

Ammoniakemissie uit de landbouw in 2020

Raming en onzekerheden



LEI

WAGENINGEN UR

Ammoniakemissie uit de landbouw in 2020

Raming en onzekerheden

M.W. Hoogeveen

H.H. Luesink

P.W. Blokland

LEI-rapport 2010-080

December 2010

Projectcode 31977

LEI, onderdeel van Wageningen UR, Den Haag

Het LEI kent de volgende onderzoeksvelden:



Sector & Ondernemerschap



Regionale Economie & Ruimtegebruik



Markt & Ketens



Internationaal Beleid



Natuurlijke Hulpbronnen



Consument & Gedrag

Ammoniakemissie uit de landbouw in 2020; Raming en onzekerheden

Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink en P.W. Blokland

LEI-rapport 2010-080

ISBN/EAN: 978-90-8615-473-9

Prijs € 22,50 (inclusief 6% btw)

104 p., fig., tab., bijl.

Dit rapport beschrijft de berekening van de ammoniakemissie vanuit de landbouw. Die ammoniakemissie bedraagt 100 mln. kg ammoniak in 2020 en 114 mln. kg in 2010 en is exclusief de ammoniakemissie van 2 mln. kg door het overige kunstmestgebruik (in onder andere glastuinbouw en bij hobbybedrijven) en door co-vergisting van mest. Bijtelling van deze emissie van 2 mln. kg leidt tot een totale emissie vanuit land- en tuinbouw van 102 mln. kg in 2020 en 116 mln. kg in 2010. Tussen 2007 en 2020 daalt de ammoniakemissie met 20 mln. kg ammoniak. De onzekerheden in de toekomstige ontwikkelingen leiden tot een bandbreedte in de ammoniakemissie van circa 5%.

This report describes the calculation of ammonia emissions from the agricultural sector. In 2010, ammonia emissions amount to 114m kg of ammonia, and in 2020 they will amount to 100m kg of ammonia. These figures are exclusive of 2m kg of ammonia emissions from other uses of artificial fertiliser (including greenhouse horticulture and hobby companies) and from cofermentation. The inclusion of these 2m kg of emissions brings the total emissions from agriculture and horticulture to 116m kg in 2010 and 102m kg in 2020. Between 2007 and 2020, emission levels will fall by 20m kg of ammonia. Uncertainties regarding future developments result in a range of approximately 5% for ammonia emission figures.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Plan Bureau voor de leefomgeving (PBL).

Foto: Marcel Bekken

Bestellingen

070-3358330

publicatie.lei@wur.nl

© LEI, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2010.
Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.



Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Inhoud

	Woord vooraf	7
	Samenvatting	8
	Summary	12
1	Inleiding	16
	1.1 Inleiding	16
	1.2 Probleemstelling en doelstelling	16
	1.3 Opbouw rapport	17
2	Methode van onderzoek	18
	2.1 Algemeen	18
	2.2 Perspectievenstudie	20
	2.3 Aanpassingen in relatie tot de structuur van de landbouw	21
3	Landbouw in 2020	25
	3.1 Inleiding	25
	3.2 Veestapel en gewasarealen	25
	3.2.1 Veestapel	25
	3.2.2 Gewasarealen	27
	3.3 Dierlijke mestproductie en mestplaatsing	29
	3.3.1 Mestproductie, huisvesting en mestopslag	29
	3.3.2 Mestplaatsing	35
	3.4 Emissiefactoren	41
	3.4.1 Stal, weide en mestopslag	41
	3.4.2 Aanwenden dierlijke mest en kunstmest	43
	3.5 Samenvatting uitgangspunten	44
4	Ammoniakemissie in 2020 en onzekerheden	46
	4.1 Ammoniakemissie	46
	4.2 Totaaloverzicht onzekerheden en effecten	49
	4.3 Mestverwerking	52
	4.4 Omvang melkveestapel en melkplas	53
	4.5 Huisvestingssystemen	54
	4.6 Derogatie	55

4.7	Aanwendungssystemen op bouwland	56
4.8	Veranderingen in het gebruik van dierlijke mest en kunstmest	56
4.9	Indicatieve fosfaatgebruiksnormen	57
4.10	Producten mestverwerking	58
4.11	Excretie per dier	59
5	Ammoniakemissie in 2010	61
5.1	Inleiding	61
5.2	Uitgangspunten	61
5.2.1	Veestapel en gewasarealen	61
5.2.2	Mestproductie, huisvesting en mestopslag	62
5.2.3	Mestplaatsting	66
5.2.4	Emissiefactoren	68
5.3	Resultaten en onzekerheden	68
6	Conclusies	71
	Literatuur en websites	73
	Bijlagen	78
1	Productieforfaits en WUM-excreties	78
2	Huisvestingssystemen en N-correctie	81
3	Toepassingsfracties aanwendungssystemen dierlijke mest	83
4	Gebruiksnormen 2020 in middenraming	86
5	Acceptatiegraden in 2020 in middenraming	96
6	Huisvestingssystemen in 2010	99

Woord vooraf

In opdracht van het PBL heeft het LEI uitgangspunten vastgesteld en berekeningen uitgevoerd met MAMBO voor de ammoniakemissies uit de landbouw in 2010 en 2020. Dit rapport is het verslag van het uitgevoerde onderzoek en kan worden beschouwd als één van de achtergrondrapportages voor het rapport *Referentieraming energie en emissies 2010-2020* van ECN en PBL dat op 29 april 2010 door de minister van VROM naar de Tweede Kamer is gestuurd. De uitgangspunten zijn met onzekerheden omgeven. De effecten van een aantal onzekere uitgangspunten op de ammoniakemissies zijn gekwantificeerd en ook beschreven in het rapport in kwestie. Op verzoek van de regering hebben ECN en PBL in hetzelfde rapport de effecten van het vaststaande en voorgenomen Schoon en Zuinig-beleid in kaart gebracht. In Nederland is in 2007 het werkprogramma Schoon en Zuinig (S&Z) gestart. Het grootste deel van de plannen van dit programma is inmiddels ingevoerd. Het kabinet-Balkenende IV had ambitieuze doelen gesteld voor 2020: 30% minder broeikasgasuitstoot dan in 1990; een aandeel van 20% hernieuwbare energieproductie; en 2% energiebesparing per jaar vanaf 2011. Gedurende het onderzoek en vooral bij het vaststellen van de uitgangspunten voor 2020 is de betrokkenheid van een ambtelijke klankbordgroep (bestaande uit voormalig LNV en voormalig VROM) en het PBL behulpzaam geweest. Hiervoor onze dank. Daarnaast spreken we onze dank uit voor de inhoudelijke ondersteuning vanuit PBL in het schrijfproces.



Prof.dr.ir. R.B.M. Huirne
Algemeen Directeur LEI

Samenvatting

S.1 Belangrijkste uitkomsten

De ammoniakemissie uit de landbouw wordt geraamd op 100 mln. kg ammoniak in 2020. Deze raming is exclusief het kunstmestgebruik in de glastuinbouw en door andere gebruikers (plantsoendiensten en hobbybedrijven, en dergelijke) en co-vergisting (zie S.3). In vergelijking met het jaar 2007 daalt de ammoniakemissie met 20 mln. kg ammoniak. De daling van de ammoniakemissie komt vooral door emissiearme stallen (-10 mln. kg) en door het aanwenden van dierlijke mest (-9 mln. kg). De ammoniakemissie in 2020 heeft een bandbreedte van plus en min 5%.

De raming van de ammoniakemissie uit de landbouw in 2010 bedraagt 114 mln. kg ammoniak. De ammoniakemissie in 2010 is 6 mln. kg lager dan in 2007. Deze daling komt vooral door het verbod om dierlijke mest in twee werkgangen aan te wenden op bouwland met ingang van 2008. Emissiearme huisvesting leidt tot een daling van de ammoniakemissie van 2 mln. kg in 2010 in vergelijking met 2007.

S.2 Overige uitkomsten

Het overgrote deel van de ammoniakemissie in 2020 is afkomstig van dierlijke mest (90%) en een klein deel van het gebruik van kunstmest (10%). Belangrijke bronnen van ammoniakemissie uit dierlijke mest zijn stallen (54%) en het aanwenden van dierlijke mest (34%). De emissies uit beweiden en opslag van dierlijke mest zijn relatief gering.

Belangrijke veronderstellingen in deze studie voor de landbouwsector voor 2020 zijn:

- afschaffing melkquota in 2015;
- nationale melkproductie +16% (periode 2007-2020);
- melkproductie per dier per jaar +1,1%;
- afschaffing verplichte braaklegging;
- afschaffing dierrechten varkens en pluimvee in 2015;
- gebruiksnormen uit het 4e actieprogramma Nitraat;

- mestproductieplafond op het niveau van 2002;
- ontwikkeling mestverwerking;
- inzet van luchtwassers.

Onzekerheden in de ontwikkelingen in de landbouw tot 2020 leiden tot een bandbreedte in de geraamde ammoniakemissie. Enkele belangrijke onzekerheden zijn:

- Indien mestverwerking niet van de grond komt, dan krimpt de veestapel door de hoge druk op de mestmarkt (ammoniakemissie -2,4 mln. kg). Indien de mestverwerkingsproducten niet als kunstmestvervanger (middenraming, procedé ultrafiltratie en omgekeerde osmose) op de markt worden afgezet maar als een dunne fractie van dierlijke mest (als product van mestscheiding), dan blijft de ammoniakemissie nagenoeg gelijk (-0,2 mln. kg);
- De melkveestapel kan groeien met een extra 8% door het verdwijnen van de melkquotering en een optimistisch perspectief (ammoniakemissie +2,4 mln. kg). Echter, de melkveestapel kan ook krimpen met 6% ten opzichte van de raming voor 2020 (ammoniakemissie -2,5 mln. kg);
- Beperkte introductie van luchtwassers in de varkenshouderij en pluimveehouderij, in combinatie met het toepassen van intern salderen en minder emissiearme stallen voor melkvee door meer beweiding, leidt tot een hogere ammoniakemissie (+0,9 mln. kg);
- Strengere gebruiksnormen voor fosfaat (-5 kg/ha) leiden tot een lager mestgebruik en een lagere ammoniakemissie (-0,9 mln. kg).
- Het stopzetten van de mogelijkheid van derogatie leidt tot een hogere druk op de mestmarkt en een krimp in de veestapel. De ammoniakemissie daalt met 4,2 mln. kg;
- Een betere mineralenverhouding in de mest kan leiden tot een hoger gebruik van dierlijke mest. Een verdergaande verschuiving naar voorjaarsbemesting kan, bij natte weersomstandigheden, leiden tot een lager gebruik. Het effect op de ammoniakemissie is gering (+0,2 tot -0,5 mln. kg). Het effect van een verschuiving van aanwendtechniek: minder bouwlandinjecteur en meer onderwerken in één werkgang, is groter (ammoniakemissie +1,1 mln. kg);
- Indien de excretie per dier in 2020 hoger is dan in de raming is verondersteld, dan is de totale mestproductie hoger en daarmee ook de ammoniakemissie (+2,2 mln. kg).

Een beleidsgerelateerde onzekerheid in de raming van de ammoniakemissie van 2010 is de aanname over de implementatie van emissiearme huisvesting in de varkens- en pluimveehouderij. Als het aantal emissiearme stallen op het niveau van 2008 blijft steken, dan is de ammoniakemissie 2 mln. kg hoger dan geraamd. Verder is de werkelijke (verdeling van) aanwendtechnieken voor dierlijke mest op bouwland onzeker. Als blijkt dat de bouwlandinjecteur vaker wordt gebruikt, dan is aangenomen, dan is de ammoniakemissie 1 mln. kg lager.

S.3 Methode

PBL heeft behoefte aan inzicht in de ammoniakemissie uit de landbouw in het jaar 2020, waarbij de ontwikkelingen in de landbouw zijn meegenomen evenals het effect van vastgesteld beleid en voorgenomen Schoon en Zuinig-beleid. Dit inzicht is nodig voor het beleidsproces rond de evaluatie van het werkprogramma Schoon en Zuinig (VROM, 2007).

De bovenstaande behoefte is vertaald in de onderzoeksvragen:

- Wat is de ammoniakemissie van een vast te stellen scenario (middenraming) voor 2020 en wat zijn de achterliggende veronderstellingen?
- Wat zijn de effecten op de dieraantallen en de ammoniakemissie in 2020 van de onzekerheden in een aantal relevante parameters?
- Wat is de ontwikkeling van de ammoniakemissie van 2008 naar 2010 en wat zijn de bijbehorende uitgangspunten?

Deze studie maakt gebruik van de dieraantallen en gewasarealen uit de perspectievenstudie van het LEI. Echter, de referentieraming van het PBL en ECN bevat uitgangspunten ten aanzien van algemene ontwikkelingen binnen en buiten de landbouw en beleid die verschillend zijn van die van de perspectievenstudie. Het effect van het verschil in uitgangspunten op de relevante structuurgegevens van de landbouw (dieraantallen en gewasarealen) is gering. Aanvullend zijn voor deze studie zijn de emissiearme huisvesting en emissiefactoren van huisvesting nader onder de loep genomen.

Dit rapport presenteert de resultaten van de berekeningen met het LEI-model MAMBO. Daarnaast heeft het PBL berekeningen uitgevoerd voor 2020 om een meer volledig beeld te geven van de emissie uit de land- en tuinbouw in Nederland. Veronderstellingen over extra co-vergisting leiden tot een extra ammoniakemissie van circa 1,2 mln. kg ammoniak (Van Schijndel en Van der Sluis, 2010). Het PBL schat de ammoniakemissie van kunstmestgebruik in de glastuinbouw

en andere gebruikers (plantsoendiensten, hobbybedrijven, en dergelijke) op 1,2 mln. kg ammoniak. Door de extra inzet van beschikbare mestproducten door co-vergisting treedt substitutie van kunstmestgebruik in de landbouw op. Daardoor daalt het kunstmestgebruik en de ammoniakemissie (-0,4 mln. kg). De totale ammoniakemissie uit de land- en tuinbouw in 2020, inclusief de bij-schatting van het PBL bedraagt 102 mln. kg. De bij-schatting van PBL voor 2010 bedraagt ook +2 mln. kg ammoniakemissie.

Buiten beschouwing gelaten zijn de onzekerheden die voortkomen uit voort-schrijdend inzicht in ammoniakemissies. Het gaat om nieuwe inzichten in de emissies van gewasafrijping, praktijksituaties van aanwenden van dierlijke mest en melkveestallen. Deze emissies zijn nog niet gekwantificeerd.

Summary

Ammonia emissions from agriculture in 2020 Estimation and uncertainties

S.1 Key results

Ammonia emissions from agriculture are estimated at 100m kg of ammonia in 2020. This estimation excludes the use of artificial fertilisers by the greenhouse horticulture sector and other users (gardening services, hobby companies, et-cetera) and cofermentation (see S.3). Compared to 2007, ammonia emissions will fall by 20m kg. This drop in ammonia emissions is primarily the result of low-emission animal housing (a decrease of 10m kg) and of using animal manure (a decrease of 9m kg). The estimated ammonia emissions in 2020 can differ by a range of approximately 5%.

Ammonia emissions from agriculture in 2010 are estimated at 114m kg of ammonia. Ammonia emissions in 2010 are 6m kg lower than in 2007. This drop is primarily the result of the ban on spreading and incorporation of fertiliser in the soil in two steps on agricultural land as of 2008. Low-emission housing has resulted in a drop in ammonia emissions from 2007 to 2010 of 2m kg.

S.2 Complementary findings

The majority of ammonia emissions in 2020 will come from animal manure (90%) and a small portion from the use of artificial fertilisers (10%). Major sources of ammonia emission from animal manure will be animal housing (54%) and the application of animal manure (34%). Emissions from grazing and the storage of animal manure will be relatively low.

Important assumptions in this study of the agricultural sector in 2020 include:

- the lifting of the milk quota in 2015;
- a 16% increase in national milk production (in the period 2007-2020);
- a 1.1% increase in milk production per animal per year;
- lifting the requirement to let fields lay fallow;
- the lifting of the animal permit requirement for pigs and poultry in 2015;

- usage norms from the 4th Nitrate action programme;
- manure production ceiling at 2002 levels;
- the development of manure processing;
- the use of air washers.

Because of uncertainties in the developments in agriculture through to 2020, the estimated ammonia emissions can differ by a range of approximately 5%. The important uncertainties include the following:

- If manure processing does not develop further, livestock numbers will shrink because of pressure on the manure market (decrease in ammonia emissions by 2.4m kg). If manure processing products are not put on the market as artificial fertiliser replacement (average estimate, ultrafiltration procedure and reverse osmosis) but as a thin fraction from animal manure (as a manure separation product), ammonia emissions will remain nearly the same (decrease by 0.2m kg);
- The number of dairy cattle may increase by an extra 8% as a result of the lifting of the milk quota and an optimistic perspective (increase in ammonia emissions by 2.4m kg). However, the number of dairy cattle may also decrease by 6% in relation to 2020 estimates (decrease in ammonia emissions by 2.5m kg);
- Limited introduction of air washers in pig and poultry farming in combination with the application of internal balancing and fewer low-emission housing units for dairy cattle because of more grazing will result in higher ammonia emissions (increase by 0.9m kg);
- Stricter usage norms for phosphate (-5 kg/hectare) will result in lower levels of manure use and lower ammonia emissions (decrease by 0.9m kg).
- The elimination of the possibility for derogation will result in increased pressure on the manure market and a decrease in livestock numbers. Ammonia emissions will then decrease by 4.2m kg;
- Improved mineral ratios in the manure can result in increased use of animal manure. A widespread shift towards spring fertilising could, under wet weather conditions, result in lower use. This would have a negligible effect on ammonia emissions (between +0.2 and -0.5m kg). A shift in application techniques, namely less field injection and more spreading and incorporation of the manure into the soil in one pass, would have a larger effect (increase in ammonia emissions by 1.1m kg);

- If the amount of excretion per animal in 2020 is greater than the estimate assumes, the total manure production will increase, as will the ammonia emissions (increase by 2.2m kg).

One policy-related uncertainty in the estimated ammonia emissions for 2010 is the assumed implementation of low-emission housing in the pig and poultry farming sectors. If the number of low-emission animal housing units remains at 2008 levels, ammonia emissions will be 2m kg higher than estimated. Another uncertainty is the actual distribution of application techniques for animal manure on agricultural land. If field injection is used more often than has been assumed, ammonia emissions will be 1m kg lower than estimated.

S.3 Methodology

The Netherlands Environmental Assessment Agency (*Planbureau voor de Leefomgeving*, PBL) requires insight into ammonia emissions from agriculture in 2020, in which both developments in agriculture and the effects of established policy and policy planned within the *Schoon en Zuinig* (clean and economical) work programme are taken into account. This insight is necessary for the policy process relating to the evaluation of the *Schoon en Zuinig* work programme (Dutch Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, [VROM] 2007).

This requirement has been worked into the research questions:

- What are the ammonia emissions in an established scenario for 2020 (average estimate) and what are the underlying assumptions?
- What effects do the uncertainties have on numbers of animals and ammonia emissions in 2020 within a number of relevant parameters?
- What are the developments in terms of ammonia emissions from 2008 to 2010 and what are the corresponding basic assumptions?

This study utilises the figures for number of animals and crop acreages from the LEI perspectives study. However, the reference estimates from the PBL and the Energy research Centre of the Netherlands (*Energieonderzoek Centrum Nederland*, ECN) contain basic assumptions relating to general developments within and outside of agriculture and policy which differ from those contained in the perspectives study. The effect of this difference in basic assumptions on the relevant structural agricultural data (animal numbers and crop acreages) is

negligible. Supplementary to this study, low-emission housing and housing emission factors have been examined in greater detail.

This report presents the results obtained from calculations using the LEI model MAMBO. The PBL has also made calculations for 2020 in order to obtain a more complete picture of the emissions from agriculture and horticulture in the Netherlands. Assumptions regarding extra cofermentation result in an increase of ammonia emissions by approximately 1.2m kg of ammonia (Van Schijndel and Van der Sluis, 2010). The PBL estimates the amount of ammonia emissions from the use of artificial fertilisers by the greenhouse horticulture sector and other users (gardening services, hobby companies, etcetera) at 1.2m kg of ammonia. The extra availability of manure products from cofermentation will result in substitution for artificial fertiliser in agriculture. This in turn will result in a decrease in the use of artificial fertiliser and subsequently a decrease in ammonia emissions (by 0.4m kg). The total amount of ammonia emissions from agriculture and horticulture in 2020, including the additional estimates from the PBL, is estimated at 102m kg. The PBL's additional estimates for 2010 amount to an increase in ammonia emissions by 2m kg.

The uncertainties resulting from continuous gains in insight into ammonia emissions have not been taken into account. These new gains in insight relate to emissions from crop ripening, real-life situations involving the application of animal manure, and dairy cattle housing. These emissions have not yet been quantified.

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Het PBL en ECN voeren dit jaar een nieuwe referentieraming uit voor energie en emissies naar lucht van diverse stoffen van alle sectoren in Nederland voor het jaar 2020 (zichtjaar). Uitgangspunt is een middenschatting van de referentieraming (kortweg middenraming genoemd). Dit houdt in dat rekening wordt gehouden met een gematigde groei van de economie en bevolking tot aan 2020, op basis van vastgesteld beleid tot september 2009. Aanleiding tot de middenraming is het beleidsproces rond de evaluatie van het werkprogramma Schoon en Zuinig (VROM, 2007). Schoon en Zuinig beschrijft het voorgenomen beleid vanaf oktober 2007, voor de realisatie van de doelstellingen ten aanzien van energie en emissies in 2020 (en deels 2011). Doel van de referentieraming is het ondersteuning bieden aan het beleidsproces rond de Evaluatie van het werkprogramma Schoon en Zuinig van VROM uit 2007. Deze evaluatie vindt plaats in voorjaar/zomer 2010.

Het werkprogramma richt zich op de broeikasgassen (CO₂, CH₄, N₂O), maar in de referentieraming worden ook de NEC-stoffen (onder andere ammoniak) en fijnstof meegenomen. Enerzijds omdat de NH₃-emissie vanuit landbouw een bron is van N₂O-emissie en anderzijds ten behoeve van het opstellen van kaarten met grootschalige concentraties van luchtverontreinigende stoffen (GCN-kaarten).

1.2 Probleemstelling en doelstelling

Voor de evaluatie is inzicht nodig in het effect van vastgesteld beleid en voorgenomen Schoon en Zuinig-beleid op de emissies van broeikasgassen en NEC-stoffen. Daarnaast is er vanuit beleid een verzoek om ook effecten van aanvullend Schoon en Zuinig-beleid in beeld te brengen. Specifiek voor ammoniak-emissie heeft PBL behoefte aan inzicht in de emissie uit de landbouw in het jaar 2020, waarbij de ontwikkelingen in de landbouw zijn meegenomen evenals het effect van vastgesteld beleid en voorgenomen Schoon en Zuinig-beleid. Daarnaast is behoefte aan een doorkijk naar 2030 en de ontwikkelingen in de ammoniakemissie tot het jaar 2010. Basis voor de uitgangspunten voor het jaar 2020

is de situatie in de landbouw beschreven in *De agrarische sector in Nederland naar 2020; Perspectieven en onzekerheden* (Silvis et al., 2009, kortweg genoemd perspectievenstudie). De doorkijk naar 2030 komt niet aan de orde in dit rapport omdat verondersteld is dat de ammoniakemissie uit de landbouw in 2030 vergelijkbaar is met die in 2020.

Concreet zijn de doelstellingen van deze rapportage:

- inzicht geven in de ammoniakemissie en achterliggende uitgangspunten (onder andere dieraantallen) van een vast te stellen scenario (middenraming) voor 2020 (ten opzichte van het referentiejaar 2007);
- inzicht geven in de effecten op de dieraantallen en de ammoniakemissie in 2020 van de onzekerheden in een aantal relevante parameters;
- inzicht geven in de ontwikkeling van de ammoniakemissie van 2008 (ER2009, t-1 variant) naar 2010 en de bijbehorende uitgangspunten.

De ontwikkelingen in de omvang en samenstelling van de veestapel zijn ook van belang voor de ontwikkeling van de emissies van overige broeikasgassen en fijnstof (Van Schijndel en Van der Sluis (2010).

1.3 Opbouw rapport

Hoofdstuk 2 gaat in op de gehanteerde werkwijze, de perspectievenstudie en een aantal aanpassingen van de uitgangspunten van de perspectievenstudie voor deze studie. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten beschreven die ten grondslag liggen aan de berekeningen met MAMBO, waarbij de nadruk ligt op de veranderingen ten opzichte van de perspectievenstudie. Hoofdstuk 4 beschrijft de ammoniakemissie in 2020 en de effecten op de ammoniakemissie van onzekerheden in de uitgangspunten. In hoofdstuk 5 wordt de verwachte ammoniakemissie in 2010 beschreven, gebaseerd op de huidige ontwikkelingen ten aanzien van beleid en de recessie.

