastgesteld (tabel 3.8). In februari heeft de staatssecretaris van milieu overlegt met LTO en dit heeft geleid tot aanpassing van de AMvB. Bestaand beleid is nu dat de AMvB Huisvesting in 2010 van kracht wordt. Pas wanneer blijkt bij de evaluatie in 2008 dat de ammoniakemissie voldoende is gereduceerd (doelstelling maximaal 128 mln. kg ammoniak uit alle bronnen) door onder andere voermaatregelen in de rundveehouderij, zal de AMvB kunnen worden uitgesteld tot 2012/13. Ten tijde van de bepaling van de uitgangspunten voor deze studie (januari 2003) was de hierna beschreven situatie actueel.

Op de in tabel 3.8 genoemde diercategorieën en situaties gelden een aantal uitzonderingen, dat zijn:

1. voor dieren die gehouden worden volgens de biologische productiemethoden en voor scharrelvarkens gelden geen maximale emissiewaarden. Omdat het aandeel biologische productiemethoden (ongeveer 770 veehouderijbedrijven in 2002, bron: Platform Biologica) en scharrelvarkens klein is, wordt er in het onderhavige onderzoek geen rekening mee gehouden;
2. voor legkippen die voldoen aan het landbouwkwaliteitsbesluit scharreleieren wordt de datum van aanpassing uitgesteld tot 1-1-2010;
3. indien scharrelhuisvestingssystemen en huisvestingssystemen voor ouderdieren vleeskuikens en vleeskuikens na 1-1-2000 in gebruik zijn genomen is de datum van aanpassing 1-1-2012;
4. Groen Label stallen waarvan de Groen Label erkenning is ingetrokken dienen 16 jaar nadat de bouwvergunning is verleend aan de emissie eisen van de AMvB te voldoen; en
5. voor kleine bedrijven is tot 2013 uitstel verleend om te voldoen aan de AMvB Huisvesting. Tabel 3.9 geeft informatie over de grens voor de kleine bedrijven en het landelijk percentage van de dieren wat zich op de kleine bedrijven bevindt.

*Tabel 3.9 Grens van kleine bedrijven per diercategorie en het landelijk percentage dieren dat zich op die kleine bedrijven bevindt*

Diercategorie	Grens klein/groot	Dieren op kleine bedrijven
Vleesvarkens	250	9% van alle dieren
Zeugen	100	7% van alle dieren
Opfokhennen	20.000	9% van alle dieren
Legkippen	10.000	10% van alle dieren
Ouderdieren vleeskuikens	10.000	13% van alle dieren
Vleeskuikens	25.000	9% van alle dieren

Bron: VROM (2001); Hendriks (2003).

Het Legkippenbesluit (MLNV, 2001) stelt dusdanige eisen aan het huisvesten van legkippen dat met ingang van 1 januari 2012 er geen dieren meer in legbatterijen mogen worden gehouden. Kleine bedrijven (zie AMvB Huisvesting) hebben uitstel gekregen tot 1 januari 2013. Dieren die vanaf 1 januari 2003 nog in batterijen zijn gehuisvest dienen te beschikken over:

- grondoppervlakte van 550 cm<sup>2</sup> per dier;
- eisen aan voerbak en drinkwatervoorziening; en
- nagelgarnituur.

Daarnaast mag vanaf 1 januari 2003 geen nieuwbouw van batterijhuisvesting meer plaatsvinden.

### *Implementatie*

De algemene regel is dat alle huisvestingssystemen in 2008 voldoen aan de AMvB Huisvesting. Dat houdt ook in dat leghennenbedrijven op batterijen aan de AMvB Huisvesting dienen te voldoen, wat nu nog niet het geval is. Omdat na 1 januari 2003 geen nieuwbouw van batterijen (legkippenbesluit) meer mag plaatsvinden, komt dat er automatisch op neer dat er dan vanaf 2008 geen batterijhuisvesting meer is. Op deze algemene regel zijn echter een aantal uitzonderingen die hierna worden behandeld.

De landelijke cijfers over het voorkomen van aantallen dieren op kleine bedrijven (tabel 3.9) worden integraal toegepast, dat wil zeggen: in elke mestregio wordt hetzelfde landelijke getal gebruikt. Dit getal is een absolute bovengrens van het aantal dieren dat in 2010 nog niet in een AMvB stal is gehuisvest. Kleine bedrijven die opgekocht zijn met de twee opkoopregelingen worden in de berekeningen niet meegenomen, door ze uit het gebruikte Landbouwtellingsbestand te verwijderen (Van Staalduinen et al., 2002, bijlage 3). Bij de uitgangspunten wordt er geen rekening mee gehouden dat een deel van de kleine bedrijven tussen 2003 en 2010 de bedrijfsvoering zal beëindigen. Regionaal zal de afname van kleine bedrijven een verschillend tijdsfad te zien kunnen geven. De mestproductie- en dierrechten van deze kleine bedrijven zullen waarschijnlijk worden overgenomen door de grotere bedrijven.

Tot de diergroep vleeskuikens behoren vleeskuikens en vleeskalkoenen. Dat is de indeling in diergroepen zoals die ook bij de berekeningen voor de milieubalans wordt gebruikt (Van der Hoek, 2002). Landelijk gezien is 9% van het aantal vleeskuikenequivalenten vleeskalkoenen. Voor vleeskalkoenen geldt geen AMvB-verplichting zodat deze dieren ook in 2010 in een gangbare stal zijn gehuisvest.

Wat betreft de diergroep leghennen en de verdeling van de diersoorten binnen deze groep over huisvestingssystemen wordt aangesloten op de uitgangspunten van de berekeningen voor het jaar 2000 bij de Milieubalans (Van der Hoek, 2002).

Bij de berekeningen voor de milieubalans vallen onder de diergroep legpluimvee de volgende diersoorten:

- leghennen jonger dan 18 weken;
- leghennen 18 weken en ouder;
- moederdieren van vleesrassen jonger dan 18 weken;
- moederdieren van vleesrassen 18 weken en ouder;



- eenden;
- en tevens konijnen, nertsen en vossen.

Daarbij zijn de afzonderlijke diersoorten als volgt over de huisvestingssystemen verdeeld:

- leghennen ouder dan 18 weken op basis van de huisvestingsenquête van het CBS voor het jaar 1998 (CBS, 1999);
- leghennen jonger dan 18 weken op basis van een integrale telling naar huisvestingssystemen voor het jaar 1994 (Van der Ende, 1998) en de trend tussen 1994 en 1998 bij leghennen ouder dan 18 weken toegepast bij leghennen jonger dan 18 weken;
- bij ouderdieren en eenden is ervan uitgegaan dat die allemaal gehuisvest zijn in grondhuisvestingssystemen (Luesink, 2000);
- bij konijnen, nertsen en vossen is er van uitgegaan dat die gehuisvest zijn in stallen die vergelijkbare emissie percentages hebben als kanalen- en diepfitstallen (Luesink, 2000).

Voor opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken gehuisvest in niet-batterijhuisvesting en voor eenden, konijnen, nertsen en vossen geldt geen AMvB-verplichting zodat deze dieren in 2010 in dezelfde huisvestingssystemen zitten als in 2000. Dus opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken zijn bij alle varianten gehuisvest in niet-batterijhuisvesting, voor eenden geldt het grondhuisvestingssysteem gangbaar en konijnen, nertsen en vossen zitten bij alle varianten in 2010 in het huisvestingssysteem kanalen- en diepfitstallen.

Op basis van recente mededelingen (2003) van EC-LNV (Hendriks, 2003) is de werkelijke huisvestingssituatie van ouderdieren, konijnen, nertsen en vossen anders dan hierboven is vermeld. Ouderdieren zijn namelijk voor 10% gehuisvest in groepskooien. En de ammoniakemissie van de huisvestingssystemen voor konijnen, nertsen en vossen is lager dan van kanalen- en diepfitstallen. Er is in deze studie evenwel gerekend met de aannames die ook bij de Milieubalans (Van der Hoek, 2002) zijn gebruikt. Meenemen van de mededeling van Hendriks leidt tot een lagere ammoniakemissie in 2010 van ongeveer 0,5 mln. kg, wat veroorzaakt wordt door de lagere emissie bij konijnen, nertsen en vossen. Bij ouderdieren is het verschil in 2010 gering, omdat deze groep in 2010 vrijwel volledig op grondhuisvesting zit.

De totale stikstofproductie van konijnen, nertsen en vossen in het jaar 2000 is 2,8 mln. kg. In Van Staalduinen et al. (2002) wordt de totale stikstofproductie van de diergroep leghennen en moederdieren geschat op 34,5 mln. kg stikstof. Dus het aandeel kanalen en diepfitstallen is in 2010 altijd minimaal 8% (2,8: 0,345).

De stikstofproductie van eenden in het jaar 2000 is 1,0 mln. kg stikstof en van opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken gehuisvest in niet-batterijhuisvesting 1,2 mln. kg. Dus het aandeel grondhuisvesting gangbaar is in 2010 altijd minimaal 6,5% (2,2: 0,345). Daarbij komt nog een percentage van opfokleghennen die overschakelen van batterij naar grondhuisvesting.

Voor huisvestingssystemen die krachtens het Landbouwkwaliteitsbesluit scharreleieren na 1-1-2000 in gebruik zijn genomen is de datum van aanpassing 1-1-2012. Op basis van schattingen uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet) is onge-

veer 10% (is 7% van diergroep leghennen op basis van stikstofproductie) van de legpluimveebedrijven omgeschakeld tussen boekjaar 1996/97 naar boekjaar 1999/00 (het Informatienet). Uitgegaan wordt dat in de periode daarna (1-1-2000 tot 1-1-2003) die tendens zich heeft voortgezet. Deze trend komt er op neer dat 7% van de stikstofproductie van de diergroep leghennen in 2010 nog gehuisvest is in grondhuisvestingssystemen gangbaar. Omdat deze bedrijven recent geïnvesteerd hebben, is het uitgangspunt dat ze pas in 2011 gaan investeren om aan de AMvB Huisvesting te voldoen.

Bedrijven met varkens en pluimvee die niet tot de hierboven genoemde uitzonderingsregels behoren dienen tussen 2003 en 2010 aan de AMvB Huisvesting en het Legkippenbesluit te voldoen. Daarbij wordt uitgegaan van de volgende veronderstellingen:

- investeringen worden zo lang mogelijk uitgesteld;
- indien een eenzijdig voor Nederland compleet verbod op legbatterijen geldt dan gaat 25% van de dieren in legbatterijen naar grondhuisvestingssystemen. De overige 75% van de dieren worden dan niet meer gehouden om economische, arbeidstechnische en ruimtelijke (staloppervlak) redenen (Tacken en Van Horne, 2001). Omdat in deze studie als uitgangspunt is gehanteerd dat het aantal dieren in de intensieve veehouderij gelijk blijft, wordt verondersteld dat ook het resterende driekwart zal omschakelen naar legitieme huisvesting. In hoofdstuk 5 Discussie wordt nader ingegaan op de eventuele consequenties voor dieraantallen als gevolg van het Legkippenbesluit;
- de verrijkte kooi is niet toegestaan in 2010 (zie paragraaf 2.2);
- van de bedrijven met leghennen en opfokleghennen op batterijsystemen die Groen Label erkenning hebben, is aangenomen dat een derde na 1994 de bouwvergunning heeft verkregen. Daardoor hoeven deze bedrijven in het jaar 2010 nog niet te voldoen aan de AMvB Huisvesting.

In dit onderzoek worden voor het referentiescenario ammoniak 2010 inclusief het Legkippenbesluit per diercategorie de volgende veranderingen in stalsystemen verwacht (zie ook tabel 3.10).

*a. Vleesvarkens*

In 2010 zal 91% van de dieren in een emissiearme stal gehuisvest zijn en 9% van de dieren in een gangbare stal.

*b. Zeugen*

In 2010 zal 93% van de dieren in een emissiearme stal gehuisvest zijn en 7% van de dieren in een gangbare stal.

*c. Leghennen en opfokhennen in batterijsystemen met dunne mest en open opslag*

Op basis van de stikstofproductie van de diergroep leghennen zal in 2010 0,5% van deze dieren nog in hetzelfde systeem gehuisvest zijn (kleine bedrijven) en zal naar verwachting 4,5% overgeschakeld zijn op grondhuisvesting AMvB.

*d. Leghennen en opfokhennen in batterijsystemen met dunne mest, mestbanden en opslag in gesloten kelder (had Groen Label erkenning)*

Op basis van de stikstofproductie van de diergroep leghennen zal in 2010 4% van deze dieren nog in hetzelfde systeem gehuisvest zijn (kleine bedrijven en Groen Label). Daarnaast zal 5% overgeschakeld zijn op grondhuisvesting, waarvan leghennen naar AMvB grondhuisvesting en opfokhennen naar gangbare grondhuisvesting.

*e. Leghennen en opfokhennen in kanalen- en dieppitstallen*

Op basis van de stikstofproductie van de diergroep leghennen zal in 2010 geen van deze dieren nog eenzelfde huisvestingssysteem hebben en is de totale groep (2% van de diergroep leghennen) overgeschakeld op grondhuisvesting, waarvan leghennen naar AMvB grondhuisvesting en opfokhennen naar gangbare grondhuisvesting.

*f. Leghennen en opfokhennen in batterijsystemen met droge mest, mestbanden en opslag buiten de stal (had Groen Label erkenning)*

Op basis van de stikstofproductie van de diergroep leghennen zit naar verwachting in 2010 nog 13% van deze dieren in dat huisvestingssysteem (kleine bedrijven en Groen Label). Verder zal 18% overgeschakeld zijn op grondhuisvesting, waarvan leghennen naar AMvB grondhuisvesting en opfokhennen naar gangbare grondhuisvesting.

*g. Konijnen, nertsen en vossen*

Deze dieren zijn allemaal gehuisvest in stallen vergelijkbaar met kanalen- en dieppitstallen en is in omvang 8% van de stikstofproductie van de diergroep leghennen.

*h. Eenden en opfokhennen en -hanen niet-batterijhuisvesting*

Deze dieren zijn allemaal gehuisvest in het gangbare grondhuisvestingssysteem en is in omvang 6,5% van de stikstofproductie van de diergroep leghennen.

*i. Leghennen grondhuisvesting*

Kleine bedrijven en bedrijven met leghennen in stallen die na 1-1-2000 gebouwd zijn volgens het Landbouwkwaliteitsbesluit scharreleieren hebben in 2010 een gangbaar grondhuisvestingssysteem (8% van de diergroep leghennen op basis van de stikstofproductie). Het restant zal overgeschakeld zijn naar grondhuisvestingssystemen die voldoen aan de AMvB Huisvesting (9,5% van de diergroep leghennen op basis van de stikstofproductie).

*j. Ouderdieren van vleeskuikens*

Kleine bedrijven hebben in 2010 naar verwachting een gangbaar grondhuisvestingssysteem (2% van de diergroep leghennen op basis van de stikstofproductie) en de overige zijn overgeschakeld op AMvB huisvestingssystemen (19% van de diergroep leghennen op basis van de stikstofproductie).

*k. Vleeskuikens*

Bij het van kracht zijn van de AMvB Huisvesting in 2010 zal landelijk 9 (aandeel vleeskalkoenen) + 0,09 (aandeel kleine vleeskuikenbedrijven) \* 91 (aandeel vleeskuikens) =

17% van de vleeskuikenequivalenten in een gangbare stal zijn gehuisvest. Overgeschakeld naar een emissiearme stal zijn de resterende dieren te weten, 83% (100-17).

Samengevat zijn de resultaten in tabel 3.10 geplaatst. In deze tabel zijn tevens de uitgangspunten voor huisvesting voor de varianten vermeld. Deze worden met een verwijzing naar deze tabel, toegelicht in de betreffende paragrafen van dit hoofdstuk.

Tabel 3.10 Huisvestingssystemen landelijke aandelen in 2010 bij het referentiescenario (A1) en diverse varianten

Diergroep en huisvestingssysteem	A1	A2	B1	B2+B3	C5	C6
<b>Rundvee:</b>						
- gangbaar	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0
- emissiearm	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
<b>Varkens:</b>						
- vleesvarkens gangbaar	9,0	9,0	a)	a)	9,0	25,0
- vleesvarkens AMvB	91,0	91,0	a)	a)	91,0	75,0
- fokvarkens gangbaar	7,0	7,0	a)	a)	7,0	24,0
- fokvarkens AMvB	93,0	93,0	a)	a)	93,0	76,0
<b>Legpluimvee:</b>						
- open opslag, drijfmest gangbaar	0,5	0,5	4,0	4,5	0,5	0,5
- mestband, drijfmest, voormalig Groen Label	4,0	4,0	7,0	8,0	4,0	4,0
- mestband drijfmest AMvB	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0
- dieppit/kanalen konijnen, nertsen en vossen	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
- dieppit/kanalen leghennen en opfok	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0
- mestband, droge mest, voormalig Groen Label	13,0	13,0	26,0	26,0	13,0	13,0
- mestband droge mest AMvB	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- grondhuisvesting gangbaar eenden	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
- grondhuisvesting gangbaar opfokhennen	7,5	5,0	5,0	5,0	7,5	7,5
- grondhuisvesting gangbaar ouderdieren/leghennen	10,0	10,0	45,0	43,5	10,0	10,0
- grondhuisvesting AMvB ouderdieren/leghennen	54,0	37,0	0,0	0,0	54,0	54,0
<b>Vleespluimvee:</b>						
- vleeskuikens gangbaar	8,0	8,0	91,0	91,0	8,0	8,0
- vleeskuikens AMvB	83,0	83,0	0,0	0,0	83,0	83,0
- vleeskalkoenen gangbaar	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0

a) Verschillend per mestgebied gebaseerd op de CBS-Landbouwtelling 2001; zie bijlage 3.

Bron: Eigen berekeningen.

### 3.3.4.2 Emissiefactoren

De emissiefactoren voor vervluchtiging van ammoniak uit stallen zijn ontleend aan praktijkmetingen die een betrouwbaar beeld geven van de jaarrond ammoniakemissie. Voor melkkoeien is echter gebruikgemaakt van een relatie tussen melkureumgehalte en ammoniakemissie. De factoren voor de stalemissie van de overige diercategorieën zijn gelijk aan de in de Milieubalans gebruikte stalemissiefactoren voor het jaar 2000.

De in deze studie toegepaste vervluchtigingsfactoren voor de stalemissie zijn samengevat in tabel 3.11.

Bij melkkoeien is het melkureumgehalte een graadmeter voor het gebruik van stikstof in het aangeboden rantsoen. Terwijl de faeces een vrij constant stikstofgehalte heeft wordt een overmaat aan verteerbaar stikstof middels de urine uitgescheiden. Onderzoek in binnen- en buitenland laat zien dat het melkureumgehalte een graadmeter is voor de overmaat aan verteerbaar stikstof (zie bijvoorbeeld Jonker et al., 1998). Op basis van balansproeven van ID is een relatie afgeleid voor de stikstofexcretie als functie van het melkureumgehalte en de stikstofvastlegging in de melk (Šebek et al., 2003). Hoewel deze formule betrekking heeft op lacterende melkkoeien is gebleken dat toepassing van de formule op een complete melkveestapel van lacterende en droogstaande koeien ook een goede schatting geeft van de stikstofexcretie van een complete melkveestapel (Van der Hoek, 2003).

In de periode 1998 tot en met 2002 hebben Praktijkonderzoek Veehouderij en IMAG onderzoek verricht naar het effect van voeraanpassingen op de ammoniakemissie vanuit de melkveestal (Van Duinkerken et al., 2003). Uit dit onderzoek is een formule afgeleid voor de stalemissie als functie van de staltemperatuur en het melkureumgehalte. Bijlage 4 geeft meer details van zowel het melkureumgehalte als van de bijbehorende stalemissie.

Voor het referentiescenario inclusief Leghennenbesluit (A1) is uitgegaan van een melkkoe met een jaarrond stikstofexcretie van 130,5 kg en een melkproductie van 8.464 kg melk (zie paragraaf 3.3.3). Formule 1 in bijlage 4 maakt aannemelijk dat hierbij een melkureumgehalte van 27 mg/100 gram melk behoort. Het landelijk melkureumgehalte is de laatste jaren gedaald tot 25 in 2001 en steeg in 2002 tot 26 (Van Duinkerken et al., 2003). De jaarrond stikstofexcretie van 130,5 kg per koe in 2010 is opgesplitst in 70,9 kg in de winterperiode van 200 dagen en in 59,6 kg in de zomerperiode van 165 dagen. De lengte van winter- en zomerperiode is gelijk aan de berekeningen voor het jaar 2000.

De laatste tabel in bijlage 4 laat zien dat de stalemissie in de winterperiode 5,96 kg ammoniak bedraagt. Bij een stikstofexcretie van 70,9 kg vervluchtigt er dus 6,9% als ammoniakstikstof. In de zomerperiode wordt 40% van de uitgescheiden mest in de mestkelder opgevangen en bij een stalemissie in de zomerperiode van 4,78 kg ammoniak is de vervluchtiging derhalve 16,5%.

