



Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren

Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015

| WOt-technical report 45

C.M. Groenestein, J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema

Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren

Dit Technical report is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

De reeks 'WOT-technical reports' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

WOT-technical report 45 is het resultaat van een onderzoeksopdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken (EZ).

Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren

Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015

C.M. Groenestein, J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, oktober 2015

WOt-technical report 45

ISSN 2352-2739

Referaat

Groenestein, C.M., J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema (2015). *Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015*. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, WOt-technical report 45. 48 blz.; 11 tab.; 20 ref; 3 Bijlagen

Om de hoeveelheden stikstof en fosfaat in dierlijke mest te berekenen die op een bedrijf worden geproduceerd, kunnen veehouders gebruik maken van de zogenoemde excretieforfaits in de Uitvoeringsregeling van de Meststoffenwet. Deze excretieforfaits geven weer hoeveel stikstof en fosfaat in mest per dier en per diercategorie op jaarbasis wordt geproduceerd. Op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een voorstel gemaakt voor herziening van de diercategorieën en de excretieforfaits van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Dit rapport beschrijft het voorstel voor de herziening van de excretieforfaits voor de eerder aangepaste lijst van diercategorieën. Bij de excretieforfaits wordt onderscheid gemaakt tussen gangbare en biologische dierhouderijssystemen. De bruto stikstof- en fosfaatexcreties voor dieren in gangbare dierhouderijssystemen zijn gebaseerd op de resultaten van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) voor de jaren 2011, 2012 en 2013. De WUM berekent per jaar de gemiddelde excreties per diercategorie op basis van statistieken over veevoergebruik en dierlijke productie. De bruto stikstof- en fosfaatexcreties voor dieren in biologische dierhouderijssystemen zijn gebaseerd op die van gangbare dierhouderijssystemen en een diercategorie-specifieke correctiefactor. De bruto stikstofexcreties zijn vervolgens gecorrigeerd voor gasvormige stikstofverliezen op basis van gegevens van de werkgroep National Emission Model for Agriculture (NEMA).

Trefwoorden: dierlijke mest, excretieforfaits, stikstof fosfaat, koeien, varkens, pluimvee, overige dieren, gangbare dierhouderijssystemen, biologische dierhouderijssystemen,

Auteurs:

C.M. (Karin) Groenestein - Wageningen UR Livestock Research; J. (Jan) de Wit - Louis Bolk Instituut; C. (Cor) van Bruggen - CBS & O. (Oene) Oenema - Alterra Wageningen UR.

© 2015

Wageningen UR Livestock Research

Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Tel: (0320) 238 238
info@livestockresearch.wur.nl

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

Postbus 24500, 2490 HA Den Haag
Tel: (070) 337 38 00
www.cbs.nl

Louis Bolk Instituut

Hoofdstraat 24, 3972 LA Driebergen
Tel. (0343) 523 860
info@louisbolk.nl

Alterra Wageningen UR

Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 48 07 00
info.alterra@wur.nl

De reeks WOt-technical reports is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit rapport is verkrijgbaar bij het secretariaat. Het rapport is ook te downloaden via www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu, en via de website van de CDM.

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 48 54 71; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Woord vooraf

De Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) is in het najaar van 2003 ingesteld op verzoek van het toenmalige ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (het huidige ministerie van Economische Zaken). De taak van de CDM is om het ministerie van EZ te adviseren over de wetenschappelijke onderbouwing en werking van de Meststoffenwet. De CDM hangt als onafhankelijke wetenschappelijke commissie onder de unit WOT Natuur & Milieu van Wageningen UR. De CDM adviseert het ministerie van EZ over het mest- en ammoniakbeleid in het algemeen en specifiek over gewenste aanpassingen van aannames, regels, normen, onderbouwingen en forfaits in de Meststoffenwet.

De gebruiksnormen voor dierlijke mest en voor stikstof en fosfaat zijn belangrijke pijlers van het Nederlandse mest- en ammoniakbeleid. Om de gebruiksnormen in de praktijk toe te passen, is het van belang dat veehouders nauwkeurig kunnen berekenen hoeveel stikstof en fosfaat in de dierlijke mest aanwezig is die op een bedrijf wordt geproduceerd. Houders van hokdieren die geen gebruik maken van de bedrijfsspecifieke stalbalansmethode en melkveehouders die geen gebruik maken van de bedrijfsspecifieke excretiewijzer BEX maken gebruik van zogenoemde excretieforfaits in Tabel I van bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

Op verzoek van het ministerie van Economische Zaken heeft de CDM de diercategorieën en de excretieforfaits van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet beoordeeld en adviezen opgesteld voor een aangepaste lijst van diercategorieën en voor aangepaste/geactualiseerde excretieforfaits. Dit rapport presenteert het advies voor de geactualiseerde excretieforfaits. Het advies is opgesteld door medewerkers van Wageningen UR (Livestock Research, LEI en Alterra), Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Louis Bolk Instituut, en Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Een conceptversie van het advies is besproken met vertegenwoordigers van de verschillende (dierhouderij)sectoren.