2 Methode van onderzoek

2.1 Algemeen

Het vertrekpunt voor de berekening van de nationale ammoniakemissie uit de landbouw in 2020 in deze studie vormt de beschrijving van de situatie in de landbouw in de perspectievenstudie (paragraaf 2.2). Echter, de referentieraming van het PBL en ECN bevat uitgangspunten ten aanzien van algemene ontwikkelingen binnen en buiten de landbouw en beleid die verschillend kunnen zijn van die van de perspectievenstudie. Nagegaan is wat het effect van het verschil in uitgangspunten is op de relevante structuurgegevens van de landbouw (dieraantallen en in mindere mate gewasarealen). Het resultaat is vermeld in paragraaf 2.3. Verder zijn updates doorgevoerd van een aantal uitgangspunten waarvan nieuwe informatie beschikbaar is. Ook is nader gekeken naar de uitgangspunten specifiek voor de bepaling van de emissie van ammoniak. In de perspectievenstudie lag de focus meer op de landbouw als geheel en minder op de bepalende factoren voor ammoniakemissie uit de landbouw. Voor deze studie zijn de emissiearme huisvesting en emissiefactoren van huisvesting nader onder de loep genomen.

MAMBO is ingezet in deze studie voor de berekening van mineralenproducties, nutriëntenstromen en emissie van ammoniak uit de landbouw voor 2020. Het model MAMBO berekent voor de Nederlandse landbouw de mestproductie, opslag, transport en aanwending en de daarmee samenhangende nutriëntenstromen. Het model is opgebouwd rond 5 processen:

1. mest- en mineralenproductie op bedrijfsniveau;
2. de mestplaatsingsmogelijkheden op een bedrijf gegeven agronomische en wettelijke beperkingen (gebruiksnormen);
3. mestoverschot op bedrijfsniveau;
4. transport en export van mest;
5. aanwending van mest en kunstmest op gewassen.

De berekeningen vinden plaats op verschillende ruimtelijke niveaus. De processen rond productie en plaatsingsmogelijkheden worden berekend op bedrijfsniveau. De mesttransporten worden berekend op het niveau van 31 mestregio's. De omvang van de veestapel, de mest- en mineralenproductie en het grondgebruik worden op bedrijfsniveau ingevoerd in MAMBO (Landbouwtelling).

De verdeling van dieren over huisvestingssystemen en de verdeling van dierlijke mest over de aanwendtechnieken zijn op regionaal niveau input voor het model (zie Vrolijk et al., 2009, bijlage 1).

Momenteel wordt een methodevernieuwing en vernieuwing van de uitgangspunten voor berekeningen van de ammoniakemissie in MAMBO voorbereid. Basis hiervoor is het rapport van Velthof et al. (2009). Deze vernieuwingslag wordt later uitgevoerd dan de activiteiten voor de referentieraming en is daarom niet meegenomen.

De onzekerheden in de ontwikkelingen van de landbouw naar 2020 zijn groot. Voor enkele relevante uitgangspunten zijn de effecten op de veestapel en ammoniakemissie bepaald door middel van modelberekeningen waarvoor mogelijke boven- en onderwaarden binnen een bandbreedte is gehanteerd.

Voor 2010 is ook MAMBO ingezet. Vertrekpunt voor de uitgangspunten is de modelberekening voor de Emissieregistratie (ER2009, t-1, jaar =2008) en Update raming 2009 (PBL, 2009). Daarbij wordt gerekend met ontwikkelingen richting 2010 op het gebied van mest en mineralen (bijvoorbeeld beleid), AMVB-huisvesting (uitstel naar 2013) en dieraantallen (onder andere verruiming melkquotum). Ook wordt ingegaan op de huidige economische crisis en relatie tot de ammoniakemissie in 2010.

Inhoudelijk zijn de berekeningen afgebakend op een viertal punten. Glastuinbouw valt buiten het domein van MAMBO. Het kunstmestgebruik in de glastuinbouw en door andere 'niet-landbouw'-gebruikers (plantsoendiensten, hobbybedrijven, en dergelijke) en de bijbehorende ammoniakemissie wordt buiten beschouwing gelaten in de berekeningen. Deze ammoniakemissie wordt wel meegenomen in de berekening van de totale ammoniakemissie van de referentieraming (ECN en PBL, 2010).

De glastuinbouw is daarnaast ook van belang voor de CO₂-emissie in de referentieraming. Een andere studie (Bunte, 2009) gaat nader in op de glastuinbouw in 2020.

De berekeningen omvatten de dieren die in de Landbouwtelling geteld zijn. Niet getelde dieren (zoals bijvoorbeeld naar schatting 300.000 paarden en pony's op maneges en van particulieren, en dergelijke) zijn niet in de berekeningen meegenomen. Deze worden wel meegenomen bij de berekening van de totale NH₃-emissie in Nederland maar niet gerekend tot de emissie uit de landbouw (ECN en PBL, 2010).

Co-vergisting van dierlijke mest is niet gemodelleerd in MAMBO. De resultaten betreffende ammoniakemissie uit co-vergisting in de referentieraming zijn berekend in Van Schijndel en Van der Sluis (2010).

De focus van de referentieraming ligt op de nationale emissies van broeikasgassen en NEC-stoffen. Deze rapportage gaat daarom niet in op regionale ammoniakemissies.

2.2 Perspectievenstudie

In Silvis et al. (2009) wordt antwoord gegeven op de vraag wat de perspectieven van de agrarische sector in Nederland zijn op middellange termijn (2020). Daarnaast wordt aangegeven met welke ontwikkelingen en onzekerheden rekening moet worden gehouden en welke aandachtspunten voor het beleid daaruit voortvloeien. Het rapport neemt de agrosector in brede zin in beschouwing. De ontwikkelingen zijn in kaart gebracht aan de hand van een referentiescenario en gevoeligheidsanalyses, waarbij economische modellen zijn gebruikt in combinatie met expertkennis. Voor prijzen is zoveel als mogelijk aangesloten bij projecties van onder andere FAO en OECD. Startpunt is de positie in het jaar 2006 van de agrosector en de onderscheiden deelcomplexen. Drijvende krachten bepalen de ontwikkelingen die de komende jaren zullen plaatsvinden. Belangrijke veronderstellingen in de perspectievenstudie specifiek voor de landbouwsector voor 2020 zijn:

- afschaffing melkquota in 2015;
- nationale melkproductie +16% (periode 2006-2020);
- melkproductie/dier/jaar +1,1%;
- afschaffing verplichte braaklegging;
- afschaffing dierrechten varkens en pluimvee in 2015;
- gebruiksnormen (derogatie 230 op zand, evenwichtsbemesting fosfaat);
- mestproductieplafond op niveau van 2002;
- ontwikkeling mestverwerking.

De resultaten daarbij van de omvang en samenstelling van de veestapel en het areaal landbouwgrond zijn vermeld in paragraaf 3.2.

Economische crisis

In de perspectievenstudie zijn de mondiale kredietcrisis en de verwachte economische recessie in de komende jaren niet als bepalende factor voor de ontwikkelingen in 2020 meegenomen (Silvis et al., 2009). Genoemd wordt dat de invloed van de kredietcrisis op de wereldeconomie over een dergelijke termijn van ruim 10 jaar bescheiden kan zijn, maar niet met zekerheid te bepalen is.

De economische recessie kan een vertragend effect hebben bijvoorbeeld op de schaalvergroting. Een belangrijke voorwaarde voor herstel van de economische groei na 2010 is dat internationaal en binnen de EU wordt afgezien van protectionistische handelsmaatregelen.

2.3 Aanpassingen in relatie tot de structuur van de landbouw

De referentieraming energie en emissies voor 2020 voor alle sectoren in Nederland van het PBL en ECN gaat uit van een gematigde groei en van het per september 2009 vastgestelde beleid (ECN en PBL, 2010). Voorgenomen beleidsmaatregelen zijn buiten beschouwing gelaten, met uitzondering van voorgenomen maatregelen in het kader van Schoon en Zuinig. Binnen de landbouw betreft het co-vergisting van dierlijke mest. LEI heeft geen berekeningen uitgevoerd ten aanzien van de effecten van co-vergisting van mest op de NH₃-emissie. Hier heeft PBL een inschatting van gemaakt (Van Schijndel en Van der Sluis, 2010).

Het verschil in uitgangspunten met die van de perspectievenstudie en de invloed daarvan op dieraantallen en gewasarealen is geschat, op basis van de kennis uit het rapport *Nationale emissieplafonds 2020* (Vrolijk et al., 2009) en de discussieparagrafen uit Silvis et al. (2009). Deze paragraaf gaat over de algemene factoren van invloed op de landbouw en op de hoofdlijn van het beleid. In deze paragraaf wordt niet ingegaan op verschillen tussen de referentieraming en de perspectievenstudie voor wat betreft de specifieke uitgangspunten over mest en emissies en actualisatie van enkele uitgangspunten. Hoofdstuk 3 behandelt deze verschillen bij de diverse onderwerpen van uitgangspunten.

Tabel 2.1 biedt een overzicht van de belangrijkste verschillen in uitgangspunten tussen de perspectievenstudie en de referentieraming en de mogelijke effecten op de landbouwstructuur (omvang veestapel en gewasarealen). Verwacht wordt dat de verschillen geen of nauwelijks effect hebben op de verwachte dieraantallen en de gewasarealen in 2020. De omvang en samenstelling van de veestapel in 2020 kent grotere onzekerheden als gevolg van het afschaffen van het dierrechtensysteem, de melkproductiequota en het tot stand komen van mestverwerking dan de in tabel 2.1 vermelde factoren. Geconcludeerd kan worden dat de gehanteerde veestapel en gewasarealen uit de perspectievenstudie bruikbaar zijn voor de referentieraming gezien de daarin gehanteerde uitgangspunten.

Tabel 2.1 Verschillen op hoofdlijn referentieraming en perspectievenstudie met effect op de landbouwstructuur			
Factor	Referentieraming PBL/ECN	Perspectievenstudie	Effect op de landbouwstructuur
Olieprijs	70 USD/vat	105 USD/vat	Gering effect op de veestapel en gewasarealen
Bijmenging biobrandstoffen	4%	10%	Geen effect op de veestapel en gewasarealen
Mestbeleid	4e Actieprogramma Nitraat	Evenwichtsbemesting voor fosfaat en derogatie 230 kg N uit dierlijke mest op zand	Gering effect op de veestapel en gewasarealen
Inzet luchtwassers	Trend doorzetten	Geen	Gering effect op de veestapel als gevolg van subsidie-regelingen
Aanwendings-technieken dierlijke mest	Vastgesteld beleid, echter geen verbod op sleepvoet op grasland op zandgrond	Vastgesteld beleid en verbod sleepvoet op grasland op zandgrond	Gering effect op de veestapel

Bron: Silvis et al.(2009); referentieraming: ENC en PBL (2010).

Het 4e actieprogramma Nitraat is bij uitvoering van de berekeningen in het kader van deze studie (medio oktober 2009) nog niet volledig gepubliceerd. Onderdelen (onder andere stikstofgebruiksnormen) van het 4e actieprogramma nitraatrichtlijn zijn 14 september in de *Staatscourant* gepubliceerd (Regeling wijziging Uitvoeringsregeling meststoffenwet 4e AP). Daarmee is het nog niet volledig vastgesteld beleid. Naar verwachting zal het 4e actieprogramma Nitraat doorgang vinden omdat de Tweede Kamer akkoord is en omdat het implementatie van Europees beleid is. De Europese Commissie heeft aangaande de derogatie een positief advies uitgebracht (brief LNV, 29 september 2009). Er is naar verwachting geen of nauwelijks invloed van de gewijzigde gebruiksnormen op omvang van de veestapel. Reden is dat verondersteld is dat alle geproduceerde mest plaatsbaar is mede door afzet van verwerkte mest en door export. In 2020 is vooral de fosfaatgebruiksnorm bepalend voor de mestafvoer. In de referentieraming vormt het 4e actieprogramma het uitgangspunt voor de bereke-

ning. De fosfaatgebruiksnorm is in het 4e actieprogramma gedifferentieerd naar de fosfaattoestand van de bodem. Strenge gebruiksnormen gelden voor bodems met een hoge fosfaattoestand en hogere gebruiksnormen voor bodems met een fosfaattoestand neutraal of laag. Dit leidt tot een hogere afvoer van dierlijke mest op bedrijven met een hoge fosfaattoestand (aannemende dat dat bedrijven met vee zijn) en meer ruimte voor mest aanvoer op bedrijven met een lage fosfaattoestand (aannemende dat dat bedrijven zijn die mest aanvoeren).

In de perspectievenstudie is niet gerekend met vergaande emissiereducerende huisvestingssystemen zoals luchtwassers. Aangenomen is dat de emissie in 2020 per bedrijf op het niveau ligt van de maximale emissienorm voor ammoniak. Luchtwassers zijn in het algemeen duurder dan andere emissiereducerende systemen. In de referentieraming maken aanvullende maatregelen (zoals luchtwassers) wel deel uit van de in 2020 verwachte huisvestingssystemen. Verondersteld is dat de extra kosten die daarmee gepaard gaan, niet dusdanig hoog zijn dat ze de omvang en samenstelling van de veestapel in 2020 beïnvloeden. De (extra) kosten worden beperkt door de beschikbaarheid van subsidies voor combiluchtwassers.

In 2007 is door LNV 15 mln. euro aan subsidie beschikbaar gesteld. Vooral varkenshouders hebben hiervoor aanvragen ingediend, omdat voor pluimveebedrijven nog geen combiluchtwasser beschikbaar is. Voor 6% van het aantal vleesvarkens en 3% van het aantal zeugen is in 2007/2008 een subsidiebedrag toegekend. Begin 2009 was een beperkt deel van deze subsidie daadwerkelijk uitgekeerd (<1% van de dieren). Boeren dienen binnen 2 jaar na de toekenning van deze subsidie de combiluchtwassers daadwerkelijk te implementeren, dus uiterlijk in 2009/2010. In 2008 is een extra bedrag van 6,6 mln. euro beschikbaar gesteld. Bij het volledig benutten van ook deze subsidie en de realisatie van combiluchtwassers bij stallen zouden binnen enkele jaren (2010/2011) 9% van het aantal vleesvarkens en 4% van het aantal zeugen in stallen met combiluchtwassers gehuisvest kunnen zijn (ECN en PBL, 2009).

Inmiddels is in 2009 en voor 2010 wederom een extra subsidiebedrag (respectievelijk 20 en 5 mln. euro) voor implementatie van combiluchtwassers beschikbaar gesteld.

In het kader van Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) is een bedrag (45 mln. euro) aan subsidies beschikbaar gesteld voor bedrijven waar sprake is van overschrijding van fijnstofnormen voor luchtkwaliteit. Dit speelt vooral bij pluimveebedrijven. Om te voldoen aan de eisen met betrekking tot luchtkwaliteit (medio 2011) dienen deze bedrijven extra maatregelen te treffen. Dit zou onder andere kunnen door implementatie van (combi)luchtwassers,

waardoor niet alleen emissies van fijnstof maar ook van ammoniak en geur gereduceerd worden. Op dit moment is nog geen combiluchtwasser beschikbaar voor de pluimveebedrijven. Mogelijk komt een combiluchtwasser wel beschikbaar, maar indien dat niet zou gebeuren, dan is er een kans dat er andere technieken beschikbaar komen om fijnstofproblemen aan te pakken (bijvoorbeeld via olieverneming in stallen (ECN en PBL, 2009). Voor extra NH₃-emissiereductie is voor legpluimvee al een stalsysteem beschikbaar. Daarbij wordt het volièrsysteem gecombineerd met mestdroging.

3 Landbouw in 2020

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komt aan de orde de omvang en samenstelling van de veestapel, de gewasarealen en daarnaast meer specifieke uitgangspunten voor de berekening van de mestproductie, meststromen en emissies van ammoniak. In hoofdstuk 2 is geconcludeerd dat de gehanteerde veestapel en gewasarealen uit de perspectievenstudie bruikbaar zijn gezien de uitgangspunten van de referentieraming voor 2020. Veestapel en arealen worden gepresenteerd in paragraaf 3.2. In paragraaf 3.3 worden de uitgangspunten beschreven ten aanzien van de dierlijke mestproductie, de huisvesting, de mestopslag en de mestplaatting in 2020. Paragraaf 3.4 gaat nader in op de emissiefactoren voor ammoniak en andere gasvormige stikstofverliezen.

Een groot aantal uitgangspunten voor het jaar 2020 is onzeker. Voor een aantal uitgangspunten die van belang zijn voor de veestapel en/of emissie van ammoniak, zijn de onzekerheden in beeld gebracht en is het effect op de ammoniakemissie berekend. De uitgangspunten voor de onzekerheidsanalyse zijn beschreven in hoofdstuk 4.

3.2 Veestapel en gewasarealen

3.2.1 Veestapel

Van invloed op de veestapel zijn het beleid aangaande melkquota, dierrechten en mest en mineralen. Daarnaast de bevolkingsontwikkeling (vraag naar voedsel), wereldmarktprijzen, productiviteit en arbeid en de ontwikkelingen hierin (Silvis et al., 2009).

De dieraantallen in 2020 die bij de perspectievenstudie zijn gehanteerd staan in tabel 3.1, ter vergelijking worden daarin ook de dieraantallen van het jaar 2008 vermeld. Naar verwachting zullen er geen vossen meer gehouden worden in Nederland in 2020. In de perspectievenstudie wordt ervan uitgegaan dat de productierechten en het melkquotum in 2015 worden afgeschaft. Dit komt overeen met het vastgestelde beleid. De mestproductie is vanuit de EU gehouden aan een nationaal plafond, echter hiervoor is (nog) geen nationaal

beleid voor na 2015 geformuleerd. In deze studie is rekening gehouden met dit plafond. Voorts is verondersteld dat er voldoende mestafzet gerealiseerd kan worden voor de dan aanwezige veestapel. In hoofdstuk vier (paragraaf 4.2) wordt vermeld wat de gevolgen voor de uitgangspunten en resultaten zijn wanneer grootschalige mestverwerking voor varkens- of rundveedrijfmest niet van de grond komt. Vanwege de hoge kosten zijn de risico's voor het slagen van mestverwerking erg hoog waardoor grootschalige initiatieven nog niet van de grond komen.

Tabel 3.1 Aantal dieren per diersoort in 2007, 2008 en in 2020 (x 1.000) a)				
Diersoort	2007	2008	2020 p	2020 in % van 2007
Melk- en kalfkoeien	1.413	1.466	1.439	102
Vrouwelijk jongvee <1 jaar	510	532	439	86
Vrouwelijk jongvee 1 jaar en ouder	564	589	521	92
Stieren <1 jaar	32	34	28	88
Stieren 1 jaar en ouder	24	23	23	96
Vlees-, weide- en zoogkoeien	144	127	72	55
Mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	55	54	29	53
Mannelijk jongvee 1 jaar en ouder	59	61	33	56
Vrouwelijk vleesjongvee jonger dan 1 jaar	45	43	21	47
Vrouwelijk vleesjongvee 1 jaar en ouder	57	63	29	39
Ooien	645	583	648	100
Geiten	324	355	310	96
Paarden	86	93	83	97
Pony's	48	51	44	92
Vleeskalveren	860	899	851	99
Vleesvarkens	5.559	5.839	5.041	91
Fokzeugen	966	978	855	89
Opfokzeugen en opfokberen	290	236	254	86
Dekrijpe beren	10	8	8	80

p = prognose.

a) Uitsluitend dieren geteld die in de Landbouwtelling zijn opgenomen. De circa 300.000 paarden en pony's buiten landbouw zijn hier niet meegenomen, maar worden wel meegenomen bij de berekening van de totale NH₃-emissie in Nederland (ECN en PBL, 2010); b) Inclusief ouderdieren leghennen.

Bron: Silvis et al. (2020); Landbouwtelling (2009; 2008 en 2007).

Tabel 3.1 Aantal dieren per diersoort in 2007, 2008 en in 2020 (x 1.000) a) (vervolg)

Diersoort	2007	2008	2020 p	2020 in % van 2007
Leghennen tot 18 weken b)	10.041	11.508	11.823	121
Leghennen 18 weken en ouder b)	32.301	33.586	34.613	110
Ouderdieren van vleesrassen tot 18 weken	2.809	2.386	3.080	110
Ouderdieren van vleesrassen >=18 weken	4.260	4.863	4.284	101
Nertsen	803	849	694	86
Konijnen, voedsters	49	41	41	84
Eenden voor vleesproductie	1.134	1.064	1.075	95
Vleeskuikens	43.352	44.358	41.657	96
Kalkoenen voor de vleesproductie	1.232	1.044	1.098	89

p = prognose.

a) Uitsluitend dieren geteld die in de Landbouwtelling zijn opgenomen. De circa 300.000 paarden en pony's buiten landbouw zijn hier niet meegenomen, maar worden wel meegenomen bij de berekening van de totale NH₃-emissie in Nederland (ECN en PBL, 2010); b) Inclusief ouderdieren leghennen.

Bron: Silvis et al. (2020); Landbouwtelling (2009; 2008 en 2007).

3.2.2 Gewasarealen

De gewasarealen van de perspectievenstudie (Silvis et al., 2009) worden als uitgangspunt gehanteerd (tabel 3.2). In Silvis et al. (2009) wordt ervan uitgegaan dat het areaal cultuurgrond geleidelijk daalt door claims van buiten de landbouw. De verschuivingen in de gewasteelten worden veroorzaakt door verschuivingen in de economische verhoudingen tussen de diverse landbouwsectoren. Ter vergelijking worden in tabel 3.2 ook de arealen vermeld, zoals die geteld zijn bij de Landbouwtelling van het jaar 2007 (versie maart 2009) en 2008 (versie november 2009).

Tabel 3.2 Gewasarealen a) in ha in 2008 en de verwachte arealen in 2020

Gewasgroep b)	2007	2008	2020 p	2020 in % van 2007
Wintertarwe	124.429	140.617	123.000	99
Suikerbieten	82.026	72.231	54.000	66
Consumptieaardappelen	72.464	69.302	70.000	97
Zomergerst	41.729	45.565	36.000	87
Zetmeelaardappelen	47.980	46.034	40.000	84
Pootaardappelen	36.729	36.534	34.000	94
Korrelmais	19.340	22.132	19.000	96
Zomertarwe	16.892	15.893	22.000	132
Graszaad b)	22.098	17.692	30.000	138
Zaaiuien b)	20.283	20.579	19.000	94
Was- en bospeen b)	222	278	300	113
Stamslabonen b)	68	71	100	160
Kool b)	10.201	9.906	10.000	102
Prei	3.063	3.012	3.000	99
Tulp	10.740	11.390	10.000	96
Lelies	5.009	4.970	5.000	98
Groep wintertarwe	43.461	44.254v	41.000	95
Groep suikerbieten b)	4.009	4.813	2.000	40
Groep zomergerst b)	43.719	40.856	43.000	99
Groep stamslabonen b)	12.099	11.593	11.000	93
Groep prei a)	19.756	19.640	21.000	104
Groep tulp	7.907	7.970	8.000	104
Grasland	989.969 v	982.153	961.000	97
Snijmais	221.554	241.727	207.000	93
Zwarte en groene braak	1.571	1.643	100	4
Cultuurgrond hobbybedrijven	131.232	131.967	127.000	97
Totaal cultuurgrond	1.988.551	2.002.822	1.900.000	96

p = prognose, v = voorlopig getal.

a) Indeling volgens de STONE gewasgroepen (Luesink, 2009 et al.; bijlage 3). Deze indeling is eind 2009 in MAMBO voor de gewassen met een b) gecorrigeerd (Luesink et al., 2010).

Bron: Silvis et al. (2020); Landbouwtelling (2009, 2008).

3.3 Dierlijke mestproductie en mestplaatsing

3.3.1 Mestproductie, huisvesting en mestopslag

Excretie per dier

Door veevoedingsdeskundigen worden er, op melk- en kalfkoeien na, per saldo geen veranderingen in de excreties tot aan 2020 verwacht (Luesink et al., 2008). Vanwege de ontwikkelingen op de grondstoffenmarkt (bijproducten van biobrandstoffenproductie) en dierenwelzijn (meer bewegingsvrijheid en daarmee meer onderhoudsvoer) zal de excretie per dier gaan stijgen. Als gevolg van autonome ontwikkelingen dalen de excreties vanuit voedingstechnisch oogpunt. Verondersteld is dat per saldo er geen verandering optreedt. In deze studie wordt dezelfde redenatie over de verandering van de excretie per dier gevolgd en is uitgegaan van de huidige excreties: de WUM-excreties van 2007 (Van Bruggen, 2009a) (bijlage 1). In de perspectievenstudie is destijds uitgegaan van de WUM-excreties van 2006.