Voor de overige diercategorieën worden dezelfde vervluchtigingspercentages aangehouden die ook bij de berekeningen voor het jaar 2000 in de Milieubalans zijn gehanteerd (Van der Hoek, 2002). Dit geldt voor jongvee voor de fokkerij, vleesvee, varkens en pluimvee.

De vervluchtigingspercentages voor de emissiearme stallen zijn afgeleid van de vervluchtigingspercentages van gangbare stalsystemen. Bij rundvee is uit onderzoek aan een emissiearme stal (ligboxenstal met sleufvloer) gebleken dat de emissiereductie in de winterperiode 35% bedraagt en in de zomerperiode 0% (Monteny et al., 2001), zie verder paragraaf 3.6.5. Dit reductiepercentage is ook gebruikt voor de huisvesting van jongvee en vleesvee. Bij varkens is conform de Milieubalansberekeningen het vervluchtigingspercentage van de emissiearme stal op 50% van de gangbare stal gezet.

Bij leghennen komt het vervluchtigingspercentage van 3,7% bij de mestbandsystemen overeen met een stalemissie van 35 gram per dierplaats en het vervluchtigingspercentage van 40,5% bij de kanalen- en dieppitstal met een stalemissie van 386 gram per dierplaats. De AMvB emissiegetallen van 13 gram voor een legbatterij en 125 gram voor grondhuisvesting komen dan overeen met 1,4 respectievelijk 13,2% ver-

vluchtiging als ammoniakstikstof. Vleeskuikens in gangbare stallen hebben een stalemissie van 80 gram per dierplaats en het bijbehorende vervluchtigingspercentage is 14,1%. De AMvB drempelwaarde van 45 gram per dierplaats komt dan overeen met een vervluchtigingspercentage van  $45/80 = 7,9\%$ .

Tabel 3.11 Vervluchtigingspercentages van huisvestingsystemen uitgedrukt in percentages van de uitgescheiden stikstof in 2010

Diercategorie	Stalsysteem	%
Melkkoeien	Winterperiode gangbaar	6,9
	Zomerperiode gangbaar	16,5
	Winterperiode max. ureum	5,9
	Zomerperiode max. ureum	14,2
	Winterperiode max. ureum + emissiearm	3,8
Jongvee	Gangbaar	10,2
	Emissiearm	6,6
Weidend vleesvee	Gangbaar	10,2
	Emissiearm	6,6
Stal vleesvee	Gangbaar	10,2
	Emissiearm	6,6
Vleeskalveren	Gangbaar	15,1
	Emissiearm	9,8
Vleesvarkens	Gangbaar	18,0
	AMvB Huisvesting	9,0
Fokvarkens	Gangbaar	19,5
	AMvB Huisvesting	9,75
Legpluimvee	Open opslag dunne mest	8,7
	Mestband dunne mest voormalig Groen Label	3,7
	Mestband dunne mest AMvB Huisvesting	1,4
	Mestband droog voormalig Groen Label	3,7
	Mestband droog AMvB Huisvesting	1,4
	Deeppit- en kanalenstal	40,5
	Grondhuisvesting gangbaar	24,0
Grondhuisvesting AMvB Huisvesting	13,2	
Vleespluimvee	Gangbaar	14,1
	AMvB Huisvesting	7,9

Bron: Van der Hoek (2002), zie tekst voor toelichting emissiearme huisvestingsystemen.

### 3.3.5 Aanwendingstechnieken en emissiefactoren

#### *Technieken voor aanwending van dierlijke mest*

Het Besluit Gebruik Meststoffen (BGM, voorheen BGDM: Besluit Gebruik Dierlijke Meststoffen) bevat een aantal algemene criteria waaraan toegestane aanwendingstechnieken moeten voldoen. De nota van toelichting bevat informatie over de concrete technieken.

- Op grasland dienen de technieken aan onderstaande voorwaarden te voldoen:
- vanaf 1991 dient mest tegelijkertijd met het uitrijden in de grond te worden gebracht en wel in sleufjes van maximaal 5 cm breed (Staatsblad 1991, nr. 385, bijlage II);
  - vanaf 1994 dient mest tegelijkertijd met het uitrijden in de grond of op de grond te worden gebracht. Het in de grond brengen moet gebeuren in sleufjes van maximaal 5 cm breed. Het op de grond brengen moet gebeuren in strookjes tussen het gras, waarbij het gras van tevoren dient te worden opgelicht of zijdelings weggedrukt. De strookjes zijn maximaal 5 cm breed en liggen minimaal 15 cm uit elkaar (Staatsblad 1994, nr. 19). Voorgaande impliceert dat de sleepvoetenmachine in het hele land mag worden toegepast. De uitrijdtechnieken inregen, verregenen en aanzuren zijn expliciet niet erkend als emissiearme technieken (Staatsblad 1994, nr. 19, Nota van Toelichting);
  - vanaf 1995 mag de sproeiboom worden toegepast in de maanden februari, maart en april (Staatscourant 1995, nr. 74). Deze techniek is overigens alleen toegestaan op basis van een verleende ontheffing, deze zijn vrijwel niet verleend.

- Op bouwland dienen de technieken aan onderstaande voorwaarden te voldoen:
- vanaf 1988 dient men dierlijke mest uiterlijk de dag na de dag van aanwending onder te werken (Staatsblad 1987, nr. 114). Bij de berekeningen is dit vertaald als onderwerken binnen 36 uur;
  - vanaf 1991 zijn er twee mogelijkheden: tegelijk met het uitrijden mest in de grond brengen in sleufjes van maximaal 5 cm breed, en in maximaal twee direct opeenvolgende werkgangen mest uitrijden en onderwerken zodat mest intensief met de grond wordt vermengd en niet meer zichtbaar op het oppervlak ligt (Staatsblad 1991, nr. 385, bijlage II).

Randvoorwaarde is dat op de betreffende percelen altijd ofwel zichtbaar een uitrijdactiviteit plaatsvindt, ofwel zichtbaar een onderwerkactiviteit plaatsvindt (Staatsblad 1991, nr. 385, bijlage II).

Voor het referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit (A1) wordt zowel de verdeling van de mestaanwendingstechnieken als de bijbehorende vervluchtigingspercentages gebruikt zoals die ook voor het jaar 2000 (MB2002) zijn toegepast. Deze waarden worden gepresenteerd in de tabellen 3.12 en 3.13. De reden om geen andere waarden te gebruiken is dat omwille van de vergelijkbaarheid met het jaar 2000 dezelfde uitgangspunten zijn gehanteerd, er geen nieuwe regelgeving voor mestaanwending vastgesteld is en dat het onderzoek nog geen nieuwe inzichten opgeleverd heeft over de vertaalslag van meetresultaten naar de gemiddelde (meteo)condities tijdens mestaanwending onder praktijkomstandigheden.

Momenteel wordt de weg vrijgemaakt voor aanscherping van de BGM (Tan, 2003). Onderdeel zal zijn het aanwenden op bouwland in één werkgang en een heroverweging om de sleepvoetbemester wel of niet te verbieden per 1 januari 2004.

### *Verdeling van de mest over de aanwendingstechnieken*

Bij de berekeningen voor de Milieubalans 2001 en 2002 is gebruikgemaakt van de resultaten van een CBS-enquête die onderdeel vormde van de Landbouwtelling 2000 en waarbij vragen gesteld werden over het gebruik van mestaanwendingstechnieken. Bij deze CBS-enquête bleek dat ruim 1% van de uitgereden drijfmest viel in de categorie overige technieken. Bij grasland is het aandeel van de categorie overige technieken toegevoegd aan de categorie sleepvoetbemester. Tijdens de deskundigenbijeenkomst op 7 januari 2003 is verondersteld dat die 1% zeer waarschijnlijk bovengronds uitrijden is (Huijsmans, 2003). Terwille van de vergelijkbaarheid met de berekeningen voor het jaar 2000 is deze veronderstelling niet toegepast. Bij bouwland is het aandeel van de categorie overige technieken evenredig verdeeld over de categorieën onderwerken in 1 werkgang en onderwerken in 2 werkgangen. Het resultaat daarvan staat in tabel 3.12.

Uitrijden van vaste mest op grasland is in alle situaties oppervlakkig en op bouwland in twee werkgangen.

Tabel 3.12 *Verdeling van de aangewende drijfmest naar aanwendingstechniek in 2000 in procenten*

	Grasland			Bouwland		
	zode- bemester	sleuf- kouter	sleepvoet	injecteur	1 werk- gang	2 werk- gangen
Groningen	35	33	32	51	11	38
Friesland	45	30	25	39	14	47
Drenthe	71	19	10	59	13	27
Overijssel	77	17	6	58	15	27
Flevoland	72	21	7	52	14	34
Gelderland	62	24	14	46	13	41
Utrecht	35	27	38	33	8	59
Noord-Holland	24	24	52	41	11	49
Zuid-Holland	20	30	50	45	9	46
Zeeland	52	26	23	65	12	24
Noord-Brabant	73	13	14	49	12	39
Limburg	74	16	10	54	10	36

Bron: Van der Hoek (2002).

### *Vervluchtigingsfactoren voor ammoniak bij mestaanwending*

Als basis voor de vervluchtigingsfactoren voor ammoniak dienen emissiemetingen op proefveldjes van circa 0,15 ha. Al vanaf 1988 hebben deze metingen plaats en de ammoniakemissie is hierbij uitgedrukt als fractie van de uitgereden minerale stikstof (Van der Hoek, 1994; Steenvoorden et al., 1999). Tijdens een overleg tussen RIVM, LEI en IMAG op 31 maart 1999 is bediscussieerd of de proefveldgegevens ook toepasbaar zijn voor dierlijke mest die onder praktijkomstandigheden wordt aangewend. Er waren op dat moment



echter geen praktijkmetingen beschikbaar en besloten is de voorgestelde vervluchtigingsfactoren met 15% op te hogen om het effect van richting wisselen, aan- en afkoppelen enzovoort te verdisconteren. De resultaten worden vermeld in tabel 3.13.

Nieuwe inzichten in VP's van aanwendingstechnieken welke voor het jaar 2000 ook relevant zijn, zijn inmiddels beschikbaar maar niet gehanteerd in dit onderzoek vanwege de vergelijkbaarheid van de resultaten van het referentiescenario ammoniak 2010 met reeds afgeronde berekeningen van ammoniakemissie van 2000. In paragraaf 4.6 wordt hier nader op ingegaan.

Tabel 3.13 Vervluchtigingspercentages van minerale stikstof bij het aanwenden van dierlijke mest

Methode	Grondgebruik	Mesttype	Vervluchtiging
Zodebemester	Grasland	Drijfmest	11,5
Sleufkouter	Grasland	Drijfmest	20,0
Sleepvoeten	Grasland	Drijfmest	28,75
Bovengronds	Grasland	Vaste mest	100,0
Injectie	Bouwland	Drijfmest	10,35
Onderwerken 1 werkgang	Bouwland	Drijfmest	23,0
Onderwerken 2 werkgangen	Bouwland	Drijfmest	46,0
Onderwerken 2 werkgangen	Bouwland	Vaste mest	35,0

Bron: Van der Hoek (2002).

De vervluchtigingspercentages van een zodebemester en een sleufkouter zijn verschillend, terwijl het onderscheid tussen een zodebemester en een sleufkouter vaak moeilijk is te maken. In paragraaf 4.6 wordt hier nader op ingegaan.

### 3.3.6 Aanwending van dierlijke mest en kunstmest

#### 3.3.6.1 Verliesnormen

Voor de aanwendingsnormen voor de hoeveelheid stikstof en fosfaat in dierlijke mest in 2010 worden de aangekondigde verliesnormen voor het jaar 2004 (tabel 3.14) gehanteerd (MLNV, 2002a, 2002b). Aangenomen is dat de verliesnormen niet zullen worden overschreden. De omrekening van die verliesnormen naar aanwendingsnormen gebeurt op identieke wijze als in Van Staalduinen et al. (2002). Het areaal droog zand- en lössgronden dat wordt gehanteerd is 140.000 ha (MLNV, 2002a). In Van Staalduinen et al. (2002, bijlage 4) wordt vermeld hoe die 140.000 ha over de 31 mestgebieden in Nederland is verdeeld.

De dierlijke mestgift wordt op dezelfde wijze berekend als beschreven is in Van Staalduinen et al. (2002) en wordt hier verder niet toegelicht.

Tabel 3.14 Gebruikte stikstof- en fosfaatverliesnormen voor 2010 (kg N en kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha)

	Stikstof (N)		Fosfaat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
	grasland	bouwland	grasland	bouwland
Droog	140	60	20	25
Overige	180	100	20	25

Bron: MLNV (2002a).

### 3.3.6.2 Methode berekening kunstmestgiften

De kunstmestgift wordt in MAM bepaald door de bemestingsadviesgift te verminderen met de werkzame hoeveelheid mineralen uit dierlijke mest. In het model wordt verondersteld dat ieder gewas een minimale gift aan kunstmest krijgt. Dit wordt de startgift genoemd. Wanneer de berekende kunstmestgift lager is dan de startgift, dan wordt de kunstmestgift gelijk gesteld aan de startgift. De bemestingsadviesgift en de startgift vormen invoer voor het model en worden per gewas en per grondsoort ingevoerd.

De aanvulling vanuit kunstmest die nodig is, is afhankelijk van de werkzaamheid van de mineralen uit de dierlijke mest. Voor de niet-stikstofmineralen wordt er in de berekeningen vanuit gegaan dat de werking van mineralen in stalmest 100% is. Voor weidemest ligt dit percentage lager en wordt middels een werkingscoëfficiënt in het model ingevoerd.

De werking van stikstof is iets complexer. Bij de berekening van de werking van stikstof uit mest wordt rekening gehouden met het onderscheid naar minerale stikstof, effectieve stikstof en resistente stikstof (Nm, Ne en Nr). Verder wordt er rekening gehouden met het aanwendingstijdstip van de dierlijke mest en de grondsoort.

Omdat de werking afhankelijk is van het aanwendingstijdstip wordt per type gewas en per type grondsoort opgegeven welk deel van de mest vlak voor of tijdens het groeiseizoen wordt aangewend. Tevens wordt per type grondsoort opgegeven welk deel van zowel de effectieve als minerale stikstof werkzaam is.

Door de met MAM berekende gift aan stikstof uit dierlijke mest per gewas te vermenigvuldigen met de werkingscoëfficiënt (berekend uit tijdstip van aanwending per grondsoort, stikstoffracties per mestsoort en bemestingsadviesgift) wordt de werkzame stikstof per gemeente per gewas en per grondsoort verkregen. In bijlage 5 worden de uitgangspunten en rekenregels toegelicht.

### 3.3.7 Overige uitgangspunten

Het aantal staldagen bedraagt 185 dagen voor het referentiescenario ammoniak 2010 (A1). Het aantal weidedagen bedraagt dan 180 (365-185) dagen. Deze uitgangspunten zijn conform Van Staalduinen et al. (2002). Voor de vergelijking met de berekeningen uit Milieubalans 2000 (200 staldagen, 165 weidedagen) dient rekening gehouden te worden met deze verschillen in uitgangspunten. In onderhavige studie zou, rekening houdend met

de verdeling stal-weide uit de Milieubalans berekeningen voor 2000, de stal-, opslag- en aanwendingsemissie hoger en de weide-emissie lager zijn geweest.

Per saldo maakt het op het totaal echter nauwelijks verschil. De staldagen zijn input op landelijk niveau. De regionale verschillen in stal- en weidedagen worden voor wat betreft ammoniakemissie niet onderscheiden in MAM.

De uitgangspunten voor 2010 ten aanzien van de schatting van de export, be- en verwerking van mest; excretie van fosfaat; acceptatie en tekenbereidheid, zijn gelijk aan wat in Van Staalduinen et al. (2002) voor het jaar 2003 is geschat. Er is geen reden om aan te nemen dat ammoniakbeleid direct aangrijpt op deze uitgangspunten. De uitgangspunten die niet in onderhavig rapport staan vermeld en niet in Van Staalduinen et al. (2002) staan, zijn gelijk aan die van de MB2002 (Milieubalans) berekeningen. De belangrijkste daarvan zijn:

- opslag van mest;
- kosten voor distributie van mest.

### **3.4 Referentiescenario ammoniak 2010 exclusief Legkippenbesluit (A2)**

Bij deze variant wordt ervan uitgegaan dat het Legkippenbesluit niet van kracht is. Dat heeft tot gevolg dat een verdere omschakeling van batterijsystemen naar grondhuisvesting niet zal plaatsvinden. Dat betekent dat bedrijven die naar verwachting bij het referentiescenario (A1) en in 2003 een batterijhuisvesting hadden niet overschakelen naar grondhuisvesting volgens AMvB, maar naar batterijhuisvesting volgens AMvB. In tabel 3.10 is de verwachte verdeling van de huisvesting van pluimvee in 2010 weergegeven rekening houdend met bovenstaande uitgangspunten.

### **3.5 Bestaande beleidsmaatregelen (B-varianten)**

Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven worden voor de B-varianten delen van bestaand beleid uitgesloten, zodat bepaald kan worden wat het effect van dat beleid zou zijn geweest. In de subparagrafen 3.5.1-3.5.3 worden de uitgangspunten bepaald bij het achterwege laten van enkele beleidsmaatregelen.

#### **3.5.1 AMvB Huisvesting (B1)**

De B1-variant bestaat uit het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) exclusief de effecten van de AMvB Huisvesting op de verdeling van huisvestingssystemen en vervluchtigingspercentages.

Bij deze variant wordt er van uitgegaan dat de AMvB Huisvesting niet van kracht is en dat er daardoor geen veranderingen in stalsystemen tussen 2003 en 2010 als gevolg van de AMvB Huisvesting zullen plaatsvinden. Bij deze varianten is wel het Legkippenbesluit van kracht. Dit houdt in dat een deel van de bedrijven met batterijen tussen 2003 en 2010 de overstap maakt van batterijhuisvesting naar grondhuisvesting. Aangenomen is dat 12,5% van de leghennen op batterij tussen 2003 en 2010 de overstap naar grondhuisvesting

AMvB maakt. In tabel 3.10 is de verdeling van staltypen voor de B1-variant weergegeven. De vervluchtigingspercentages van de verschillende stalsystemen zijn ongewijzigd.

### 3.5.2 AMvB Huisvesting en aanscherping van Minas (B2)

De B2-variant betreft het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) exclusief de AMvB Huisvesting en exclusief de aanscherping van Minas van de periode 2000-2004.

De uitgangspunten voor wat betreft de gevolgen voor huisvestingssystemen zijn overgenomen uit de B1-variant (zie paragraaf 3.5.1). Een extra effect op huisvesting heeft de aanscherping van Minas tussen 2000 en 2004, namelijk, de aantrekkelijkheid om droge mest te produceren. Verondersteld is dat mede dankzij de aanscherping van Minas meer bedrijven de overstap maken naar grondhuisvesting. Het niet doortrekken van deze trend betekent dat minder (veronderstelling 25%) bedrijven met batterijen die drijfmest produceren daarom tussen 2003 en 2010 de overstap naar grondhuisvesting maken. Dit resulteert in een kleiner aandeel grondhuisvesting (zie tabel 3.10).

Bij de berekeningen met deze variant zijn de Minas-verliesnormen van het jaar 2000 gehanteerd (zie tabel 3.15).

Tabel 3.15 Gebruikte stikstof- en fosfaatverliesnormen voor 2000 (kg N en kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha)

	Stikstof (N)		Fosfaat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
	grasland	bouwland	grasland	bouwland
Droog	275	150	35	35
Overige	275	150	35	35

Bron: MLNV (1999).

De gevolgen voor aanwending van dierlijke mest en kunstmest zijn dat is uitgegaan van een maximale fosfaatbemesting in plaats van een maximale stikstofbemesting.

Voor dierlijke mest is er net als bij de berekeningen voor de Milieubalans voor het jaar 2000 vanuit gegaan dat alleen de verliesnorm van fosfaat beperkend is voor de hoeveelheid dierlijke mest die mag worden toegediend. Er zijn daarom geen maximale dierlijke mestgiften ingevoerd voor stikstof. De maximale dierlijke mestgiften voor fosfaat staan in tabel 3.16. Voor de berekening van de kunstmestgift is daarmee uitgegaan van de bemestingsadviesgiften van tabel B5.4 (bijlage 5).

Verondersteld is dat de aanscherping van Minas 2000-2004 geen effect heeft op de excretie van varkens en pluimvee. Wel is geconstateerd dat de mineralengehalten in veevoer vanaf midden jaren negentig dalen. Dit is vooral een economisch effect vanwege veranderingen in prijzen van grondstoffen en daarmee samenhangend grondstofkeuze en grondstofaandeel in veevoeder. Echter, het is lastig om een mogelijk Minas-effect te onderscheiden van economische effecten. Verschillen tussen de stikstofexcretie van 2000 en de verwachte stikstofexcretie van 2010 (zie paragraaf 3.3.3) zijn klein. Derhalve zijn de

Tabel 3.16 Maximale dierlijke mestgiften voor fosfaat in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per hectare a)

Mestgebied b)	Grasland	Snijmaïs	Bouwland	Braakland	Niet-geteld
1 en 2	105	96	100	35	85
3 en 4	111	96	100	35	85
5	116	99	100	35	85
6	105	99	100	35	85
7	111	99	100	35	85
8 en 23	128	105	100	35	85
9	115	105	100	35	85
10	126	108	100	35	85
11 en 13	123	105	100	35	85
12, 14 en 29	111	95	100	35	85
15, 16, 18, 20 en 21	105	100	100	35	85
17 en 19	111	100	100	35	85
22	116	100	100	35	85
24 en 27	136	108	100	35	85
25	139	105	100	35	85
26	142	108	100	35	85
28	115	108	100	35	85
30 en 31	126	109	100	35	85

a) Bij de berekeningen voor de Milieubalans 2002 (jaar 2000) zijn hogere maxima gebruikt, doordat bij dat onderzoek de verliesnormen werden overschreden (overschrijdingen zijn daarbij berekend op basis van betaalde Minas-heffingen). In deze studie is er van uit gegaan dat de Minas-normen niet worden overschreden;  
 b) Nummers corresponderen met mestgebieden in bijlage 3.