Graag wil ik alle leden van de werkgroep bedanken voor hun inzet en bijdragen. Ook de leden van de landbouwsector wil ik bedanken voor hun bijdragen.

Oene Oenema

Voorzitter Commissie Deskundigen Meststoffenwet

Inhoud

Woord vooraf	5	
Samenvatting	9	
Summary	11	
1 Inleiding	13	
2 Berekeningswijze stikstof- en fosfaatexcreties	15	
2.1 Algemene berekeningswijze	15	
2.2 Bruto excretie	16	
2.3 Bruto excreties van biologisch gehouden dieren	16	
2.4 Stikstofcorrectiefactoren	17	
2.5 Aanpassingen door revisie diercategorieën	17	
2.6 Aanpassingen door revisie stikstofcorrectiefactoren	17	
3 Resultaten	21	
3.1 Gangbaar gehouden dieren	21	
3.1.1 Rundvee	21	
3.1.2 Varkens	22	
3.1.3 Pluimvee	24	
3.1.4 Paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen	25	
3.1.5 Overige diersoorten	27	
3.2 Biologisch gehouden dieren	28	
3.2.1 Rundvee	28	
3.2.2 Varkens	29	
3.2.3 Pluimvee	31	
3.2.4 Paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen	32	
3.2.5 Overige diersoorten	33	
Literatuur	35	
Verantwoording	37	
Bijlage 1	IPCC 1996 Manure management systems and EF for N ₂ O	39
Bijlage 2	IPCC 2006 Manure management systems and EF for N ₂ O	41
Bijlage 3	Engelse vertaling van de diercategorieën / English translation of the animal categories.	43

Samenvatting

Dierlijke mest bevat waardevolle nutriënten voor gewasproductie. Overmatig gebruik van mest (en kunstmest) heeft echter negatieve gevolgen voor het milieu. Daarom heeft de Nederlandse regering mestbeleid geïmplementeerd en gebruiksnormen vastgesteld voor dierlijke mest en voor stikstof (N) en fosfaat (uitgedrukt in P_2O_5). De gebruiksnormen geven weer hoeveel N en P_2O_5 via dierlijke mest en andere meststoffen toegediend mogen worden aan landbouwgrond.

Om de hoeveelheden N en P_2O_5 in dierlijke mest, die op een bedrijf worden geproduceerd te berekenen, zijn zogenoemde excretieforfaits beschikbaar in Tabel I van bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Deze excretieforfaits geven aan hoeveel N en P_2O_5 per dier, soms ook afhankelijk van productieniveau, op jaarbasis wordt geproduceerd. Veehouders moeten deze excretieforfaits gebruiken voor de berekening van de totale productie van N en P_2O_5 in mest op een bedrijf, indien zij geen stalbalans of bedrijfsspecifieke excretieberekening (BEX) gebruiken.

In 2014 zijn de indelingen voor diercategorieën in Nederland geëvalueerd en is de indeling van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet gereviseerd. Het aantal onderscheiden diercategorieën is daarbij fors verminderd. Dit impliceert dat de excretieforfaits ook aangepast en geactualiseerd moeten worden. Dit geldt ook voor de biologisch gehouden dieren, die tot 2014 een eigen indeling en eigen forfait hadden. Bij de evaluatie van de diercategorieën is de indeling van biologisch gehouden dieren gelijkgetrokken met die van de gangbaar gehouden dieren.

De Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft op verzoek van het Ministerie van EZ een werkgroep geformeerd met de opdracht om een voorstel te maken voor geactualiseerde N en P_2O_5 -excretieforfaits voor de nieuwe lijst van diercategorieën van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, inclusief die van biologisch gehouden dieren. Dit rapport beschrijft dat voorstel.

De bruto stikstof- en fosfaatexcreties voor dieren in gangbare dierhouderijsystemen zijn gebaseerd op de resultaten van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) voor de jaren 2011, 2012 en 2013. De WUM berekent per jaar de gemiddelde excreties per diercategorie op basis van statistieken over veevoergebruik en dierlijke productie. De bruto stikstof- en fosfaatexcreties voor dieren in biologische dierhouderijsystemen zijn gebaseerd op die van gangbare dierhouderijsystemen en een diercategorie-specifieke correctiefactor afgeleid door Bikker *et al.* (2013). De bruto stikstofexcreties zijn vervolgens gecorrigeerd voor gasvormige stikstofverliezen op basis van gegevens van de werkgroep National Emission Model for Agriculture (NEMA).

Dit rapport bevat per diercategorie een tabel met de geactualiseerde excretiewaarden voor N en P_2O_5 . Tabel S1 geeft de tabelnummers van de diercategorieën weer.