Melkproductie per dier

Melk- en kalfkoeien vormen een uitzondering voor wat betreft de ontwikkeling van de excretie per dier. Door een steeds stijgende melkproductie per dier stijgt de voerbehoefte en daarmee de excretie, wat deels wordt gecompenseerd doordat meer op de behoefte van de dieren gevoerd zal gaan worden (met als doel een lager melkureumgehalte). In deze studie is uitgegaan van dezelfde uitgangspunten zoals die ook in de perspectievenstudie (Silvis et al., 2009) zijn gehanteerd. Door de hogere melkproductie per koe per jaar is de verwachting dat de stikstof excretie in 2020 11 kg hoger is dan in 2006 (Bannink, in Luesink et al., 2008 en Bannink, 2009).

Als gevolg van graslandmanagement en het aanpassen van de krachtvoersamenstelling ten behoeve van een lager melkureumgehalte, kan de excretie maximaal 15 kg N per dier dalen (Bannink, in Luesink et al., 2008). De verwachting is dat daarvan in 2020 ongeveer een derde (5 kg) is gerealiseerd (Bannink, in Luesink et al., 2008 en Bannink, 2009). In 2020 is de stikstofexcretie van een melkoe dan 6 kg (11-5) per dier per jaar hoger dan in 2006. De stikstof excretie in 2006 was 127,7 kg (Van Bruggen, 2008). In 2020 wordt de stikstof excretie dan $127,7 + 6 = 133,7$ kg, dat is een excretie die afgerond 5% hoger is dan in 2006. In zowel de perspectievenstudie als in deze studie is ervan uitgegaan dat de stikstofexcretie in 2020 5% hoger is dan in het basisjaar. Omdat

in de perspectievenstudie het basisjaar 2006 is, is daar uitgegaan van een stijging van 5% ten opzichte van 2006. In deze studie is 2007 het basisjaar en is uitgegaan van een stijging van 5% ten opzichte van de WUM-excreties van 2007. Voor de fosfaatexcretie is in percentage van dezelfde veranderingen tussen 2007 en 2020 uitgegaan als bij stikstof, namelijk een stijging van 5%.

De stijging van *5% ten opzichte van 2007* komt overeen met een stijging met circa 7 kg N per koe, namelijk van 147,6 naar 155 (+7,4) voor de Noordwest-regio en 128,3 naar 134,7 (+6,4) voor de Zuidoost-regio. Zonder voermaatregelen zou de N-excretie gemiddeld toenemen met +10,5 kg N (namelijk 0,7 kg N * 15% melkproductiestijging (= 1,1% per jaar tussen 2007 en 2020). Omdat de stijging nu gemiddeld circa 7 kg N per koe is, betekent dit dat via voermaatregelen circa 3,5 kg N minder wordt geproduceerd. Dus is van het maximum van -15 kg N circa 1/4 (3,5/15) gerealiseerd in deze raming.

Net als Bannink, in Luesink et al. (2008) is het uitgangspunt dat er geen veranderingen optreden in het snijmisaandeel van het rantsoen.

In de periode 2002 tot en met 2008 is de melkproductie stijging gemiddeld 1% per jaar geweest. Dat is iets minder dan bij de perspectievenstudie is verondersteld, maar de afwijking is zo gering dat er in deze studie geen rekening mee wordt gehouden. De stijging was in de eerste helft van die periode (2002-2008) groter dan in de laatste helft. Door het gebruiksnormenstelsel kan er minder worden bemest waardoor de kwaliteit van het ruwvoer wat achteruit gaat (Van der Ham et al., 2009). Dat zou tot gevolg kunnen hebben dat de productiviteitsstijging minder snel gaat dan de trend. Daar staat echter weer tegenover dat mede als gevolg van het afschaffen van het melkquotum er een flinke schaalvergroting gaat plaatsvinden, waardoor het aantal melkveebedrijven halveert (Silvis et al., 2009). Omdat de verwachting is dat de minder renderende bedrijven met gemiddeld een lagere melkproductie afvallen, stijgt de gemiddelde melkproductie. Door bovengenoemde twee tegengestelde ontwikkelingen is de verwachting dat de gemiddelde melkproductie per melkkoe per jaar met ongeveer 1% per jaar blijft stijgen.

De ontwikkeling van de melkproductie per dier en de omvang van de totale melkproductie in Nederland in 2020 is onzeker. Hoofdstuk 4 gaat nader in op onzekerheden rond de ontwikkeling in de melkproductie per dier en de omvang van de totale melkproductie in Nederland.

Mais in het rantsoen

Door de WUM worden voor de excreties van graasdieren twee regio's (Noordwest en Zuidoost) onderscheiden. Deze regio's onderscheiden zich van elkaar

met verschillende rantsoenen. Nagegaan is of de rantsoenen in die twee regio's zich verschillend ontwikkelden. Dat blijkt niet zo te zijn. In beide rantsoenen (Zuidoost en Noordwest) nam het aandeel snijmais toe en blijven de verschillen tussen de regio's bestaan. Bij deze studie wordt ervan uitgegaan dat het aandeel snijmais in het rantsoen in 2020 gelijk is aan die behorend bij de WUM-excretie van 2007.

Mest in de stal en in de weide

Door de schaalvergroting is er een tendens tot meer opstallen. In de periode 2001-2003 werd 14,7% van de dieren permanent opgestald en in de periode 2005-2007 was dat 19,7% (Bedrijven-Informatienet van het LEI). Wanneer die trend wordt doorgetrokken, dan komt het er op neer dat in 2020 37% van de dieren permanent is opgestald. Daardoor is de mestproductie in de wei in 2020 21% lager dan in 2007 ($100 - ((100-37)/(100-20) * 100)$). De WUM-excreties van 2007 (Van Bruggen, 2009) dienen als basis en zijn gecorrigeerd voor deze lagere hoeveelheid mest in de weide in 2020. De laatste jaren bestaat de trend om melkkoeien vaker beperkt te weiden, ten koste van onbeperkt weiden. In 2008 echter is het aandeel koeien dat onbeperkt wordt geweid weer toegenomen ten koste van beperkt beweiden (Van Bruggen, 2009). Bij deze studie wordt verondersteld dat de verhouding tussen beperkt en onbeperkt weiden in 2020 gelijk is aan die van 2007.

Forfaitaire excretie per dier

Forfaitaire excreties per dier zijn vastgelegd in de wetgeving. Voor graasdieren wordt uitgegaan van de productieforfaits (bijlage 1) zoals die in de mestwetgeving voor 2010 worden vastgelegd (LNV-DR, Ontwerp regeling tot wijziging van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, 3 september 2009). Ten opzichte van de perspectievenstudie, die gebaseerd is op het 3e actieprogramma Nitraatrichtlijn, zijn de meeste forfaitaire excreties iets lager. Voor melk- en kalfkoeien is daarbij de ontwikkeling richting 2020 in melkproductie per dier (stijging van 1,1% per jaar) meegenomen (Silvis et al., 2009).

Het productieforfait voor hokdieren is gelijk aan de WUM-excretie (bijlage 1) verminderd met de N-correctie voor vervluchtiging van stikstof uit stallen en opslag uit de mestwetgeving (bijlage 2).

Huisvesting

Uitgangspunten zijn het Ontwerp-Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij (versie 23 mei 2001) en de Wijziging Regeling ammoniak en veehouderij (versie 14 mei 2007). Beide worden hierna in de tekst 'besluit huisvesting' genoemd. Van de diersoorten waarvoor in bovengenoemde documenten geen maximale emissiewaardes per dierplaats per jaar worden vermeld wordt in 2020 uitgegaan van de huisvestingssystemen, zoals die geregistreerd zijn bij de Landbouwtelling van het jaar 2008 (Van Bruggen, 2009b).

Voor varkens en pluimvee is een schatting gemaakt van het aandeel huisvestingssystemen waarvoor verdergaande maatregelen dienen te worden getroffen dan het besluit huisvesting voorschrijft. Hiervoor is aangesloten bij de werkwijze die begin 2009 is gehanteerd in de update van de referentieraming (UR GE-scenario 2020 in ECN en PBL, 2009).

Melkkoeien

Alle nieuw te bouwen melkkoeienstallen dienen, volgens het besluit huisvesting, vanaf 1 april 2008 aan de maximale emissiewaarde van 9,5 kg NH₃ per dierplaats per jaar te voldoen. Deze waarde is gelijk aan een traditionele ligboxenstal met roostervloer, waarbij de dieren geweid worden. Een traditionele ligboxenstal met roostervloer, waarbij de dieren permanent worden opgesteld, heeft een emissiewaarde van 11 kg NH₃ en voldoet dus niet aan de maximale emissiewaarde uit het besluit huisvesting (9,5 kg NH₃). Onder beweiden valt onbeperkt weiden, beperkt weiden en siëstabeweiding - beweidingssystemen, waarbij het vee gedurende een aantal maanden een substantieel deel van de dag buiten het dierenverblijf is (www.infomil.nl).

Alleen bij nieuwbouw en bij de overgang naar permanent opstallen geldt de verplichting dat de dieren gehuisvest worden in een emissiearme stal.

Hiervoor is beschreven dat in 2020 het permanent opstallen 37% zal zijn. Voor de huisvesting is de vraag relevant welk deel van die 37% melkkoeien in nieuwe stallen (na 1 april 2008 gebouwd) verblijft, omdat die emissiearm dienen te zijn. In de periode 2008 tot en met 2020 wordt een flinke schaalvergroting verwacht (Silvis et al., 2009), dus ook veel nieuwbouw. Een deel van de bedrijven zal dat realiseren door voor de hele veestapel een nieuwe stal te bouwen en een ander deel door dat alleen te doen voor de uitbreiding. Deze laatste groep boeren heeft dan een oude stal voor de oorspronkelijke veestapel van 2007/2008 en een nieuwe emissiearme stal voor het deel dat het bedrijf is uitgebreid. Aangenomen wordt dat de helft van de bestaande situatie (2007: 23%)

met permanent opstallen nieuwbouw realiseert en alle uitbreiding (37-23=14%) die permanent gaat opstallen is nieuwbouw en dient emissiearm te zijn. Dat komt er dan op neer dat in 2020 een extra 25,5% (23/2 + 14) emissiearm is gehuisvest ten opzichte van 2007. In 2007 is 5% van de dieren al gehuisvest in emissiearme stallen. Het totaal aantal dieren dat in 2020 dan gehuisvest is in emissiearme stallen is 30,5% (25,5 +5). Doordat bij nieuwbouw en permanent opstallen emissiearm gehuisvest dient te worden is de verwachting dat de trend van meer opstallen afzwakt. Rondom Natura 2000-gebieden dienen bedrijven echter weer aan strengere eisen ten aanzien van emissiearme huisvesting te voldoen. De verwachting is dat beide laatstgenoemde factoren elkaar opheffen.

Onzekerheden rond deze trends worden in hoofdstuk 4 besproken.

Varkens en pluimvee

Door vastgesteld luchtbeleid op lokaal niveau (luchtkwaliteitsnormen) zullen bedrijven die bij uitbreiding of nieuwvestiging een bepaalde omvang bereiken (meer dan 300 nge) alleen mogen bouwen wanneer er aanvullende huisvestingsmaatregelen worden getroffen (bijvoorbeeld plaatsing combiluchtwassers) om de emissies van fijnstof, geur en ammoniak te reduceren (Daniels et al., 2009).

Het aandeel dieren waarvoor extra maatregelen dienen te worden getroffen in 2020 is afhankelijk van de mate van schaalvergroting en de benodigde invulling door de lokale overheid om te voldoen aan de normen voor luchtkwaliteit (Van Zeijts et al., 2008). In hoeverre schaalvergroting zal plaatsvinden, wordt onder andere bepaald door de mate waarin boeren de meerkosten voor het trefen van aanvullende maatregelen kunnen opbrengen. Verondersteld is dat de extra kosten beperkt zijn door de beschikbaarheid van subsidies voor combiluchtwassers (zie paragraaf 2.3).

Bij de schatting van het aandeel dieren in stallen waar aanvullende maatregelen zullen worden getroffen is voor de middenraming rekening gehouden met het aandeel luchtwassers dat begin 2008 aanwezig is (met name bij varkens) en met verwachte ontwikkelingen bij grote pluimveebedrijven (onder andere door overschakeling van legbatterijsystemen naar volière- dan wel grondhuisvesting).

Aan de hand van bovenstaande gegevens is een schatting gemaakt van het aandeel dieren in 2020 in stalsystemen met aanvullende maatregelen (tabel 3.3). Welke huisvestingssystemen er voor het jaar 2020 worden verwacht wordt vermeld in bijlage 2. In deze referentieraming is voor de aanvullende maatregelen gerekend met een verwijderingsrendement van circa 75%. Bij varkens en vleeskuikens kan vooral gedacht worden aan combiluchtwassers, terwijl

bij leghennen met name ook volièresystemen met vergaande mestdroging een optie vormen.

Tabel 3.3		Schatting van het aandeel (%) van het aantal varkens en pluimvee in stallen met aanvullende maatregelen (bijvoorbeeld (combi)luchtwassers) in 2020
Diersoort	Aandeel dieren in stallen met aanvullende maatregelen	
	middenraming	
Vleesvarkens	27	
Zeugen	34	
Leghennen >18 weken	35	
Vleeskuikens	31	

Bron: Bewerking door PBL van MNP (2008).

Bij de middenraming is ervan uitgegaan dat interne saldering van de emissies uit verschillende stallen op hetzelfde bedrijf niet wordt toegepast. Dit is een bron van onzekerheid naast de onzekerheid in de mate waarin aanvullende maatregelen daadwerkelijk worden getroffen. Indien interne saldering wel wordt toegepast en/of er in mindere mate aanvullende maatregelen worden getroffen leidt dit tot een lagere emissiereductie. In hoofdstuk 4 worden deze onzekerheid nader uitgewerkt

Mestopslagen

Net als in de perspectievenstudie is het uitgangspunt in deze studie dat alle drijfmest die buiten de stal is opgeslagen, is afgedekt en dat de vaste mest die buiten de stal wordt opgeslagen onafgedekt is. Uit de inventarisatie bij de Landbouwtelling van 2007 naar mestopslag blijkt dat 26% van de rundveedrijfmest, 16% van de varkensdrijfmest en 31% van de pluimveedrijfmest buiten de stal worden opgeslagen (Luesink et al., 2009). Bij deze studie zijn die resultaten overgenomen evenals de aanname dat alle vaste mest minstens een paar weken buiten de stal wordt opgeslagen (Luesink et al., 2009).

3.3.2 Mestplaatsing

Gebruiksnormen

Het vierde actieprogramma Nitraatrichtlijn (inclusief derogatie) houdt in dat een gebruiksnorm dierlijke mest gehanteerd wordt op het niveau van 250 kg per ha. De stikstofgebruiksnormen per gewas (zie bijlage 4) worden na 2009 alleen op zand en loss verder aangescherpt en de fosfaatgebruiksnormen worden gedifferentieerd en verder aangescherpt in vergelijking met de uitgangspunten in de perspectievenstudie (zie ook paragraaf 2.3).

Fosfaatgebruiksnormen

In het 4e actieprogramma zijn de gebruiksnormen voor de jaren 2014 en 2015 nog indicatief. Omdat deze gebruiksnormen niet vastgesteld zijn, is in deze studie gerekend met de fosfaatgebruiksnormen voor het jaar 2013 (tabel 3.4). In de onzekerheidsanalyse (hoofdstuk 4) is het effect op de ammoniakemissie van de aangescherpte indicatieve fosfaatgebruiksnormen voor 2015 beschreven.

De fosfaatgebruiksnormen in deze studie wijken af van de normen in de perspectievenstudie. In de perspectievenstudie is met de gebruiksnormen voor evenwichtsbemesting gerekend.

	Gewas fosfaatklasse		
	hoog	neutraal	laag
Grasland	85	95	100
Bouwland	55	65	85

Bron: LNV (2009).

Volgens het 4e actieprogramma is altijd de gebruiksnorm voor fosfaattoestand hoog van toepassing tenzij de agrariër kan aantonen dat de fosfaattoestand neutraal of laag is. MAMBO kan nog niet rekenen met fosfaatgebruiksnormen die afhankelijk zijn van de fosfaattoestand. In bijlage 4 wordt vermeld hoe daar in de berekeningen mee om is gegaan.

Forfaitaire werkingscoëfficiënt

In deze studie wordt de forfaitaire werkingscoëfficiënt gehanteerd die in het stelsel van gebruiksnormen voor het jaar 2013 van toepassing is (bijlage 4; tabel B4.2). Voor drijfmest van hokdieren wordt die conform het 4e actieprogramma nitraatrichtlijn met ingang van 1 januari 2010 verhoogd van 65 naar 70% op zand- en lössgrond.

Acceptatiegraden bedrijfsvreemde dierlijke mest

De acceptatiegraden voor bedrijfsvreemde dierlijke mest zijn, in deze studie, geactualiseerd ten opzichte van de gehanteerde waarden uit de perspectievenstudie. Voor het bepalen van de acceptatiegraden van bedrijfsvreemde dierlijke mest is bij de perspectievenstudie uitgegaan van informatie uit de verkenning van de mestmarkt 2009-2015 (Luesink et al., 2008).

Met de acceptatiegraden uit Luesink et al. (2008) worden de bemestingen berekend van tabel 3.5. Ter vergelijking worden in dezelfde tabel de gerealiseerde bemestingen bij de monitoringstudies van de mestmarkt van de afgelopen drie jaar vermeld (Luesink et al., 2009).

Gewas	Geschatte bemestingen (verkenning) in 2006 en 2009 en gerealiseerde bemestingen (monitoring mestmarkt) van bedrijfsvreemde dierlijke mest in kg fosfaat per hectare a)				
	Verkenning		Monitoring		
	2006	2009	2006	2007	2008
Grasland	11	7	8	7	6
Snijmais	13	15	14	16	20
Akker- en tuinbouw	47	41	46	46	45

a) Gecorrigeerd voor mest die tot champignonsubstraat wordt verwerkt.
Bron: Luesink et al. (2008a) en Luesink et al. (2009).

Conclusie

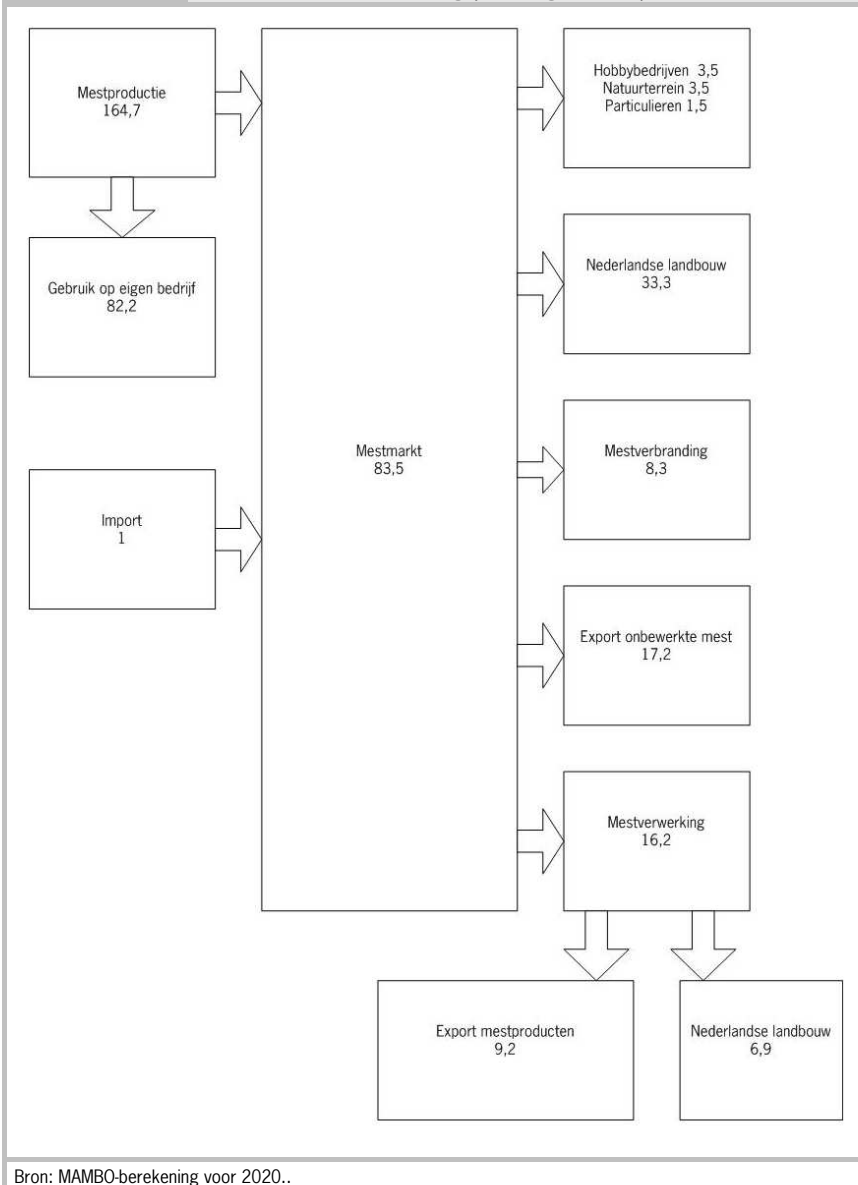
De acceptatiegraad op grasland is in werkelijkheid wat lager dan op basis van de verkenning voor 2006 werd verwacht. Op bouwland (snijmais, akker- en tuinbouw) is de acceptatie wat hoger dan voor 2006 werd verwacht. Voor deze studie wordt daarom uitgegaan van een acceptatiegraad die op grasland 10% lager is en op snijmais en bouwland 10% hoger is dan bij de perspectievenstudie (bijlage 5).

Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw en mestimport

In deze studie is de afzet van dierlijke mest buiten de Nederlandse landbouw berekend op basis van uitgangspunten voor het model voor de berekeningen van de perspectievenstudie aangevuld met aannames gebaseerd op recente ontwikkelingen. Figuur 3.1 beschrijft de mineralenaanvoer en -afvoer van de mestmarkt van stikstof en fosfor.

De afzet op hobbybedrijven, natuurterreinen en bij particulieren is conform de perspectievenstudie en gebaseerd op statistische data (onder andere gebruikt in de berekeningen voor de Emissieregistratie). De uitgangspunten voor mestverwerking en mestverbranding zijn vastgesteld in de perspectievenstudie (Silvis et al., 2009) aangevuld met aannames aangaande nieuwe ontwikkelingen en afzet van producten van mestverwerking.

Figuur 3.1 Mineralenafvoer en -aanvoer van de mestmarkt naar herkomst en bestemming (mln. kg fosfaat)



Nieuwe ontwikkelingen

Het uitgangspunt voor de netto-export is dat 3,5 mln. kg fosfaat extra wordt afgezet in het buitenland dan wordt aangenomen in de perspectievenstudie. Recente ontwikkelingen in de afzet van pluimveemest en de export van varkensdrijfmest ondersteunen dat en zijn hieronder beschreven.

Data van LNV-DR over 2007 tot en met 2009 geven aan dat er de laatste paar jaar door de grote druk op de mestmarkt en de DEP-centrale voor verbranding vrijwel geen droge pluimveemest meer in Nederland wordt afgezet. Bij deze studie wordt er daarom van uitgegaan dat alle droge pluimveemest die niet wordt verwerkt of verbrand wordt geëxporteerd, bij de perspectievenstudie werd er nog zo'n 100.000 ton (2 mln. kg fosfaat) in Nederland afgezet.

Bij de perspectievenstudie werd ervan uitgegaan dat er 181.000 ton vleesvarkensdrijfmest en 35.000 ton fokvarkensdrijfmest zou worden geëxporteerd in 2020. De export van vergiste of gehygiëniseerde varkensdrijfmest is opgelopen tot 219.000 ton in 2007, 518.000 ton in 2008 en in de eerste 4 maanden van 2009 was die hoeveelheid 213.000 ton (LNV-DR, 2009). De export van varkensdrijfmest vindt vooral naar Nedersachsen en Nordrhein-Westfalen plaats. Met een hoeveelheid van zo'n 600.000 ton varkensdrijfmest lijkt de afzetruimte (De Bondt et al., 2005) voor Nederlandse mest in deze twee Duitse deelstaten op zijn maximum te zitten. Door de hoge transportkosten is niet te verwachten dat varkensdrijfmest verder in Duitsland wordt afgezet (voormalig Oost-Duitsland) of naar Noord-Frankrijk wordt vervoerd naar de daar aanwezige grote akkerbouwgebieden. Daarom wordt uitgegaan van de export van 600.000 ton gehygiëniseerde of vergiste varkensdrijfmest naar Duitsland in 2020. De extra export bedraagt bijna 400.000 ton (600.000 - 181.000 - 35.000) en dat komt overeen met 1,5 mln. kg fosfaat.