Bron: Luesink (2002).

verschillen in ammoniakemissie in absolute zin nog geringer. In paragraaf 4.6 wordt hierop nader ingegaan.

De verwachte stikstofexcretie van melkkoeien in het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) is gebaseerd op de melkproductieontwikkeling, genetische vooruitgang en 'lage' ruweiwitgehalten in ruwvoer. Hiervan is de laatstgenoemde - 'lage' ruweiwitgehalten - toe te schrijven aan Minas. Indien rekening wordt gehouden met gehalten in ruwvoer vergelijkbaar met de gehalten in Tamminga et al. (2000) welke ongeveer op het niveau van 2000 lagen (zie tabel 3.6) wordt voor het jaar 2010 een excretie van 135 kg stikstof per melkkoe per jaar verwacht.

De stikstofexcreties voor jongvee en weidend vleesvee zijn gelijk verondersteld aan de gehanteerde verwachte waarden voor 2003 uit Tamminga et al. (2000). Daarmee is analoog aan de berekening voor melkkoeien ook voor jongvee en weidend vleesvee rekening gehouden met hogere ruweiwitgehalten in ruwvoer.

De stijging van de stikstofexcretie per melkkoe van 130,5 naar 135 kg per jaar zal resulteren in een iets hoger melkureumgehalte (van 27 naar 28). De stalemissie zal daardoor ook iets toenemen (zie bijlage 4) maar het vervluchtigingspercentage, wat immers betrokken wordt op de uitgescheiden hoeveelheid stikstof, zal vrijwel gelijk blijven. Bij de berekeningen met deze variant (en ook variant B3) is daarom het vervluchtigingspercentage van het referentiescenario A1 genomen.

Tabel 3.17 Excretie (kg stikstof per dier per jaar) voor rundvee in de A1 en B2/B3-variant

	A1	B2 en B3
Melkkoeien	130,5	135,0
Jongvee voor de fokkerij > 1 jaar	78,0	82,9
Weidend vleesvee	84,0	86,9

Bron: Tamminga et al. (2000); Bannink (2003) en eigen berekeningen.

### 3.5.3 AMvB Huisvesting, aanscherping van Minas en Opkoopregelingen (B3)

De B3 variant bestaat uit het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) exclusief de AMvB Huisvesting, exclusief aanscherping van Minas en exclusief de opkoopregelingen in de periode 2000-2002.

De uitgangspunten voor het achterwege laten van de AMvB Huisvesting en de aanscherping van Minas zijn beschreven in respectievelijk paragraaf 3.5.1 en 3.5.2.

De opkoopregelingen welke in deze variant uitgesloten zijn, betreffen de gerealiseerde RbV (Regeling beëindiging veehouderijtakken), BEVAR (beëindigings- en verplaatsingsregeling voor bedrijven in of nabij de EHS in de concentratiegebieden) en ORV (Opkoop Regeling Varkensrechten). De afroaming van verhandelde mestproductierechten, de Wet herstructurering varkenshouderij (Whv), en de invoering van het stelsel van pluimveerechten welke sinds 2000 uitgevoerd zijn, zijn wel meegenomen. Zodoende wordt het effect van de RbV, BEVAR en ORV gezamenlijk berekend waarin het leeuwendel voor rekening is voor de RbV. Volgens Van Staalduinen et al. (2002) is geschat dat de mestproductie ongeveer 14 mln. kg forfaitair fosfaat lager is als gevolg van de RbV en 0,3 mln. kg als gevolg van BEVAR en ORV samen. Het grootste effect van deze laatste twee regelingen lag al vóór 2000.

De uitgangspunten voor dieraantallen zijn als volgt bepaald. Voor melkkoeien en jongvee is gesteld dat deze nauwelijks zijn opgekocht en hun aantallen zijn dan ook conform referentiescenario A1 (lagere aantallen dieren vanwege melkproductiestijging tot 2010). Voor varkens en pluimvee wordt uitgegaan van de dieraantallen in het jaar 2000. Aangenomen is dat uitsluitend de opkoopregelingen de krimp van de veestapel van 2000-2003 (Van Staalduinen et al., 2002) heeft veroorzaakt en dat alle productierechten zullen worden benut. In tabel 3.1 staan de gebruikte dieraantallen voor melkkoeien en jongvee (kolom 2010) en voor vleesvee, varkens en pluimvee (kolom 2000).

## 3.6 Aanscherpingen van beleid (C-varianten)

### 3.6.1 Aanwendingstechnieken zandgrond (C1)

Bij deze variant wordt verondersteld dat er in de toekomst een verbod zou kunnen komen op het uitrijden van mest op grasland op zandgrond middels de sleepvoetenmethodiek, om een verdere ammoniakreductie te bewerkstelligen. Daarbij wordt er van uitgegaan dat alle

mest die op grasland op zandgrond in 2000 met de sleepvoetentechniek wordt uitgereden, bij een verbod van sleepvoeten op zandgrond in 2010 met de sleufkouter wordt uitgereden.

Tevens zal een verbod op het uitrijden van mest op bouwland op zandgrond in twee werkgangen van kracht zijn. Verondersteld wordt dat de mest op bouwland welke voorheen in twee werkgangen uitgereden werd, dan voor de helft in één werkgang wordt uitgereden en voor de andere helft met bouwlandinjectie. De verdeling van de toegediende mest naar techniek is bij de berekeningen voor het jaar 2000 gebaseerd op gegevens die op provincieniveau beschikbaar waren (Van der Hoek, 2002). Bij gebrek aan specifiekere informatie is in deze studie verondersteld dat binnen de provincies deze verdeling voor alle grondsoorten gelijk is.

### 3.6.2 Aanwendingstechnieken alle grondsoorten (C2)

De uitgangspunten van de variant C1 (zie paragraaf 3.6.1) worden in deze variant overgenomen en daarnaast wordt voor bouwland op klei- en veengronden een zelfde aanscherping als voor bouwland op zandgrond verplicht verondersteld. Dit houdt in een verbod op het uitrijden van mest op bouwland op klei- en veengronden in twee werkgangen. Verondersteld wordt dat de mest op bouwland welke voorheen in twee werkgangen uitgereden werd, dan voor de helft in één werkgang wordt uitgereden en voor de andere helft met bouwlandinjectie.

In tabel 3.18 is de provinciale verdeling van aanwending naar techniek voor gras- en bouwland weergegeven. Deze tabel is het resultaat van implementatie van de uitgangspunten voor varianten C1 en C2 en bevat zowel de aanscherpingen op zandgrond (C1) als voor bouwland op de overige grondsoorten.

Tabel 3.18 Verdeling van de toegediende drijfmest naar techniek in 2010 in procenten bij de variant C2

	Grasland			Bouwland		
	zode- bemester	sleuf- kouter	sleepvoet	injecteur	1 werk- gang	2 werk- gangen
Groningen	35	65	0	70	30	0
Friesland	45	55	0	63	37	0
Drenthe	71	29	0	73	27	0
Overijssel	77	23	0	72	28	0
Flevoland	72	28	0	69	31	0
Gelderland	62	38	0	67	33	0
Utrecht	35	65	0	63	27	0
Noord-Holland	24	76	0	66	34	0
Zuid-Holland	20	80	0	68	32	0
Zeeland	52	48	0	77	23	0
Noord-Brabant	73	27	0	69	31	0
Limburg	74	26	0	72	28	0

Bron: Huijsmans (2003); Van der Hoek (2002) en eigen berekeningen.

### 3.6.3 Melkureumgehalte (C3)

Een van de manieren waarop de landbouworganisatie LTO de ammoniakemissie wil beperken is door een limiet te stellen aan het gemiddelde melkureumgehalte. Daartegenover hoeft de melkveehouderij tot 2010 geen emissiearme stallen te bouwen. VROM heeft een ammoniakreductieplan van LTO aanvaard waarin een landelijk gemiddeld ureumgehalte in de melk van 20 mg per 100 gram melk wordt vastgesteld voor 2010 (Hoving, 2003; Oogst, 2003). Individueel kunnen melkveehouders onder of boven deze waarde zitten. Overigens is het melkureumgehalte niet los te zien van het niveau van de melkproductie.

Uitgangspunt bij de berekeningen met variant C3 is een ureumgehalte van 20 mg per 100 gram melk bij eenzelfde productie van 8.464 kg melk per koe als in het referentiescenario A1. De bijbehorende excretie is vastgesteld op 120 kg stikstof per melkkoe (Bannink, 2003). Deze lage stikstofexcretie wordt bereikt door te veronderstellen dat de voeding zeer nauwkeurig wordt afgestemd op de behoefte en dat het rantsoen meer snijmaïs bevat. Regionaal zullen er verschillen in melkureumgehalte blijven bestaan als gevolg van voeding en productieniveau.

De jaarrond stikstofexcretie van 120 kg per koe in 2010 is opgesplitst in 65,2 kg in de winterperiode van 200 dagen en in 54,8 kg in de zomerperiode van 165 dagen. De lengte van winter- en zomerperiode is hetzelfde als bij het referentiescenario A1. De laatste tabel in bijlage 4 laat zien dat bij een melkureumgetal van 20 de stalemissie in de winterperiode 4,70 kg ammoniak bedraagt. Bij een stikstofexcretie van 65,2 kg vervluchtigt er dus 5,9% als ammoniakstikstof. In de zomerperiode wordt 40% van de uitgescheiden mest in de mestkelder opgevangen en bij een stalemissie in de zomerperiode van 3,77 kg ammoniak is de vervluchtiging derhalve 14,2%. In het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) is het vervluchtigingspercentage in de winter 6,9 en in de zomer 16,5%.

### 3.6.4 Aanwendingstechnieken alle grondsoorten en melkureumgehalte (C4)

Deze variant is een combinatie van de varianten C2 en C3. De uitgangspunten zijn overgenomen van de afzonderlijke varianten (zie paragraaf 3.6.2 en 3.6.3).

### 3.6.5 Aanwendingstechnieken alle grondsoorten, melkureumgehalte en emissiearme rundveestallen (C5)

Deze variant is een combinatie van de varianten C2 en C3 met daaraan toegevoegd emissiearme rundveestallen. De uitgangspunten voor mestaanwending en melkureumgehalte zijn overgenomen van de afzonderlijke varianten (zie paragraaf 3.6.2 en 3.6.3). Variant C5 laat de toegevoegde waarde zien van een lagere emissie uit rundveestallen bovenop een lager gemiddeld melkureumgehalte. Verondersteld is in deze variant dat alle rundveestallen emissiearm zullen zijn in 2010.

Uit onderzoek aan een emissiearme rundveestal (dit was een stal met sleufvloer), aangevuld met modelberekeningen, is gebleken dat de emissiereductie op jaarbasis 19% bedraagt. De emissiereductie in de winter is daarbij 35% en in de zomerperiode 0%. Deze emissiereducties zijn geldig in het traject van 20 tot 30 mg melkureum per 100 gram melk (Monteny et al., 2001).



Het vervluchtigingspercentage van emissiearme rundveestallen in de winterperiode is  $0,65 * 5,9\% = 3,8\%$  en in de zomerperiode  $1,00 * 14,2\% = 14,2\%$  (zie paragraaf 3.6.3 en tabel 3.11). Er wordt dus vanuit gegaan dat emissiearme stallen in de rundveehouderij geen invloed hebben op het vervluchtigingspercentage in de zomerperiode.

### 3.6.6 Eiwitarm varkensvoer en emissiearme varkensstallen (C6)

De C6-variant beoogt om gedurende een overgangperiode (2008-2013) bestaande niet-emissiearme varkensstallen toe te staan in ruil voor het verplicht gebruik van eiwitarm varkensvoer. Doel van de variant is om te bezien hoeveel minder milieuwinst wordt bereikt bij deze versoepeling van de AMvB Huisvesting door het voerspoor.

Bij deze variant is verondersteld dat de excretie van vleesvarkens in 2010, die gehuisvest worden in een bestaande niet-emissiearme stal, 10,9 kg stikstof per gemiddeld aanwezig dier per jaar bedraagt (Jongbloed, 2003). Deze verlaagde stikstofexcretie is gebaseerd op een technisch minimum stikstofgehalte in het voer (-1,1 - -1,3 g stikstof per kilogram voer ten opzichte van het referentiescenario ammoniak A1). Voor fokvarkens geldt onder dezelfde aannames dat de excretie 25,6 kg stikstof per gemiddeld aanwezig dier per jaar zal zijn in 2010 (Jongbloed, 2003). Dit is eveneens gebaseerd op een technisch minimum stikstofgehalte in het voer (-0,6 - -1,05 g stikstof per kilogram).

Het percentage nog bestaande niet-emissiearme stallen voor varkens in 2010 voor deze variant C6 wordt geschat op basis van de veronderstelde ontwikkeling van het voorkomen van emissiearme stallen van de afgelopen jaren (Van der Hoek, 2002), de projectie naar 2003 (Van Staalduinen et al., 2002) en het uiteindelijke jaar waarin 100% moet zijn gerealiseerd (2013). De jaarlijkse toename tussen 2003 en 2013 is lineair verondersteld. Tabel 3.19 geeft de percentages emissiearme varkensstallen die voor het jaar 2010 voor de variant C6 zijn gebruikt. Ter vergelijking zijn de cijfers van het referentiescenario toegevoegd. Voor vleesvarkens is het percentage voor 2010 als volgt berekend:  $18 + (100-18) * 7/10$  jaren = 75. De jaarlijkse stijging (ruim 8%) is hoger dan werd verondersteld in

Tabel 3.19 *Verwachte huisvesting en eiwitarme voeding van varkens in verschillende jaren, uitgedrukt in percentages van totaal aantal varkensstallen*

	2003	2010 A1	2010 C6	2013
<b>Vleesvarkens</b>				
- gangbare huisvesting	82	9	9	0
- emissiearme huisvesting	18	91	75	100
- eiwitarm voer	0	0	16	0
<b>Fokvarkens</b>				
- gangbare huisvesting	79	7	7	0
- emissiearme huisvesting	21	93	76	100
- eiwitarm voer	0	0	17	0

Bron: Van Staalduinen et al. (2002); eigen berekeningen.

Van Staalduinen et al. (2002) waarin 5% per twee jaar (2001-2003) is gehanteerd. Deze sterkere stijging lijkt logisch vanwege het vanaf 2002 ingezette beleid voor emissiearme huisvesting.

Rekening houdend met de uitzondering voor kleine bedrijven in de AMvB Huisvesting zal naar verwachting in 2010 nog 16% ( $100 - 75 - 9 = 16\%$ ) van de vleesvarkens gehuisvest zijn in niet-emissiearme stallen en tevens verplicht eiwitarm voer dienen te consumeren. Voor fokvarkens zal dit 17% ( $100 - 76 - 7$ ) zijn. Kleine bedrijven welke uiterlijk in 2013 aan de huisvestingseisen dienen te voldoen vallen niet onder het voerspoor en zullen de investeringen zo lang mogelijk uitstellen en wellicht dit na 2010 doen.

Kanttekening bij de bepaling van de uitgangspunten voor deze variant is dat er twee ontwikkelingen los van elkaar zijn geschat. Enerzijds het voerspoor waarbij een technisch aspect het minimum eiwitgehalte in varkensvoer bepaalt. Anderzijds bepaalt een rechtlijnige extrapolatie van investeringen in emissiearme huisvesting het aantal emissiearme stallen in 2010. Er is geen sprake van een integrale afweging van voor- en nadelen van het voerspoor en van de AMvB Huisvesting. Zo is bijvoorbeeld niet gekeken naar de kosten van het voerspoor en de kosten van de investeringen in huisvesting en ook niet naar het toekomstperspectief van bedrijven en daarmee samenhangend de investeringsbereidheid. Ook is niet gekeken naar de moderniteit van varkensstallen, dat wil zeggen in welke mate stallen zijn afgeschreven. Dit zou inzicht geven in de toekomstige planning van mogelijke vervanging. In paragraaf 4.6 wordt nader ingegaan op de onzekerheid over de gehanteerde percentages emissiearme varkensstallen in 2010.

De stalemissie van varkens die eiwitarm voer krijgen, is berekend op basis van het vervluchtigingspercentage voor gangbare varkensstallen. In paragraaf 4.6 wordt hier een kanttekening bijgeplaatst.

## 4. Resultaten

### 4.1 Inleiding

Zoals in hoofdstuk 1 beschreven bevat het onderzoek in dit rapport drie doelstellingen:

- opstellen en doorrekenen van een referentiescenario ammoniak 2010;
- een schatting maken van het effect van drie vastgestelde beleidsmaatregelen vanaf 2000 (Minas, AMvB Huisvesting en opkoopregelingen) op de uitkomsten van bovenstaand scenario; en
- een schatting maken van het effect van een aantal aanvullende maatregelen, die gericht zijn op het terugdringen van ammoniakemissie, op de uitkomsten van bovenstaand scenario.

In dit hoofdstuk worden enkele resultaten van de berekeningen met het Mest- en Ammoniakmodel (MAM) beschreven in de volgorde van de genoemde doelstellingen. Gekezen is om alleen ammoniak resultaten te beschrijven en andere berekende getallen achterwege te laten. In paragraaf 4.2 worden de resultaten van het referentiescenario ammoniak 2010 beschreven, in 4.3 de effecten van bestaande beleidsmaatregelen en in 4.4 effecten van mogelijke aanscherpingen van beleid.

### 4.2 Referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit

Het referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit (A1) omvat een schatting van de situatie in de landbouw en de ammoniakemissie in 2010 waarbij zijn meegenomen het vastgestelde en voorgenomen milieubeleid en de effecten hiervan op dieraantallen, stikstofexcretie, staltypen en emissiefactoren, aanwendingstechnieken en emissiefactoren, areaal landbouwgrond en de aanwending van kunstmest en dierlijke mest. In paragraaf 2.2 is een beschrijving gegeven van het scenario en in paragraaf 3.3 zijn de uitgangspunten beschreven.

De uitkomst van het referentiescenario ammoniak 2010 is een schatting van de ammoniakemissie in 2010 voor het vastgestelde mest- en ammoniakbeleid en voor het voorgenomen mestbeleid zoals beschreven in de brief van 4-10-2002 aan de Tweede Kamer (MLNV, 2002a, 2002b). Uitdrukkelijk wordt gesteld dat niet gestreefd is naar het meenemen van alle mogelijke effecten van beleid (milieu en anderszins) op de landbouw. Er is bijvoorbeeld geen rekening gehouden met de effecten van de hervormingen van het EU-landbouwbeleid na 2002 en met de uitkomsten van het derogatieverzoek voor grasland in het kader van de EU-Nitraatrichtlijn.

De geschatte ammoniakemissies bij het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) worden vermeld in tabel 4.1. Ter vergelijking zijn daarbij tevens de resultaten van de ammoniakemissie van het jaar 2000 vermeld die voor de Milieubalans zijn berekend.

Tabel 4.1 Geschatte ammoniakemissie (mln. kg NH<sub>3</sub>) per bron voor het referentiescenario ammoniak 2010 en de ammoniakemissie voor het jaar 2000 (Milieubalans 2002)

Jaar en diergroep	Bron				
	stal	opslag	weide	uitrijden	totaal
Milieubalans 2000	69,3	3,9	10,3	44,7	138,8
- melkkoeien	19,3	1,0	4,9	15,2	40,4
- jongvee voor de fokkerij	6,5	0,4	3,2	5,2	15,2
- vleesvee a)	5,7	0,1	2,2	5,7	13,6
- varkens	24,7	0,4	0,0	13,1	38,2
- pluimvee	13,0	2,1	0,0	5,6	20,7
- kunstmest	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
Referentiescenario 2010	45,3	3,6	9,2	40,1	106,1
- melkkoeien	13,0	0,8	5,0	12,8	31,6
- jongvee voor de fokkerij	5,4	0,3	2,1	4,6	12,4
- vleesvee a)	5,2	0,1	2,0	5,6	12,9
- varkens	11,5	0,3	0,0	12,9	24,7
- pluimvee	10,2	2,1	0,0	4,2	16,5
- kunstmest	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9

a) Vleesvee: weidend vleesvee, schapen en melkgeiten, stalvleesvee en vleeskalveren.

Bron: Milieubalans 2000: RIVM (2002); referentiescenario ammoniak 2010: eigen berekeningen.