Tabel S1

Overzicht van tabellen in dit rapport met geactualiseerde excretiecijfers voor N en P_2O_5 per diercategorie

Tabel 2	Rundvee
Tabel 3	Varkens
Tabel 4	Pluimvee
Tabel 5	Paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen
Tabel 6	Overige diersoorten
Tabel 7	Biologisch gehouden rundvee
Tabel 8	Biologisch gehouden varkens
Tabel 9	Biologisch gehouden pluimvee
Tabel 10	Biologisch gehouden paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen
Tabel 11	Biologisch gehouden overige diersoorten

Summary

Animal manure contains valuable nutrients for crop production, but excess use of manures (and fertilisers) has negative effects on the environment. The Dutch nutrient management policy was introduced to prevent excess nutrient inputs and also in response to the EU Nitrates Directive (1991). The main instrument of the nutrient management policy are application limits for animal manure and for nitrogen (N) and phosphorus (expressed as P₂O₅). The application limits state how much animal manure and N and P₂O₅ may be applied to agricultural land.

Table I of Annex D of the Fertilisers Act Implementing Regulations (Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, URM) lists the amounts of N and P₂O₅ produced per animal per year for each animal category. For dairy cattle, the excretion coefficients are listed as a function of milk production and average urea concentration in the milk. The table allows farmers to estimate the amounts of N and P₂O₅ in the animal manure produced on the farm. Farmers must use these excretion coefficients to estimate the amounts of N and P₂O₅ in manure if they do not use the prescribed nutrient balance sheet method or a farm-specific estimation method (BEX method).

In 2014 the classification of livestock categories in the URM was evaluated and revised. The number of livestock categories was significantly reduced, some categories were aggregated, and the separate classification system and excretion coefficients for livestock on organic farms was incorporated to create a single uniform classification for conventional and organic farms. As a consequence of these changes, the N and P₂O₅ excretion coefficients have to be adjusted and updated.

At the request of the Ministry of Economic Affairs (EZ), the Scientific Committee on the Fertilisers Act has prepared a proposal for new and revised excretion coefficients per animal category for the URM. This report describes the proposal.

The gross N and P₂O₅ excretion coefficients for animals in conventional farming systems were based on the results of the working group on a uniform calculation of manure and mineral data (WUM) for the years 2011, 2012 and 2013. The WUM makes annual estimates of the mean gross N and P₂O₅ excretion per animal category using data on the number of livestock, feed intake and animal production. The gross N and P₂O₅ excretion coefficients for animals in organic farming systems were based on those of conventional farming systems and animal-specific correction factors derived by Bikker *et al.* (2013). The gross N excretion coefficients were corrected for gaseous N losses based on results from the working group on the National Emission Model for Agriculture (NEMA).

This report contains tables for each livestock category with proposals for revised excretion coefficients. Table S1 lists the tables for the specific livestock categories. Translations of livestock names are given in Appendix 3

Table S1

Overview of tables with proposed new/revised excretion coefficients for N and P₂O₅ and revised coefficients for gaseous N losses from manure storages per livestock category

Table 2	Cattle
Table 3	Pigs
Table 4	Poultry
Table 5	Horses, ponies, donkeys, sheep, goats, rabbits and mink
Table 6	Other animals
Table 7	Cattle on organic farms
Table 8	Pigs on organic farms
Table 9	Poultry on organic farms
Table 10	Horses, ponies, donkeys, sheep, goats, rabbits and mink on organic farms
Table 11	Other animals on organic farms

1 Inleiding

Dierlijke mest bevat waardevolle nutriënten voor gewasproductie. Overmatig gebruik van mest (en kunstmest) heeft echter negatieve gevolgen voor het milieu. Om deze gevolgen zo veel mogelijk te beperken, is mestbeleid ingevoerd. Het Nederlandse mestbeleid is vooral gebaseerd op de Europese Nitraatrichtlijn, en kent drie gebruiksnormen. Hierin zijn de maximale hoeveelheden stikstof (N) en fosfaat (P_2O_5) die gebruikt mogen worden voor het bemesten van landbouwgrond vastgelegd. Er is een gebruiksnorm voor dierlijke mest van 170 kilo N per hectare landbouwgrond (voor graasdierbedrijven met derogatie 230 of 250 kg N per ha). Er is een gebruiksnorm voor fosfaat die afhankelijk is van de fosfaattoestand van de bodem en van het landgebruik (grasland of bouwland) en van toepassing is op alle meststoffen. Ten derde is er een stikstofgebruiksnorm die van toepassing is op alle meststoffen en rekening houdt met de stikstofwerkingscoëfficiënt van die meststoffen. De stikstofgebruiksnorm is afhankelijk van gewassoort, grondsoort en gewasopbrengsten. De drie gebruiksnormen bepalen de totale 'gebruiksruimte' voor stikstof en fosfaat op een bedrijf.