Extra mestverwerking

Om alle mest die in 2020 wordt geproduceerd af te kunnen zetten is de huidige export en verwerking niet voldoende. In Silvis et al. (2009) en Vrolijk et al. (2009) is ervan uitgegaan dat verwerking van varkensmest van de grond komt en dat de verwerkte producten worden geëxporteerd. In deze studie is nader gekeken naar de producten van mestverwerking en de mogelijkheden voor afzet. In de perspectievenstudie is ervan uitgegaan dat die mest voor 17,50 euro verwerkt wordt en het eindproduct niet als dierlijke mest in de Nederlandse landbouw wordt afgezet. Dat komt overeen met het systeem van Scheiden/ultrafiltratie/omgekeerde osmose (Melse et al., 2004). Bij dit proces ontstaan drie producten:

- dikke fractie (10%);
- concentraat (40%);
- permeaat (50%).

Er wordt van uitgegaan dat de dikke fractie na drogen en composteren wordt geëxporteerd. Melse et al. (2004) verwachten dat het concentraat afgezet kan worden in de glastuinbouw en intensieve opengrondstuinbouw ter vervanging van kunstmest. Op basis van recente informatie (Velthof, 2009), wordt betwijfeld of de afzet van het concentraat als kunstmestvervanger in de glastuinbouw wel mogelijk is. Bij deze studie wordt daarom aangenomen dat het concentraat in de landbouw wordt afgezet als kunstmestvervanger. Het permeaat (50-60% van de ingaande mest) met nog 0,04 g fosfaat en 0,12 g stikstof per liter wordt verondersteld geloosd of aangewend te worden op het land van de producent. Door de zeer lage gehalten is aangenomen dat deze hoeveelheden geen invloed hebben op de emissie en de gebruikruimte voor dierlijke mest.

Onzeker bij deze vorm van verwerking is:

- of verwerking van varkens- en/of rundveedrijfmest gerealiseerd gaat worden;
- of het concentraat als kunstmestvervanger ingezet kan worden in de glastuinbouw of in de landbouw;
- of de EU toestemming verleent om het concentraat als kunstmestvervanger in te zetten; en
- hoe hoog de emissiefactoren voor ammoniakemissie van de mestproducten zijn.

Een alternatief is dat alleen scheiding van de mest in een dikke en dunne fractie plaatsvindt, waarbij de dikke fractie wordt geëxporteerd naar het buitenland en de dunne fractie binnen de gebruiksnormen voor dierlijke mest in de Nederlandse landbouw wordt afgezet. In hoofdstuk 4 worden deze onzekerheden en het effect van bovengenoemd alternatief beschreven en gekwantificeerd.

Aanwendtechnieken dierlijke mest

De aanwendings technieken en de implementatie per techniek die in 2020 worden toegepast, zijn gebaseerd op de inventarisatie naar aanwendings technieken die in het jaar 2005 heeft plaatsgevonden. Evenals in de perspectievenstudie, is in deze studie uitgegaan van het vervangen van onderwerken in twee werkgangen (verbod met ingang van 1 januari 2008) door onderwerken in één

werkgang (helft) en de bouwlandinjecteur (helft). Bij de perspectievenstudie is ervan uitgegaan dat op grasland op zandgrond door aanvullend beleid het systeem van sleepvoeten verboden zal worden. Het verbieden van sleepvoeten op zandgrond is inmiddels vastgesteld beleid. Echter, in de onderhavige studie is gerekend met implementatie van de sleepvoetenmachine op grasland op zandgrond. Omdat het systeem in 2005 op zandgrond niet veel werd toegepast, beïnvloedt het al dan niet meenemen van dit beleid de resultaten nauwelijks. Bijlage 3 vermeldt de aandelen per aanwendingstechniek.

Kunstmestgebruik

In deze studie is gebruik gemaakt van actuelere gegevens over het kunstmestgebruik (2007) dan bij de perspectievenstudie (2006). Ten opzichte van de perspectievenstudie is het kunstmestgebruik iets lager. In MAMBO wordt het gebruik van dierlijke mest niet beïnvloed door de hoogte van het kunstmestgebruik en vice versa.

De totale kunstmestgift in 2007 (inclusief glastuinbouw) bedroeg 257,5 mln. kg stikstof (LEI, Jaarstatistiek Kunstmest). Verondersteld is dat 12,8 mln. kg stikstof wordt ingezet voor de glastuinbouw en 12,4 mln. kg stikstof voor hobbybedrijven. De kunstmestgift in 2020 wordt verminderd met de hoeveelheid stikstof die beschikbaar is voor de Nederlandse landbouw uit de producten van mestverwerking.

3.4 Emissiefactoren

3.4.1 Stal, weide en mestopslag

Bij de Landbouwtelling van het jaar 2008 heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar huisvestingssystemen. Deze inventarisatie is gebruikt als basis en hierbij dienden er ook een aantal nieuwe emissiefactoren (ef's) te worden vastgesteld. Redenen hiervoor zijn dat er een aantal nieuwe huisvestingssystemen bijgekomen zijn en sommige systemen niet meer bij elkaar gevoegd zijn (Hoogeveen et al., 2009, berekeningen Emissieregistratie (ER)/Milieubalans). Deze geactualiseerde emissiefactoren zijn in onderhavige studie gebruikt, in tegenstelling tot de perspectievenstudie waar met de oude ef's is gerekend. De emissiefactoren voor stal en opslag staan in tabel 3.6. Voor (combi)luchtwassers is uitgegaan van een emissiereductie van 75% (LNV, informatie over sub-

sidietoekenningen per RAV-code), bij de ER-berekeningen in 2009 is uitgegaan van 70% reductie.

De emissiefactor voor weidemest is 8% van N-totaal.

Tabel 3.6 Emissiefactoren van gasvormige stikstofverliezen uit stal en opslag in % van N-totaal in 2020			
Diercategorie en staltype	EF-stallen		EF-opslag
	NH₃	overige N	NH₃
<i>Melkkoeien, jongvee drijfmest winterperiode</i>			
- traditioneel	6,6	1,2	0,96
- emissiearm a)	4,8	1,2	0,96
<i>Melkkoeien, jongvee drijfmest zomerperiode</i>			
- traditioneel	16,9	1,2	0,96
- emissiearm a)	12,3	1,2	0,96
Stalvleesvee- en geitendrijfmest	10,2	1,2	0,96
<i>Weidend vleesvee en schapen vaste mest</i>			
- winterperiode	6,6	14,0	2,45
- zomerperiode	16,9	14,0	2,45
Paarden en pony's, vaste mest	12,3	14,0	2,45
Vleeskalveren	15,1	1,2	n.v.t.
<i>Vleesvarkens</i>			
- emissiearme stallen	13,1	1,2	1,66
- (combi)luchtwassers	6,0	1,2	1,66
<i>Fokvarkens</i>			
- emissiearm	9,8	1,2	2,36
- (combi)luchtwassers	4,9	1,2	2,36

a) Uitgaande van een aandeel van 0,15 grupstallen voor drijfmest en 0,85 emissiearme ligboxenstallen in het totaal van de emissiearme stallen; b) Inclusief ouderdieren.
Bron: Hoogeveen et al. (2009) + berekening PBL-luchtwassers.

Tabel 3.6 Emissiefactoren van gasvormige stikstofverliezen uit stal en opslag in % van N-totaal in 2020 (vervolg)

Diercategorie en staltype	EF-stallen		EF-opslag
	NH ₃	overige N	NH ₃
<i>Legpluimvee</i>			
- grondhuisvesting perfo, mestbeluchting en mestbanden b)	8,5	1,2	5,40
- voliere met mestdroging	4,3	1,2	9,50
- volière zonder droging	11,8	13,3	9,50
- (combi)luchtwassers	6,1	13,8	5,40
Konijnen en pelsdieren	40,5	14,0	4,20
Eenden	22,5	14,0	4,20
<i>Vleeskuikens</i>			
- emissiearm	7,0	1,2	2,70
- (combi)luchtwassers	3,5	1,2	2,70
<i>Kalkoenen</i>			
- traditioneel	14,1	1,2	2,70
- emissiearm	7,5	1,2	2,70

a) Uitgaande van een aandeel van 0,15 grupstallen voor drijfmest en 0,85 emissiearme ligboxenstallen in het totaal van de emissiearme stallen; b) Inclusief ouderdieren.
Bron: Hoogeveen et al. (2009) + berekening PBL-luchtwassers.

3.4.2 Aanwenden dierlijke mest en kunstmest

Van belang voor de emissie bij aanwenden van dierlijke mest zijn de stikstof fracties in de mest en de emissiefactoren. Schroder (2004) is de bron van de stikstoffracties, die ook is gehanteerd in de perspectievenstudie (bijlage 3). De emissiefactor per mestaanwendingstechniek wordt vermeld in tabel 3.7 en zijn dezelfde als in de perspectievenstudie en de ER-berekeningen. De emissiefactor voor toediening van kunstmest is 3,84% van de stikstof.

Bij de vorm van mestverwerking zoals die bij de middenraming wordt verondersteld voor varkensdrijfmest komt het product concentraatvrij, welke als kunstmestvervanger in de landbouw wordt ingezet. Er is geen informatie bekend over de hoogte van de ammoniakemissie van toepassen van dit product. In Huijsmans en Mosquera (2007) wordt informatie verstrekt over de ammoniakemissie van dunne mest na mestscheiding, dat is echter een ander product dan concentraat. De informatie is niet van toepassing op concentraat. Voor de te

hanteren EF van concentraat is er de keuze uit de EF van kunstmest of die van dierlijke mest. Omdat het concentraat als kunstmestvervanger wordt ingezet zou de EF van kunstmest gebruikt kunnen worden (3,84%). Om niet te optimistisch te zijn is gekozen voor de gewogen gemiddelde EF op basis van N-Tan) van dierlijke mest (tabel 3.7 en tabel B3.3 van bijlage 3) en die is 12,37%.

Tabel 3.7 Emissiefactor per mestaanwendingstechniek in % van N-Tan en UAN	
	Aanwendingstechniek Emissiefactor
Zodenbemester grasland	11,5
Sleufkouter grasland	20,0
Sleepvoeten grasland	28,8
Injectie bouwland	10,4
Sleepvoeten bouwland	28,8
Onderwerken in een werkgang bouwland	23,0

Bron: Van der Hoek (2002).

3.5 Samenvatting uitgangspunten

Deze paragraaf bevat een samenvattend overzicht van de uitgangspunten van deze studie. Daarnaast geeft de tabel een overzicht van de verschillen in uitgangspunten ten opzichte van de perspectievenstudie.

Tabel 3.8 Samenvatting uitgangspunten		
Uitgangspunt	Deze studie	Perspectievenstudie
Dieraantallen	Silvis et al. (2009)	Silvis et al. (2009)
Gewasarealen	Silvis et al. (2009)	Silvis et al. (2009)
WUM-excretie	WUM-2007, melkkoeien +5%	WUM-2006, melkkoeien +5%
Melkproductiestijging	1,1% per jaar	1,1% per jaar
Aandeel permanent opstallen melkkoeien	37%	20%
Forfaitaire excretie per dier	Tabel 2010 (4e AP)	Tabel 2008 (3e AP)
<i>Emissiearme huisvesting</i>		
- melkvee	30,5%	5%
- varkens/pluimvee	Emissiearm AmvB en vergaand emissiearm	Emissiearm AmvB
Gebruiksnormen fosfaat	4e AP	Evenwichtsbemesting
Derogatie	250 kg N/ha	230 kg N/ha op zand
<i>Acceptatiegraden</i>		
- grasland	-10% ten opzichte van perspectievenstudie	
- bouwland	10% ten opzichte van perspectievenstudie	
Mestverwerking	17,50 euro/ton	17,50 euro/ton
Aanwendtechnieken dierlijke mest	Geen sleepvoet verbod op grasland op zandgrond	Sleepvoet verbod op grasland op zandgrond
Kunstmestgebruik	Statistiek en Informatienet (2007)	Statistiek en Informatienet (2006)
Emissiefactoren stal en opslag	Milieubalansberekeningen 2009	Milieubalansberekeningen 2008
Emissiefactoren beweiden en aanwenden dierlijke mest en kunstmest	Milieubalansberekeningen 2008	Milieubalansberekeningen 2008
Emissiefactor aanwending mestproducten	12,37% van N-tan	

4 Ammoniakemissie in 2020 en onzekerheden

4.1 Ammoniakemissie

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de berekeningen met MAMBO.

Daarnaast zijn door het PBL berekeningen uitgevoerd, waarbij veronderstellingen zijn gemaakt omtrent extra bemesting met stikstof in verwerkte dierlijke mest als gevolg van toegevoegde grondstoffen bij co-vergisting van mest in 2020 (Van Schijndel en Van der Sluis, 2010). Deze veronderstellingen komen voort uit het uitgangspunt dat co-vergisting van de grond komt in de referentieraming (ECN en PBL, 2010). De emissie als gevolg van extra co-vergisting bedraagt circa 1,2 mln. kg ammoniak. Daarnaast is door PBL de emissie van kunstmestgebruik in de glastuinbouw en andere gebruikers (plantsoendiensten, hobbybedrijven, en dergelijke) geschat (1,2 mln. kg ammoniak) om een meer volledig beeld te geven van de emissie uit de land- en tuinbouw in Nederland. Als gevolg van de extra inzet van beschikbare mestproducten door co-vergisting treedt extra substitutie van kunstmestgebruik in de landbouw op waardoor het kunstmestgebruik en de daaraan gerelateerde NH_3 -emissie daalt (-0,4 mln. kg). De totale ammoniakemissie uit de land- en tuinbouw bedraagt dan 101,6 mln. kg.

Het overgrote deel van de ammoniakemissie volgens de berekeningen met MAMBO - ruim 89,5 mln. kg van de 99,6 mln. kg - is afkomstig uit dierlijke mest. De aanwendemissie van kunstmest in de landbouw bedraagt 10,1 mln. kg ammoniak (berekeningen MAMBO).

Stallen vormen de belangrijkste bronnen van emissie uit dierlijke mest en nemen 54% van het totaal van dierlijke mestemissie voor hun rekening. Het uitrijden van dierlijke mest veroorzaakt 34% van de emissie uit dierlijke mest.

Tabel 4.1 Ammoniakemissie uit dierlijke mest naar bron en diersoort in 2020 basisraming (mln. kg ammoniak) a)

2020	Stal	Opslag	Weiden	Uitrijden	Totaal
Melk- en kalfkoeien	20,9	0,5	3,1	16,1	40,5
Jongvee	2,9	0,1	2,2	2,7	8
Paarden en pony's	0,6	0,1	0,3	b)	0,9
Overig graasvee	1,5	0,2	0,9	1,4	4
Vleeskalveren	2,4	0	0	2,1	4,5
Vleesvarkens c)	8,6	0,2	0	5,7	14,5
Fokvarkens	3	0,1	0	3,2	6,4
Legpluimvee	4,9	2,8	0	0,1	7,8
Vleespluimvee	1,9	0,7	0	0,3	2,9
Totaal	46,8	4,6	6,5	31,6	89,5
<i>In % van totaal</i>					
Melk- en kalfkoeien	23	1	4	18	45
Jongvee	3	0	3	3	9
Paarden en pony's	1	0	0	b)	1
Overig graasvee	2	0	1	2	4
Vleeskalveren	3	0	0	2	5
Vleesvarkens	10	0	0	6	16
Fokvarkens	3	0	0	4	7
Legpluimvee	5	3	0	0	9
Vleespluimvee	2	1	0	0	3
Totaal	52	5	7	35	100
a) Exclusief de bijschatting van het PBL van 2 kton NH ₃ van kunstmestgebruik in de glastuinbouw en door andere gebruikers (plantsoendiensten en hobbybedrijven, en dergelijke) en co-vergisting mest; b) Niet bekend. Emissie opgenomen in emissie van overig graasvee; c) Inclusief 2,2 mln. kg bij aanwenden van concentraat van verwerking varkensdrijfmest als kunstmestvervanger. Bron: MAMBO-berekeningen.					

Ter vergelijking is in tabel 4.2 de ammoniakemissie van 2007 (MB09, t-2, jaar=2007) weergegeven (Hoogeveen et al., 2010, in voorbereiding).

Wat valt op?

- De totale emissie uit dierlijke mest is 20 mln. kg lager dan in 2007. De reductie vindt vooral plaats bij de varkens (-15 mln. kg) en bij pluimvee (-4 mln. kg).
- Vooral de emissiebronnen stal (- 10 mln. kg) en aanwenden (- 9 mln. kg) verminderen fors. Redenen hiervoor zijn: de emissiearme huisvesting,

de kleinere veestapel, de geringere plaatsingsmogelijkheid voor aanwending van dierlijke mest door strengere gebruiksnormen en het grotere aandeel bouwlandinjecteur bij bemesting op bouwland. Ter illustratie van de geringere plaatsingsmogelijkheden voor dierlijke mest: de totale acceptatie (bemesting) van dierlijke mest in 2007 is 327 mln. kg stikstof en 143 mln. kg fosfaat. In 2020 wordt die acceptatie naar schatting 294 mln. kg stikstof en 120 mln. kg fosfaat.

- De opslagemissie in 2020 is hoger dan in 2007. Door emissiearme stallen komt er namelijk meer stikstof in de opslag. Een tweede reden is dat er meer volièrestallen zijn voor legpluimvee en die hebben een hogere EF bij opslag dan de overige stalsystemen.
- De emissie bij beweiden neemt af door een groter aandeel permanent opstallen van melkkoeien en omdat de vleesrundveestapel afneemt.
- De emissies van graasdieren (rundvee, schapen, geiten, paarden en pony's) nemen een steeds groter aandeel in (2020: 59%, 2007: 50%).
- De verdeling van de emissies over de emissiebronnen is in 2020 vergelijkbaar met die van 2007. De relatieve emissie van opslag neemt toe en die van aanwenden van dierlijke mest neemt iets af (2%-punten).

Tabel 4.2 Ammoniakemissie uit dierlijke mest naar bron en diersoort in 2007 bij de ER-ronde van 2009 (mln. kg)

	Stal	Opslag	Weiden	Uitrijden	Totaal
<i>2007 definitief</i>					
Melk- en kalfkoeien	19,0	0,4	3,5	15,5	38,4
Jongvee	3,1	0,1	2,5	3,7	9,4
Paarden en pony's	0,5	0,1	0,3	a)	a)
Overig graasvee	1,9	0,1	1,4	1,9	6,3
Vleeskalveren	2,6	0,0	0,0	2,6	5,2
Vleesvarkens	13,4	0,2	0,0	10,4	24,0
Fokvarkens	6,4	0,1	0,0	5,3	11,8
Legpluimvee	6,2	2,2	0,0	0,6	9,0
Vleespluimvee	3,8	0,7	0,0	0,7	5,2
Totaal a)	57,0	3,9	7,8	40,7	109,4

a) Niet bekend. Emissie opgenomen in de emissie van overig graasvee.

Bron: Hoogeveen/Luesink et al., conceptrapportage MB2009.

4.2 Totaaloverzicht onzekerheden en effecten

De bandbreedte in de totale ammoniakemissie als gevolg van onzekerheden in uitgangspunten voor de ontwikkelingen tot 2020 bedraagt ongeveer 5%. Dit is exclusief de bandbreedte van 17% die wordt verondersteld bij de monitoring van de ammoniakemissie. Verder zijn er enkele monitoringsonzekerheden die op dit moment nog niet goed kunnen worden gekwantificeerd. Dit zijn onzekerheden in de emissies van de afrijping van gewassen en gewasresten (Milieubalans 2008), de onnauwkeurigheden in de toepassing van bemestingstechnieken van dierlijke mest en de emissies uit melkveestallen (Milieubalans 2008). Alle zijn niet in de berekeningen van de resultaten en de bandbreedte opgenomen.

De uitgangspunten beschreven in hoofdstuk 3 zijn omgeven door onzekerheden. Enkele voor de omvang van de veestapel en ammoniakemissies relevante onzekerheden zijn in dit hoofdstuk beschreven. De effecten van de onzekere uitgangspunten vertalen zich in bandbreedtes rond de ammoniakemissie in 2020. Tabel 4.3 beschrijft per onzekerheid de verandering in de ammoniakemissie per emissiebron en het totaaleffect. De onzekerheden en de effecten zijn in onderstaande paragrafen nader toegelicht.

Tabel 4.3 Onzekerheden, toelichting en effect op de emissiebron en ammoniakemissie (mln. kg NH₃)

Nr.	Toelichting (verwijzing naar paragraaf)	Veestapel (%)	Effect per emissiebron (%)	Totaaleffect op emissie in mln. kg (%)
1.	Mestverwerking komt niet van de grond. Prijs voor mestverwerking gemiddeld hoger (27,50 euro/ton). Veestapel verkleint en druk op de mestmarkt neemt toe (zie paragraaf 4.3).	melkvee en zeugen -3 vleesvarkens -11	Stal -3,8 Opslag -0,9 Weide -2,4 Aanwending -3,4 Kunstmest 5,9	-2,44 (-2,4)
2.	Melkproductie hoger. Aantal stuks melkvee stijgt tot maximale mestproductieniveau en melkproductiestijging per jaar halveert (zie paragraaf 4.4).	melkvee + 8	Stal +2,8 Opslag +0,7 Weide +5,1 Aanwending 2,9 Kunstmest -2,0	2,38 (+2,4)
3.	Melkproductie lager. In andere studies wordt soms een lager productieniveau verondersteld (CLM-studie) (zie paragraaf 4.4).	melkvee -6	Stal -3,1 Opslag -0,7 Weide -4,9 Aanwending -3,0 Kunstmest 2,0	-2,52 (-2,5)
4.	Minimale aanpassing huisvestingssysteem. Minimaal aandeel luchtwassers en intern salderen wordt voor de helft benut bij varkens en pluimvee. Minder emissiearme stallen door toepassen beweiding (helft van basis) (zie paragraaf 4.5).		Stal +2,0 Opslag +1,1 Weide +12,5 Aanwending -1,5 Kunstmest -4,0	0,88 + 0,08 a (0,9)
5.	Indicatieve fosfaatnormen 2015 -5 kg per ha (zie paragraaf 4.9).		Aanwending -1,5 Kunstmest -4,0	-0,86 (-0,9)

a) 0,08 is effect van het met MAMBO berekend hebben van een te hoog aandeel luchtwassers bij vleeskuikens.
Bron: MAMBO.

Tabel 4.3 **Onzekerheden, toelichting en effect op de emissiebron en ammoniakemissie (mln. kg NH₃) (vervolg)**

Nr.	Toelichting (verwijzing naar paragraaf)	Veestapel (%)	Effect per emissiebron (%)	Totaaleffect op emissie in mln. kg (%)
6.	Geen derogatie. Gebruiksnorm dierlijke mest 170 kg N/ha (zie paragraaf 4.6).	melkkoeien en vlees- varkens -5 zeugen -2	Stal -3,7 Opslag -0,9 Weide -4,8 Aanwending -8,6 Kunstmest +5,9	-4,19 (-4,2)
7.	Hoger mestgebruik. Door betere N-P-verhouding in mestsoorten een betere afstemming met gewasbehoefte. Gebruik neemt toe (zie paragraaf 4.8).		Aanwending 0,4 Kunstmest 0,5	0,17 (+0,2)
8.	Aanwending bouwland minder emissiearm. Vervanging deel bouwlandinjecteur door onderwerken in één werkgang (zie paragraaf 4.7).		Aanwending +3,6	1,14 (+1,1)
9.	Lager mestgebruik bouwland. Door verschuiving van bemesting van najaar naar voorjaar (zie paragraaf 4.8).		Aanwending -0,8 Kunstmest -2,0	-0,46 (-0,5)
10.	Producten mestverwerking deels af te zetten in Nederlandse landbouw (zie paragraaf 4.10).		Aanwending -1,6 Kunstmest +3,0	-0,2 (-0,2)
11.	Stijging excretie per dier. - melk- en kalfkoeien +2,38% (7,5% in plaats van 5%) (zie paragraaf 4.11). - varkens en pluimvee +5%		Stal +2,9 opslag +4,3 weide +1,1 aanwending 2,2 kunstmest -1,0	2,23 (+2,2)

a) 0,08 is effect van het met MAMBO berekend hebben van een te hoog aandeel luchtwassers bij vleeskuikens.
Bron: MAMBO.

4.3 Mestverwerking

Om voor alle geproduceerde mest van de dieraantallen uit tabel 3.1 een bestemming te creëren dient een flink deel van de mest buiten de landbouw te worden afgezet. Voor vaste mestsoorten lijkt dat geen probleem te zijn (Luesink et al., 2008), maar voor drijfmest is het nog hoogst onzeker of dat lukt. Bij de perspectievenstudie is verondersteld dat verwerking van varkensmest met een prijs van 17,50 euro per ton mest van de grond komt en dat de mest dan via verwerkte producten buiten de Nederlandse landbouw wordt afgezet. Komt dat niet van de grond, dan zal dat vooral ten koste gaan van de omvang van de varkensstapel.