Doordat er als gevolg van het melkquoteringssysteem en de opkoop van mestrechten in 2010 minder dieren zijn dan in 2000, is over de hele linie de ammoniakemissie in 2010 lager dan in 2000. Dat geldt voor alle bronnen en alle diergroepen. Om aan de Minas-verliesnormen te kunnen voldoen daalt tussen 2000 en 2004 de stikstofkunstmestgift aanzienlijk, wat een lagere ammoniakemissie uit kunstmest tot gevolg heeft. Door die lagere stikstofkunstmestgift daalt ook het stikstofgehalte in vers gras en kuilvoer, met als gevolg lagere stikstofexcreties bij rundvee dat ruwvoer krijgt en een lagere ammoniakemissie uit rundveestallen.

Omdat het doorgaan van een batterijverbod nog onzeker is, zijn ook de resultaten berekend van het niet doorgaan van een batterijverbod (variant A2). Ten opzichte van het referentiescenario heeft de A2 variant uiteraard alleen invloed op de ammoniakemissie bij pluimvee uit stallen. Deze is bij die variant 1 mln. kg NH<sub>3</sub> lager. De overige ammoniakemissies zijn gelijk of vrijwel gelijk (uitrijdemissie is iets hoger) dan die bij het referentiescenario. De totale ammoniakemissie bij de A2 variant is 105 mln. kg NH<sub>3</sub>.

De uitgangspunten van beide varianten (Milieubalans 2000 en referentiescenario ammoniak 2010) sluiten niet naadloos op elkaar aan. Bij de Milieubalansberekeningen is voor melkkoeien uitgegaan van 200 staldagen in de winterperiode en bij het scenario 2010 van 185 staldagen. Dat resulteert er in dat de ammoniakemissie bij weiden bij de Milieubalans 2000 iets lager wordt berekend dan bij het referentiescenario ammoniak 2010 en voor de andere bronnen iets hoger. Voor de totale emissie zijn de effecten nihil (zie ook paragraaf 3.3.7).

Het aandeel ligbox en grupstal bedrijven is bij beide varianten niet gelijk aan elkaar. Bij het referentiescenario ammoniak 2010 is gerekend met een databestand waarin het aandeel grupstalbedrijven groter is dan in het databestand voor het jaar 2000 in de Milieubalans. Het databestand wat voor het referentiescenario 2010 gebruikt is, bevat namelijk informatie over het jaar 2000 die ten tijde van de berekeningen voor het jaar 2000 in de Milieubalans nog niet beschikbaar was. Ook het verschil in aandelen ligboxen en grupstalbedrijven resulteert voor de Milieubalans 2000 in een lagere ammoniakemissie bij het weiden van melkvee en een hogere ammoniakemissie bij de andere emissiebronnen van melkvee.

In het jaar 2010 zal het effect van de AMvB Huisvesting nog niet volledig gerealiseerd zijn. Het volledige effect van de AMvB Huisvesting zal pas in 2013 zichtbaar zijn. Bij varkens zal dit een extra daling van de ammoniakemissie tot gevolg hebben van ongeveer 1 mln. kg. Voor pluimvee is de daling minder groot omdat als gevolg van het Legkippenbesluit in dezelfde periode batterijhuisvesting met lage vervluchtigingspercentages verdwijnt en vervangen wordt door grondhuisvesting met hogere vervluchtigingspercentages. Het netto-effect wordt geschat op een daling van de ammoniakemissie van pluimvee van 0 - 0,5 mln. kg ammoniak tussen 2010 en 2013.

### **4.3 Effecten van bestaande beleidsmaatregelen**

De resultaten van een aantal varianten voor het bepalen van het effect van beleidsmaatregelen op de hoogte van de ammoniakemissie uit de landbouw staan in tabel 4.2. Deze resultaten zijn gebaseerd op de beschrijving van de varianten in paragraaf 2.3 en op de gekozen uitgangspunten in paragraaf 3.5. Omdat de beleidsmaatregelen vooral invloed hebben op de hoogte van de ammoniakemissie uit stallen wordt alleen van deze bron apart de ammoniakemissie per diergroep vermeld in tabel 4.2.

Het verschil tussen de A1- en B1-variant is dat bij de B1-variant er van wordt uitgegaan dat de AMvB Huisvesting niet van toepassing is. Het niet van toepassing zijn van de AMvB Huisvesting in 2010 heeft tot gevolg dat de ammoniakemissie 11 mln. kg NH<sub>3</sub> hoger is. Dat wordt vrijwel uitsluitend veroorzaakt door een hogere ammoniakemissie uit varkens- en pluimveestallen. Het totale effect van de AMvB Huisvesting op de ammoniakemissie is ruim 10% hoger dan hier is vermeld, omdat in 2010 de AMvB nog niet compleet is geëffectueerd (zie vorige paragraaf).

Het verschil in ammoniakemissie (7 mln. kg NH<sub>3</sub>) tussen de B1- en B2-variant wordt veroorzaakt door het aanscherpen van de Minas-verliesnormen tussen 2000 en 2004. De stikstofexcreties van melkkoeien, jongvee en weidend vleesvee zijn bij de B2-variant (zonder aanscherping van Minas) hoger wat een hogere ammoniakemissie bij die diercategorieën tot gevolg heeft. Doordat de verliesnormen minder scherp zijn kan er zowel meer stikstof uit dierlijke mest als kunstmest in Nederland worden afgezet. Dat heeft tot gevolg dat de ammoniakemissie bij het aanwenden van zowel dierlijke mest als kunstmest bij de B2-variant hoger is dan bij de B1-variant.

Tabel 4.2 Geschatte ammoniakemissie (in mln. kg NH<sub>3</sub>) door de landbouw in 2010 bij het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) en de B-varianten

Diergroep	Variant			
	A1	B1	B2	B3
Melkkoeien	31,6	31,6	33,2	33,2
Jongvee voor de fokkerij	12,4	12,4	13,1	13,1
Vleesvee a)	12,9	12,9	12,8	13,4
Varkens	24,7	32,9	33,8	38,5
Pluimvee	16,5	19,3	20,8	23,4
Kunstmest	7,9	8,0	10,4	10,1
Totaal landbouw	106,1	117,3	124,4	131,8
Waarvan stal				
- melkkoeien	13,0	13,0	13,4	13,4
- jongvee voor de fokkerij	5,4	5,4	5,7	5,7
- vleesvee a)	5,2	5,2	5,2	5,5
- varkens	11,5	19,2	19,2	22,3
- pluimvee	10,2	13,2	13,0	14,7
Totaal stal	45,3	56,0	56,6	61,6
Totaal opslag	3,6	3,5	3,6	3,9
Totaal weide	9,2	9,2	9,6	9,6
Totaal uitrijden	40,1	40,6	44,2	46,6

a) Vleesvee: weidend vleesvee, schapen en melkgeiten, stalvleesvee en vleeskalveren.

Bron: Eigen berekeningen.

Het verschil in ammoniakemissie tussen de B2- en B3-variant bedraagt ruim 7 mln. kg ammoniak en wordt veroorzaakt doordat er bij de B3-variant meer varkens en kippen aanwezig zijn. In deze variant is verondersteld dat er geen opkoopregelingen hebben plaatsgevonden. De ammoniakemissie stijgt, waarvan ruim 4,5 mln. kg bij varkens, 2,5 mln. kg bij pluimvee en 0,5 mln. kg bij rundvee. De geschatte omvang van de ammoniakemissie reductie van de opkoopregelingen in dit onderzoek is overeenkomstig hetgeen in de Milieubalans 2002 (RIVM, 2002; p104) is beschreven.

#### 4.4 Effecten van aanscherpingen van beleid

In deze paragraaf worden de resultaten beschreven van de zogenoemde C-varianten. De varianten voor mogelijke aanscherpingen van het beleid zijn beschreven in paragraaf 2.4 en de uitgangspunten in paragraaf 3.6. In tabel 4.3 worden de resultaten vermeld van de C-varianten. Omdat de maatregelen veelal aangrijpen om de ammoniakemissie bij uitrijden verder terug te dringen worden in tabel 4.3 naast de emissiebronnen ook de emissies per diergroep als gevolg van het uitrijden van mest vermeld.

Tabel 4.3 Geschatte ammoniakemissie (in mln. kg NH<sub>3</sub>) door de landbouw in 2010 voor het referentie-scenario ammoniak 2010 (A1) en de C-varianten

Diergroep	Variant						
	A1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Melkkoeien	31,6	29,7	29,3	27,7	25,4	23,7	31,7
Jongvee voor de fokkerij	12,4	11,9	11,8	12,4	11,8	10,2	12,5
Vleesvee a)	12,9	12,2	11,9	12,9	11,9	10,5	13,1
Varkens	24,7	23,0	20,6	24,7	20,6	20,6	25,5
Pluimvee	16,5	16,5	16,5	16,6	16,6	16,6	16,6
Kunstmest	7,9	7,9	7,8	8,0	7,9	7,8	8,1
Totaal landbouw	106,1	101,3	97,9	102,4	94,4	89,5	107,4
Waarvan uitrijden:							
- melkkoeien	12,8	10,9	10,5	12,1	9,8	10,0	12,9
- jongvee voor de fokkerij	4,6	4,2	4,0	4,6	4,0	4,2	4,7
- vleesvee a)	5,6	4,8	4,5	5,5	4,5	4,8	5,7
- varkens	12,9	11,1	8,7	12,9	8,7	8,7	12,3
- pluimvee	4,2	4,2	4,1	4,3	4,3	4,2	4,3
Totaal uitrijden	40,1	35,2	32,0	39,5	31,5	32,0	39,9
Totaal stal	45,3	45,3	45,3	42,6	42,6	37,2	46,7
Totaal opslag	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Totaal weide	9,2	9,2	9,2	8,8	8,8	8,8	9,2

a) Vleesvee: weidend vleesvee, schapen en melkgeiten, stalvleesvee en vleeskalveren.

Bron: Eigen berekeningen.

Wanneer op zandgrond verboden wordt om mest op grasland met de sleepvoetmethode uit te rijden en op bouwland in twee werkgangen, dan heeft dat tot gevolg dat de ammoniakemissie met ongeveer 5 mln. kg daalt (verschil tussen de A1- en C1-variant). Hiervan is de emissiereductie van grasland op zandgrond 1,5 mln. kg en van bouwland op zandgrond ongeveer 3,3 mln. kg. De reductie van grasland op zandgrond kan overschat zijn doordat in de uitgangspunten is verondersteld dat de verdeling van dierlijke mest naar techniek voor grasland voor alle grondsoorten gelijk is (zie paragraaf 3.6.1). De reductie op grasland is relatief gering vanwege het beperkt gebruik van de sleepvoetmethode op zandgrond in het verleden (zie tabel 3.12). Indien de sleepvoetmethode op zandgrond blijft toegestaan, dan zal de methode in de toekomst wellicht meer gebruikt worden wanneer de duurdere zode- en sleufkouterbemesters aan vervanging toe zijn. Wanneer daarnaast ook op klei- en veengrond op bouwland het uitrijden in twee werkgangen verboden wordt, dan heeft dat nog een extra daling van 3,4 mln. kg ammoniak tot gevolg (variant C2).

Bij variant C3 wordt om de ammoniakemissie terug te dringen een maximum gesteld aan het gemiddelde melkureumgehalte, namelijk 20 mg/100 gram melk. De melkveehouders kunnen dat middels managementmaatregelen bereiken door de melkkoeien geen overmaat aan eiwit in het rantsoen aan te bieden. Dat heeft tot gevolg dat zowel de stikstofexcretie als het ammoniak vervluchtigingspercentage uit stallen lager wordt. Het totale

effect op de ammoniakemissie van deze maatregel is bijna 4 mln. kg NH<sub>3</sub> (verschil tussen de A1- en C3-variant).

Bij de C4-variant wordt een maximum ureumgehalte in de melk gecombineerd met het verbieden van het uitrijden van mest met de sleepvoetenmachine op grasland op zandgrond en van het uitrijden in twee werkgangen op alle bouwland. De ammoniakemissie daalt daarmee tot ruim 94 mln. kg. Wanneer de maatregelen bij variant C4 ook nog gecombineerd worden met emissiearme stallen bij rundvee (variant C5) dan daalt de ammoniakemissie tot bijna 90 mln. kg in 2010 (-5 mln. kg ammoniak ten opzichte van de variant C4).

Bij variant C6 wordt varkenshouders uitstel gegeven om aan de AMvB Huisvesting te voldoen, wanneer ze eiwitarm voer voeren. Dit heeft voor het jaar 2010 een hogere ammoniakemissie (ruim 1 mln. kg ) tot gevolg ten opzichte van het referentiescenario. Die stijging komt omdat onder de gekozen uitgangspunten, een emissiearme stal een groter effect op een daling van de ammoniakemissie tot gevolg heeft dan eiwitarm voer.

#### **4.5 Vergelijking met doelstellingen van beleid**

In deze paragraaf worden de uitkomsten van het onderzoek vergeleken met de doelstellingen van het beleid.

Met een ammoniakemissie uit de landbouw van 106 mln. kg in 2010 in het referentiescenario (A1), zal de EU-doelstelling van 128 mln. kg voor het jaar 2010 ruimschoots gehaald worden (doelstelling maximaal 128 mln. kg ammoniak waarvan de overige doelgroepen een bijdrage leveren van 14 à 15 mln. kg zodat voor de landbouw 113 à 114 mln. kg resteert).

Wanneer de maatregelen bij variant C5 allen doorgevoerd worden, dan daalt de ammoniakemissie tot 90 mln. kg in 2010 (zie paragraaf 4.4). Daarmee zal de doelstelling van het NMP4 van 86 mln. kg ammoniak uit de landbouw binnen bereik komen. Doel van het NMP4 is 100 mln. kg ammoniak in 2010, waarbij de overige doelgroepen een bijdrage van 14 à 15 mln. kg leveren.

De vergelijking met beide doelen is niet helemaal zuiver want in het onderzoek zijn aannames gedaan omwille van de vergelijkbaarheid van de resultaten met de milieubalansberekeningen voor het jaar 2000. Dit betekent dat niet altijd de meest recente inzichten zijn meegenomen in het onderhavige onderzoek. Daarnaast is het onderzoek afgebakend (zie paragraaf 1.4) zodat bepaalde ontwikkelingen niet meegenomen worden. Voorbeelden hiervan zijn het uitsluiten van effecten op aantal dieren als gevolg van het Legkippenbesluit, de effecten van de voorstellen van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en de effecten van de Vogel- en Habitatrichtlijn. In de volgende paragraaf wordt nader aandacht besteed aan de onzekerheden in de uitgangspunten en aannames en worden enkele recente inzichten aangestipt.

Het ammoniakreductieplan van LTO gaat uit van 10 mln. te bereiken via voermaatregelen in de melkveehouderij (*Oogst*, 2003). Uit dit onderzoek blijkt, gezien de gehanteerde uitgangspunten, een reductie van de totale ammoniakemissie van de melkveehouderij tussen 2000 (Milieubalans) en 2010 (referentiescenario A1) van ruim 11 mln. kg (zie tabel 4.1; melkvee = melkkoeien en jongvee voor de fokkerij = 40,4 + 15,2 - 31,6 -



12,4 = 11,6 mln. kg ammoniak). Voornaamste reden voor deze reductie is de krimpende melkveestapel. Een extra reductie van ongeveer 4 mln. kg ammoniak kan worden bereikt door maatregelen betreffende het gemiddelde melkureumgehalte (variant C3). Vergelijking met het ammoniakreductieplan van LTO is niet zondermeer mogelijk en is afhankelijk van het referentiejaar en van de emissiebronnen welke in beschouwing worden genomen.

#### **4.6 Onzekerheden en recente inzichten**

In hoofdstuk 3 zijn een aantal onzekerheden in de uitgangspunten genoemd. In deze paragraaf worden deze onzekerheden uitgewerkt en wordt voor zover mogelijk globaal ingeschat wat het effect is op de nationale ammoniakemissie. De onzekerheden betreffen een aantal belangrijke factoren welke medebepalend zijn voor de ammoniakemissie, te weten, aantallen dieren, stikstofexcretie, de omvang van de biologische landbouw en de uitgangspunten voor de C3-variant (melkureumgehalte) en de C6-variant (eiwitarm voer en emissiearme varkensstallen).

##### *Dieraantallen CPB-basisscenario*

In paragraaf 3.3.1 is een vergelijking gemaakt tussen de verwachte veestapel in 2010 in het onderhavige onderzoek en het CPB-basisscenario. Voor rundvee en varkens is een verschil geconstateerd terwijl de pluimveestapel goed overeen kwam. Uitgaande van de veestapel van het CPB-basisscenario zou de ammoniakemissie globaal ongeveer 1,5 mln. kg hoger zijn. De emissie van rundvee zou 3,3 mln. kg hoger zijn ( $+ 5,7\% * (31,6 + 12,4 + 12,9)$  tabel 3.3 en 4.1) en die van varkens 1,8 mln. kg lager ( $-7,4\% * 24,7$  tabel 3.3 en 4.1).

##### *Dieraantallen en recente inzichten*

In maart en april 2003 heeft het LEI onderzoek verricht naar het landelijk mestoverschot voor 2005 aan de hand van verschillende voorstellen voor alternatieven voor de derogatie aan Brussel. Hierbij is verondersteld dat de aantallen jongvee sterker dalen dan in onderhavig onderzoek vanwege Minas. Uitgaande van een sterkere daling van de jongveestapel dan in onderhavig onderzoek is aangenomen, leidt dit tot een extra daling van de jongveestapel met ongeveer 163.000 dieren (10 mln. kg stikstofproductie). De ammoniakemissie zal dan in die situatie ongeveer 1,7 mln. kg lager zijn.

##### *Dieraantallen en Legkippenbesluit*

In paragraaf 1.4 is het onderzoek afgebakend voor wat betreft het meenemen van effecten van beleidsmaatregelen. Zo wordt niet meegenomen het effect van het Legkippenbesluit op de aantallen dieren omdat het uitgangspunt is dat de dierrechten maximaal worden benut. In Tacken en Van Horne (2001) zijn effecten van het Legkippenbesluit beschreven wanneer dit besluit eenzijdig (alleen voor Nederland) zou worden ingevoerd. Overigens is er geen sprake meer van eenzijdig besluit omdat Nederland zich heeft geconformeerd aan het tijdspad van de EU. Wanneer we de conclusies uit Tacken en Van Horne (2001) ten aanzien

van het effect van het Legkippenbesluit op het aantal dieren overnemen, dan zou de stikstofproductie van de diergroep legpluimvee in 2010 bij de A1-variant 16% (5 mln. kg stikstof) lager zijn dan nu wordt berekend. De totale ammoniakemissie van deze stikstofproductie in legbatterijsystemen is globaal 0,75 mln. kg. Op basis van de conclusies uit Tacken en Van Horne (2001) zal bij het compleet van kracht zijn van het Legkippenbesluit in 2013 de stikstofproductie van de diergroep legpluimvee in 2013 35% lager zijn dan in 2003. Deze 35% komt overeen met een stikstofproductie van ongeveer 11,5 mln. kg, en een totale ammoniakemissie van ongeveer 1,7 mln. kg (gehouden in legbatterijsystemen).

#### *Dieraantallen en melkproductie per koe*

De ontwikkeling in de melkproductie per dier naar 2010 is een voortzetting van de historische trend. Onzeker is of deze trend onbepakt zal kunnen worden voortgezet (zie paragraaf 3.3.1). Indien deze stijging van de melkproductie per koe afneemt heeft dat consequenties voor het aantal melkkoeien bij gelijkblijvend melkquotum. Stel dat de melkproductie per dier met 0,9% per jaar stijgt (halvering van de stijging per jaar) dan zal de totale stijging van de melkproductie per dier in de periode 2003-2010 zo'n 6,5% zijn. Het extra aantal dieren (extra ten opzichte van de productieontwikkeling van 13,3%) wat nodig is om het nationale melkquotum vol te melken bedraagt dan ongeveer 85.000 melkkoeien (+ 6,8%) en 74.000 stuks bijbehorend jongvee (+ 6,8%). De extra ammoniakemissie voor melkvee bedraagt ongeveer 3 mln. kg, opgebouwd uit 2,1 mln. kg ( $6,8/100 * 31,6$ ) voor melkkoeien (tabel 4.1), aangevuld met ongeveer 0,8 mln. kg voor het bijbehorend jongvee ( $6,8/100 * 12,4$ ). Daartegenover zal door een lagere melkproductie per melkkoe de voeropname minder zijn en dus kan ook de ammoniakemissie per melkkoe lager uitvallen.

#### *Stikstofexcretie per dier*

Een aantal onzekere elementen in de ontwikkeling van de gemiddelde stikstofexcretie per dier naar 2010 is:

- de ontwikkeling in de voederconversie;
- de ontwikkeling in de productie van melk, vlees en eieren;
- de invloed van veranderende systemen (biologische veehouderij; extensivering van dierhouderij);
- de gewasgehalten in 2010 onder invloed van het kunstmestgebruik;
- de verdeling gewasoppervlakten met name maisland en grasland in relatie tot de voedervevoorziening.