Voor de berekening van de hoeveelheden stikstof (N) en fosfaat (P_2O_5) in mest die op een bedrijf worden geproduceerd, zijn zogenoemde excretieforfaits voor N en P_2O_5 beschikbaar. Deze excretieforfaits worden door het Ministerie van Economische Zaken (EZ) vastgesteld. De forfaiten geven aan hoeveel N en P_2O_5 per dier op jaarbasis wordt geproduceerd. Voor melkkoeien zijn de forfaiten een functie van melkproductie en ureumgehalte in de melk. De forfaiten geven de beste schatting van de gemiddelde hoeveelheden N en P_2O_5 die per dier en per jaar in Nederland worden geproduceerd. Veehouders moeten deze excretieforfaits gebruiken om de productie van N en P_2O_5 in mest op een bedrijf te berekenen, indien zij geen stalbalans of bedrijfsspecifieke excretieberekening (BEX) gebruiken. Bij N gaat een deel van de hoeveelheid tijdens opslag in stal en mestopslag verloren via gasvormige N-verbindingen. Er zijn mestsoort-, stal- en mestopslag-specifieke correctiefactoren beschikbaar om te berekenen hoeveel N tijdens mestopslag verloren gaat en dus niet meer in de mest aanwezig is bij het aanwenden hiervan.

De excretieforfaits zijn opgenomen in Tabel I van bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (URM, Excretieforfaits en stikstofcorrectie). Deze forfaiten worden gebruikt om (i) de mestproductie van graasdieren in kilo's N en P_2O_5 , (ii) de stikstofcorrectie voor staldieren en (iii) het volume van de totale mestproductie en de benodigde minimumopslagcapaciteit van de mest af te leiden. In voornoemde tabel worden de volgende kengetallen gegeven per diercategorie: de mestproductie in m^3 , de stikstof- en fosfaatexcretie in mest (excretie per dier per jaar, in kg N en P_2O_5), en de gasvormige stikstofverliezen uit stal en mestopslag (stikstofcorrectie; in kg of procenten van de bruto N-excretie).

De fosfaatexcretieforfaits in Tabel I van bijlage D geldt ook voor biologisch gehouden dieren. Stikstofexcretieforfaits voor biologisch gehouden dieren staan vermeld in Bijlage 1 van de 'Regeling dierlijke producten' (zie paragraaf 2.2 - Biologische productiemethoden, artikel 2.17).

In 2014 zijn de indelingen voor diercategorieën in Nederland geëvalueerd en is die van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (URM) gereviseerd (Groenestein *et al.*, 2014). Het aantal diercategorieën is daarbij fors verminderd; verschillende diercategorieën zijn samengevoegd en/of herdefinieerd. Dit impliceert dat de excretieforfaits ook aangepast en geactualiseerd moeten worden. Dit geldt ook voor de biologisch gehouden dieren, waarvan de indeling van diercategorieën na voornoemde revisie gelijk is aan die van de gangbaar gehouden dieren.

Het Ministerie van Economische Zaken heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om een advies op te stellen over geactualiseerde excreties voor de nieuwe lijst van diercategorieën van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, inclusief die van biologisch gehouden dieren. Conform eerdere adviezen van de CDM is bij de afleiding van de excreties voor N en P_2O_5 gebruik gemaakt van de meest recente resultaten van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM), namelijk de gemiddelden van de jaren 2011, 2012 en 2013 (Van Bruggen,

2012; 2013; 2014). Om de stikstofcorrectiefactoren af te leiden, is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens van de CDM-werkgroep NEMA (National Emission Model for Agriculture) voor dezelfde drie jaar (Van Bruggen *et al.*, 2013; 2014; 2015). Voor de excretie van biologisch gehouden dieren is gebruik gemaakt van berekeningen van de N-excretie door Bikker *et al.* (2013).

2 Berekeningswijze stikstof- en fosfaatexcreties

2.1 Algemene berekeningswijze

Dieren scheiden mest uit met stikstof en fosfaat. De hoeveelheden stikstof en fosfaat in mest zijn afhankelijk van de hoeveelheden stikstof (N) en fosfor (P) in het voer (N_{voer} en P_{voer}), en de in het dier of in dierlijk producten (vlees, melk, eieren) achter gebleven stikstof en fosfor ($N_{\text{dierlijk product}}$ en $P_{\text{dierlijk product}}$). Fosfor (P) in mest wordt uitgedrukt als fosfaat (P_2O_5 , difosforpentoxide); fosfor in veevoer en in melk, eieren, vlees wordt uitgedrukt in het element fosfor (P).