In deze variant is ervan uitgegaan dat de prijs van verwerking van varkens- en rundveedrijfmest 27,50 euro per ton mest is. Op de uitgangspunten heeft dat de onderstaande effecten:

1. 3% minder melkvee en zeugen en 11% minder vleesvarkens;
2. export varkensdrijfmest stijgt tot niveau van 1 mln. ton mest (de totale export stijgt met ongeveer 1,5 mln. kg fosfaat naar 15 mln. kg fosfaat);
3. de acceptatiegraad stijgt met 10% op grasland en 20% op bouwland tot een maximum van 100%.

Bij de NEC2020-studie (Vrolijk et al., 2009; pg. 62) is de invloed nagegaan van onder andere het niet van de grond komen van mestverwerking. Het resultaat daarvan is dat het aantal melkkoeien en zeugen met 3% daalt en het aantal vleesvarkens met 11%, terwijl de overige diersoorten in omvang gelijk blijven.

Wanneer verwerking van varkensdrijfmest niet van de grond komt, heeft dat eveneens tot effect dat de druk op de mestmarkt flink gaat toenemen met als gevolg hogere mestafzetprijzen. Boeren met plaatsingsruimte voor bedrijfsvreemde dierlijke mest in zowel Nederland als Duitsland zijn bereid een groter deel van hun gebruiksruijme te benutten met dierlijke mest indien de kosten daarvan lager zijn dan wel de opbrengsten uit de aangevoerde mest hoger zijn (onder andere Hoogeveen et al., 2008, pg. 49; Luesink et al., 2009, pg. 100). Verondersteld is dat de acceptatiegraad op grasland dan 10% en op bouwland 20% hoger is met een maximum van 100%. Het effect op de bemesting zal geringer zijn dan de genoemde percentages omdat er een maximum is gesteld. Extra druk op de mestmarkt zal eveneens tot gevolg hebben dat de export van varkensdrijfmest naar het westelijk deel van Duitsland stijgt. Er is van uitgegaan dat de export dan oploopt tot 1 mln. ton varkensdrijfmest.

In de perspectievenstudie is voor verwerking en export van vaste pluimveemest uitgegaan van 20 euro aan kosten. De bijdrage van pluimveehouders voor export zijn inmiddels gedaald tot beneden de 10 euro. Bij drogestofgehalten van vaste pluimveemest van 60 of hoger daalt de bijdrage van de pluimveehouder voor verbranding eveneens tot beneden de 10 euro. Er zijn plannen voor het bouwen van een tweede installatie voor het verbranden van pluimveemest in Apeldoorn. Deze ontwikkelingen leiden ertoe dat de omvang van de pluimveestapel niet meer beperkt wordt door de mestafzetkosten. Bij deze variant is geen effect op de pluimveestapel verondersteld van bovenstaande ontwikkelingen.

4.4 Omvang melkveestapel en melkplas

Deze variant beoogt de effecten van een grotere melkveestapel in beeld te brengen. In de middenraming is uitgegaan van een melkproductiestijging van 1,1% per jaar. De laatste drie jaar (2005-2008) is die productiestijging maar 0,5% per jaar geweest. Bij deze variant is ervan uitgegaan dat de productiviteitsstijging 0,5% per jaar is in plaats van de 1,1% per jaar waar bij de middenraming van is uitgegaan. Omdat de productiviteitsstijging lager is dan bij de middenraming zal dat ook tot gevolg hebben dat de excretie van melk- en kalfkoeien minder snel stijgt (2,3% in plaats van 5%).

De laatste jaren zijn diverse studies gedaan naar de omvang van de toekomstige melkproductie in Nederland bij afschaffing van de melkquotering. In de CLM-studie van Rougoor et al. (2008) wordt een bovengrens genoemd van +30% ten opzichte van 2007, gebaseerd op een LEI-studie (De Bont et al., 2007). In die studie staat dat de toename van de melkproductie vrij aanzienlijk kan zijn, ruim 30% in 2020 (32,5%) in vergelijking met de omvang in 2002. De groei van de melkproductie in Nederland is relatief groot door de gunstige uitgangspunten en concurrentiepositie van de melk- en zuivelketen. Een 32,5% grotere melkproductie ten opzichte van 2002 is vergelijkbaar met ongeveer +31,5% ten opzichte van 2008 (in de periode 2002-2007/08 is het melkquotum verruimd met in totaal 1%, zie website Productschap Zuivel).

Voor het verkrijgen en houden van de derogatie heeft Nederland met de Europese Unie een productieplafond afgesproken van 483 mln. kg stikstof en 172 mln. kg fosfaat. Een sterke stijging van de melkveestapel tot een mestproductie boven de limiet vergt vergaande aanpassingen aan de omvang van de varkens- en pluimveestapel. Hiervoor is niet gekozen. Uitgangspunt bij deze

variant is dat het aantal stuks melkvee uitbreidt tot aan het nationale productieplafond.

Bij deze variant zijn daarmee de volgende uitgangspunten aangepast ten opzichte van de middenraming:

- een jaarlijkse productiestijging van melk- en kalfkoeien van 0,5% in plaats van 1,1%;
- een stijging van de excretie van melk- en kalfkoeien van 2,3% tussen 2007 en 2020 in plaats van 5%;
- een stijging van de melkveestapel met 8% tot aan het productieplafond van 483 mln. kg stikstof en/of 172 mln. kg fosfaat.

De CLM-studie gaat uit van een ondergrens in de melkproductie in 2020 van +10% ten opzichte van het niveau van 2007. Gecorrigeerd naar het niveau van 2008, bedraagt de toename +8%. De ondergrens in de bandbreedte van de melkproductie is gesteld op -6% (8% - 14% (middenraming)), wat ook de vermindering is van de melkveestapel.

4.5 Huisvestingssystemen

Welke maatregelen boeren nemen om aan de AmvB-huisvesting te voldoen is nog erg onzeker. Mogelijkheden zijn het bouwen van stallen met vloer en mestkelderaanpassingen of het installeren van luchtwassers, waarbij dan ook de fijnstof- en geuremissies worden gereduceerd.

Daarnaast is het erg onzeker in hoeverre interne saldering wordt toegepast. Dat wil zeggen dat op bedrijfsniveau aan de AmvB-huisvesting wordt voldaan door bijvoorbeeld een nieuwe stal met luchtwassers te bouwen, maar eveneens een traditionele stal laten staan waardoor gemiddeld de AmvB op bedrijfsniveau wordt gehaald. Bij melkvee is het nog erg onzeker in hoeverre de melkveebedrijven die gaan uitbreiden daadwerkelijk permanent gaan opstallen en een emissiearme stal bouwen.

Bij deze variant zijn daarmee de volgende uitgangspunten aangepast ten opzichte van de middenraming:

- het aandeel luchtwassers van tabel 4.4;
- bij stallen met luchtwassers is voor de helft interne saldering toegepast;
- aandeel emissiearme stallen in de melkveehouderij is 15,25% (is de helft van aandeel bij de middenraming); en

- het aandeel melk- en kalfkoeien dat wordt geweid, is verondersteld op het niveau van 2007.

Tabel 4.4	
Schatting van het minimumaandeel (%) van het aantal varkens en pluimvee in stallen met aanvullende maatregelen (bijvoorbeeld luchtwassers) in 2020	
Diersoort	Aandeel dieren in stallen met aanvullende maatregelen
Vleesvarkens	22
Zeugen	16
Leghennen >18 weken	23
Vleeskuikens	24 a)

a) Is bij de berekeningen in de databank van MAMBO niet aangepast. Er is gerekend met hetzelfde aandeel als bij de middenraming (31%). Het effect is dat de ammoniakemissie 0,08 mln. kg hoger zou zijn.
Bron: Bewerking door PBL van MNP (2008).

Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie (EL&I) is bezig met regelgeving die het aandeel emissiearme stallen in de melkveehouderij kan vergroten (persoonlijke mededeling LNV, 2010 en LNV, Programmatische Aanpak Stikstof). Het was in september 2009 nog niet bekend hoe die maatregelen eruit gaan zien. Bij de middenraming is het aandeel melkveehouderijbedrijven, bij de huidige regelgeving emissiearm, al 88,5%. Immers, bedrijven die beweiden worden volgens de regeling ammoniak en veehouderij namelijk ook als emissiearm beschouwd. Vanwege de beperkte informatie die momenteel over die eventuele nieuwe regelgeving beschikbaar is, is het niet mogelijk om daar een schatting van te maken van het effect op de ammoniakemissie.

4.6 Derogatie

Het is onzeker of Nederland van de EU toestemming krijgt om ook in 2020 de huidige derogatie voor het aanwenden van dierlijke mest te mogen toepassen. Wanneer de derogatie in 2020 niet meer van toepassing is, is er een gebruiksnorm van 170 kg stikstof uit dierlijke mest op alle cultuurgrond. Dat zal ook tot gevolg hebben dat de druk op de mestmarkt flink toeneemt met als gevolg stijgende prijzen en daarmee een hogere acceptatie voor dierlijke mest. Naast het verlagen van de gebruiksnorm voor dierlijke mest van 250 naar 170 kg stikstof per ha is bij deze variant de acceptatiegraad verhoogd met 10% op grasland en

20% op bouwland en is uitgegaan van een export van 1 mln. ton varkensdrijfmest.

Hogere prijzen voor de afvoer van dierlijke mest leiden ook tot een krimp van de veestapel en een iets andere samenstelling van het gewasareaal (Silvis et al., 2009). Het aantal melkkoeien en vleesvarkens neemt af met 5% en het aantal zeugen met 2% ten opzichte van het basisscenario (Silvis et al., 2009, p. 86). Bij deze variant is met dezelfde krimp van de veestapel gerekend en dezelfde samenstelling van het gewasareaal als in de perspectievenstudie.

Door de lagere gebruiksnorm voor dierlijke mest wordt er bij deze variant minder werkzame stikstof uit dierlijke mest aangewend. Er wordt meer stikstof uit kunstmestvervangers toegediend dan in de basisraming en de kunstmestgift is iets hoger.

4.7 Aanwendungssystemen op bouwland

Met ingang van 1 januari 2008 is het onderwerken op bouwland in twee werkgangen verboden. Er zijn geen statistische gegevens bekend over welke aanwendungsmethoden de boeren toepassen ter vervanging van onderwerken in twee werkgangen. In de referentieraming is net als in Silvis et al. (2009) en Vrolijk et al. (2009) ervan uitgegaan dat in 2020 het aandeel onderwerken in twee werkgangen voor de helft is vervangen door onderwerken in een werkgang en voor de andere helft door bouwlandinjectie. Wanneer het echter geheel wordt vervangen door onderwerken in één werkgang (uitgangspunt emissieregistratie voor het jaar 2008), dan heeft dat tot gevolg dat de ammoniakemissie hoger is. Om de invloed hiervan na te gaan is er een variant doorgerekend, waarbij uitgegaan is van de aanwendungssystemen zoals die bij de laatste ER-ronde voor het jaar 2008 zijn gebruikt.

4.8 Veranderingen in het gebruik van dierlijke mest en kunstmest

Bovengrens meer dierlijke mestgebruik

De laatste jaren is het kunstmestgebruik dalende. Door het verder aanscherpen van het mestbeleid en doordat er mestproducten op de mestmarkt komen die wat de mineralensamenstelling betreft beter aansluiten op de behoefte van de gewassen zou het kunstmestgebruik verder kunnen dalen.

Er zijn de laatste tijd vele initiatieven voor het vergisten van mest, met of zonder co-vergisting. Daarnaast neemt ook de belangstelling voor het scheiden van mest in een dunne en natte fractie toe. Bovengenoemde acties zullen ertoe leiden dat er mest- en mestproducten op de mestmarkt komen die beter aansluiten op de wensen van de mestgebruikers. De verwachting is dat met deze acties de acceptatiegraad van mest stijgt.

Bij deze variant is uitgegaan van 10% hogere acceptatiegraden op grasland en 20% hogere op bouwland, onder de voorwaarde dat de gebruiksnormen niet worden overschreden. Doordat er meer dierlijke mest wordt gebruikt wordt verondersteld dat dat een daling van het stikstofkunstmestgebruik met zich meebrengt die gelijk is aan de stijging van de afzet van de werkzame stikstof in dierlijke mest.

Ondergrens minder dierlijk mestgebruik

De komende paar jaar wordt het verbod om na de oogst op kleigrond nog mest uit te rijden steeds verder aangescherpt. In kleigebieden dient het aanwenden van mest dan verschoven te worden naar het voorjaar. De korte uitrijdperiode en de geringe draagkracht van kleigrond in natte perioden beïnvloeden de acceptatie van dierlijke mest in het voorjaar. Daarnaast kunnen onvoldoende beschikbare aanwendingsmethoden leiden tot een lagere acceptatiegraad op kleibouwland. Bij deze variant is daarom gerekend met een acceptatiegraad die op kleibouwland 20% lager is dan bij de middenraming. Omdat er ook een verschuiving plaatsvindt van najaars- naar voorjaarsaanwending met als gevolg een hogere werkingscoëfficiënt veronderstellen we dat dat geen invloed heeft op het gebruik van kunstmest.

4.9 Indicatieve fosfaatgebruiksnormen

In het 4e actieprogramma nitraatrichtlijn zijn voor het jaar 2015 indicatieve gebruiksnormen voor fosfaat vermeld. Deze normen zijn 5 kg per ha lager dan de gebruiksnormen voor het jaar 2013. Bij de onzekerheidsberekeningen is een variant doorgerekend met de indicatieve fosfaatgebruiksnormen van het jaar 2015.

Voor stikstof zijn er geen indicatieve normen opgenomen in het 4e actieprogramma Nitraat voor na 2013. In het 4e actieprogramma wordt hierover vermeld dat in 2012 geëvalueerd gaat worden of met de normen die zijn vastgesteld in 2015 een nitraatconcentratie van 50 mg/l op zandgrond wordt gere-

aliseerd. Wanneer dat niet het geval is, dan worden in het 5e actieprogramma nitraatrichtlijn strengere stikstofgebruiksnormen voor zandgrond vastgesteld. Het is de verwachting dat met de stikstofgebruiksnormen van het 4e actieprogramma een nitraatconcentratie van 50 mg/l niet op alle zandgronden wordt gerealiseerd. In deze onzekerheidsvariant is dezelfde invulling van het mestbeleid voor stikstof voor de periode na 2013 gegeven als voor 2013 zelf.

Bovendien geldt dat in 2020 de fosfaatgebruiksnormen beperkend zijn voor het gebruik van dierlijke mest in de zandgebieden. Het effect van het aanscherpen van de stikstofgebruiksnormen van gewassen in de zandgebieden op de emissie en het bedrijfsoverschot van dierlijke mest wordt daarom verwacht gering te zijn.

4.10 Producten mestverwerking

Bij de middenraming is ervan uitgegaan dat alle producten van mestverwerking van varkens en/of rundveedrijfmest als kunstmestvervanger in de Nederlandse landbouw kunnen worden afgezet. De kans is ook aanwezig dat het concentraat dat na de omgekeerde osmose van de dunne fractie ontstaat in de glastuinbouw als kunstmestvervanger is te gebruiken. De stikstof in het concentraat wordt dan met het druppelwater in de substraatteelt toegediend. In deze situatie is de ammoniakemissie erg laag zo niet nihil.

Het is echter ook mogelijk dat het concentraat niet als kunstmestvervanger gebruikt mag worden. In die situatie vindt het dure proces van ultrafiltratie en omgekeerde osmose niet plaats en wordt vervangen door eenvoudige scheidingstechnieken. Het proces dat bij deze vorm van verwerking verondersteld is, is mestscheiding (mobiele decanteercentrifuge) uit het rapport van Melse et al. (2004), waarbij de dikke fractie verder wordt bewerkt en in de vorm van droge mest in het buitenland wordt afgezet. De dunne fractie dient - aldus Melse - dan in Nederland te worden afgezet. Bij dit proces is gerekend met de scheidingsrendementen van tabel 4.5. In tegenstelling tot de aannames in Melse et al. wordt in deze variant verondersteld dat ook een deel van de dikke fractie in Nederland wordt afgezet.

Tabel 4.5		Scheidingsrendement voor varkens- en rundveemest (% in de dikke en dunne fractie)			
Mestsoort	Massa	Stikstof	Fosfaat	Kali	
<i>Dikke fractie</i>					
Varkens	25	35	85	25	
Rundvee	29	29	55	30	
<i>Dunne fractie</i>					
Varkens	75	65	15	75	
Rundvee	71	71	45	70	
Bron: Melse et al. (2004).					

Er is verondersteld dat er zo veel mest wordt verwerkt tot alle mest een bestemming heeft gekregen. Omdat er met deze vorm van verwerking er een product op de markt komt met een gunstiger N-P-verhouding is ervan uitgegaan dat de acceptatiegraad flink hoger zal zijn (20% voor grasland en 30% voor bouwland) en dat het werkzame deel van de dierlijke mest een deel van de kunstmest vervangt.

Door het lage drogestofgehalte zou de dunne mest een lagere EF bij aanwenden kunnen hebben dan drijfmest. De hoogte van de EF is echter niet bekend. Wel is enige informatie bekend over de inzet van de dunne fractie; metingen tonen aan dat de emissies van het inzetten van de dunne fractie soms lager, soms gelijk en soms hoger zijn dan bij inzet van dierlijke mest (Huijsmans en Mosquera (2007), PRI-rapport 156). Er is gerekend met een EF gelijk aan drijfmest.

4.11 Excretie per dier

Van zowel varkens, pluimvee en melk- en kalfkoeien zijn de ontwikkelingen in de excretie onzeker. Bij melk- en kalfkoeien is verondersteld dat de aanpassingen van het graslandmanagement en de krachtvoersamenstelling niet plaatsvinden maar dat het aandeel snijmais in het rantsoen licht stijgt. Dat heeft tot gevolg dat de excretie van melk- en kalfkoeien in 2020 7,5% hoger is dan in 2007 in plaats van de 5% waar bij de middenraming van is uitgegaan.

Voor varkens en pluimvee zien we tussen begin/medio jaren negentig en begin 2000 een daling van de excretie per dier met 20% of meer, maar na 2000 is er sprake van een toename van de excretie met circa 10% tot 15%. Een toename van de excretie met 5% richting 2020 is niet ondenkbaar.

Er is daarom een variant doorgerekend met een excretie voor varkens en pluimvee die 5% hoger is dan die van de middenraming en voor melk- en kalfkoeien een excretie die 2,5% hoger is.

5 Ammoniakemissie in 2010

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de verwachte ammoniakemissie in het jaar 2010. De vaststelling van de uitgangspunten en de berekeningen hebben plaatsgevonden in het najaar van 2009. Van het jaar 2010 zijn nog veel uitgangspunten onbekend en dat betekent dat de resultaten gebaseerd zijn op gegevens van 2008 en extrapolaties van gegevens van 2008. Eind 2011 vindt er een definitieve berekening van de ammoniakemissie van het jaar 2010 plaats in het kader van de emissieregistratie. Sommige uitgangspunten zijn gebaseerd op informatie van het verleden, zoals excretie per dier, de dieraantallen (uitgezonderd melkkoeien), de gewasarealen en de emissiefactoren. Andere uitgangspunten zijn schattingen gebaseerd op informatie vanuit het verleden gecombineerd met het doortrekken van trends naar 2010. Een voorbeeld hiervan is de huisvesting van dieren en de melkproductie per koe. In paragraaf 5.2 worden alle uitgangspunten beschreven. Paragraaf 5.3 beschrijft de resultaten van de ammoniakemissie in 2010 en enkele effecten van onzekerheden in de uitgangspunten.

5.2 Uitgangspunten

5.2.1 Veestapel en gewasarealen

Aantal dieren

In 2008 zijn de dieraantallen hoog ten opzichte van de voorgaande jaren door de relatief hoge prijzen voor melk, vlees en eieren eind 2007 en begin 2008. Voorlopige gegevens van de Landbouwtelling van 2009 komen uit op vergelijkbare dieraantallen als in 2008. Daarom is voor de dieraantallen in 2010 uitgegaan van 2008 als basisjaar (zie tabel 3.1). Door verruiming van het quotum wordt verwacht dat er 1,6% meer melk- en kalfkoeien zijn in 2010 dan in 2008.

Gewasarealen

De uitgangspunten voor gewasarealen zijn afkomstig uit de Landbouwtelling van het jaar 2008 (zie tabel 3.2).

5.2.2 Mestproductie, huisvesting en mestopslag

Excretie per dier

Er is uitgegaan van de WUM-excreties van het jaar 2008 die 5 oktober 2009 door de WUM definitief zijn vastgesteld (WUM-cijfers, CBS).

Om voor melk- en kalfkoeien het productieforfait voor 2010 te kunnen berekenen dient de melkproductie en het ureumgetal per bedrijf voor dat jaar te worden vastgesteld. Daarbij wordt van dezelfde uitgangspunten uitgegaan als de perspectievenstudie, namelijk een melkproductiestijging van 1,1% per jaar ten opzichte van de melkproductie van het jaar 2008. Voor de bepaling van de melkproductie en het ureumgetal (2008: gemiddeld 23,5) op bedrijfsniveau is het bestand van 2008 gehanteerd. Er is gerekend met de productieforfaits uit de regeling wijziging Uitvoeringsregeling Meststoffenwet 4e AP die voor het jaar 2010 van kracht worden (LNV, 2009).

Voor de verdeling van de mest over het stal- en weideseizoen en welk deel van de weidemest in de opslag komt, is van dezelfde uitgangspunten uitgegaan als de WUM (Van Bruggen, 2009).

Huisvestingssystemen

In het besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij (LNV, 2008) zijn voor graasdieren, kalkoenen, eenden, konijnen en pelsdieren voor 2010 geen maximale emissie waarden opgenomen. Daarom wordt voor die dieren dezelfde verdeling van de dieren over de staltypen aangehouden als bij de landbouwtelling van 2008 is geregistreerd.

Voor varkens en kippen zijn in het besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij voor 2010 maximale emissie waarden opgenomen. Een deel van de bedrijven heeft uitstel. Dat zijn:

1. kleine bedrijven die pas na 2013 aan de maximale emissie waarden hoeven te voldoen. Dat zijn bedrijven met minder dan 100 zeugen, 250 vleesvarkens, 20.000 opfokhennen en hanen, 10.000 legkippen, 10.000 ouderdieren en 25.000 vleeskuikens;

2. middelgrote bedrijven wanneer ze een Bedrijfsontwikkelingsplan (BOP) indienen voor 1 april 2010 (Thijssen en De Graaff, 2009). Bedrijven die in het BOP hebben opgegeven dat ze voor 1-01-2016 stoppen, hoeven niet met stalaanpassingen aan de maximale emissiewaarden te voldoen, maar kunnen de emissie reduceren met voermaatregelen, balansballen en het houden van minder dieren. De overige bedrijven in deze groep die een BOP indienen, dienen in het BOP aan te geven wanneer en hoe ze de emissiearme stallen uiterlijk 1-01-2013 realiseren. Bedrijven die onder deze groep vallen hebben meer dieren dan de kleine bedrijven (groep 1) en minder dieren dan de IPPC-grens;
3. bedrijven met legkippen niet batterijhuisvesting, ouderdieren van vleeskuikens en vleeskuikens hoeven pas op 1 januari 2012 emissiearme huisvesting te hebben indien het een huisvestingssysteem betreft waarvoor de vergunning is verleend na 1-1-1997 (Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij van 8 december 2005). Bedrijven die (los van het aantal dierplaatsen, dus ook IPPC-bedrijven) dus een milieuvergunning hebben van na 1 januari 1997, hoeven pas emissiearm te zijn per 1-01-2012 en niet per 2010. Het Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij is op 1 april 2008 in werking getreden. Een stal gaat 25 tot 30 jaar mee. Dat komt er op neer dat met deze regeling ongeveer een derde van de bedrijven die het betreft uitstel heeft tot 1 januari 2012. In tabel 5.1 wordt het aandeel van de dieren op bedrijven vermeld die onder deze regeling vallen welke geen kleine bedrijven en BOP-bedrijven zijn.

Met de gegevens over de bedrijfsgrootte uit de landbouwtelling van 2008 is nagegaan welke bedrijven uitstel hebben of ontheffing kunnen hebben van de verplichting om in 2010 emissiearme stallen te hebben. In tabel 5.1 wordt vermeld om welk aandeel van de dieren het gaat.