De verwachte stikstofexcreties per dier voor 2010 zijn vastgesteld onder de voorwaarden gesteld aan de opzet van het onderzoek en de gehanteerde werkwijze. Het zijn verwachtingen van deskundigen gebaseerd op de in hoofdstuk 3 meegenomen uitgangspunten. De stikstofexcreties voor varkens en pluimvee zullen naar verwachting niet veel veranderen ten opzichte van de huidige situatie. Ten aanzien van de stikstofexcretie van melkkoeien zijn veranderingen in de uitgangspunten voor het eiwitgehalte in vers gras en graskuil en hiermee samenhangend het kunstmestgebruik, bepalende factoren. Indien de

verwachtingen ten aanzien van de genoemde onzekere factoren veranderen, zal ook de verwachte stikstofexcretie wijzigen.

### *Recente inzichten in vervluchtiging bij aanwending van dierlijke mest*

Het onderscheid tussen een zodebemester en een sleufkouter is vaak moeilijk te maken. De emissiefactor is afhankelijk van de resultante van het werkresultaat en dit is weer afhankelijk van de afstelling en/of bodemcondities. Een zodebemester kan het werkresultaat geven van een sleufkouter en een sleufkouter die van een zodebemester. In de huidige praktijk is het werkresultaat van een zodebemester vaak dat van een sleufkouter (Huijsmans, 2003).

Nieuwe analyses van vervluchtigingsfactoren (Huijsmans et al., 2001 en 2003) bij het uitrijden van mest komen uit op lagere vervluchtigingspercentages dan tot nu toe zijn gebruikt. Echter, de resultaten van deze analyses zijn gemeten waarden van proeven en dienen voor gebruik in onderzoeksmodellen, vertaald te worden naar gemiddelde percentages onder praktijkomstandigheden. Voor grasland is aangetoond dat naast de aanwendingstechniek ook de hoogte van de mestgift, ammoniumgehalte van de mest en weersomstandigheden een belangrijke rol spelen op de emissie en dat deze invloeden verschillend zijn voor de verschillende uitrijdtechnieken (Huijsmans et al., 2001). Voor bouwland geldt ook dat de toegepaste techniek, hoogte van de mestgift, ammoniumgehalte van de mest en weersomstandigheden een belangrijke rol spelen op de hoogte van de emissie (Huijsmans et al., 2003). Bij een toekomstige herziening van de vervluchtigingsfactoren bij mestaanwending dienen daarom de (weers)omstandigheden tijdens de proefveldmetingen vertaald te worden naar de gemiddelde (weers)omstandigheden zoals die plaatsvinden tijdens mestaanwending onder praktijkomstandigheden.

Het effect op de ammoniakemissie als gevolg van het meenemen van deze inzichten is niet eenvoudig te bepalen omdat veel afhangt van de vertaling van de proefveldgegevens naar landelijke gemiddelde praktijkomstandigheden.

### *Biologische landbouw*

Vanwege de tijdsdruk in het onderzoek is niet nader gekeken naar de biologische landbouw. Impliciet is verondersteld dat de omvang van de biologische landbouw in 2010 gelijk is aan de huidige omvang. Het Ministerie van LNV streeft naar 10% biologische landbouw. Overigens is het onzeker in hoeverre de biologische landbouw zich daadwerkelijk gaat ontwikkelen richting 2010. Daarnaast is het onzeker in welke mate de ammoniakemissie van biologische systemen anders is dan van gangbare systemen. In stallen is mogelijk door het gebruik van stro een andere emissie te verwachten. Oenema et al. (2000, p.113) hebben aangenomen dat stro geen specifiek effect heeft op de ammoniakemissie (maar wel op de N<sub>2</sub>O-emissie), dus geen effect anders dan door de emissiefactoren in de UAV reeds is verdisconteerd. Bij het aanwenden van dierlijke mest (drijfmest) is er geen verandering in de techniek ten opzichte van gangbare systemen. Wel is te verwachten dat er meer vaste mest (stro) zal zijn welke indien bovengronds op grasland wordt aangewend, meer ammoniakemissie zal geven. Het totale effect op de ammoniakemissie van de mogelijk veranderende omvang van de biologische landbouw is niet eenvoudig te kwantificeren.

### *B2-variant en B3-variant*

Onzeker is de invloed van beleid op de ontwikkeling van de stikstofexcretie van varkens en pluimvee. In Tamminga et al. (2000) wordt verondersteld dat Minas een (verlagend) effect heeft op de verwachte stikstofexcreties voor 2003. Uit de publicatie van De Hoop (2002) blijkt dat niet het geval te zijn. Verondersteld in onderhavig onderzoek is dat er geen afzonderlijk te onderscheiden effect van Minas op de stikstofexcretie van varkens en pluimvee is en zal zijn in de B2-variant (variant exclusief de aanscherping van Minas na 2000). Indien dit wel het geval zou zijn, dan zou het in de B2-variant berekende effect van Minas op de ammoniakemissie onderschat zijn.

### *C3-variant*

De uitgangspunten voor de variant met een melkureumgehalte van 20 mg/100 gram melk zijn wellicht een voorzichtige inschatting van stikstofexcretie per melkkoe en van vervluchtigingspercentages uit rundveestallen. Een relatief grote teruggang in melkureumgehalte tussen de huidige situatie en die van 2010 wordt bereikt door een relatief kleine teruggang in stikstofexcretie per dier. Aanvullend onderzoek is gewenst naar de haalbaarheid van dergelijke lage melkureumgehalten en de bijbehorende landbouwsystemen (areaal, voeding, beweiding, melkproductie en dergelijke). Zo is het denkbaar dat een melkureumgehalte van 20 mg/100 gram melk gehaald wordt met een melkproductie die lager is dan 8.464 kg per koe en waarbij minder rantsoenaanpassingen nodig zijn. Bij een gelijkblijvend nationaal melkquotum betekent dat meer melkkoeien en meer jongvee en dus wellicht een hogere nationale stikstofexcretie en een hogere ammoniakemissie dan nu berekend is in variant C3.

### *C6-variant*

Eiwitarm varkensvoer en emissiearme varkensstallen betreft een suboptimale variant. De uitgangspunten kunnen op verschillende manieren ingevuld worden. Er is geen grondige analyse aan de keuze van de uitgangspunten vooraf gegaan. Wellicht is het verwachte aantal niet-emissiearme varkensstallen in 2010 een onderschatting indien men het doen van investeringen zo lang mogelijk uitstelt. In dat geval zal een kleiner aandeel emissiearme stallen in 2010 gerealiseerd zijn en is de totale ammoniakemissie van de C6-variant hoger. Als ondergrens zou kunnen worden gehanteerd de trend in investeringen in emissiearme huisvesting voor varkens uit het verleden door te trekken naar de toekomst. Dit resulteert in ongeveer 50% emissiearme stallen in 2010, een kwart minder dan waar de C6-variant vanuit is gegaan. Bij constante overige uitgangspunten zou de ammoniakemissie met ongeveer 2 mln. kg stijgen, indien 'slechts' 50% van de varkensstallen emissiearm is in 2010 en 40% van de varkens eiwitarm voer krijgt.

De berekende hogere ammoniakemissie van de C6-variant is wellicht een overschatting van de werkelijkheid. Bij de berekening van de emissie uit varkensstallen met varkens met eiwitarm voer is uitgegaan van het vervluchtigingspercentage van gangbare varkensstallen. Het is echter bekend dat middels voeraanpassing (eiwitverlaging, toevoeging van

benzoëzuur, enzovoort) de pH van de urine daalt waardoor een lager vervluchtigingspercentage verkregen wordt (Oenema et al., 2000, p. 80).

## 5. Discussie

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden een aantal onderwerpen besproken die van belang zijn voor het uiteindelijke resultaat van onderzoek. De onderwerpen zijn opgesplitst naar: procedure, werkwijze, bepaling uitgangspunten en resultaten. De te bespreken onderwerpen zijn 'ontstaan' tijdens de uitwerking van de offerte, gedurende de uitvoering van het onderzoek, door inbreng van deskundigen en bij de interpretatie van de resultaten.

### 5.2 Procedure

Het onderzoek is in december 2002 gestart en is uitgevoerd ten behoeve van de Milieubalans 2003 (MB03) en diende derhalve voor het uitbrengen van deze publicatie gereed te zijn. De gekozen opzet van het onderzoek is mede afgestemd op de planning van de MB03. Dit heeft geleid tot de afbakening van onderwerpen welke in het referentiescenario ammoniak 2010 zijn meegenomen. Voor de bepaling van de uitgangspunten is zoveel mogelijk aangesloten bij bestaande studies (Van Staalduinen et al., 2001, 2002 en Van der Hoek, 2002). Zo is een mogelijk effect van het mest- en ammoniakbeleid en het dierenwelzijnsbeleid op dieraantallen buiten beschouwing gebleven. De dieraantallen (exclusief melkkoeien en jongvee) zijn onveranderd gelaten ten opzichte van Van Staalduinen et al. (2002). Er is geen integraal overzicht gemaakt van de ruwvoederproductie in relatie tot de voederbehoefte. Ook zijn de uitgangspunten voor de variant voor eiwitgehalte in varkensvoer en de mate van stalaanpassingen afzonderlijk vastgesteld en niet integraal. In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de consequenties voor de werkwijze, de uitgangspunten en de resultaten.

### 5.3 Werkwijze

De werkwijze in dit onderzoek is vastgelegd in het projectvoorstel. Met behulp van het Mest- en Ammoniakmodel (MAM) is de nationale ammoniakemissie bepaald van een referentiescenario en een aantal varianten hierop. De keuze van het referentiescenario en de varianten stond deels vast en is deels bepaald door de inbreng van deskundigen uit het onderzoek en beleid.

De keuze van de uitgangspunten is deels in het projectvoorstel bepaald en deels door de inbreng van de al eerder genoemde deskundigen. Uitdrukkelijk is vooraf afgesproken dat niet gestreefd is naar het meenemen van alle mogelijke effecten van beleid (milieu en anderszins) op de landbouw, maar mogelijke effecten van het vastgestelde mest- en ammoniakbeleid. Zo worden effecten van bijvoorbeeld recente voorstellen in het kader van de

hervorming van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid van de Europese Commissie niet meegenomen. Ook effecten van de AMvB Huisvesting, het Varkensbesluit en het Legkippenbesluit op de aantallen dieren zijn uitgesloten bij dit onderzoek. Er is een referentiescenario opgesteld waarin wordt uitgegaan van het vastgestelde ammoniakbeleid en van het voorgenomen beleid (AMvB Huisvesting, Welzijnsbesluiten voor varkens en pluimvee, brieven van de Minister van LNV en/of VROM).

Voor de mestwetgeving in 2010 is uitgegaan van de brief van 4/10/2002 aan de Tweede Kamer over het areaal droge zandgronden en verruiming van de fosfaat verliesnormen op bouwland (MLNV, 2002a, 2002b). De aanwending van kunstmest en de maximale dierlijke mestgift worden hieruit afgeleid. De AMvB Huisvesting is in een ontwerpfasen. Voor de invulling van de AMvB is uitgegaan van de situatie per 1 januari 2003. Veranderingen in de invulling van deze AMvB leiden tot andere uitkomsten. Ook recente ontwikkelingen in het kader van Minas en de derogatie zijn niet meegenomen in het onderhavige onderzoek. Deze ontwikkelingen kunnen de omvang van de veestapel beïnvloeden en daarmee ook de ammoniakemissie.

In het onderzoek is niet nader gekeken naar de biologische landbouw. Impliciet is verondersteld dat de omvang van de biologische landbouw in 2010 gelijk is aan de huidige omvang. Het Ministerie van LNV streeft naar 10% biologische landbouw. Overigens is het onzeker in hoeverre de biologische landbouw zich daadwerkelijk gaat ontwikkelen naar 2010 (zie paragraaf 4.6).

De werkwijze voor het bepalen van de uitgangspunten bestond in het algemeen uit het doortrekken van trends welke in eerdere literatuur beschreven zijn en zo mogelijk voorzien van een beargumenteerde wijziging. Slechts in beperkte mate is gekeken naar de realiteitswaarde van het doortrekken van de trends en de consistentie in de diverse trends. De vraag of bepaalde systeemgrenzen worden bereikt of worden overschreden is nauwelijks beantwoord. Bijvoorbeeld de werkwijze voor de bepaling van de stikstofexcretie per dier is het doortrekken van trends op basis van recente ontwikkelingen en verwachte ontwikkelingen naar 2010. Niet nagegaan is in hoeverre de verwachte situatie in voederbehoefte consistent is met aantallen dieren en ruwvoerproductie.

Vanwege het feit dat RIVM de uitkomsten voor 2010 vergelijkt met die van het jaar 2000 zijn een aantal uitgangspunten niet gewijzigd. Dit zijn de vervluchtigingspercentages bij aanwending van dierlijke mest en de verdeling van aanwendingstechnieken voor dierlijke mest. Het zijn uitgangspunten waarvoor inmiddels nieuwe inzichten zijn verschenen die overigens ook al voor het jaar 2000 golden. Het referentiescenario ammoniak 2010 is ook in dit opzicht een beperkte schatting. De werkwijze is gericht op het doel van het onderzoek namelijk het bepalen van de nationale ammoniakemissie en de effecten op de ammoniakemissie van varianten op het referentiescenario. Zuivere vergelijking van 2010 en 2000 zoals in dit onderhavige onderzoek gedaan is, staat op gespannen voet met de gewenste exactheid van gedetailleerde regionale gegevens in 2010 en van de te verwachten effecten op de natuur. De exactheid van de regionale detaillering in MAM is nog al verschillend. Het meest gedetailleerd beschikbaar is de ligging van bedrijven inclusief de verdwenen bedrijven door opkoop. Het aantal dieren per bedrijf is gelijk aan 2000 en voor melkvee verminderd met een vast percentage (per provincie). De gehanteerde staltypen zijn ingedeeld volgens een vaste verdeling per mestgebied (varkens) en provincie (pluimvee) voor het jaar 2000. Voor 2010 is uitgegaan van landelijke verdelingen van staltypen.

Stikstofexcretie en vervluchtiging worden berekend met gemiddelden van Nederland. Verdeling van toegediende mest over Nederland gebeurt met een lineair programmeringsmodel. De verdeling van dierlijke mest over Nederland is voor het verleden geijkt aan de hand van cijfers van CBS en Bureau Heffingen. Voor de ammoniakemissie uit stallen is het meeste regionaal detail nodig omdat het hier gaat om vaste emissiepunten. De locatie van de stallen is gekoppeld aan de adresgegevens van de bedrijven. Omdat in de praktijk dit niet altijd het geval is, is dit een extra onnauwkeurigheid in de werkwijze.

Een voorbeeld van het gevolg van deze werkwijze is dat het meenemen van de uitzondering van kleine bedrijven in de AMvB Huisvesting niet bedrijfsspecifiek of regionaal is gedaan. Op nationaal niveau is rekening gehouden met deze uitzondering in de vorm van geringere emissiereducties uit stallen. Impliciet zit in de werkwijze dat het aantal bedrijven niet verandert ten opzichte van het jaar 2000. Reducties in de melkveestapel en oppervlakten van gewassen worden regionaal doorgevoerd. De opgekochte varkens- en pluimveerechten door de RbV zijn wel aan bedrijven gekoppeld. In de praktijk blijkt dat jaarlijks een percentage van de bedrijven stopt (ook los van de opkoopregelingen), dat productierechten verschuiven en dat er schaalvergroting optreedt. De effecten van schaalvergroting zijn zo goed als mogelijk meegenomen in de uitgangspuntenbepaling, zij het op nationaal niveau. De regionale effecten van verschuiving en differentiatie in schaalvergroting zijn niet meegenomen.

De werkwijze was er niet op gericht om zoveel mogelijk regionale informatie te verzamelen en vervolgens te aggregeren tot een nationaal niveau. Was dat wel gebeurd dan hadden de resultaten eenvoudiger ingezet kunnen worden op regionaal niveau. Het gevolg van de gehanteerde werkwijze voor de uitkomst is dat er schattingen van de ammoniakemissie in 2010 worden gedaan onder bepaalde aannames namelijk beschreven in hoofdstuk 1 en 3. De resultaten zijn geldig voor de gekozen werkwijze.

#### **5.4 Uitgangspunten**

De keuze van de bepaling van de uitgangspunten is deels in het projectvoorstel bepaald en deels door de inbreng van de al eerder genoemde deskundigen. Bij de bepaling van de uitgangspunten gelden de genoemde discussiepunten uit de paragrafen 5.2 en 5.3. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op enkele specifieke uitgangspunten.

##### *Effect na 2010 van de AMvB Huisvesting en Legkippenbesluit*

In het jaar 2010 zit een deel van de maatregelen die in de AMvB Huisvesting en het Legkippenbesluit zijn aangekondigd nog in een overgangsfase. Bij de varianten A1 en A2 voor het jaar 2010 wordt daarmee niet het complete effect van beide maatregelen op de ammoniakemissie berekend. Tussen 2010 en 2016 (in dit jaar vervalt de uitzondering voor de laatste Groen Labelstallen) zullen een aantal huisvestingssystemen dan namelijk verdwijnen dit betreft:

- open opslag, drijfmest gangbaar voor leghennen;
- mestband, drijfmest, voormalig Groen Label voor leghennen;



- mestband, droge mest, voormalig Groen Label voor leghennen;
- grondhuisvesting gangbaar voor ouderdieren en leghennen.

In Tacken en Van Horne (2001) zijn effecten van het Legkippenbesluit beschreven wanneer dit besluit eenzijdig (alleen voor Nederland) zou worden ingevoerd. Overigens is er geen sprake meer van eenzijdig besluit omdat Nederland zich heeft geconformeerd aan het tijdpad van de EU. Op basis van de conclusies uit Tacken en Van Horne (2001) zal bij het compleet van kracht zijn van het Legkippenbesluit in 2013 de stikstofexcretie van de diergroep legpluimvee in dat jaar 35% lager zijn dan in 2003.

### *Ontwerp AMvB Huisvesting*

In januari 2003 zijn de uitgangspunten voor deze studie bepaald. In februari is er overleg geweest met VROM en LTO over de AMvB Huisvesting en dit heeft geleid tot aanpassing van de Ontwerp AMvB. Hierin staat nu dat de AMvB Huisvesting in 2010 van kracht wordt. Pas wanneer blijkt bij een evaluatie in 2008 dat de ammoniakemissie voldoende is gereduceerd, onder andere door voermaatregelen in de rundveehouderij, zal de AMvB kunnen worden uitgesteld tot 2012/13. Door het mogelijk verlengen van de overgangstermijn voor de verplichting dat alle stallen emissiearm zijn kan de ammoniakemissie uit stallen in 2010 bij het referentiescenario ammoniak 2010 en de C-varianten hoger of lager zijn dan nu is aangenomen. Voor de B-varianten is geen verschil te verwachten omdat deze allen exclusief de AMvB zijn.

## **5.5 Resultaten**

De resultaten van dit onderzoek zijn geldig onder de gehanteerde werkwijze, uitgangspunten en aannames. Indien werkwijze, uitgangspunten en aannames veranderen bijvoorbeeld als gevolg van veranderend beleid dan wel nieuwe inzichten dan zijn de resultaten anders.

Ten tijde van het uitvoeren van dit onderzoek zijn er twee ontwikkelingen in de primaire sector waarvan het effect op het aantal dieren in de toekomst onzeker is. Dit zijn de dioxinekwestie in de varkenshouderij als gevolg van besmette veevoedergrondstoffen en de uitbraak van vogelpest. Effect van de recente uitbraak van vogelpest (maart 2003) op de ammoniakemissie in 2010 is moeilijk te kwantificeren en ook niet meegenomen in de berekeningen.

Doelstelling van het onderzoek impliceert een vergelijking met 2000. Gevolg is dat een aantal recente inzichten niet zijn door gevoerd. De vergelijking van de nationale ammoniakemissie van de verschillende varianten met de doelstellingen vanuit het beleid is niet helemaal zuiver. Immers alleen de effecten van vastgesteld mest- en ammoniakbeleid en een deel van het voorgenomen ammoniakbeleid is meegenomen. In paragraaf 4.6 wordt daar deels aan tegemoet gekomen door deze recente inzichten te beschrijven en globaal hun effect op de ammoniakemissie te berekenen.

## 6. Conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Conclusies

De conclusies van het onderzoek refereren naar de in hoofdstuk 1 genoemde doelstellingen. Deze worden hier herhaald. Het onderzoek beschreven in dit rapport heeft drie doelstellingen:

- opstellen en doorrekenen van een referentiescenario ammoniak 2010;
- een schatting maken van het effect van drie vastgestelde beleidsmaatregelen vanaf 2000 (Minas, AMvB Huisvesting en opkoopregelingen) op de uitkomsten van bovenstaand scenario; en
- een schatting maken van het effect van een aantal aanvullende maatregelen, die gericht zijn op het terugdringen van ammoniakemissie, op de uitkomsten van bovenstaand scenario.

De beschreven conclusies zijn gebaseerd op de gehanteerde opzet van het project, de afbakening, de werkwijze, de bepaling van uitgangspunten en de resultaten. De conclusies over de resultaten zijn onder die uitgangspunten geldig.

Het referentiescenario ammoniak 2010 inclusief Legkippenbesluit (A1) omvat een schatting van de situatie in de landbouw en de ammoniakemissie in 2010 waarbij zijn meegenomen het vastgestelde en het voorgenomen mest- en ammoniakbeleid en de effecten hiervan op dieraantallen, stikstofexcretie, staltypen en emissiefactoren, aanwendingstechnieken en emissiefactoren, areaal landbouwgrond en de aanwending van kunstmest en dierlijke mest.