Tijdens de opslag van de mest vervluchtigen stoffen, waaronder de stikstofhoudende componenten ammoniak (NH_3), stikstofmonoxide (NO), distikstofoxide (N_2O , ook wel lachgas genoemd) en stikstofgas (N_2). De forfaitaire N-excreties in Tabel I van Bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet zijn zogenoemde netto excreties (N_{netto}): het verschil tussen de hoeveelheid stikstof die het dier 'onder de staart' uitscheidt (bruto excretie, N_{bruto}) en de gasvormige stikstofverliezen tijdens opslag in de stal en buiten de stal (stikstofcorrectie, N_{verlies}). De stikstofexcretie kan dan beschreven worden als:

$$N_{\text{bruto}} = N_{\text{voer}} - N_{\text{dierlijk product}} \quad (1)$$

De hoeveelheid stikstof (N) in de mest kan berekend worden door:

$$N_{\text{netto}} = N_{\text{voer}} - N_{\text{dierlijk product}} - N_{\text{verlies}} \quad (2)$$

Of:

$$N_{\text{netto}} = N_{\text{bruto}} - N_{\text{verlies}} \quad (3)$$

Omdat fosfaat bij gangbare temperatuur niet in vluchtige componenten voorkomt, is er geen sprake van een fosfaat- of fosforcorrectie. De fosforexcretie kan dan beschreven worden als:

$$P_{\text{mest}} = P_{\text{voer}} - P_{\text{dierlijk product}} \quad (4)$$

Fosfaat in mest kan uit het P-gehalte berekend worden door rekening te houden met de molaire gewichten van P en P_2O_5 en het P-gehalte te vermenigvuldigen met 2,29:

$$P_2O_{5\text{mest}} = P_{\text{mest}} * 2,29 \quad (5)$$

Voor graasdieren zijn de forfaitaire stikstof- en fosfaatexcreties in Tabel I van Bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet een maat voor de geproduceerde hoeveelheden stikstof en fosfaat in mest op het bedrijf. De stikstofcorrectie wordt in voornoemde Tabel niet gepresenteerd omdat enkel de netto excretie wordt gepresenteerd (die is al gecorrigeerd voor gasvormige stikstofverliezen, zie vergelijking 2). Bedrijven met graasdieren hoeven geen stalbalans te maken, en maken derhalve alleen gebruik van de netto stikstofexcretie. Bedrijven met staldieren moeten wel een stalbalans maken; de stikstofcorrectiefactoren vermeld in Tabel I van Bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet moeten worden gebruikt om de bruto N-excretie te corrigeren voor gasvormige stikstofverliezen (Groenestein *et al.*, 2008).

2.2 Bruto excretie

Om de excretie van stikstof en fosfaat af te leiden, is gebruik gemaakt van de meest recente resultaten van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM), namelijk de gemiddelden van de jaren 2011, 2012 en 2013.

De excretie van stikstof en fosfaat 'onder de staart' (bruto excretie), wordt sinds het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw jaarlijks vastgesteld door de WUM. De WUM is onderdeel van het project Emissieregistratie (ER) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Het project ER heeft als doel jaarlijks de uitstoot van verontreinigende stoffen naar lucht, water en bodem vast te stellen, in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. De emissiegegevens worden gebruikt voor de onderbouwing van het Nederlandse milieubeleid, en dienen als basis voor diverse (inter-)nationale rapportageverplichtingen. In de WUM zijn vertegenwoordigd: LEI Wageningen UR, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), Wageningen UR Livestock Research, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De berekeningsmethode en resultaten worden jaarlijks gerapporteerd in de door CBS uitgegeven publicaties (Dierlijke mest en mineralen 2011 t/m 2013: Van Bruggen, 2012; 2013; 2014). De rekenmethodiek is gebaseerd op Coppoolse *et al.* (1990), en is recent beschreven in WUM (2010).

De basis voor de berekening van de dierlijke excretie wordt gevormd door zoötechnische kengetallen. Dit zijn de meest actuele gegevens over het veevoedergebruik (krachtvoer en ruwvoer) en de dierlijke productie (melk, eieren, de groei van de dieren en het aantal geboren dieren). Daarnaast zijn gegevens nodig over de N- en P-gehalten in het voer en in dierlijke producten. Er wordt onderscheid gemaakt tussen jaarlijks geactualiseerde kengetallen en 'vaste' kengetallen. De jaarlijks te actualiseren kengetallen worden zoveel mogelijk ontleend aan statistieken en technische administraties van het betreffende jaar. De 'vaste' kengetallen blijven voor een aantal jaren gelijk omdat hierover geen jaarlijkse informatie beschikbaar is en deze getallen ook niet veel veranderen. Het voerverbruik van graasdieren (zoals melkkoeien) is gebaseerd op een normbehoefte die afhankelijk is van melkproductie en beweiding. Dit wordt zo berekend, omdat de opname van gras als ruwvoer in de praktijk niet kan worden geregistreerd (WUM, 2010).