Tabel 5.1 Aandeel van de dieren op bedrijven die uitstel hebben of kunnen hebben van de maximale emissiewaarde die voor het jaar 2010 van toepassing is en aandeel van de dieren op bedrijven die geen uitstel hebben

Diersoort	Uitstel	Uitstel	Uitstel	Geen uitstel a)
	kleine bedrijven	BOP-bedrijven (middelgroot)	bouw na 1-1-1997	grote bedrijven (IPPC)
Opfokzeugies en beertjes	0,15	0,53	0,00	0,32
Zeugen	0,02	0,65	0,00	0,33
Legkippen 18 weken en ouder	0,06	0,30	0,07	0,58
Legkippen opfok tot 18 weken	0,05	0,10	0,00	0,85
Moederdieren vleeskuikens tot 5 maanden	0,05	0,50	0,15	0,30
Moederdieren vleeskuikens 5 maanden en ouder	0,05	0,76	0,06	0,13
Vleeskuikens	0,04	0,12	0,28	0,57
Vleesvarkens	0,04	0,56	0,00	0,41

a) Is een overschatting omdat uit de Landbouwtelling bedrijfsgrrootte ten behoeve van IPPC niet goed bepaald kan worden.

Bron: Landbouwtelling (2008); bewerking LEI.

Bij de Landbouwtelling worden alle dieren op een bedrijf toegekend aan de hoofdvestiging ook al heeft dat bedrijf diverse locaties (zogenaamde nevenvestiging(en)). Bij de uitvoering van het beleid voor IPPC-bedrijven worden nevenvestigingen als aparte bedrijven/inrichtingen gezien. Met de dieraantallen uit de Landbouwtelling wordt het aantal IPPC-bedrijven en de op die bedrijven aanwezige dieren (tabel 5.1; bedrijven zonder uitstel) daarom overschat. Door Hoogeveen et al. (2008) is voor het jaar 2004 nagegaan hoeveel dieren er op Landbouwtellingsbedrijven zitten met een nevenvestiging. Voor varkens is dat in 2004 26% en voor kippen 18% (Hoogeveen et al., 2008).

Verwacht aandeel emissiearme huisvesting in 2010

Bij de landbouwtelling van 2008 is geïnventariseerd hoeveel dieren in 2008 gehuisvest zijn in emissiearme stallen (Van Bruggen, 2009). Het resultaat daarvan wordt vermeld in tabel 5.2. Naast 2008 zijn er voor varkens in 2001 en voor pluimvee in 2004 bij de landbouwtelling inventarisaties geweest naar emissiearme huisvestingssystemen. Het resultaat van het doortrekken van de trend

uit het verleden (varkens trend van 2001-2008 naar 2010; pluimvee trend van 2004-2008 naar 2010) van de omschakeling van traditionele naar emissiearme stallen wordt vermeld in tabel 5.2. Voor de berekening van de trend, zie bijlage 6.

Om het gebruik van combiluchtwassers te stimuleren is er door de overheid hiervoor een subsidieregeling ingesteld (zie ook paragraaf 3.3.1). In de varkenshouderij is voor 9% van de vleesvarkens en 4% van de zeugen een aanvraag ingediend voor die subsidie (ECN en PBL, 2009). Er wordt van uitgegaan dat de helft daarvan in 2010 is gerealiseerd (een inhaalslag) bovenop de trend.

In de vleeskuikensector heeft er de afgelopen tijd een inhaalslag plaats gevonden op IPPC-bedrijven om aan emissiearme huisvesting te voldoen (Ellen, 2009). Veel bedrijven hebben inmiddels het Wesselmansysteem aangeschaft dat in december 2009 op de RAV-lijst is geplaatst. Omdat legkippen opfok evenals vleeskuikens in 2010 met de ontwikkeling in de trend niet het aantal dieren in emissiearme huisvestingssystemen realiseert van tabel 5.1, wordt verondersteld dat daar ook een inhaalslag heeft plaatsgevonden. De inhaalslag wordt verondersteld zo hoog te zijn dat daarmee het aantal dieren in emissiearme huisvesting wordt gerealiseerd die geen uitstel hebben. Daarbij is rekening gehouden met het aandeel bedrijven die zowel hoofd- als nevenvestigingen hebben (pluimvee 18%).

Voorbeeld vleeskuikens: het aandeel dieren op bedrijven zonder uitstel is volgens de Landbouwtelling 57% (tabel 5.1 laatste kolom). In de Landbouwtelling wordt het aantal dieren op IPPC-bedrijven door geen onderscheid in hoofd- en nevenvestigingen met 18% overschat. In 2010 dient het aantal dieren op bedrijven met emissiearme huisvesting dan minimaal 39% (tabel 5.2 laatste kolom) te zijn (57-18). Dat houdt in dat er ten opzichte van de trend een inhaalslag heeft plaatsgevonden van (39-29) 10%.

Tabel 5.2 **Aandeel van varkens en pluimvee in emissiearme huisvesting in 2008 en 2010 bij doortrekken trend en trend inclusief inhaalslag**

Diersoort	2008		2010
	trend	trend + inhaal	
Vleesvarkens	0,39	0,46	0,50
Zeugen	0,42	0,51	0,53
Opfokzeugies en beertjes	0,38	0,46	0,46
Legkippen opfok tot 18 weken	0,60	0,55	0,67
Legkippen 18 weken en ouder	0,65	0,66	0,66
Moederdieren vleeskuikens tot 5 maanden	0,25	0,32	0,32
Moederdieren vleeskuikens 5 maanden en ouder	0,25	0,32	0,32
Vleeskuikens	0,19	0,29	0,39

Bron: Landbouwtelling en Van Bruggen (2009); bewerking LEI.

Bij de berekeningen voor het jaar 2010 zal gerekend worden met het aandeel emissiearme stallen van tabel 5.2 kolom 4. De trend in emissiearme stallen van opfoklegkippen is neerwaarts, dit komt door de omschakeling van emissiearme batterijhuisvesting naar grondhuisvesting in de periode 2004 tot en met 2008. De grondhuisvesting waar naar werd omgeschakeld was niet in alle situaties emissiearm. Deze trend richting grondhuisvesting is doorgezet naar 2010 en daarnaast is een inhaalslag verondersteld om de emissie doelstelling te halen. In bijlage 6 worden de details vermeld van de berekeningen van de trends in emissiearme huisvesting.

Mestopslag

Alle drijfmestopslagen buiten de stal zijn afgedekt en vaste mest buiten de stal wordt onafgedekt opgeslagen (Hoogeveen et al., 2009). Hoeveel mest er buiten de stal wordt opgeslagen is identiek aan de uitgangspunten voor het jaar 2008 (berekeningen in de ER-ronde 2009).

5.2.3 Mestplaatsting

Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw en import

De aannames en hoeveelheden rondom mestverwerking en afzet buiten de Nederlandse landbouw zijn het zelfde als die voor de middenraming. Er is ver-

ondersteld dat er in 2010 geen extra mestverwerking van varkens- en rundveemest tegen acceptabele kosten van de grond komt.

Aanwenden mest

Er is uitgegaan van dezelfde aanwendungssystemen als bij de ER-ronde 2009 voor het jaar 2008. Deze gegevens zijn gebaseerd op een inventarisatie in de Landbouwtelling van 2005 en een aanname voor de substitutie van een techniek die sinds 2008 is verboden. Aangenomen is dat substitutie plaatsvindt naar onderwerken in een werkgang. Voor de omvang van het kunstmestgebruik is het uitgangspunt voor het jaar 2010 dat het gelijk is aan het jaar 2007.

Gebruiksnormen

De gebruiksnormen zijn gebaseerd op het vierde actieprogramma nitraatrichtlijn. Dat houdt in dat de gebruiksnorm dierlijke mest gehandhaafd is op 250 kg per ha, de stikstofgebruiksnormen voor 2010/11 zijn gehanteerd. De stikstofgebruiksnormen voor grasland op zand in 2010 zijn lager dan de gebruiksnormen in 2009. Voor een lijst met stikstofgebruiksnormen verwijzen we naar LNV (2009).

Vanaf 2010 zijn door de overheid fosfaatgebruiksnormen vastgesteld die afhankelijk zijn van de fosfaattoestand (tabel 5.3).

Gewas	Fosfaattoestand		
	laag	neutraal	hoog
Grasland	100	95	90
Bouwland	85	80	75

Bron: LNV (2009).

Met MAMBO kan nog niet gerekend worden met gebruiksnormen die afhankelijk zijn van de fosfaattoestand van de bodem. Op bedrijven met een mestoverschot is daarom gerekend met de fosfaatgebruiksnorm voor grond met een hoge fosfaattoestand en voor de overige bedrijven met de gebruiksnorm voor fosfaatneutrale grond.

Er wordt van dezelfde forfaitaire werkingscoëfficiënt uitgegaan als de middenraming.

Bemesting bedrijfsvreemde dierlijke mest

Er wordt verondersteld dat alle mest die op de mestmarkt komt in 2010 een bestemming krijgt. Omdat de verwerking en de export vast ligt wordt de resterende hoeveelheid verdeeld over de bedrijven in Nederland die nog ruimte hebben voor bedrijfsvreemde mest. Hoe de mest over de gewassen en regio's wordt verdeeld wordt afgeleid van Informatienetgegevens (in september 2009 meest recent beschikbare jaar is 2007) en van de transporten van LNV-DR voor het jaar 2008.

5.2.4 Emissiefactoren

De emissie factoren voor stallen, opslagen, beweiding en aanwending van dierlijke mest en kunstmest zijn identiek aan die van de middenraming. Voor de staltypen die bij de middenraming niet worden gehanteerd en voor luchtwassers is aangesloten op de ER-ronde van het jaar 2009 (Hoogeveen et al., 2009). De emissiefactoren van luchtwassers uit Hoogeveen et al. (2009) zijn gebaseerd op samengestelde categorieën waarin luchtwassers met diverse emissiereducties voorkomen in verschillende mate. Hierdoor kunnen percentages reductie van ammoniak in 2010 verschillen van die van de middenraming. De emissiefactor voor weidemest is 8% van N-totaal.

5.3 Resultaten en onzekerheden

Deze paragraaf presenteert de resultaten van de berekeningen met MAMBO. Daarnaast zijn door het PBL berekeningen uitgevoerd, waarbij veronderstellingen zijn gemaakt voor een extra hoeveelheid co-vergisting in 2020 (Van Schijndel en Van der Sluis, 2010). Deze veronderstellingen komen voort uit het uitgangspunt dat co-vergisting van de grond komt in de referentieraming (ECN en PBL, 2010). De emissie als gevolg van de extra co-vergisting bedraagt circa 0,7 mln. kg ammoniak). Daarnaast is door PBL de emissie van kunstmestgebruik in de glastuinbouw en andere gebruikers (plantsoendiensten, hobby-bedrijven, en dergelijke) geschat (1,2 mln. kg ammoniak) om een meer volledig beeld te geven van de emissie uit de land- en tuinbouw in Nederland. Als gevolg van de extra inzet van beschikbare mestproducten door co-vergisting treedt extra substitutie van kunstmestgebruik in de landbouw op waardoor het kunstmestgebruik en de daaraan gerelateerde NH₃-emissie daalt (-0,2 mln. kg).

De totale ammoniakemissie uit de land- en tuinbouw bedraagt dan (afgerond) 116 mln. kg.

De totale ammoniakemissie uit de landbouw - berekend met MAMBO - bedraagt in 2010 114 mln. kg ammoniak volgens de uitgangspunten beschreven in paragraaf 5.2. Het overgrote deel van de totale ammoniakemissie - ruim 103 mln. kg - is afkomstig uit dierlijke mest. De aanwendemissie van kunstmest in de landbouw (exclusief glastuinbouw, hobbybedrijven, plantsoenen, en dergelijke) bedraagt 10,8 mln. kg ammoniak, het gebruik van kunstmest in 2010 is gelijk verondersteld aan dat van 2007.

Stallen vormen de belangrijkste bronnen van emissie uit dierlijke mest en nemen 54% van het totaal van de emissie van dierlijke mest voor hun rekening. Het uitrijden van dierlijke mest veroorzaakt 34% van de emissie uit dierlijke mest.

Tabel 5.4 Ammoniakemissie naar bron en diersoort in 2010 (mln. kg) a)					
	Stal	Opslag	Weiden	Uitrijden	Totaal
Melkkoeien	18,3	0,4	4,5	14,3	37,5
Jongvee	3,7	0,1	2,0	4,0	9,9
Paarden en pony's	0,6	0,1	0,3	b)	1,0
Overig graasvee	2,0	0,1	1,4	1,8	5,3
Vleeskalveren	2,6	0,0	0,0	2,4	5,0
Vleesvarkens	13,5	0,2	0,0	8,1	21,8
Fokvarkens	5,7	0,1	0,0	3,4	9,2
Legpluimvee	6,3	2,4	0,0	0,4	9,1
Vleespluimvee	3,4	0,7	0,0	0,4	4,4
Totaal	56,1	4,2	8,2	34,8	103,3

a) Exclusief de bijschatting van het PBL van 1,7 kton NH₃ van kunstmestgebruik in de glastuinbouw en door andere gebruikers (plantsoendiensten en hobbybedrijven, en dergelijke) en als gevolg van co-vergisting mest; b) Niet bekend. Emissie opgenomen in de emissie van overig graasvee.
Bron: MAMBO.

Ten opzichte van het jaar 2007 (zie paragraaf 4.1) kan worden geconstateerd dat:

- de totale ammoniakemissie ruim 6 mln. kg lager zal zijn in 2010;
- de afname vooral wordt veroorzaakt doordat vanaf 2008 onderwerpen in twee werkgangen op bouwland niet meer is toegestaan (-5 mln. kg ammoniak).

De inspanning in het realiseren van emissiearme huisvesting vanaf 2008 tot aan 2010 reduceert de ammoniakemissie uit stallen met 2 mln. kg. Dit is het verschil in totale stalemissie (exclusief stalemissie van melkkoeien) tussen de berekeningen voor 2008 (concept, mb2010) en die van 2010.

Onzeker is de mate van voorkomen van emissiearme huisvesting in 2010. Bekend zijn gegevens over het jaar 2008. Aan de hand van het bestaande beleid en het ammoniakreductieplan voor gedoogbeleid voor 2010 is de situatie van de emissiearme huisvesting voor 2010 geschat. Stel dat er vanwege de recessie geen emissiearme stallen bijkomen ten opzichte van de situatie in 2008. De ammoniakemissie uit stallen zou dan ongeveer 2 mln. kg hoger zijn.

Tweede onzekerheid is de aanwending van dierlijke mest op bouwland. Verondersteld is dat het verbod vanaf 2008 op bouwland van het onderwerpen in twee werkgangen heeft geleid tot vervanging van die techniek door onderwerpen in één werkgang. Echter, indien de helft van de betreffende ondernemers zouden zijn omgeschakeld naar een bouwlandinjecteur, dan is de ammoniakemissie lager. Analoog aan het effect van de in paragraaf 4.2 genoemde onzekerheid (nummer 8) zal de emissie bij aanwenden van dierlijke mest in die situatie ongeveer 1 mln. kg ammoniak lager zijn.

Evenals in hoofdstuk 4 is gesteld, zijn ook voor 2010 een aantal onzekerheden niet in kaart gebracht. Dit betreft de afrijping van gewassen en gewasresten, de onnauwkeurigheden in de toepassing van bemestingstechnieken van dierlijke mest. Beiden zijn niet in de berekeningen van de resultaten van 2010 opgenomen. De resultaten van metingen in melkveestallen die in 2008/2009 zijn uitgevoerd, zijn ook niet meegenomen evenals de gemiddelde daling van het ureumgehalte in de melk van de afgelopen 8 jaren. De emissiefactor voor ammoniak uit melkveestallen is gebaseerd op een gemiddeld ureumgehalte uit de periode 2000-2002.

6 Conclusies

Dit rapport concentreert zich op de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de ammoniakemissie van een vast te stellen scenario (middenraming) voor 2020 en wat zijn de achterliggende veronderstellingen?
- Wat zijn de effecten op de dieraantallen en de ammoniakemissie in 2020 van de onzekerheden in een aantal relevante parameters?
- Wat is de ontwikkeling van de ammoniakemissie van 2008 naar 2010 en wat zijn de bijbehorende uitgangspunten?

De conclusie is dat de ammoniakemissie uit de landbouw geraamd wordt op 100 mln. kg ammoniak in 2020. Deze raming is exclusief het kunstmestgebruik in de glastuinbouw en door andere gebruikers (plantsoendiensten en hobby-bedrijven, en dergelijke) en co-vergisting. In vergelijking met het jaar 2007 daalt de ammoniakemissie met 20 mln. kg ammoniak. De daling van de ammoniakemissie komt vooral door emissiearme stallen (- 10 mln. kg) en door het aanwenden van dierlijke mest (-9 mln. kg).

Het overgrote deel van de ammoniakemissie in 2020 is afkomstig van dierlijke mest (90%) en een klein deel van het gebruik van kunstmest (10%). Belangrijke bronnen van ammoniakemissie uit dierlijke mest zijn stallen (54%) en het aanwenden van dierlijke mest (34%). De emissies uit beweiden en opslag van dierlijke mest zijn relatief gering.

De conclusie is dat de ammoniakemissie in 2020 een bandbreedte heeft van plus en min 5%. Onzekerheden in de ontwikkelingen in de landbouw tot 2020 leiden tot een bandbreedte in de geraamde ammoniakemissie. Enkele belangrijke onzekerheden zijn:

- Indien mestverwerking niet van de grond komt, dan krimpt de veestapel door de hoge druk op de mestmarkt (ammoniakemissie -2,4 mln. kg). Indien de mestverwerkingsproducten niet als kunstmestvervanger (middenraming, procedé ultrafiltratie en omgekeerde osmose) op de markt worden afgezet maar als een dunne fractie van dierlijke mest (als product van mestscheiding), dan blijft de ammoniakemissie nagenoeg gelijk (-0,2 mln. kg).
- De melkveestapel kan groeien met een extra 8% door het verdwijnen van de melkquotering en een optimistisch perspectief (ammoniakemissie +2,4 mln. kg). Echter, de melkveestapel kan ook krimpen met 6% ten opzichte van de raming voor 2020 (ammoniakemissie -2,5 mln. kg).

- Beperkte introductie van luchtwassers in de varkenshouderij en pluimveehouderij in combinatie met het toepassen van intern salderen en minder emissiearme stallen voor melkvee door meer beweiding, leidt tot een hogere ammoniakemissie (+0,9 mln. kg).
- Strengere gebruiksnormen voor fosfaat (-5 kg/ha) leiden tot een lager mestgebruik en een lagere ammoniakemissie (-0,9 mln. kg).
- Het stopzetten van de mogelijkheid van derogatie leidt tot een hogere druk op de mestmarkt en een krimp in de veestapel. De ammoniakemissie daalt met 4,2 mln. kg.
- Een betere mineralenverhouding in de mest kan leiden tot een hoger gebruik van dierlijke mest. Een verdergaande verschuiving naar voorjaarsbemesting kan, bij natte weersomstandigheden, leiden tot een lager gebruik. Het effect op de ammoniakemissie is gering (+0,2 tot - 0,5 mln. kg). Het effect van een verschuiving van aanwendtechniek: minder bouwlandinjecteur en meer onderwerken in één werkgang, is groter (ammoniakemissie +1,1 mln. kg).
- Indien de excretie per dier in 2020 hoger is dan in de raming is verondersteld, dan is de totale mestproductie hoger en daarmee ook de ammoniakemissie (+2,2 mln. kg).

De raming van de ammoniakemissie uit de landbouw in 2010 bedraagt 114 mln. kg ammoniak. De ammoniakemissie in 2010 is 6 mln. kg lager dan in 2007. Deze daling komt vooral door het verbod om dierlijke mest in twee werkgangen aan te wenden op bouwland met ingang van 2008. Emissiearme huisvesting leidt tot een daling van de ammoniakemissie van 2 mln. kg in 2010 in vergelijking met 2007.

Een beleidsgerelateerde onzekerheid in de raming van de ammoniakemissie van 2010 is de aanname over de implementatie van emissiearme huisvesting in de varkens- en pluimveehouderij. Als het aantal emissiearme stallen op het niveau van 2008 blijft steken, dan is de ammoniakemissie 2 mln. kg hoger dan geraamd. Verder is onzeker de werkelijke (verdeling van) aanwendtechnieken voor dierlijke mest op bouwland. Als blijkt dat de bouwlandinjecteur vaker wordt gebruikt dan is aangenomen, dan is de ammoniakemissie 1 mln. kg lager.

Literatuur en websites

ASG, *Moderne huisvesting melkvee*. Brochure 07. ASG Wageningen UR, Lelystad, 2009.

Bannink, A., *Toelichting op bijlage 4 in Luesink et al., 2008*. Persoonlijke mededeling. ASG Wageningen UR, Lelystad, 2009.

Berkum, S. van, C.J.A.M. de Bont, J.F.M. Helming en W. van Everdingen, *Europees zuivelbeleid in de komende jaren: Wegen naar afschaffing van de melkquotering*. 2006.

Bruggen, C. van, *Dierlijke mest en mineralen 2006*. CBS, Voorburg, Den Haag, 2008. <www.cbs.nl>

Bruggen, C. van, *Huisvesting van landbouwhuisdieren 2008*. CBS, Voorburg, Den Haag, 2009. <www.cbs.nl>

Bruggen, C. van, *Dierlijke mest en mineralen 2007*. CBS, Voorburg, Den Haag, 2009a. <www.cbs.nl>

Bruggen, C. van, *Huisvesting van landbouwhuisdieren 2008*. CBS, Den Haag, 2009b. <www.cbs.nl>

Bunte, F., *Areaal glastuinbouw 2020*. LEI Wageningen UR, Den Haag, november 2009.

ECN en PBL, *Actualisatie referentieramingen Energie en emissies 2008-2020*. Rapport ECN-E-09-010. 2009.

ECN en PBL, *Referentieraming energie en emissies 2010 - 2020*. Rapport ECN-E-10-004. 2010.

Duinkerken, G. van, G. Andre, M.C.J. Smits, G.J. Monteny, K. Blanken, M.J.W. Wagemans en L.B.J. Sebek, *Relatie tussen voeding en ammoniakemissie vanuit de melkveestal*. PV-Praktijkrapport Rundvee 25. 2003.

Dekker, P.H.M., *Minimale gift met kunstmest per gewasgroep*. Persoonlijke mededeling. PPO Wageningen UR, Lelystad, 2007.

Ellen, H., *Recente ontwikkelingen in stalsystemen in de vleeskuikensector*. Persoonlijke mededeling. ASG Wageningen UR, Lelystad, 2009.

Ham, A. van den, J.G. De Hoop, J.W. Reijs, H. Prins, S.R.M. Janssen, J.C.J. Groot en W.C. van Cooten, *Bemesten met het gebruiksnormenstelsel, Strategieën, knelpunten en oplossingsrichtingen*. Rapport 2009-030. LEI Wageningen UR, Den Haag, 2009.

Hoek, K.W. van der, *Uitgangspunten voor de mest- en ammoniakberekeningen 1999 tot en met 2001 zoals gebruikt in de Milieubalans 2002 en 2003. Inclusief dataset landbouwemissies 1980-2001*. Rapport 773004012. RIVM, Bilthoven, 2002.

Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, L.J. Mokveld en J.H. Wisman, *Ammoniakemissies uit de landbouw in Milieubalans 2006: uitgangspunten en berekeningen*. Werkdocument 99. WOT Natuur & Milieu, Wageningen, 2008.

Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink en C. van Bruggen, *Gasvormige stikstofverliezen uit stal en opslag, verschillen in berekeningsmethoden*. Rapport 3.06.01. LEI Wageningen UR, Den Haag, 2006.

Hoogeveen, M.W., P.W. Blokland, H. van Kernebeek, H.H. Luesink en J.H. Wisman, *Ammoniakemissie uit de landbouw in 1990 en 2005-2008, Achtergrondrapportage*. Concept-rapport. LEI Wageningen UR, Den Haag, 2009.

Hoogeveen, M.W., P.W. Blokland, H.H. Luesink, A. Netjes en H. Prins, *Instrumentarium monitoring mestmarkt en enkele analyses*. Rapport 3.08.03. LEI Wageningen UR, Den Haag, 2008.

Huijsmans, J.F.M en J. Mosquera, *Ammoniakemissies bij het uitrijden van verwerkte mest. Deskstudie*. Rapport 156. PRI Wageningen UR, Wageningen, 2007.

Lips, M. en P. Rieder, 'Abolition of raw milk quota in the European Union: a CGE analysis at the member country level.' In: *Journal of Agricultural Economics* 56 (1): pp. 1-17, 2005.

LNV, 'Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet.' In: *Staatscourant* 21 november 2005, nr. 226, pag. 6, 2005.

LNV, *Convenant schone en zuinige agrosectoren (versie 1.1)*. Den Haag, 2008.