De uitkomst van het referentiescenario ammoniak 2010 is een schatting van de ammoniakemissie in 2010 onder bepaalde aannames. Uitdrukkelijk wordt gesteld dat niet gestreefd is naar het meenemen van alle mogelijke effecten van beleid (milieu en anderszins) op de landbouw, maar de effecten van het vastgestelde mest- en ammoniakbeleid. De geschatte ammoniakemissie bij het referentiescenario ammoniak 2010 (A1) bedraagt 106 mln. kg ammoniak (2000: 139 mln. kg ammoniak). Indien het Legkippenbesluit niet van kracht zou zijn dan is naar schatting de ammoniakemissie 1 mln. kg lager.

Het vastgestelde danwel voorgenomen beleid leidt tot lagere ammoniakemissie van de landbouw. De AMvB Huisvesting zoals die bekend was op het moment van de bepaling van uitgangspunten, leidt tot een vermindering van 11 mln. kg ammoniakemissie in 2010. Naar schatting zal tot 2013 wanneer de AMvB Huisvesting volledig geïmplementeerd is, de emissie met nog 1 mln. kg ammoniak extra verminderen.

De aanscherpingen van Minas in de periode 2000-2004 zullen een afname van ongeveer 7 mln. kg ammoniak te weeg brengen in 2010. De gerealiseerde opkoopregelingen (RbV) hebben geleid tot een vermindering van de veestapel en daarmee een reductie van ruim 7 mln. kg ammoniakemissie bereikt.

Aanscherping van beleid om de ammoniakemissie te reduceren leidt tot een totale reductie van ongeveer 17 mln. kg ammoniakemissie. Hiervan zou ongeveer 5 mln. kg bereikt worden door aanscherping van aanwendingsregels voor zandgronden (waarvan ongeveer 1,5 mln. kg op grasland), 3 mln. kg door de aanscherping van aanwendingsregels voor bouwland op andere grondsoorten en 4 mln. kg door maatregelen betreffende een lager gemiddeld melkureumgehalte in de melkveehouderij. Het voorschrijven van emissiearme stallen voor melkvee leidt tot een extra reductie van 5 mln. kg ammoniak bovenop de hiervoor genoemde maatregelen.

Alhoewel het onderzoek niet in eerste instantie gericht was op het vergelijken van de uitkomst met de beleidsdoelstellingen, is toch een poging gedaan. De uitkomsten van dit onderzoek geven aan dat in het referentiescenario voor 2010 de ammoniakemissie (106 mln. kg) lager is dan de EU-doelstelling (NEC) gecorrigeerd voor de ammoniakemissie buiten de landbouw (128 - 14 à 15 mln. kg). Deze doelstelling wordt dus gehaald.

De doelstelling uit het NMP4 (100 mln. kg in 2010, waarvan de overige doelgroepen 14 à 15 mln. kg bijdragen) komt binnen bereik indien gecombineerd een aantal aanscherpingen in beleid worden uitgevoerd. Een maximum ureumgehalte in de melk gecombineerd met het verbieden van het uitrijden van mest met de sleepvoetenmachine op grasland op zandgrond en van het uitrijden in twee werkgangen op alle bouwland en met emissiearme stallen bij rundvee leidt tot een ammoniakemissie van ongeveer 90 mln. kg in 2010.

Er is in het onderzoek geen bandbreedte van de referentieraming van de ammoniakemissie in 2010 gegeven als gevolg van de onzekerheden in uitgangspunten en aannames. Uiteraard bevat dit onderzoek wel onzekerheden in uitgangspunten en aannames. Cruciale uitgangspunten voor de ammoniakemissie in 2010 zijn de dieraantallen, de stikstofexcretie per dier en de vervluchtigingspercentages bij aanwenden. De onzekerheden bij het aantal dieren zijn de melkproductie per dier, de ratio jongvee/melkkoeien en eventuele effecten van het Legkippenbesluit. Onzekerheden in de stikstofexcretie per dier zijn met name bij melkvee: het eiwitgehalte in vers gras en graskuil en hiermee samenhangend de bemesting, en de beschikbaarheid van ruwvoer (gras en maïs) in 2010.

De onzekerheden in de uitgangspunten van de variant met een melkureumgehalte van 20 mg/100 gram melk zijn groot. Onzeker is hoe het doel van 20 mg ureum per 100 gram melk verwezenlijkt wordt en wat de gevolgen voor de stikstofexcretie per dier en de ammoniakemissie zijn. Berekend in dit onderzoek is een reductie van 4 mln. kg ammoniak onder de aanname van een excretie van 120 kg stikstof per melkkoe. Nieuwe inzichten in vervluchtigingspercentages bij aanwenden van dierlijke mest en de vertaling naar gemiddelde praktijkomstandigheden kunnen leiden tot een wijzigende emissie van ammoniak.

## **6.2 Aanbevelingen**

1. Recente ontwikkelingen in beleid zijn niet meegenomen. Bijvoorbeeld de implementatie van de Kaderrichtlijn Water, de wijzigingen in de AMvB Huisvesting en tot slot de ontwikkelingen ten aanzien van de derogatie. Aanbeveling is om dit onderzoek te herhalen indien meer zekerheid is over genoemde beleidsaspecten. Ook de buiten dit

onderzoek gehouden ontwikkelingen (bijvoorbeeld EU-Landbouwbeleid en effecten van ander beleid dan het vaststaande mestbeleid op dieren aantallen) kunnen dan integraal worden opgenomen.

2. Gedurende het onderzoek bleek dat er veel onzekerheid bestaat over de invulling van het melkproductiesysteem in 2010. Onzeker is in hoeverre de melkproductie per dier zal stijgen. De relaties tussen melkproductie per dier, aantal melkkoeien en jongvee, voederbehoefte en -voorziening door ruwvoer en krachtvoer en arealen voedergrassen en opbrengsten behoeven nader onderzoek. Onduidelijk is wat de sturingskracht, de effectiviteit en het effect op het melkproductiesysteem van een maatregel gericht op het melkureumgehalte zal zijn.

## Literatuur

Bannink, A., Persoonlijke mededelingen, Lelystad, ID TNO Diervoeding, Lelystad, 2003.

BLGG, *Overzichten graskuilen en vers gras*. Diverse jaren. Oosterbeek, 2002.  
Internetsite: [www.blgg.nl/web/overzichten.nsf/](http://www.blgg.nl/web/overzichten.nsf/)

Bont, C.J.A.M. de, W.H. van Everdingen, J.F.M. Heding en J.H. Jager, *Hervorming Gemeenschappelijk Landbouwbeleid 2003; Gevolgen van de voorstellen van de Europese Commissie voor de Nederlandse landbouw*. Rapport 6.03.05, LEI, Den Haag, 2003, 68 p.

CBS, *Huisvestingsenquête (steekproef) kippen, varkens en rundvee voor het jaar 1998*. Persoonlijke mededeling, CBS, Voorburg, 1999.

Duinkerken, G. van, G. André, M.C.J. Smits, G.J. Monteny, K. Blanken, M.J.M. Wage-  
mans, L.B.J. Šebek, *Relatie tussen voeding en ammoniakemissie vanuit de melkveestal*.  
PV-PraktijkRapport Rundvee 25, 2003, 66 p.

Eerdt, M.M. van, T. Heijstraten, A.K.H. Wit, *Dierlijke mest en mineralen, 1998-2001\**.  
CBS, 2003.  
<http://www.cbs.nl/nl/publicaties/artikelen/milieu-en-bodemgebruik/milieu/mest/index.htm>

Egmond, P.M., N.J.P. Hoogervorst, G.J. van den Born, B. Hage, S. van Tol, *De milieu-  
effecten van de Integrale Aanpak Mestproblematiek (IAM)*. Achtergronddocument bij  
MV5. RIVM rapport 773004009, RIVM, Bilthoven, 2001.

Ende, M. van der, Persoonlijke mededeling: resultaten enquête huisvestingssystemen leg-  
hennen in 1994, CBS, Voorburg, 1998.

Groenwold, J.G., D.A. Oudendag, H.H. Luesink, G. Cotteleer en H. Vrolijk, *Het Mest- en  
Ammoniakmodel*. Rapport 8.02.03, LEI, Den Haag, 2002, 77 p.

Halbertsma, J. en S. Conijn, *Rapportage inventarisatie kwaliteit MPB en NPB modellen en  
gegevensbestanden*. Intern DLO-document, Alterra, Wageningen, 1998.

Hendriks, H., Persoonlijke mededeling, EC-LNV, Ede, 2003.

Hoek, K.W. van der, *Berekeningsmethodiek ammoniakemissie in Nederland voor de jaren  
1990, 1991 en 1992*. RIVM-rapport 773004003, RIVM, Bilthoven, 1994.

Hoek, K.W. van der, *Uitgangspunten voor de mest- en ammoniakberekeningen 1999 tot en met 2001 zoals gebruikt in de Milieubalans 2001 en 2002. Inclusief dataset landbouwemissies 1980-2001*. RIVM-rapport 773004013, RIVM, Bilthoven, 2002.

Hoek, K.W. van der, *Persoonlijke mededelingen*, RIVM, Bilthoven, 2003.

Hoop, D.W. de (ed.), *Effecten van beleid op mineralenmanagement en economie in de landbouw. Een deelstudie in het kader van Evaluatie Mestbeleid 2002*. LEI, Den Haag, 2002, 69p.

Hoving, H., *Persoonlijke mededeling*, VROM, 2003.

Huijsmans, J.F.M., *Persoonlijke mededelingen: het gebruik van aanwendingstechnieken in 2000*. IMAG, Wageningen, 2003.

Huijsmans, J.F.M., J.M.G. Hol en M.M.W.B. Hendriks, *Effect of application technique, manure characteristics, weather and field conditions on ammonia volatilization from manure applied to grassland*. Neth. J. of Agric. Sci. 49, 2001, pp. 323-342.

Huijsmans, J.F.M., J.M.G. Hol en G.D. Vermeulen, *Effect of application method, manure characteristics, atmosphere and field conditions on ammonia volatilization from manure applied to arable land*. 2003 (in voorbereiding)

Jongbloed, A.W., *Persoonlijke mededelingen*, ID TNO Diervoeding, Lelystad, 2003.

Jongbloed, A.W. en P.A. Kemme, *Oriëntatie omtrent de gehalten aan stikstof, fosfor en kalium in landbouwhuisdieren*. Rapport ID-Lelystad 2178, 2002.

Jonker, J.S., R.A. Kohn, R.A. Erdman, *Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows*. Journal Dairy Science 81, 2681-2692, 1998.

Luesink, H.H., *Verantwoording door LEI uitgewerkte uitgangspunten voor MB99*. Interne notitie, LEI, Den Haag, 2000.

Luesink, H.H., *Verantwoording door LEI uitgewerkte uitgangspunten voor MB02*. Interne notitie, LEI, Den Haag, 2002.

MLNV, *Besluit van 7 juli 1994, houdende regelen ter zake van het houden en huisvesten van varkens (Varkensbesluit)*. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 1994, 577, 1994.

MLNV, *Besluit van 30 juli 1998, houdende regelen ter zake van het houden en huisvesten van varkens (Varkensbesluit)*. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 1998, 473, 1998.

MLNV, *Integrale Aanpak Mestproblematiek*. Den Haag, 1999.

MLNV, *Besluit van 2 november 2001, houdende regels voor de huisvesting en verzorging van legkippen (legkippenbesluit)*. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2001, 545, 2001.

MLNV, Persbericht: Evaluatie leidt tot aanpassen mestregels. 4 oktober 2002, 2002a.

MLNV, Brief aan de Tweede Kamer (KAB. 2002/8363) MLNV, Den Haag, 9 oktober 2002, 2002b.

Monteny, G.J., J. Huis in 't Veld, G. van Duinkerken, G. André, F. van der Schans, *Naar een jaarrond-emissie van ammoniak uit melkveestallen*. IMAG/PV/CLM rapport, 2001.

Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer, K.W. van der Hoek, *Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen*. Alterra-rapport 107, gewijzigde druk. Wageningen, 2000, 186 pp.

Oogst, 'Verplichting emissiearme stal uitgesteld'. In: *Oogst*, 14 februari 2003.

Platform Biologica

[www.platformbiologica.nl/ekomonitor/02nr13landbouw.html](http://www.platformbiologica.nl/ekomonitor/02nr13landbouw.html)

RIVM, *Milieubalans 2002. Het Nederlandse milieu verklaard*. Kluwer, Alphen aan den Rijn, 2002, 170 p.

Šebek, L.B.J., G.J. Gotink en G. van Duinkerken, *Melkureum als schatter voor de stikstofopname en stikstofexcretie van melkveestapels*. Praktijkrapport Rundvee. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad, 2003 (in voorbereiding).

Smeets, W.L.M., R.M.M. van den Brink, H.E. Elzinga, A. Gijsen, K.W. van der Hoek, D.S. Nijdam, W. Weltevrede, *Potentieel effect op emissies SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, VOS en PM<sub>10</sub> en kosten van door DGM aangedragen beleidsopties*. RIVM rapport 725501008, RIVM, Bilthoven, 2002.

Staalduinen, L.C. van, H. van Zeijts, M.W. Hoogeveen, H.H. Luesink, T.C. van Leeuwen, H. Prins, J.G. Groenwold, *Het landelijk mestoverschot 2003. Methodiek en berekening*. Reeks Milieuplanbureau 15. Wageningen, 2001.

Staalduinen, L.C. van, M.W. Hoogeveen, H.H. Luesink, G. Cotteleer, H. van Zeijts, P.H.M. Dekker, C.J.A.M. de Bont, *Actualisering landelijk mestoverschot 2003*. Reeks Milieuplanbureau 18. Wageningen, 2002.

Steenvoorden, J.H.A.M., W.J. Bruins, M.M. van Eerdt, M.W. Hoogeveen, N. Hoogervorst, J.F.M. Huijsmans, H. Leneman, H.G. van der Meer, G.J. Monteny en F.J. de Ruijter, *Monitoring van nationale ammoniakemissies uit de landbouw. Op weg naar een verbeterde rekenmethodiek*. Reeks Milieuplanbureau 6. Wageningen, 1999.

Tacken, G.M.L. en P.L.M. van Horne, *Toekomstige marktpositie van het Nederlandse tafellei*. Rapport 5.01.04, LEI, Den Haag, 2001, 54 p.

Tamminga, S., A.W. Jongbloed, M.M. van Eerdt, H.F.M. Aarts, F. Mandersloot, N.J.P. Hoogervorst en H. Westhoek, *De forfaitaire excretie van stikstof door landbouwhuisdieren*. Rapport ID-Lelystad 00-2040R, 2000, 71 p.

Tan, L.C.F., *Persoonlijke mededelingen*, MLNV, 2003.

VROM, *Ontwerpbesluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij*. Staatscourant 23 mei 2001. nr. 99, 2001.

Werkgroep Heroriëntatie Landbouwbeleid, *Duurzaamheid met beleid*. Eindrapportage, MLNV, Den Haag, 2002.



# Bijlage 1 Mest- en Ammoniakmodel (MAM)


## B1.1 Inleiding

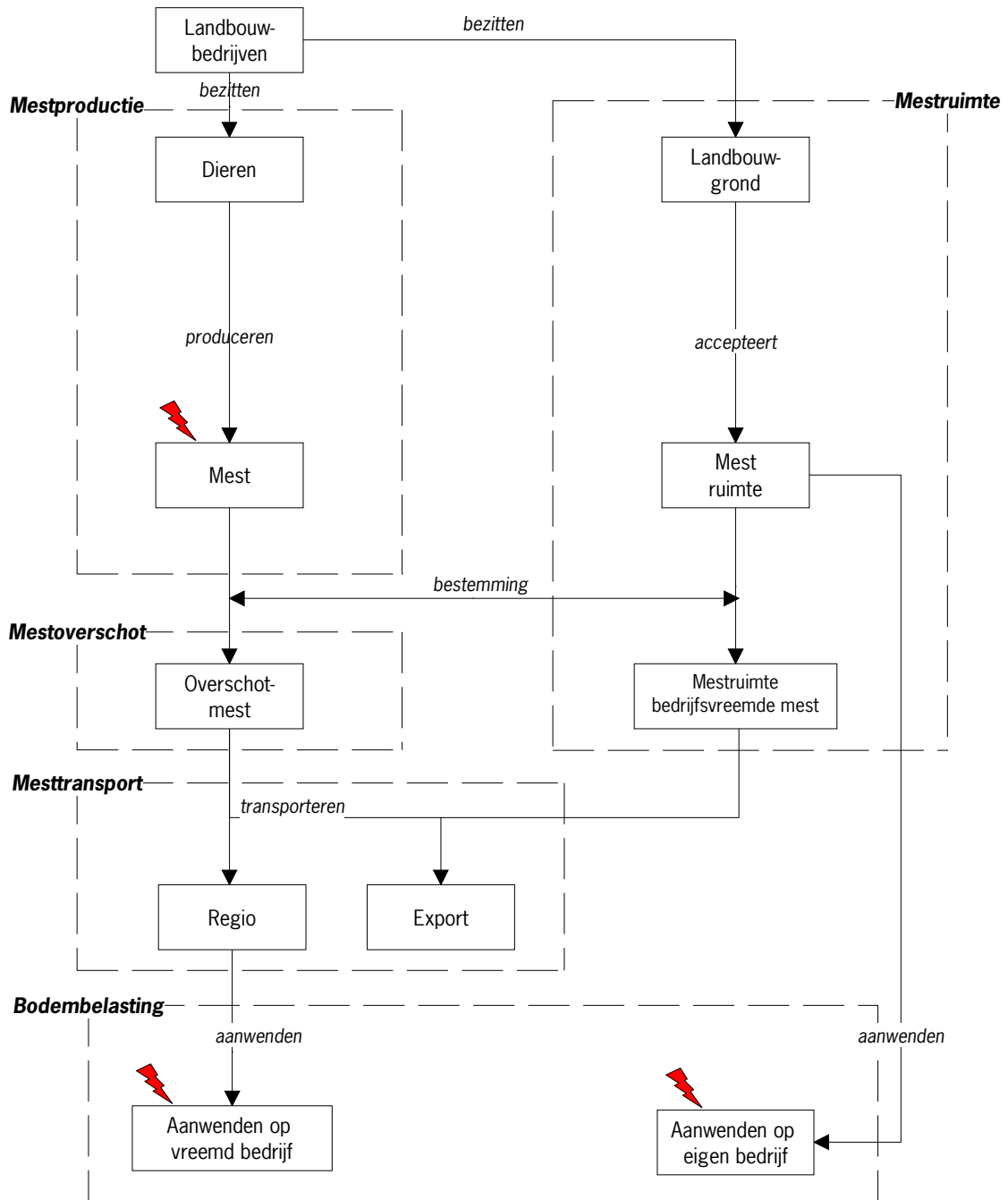
Deze bijlage beschrijft in het kort de belangrijkste aspecten van het Mest- en Ammoniakmodel (MAM). De beschrijving is gebaseerd op het LEI-rapport *Het Mest- en Ammoniakmodel* (Groenwold et al., 2002).

In het model zijn vijf hoofdthema's (figuur B1.1) te onderscheiden, te weten: mestproductie, mestruimte, mestoverschot, mesttransport en bodembelasting. Het hoofdthema bodembelasting wordt in dit onderzoek niet berekend. De cursief gedrukte termen in onderstaande toelichting van het model verwijzen naar de termen in figuur B1.1. Dit zijn termen die in het model gebruikt worden.

De mestproductie vindt plaats op *landbouwbedrijven* waar *landbouwhuisdieren* worden gehouden. Deze *dieren* produceren mest, waarbij ammoniak vrijkomt. Hoeveel ammoniak er vrijkomt, is afhankelijk van diersoort, voersysteem en standplaats van de *dieren*. De *mest* wordt voor zover mogelijk op de eigen *landbouwgrond* aangewend. De hoeveelheid te plaatsen mest op het eigen bedrijf is afhankelijk van het areaal *landbouwgrond* en de hoeveelheid mest die volgens de 'aanwendingsnormen' (term uit het model) per hectare mag worden aangewend, de zogenaamde *mestruimte* (mestplaatsingsruimte). Het niveau van de mestproductie en *mestruimte* van het bedrijf bepaalt het *aanwenden op eigen bedrijf* en welk deel van de mest als *overschotmest* wordt beschouwd. Bij het *aanwenden op eigen bedrijf* komt opnieuw ammoniak vrij. Indien de *mestruimte* niet volledig is benut, dan kan er op dat bedrijf nog mest van andere bedrijven worden geplaatst, de zogenaamde *mestruimte bedrijfsvreemde mest*. Hoeveel bedrijfsvreemde mest er op dat bedrijf daadwerkelijk nog kan worden afgezet, is afhankelijk van de acceptatiegraad. De acceptatiegraad is dat deel van de *mestruimte bedrijfsvreemde mest* dat maximaal opgevuld kan worden met bedrijfsvreemde mest.