2.3 Bruto excreties van biologisch gehouden dieren

De biologische dierhouderij had een eigen indeling van diercategorieën en eigen excretieforfaits voor stikstof. Deze waren opgenomen in de zogenoemde Landbouwkwaliteitsregeling. De Landbouwkwaliteitsregeling is in 1996 vastgesteld en sindsdien niet meer gewijzigd. Bij de herziening van de diercategorieën in 2013-2014 (zie hoofdstuk 1) is ook de indeling van diercategorieën van de vroegere Landbouwkwaliteitsregeling (nu de 'Regeling dierlijke producten'; zie daarin paragraaf 2.2 - Biologische productiemethoden, artikel 2.17) geharmoniseerd met die van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (Groenestein *et al.*, 2014).

Voor de afleiding van de excreties van biologische gehouden dieren is gebruik gemaakt van de resultaten van de studie van Bikker *et al.* (2013). De gemiddelde excreties van stikstof en fosfaat van varkens, pluimvee en rundvee in biologische dierhouderij-systemen zijn door Bikker *et al.* (2013) vergeleken met die van gangbare dierhouderij-systemen. De berekende verschillen, uitgedrukt in procenten, zijn gebruikt om de excreties van biologische dierhouderijssystemen af te leiden uit die van de gangbare dierhouderijssystemen. De resultaten worden vermeld in hoofdstuk 3. Voor sommige (kleine) diercategorieën in biologische dierhouderijssystemen zijn geen gegevens beschikbaar; voor deze diercategorieën is aangenomen dat de excreties van stikstof en fosfaat overeenkomen met die van gangbaar gehouden diercategorieën (hoofdstuk 3.2).

2.4 Stikstofcorrectiefactoren

Om de stikstofcorrectiefactoren af te leiden, is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens van de CDM-werkgroep NEMA. De CDM-werkgroep NEMA berekent jaarlijks de vervluchtiging van NH₃, NO en N₂O uit dierlijke mest, voor rapportageverplichtingen voortvloeiend uit het milieubeleid. NEMA maakt gebruik van de 'balansmethode'. Daarbij wordt rekening gehouden met cascadering: N-verliezen in de stal hebben gevolgen voor de N-verliezen uit opslagen en vervolgens weer voor die na het toedienen van de mest. Naast emissies van NH₃, NO en N₂O, zijn er ook emissies van stikstofgas (N₂) uit mest en deze emissies worden ook in de balans opgenomen. De resultaten van de emissieberekeningen worden jaarlijks gerapporteerd (Van Bruggen *et al.*, 2013; 2014; 2015).

De totale gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen worden als volgt berekend:

$$N_{\text{verlies}} = N_{\text{NH}_3} + N_{\text{N}_2\text{O}} + N_{\text{NO}} + N_{\text{N}_2}$$

Het grootste deel van de gasvormige N-verliezen in dunne mestsystemen wordt gevormd door NH₃-N-verliezen. In systemen met vaste mest kunnen andere gasvormige N-verliezen hoger zijn dan die van NH₃. De andere N-verliezen worden veroorzaakt door nitrificatie en denitrificatie, processen waarbij NO, N₂O en N₂ worden gevormd en vervluchtigen. De NO- en N₂-verliezen worden afgeleid uit de omvang van de N₂O-verliezen (N₂O-emissiefactoren) die door de IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change onder de VN) gehanteerd worden, op basis van verhoudingen afgeleid door Oenema *et al.* (2000). De IPCC heeft Guidelines (richtlijnen) opgesteld hoe de broeikasgasemissies zoals N₂O berekend dienen te worden (zie bijlagen 1 en 2). Opgemerkt wordt dat N₂ geen milieuverontreinigend gas is, NO verzurend werkt, evenals NH₃, en dat N₂O een broeikasgas is (ca. 300 keer zo sterk als CO₂) en de ozonlaag aantast.

2.5 Aanpassingen door revisie diercategorieën

Bij de revisie van de diercategorieën in 2013-2014 is de indeling van diercategorieën van de Meststoffenwet geharmoniseerd met die van de Landbouwtelling (Europese Farm Structure Survey, FSS) en is het aantal categorieën fors verminderd (Groenestein *et al.*, 2014). Het aantal categorieën in de gereviseerde lijst is echter groter dan die wordt gehanteerd bij de WUM/NEMA-methoden (Van Bruggen, 2012; 2013; 2014 en Van Bruggen *et al.*, 2013; 2014; 2015). Niet van alle diercategorieën in de gereviseerde lijst van diercategorieën van de Meststoffenwet kunnen daarom excretiecijfers en gasvormige verliezen worden afgeleid uit WUM/NEMA.