LNV, *Ontwerp regeling wijziging Uitvoeringsregeling Meststoffenwet 4e AP*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag, 2009.

LNV, *Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2113)*. 24 maart 2009.

LNV, *Nederlandse derogatieverzoek krijgt positief advies EU-Nitraatcomité*. Brief aan Tweede Kamer, AKVL/2009.2300, 29 september 2009.

LNV-DR, *Mestbeleid 2008-2009 tabellen*. LNV-DR, Assen, 2007.

Luesink, H.H., P.W. Blokland en L.J. Mokveld, *Mestmarkt 2009-2015; een verkenning*. Rapport 3.08.04. LEI Wageningen UR, Den Haag, 2008.

Luesink, H.H., P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen en J.H. Wisman, *Ammoniakemissie uit de landbouw in 2006 en 2007*. WOT-werkdocument 144. Wettelijke onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, 2009.

Luesink, H.H., P.W. Blokland, J.N. Bosma en M.W. Hoogeveen, *Monitoring mestmarkt 2008. Achtergronddocumentatie*. Rapport 2008-090. LEI Wageningen UR, Den Haag, februari 2009.

MNP, *Prognose milieugevolgen van het nieuwe mestbeleid; Achtergrondrapport Evaluatie Meststoffenwet 2007*. Rapport nr. 500124002. Milieu- en Natuurplanbureau 2007.

MNP, *Milieukundige en landschappelijke aspecten van megabedrijven in de intensieve veehouderij*. 2008. <www.pbl.nl>

PBL, *Kwaliteit voor later; ex ante evaluatie Kaderrichtlijn*. Planbureau voor de Leefomgeving, 2008.

PBL, *Aandeel en emissiefactoren Huisvestingssystemen RR2020 landbouw*. Persoonlijke mededeling. Bilthoven, 2009.

Rougoor, C.W., E.A.P. van Well, E.V. Elferink en F.C. van der Schans, *Afschaffing zuivelquotering. Analyse van de milieueffecten*. CLM, Culemborg, 2008. <www.clm.nl/publicaties/data/684.pdf>

Schijndel M.W. van en S.M van der Sluis, *Broeikasgasemissies en luchtverontreinigende stoffen uit de landbouw. Achtergrondrapport bij de referentieraming energie en emissies 2010-2020*. Rapport PBL. Bilthoven, 2010.

Schroder, J.J., H.F.M. Aarts, M.J.C. de Bode, W. van Dijk, M.H.A. de Haan, R.L. Schils, G.L. Velthof en W.J. Willems. *Van verliesnormen naar gebruiksnormen, een studie naar de milieugevolgen van diverse varianten van gebruiksnormen*. PRI Wageningen UR, Wageningen, 2004.

Silvis, H.J., C.A.J.M. de Bont, J.F.M. Helming, M.G.A. van Leeuwen, F. Bunte en J.C.M. van Meijl, *De agrarische sector in Nederland naar 2020; Perspectieven en onzekerheden*. Rapport 2009-021. LEI Wageningen UR, Den Haag, 2009.

Thijssen. M. en R. de Graaff, *Informatie over bedrijven die in aanmerking komen voor het BedrijfsOntwikkelingsPlan (BOP)*. Persoonlijke mededeling. Ministerie van VROM, Den Haag, 2009.

Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen en J.F.M. Huijsmans, *Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland*. WOt-rapport 70. Wageningen UR, Wageningen, 2009.

Vrolijk, H., J. Helming, H. Luesink, P.W. Blokland, D. Oudendag, M. Hoogeveen, H. van Oostenbrugge en J. Smit, *Nationale emissieplafonds 2020, impact op de Nederlandse landbouw en visserij*. Rapport 2008-069. LEI Wageningen UR, Den Haag, 2008.

VROM, *Nieuwe energie voor het klimaat - Werkprogramma Schoon en Zuinig*. Ministerie van VROM, Den Haag, 2007.

Websites

- www.prodzuivel.nl
- www.infomil.nl pdf file: melkkoeienbeweidenofopstallen.pdf (31 mei 2010)

Bijlage 1

Productieforfaits en WUM-excreties

Diersoort en/of categorie	N- en P ₂ O ₅ -productieforfaits voor graasdieren (exclusief melk- en kalfkoeien)		P ₂ O ₅ -productie
	drijfmest	vaste mest	
Jongvee <1 jaar	35,1	29,9	9,7
Jongvee >1 jaar	66,7	56,9	22,3
Startkalveren roodvlees	8,8	8,8	2,6
Roodvleestieren	32,3	29,3	11,8
Weide en zoogkoeien	68,2	63,5	27,2
Rose vleeskalveren (14 dagen - 8 maand)	18,4	18,4	8,3
Fokstieren	72,9	72,9	25,2
Fokschapen	10,2	10,2	3,6
Overige schapen	7,4	7,4	2,4
Melkgeiten	5,8	5,8	3,6
Vleesgeiten	0,53	0,53	0,3
Overige geiten	3,1	3,1	2,3
Pony's >6 maanden <250 kg	17,4	17,4	7,5
Pony's >6 maanden >250 kg	29,7	29,7	14,2
Paarden >6 maanden <450 kg	36,6	36,6	17,5
Paarden >6 maanden >450 kg	47,6	47,6	22,0

Bron: mestbeleid 2006: tabellen (LNV, 2005) en ontwerp regeling wijziging Uitvoeringsregeling Meststoffenwet 4e AP (LNV, 2009).

Tabel B1.2 Excretie van stikstof en fosfaat in dierlijke mest in kg per gemiddeld aanwezig dier per jaar per hokdiersoort in 2007

Diersoorten	Stikstof	Fosfaat
Jonge kalkoenen voor de slacht	1,69	0,92
Leghennen <18 weken	0,34	0,17
Leghennen >= 18 weken	0,74	0,39
Ouderdieren van vleesrassen <18 weken	0,33	0,20
Ouderdieren van vleesrassen >= 18 weken	1,13	0,56
Vleeskuikens	0,53	0,19
Gedekte zeugen, zeugen bij de biggen en overige fokzeugen	31,50	14,60
Opfokzeugen en -beren	14,20	6,20
Dekrijpe beren	23,30	11,50
Vleesvarkens	12,60	4,80
Vossen (moerdieren) inclusief opfokdieren	6,40	3,30
Nertsen (moerdieren) inclusief opfokdieren	2,50	1,20
Jonge eenden voor de slacht	0,85	0,33
Konijnen (voedsters) inclusief vleeskonijnen	8,00	3,70
Witvleeskalveren	11,0	4,80
Rosévleeskalveren	28,1	9,00
Bron: Van Bruggen (2009a).		

Tabel B1.3 Excretie van stikstof en fosfaat in dierlijke mest in kg per gemiddeld aanwezig dier per jaar per graasdiersoort in 2007

Diersoorten	Stikstof	Fosfaat
<i>Snijmais rantsoen (Zuid- en Oost-Nederland)</i>		
- vrouwelijk jongvee <1 jaar	36,4	9,7
- vrouwelijk jongvee >=1 jaar	73,8	23,2
- melk- en kalfkoeien b)	128,3	39,8
<i>Graskuilrantsoen (Noord- en West-Nederland)</i>		
- vrouwelijk jongvee <1 jaar	41,4	10,6
- vrouwelijk jongvee >=1 jaar	76,2	24,0
- melk- en kalfkoeien b)	147,6	44,8
<i>Standaardrantsoen (heel Nederland)</i>		
- mannelijk jongvee fokkerij <1 jaar	36,6	9,2
- mannelijk jongvee fokkerij >=1 jaar	89,6	26,5
- mannelijk jongvee mesterij <1 jaar	26,6	7,2
- mannelijk jongvee mesterij >=1 jaar	54,5	18,9
- mest- weide en zoogkoeien >=2 jaar	82,8	29,4
- schapen a)	13,7	5,0
- melkgeiten a)	15,8	6,1
- paarden	61,5	26,1
- pony's	33,2	13,3
a) Inclusief lammeren, mannelijke dieren en opfokdieren; b) Wordt bij de berekeningen vermenigvuldigd met 1,05. Is hogere excretie door stijging melkproductie tussen 2007 en 2020. Bron: Van Bruggen (2009a).		

Bijlage 2

Huisvestingssystemen en N-correctie

Tabel B2.1 Huisvestingssystemen in 2020 in % van de dieren per staltype en de N-correctie		
Diergroep en huisvestingssysteem	Basis midden- raming	N-correctie: kg N per hokdier per jaar
<i>Melkkoeien</i>		
- gangbaar	69,5	-
- emissiearm	30,5	-
Jongvee <1 jaar gangbaar	100,0	
<i>Jongvee 1 jaar en ouder</i>		
- gangbaar	91,8	
- emissiearm	8,2	
Weidend vleesvee vaste mest	100,0	-
Stalvleesvee drijfmest	100,0	
Schape en geiten vaste mest	100,0	-
Paarden en pony's vaste mest	100,0	-
<i>Vleeskalveren</i>		
- witvlees gangbaar	100,0	2,2
- rosévlees gangbaar	100,0	-
<i>Vleesvarkens</i>		
- emissiearm door vloer en kelderaanpassingen	73,0	1,4
- (combi)luchtwassers	27,0	1,4
<i>Opfokvarkens</i>		
- emissiearm door vloer en kelderaanpassingen	66,0	1,9/1,7 a)
- (combi)luchtwassers	34,0	1,9/1,7 a)
<i>Zeugen en beren</i>		
- emissiearm door vloer en kelderaanpassingen	66,0	4,0
- (combi)luchtwassers	34,0	4,0

a) Eerste waarde zeugen tweede voor beren; b) Tweede getal voor opfok.
Bronnen: LNV-DR (2008); Landbouwtelling (2008) en PBL.

Tabel B2.1 Huisvestingssystemen in 2020 in % van de dieren per staltype en de N-correctie (vervolg)

Diergroep en huisvestingssysteem	Basis midden- raming	N-correctie: kg N per hokdier per jaar
<i>Leghennen</i>		
- Grondhuisvesting emissiearm	27,0	0,40/0,178 b)
- Volière traditioneel	38,0	0,34/0,113 b)
- Volière met mestdroging	20,0	0,34/0,113 b)
- (combi)luchtwassers	15,0	0,40/0,178 b)
<i>Vleeskuikens</i>		
- emissiearm	69,0	0,049
- (combi)luchtwassers	31,0	0,049
<i>Vleeskuikenouderdieren</i>		
- grondhuisvesting emissiearm	100,0	0,41/0,23 b)
<i>Vleeskalkoenen</i>		
- gangbaar	66,6	0,8
- emissiearm	33,4	0,8
Konijnen gangbaar	100,0	1,23
Nertsen gangbaar	100,0	1,1
Vossen gangbaar	100,0	2,5
Eenden gangbaar	100,0	0,4
a) Eerste waarde zeugen tweede voor beren; b) Tweede getal voor opfok. Bronnen: LNV-DR (2008); Landbouwtelling (2008) en PBL.		

Bijlage 3

Toepassingsfracties aanwendungssystemen dierlijke mest

Tabel B3.1		Mestaanwendungssystemen voor bouwland per mestregio middenraming voor het jaar 2020		
Mestregio	Injectie	Sleepvoeten	Onderwerken in een werkgang	
01. Groningen	0,44	0,05	0,51	
02. Noord-Friesland	0,28	0,23	0,49	
03. Zuidwest-Friesland	0,32	0,18	0,50	
04. De Wouden	0,46	0,06	0,48	
05. Veenkoloniën Drenthe	0,68	0,01	0,32	
06. Drenthe exclusief Veenkoloniën	0,59	0,01	0,40	
07. Noord-Overijssel	0,55	0,01	0,44	
08. Salland Twente e.o.	0,63	0,01	0,36	
09. Noord- en Oost-Veluwe	0,59	0,01	0,40	
10. West-Veluwe	0,53	0,03	0,44	
11. Achterhoek	0,62	0,01	0,37	
12. Betuwe e.o.	0,47	0,05	0,48	
13. Utrecht oost	0,52	0,03	0,45	
14. Utrecht west	0,38	0,13	0,49	
15. Noord-Noord-Holland	0,32	0,08	0,60	
16. Zuid-Noord-Holland	0,33	0,05	0,62	
17. Zuid-Holland exclusief zeelei	0,32	0,16	0,52	
18. Zeelei van Zuid-Holland	0,30	0,26	0,44	
19. Walcheren, Noord-Beveland, Schouwen-Duiveland	0,29	0,19	0,52	
20. Zuid-Beveland, Tholen, St. Philipsland	0,28	0,25	0,47	
21. Zeeuws Vlaanderen	0,36	0,08	0,56	
22. West-Noord-Brabant	0,40	0,07	0,53	
23. West-Kempen	0,59	0,01	0,40	
24. Maask Meijerij	0,56	0,03	0,41	
25. Oost-Kempen	0,63	0,01	0,36	

Bron: Luesink et al. (2008).

Tabel B3.1 Mestaanwendingsystemen voor bouwland per mestregio middenraming voor het jaar 2020 (vervolg)

26. Peelland van Cuyk	0,66	0,01	0,33
27. West-Noord-Limburg	0,65	0,01	0,34
28. Noord-Limburg Maasvallei	0,66	0,01	0,33
29. Zuid-Limburg	0,66	0,00	0,34
30. Noordoostpolder	0,32	0,02	0,66
31. Flevopolders	0,38	0,09	0,53

Bron: Luesink et al. (2008).

Tabel B3.2 Mestaanwendingsystemen voor grasland per mestregio middenraming voor het jaar 2020

Mestregio	Zodebemester	Sleufkouter	Sleepvoeten
01. Groningen	0,34	0,19	0,47
02. Noord-Friesland	0,32	0,20	0,48
03. Zuidwest-Friesland	0,36	0,27	0,37
04. De Wouden	0,61	0,18	0,21
05. Veenkoloniën Drenthe	0,79	0,07	0,14
06. Drenthe exclusief Veenkoloniën	0,74	0,12	0,14
07. Noord-Overijssel	0,67	0,18	0,15
08. Salland Twente e.o.	0,91	0,05	0,04
09. Noord- en Oost-Veluwe	0,77	0,13	0,10
10. West-Veluwe	0,83	0,08	0,09
11. Achterhoek	0,83	0,13	0,04
12. Betuwe e.o.	0,43	0,18	0,39
13. Utrecht oost	0,61	0,19	0,20
14. Utrecht west	0,19	0,12	0,69
15. Noord-Noord-Holland	0,17	0,13	0,70
16. Zuid-Noord-Holland	0,20	0,11	0,69
17. Zuid-Holland exclusief zeeklei	0,18	0,17	0,65
18. Zeeklei van Zuid-Holland	0,29	0,10	0,61
19. Walcheren, Noord-Beveland, Schouwen Duiveland	0,53	0,13	0,34
20. Zuid-Beveland, Tholen en St. Philipsland	0,44	0,10	0,46

Bron: Landbouwtelling (2005).

Tabel B3.2 Mestaanwendingsystemen voor grasland per mestregio middenraming voor het jaar 2020 (vervolg)

Mestregio	Zodebemester	Sleufkouter	Sleepvoeten
21. Zeeuws Vlaanderen	0,53	0,07	0,40
22. West-Noord-Brabant	0,62	0,16	0,22
23. West-Kempen	0,89	0,05	0,06
24. Maask Meijerij	0,76	0,07	0,17
25. Oost-Kempen	0,92	0,04	0,04
26. Peel land van Cuyk	0,91	0,04	0,05
27. West-Noord-Limburg	0,88	0,07	0,05
28. Noord-Limburg Maasvallei	0,86	0,06	0,08
29. Zuid-Limburg	0,68	0,14	0,18
30. Noordoostpolder	0,76	0,07	0,17
31. Flevopolders	0,59	0,12	0,29

Bron: Landbouwtelling (2005).

Tabel B3.3 N-fractie verdeling van dierlijke mestsoorten (uitgangspunt MB-berekeningen 2006)

	Mineraal	Effectief	Resistent
Vaste rundveemest	19	24	57
Vaste leghennenmest a)	46	36	18
Vaste kippenstrooiselmest	51	33	16
Vaste mest, vleeskuikens	67	21	12
Drijfmest, rundvee	50	15	35
Drijfmest, vleesvarkens	58	28	14
Drijfmest, pluimvee	75	17	8
Drijfmest, fokvarkens	58	28	14

a) Droge leghennenmest inclusief nadrogen.

Bron: Schroder (2004).

De fractieverdeling van stikstof in de mest is nodig voor de berekening van de ammoniakemissie bij aanwenden van dierlijke mest. Hierbij is verondersteld dat de minerale stikstof gelijk is aan de N-Tan (totaal ammoniakaal stikstof). De emissie bij aanwenden wordt uitgedrukt als een percentage van de N-Tan en UAN (zie tabel 3.7).

Bijlage 4

Gebruiksnormen 2020 in middenraming

Het mestbeleid kent drie gebruiksnormen die alle drie tegelijk van toepassing zijn, te weten:

1. gebruiksnorm dierlijke mest;
2. stikstof gebruiksnorm (dierlijke mest en kunstmest);
3. fosfaat gebruiksnorm (dierlijke mest en kunstmest).

Om vanuit de stikstof- en de fosfaatgebruiksnorm de hoeveelheid dierlijke mest te kunnen berekenen dient de stikstof en de fosfaat in dierlijke mest vermenigvuldigd te worden met de forfaitaire werkingscoëfficiënt en de gebruiksnorm verminderd te worden met de minimale kunstmestgift.

Gebruiksnorm dierlijke mest

De gebruiksnorm dierlijke mest is 170 kg stikstof per ha per jaar voor alle gewasgroepen, behalve voor bedrijven met derogatie zij mogen 250 kg stikstof per jaar via dierlijke mest toedienen. Derogatie is alleen van toepassing voor mest die afkomstig is van graasdieren en op de 22.719 bedrijven die derogatie hebben aangevraagd (Luesink et al., 2008).

Stikstof gebruiksnorm

De stikstof gebruiksnorm varieert naar gewas, voor een aantal gewassen naar ras, grondsoort en graslandmanagement. De grote mate van differentiatie van de stikstof gebruiksnorm resulteert in een lijst van bijna 500 normen die allemaal van niveau verschillen (tabel B4.1). Voor fritesaardappelen en suikerbieten op kleigrond zijn hogere stikstofgebruiksnormen (respectievelijk 30 en 15 kg per ha) van toepassing bij opbrengsten hoger dan 50 ton per ha Fritesaardappelen) en 75 ton per ha (suikerbieten). Met MAMBO is het niet mogelijk om te rekenen met gebruiksnormen die afhankelijk zijn van de gewasopbrengsten. Omdat de fosfaatgebruiksnormen beperkend zijn voor het dierlijke mestgebruik hebben die hogere stikstofgebruiksnormen ook geen invloed op het gebruik van dierlijke mest.

Tabel B4.1 Stikstof gebruiksnormen in kg N per ha per gewasgroep in 2013

Gewasgroep	Klei	Zand en loss	Veen
<i>Gewassen in actieprogramma</i>			
Blijvend grasland			Ja
- Grasland met beweiden	310	250	265
- Grasland 100% maaien	350	320	300
<i>Tijdelijk grasland</i>			
- van 1 januari tot minstens 15 april	60	50	50
- van 1 januari tot minstens 15 mei	110	90	90
- van 1 januari tot minstens 15 augustus	250	210	210
- van 1 januari tot minstens 15 september	280	235	235
- van 1 januari tot minstens 15 oktober	310	250	265
- vanaf 15 april tot minstens 15 oktober	310	250	265
- vanaf 15 mei tot minstens 15 oktober	280	235	235
- vanaf 15 augustus tot minstens 15 oktober	95	80	80
- vanaf 15 september tot minstens 15 oktober	30	25	25
- vanaf 15 oktober	0	0	0
<i>Akkerbouwgewassen</i>			
- Mais, bedrijven met derogatie	160	140	150
- Mais, bedrijven zonder derogatie	185	140	150
<i>Consumptieaardappelen</i>			
- Consumptie aardappels hoge norm	275	260 (255)*	270
- Consumptie aardappels overig	250	235 (230)*	245
- Consumptieaardappels lage norm	225	210 (205)*	220
- Consumptieaardappels, vroeg	120	120	120
<i>Pootaardappelen</i>			
- Pootaardappelen hoge norm	140	140	140
- Pootaardappelen overig	120	120	120
- Pootaardappelen lage norm	100	100	100
- Pootaardappelen, uitgroei teelt	180	165	170
- Zetmeelaardappelen	240	230	230
*) Tussen haakjes lössgrond. Bron: LNV-DR (2008).			

Tabel B4.1 Stikstof gebruiksnormen in kg N per ha per gewasgroep in 2013 (vervolg)

Gewasgroep	Klei	Zand en loss	Veen
- Suikerbieten	150	145	145
- Cichorei	70	70	70
- Voederbieten	165	165	165
- Wintertarwe	245	160 (190)*	160
- Zomertarwe	140	140	140
- Wintergerst	140	140	140
- Zomergerst	80	80	80
- Triticale	160	150	150
- Winterrogge	140	140	140
- Haver	100	100	100
<i>Lucerne</i>			
- Luzerne, eerste jaar	40	40	40
- Lucerne, volgende jaren	0	0	0
<i>Graszaad</i>			
<i>Engels raai</i>			
- Graszaad, Engels raai 1e jaars	165	150	155
- Graszaad, Engels raai, overjarig	200	185	190
<i>Rietzwenkgras</i>			
- Graszaad, rietzwenkgras	140	130	135
- Graszaad, rietzwenkgras volgteelt	60	50	55
<i>Veldbeemd</i>			
- Graszaad, veldbeemd	110	100	105
- Graszaad, veldbeemd volgteelt	60	50	55
<i>Roodzwenk 1e jaars</i>			
- Graszaad, roodzwenk, 1e jaars	85	75	80
- Graszaad, roodzwenk, 1e jaars volgteelt	35	35	35
*) Tussen haakjes lössgrond. Bron: LNV-DR (2008).			

Tabel B4.1 Stikstof gebruiksnormen in kg N per ha per gewasgroep in 2013 (vervolg)

Gewasgroep	Klei	Zand en loss	Veen
<i>Roodzwenk overjarig</i>			
- Graszaad, roodzwenk, overjarig	115	105	110
- Graszaad, roodzwenk, overjarig, volgteelt	45	45	45
- Graszaad, westerwolds	110	100	105
- Graszaad, Italiaans	130	120	125
<i>Gaszaad overig</i>			
- Graszaad, overig	90	80	85
- Graszaad, overig, volgteelt	45	45	45
- Graszoden	340	340	340
- Ui, zaaiui, overig	120	120	120
<i>Uien Poot en plant</i>			
- Winterui, 2e jaars plantui	170	155	160
Waarvan ten hoogste na 31/12	130	120	125
- Blauwmaanzaad	110	100	105
- Karwij	150	140	145
Waarvan ten hoogste na 31/12	90	80	85
<i>Koolzaad</i>			
- Koolzaad, winter	205	190	195
Waarvan ten hoogste na 31/12	45	45	45
- koolzaad zomer	120	120	120
- Vlas	70	70	70
- Akkerbouw overig	200	185	190
<i>Bladgewassen</i>			
Spinazie			
- Spinazie, 1e teelt	260	190	200
- Spinazie, volgteelt	185	145	150
<i>Sla alle soorten</i>			
- Slasoorten, 1e teelt	180	165	170
- Slasoorten, volgteelt	105	105	105
*) Tussen haakjes lössgrond. Bron: LNV-DR (2008).			

Tabel B4.1 Stikstof gebruiksnormen in kg N per ha per gewasgroep in 2013 (vervolg)

Gewasgroep	Klei	Zand en loss	Veen
<i>Andijvie</i>			
- Andijvie, 1e teelt	180	170	170
- Andijvie, volgteelt	90	90	90
- Selderij, bleek/groen	200	185	190
- Prei	245	225	235
Waarvan ten hoogste na 31/12	100	90	95
- Bladgewassen, overig, eenmalige oogst	150	140	145
- Bladgewassen, overig, meermalige oogst	275	250	260
<i>Stengel/knol/wortelgewassen</i>			
- Asperge	85	75	80
- Knolselderij	200	185	190
- Knolvenkel/venkel	180	165	170
- Koolraap	170	155	160
- Koolrabi	180	165	170
- Kroten/rode bieten	185	170	175
- Winterpeen/waspeen	110	110	110
- Bospeen	50	50	50
- Rabarber	250	230	240
- Radijs	80	80	80
- Schorseneren	170	170	170
- Witlofwortel	100	100	100
- Vollegrondsgroenten, overig	200	185	190
<i>Vruchtgewassen</i>			
<i>Aardbei</i>			
- Aardbei (wachtbed, vermeerdering)	120	110	115
- Aardbei (productie)	170	155	160
Waarvan ten hoogste na 31/12	80	70	75
- Komkommerachtigen	190	175	180
- Suikermais	200	185	190
*) Tussen haakjes lössgrond. Bron: LNV-DR (2008).			