De *overschotmest* (mestoverschot) wordt getransporteerd naar andere bedrijven binnen of buiten de eigen *regio* of is bestemd voor *export*. Het transport van *overschotmest* wordt geoptimaliseerd door de kosten van distributie, export en verwerking te minimaliseren. Mest met lage mineralengehalten wordt daardoor minder ver getransporteerd dan mest met hoge mineralengehalten. De *overschotmest* die in of buiten de eigen regio weer wordt getransporteerd, wordt op een ander landbouwbedrijf aangewend (*aanwenden op vreemd bedrijf*). Bij *aanwenden op vreemd bedrijf* komt opnieuw ammoniak vrij.

 = ammoniakemissie



Figuur B1.1 Mest- en Ammoniakmodel in vijf hoofdthema's (hoofdthema bodembelasting is niet van toepassing in dit onderzoek). De ontladingstekens in de figuur geven aan waar ammoniakemissies optreden

## B1.2 Berekeningen met het model

In dit onderdeel worden de rekenprocessen kort beschreven die in MAM plaatsvinden voor de uiteindelijke bepaling van het niet-plaatsbare deel van de mestproductiecapaciteit.

### *Rekenprocessen*

Bij de gehanteerde berekeningsmethodiek worden de onderstaande rekenprocessen onderscheiden:

1. mestproductie;
2. totale plaatsingsruimte voor mest;
3. berekening van de stikstofemissie uit stallen, opslag en bij het beweiden;
4. overschotten op bedrijfsniveau;
5. acceptatie op bedrijfsniveau; en
6. mestlogistiek (distributie, export en verwerking).

#### *Ad 1: Mestproductie*

*Toelichting:* De mestproductie wordt berekend door het aantal dieren te vermenigvuldigen met de excretie per gemiddeld aanwezig dier per jaar. Bij deze berekening wordt rekening gehouden met het staltype en de rantsoenen (voersoorten) die de dieren krijgen. Voor berekeningen voor de toekomst worden de dieraantallen vermenigvuldigd met de verwachte ontwikkeling op regio niveau.

*Rekenniveau:* Bedrijf.

*Invoer:* Aantal dieren, toepassingsfracties staltypen en voersoorten, excretie mest en mineralen, prognose aantal dieren.

*Resultaat:* Mest- en mineralenproductie in kg per mestsoort.

#### *Ad 2: Totale plaatsingsruimte voor mest*

*Toelichting:* In het model wordt met 'aanwendingsnormen' (term uit het model) per mineraal gerekend voor de hoeveelheid te plaatsen mest. Omdat in Minas verliesnormen van toepassing zijn worden de verliesnormen teruggerekend naar 'aanwendingsnormen', zie hoofdstuk 4 en bijlage 7a, beiden opgenomen in Van Staalduinen et al. (2001). De plaatsingsruimte wordt vervolgens berekend door de oppervlakte per gewas te vermenigvuldigen met de aanwendingsnormen per mineraal en de prognoses in de ontwikkeling van de gewasarealen.

*Rekenniveau:* Bedrijf.

*Invoer:* Arealen per gewasgroep, aanwendingsnormen, prognose gewasgroepen.

*Resultaat:* Plaatsingsruimte in kilogram mineraal per gewas.

#### *Ad 3: Stikstofemissie uit stallen, opslag en bij het beweiden*

*Toelichting:* De berekeningen van de stikstofemissies uit stallen, opslagen en bij het beweiden zijn nodig om uit te kunnen rekenen hoeveel stikstof uit dierlijke mest op landbouwgrond afgezet kan worden. In de wetgeving volgens de

Minas-systematiek wordt immers uitgegaan van de hoeveelheid stikstof in de mest op het moment van aanwenden om te bepalen of een bedrijf wel of geen overschot heeft. De betreffende emissies worden berekend door per mestsoort de N-productie te vermenigvuldigen met een emissiecoëfficiënt. In deze emissiecoëfficiënt zijn de emissies van ammoniak, N<sub>2</sub>O, NO en N<sub>2</sub> verdisconteerd.

*Rekenniveau:* Bedrijf.

*Invoer:* Emissiecoëfficiënten, toewijsvolgorde weidend vee.

*Resultaten:* Emissie van stal, opslag en weiden per mestsoort.

#### *Ad 4: Overschotten op bedrijfsniveau*

*Toelichting:* Dit wordt berekend door de mestproductie verminderd met de stikstof emissie uit stallen, opslag en bij het beweiden op bedrijfsniveau in mindering te brengen op de totale plaatsingsruimte voor mest. Daarbij kunnen mestsoorten worden opgegeven die op bepaalde gewassen niet mogen worden uitgereden. Wanneer het resultaat van deze berekening positief is, is er een mestoverschot. De mestsoorten worden daarbij op een zodanige wijze aan de gewassen toegewezen dat het mestoverschot in volume geminimaliseerd wordt. De berekeningen worden per gewas en mestsoort uitgevoerd.

*Rekenniveau:* Bedrijf.

*Invoer:* Waar mestbewerking plaatsvindt, coëfficiënten mestbewerking, welke mestsoorten niet op welk gewas uitrijden, toewijsvolgorde weidemestsoorten.

*Resultaat:* Mest- en mineralenoverschot op bedrijfsniveau per mestsoort.

*Opmerkingen:* Weidemestsoorten worden in een op te geven volgorde altijd in eerste instantie tot de aanwendingsnorm aan grasland toegewezen. Is er dan nog weidemest over dan wordt dat geteld als stalmest.

#### *Ad 5: Acceptatie op bedrijfsniveau*

*Toelichting:* Wanneer de resultaten van de overschotberekeningen negatief zijn, dan is er op die bedrijven in potentie nog plek voor het aanwenden van bedrijfsvreemde mest (resterende plaatsingsruimte). Hoeveel bedrijfsvreemde mest mag worden aangewend wordt berekend door de resterende plaatsingsruimte te vermenigvuldigen met de acceptatiegraad. Deze berekeningen vinden plaats per gewasgroep. Op welke gewassen de bedrijfseigen mest wordt aangewend, wordt bepaald door op te geven in welke volgorde de gewassen met bedrijfseigen mest dienen te worden bemest.

*Rekenniveau:* Bedrijf.

*Invoer:* Bemestingsvolgorde op gewassen bij bedrijven die geen overschot hebben, acceptatiegraden.

*Resultaten:* Potentiële plaatsingsruimte bedrijfsvreemde mest in kilogram mest per mestsoort per gewas per regio.

#### *Ad 6: Mestlogistiek*

*Toelichting:* De berekende mestoverschotten en de acceptatie van bedrijfsvreemde mest geaggregeerd naar mestgebied vormen de basis input voor de berekening

van de distributie van mest. Dat gebeurt middels lineaire programmering, dat bestemmingen voor alle overschotmest berekent zodanig dat de totale nationale kosten minimaal zijn. De totale afzetkosten zijn de kosten voor distributie (laden, transport, lossen en tussenopslag), mestverwerking, uitrijden en export minus de opbrengst (bemestende waarde) van mest en mestproducten.

De afzonderlijke activiteiten zijn:

- laden en lossen van mest en verwerkte producten naar mestsoort en product;
- transporteren en opslaan van mest en verwerkte producten naar mestsoort en product;
- aanwenden van mest en mestproducten naar mestsoort, product, gewas en grondsoort;
- be- en verwerken van mest naar be- en verwerkingssysteem per mestsoort; en
- exporteren van mest en verwerkte producten naar mestsoort en product.

De randvoorwaarden zijn:

- mestverwerking en export mag de maximum capaciteit niet te boven gaan. Deze worden per mestsoort en mestproduct opgegeven;
- de som van de verwerkte mest, plus de export, plus de afzet van de in de eigen regio geproduceerde bedrijfsvreemde mest, plus de afvoer en minus de aanvoer is gelijk aan het overschot per mestsoort per regio;
- er mag niet meer mest uitgereden worden dan er geplaatst kan worden per regio per gewasgroep;
- er mag geen mesttransport plaatsvinden naar een regio waarin de acceptaties voor mest kleiner zijn dan de mestoverschotten, voor de toegelaten gewas mestsoort combinaties;
- er mag geen mesttransport plaatsvinden uit een regio waarin de plaatsingsmogelijkheden voor mest groter zijn dan de mestoverschotten. Behalve wanneer dat voor de toegelaten gewas mestsoort combinaties onmogelijk is.

*Rekenniveau:* 31 mestgebieden.

*Invoer:* Correctie bemestingswaarde, maximum export, diverse kostenposten, maximum mestverwerking, coëfficiënten mestverwerking, afstanden tussen mestgebieden, kunstmestprijzen voor stikstof, fosfaat en kali.

*Resultaat:* Transport, verwerking en export in kg per mestsoort. Kosten, infrastructurele voorzieningen, en dergelijke.

## Bijlage 2      Verwachte aantallen melkkoeien en jongvee voor 2010

Het is voor melkvee niet logisch aan de methodiek zoals gevolgd in Van Staalduinen et al. (2002) vast te houden. Het doortrekken van deze lineaire trends op provinciaal niveau zou resulteren in een productiestijging van ongeveer 2,5% op jaarbasis. Dit is niet realistisch en niet conform de afspraak (1,8% stijging).

Daarom is geprobeerd tot een compromis te komen, dat resulteert in de volgende methodiek:

- uitgaan van aantal melkkoeien in Nederland: schatting 2003 op landelijk niveau (Van Staalduinen et al., 2002);
- hierop een melkproductiestijging per koe per jaar loslaten van 1,8% tot 2010;
- daarnaast de provinciale trend in de verdeling van het melkquotum (gegevens productschap zuivel) doortrekken van 1996-2002 tot 2010. Hieruit resulteert de verwachte verdeling van het melkquotum voor 2010 over de provincies;
- vervolgens is deze verdeling over de provincies in percentages losgelaten op het landelijk aantal melkkoeien;
- dit resulteert in het aantal melkkoeien op provinciaal niveau. Waarbij geen rekening gehouden wordt met de specifieke stijging van de melkproductie per koe per jaar per provincie (voorzover deze van elkaar verschillen). Wel wordt de handel in melkquota en de verschuiving van melkveebedrijven ondervangen;
- voor jongvee is de verhouding jongvee/melkkoeien per provincie in 2003 berekend;
- deze is vervolgens losgelaten op het verwachte aantal melkkoeien in 2010.

Tabel B2.1 Aantal melkkoeien en jongvee in 2003 en 2010

	Provinciaal											Landelijk Nederland	
	Gronin- gen	Fries- land	Drenthe	Over- ijssel	Flevo- land	Gelder- land	Utrecht	Noord- Holland	Zuid- Holland	Zeeland	Noord- Brabant		Limburg
<i>Melkkoeien</i>													
2003	77.009	247.052	82.917	232.191	25.583	228.741	82.231	71.010	97.538	14.537	213.799	50.088	1.422.697
2010	80.112	239.457	76.120	211.255	29.549	186.516	71.838	62.224	75.803	17.652	168.212	36.940	1.255.677
<i>Jongvee</i>													
2003	67.538	204.538	78.529	203.216	21.874	206.648	61.254	61.353	69.331	14.665	197.720	50.595	1.237.261
2010	70.260	198.250	72.092	184.892	25.265	168.501	53.512	53.761	53.882	17.807	155.561	37.315	1.091.097

Bron: Van Staalduinen et al., 2002; eigen berekeningen.

## Bijlage 3 Emissiearme huisvesting varkens per mestgebied

Tabel B3.1 Huisvesting van varkens in emissiearme stalsystemen, % van totaal aantal dieren

No	Mestregio	Vleesvarkens		Fokvarkens	
		vanaf 1997	MB 2002	vanaf 1997	MB 2002
1	Groningen		20		5
2	Noord Friesland		5		10
3	Zuidwest Friesland		0		9
4	De Wouden		16		17
5	Veenkoloniën Drenthe		36		26
6	Drenthe excl. Veenkoloniën		15		10
7	Noord Overijssel		11		9
8	Salland Twente e.o.		9		21
9	Noord en Oost Veluwe		6		12
10	West Veluwe		6		18
11	Achterhoek		10		15
12	Betuwe e.o.		6		13
13	Utrecht oost		7		15
14	Utrecht west		2		5
15	Noord Noord-Holland		6		8
16	Zuid Noord-Holland		4		41
17	Zuid-Holland excl. Zeeklei		4		15
18	Zeeklei van Zuid-Holland		27		13
19	Walch. N.Bevl. SchD.land.		0		2
20	Zuidbevl. Tholen St.Ph.land.		38		31
21	Zeeuws Vlaanderen		71		5
22	West Noord-Brabant	19,6	22	14,5	23
23	West Kempen	3,6	18	9,8	18
24	Maaskant Meijerij	8,1	17	14,9	17
25	Oost Kempen	5,6	16	7,0	12
26	Peel Land van Cuyk	6,3	12	11,6	18
27	Westnoord Limburg	6,0	15	16,6	17
28	Noord-Limburg Maasvallei	11,0	15	10,6	14
29	Zuid-Limburg		5		7
30	Noordoost Polder		1		20
31	Flevopolders		9		0

Bron: Aandelen vanaf 1997: Van der Hoek (2002); aandelen voor MB 2002: Luesink (2002).



## Bijlage 4      Stalemissie van melkkoeien

Deze bijlage beschrijft de berekening van de ammoniakemissie uit rundveestallen. De berekening berust niet op rechtstreekse emissiemetingen aan melkveestallen maar op een verband tussen melkureumgehalte en ammoniakemissie. Deze bijlage beschrijft achtereenvolgens:

- melkureumgehalten in het recente verleden;
- relatie stikstofexcretie en melkureumgehalte;
- relatie melkureumgehalte en ammoniakemissie.

### *Melkureumgehalten in het recente verleden*

Vanaf omstreeks 1998 is landsdekkende informatie beschikbaar over melkureumgehalten in afgeleverde tankmelk. Voor de bedrijven die meedoen aan het project Koeien en Kansen is eveneens informatie beschikbaar. Onderstaand staatje geeft informatie over de waargenomen melkureumgehalten (Van Duinkerken et al., 2003).

	Aantal bedrijven	1999	2000	2001	2002
Landelijk	Alle	29	27	25	26
Koeien en Kansen	17 (12 in 1999)	24	22	22	
K&K zand	10 (5 in 1999)	22	21	22	
K&K klei	4	24	20	20	
K&K löss	1	28	23	20	
K&K veen	2	30	29	24	

Melkureumgehalten zijn weergegeven in mg melkureum per 100 gram melk.

### *Relatie stikstofexcretie en melkureumgehalte*

Op basis van balansproeven van ID is een relatie afgeleid voor de stikstofexcretie als functie van het melkureumgehalte en de stikstofvastlegging in de melk (Šebek et al., 2003). Deze relatie is als volgt:

$$N \text{ excretie} = 110,3 + 6,49 * \text{melkureum} + 0,567 * N \text{ in melk} \qquad \textit{formule 1}$$

Eenheden zijn hierbij N excretie in gram/dier/dag, melkureum in mg/100 gram melk en N in melk in gram/dier/dag. Deze formule is afgeleid voor lacterende melkkoeien.

In de periode 1998 tot en met 2002 hebben Praktijkonderzoek Veehouderij en IMAG onderzoek verricht naar het effect van voeraanpassingen op de ammoniakemissie vanuit de

melkveestal. Het onderzoek vond plaats met circa 56 melkkoeien die tijdens de meetperiodes permanent in de stal werden gehouden (Van Duinkerken et al., 2003).

In totaal werd het effect van 9 veevoedingsvarianten gemeten: 100% graskuil, 50/50 graskuil/snijmaïs en 100% snijmaïs en elke combinatie bij 3 niveaus van OEB, 0, 500 en 1.000.

De melkveestapel van circa 56 melkkoeien bestond voor circa 84% uit lacterende melkkoeien en voor circa 16% uit droogstaande melkkoeien. De verhouding lactierend/droogstaand is normaal te noemen.

Het onderzoek leverde ook informatie over stikstofexcreties, melkureumgehalten en stikstofvastlegging in melk. Invulling van de kengetallen voor melkureumgehalte en stikstofvastlegging in de melk in bovenstaande formule 1 leverden stikstofexcreties die varieerden van 93 tot 111% van de gemeten stikstofexcreties gedurende de 9 meetperiodes (Van der Hoek, eigen berekeningen). De gemeten stikstofexcreties werden in bovenstaand onderzoek bepaald als het verschil van stikstofopname met het voer minus stikstofvastlegging in de melk.

Vanwege de goede overeenkomst tussen berekende en gemeten stikstofexcreties is het aannemelijk om bovenstaande formule ook toe te passen voor een complete melkveestapel van lacterende en droogstaande melkkoeien.

#### *Relatie melkureumgehalte en ammoniakemissie*

Bovengenoemd onderzoek van PV en IMAG leverde een verband tussen melkureumgehalte en ammoniakemissie wat zich als volgt laat weergeven: (pag 38, Van Duinkerken et al., 2003)

*Stalemissie per dier per 190 staldagen = e tot de macht Z* *formule 2*

$Z = 0,751 + 0,0276 * (staltemp - 15) + 0,0534661 * melkureum - 0,00041145102 * melkureum * melkureum$  *formule 3*

Bij het Mest- en Ammoniakmodel is in de Milieubalans 2002 (het jaar 2000 dus) de lengte van de stalperiode 200 dagen. De gemiddelde staltemperatuur in de winterperiode is 9,2 en in de zomerperiode 18,1 graad Celsius. Deze temperatuurwaarden zijn gebruikt voor de berekening van de jaarrond-emissie van ammoniak uit melkveestallen (Monteny et al., 2001). In laatstgenoemd rapport werd tevens de zomeremissie berekend voor onbeperkt weiden, beperkt weiden en zomerstalvoeding. De stalemissie bij beperkt weiden komt overeen met 76% van de stalemissie bij zomerstalvoeding (Monteny et al., 2001).

Rekening houdend met bovengenoemde staltemperaturen, aantal staldagen en de situatie beperkt weiden zijn in tabel B4.1 de resultaten weergegeven van de formules 2 en 3. De stalemissie is weergegeven in kilogram ammoniak per dier per aangegeven periode.

Tabel B4.1 *Stalemissie van melkkoeien, in kg ammoniak per dier per aangegeven periode (resultaten van de formules 2 en 3)*

Melkureum	Stalemissie Winter 200 dagen	Stalemissie Zomer 165 dagen	Stalemissie Jaarrond 365 dagen
19	4.52	3.63	8.15
20	4.70	3.77	8.46
21	4.87	3.91	8.78
22	5.05	4.05	9.10
23	5.23	4.19	9.42
24	5.41	4.34	9.75
25	5.59	4.48	10.08
26	5.78	4.63	10.41
27	5.96	4.78	10.75
28	6.15	4.93	11.08
29	6.34	5.08	11.42
30	6.53	5.23	11.76

## Bijlage 5      Uitgangspunten en rekenregels voor kunstmestgiften

### **B5.1 Uitgangspunten en rekenregels**

#### *Fosfaat en kali*

Door de mest- en mineralenwetgeving is er geen verandering te verwachten in de hoeveelheid fosfaat- en kalikunstmest, daarom wordt ervan uitgegaan dat die in 2010 gelijk zijn aan die in het jaar 2000.

#### *Stikstof*

1. de hoeveelheid toe te dienen stikstof uit zowel kunstmest als dierlijke mest is maximaal de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer;
2. wanneer de bemestingsadviesgift lager is dan de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer zal minder dan het maximum worden bemest, om het risico te vermijden dat overschothetfing dient te worden betaald;
3. de minimale kunstmestgift is de startgift; en
4. de berekende kunstmestgift mag niet hoger zijn dan de kunstmestgift voor het jaar 2000 die uit gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet) is berekend.

### **B5.2 Startgiften**

#### *Fosfaat*

Gelijk aan de gerealiseerde kunstmestgiften voor het jaar 2000 voor de MB2002 berekeningen (tabel B5.1).

Tabel B5.1 Fosfaatkunstmestgiften in kg fosfaat per ha cultuurgrond in 2000 naar gewasgroep en grondsoort

Gewasgroep	Grondsoort						
	Dalgr.	Veen	Zand	Zeekl.	Rivierkl.	O.klei	Leem
Grasland	42	39	32	38	31	22	33
Snijmais	4	3	5	9	1	2	3
Aardappelen+groente	12	25	17	59	24	4	12
Pootaardappelen+bieten	21	30	15	50	12	3	5
Wintertarwe	54	57	40	61	47	20	8
Overige akkerbouw+tuinbouw	7	16	8	24	3	1	2
Handelsgewassen	65	80	63	53	65	49	54
Braakland	0	0	0	0	0	0	0
Niet-getelde grond	17	17	14	17	14	11	13

### *Kali*

Gelijk aan de gerealiseerde kunstmestgiften voor het jaar 2000 voor de MB2002 berekeningen (tabel B5.2).