Voor de diercategorieën die niet zijn opgenomen in WUM/NEMA maar wel in de lijst van de Meststoffenwet, heeft de werkgroep aanvullende analyses verricht op basis van literatuurgegevens, expertkennis en trends in excretiecijfers van aanverwante diercategorieën die als referentie kunnen dienen omdat ze tot dezelfde hoofdcategorie behoren of omdat ze vergelijkbare huisvestingsystemen hebben, zoals bijvoorbeeld parelhoenders en vleeskuikens. Bij iedere diercategorie is aangegeven hoe de afleiding van de excretiecijfers tot stand is gekomen, indien niet van WUM/NEMA-cijfers gebruik gemaakt kon worden (zie hoofdstuk 3). De stalsystemen zijn gelijk gehouden aan die in Tabel 1 van Bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

NEMA drukt de N-verliezen uit als percentage van de TAN (Totaal ammoniakaal stikstof) en N in de excretie. In de tabellen van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet worden de N-verliezen (stikstofcorrectie) uitgedrukt als percentage van de bruto N-excretie.

2.6 Aanpassingen door revisie stikstofcorrectiefactoren

De emissiefactoren voor N₂O zijn door de IPCC opgenomen als functie van het type mestopslagsysteem, omdat het mestopslagsysteem bepalend is voor de hoeveelheid N₂O die kan ontstaan en emitteren. Tot 2013 werden de emissiefactoren gebaseerd op die vermeld in de

Guidelines van 1996 (Bijlage 1) en vanaf 2013 op die vermeld in de IPCC Guidelines van 2006 (Bijlage 2). De 2006 Guidelines onderscheiden meer mestmanagementsystemen en schatten de N₂O-emissie van drijfmest hoger, en die van vaste mest lager in dan die van 1996.

De afleiding van de stikstofverliezen door NO en N₂ is landenspecifiek en gebaseerd op Oenema *et al.* (2000). Hierin wordt gesteld dat de hoeveelheid NO-N gelijk is aan N₂O-N. De hoeveelheid N₂-N hangt af van het type mest en het mestopslagsysteem. Tabel 1 geeft aan wat dat betekent voor in de Nederland voorkomende mestsoorten.

De bijstelling van de N₂O-emissiefactoren per 2013 op basis van de IPCC Guidelines (2006) worden door NEMA met terugwerkende kracht doorberekend. Dat betekent dat naast N₂O- ook de NO- en N₂-verliezen in 2011, 2012 en 2013 veranderen. In 2014 zijn door de CDM ook excretieberekeningen uitgevoerd; uiteindelijk zijn deze niet opgenomen als forfaitaire gehalten in Bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, behalve die voor melkvee en konijnen. De excreties in het onderhavige rapport zijn berekend met de nieuwe emissiefactoren voor overige N-verliezen en verschillen daardoor van de door de CDM berekende excretie uit 2014. De overige N-verliezen voor drijfmest zijn nu 2,4% (was 1,2%) van de hoeveelheid stikstof in mest. De overige N-verliezen voor vaste mest zijn nu 3,5% van de N in opgeslagen mest (was 14%). Voor potstalmest of diepstrooiselmest zijn de overige N-verliezen 7%. De huidige forfaits in Tabel 1 van bijlage D van de Uitvoeringsregeling meststoffenwet kent geen systeem met potstalmest, maar in de biologische rundveehouderij wordt er vanuit gegaan dat vaste mest potstalmest is. De overige N-verliezen voor vaste pluimveemest op mestbanden zijn nu 0,7% (was 3,5%) (Van Bruggen *et al.*, 2015). De bijstelling van de emissiefactoren impliceert dat de netto N-excreties van drijfmest lager zijn dan die berekend in 2014, en die van vaste mest hoger.

Tabel 1

Emissiefactoren voor N₂O-N volgens de IPCC Guidelines 1996 en 2006 voor in Nederland geproduceerde en opgeslagen mest, en de daarvan afgeleide overige N-verliezen via NO en N₂ op basis van Oenema et al. (2000). Emissiefactoren van NO-N zijn gelijkgesteld aan die van N₂O-N.

Mestsoort	Emissiefactoren als % van N uitgescheiden door het dier			
	IPCC 1996		IPCC 2006	
	N ₂ O en NO	N ₂	N ₂ O en NO	N ₂
Rundvee				
dunne mest	0,1	1,0	0,2	2,0
vaste mest	2,0	10	0,5	2,5
Varkens				
dunne mest	0,1	1,0	0,2	2,0
vaste mest	2,0	10	0,5	2,5
Pluimvee				
dunne mest	0,5	5,0	0,1	1,0
vaste mest, mestbandbatterij	0,5	2,5	0,1	0,5
vaste mest, grondhuisvesting	2,0	10	0,1	0,5
Schapen (vaste mest)	2,0	10	0,5	2,5
Paarden en pony's (vaste mest)	2,0	10	0,5	2,5
Pelsdieren (dunne mest)	0,1	1,0	0,2	2,0
Konijnen (vaste mest)	2,0	10	0,5	2,5

De emissiefactoren van NH₃ zijn onlangs ook aangepast voor een aantal soorten mest. In 2014 zijn de emissiefactoren aangepast voor mest van melkvee (Ogink *et al.*, 2014) (reeds doorberekend in de cijfers van 2010-2012 en opgenomen in de Bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet), van vleeskalveren (Groenestein *et al.*, 2014) en varkens (Groenestein *et al.*, 2014), zie Van Bruggen *et al.*, 2015). Over het algemeen zijn de N-verliezen via NH₃-emissie nu hoger dan in het verleden, waardoor de netto N-excreties lager worden.