Tabel B4.1 Stikstof gebruiksnormen in kg N per ha per gewasgroep in 2013 (vervolg)

Gewasgroep	Klei	Zand en loss	Veen
- Stam-, stokboon, vers	120	110	115
- Landbouwstambonen, rijp zaad	135	135	135
- Veld- en tuinbonen, vers en rijp zaad	50	50	50
- Tuinbonen, vers/peulen	75	75	75
- Erwt, vers + rijp zaad	30	30	30
- Peul	90	85	85
<i>Koolgewassen</i>			
- Spruitkool	290	265	275
Waarvan ten hoogste na 31/12	50	50	50
<i>Sluitkool</i>			
- Witte kool	320	290	305
- Rode kool	285	260	270
- Savoie kool	285	260	270
- Spitskool	285	260	270
- Bloemkool	230	210	220
Waarvan ten hoogste na 31/12	120	110	115
- Broccoli	270	235	245
- Chinese kool	180	155	160
- Boerenkool	170	155	160
- Paksoi	180	165	170
- Raapstelen	140	130	135
<i>Kruiden</i>			
Kruiden, bladgewas			
- Kruiden, bladgewas, eenmalige oogst	150	140	145
- Kruiden, bladgewas, meermalig oogsten	275	250	260
- Kruiden, wortelgewassen	200	185	190
- Kruiden, zaadgewassen	100	90	95
*) Tussen haakjes lössgrond. Bron: LNV-DR (2008).			

Tabel B4.1 Stikstof gebruiksnormen in kg N per ha per gewasgroep in 2013 (vervolg)

Gewasgroep	Klei	Zand en loss	Veen
<i>Groenbemesters (incl. groene braak)</i>			
- Niet vlinderbloemige groenbemesters	60	50	60
- Vlinderbloemige groenbemesters	30	25	30
- Tagetes	90	80	90
- Zwarte braak	0	0	0
<i>Bloembolgewassen</i>			
- Acidanthera	255	240	240
- Anemone coronaria	130	125	125
- Frittellaria imperialis	135	130	130
- Hyacint	220	210	210
<i>Iris</i>			
- Iris grofbollig	170	160	160
- Iris kleinbollig	140	135	135
<i>Krokus</i>			
- Krokus grote gele	175	165	165
- Krokus, overig	90	85	85
- Narcis	145	140	140
- Tulp	200	190	190
- Dahlia	110	105	105
<i>Gladiolen</i>			
- Gladiool, pitten	260	245	245
- Gladiool, kralen	190	180	180
- Knolbegonia	150	145	145
- Lelie	155	145	145
- Zantedeschia	110	110	110
- Overige bolgewassen	165	155	155
*) Tussen haakjes lössgrond. Bron: LNV-DR (2008).			

Tabel B4.1 Stikstof gebruiksnormen in kg N per ha per gewasgroep in 2013 (vervolg)

Gewasgroep	Klei	Zand en loss	Veen
<i>Fruitteeltgewassen</i>			
- Appel	175	165	165
- Blauwe bes	100	95	95
- Braam, framboos en rode bes	150	140	140
- Kers	175	165	165
- Peer	175	165	165
- Pruim	175	165	165
- Druif	100	95	95
- Zwarte bes	175	165	165
<i>Buitenbloemen</i>			
- buitenbloemen hoge norm	200	200	200
- Buitenbloemen overig	150	150	150
<i>Boomkwekerijgewassen</i>			
<i>Laan en parkbomen</i>			
- Laanbomen: onderstam	40	40	40
- Laanbomen: spillen	90	90	90
- Laanbomen: opzetters	115	115	115
- Sierheesters	75	75	75
- Coniferen	80	80	80
- Rozen	70	70	70
- Bos- en haagplantsoen	95	95	95
- Vaste planten	175	175	175
- Vruchtbomen: onderstammen	30	30	30
- Vruchtbomen: moerbomen	110	110	110
- Vruchtbomen	135	105	105
- Trek- en besheesters	80	80	80
- Snijsgroen	95	95	95
- Ericaceae	70	70	70
- Buxus	95	95	95
- Snelgroeïende houtsoorten	90	90	90
*) Tussen haakjes lössgrond. Bron: LNV-DR (2008).			

Fosfaatgebruiksnorm

Met MAMBO kan nog niet gerekend worden met gebruiksnormen die afhankelijk zijn van de fosfaattoestand van de bodem.

Dit is als volgt opgelost. Bedrijven die gronden hebben met een lage fosfaattoestand, hebben in het verleden weinig bemest anders kan de fosfaattoestand niet laag zijn. Er is geen reden om aan te nemen dat deze boeren meer gaan bemesten en grondmonsters gaan nemen om daarmee aan te tonen dat zij een lage fosfaattoestand hebben. Dus wanneer ze geen bodemmonsters nemen is voor hen de gebruiksnorm voor gronden met een hoge fosfaattoestand van toepassing. Alleen bedrijven met fosfaatfixerende gronden (2,5% van areaal cultuurgrond, Schoumans et al., 2008) zullen naar verwachting bodemmonsters gaan nemen om aan te tonen dat ze een lage fosfaattoestand hebben.

Bedrijven met een hoge mestproductie zullen de mest zoveel mogelijk aanwenden op het eigen bedrijf. Ook in het verleden zullen ze dat hebben gedaan. Dus op bedrijven met veel mest (bedrijven die mest dienen af te voeren) zal de fosfaattoestand veelal hoog zijn. Er wordt van uitgegaan dat op deze bedrijven de fosfaatgebruiksnorm voor grond met een hoge fosfaattoestand van toepassing is. Voor de overige bedrijven wordt gerekend met de gebruiksnorm voor fosfaatneutrale grond.

De forfaitaire werkingscoëfficiënt en minimale kunstmestgift

De stikstof- en de fosfaatgebruiksnormen zijn van toepassing op de werkzame hoeveelheid mineralen. Voor kunstmest en fosfaat uit dierlijke mest is de forfaitaire werkingscoëfficiënt in alle situaties 100%. Voor stikstof uit dierlijke mest is er in het stelsel van gebruiksnormen een forfaitaire werkingscoëfficiënt (LNV, 2005) voor dierlijke mest vastgesteld, die verschilt per mestsoort, graslandmanagement en tijdstip van toediening (tabel B4.2). Om te bepalen hoeveel stikstof uit dierlijke mest er maximaal toegediend kan worden zonder dat de gebruiksnorm wordt overschreden wordt de totale hoeveelheid stikstof uit dierlijke mest vermenigvuldigd met de werkingscoëfficiënt. De minimale kunstmestgift is vermeld in tabel B4.3.

Voor grasland is de werkingscoëfficiënt afhankelijk van het beweidingssysteem. Gegevens over het beweidingssysteem zijn niet op bedrijfsniveau bekend, hoe daar in de berekeningen mee wordt omgegaan wordt vermeld in Luesink et al. (2008).

Tabel B4.2 **Forfaitaire werkingscoëfficiënten voor N in dierlijke mest (in % van totale N), als functie van mestsoort, gewasgroep en tijdstip van toediening in 2020**

<i>Grondsoort, gewasgroep, mestsoort en toedieningstijdstip</i>	
Eigen geproduceerde graasdiermest op bedrijven met beweiding	45
Eigen geproduceerde graasdiermest op bedrijven zonder beweiding	60
Drijfmest hokdieren en bedrijfsvreemde graasdierdrijfmest klei en veen	60
Drijfmest hokdieren zand en loss	70
Drijfmest bedrijfsvreemde graasdierdrijfmest op zand en loss	65
Vaste mest van varkens, pluimvee en nertsen	55
Vaste mest overige hokdieren en bedrijfsvreemde graasdiermest	40
<i>Najaarsaanwending (16-09 tot en met 31-01) op klei en veenbouwland</i>	
Vaste mest varkens, pluimvee en nertsen	55
Vaste mest overige diersoorten	30

Bron: LNV-DR (2009) (4e actieprogramma Nitraatrichtlijn).

Tabel B4.3 **Minimale gift met kunstmest per gewasgroep in kg per hectare voor fosfaat en stikstof**

Gewasgroep	Stikstof	Fosfaat
Grasland	0	0
Snijmais	0	0
CVF aardappelen, groente, bloembollen, boomkwekerij en cichorei	60	15
Pootaardappelen en bieten	40	15
Wintertarwe	50	0
Handelsgewassen en snelgroeïend hout	30	0
Braakland	0	0
Overig bouwland	20	0
Hobbybedrijven	0	0

Bron: Dekker (2007).

Bijlage 5

Acceptatiegraden in 2020 in middenraming

	Grasland niet derogatie a)	Snijmais	C+F aardappelen groente o g bloembollen	Bieten en poot-aardappelen	Winter-tarwe	Overig akker- en tuinbouw	Braak-land
01. Groningen	0,18	0,99	1,12	0,89	0,29	0,19	0,41
02. Noord-Friesland	0,10	0,66	0,92	0,46	0,19	0,22	0,80
03. Zuidwest-Friesland	0,08	0,22	0,70	0,46	0,19	0,22	0,80
04. De Wouden	0,10	0,22	0,76	0,53	0,21	0,25	0,92
05. Veenkoloniën Drenthe	0,26	0,87	1,32	1,39	0,40	0,12	0,00
06. Drenthe exclusief Veenkoloniën	0,26	0,87	1,13	1,02	0,33	0,21	0,46
07. Noord-Overijssel	0,21	0,65	1,12	0,79	0,31	0,37	0,92
08. Salland Twente e.o.	0,23	0,75	1,12	0,74	0,62	0,87	0,42
09. Noord- en Oost-Veluwe	0,28	0,92	1,09	0,72	0,59	0,84	0,42
10. West-Veluwe	0,28	1,23	1,09	0,72	0,59	0,84	0,42
11. Achterhoek	0,28	0,96	1,09	0,72	0,59	0,84	0,42
12. Betuwe e.o.	0,26	0,92	0,90	0,55	0,54	0,64	0,32
13. Utrecht oost	0,21	1,05	0,94	0,63	0,51	0,73	0,42
14. Utrecht west	0,18	0,70	0,77	0,73	0,09	0,18	0,01
15. Noord-Noord-Holland	0,04	0,39	0,46	0,44	0,06	0,10	0,01
16. Zuid-Noord-Holland	0,04	0,39	0,46	0,44	0,06	0,10	0,01
17. Zuid-Holland exclusief zeelei	0,14	0,69	0,76	0,72	0,09	0,18	0,01
18. Zeelei van Zuid-Holland	0,14	0,39	1,03	0,28	0,19	0,29	0,01

a) Voor grasland op derogatiebedrijven is de acceptatiegraad 55%. Op hobbybedrijven is de acceptatiegraad gelijk aan grasland op niet-derogatiebedrijven.

Bron: MAMBO-berekeningen (2009).

	Grasland niet derogatie a)	Snijmais	C+F aardappelen groente o g bloembollen	Bieten en poot-aardappelen	Winter-tarwe	Overig akker- en tuinbouw	Braak-land
19. Walcheren, Noord-Beveland, Schouwen Duiveland	0,32	0,78	1,53	0,41	0,28	0,42	0,01
20. Zuid-Beveland, Tholen en St. Philipsland	0,32	0,78	1,55	0,41	0,29	0,42	0,01
21. Zeeuws Vlaanderen	0,32	0,78	1,52	0,41	0,28	0,42	0,01
22. West-Noord-Brabant	0,23	1,19	1,22	0,33	0,22	0,34	0,01
23. West-Kempen	0,34	1,49	1,13	1,28	1,02	1,61	0,00
24. Maask Meijerij	0,34	1,49	1,13	1,28	1,02	1,61	0,00
25. Oost-Kempen	0,34	1,49	1,13	1,28	1,02	1,61	0,00
26. Peelland van Cuyk	0,36	1,49	1,13	1,28	1,02	1,61	0,00
27. Westnoord-Limburg	0,29	1,02	0,97	1,10	0,89	1,39	0,00
28. Noord-Limburg Maasvallei	0,23	1,02	0,97	1,10	0,89	1,39	0,00
29. Zuid-Limburg	0,18	0,75	0,99	0,54	0,45	0,64	0,35
30. Noordoostpolder	0,18	0,98	0,90	0,85	0,11	0,21	0,01
31. Flevopolders	0,18	0,98	0,90	0,85	0,11	0,21	0,01

a) Voor grasland op derogatiebedrijven is de acceptatiegraad 55%. Op hobbybedrijven is de acceptatiegraad gelijk aan grasland op niet-derogatiebedrijven.

Bron: MAMBO-berekeningen (2009).

Acceptatiegraden geven aan het aandeel van de gebruikruimte wat benut wordt met dierlijke mest. Een aandeel boven 1 geeft aan dat de bemesting hoger kan zijn (bij voldoende beschikbaarheid van mest) dan de gebruikruimte. Er is dan sprake van compensatie door de gebruikruimte van andere gewassen (bouwplanbemesting) of van overbemesting.

Bijlage 6

Huisvestingssystemen in 2010

Met de Landbouwtelling van 2008 zijn er nieuwe gegevens over huisvesting beschikbaar gekomen.

Deze gegevens worden voor alle dieren behalve varkens en pluimvee ook toegepast voor 2010 (tabel B6.1). Voor varkens en pluimvee is het aandeel dieren per huisvestingssysteem geschat door rekening te houden met de volgende drie factoren:

- de trend in huisvestingssystemen van de jaren 2001-2008 (varkens) en 2004 - 2008 (pluimvee), zie tabel B6.2;
- subsidieaanvragen voor combiluchtwassers in de varkenshouderij;
- een verwachte inhaalslag van emissiearme huisvesting bij vleeskuikens en leghennenopfok.

Tabel B6.1		Huisvestingssystemen in MAMBO in 2008 en 2010 in Nederland in % van aantal dieren	
Stalcode	Omschrijving	2008	2010
<i>Dairy housing</i>			
DC10	Loose (cubicle stall) and solid manure systems cows	94,7	94,7
DC11	Low emission cows	5,3	5,3
DC10	Loose (cubicle stall) and solid manure systems heifers	91,8	91,8
DC11	Low emission heifers 1 yr and older	8,2	8,2
DC10	Loose (cubicle stall) and solid manure systems calves	100,0	100,0
<i>Beef housing</i>			
DC14	Grazing cattle housing with solid manure	32,2	32,2
DC14A	Grazing cattle with slurry	67,8	67,8
DC15	Non-grazing cattle with slurry	67,0	67,0
DC15A	Non-grazing cattle with solid manure	33,0	33,0
DC16	Fattening calves	100,0	100,0

Bron: Landbouwtelling (2008), MAMBO- en eigen berekeningen.

Tabel B6.1 Huisvestingssystemen in MAMBO in 2008 en 2010 in Nederland in % van aantal dieren (vervolg)

Stalcode	Omschrijving	2008	2010
<i>Housing for other grazing animals</i>			
DC20	Sheep	100,0	100,0
DC21	Goat	100,0	100,0
DC22	Horses and ponys	100,0	100,0
<i>Fattening pigs</i>			
DC30	Stable partly undercellered =<0,8 m ²	17,7	14,4
DC30A	Stable partly undercellered >0,8 m ²	7,6	6,2
DC30B	Stable fully undercellered =<0,8 m ²	26,9	21,9
DC30C	Stable fully undercellered >0,8 m ²	9,2	7,5
DC31	Stable low emission =<0,8m ²	16,2	16,2
DC31A	Stable low emission >0,8 m ²	8,8	15,8
DC32	Stable with air scrubber =<0,8m ²	7,5	7,5
DC32A	Stable with air scrubber >0,8 m ²	6,0	10,5
<i>Breeding pigs</i>			
DC30	Stable partly undercellered =<0,8 m ²	10,0	9,1
DC30A	Stable partly undercellered >0,8 m ²	14,5	13,1
DC30B	Stable fully undercellered =<0,8 m ²	17,3	14,1
DC30C	Stable fully undercellered >0,8 m ²	19,8	17,7
DC31	Stable low emission =<0,8m ²	6,7	6,7
DC31A	Stable low emission >0,8 m ²	17,3	21,5
DC32	Stable with air scrubber =<0,8m ²	3,3	3,3
DC32A	Stable with air scrubber >0,8 m ²	11,0	14,5
<i>Sows</i>			
DC35	Common housing	57,8	47,0
DC36	Low emission housing	30,3	39,1
DC37	Stable with air scrubber	11,9	13,9

Bron: Landbouwtelling (2008), MAMBO- en eigen berekeningen.

Tabel B6.1 Huisvestingssystemen in MAMBO in 2008 en 2010 in Nederland in % van aantal dieren (vervolg)

Stalcode	Omschrijving	2008	2010
<i>Housing for layers 18 weeks and older</i>			
DC40	Slurry	2,4	2,1
DC41	Deeppit	2,6	2,3
DC42	Manure belt aired 0,5 m ³ /animal/hour	13,7	12,1
DC43	Manure belt aired 0,7 m ³ /animal/hour (low emission)	23,5	20,7
DC44	Free-range common	22,0	19,4
DC44A	Free-range (low emission)	7,1	8,6
DC45	Aviary common (low emission)	8,2	10,0
DC45A	Aviary (low emission)	19,9	24,1
DC46	Stable with air scrubber	0,6	0,7
<i>Housing for layers younger 18 weeks</i>			
DC40	Slurry	5,6	4,9
DC41	Deeppit	7,4	6,5
DC42	Manure belt aired 0,2 m ³ /animal/hour	5,9	5,2
DC43	Manure belt aired 0,4 m ³ /animal/hour (low emission)	18,7	16,5
DC44	Free-range common	26,8	21,3
DC44A	Free-range (low emission)	0,0	5,5
DC45	Aviary common (low emission)	18,2	20,5
DC45A	Aviary (low emission)	14,0	15,8
DC46	Stable with air scrubber	3,4	3,8
<i>Parents for broilers</i>			
DC42	Groepskooi (low emission)	4,0	4,0
DC44	Free-range common	75,5	68,0
DC44A	Free-range (low emission)	19,0	26,1
DC45	Aviary common (low emission)	0,0	0,0
DC45A	Aviary (low emission)	1,0	1,3
DC46	Stable with air scrubber	0,5	0,6

Bron: Landbouwtelling (2008), MAMBO- en eigen berekeningen.

Tabel B6.1 Huisvestingssystemen in MAMBO in 2008 en 2010 in Nederland in % van aantal dieren (vervolg)

Stalcode	Omschrijving	2008	2010
<i>Broilers</i>			
DC50	Common housing	81,5	61,0
DC50A	Floor heating/cooling and mixed air ventilation (low emission)	14,8	31,2
DC50B	Other low emission	3,7	7,8
<i>Turkey housing</i>			
DC51	Common	66,6	66,6
DC51A	Low emission	33,4	33,4
DC52	Duck housing	100,0	100,0
DC60	Rabbit housing	100,0	100,0
DC61	Mink housing	100,0	100,0
DC62	Blue fox housing	100,0	100,0

Bron: Landbouwtelling (2008), MAMBO- en eigen berekeningen.

Tabel B6.2 Emissiearme huisvestingssystemen volgens registraties bij de landbouwtelling van 2001 (varkens), 2004 (pluimvee), 2008 en 2010 (trend)

	2001 of 2004	2008	2010
Vleesvarkens	0,13	0,39	0,46
Opfokzeugies en beertjes	0,16	0,38	0,46
Zeugen	0,16	0,42	0,51
Legkippen 18 weken en ouder	0,54	0,65	0,66
Legkippen opfok tot 18 weken	0,69	0,60	0,55
Moederdieren vleeskuikens tot 5 maanden	0,10	0,25	0,32
Moederdieren vleeskuikens 5 maanden en ouder	0,10	0,25	0,32
Vleeskuikens	0,00	0,19	0,29

Bij de ontwikkeling van stalsystemen van 2008 naar 2010 is in tabel B6.2 alleen onderscheid gemaakt naar wel of geen emissiearme huisvesting. Bij de berekening worden meer huisvestingssystemen onderscheiden dan alleen traditioneel en emissiearm (tabel B6.1). De vertaling van tabel B6.2 naar tabel B6.1 heeft als volgt plaatsgevonden:

1. *Vleesvarkens*

Uitgangspunt is dat vanwege welzijnseisen stallen met oppervlakte van

= <0,8 m² tussen 2008 en 2010 niet meer worden gebouwd. DC32A lucht-wasser >0,8 m² wordt 4,5%-punten meer vanwege subsidie = 6 + 4,5 = 10,5. Het aandeel emissiearme stallen dient te worden 50% (tabel 5.1), dat is met subsidie voor luchtwassers inclusief situatie 2008: DC31 16,2% + DC31A 8,8% + DC32 7,5% + DC32A 10,5% = 43%. Dat is 7% te weinig om de 50% emissiearme stallen te halen. DC31A wordt dan 8,8 + 7,0 = 15,5%. De niet-emissiearme stallen zijn verhoudingsgewijs verlaagd om op een totaal uit te komen van 100%.

2. *Opfokvarkens*

Ervan uitgegaan dat vanwege welzijnseisen stallen met oppervlakte van = <0,8 m² tussen 2008 en 2010 niet meer worden gebouwd. In 2008 is het aandeel emissiearme stallen 38,3%. In 2010 wordt dat 46% (tabel 5.1). DC31A en DC32A worden verhoudingsgewijs verhoogd, tot het totale aandeel emissiearme stallen uit komt op 46%. De niet-emissiearme stallen zijn verhoudingsgewijs verlaagd om op een totaal uit te komen van 100%.

3. *Zeugen*

DC37 luchtwater wordt 2,0%-punten meer vanwege subsidie = 11,9 + 2,0 = 13,9. Het aandeel emissiearme stallen dient te worden 53% (tabel 5.1). DC36 wordt dan 53 - 13,9 = 39,1%. Het aandeel niet-emissiearme stallen wordt dan 100 - 53 = 47%.

4. *Leghennen 18 weken en ouder*

Het aandeel emissiearme stallen in 2008 is 61,7%. Het aandeel emissiearme stallen dient te worden 66% (tabel 5.1). De emissiearme batterijhuisvesting (DC40 en DC43) wordt verlaagd met de trend en komt dan uit op 2,1% (DC40) en 20,7% (DC43). Met de grondhuisvesting die in 2008 emissiearm is kom je dan uit op 58,6%. De emissiearme grondhuisvestings-systemen zijn vervolgens verhoudingsgewijs verhoogd om op een aandeel van 66% emissiearm uit te komen. De niet-emissiearme systemen zijn vervolgens verhoudingsgewijs verlaagd om uit te komen op 100%.

5. *Leghennen opfok tot 18 weken*

Het aandeel emissiearme stallen in 2008 is 59,9%. Het aandeel emissiearme stallen dient te worden 67% (tabel 5.1). De emissiearme batterijhuisvesting (DC40 en DC43) wordt verlaagd met de trend en komt dan uit op 4,9% (DC40) en 16,5% (DC43). Met de grondhuisvesting (DC45 en DC45A) die in 2008 emissiearm is, kom je dan uit op 57,0%. Bij deze diercategorie wordt ervan uitgegaan dat er een inhaalslag plaatsvindt door bij traditionele grondhuisvesting nog net voor 2010 het Wesselmansysteem in te bouwen. DC44 wordt met 5,5% verlaagd wat DC44A wordt. De overige emissiearme

grondhuisvestingssystemen (DC45 en DC45A) zijn vervolgens verhoudingsgewijs verhoogd om op een aandeel van 67% emissiearm uit te komen. De overige niet-emissiearme systemen zijn vervolgens verhoudingsgewijs verlaagd om uit te komen op 100%.

6. *Vleeskuiken ouderdieren*

Het aandeel emissiearme stallen in 2008 is 24,5%, dat dient 32% te worden (tabel 5.1). Uitgangspunt is dat de groepskooi op het huidige niveau van 4,0% blijft (DC42). De overige emissiearme huisvestingssystemen worden verhoudingsgewijs verhoogd om uit te komen op 32%. Het restant (100-32) 68% is dan traditionele grondhuisvesting.

7. *Vleeskuikens*

Het aandeel emissiearme stallen in 2008 is 18,5%, dat dient 39% te worden (tabel 5.1). De twee emissiearme systemen (DC50A en DC50B) zijn verhoudingsgewijs verhoogd om op 39% emissiearm uit te komen. Wat overblijft 61%, is traditionele huisvesting in 2010 (DC50).

Het LEI ontwikkelt voor overheden en bedrijfsleven economische kennis op het gebied van voedsel, landbouw en groene ruimte. Met onafhankelijk onderzoek biedt het zijn afnemers houvast voor maatschappelijk en strategisch verantwoorde beleidskeuzes.

Het LEI is een onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

Meer informatie: www.lei.wur.nl