Tabel B5.2 Kalikunstmestgiften in kg kali per ha cultuurgrond in 2000 naar gewasgroep en grondsoort

Gewasgroep	Grondsoort						
	Dalgr.	Veen	Zand	Zeekl.	Rivierkl.	O.klei	Leem
Grasland	32	9	23	13	7	2	27
Snijmais	9	0	7	0	0	0	0
Aardappelen+groente	15	1	19	98	104	71	3
Pootaardappelen+bieten	86	217	58	64	19	0	68
Wintertarwe	98	198	95	51	55	28	96
Overige akkerbouw+tuinbouw	22	35	24	19	0	0	14
Handelsgewassen	52	94	51	36	41	37	28
Braakland	0	0	0	0	0	0	0
Niet-getelde grond	0	13	7	10	6	4	10

### *Stikstof*

De minimale kunstmestgift (tabel B5.3) uit Van Staalduinen et al. (2001, p. 130).

Tabel B5.3 Minimale kunstmestgift (startgift) in kilogram stikstof per hectare

Gewasgroep	Minimale gift in kg/ha
Grasland	0
Snijmaïs	0
Aardappelen en opengrondstuintbouw	60
Pootaardappelen en bieten	40
Wintertarwe	50
Handelsgewassen en snelgroeiend hout	30
Overig bouwland	20
Braakland	0
Niet-getelde grond	0

### B5.3 Bemestingsadviesgiften

#### *Fosfaat en kali*

Gelijk aan de gerealiseerde gift in het jaar 2000, omdat fosfaat- en kali-kunstmest niet in de Minas wetgeving is meegenomen en daarom niet te verwachten is dat hier tussen 2000 en 2010 verandering in zal komen.

#### *Stikstof*

De procentuele verdeling van de stikstof in dierlijke mest in de fracties N-mineraal en N-organisch is overgenomen uit Van Staalduinen et al. (2001, p. 128). De fractie van de mest die vlak voor of tijdens het groeiseizoen wordt aangewend is ook overgenomen uit Van Staalduinen et al. (2001, p. 128) evenals de werking van de diverse stikstoffracties in dierlijke mest (Van Staalduinen et al., 2001, p. 129).

De berekening van de bemestingsadviesgift als invoer voor MAM wordt in drie stappen uitgevoerd.

- Stap 1: de 'bemestingsadvies gift voor MAM' bepalen op basis van verliesnorm, afvoer stikstof met het gewas en de bemestingsadviesgift (Van Staalduinen et al., 2001; sp. 130) zonder dat bekend is hoeveel dierlijke mest er wordt gegeven;
- Stap 2: op basis van de aangewende hoeveelheid stikstof uit dierlijke mest nagaan hoe hoog de 'bemestingsadviesgift voor MAM' maximaal mag zijn om de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer niet te overschrijden en;
- Stap 3: de stappen 1 en 2 met elkaar combineren en de kunstmestgift voor het betreffende jaar berekenen.

Stap 1: De 'bemestingsadviesgift voor MAM' wanneer onbekend is hoeveel dierlijke mest wordt aangewend is:

Als de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer lager is dan de bemestingsadviesgift dan de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer.

Anders

Als de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer hoger is dan de bemestingsadviesgift dan 100% van de bemestingsadviesgift.

Deze stap wordt voor dalgrond en zandgrond tweemaal uitgevoerd. Eenmaal bij de verliesnorm op droge zand- en lössgronden en eenmaal bij de verliesnorm voor natte zand- en lössgronden. Het resultaat van tabel B5.4 is het gemiddelde van droge en natte gronden.

Bij snijmaïs wordt net als in Van Staalduinen et al. (2001) er rekening mee gehouden dat op zandgronden het nagesas gras wordt geteeld, wat een hogere verliesnorm tot gevolg heeft.

Tabel B5.4 'Bemestingsadviesgiften' voor stikstof in MAM in kilogram per hectare cultuurgrond naar gewas en grondsoort, waarbij nog onbekend is hoeveel dierlijke mest er is aangewend

Gewasgroep	Grondsoort						
	Dalgr.	Veen	Zand	Zeekl.	Rivierkl.	O.klei	Leem
Grasland	350	250	350	350	350	350	350
Snijmaïs	175	175	150	175	175	175	150
Aardappelen+groente	225	225	225	225	225	225	225
Pootaardappelen+bieten	140	130	140	130	130	130	140
Wintertarwe	160	200	160	200	200	200	160
Overige akkerbouw+tuinbouw	100	100	100	100	100	100	100
Handelsgewassen	80	80	80	80	80	80	80
Braakland	0	0	0	0	0	0	0
Niet-getelde grond	150	100	150	150	150	150	150

Stap 2 en 3: De 'bemestingsadviesgift voor MAM' wanneer bekend is hoeveel dierlijke mest wordt aangewend is en combineren met stap 1.

Bij deze stap wordt berekend of met de bemestingsadviesgiften van tabel B5.4 en de aangewende hoeveelheid dierlijke mest de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer wordt overschreden. Is dat het geval dan dient de 'bemestingsadviesgift voor MAM' dusdanig te worden verlaagd dat daarmee de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer niet meer overschreden wordt. Deze invoer kan pas berekend worden wanneer bekend is hoeveel dierlijke mest is afgezet. De 'bemestingsadviesgiften voor MAM' waarbij met de gerealiseerde bemesting aan dierlijke mest de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer niet worden overschreden (referentiescenario) zijn vermeld in tabel B5.5; wanneer die hoger is dan de gift van tabel B5.4 dan wordt de gift van tabel B5.4 vermeld. Met de giften die in tabel B5.5 zijn vermeld is de stikstofkunstmestgift voor het jaar 2010 berekend.

Tabel B5.5 'Bemestingsadviesgiften' voor stikstof in MAM in kilogram per hectare cultuurgrond (afgerond op 5 kg) naar gewas en grondsoort waarbij met de gerealiseerde bemesting aan dierlijke mest de verliesnorm vermeerderd met de gewasafvoer en de werkelijke adviesgift niet wordt overschreden

Gewasgroep	Grondsoort						
	Dalgr.	Veen	Zand	Zeekl.	Rivierkl.	O.klei	Leem
Grasland	235	230	260	280	265	250	275
Snijmaïs	130	150	140	160	160	140	130
Aardappelen+groente	200	200	200	200	190	190	200
Pootaardappelen+bieten	140	130	140	130	130	130	140
Wintertarwe	160	150	160	200	200	200	160
Overige akkerbouw+tuinbouw	100	100	100	100	100	100	100
Handelsgewassen	80	80	80	80	80	80	80
Braakland	0	0	0	0	0	0	0
Niet-getelde grond	100	55	90	90	80	90	90



## Bijlage 6      Vergelijking met eerdere Referentieraming 2010

Medio 2002 werd een schatting gemaakt van de ammoniakemissie uit de landbouw in 2010 en werd eveneens een aantal maatregelen doorgerekend op hun effect op de ammoniakemissie (Smeets et al., 2002). Deze bijlage maakt een vergelijking van deze eerdere referentieraming 2010 met de resultaten van onderhavig onderzoek.

### 6.1    Uitgangspunten voor dieraantallen en stikstofexcreties

De eerdere referentieraming 2010 had als basis de aantallen dieren en de stikstofexcreties die gebruikt zijn voor het jaar 2010 in MV5, de vijfde Milieuverkenning (Van Egmond et al., 2001). Tabel B6.1 geeft een overzicht van deze kengetallen voor de eerdere referentieraming 2010 en voor de onderhavige studie. Bij melkkoeien moet bedacht worden dat het nationale melkquotum in 2010 bij MV5 3% hoger was dan het huidige nationale melkquotum en dat de onderhavige studie uitgaat van een ongewijzigd nationaal melkquotum. Verder is de melkproductie per koe in 2010 bij de MV5 berekeningen lager ingeschat dan in de onderhavige studie. Tenslotte valt uit de tabel op te maken dat de verhouding jongvee/melkkoeien bij MV5 0,68 bedraagt en in de onderhavige studie 0,87.

*Tabel B6.1    Dieraantallen en stikstofexcreties in het jaar 2010. Dieraantallen in 1000 stuks en stikstofexcretie in miljoen kilogram*

Diercategorie	Aantallen dieren		Stikstofexcretie	
	MV5/ref. raming	deze studie	MV5/ref. raming	deze studie
Melkkoeien	1.438	1.256	196,6	163,6
Jongvee voor de fokkerij	978	1.091	61,1	64,9
Vleesvee a)	1.137	1.216	45,2	46,5
Vleeskalveren	603	703	8,5	10,1
Vleesvarkens	5.872	5.724	67,9	65,4
Zeugen en opfokvarkens	1.331	1.266	30,5	29,3
Legpluimvee	46.446	48.407	30,0	35,5
Vleespluimvee	47.191	50.958	26,7	31,6
Totaal Nederland			466,4	446,9

a) Vleesvee: weidend vleesvee, schapen (ooien) en melkgeiten, stalvleesvee.  
Bron: MV5: Van Egmond et al. (2001).

## 6.2 Resultaten referentieramingen

Zoals hierboven al aangegeven had de eerdere referentieraming 2010 als basis de berekeningen voor MV5, de vijfde Milieuverkenning (Van Egmond et al., 2001). Ten tijde van de MV5 berekeningen was de AMvB Huisvesting nog in voorbereiding en het effect ervan is dus niet meegenomen in de MV5 resultaten. Dientengevolge was een correctie nodig voor het effect van de AMvB Huisvesting op de ammoniakemissie.

Voor het jaar 2000 zijn nieuwe gegevens beschikbaar gekomen over de inzet van emissiearme mestaanwendingstechnieken (Van der Hoek, 2002). Deze gegevens zijn gebruikt voor de Milieubalans 2001 en 2002 en dienden ook verwerkt te worden in de MV5 resultaten. Door deze twee correcties is de eerdere referentieraming vergelijkbaar met het huidige referentiescenario A1. De correcties op de MV5 berekeningen zijn echter op eenvoudige wijze uitgevoerd en zijn daarom minder nauwkeurig dan de huidige berekeningen in onderhavig rapport.

Tabel B6.2 geeft enkele kengetallen en resultaten van zowel MV5, de eerdere referentieraming en het huidige referentiescenario A1.

De tabel laat zien dat de totale stikstofexcretie bij de onderhavige studie 19 miljoen kg lager is. Uitgesplitst naar de plaats van excretie is de stalexcretie 10 miljoen kg lager en is de excretie in de weide -9 miljoen kg lager. De lagere stalexcretie van 10 miljoen kg is de resultante van een daling bij melkvee (-19 miljoen) en varkens (-4 miljoen) en een stijging bij vleesvee (+3 miljoen) en pluimvee (+10 miljoen).

Het vervluchtigingspercentage uit stallen is het percentage van de stikstof in de mest die als ammoniak vervluchtigt. Voor melkkoeien en jongvee is het vervluchtigingspercentage voor de onderhavige studie lager dan bij de eerdere referentieraming. Een verklaring hiervoor vormt het melkureumgehalte. Ten tijde van de MV5 berekeningen werd geen rekening gehouden met de relatie melkureumgehalte en stalemissie. Bij de onderhavige studie is wel rekening gehouden met het effect van melkureum en is het rantsoen hierop afgestemd. In concreto is het melkureumgehalte in 2010 bij de onderhavige studie lager dan bij de MV5 berekeningen. Bij vleesvee zijn de vervluchtigingspercentages voor de onderliggende diercategorieën niet veranderd. Omdat bij de eerdere referentieraming en bij de onderhavige studie van verschillende dieraantallen van de onderliggende diercategorieën is uitgegaan, is het gewogen vervluchtigingspercentage van de groep vleesvee nu echter hoger. Bij pluimvee is het gewogen vervluchtigingspercentage toegenomen ten opzichte van de eerdere referentieraming. Bij het legpluimvee is het aandeel grondhuisvesting nu veel groter verondersteld dan bij de eerdere referentieraming. Bij de MV5 berekeningen, waar de referentieraming van afgeleid is, werd uitgegaan van de verdeling van stalsystemen binnen de legpluimveesector in 1997. Bij het vleespluimvee is sprake van nieuwe inzichten sinds het verschijnen van de MV5. Met ingang van de Milieubalans 2001 is het vervluchtigingspercentage van vleeskuikens verhoogd van 10,6 naar 14,1% (Van der Hoek, 2002).

Tabel B6.2 laat verder zien dat de hoeveelheid stikstof die beschikbaar is in de mestkelder (dit is de stikstofexcretie in de stal, verminderd met stal- en opslagmissie) bij de onderhavige studie 11 miljoen kg lager is. Door een hogere aftrek voor stikstof die niet op de Nederlandse landbouwbodem terecht komt vanwege mestexport, -verbranding en

-zuivering, wordt in de onderhavige studie 19 miljoen kg stikstof minder op de Nederlandse landbouwbodem aangewend dan bij de eerdere referentieraming.

Sinds de berekeningen voor de MV5 is er nieuwe informatie beschikbaar gekomen over inzet van de verschillende emissiearme mestaanwendingstechnieken en is daardoor het gewogen vervluchtigingspercentage bij mestaanwending lager (Van der Hoek, 2002). Kennelijk is bij de eerdere referentieraming een te voorzichtige aanpassing gedaan van het gewogen vervluchtigingspercentage.

De totale ammoniakemissie uit de landbouw bedraagt bij de eerdere referentieraming 115,2 miljoen kg en de onderhavige studie komt uit op 106,1 miljoen kg. Het verschil van 9,1 miljoen kg ammoniakemissie kan op basis van tabel B6.2 en bovenstaande informatie als volgt verklaard worden.

Verandering ammoniakemissie in onderhavig rapport t.o.v. eerdere referentieraming 2010

melkvee stal		
- minder stikstofexcretie in stal	- 19,4 * 9,8% * 17/14	- 2,31 mln. kg
- lager vervluchtigingspercentage in stal	- 1,2%/11,0% * 23,3	- 2,60 mln. kg
vleesvee stal (conform definitie tabel B6.2)		
- meer stikstofexcretie in stal	+ 2,5 * 12,0% * 17/14	+ 0,37 mln. kg
- hoger vervluchtigingspercentage in stal	+ 1,5%/10,5% * 4,2	+ 0,62 mln. kg
varkens stal		
- minder stikstofexcretie in stal	- 3,6 * 10,0% * 17/14	- 0,44 mln. kg
- hoger vervluchtigingspercentage in stal	+ 0,25%/9,75% * 11,6	+ 0,30 mln. kg
pluimvee stal		
- meer stikstofexcretie in stal	+ 10,4 * 12,5% * 17/14	+ 1,59 mln. kg
- hoger vervluchtigingspercentage in stal	+ 4,5%/8,0% * 5,5	+ 3,09 mln. kg
mestopslag buiten de stal		
- meer pluimveemest naar opslag buiten de stal		+ 0,26 mln. kg
mestaanwending		
- minder stikstof naar land	- 18,9 * 12,1% * 17/14	- 2,76 mln. kg
- lager vervluchtigingspercentage bij aanwending	- 1,8%/13,9% * 49,2	- 6,40 mln. kg
beweiding		
- minder stikstofexcretie in de weide	- 9,4 * 8% * 17/14	- 0,91 mln. kg
kunstmest		
- meer kunstmestverbruik	+ 2,3 * 2,6% * 17/14	+ 0,07 mln. kg
totaal aan veranderingen		- 9,11 mln. kg

Tabel B6.2 Enkele kengetallen omtrent stikstofexcretie, kunstmestverbruik, ammoniakemissie en vervluchtigingspercentages (VP) in het jaar 2010. Hoeveelheden in miljoen kg

		N of NH <sub>3</sub>	Formule	MV5	Referentie- raming	Deze studie	Vershil met ref raming
A	Totale stikstofexcretie	N		466,4	466,4	446,9	- 19,5
B	Excretie stal, alle dieren	N		362,8	362,8	352,7	- 10,1
C	Excretie stal, melkkoeien en jongvee	N		174,5	174,5	155,0	- 19,4
D	Excretie stal, vleesvee a)	N		33,3	33,3	35,8	+ 2,5
E	Excretie stal, varkens	N		98,3	98,3	94,7	- 3,6
F	Excretie stal, pluimvee	N		56,7	56,7	67,2	+ 10,4
G	Excretie weide, alle dieren	N		103,6	103,6	94,2	- 9,4
H	Excretie weide, melkkoeien en jongvee	N		83,3	83,3	73,5	- 9,8
I	Excretie weide, vleesvee a)	N		20,3	20,3	20,7	+ 0,4
J	Kunstmestverbruik	N		248,4	248,4	250,7	+ 2,3
K	Stalemissie, alle dieren	NH <sub>3</sub>		57,7	44,7	45,3	+ 0,6
L	Stalemissie, melkkoeien en jongvee	NH <sub>3</sub>		23,3	23,3	18,4	- 4,9
M	Stalemissie, vleesvee a)	NH <sub>3</sub>		4,2	4,2	5,2	+ 1,0
N	Stalemissie, varkens	NH <sub>3</sub>		21,2	11,6	11,5	- 0,1
O	Stalemissie, pluimvee	NH <sub>3</sub>		9,0	5,5	10,2	+ 4,7
P	Opslagemissie, alle dieren	NH <sub>3</sub>		3,4	3,4	3,6	+ 0,3
Q	Stikstof, beschikbaar in kelder	N	B-K-P	312,5	323,2	312,4	- 10,9
R	Stikstof, export + verbranding + zuivering	N		31,0	31,0	39,0	+ 8,0
S	Stikstof, beschikbaar voor aanwending	N	Q-R	281,5	292,2	273,4	- 18,9
T	Aanwendingsemmissie, alle dieren	NH <sub>3</sub>		57,6	49,2	40,1	- 9,2
U	Beweidingsemmissie, alle dieren	NH <sub>3</sub>		10,1	10,1	9,2	- 0,9
V	Beweidingsemmissie, melkkoeien en jongvee	NH <sub>3</sub>		8,1	8,1	7,1	- 1,0
W	Beweidingsemmissie, vleesvee a)	NH <sub>3</sub>		2,0	2,0	2,0	+ 0,0
X	Aanwendingsemmissie, kunstmest	NH <sub>3</sub>		7,8	7,8	7,9	+ 0,1
Y	Totale emissie uit de landbouw	NH <sub>3</sub>		136,6	115,2	106,1	- 9,1
	VP stalemissie, melkkoeien en jongvee		L/C	11,0%	11,0%	9,8%	- 1,2%
	VP stalemissie, vleesvee a)		M/D	10,5%	10,5%	12,0%	+ 1,5%
	VP stalemissie, varkens		N/E	17,7%	9,75%	10,0%	+ 0,25%
	VP stalemissie, pluimvee		O/F	13,1%	8,0%	12,5%	+ 4,5%
	VP aanwendingsemmissie, alle dieren		T/S	16,9%	13,9%	12,1%	- 1,8%
	VP beweidingsemmissie, alle dieren		U/G	8,0%	8,0%	8,0%	0,0
	VP aanwendingsemmissie, kunstmest		X/J	2,6%	2,6%	2,6%	0,0

a) Vleesvee: weidend vleesvee, schapen en melkgeiten, stalvleesvee + vleeskalveren.

Bron: MV5: Van Egmond et al., 2001; referentieraming: Van der Hoek, ongepubliceerde gegevens

Bij toepassing van genoemde formules dient NH<sub>3</sub> naar N omgerekend te worden met de factor 14/17

Kort samengevat wordt het verschil van 9,1 miljoen kg ammoniakemissie tussen de beide emissieschattingen voor het jaar 2010 als volgt verklaard:

- de lagere stalemissie van melkkoeien en jongvee wordt gecompenseerd door de hogere stalemissie van vleesvee en pluimvee;
- de lagere emissie bij aanwenden van dierlijke mest wordt veroorzaakt door een lager vervluchtigingspercentage en doordat de uitgereden mest iets minder stikstof bevat.

### 6.3 Resultaten varianten

De resultaten van enkele varianten van de eerdere referentieraming en van de onderhavige studie zijn vermeld in tabel B6.3. Het verschil van 9 miljoen kg ammoniakemissie tussen de beide basisscenario's is in het voorgaande reeds besproken. Opvallend is dat de eerdere referentieraming het effect van een lager melkureumgehalte veel groter inschat dan de onderhavige studie: 10 miljoen kg tegen 4 miljoen kg in de onderhavige studie. Bij de eerdere referentieraming is bij de basisvariant uitgegaan van een iets hogere stikstofexcretie per melkkoe en een hoger ureumgehalte ten opzichte van de onderhavige studie, daardoor is bij de eerdere referentieraming het effect op de ammoniakemissie bij verlaging naar hetzelfde absolute niveau veel groter.

Verder valt op dat combinatie van alle maatregelen (emissiearmere mestaanwenden en -huisvesten en een maximaal melkureumgehalte) bij beide berekeningen op ongeveer 90 miljoen kg ammoniakemissie uitkomt.

Tabel B6.3 Enkele resultaten van maatregelen om de ammoniakemissie te beperken in het jaar 2010. Hoeveelheden ammoniak in miljoen kg

	Formule	Referentieraming	Deze studie
A1 Basisscenario		115,2	106,1
C2 Emissiearmere mestaanwenden		104,2	97,9
C3 Lager gemiddeld melkureumgehalte		105,3	102,4
C4 Combinatie C2 en C3		95,3	94,4
C5 Combinatie C4 en emissiearme huisvesting		92,0	89,5
Effect van emissiearmere mestaanwenden	A1-C2	11,0	8,2
Effect van lager melkureumgehalte	A1-C3	9,9	3,7

Bron: referentieraming: Smeets et al., 2002.