Veranderingen in voersamenstelling en dan vooral in de stikstof- en fosforgehaltes van het veevoer leiden meestal tot veranderingen in stikstof- en fosfaatexcretie. Ook veranderingen in management en productie kunnen tot veranderingen in excretie leiden. Deze veranderingen komen tot uiting in de

resultaten van de WUM-berekeningen, omdat WUM rekening houdt met de actuele voersamenstelling en dierlijke productie (WUM, 2010). Een voorbeeld van een verandering is het voeren van meer essentiële aminozuren in zuivere vorm, waardoor het eiwitgehalte van het voer omlaag kan zonder dat de gezondheid en productie van het dier eronder lijden. Dit heeft tot gevolg dat de stikstofexcretie daalt. Uit de studie van Bikker *et al.* (2013) bleek dat de stikstof- en fosfaatexcretie van biologisch gehouden dieren hoger waren dan eerder was aangenomen. De fosfaatexcretie wordt beïnvloed door het gebruik van het enzym fytase in het voer van varkens en kippen. Fytase in voer maakt dat het P in voer beter beschikbaar komt, waardoor het fosfaatgehalte in het voer kan worden verlaagd en de gemiddelde fosfaatexcretie dus daalt. In biologische voeders is het gebruik hiervan echter niet toegelaten, omdat de commercieel beschikbare fytaseproducten met genetisch gemodificeerde organismen worden geproduceerd. Het zelfde geldt voor het gebruik van zuivere aminozuren waarvoor het productieproces niet aan de biologische regelgeving voldoet.

Voor graasdieren was eerder door het Ministerie van EZ een onzekerheidsfactor opgenomen in de berekening van de stikstof- en fosfaatexcretieforfaits (beleidsmatig, vanwege de onzekerheid over grasopname en grassamenstelling). Deze factor (0,95) is bij de onderhavige actualisatie van de excreties komen te vervallen (NB, ook in Tabel 1 in Bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet van januari 2014 was deze correctiefactor al niet meer opgenomen). Het weglaten van de 0,95 correctiefactor heeft een verhogend effect op de stikstof- en fosfaatexcretieforfaits voor graasdieren.

De methodologie om de gasvormige ammoniakverliezen uit emissiearme stallen te berekenen, is gewijzigd. De NH₃-N-verliezen van emissiearme stallen waren eerder gebaseerd op de drempelwaarden gepubliceerd in Bijlage 1 van het Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij. Nu zijn de NH₃-N-verliezen berekend op basis van het gemiddelde NH₃-N-verlies dat emissiearme stallen in Nederland uitstoten (het gewogen gemiddelde van de emissiefactoren van de emissiearme stallen uit de Regeling ammoniak en veehouderij, Rav). De weging is gebaseerd op basis van de implementatiegraad van de betreffende stalsystemen (Van Bruggen *et al.*, 2013; 2014; 2015).

3 Resultaten

3.1 Gangbaar gehouden dieren

3.1.1 Rundvee

Tabel 2 geeft voor rundvee de resultaten weer van de berekeningen van de gemiddelde stikstof- en fosfaatexcreties (op basis van de WUM-cijfers over de jaren 2011, 2012 en 2013), de gemiddelde N-verliezen door vervluchtiging van NH₃, N₂O, NO en N₂ gedurende die drie jaar (op basis van de meest recente NEMA-cijfers), en de gemiddelde netto excreties van N en P₂O₅. Bij witvleeskalveren is voor de stalbalansberekening ook de stikstofcorrectie toegevoegd.

Tabel 2

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretie en (voor staldieren) stikstofcorrectie per gemiddeld aanwezig dier per jaar van rundvee op basis van WUM- en NEMA-berekeningen over de jaren 2011, 2012 en 2013 (tussen haakjes, de gepubliceerde waarden over 2010, 2011 en 2012 en overige N-verliezen o.b.v. IPCC 1996 guidelines). Zie voetnoot voor de beschrijving van de methode die gevolgd is indien geen WUM/NEMA-cijfers beschikbaar zijn.

Diercategorie	Stalsysteem	Bruto	Totaal	Excretie		N-
		N- excr. N (kg)	verlies N (%)	Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	correctie kg N
R1 Melk- en kalfkoeien inclusief kalveren tot ca. 14 dagen	Drijfmest	124,4	9,5	112,6 (115,9)	39,4 (40,7)	-
	Vaste mest	124,4	12,9	108,4 (99,5)	39,4 (40,7)	-
R2 Vrouwelijke en mannelijke opfokkalveren voor de melkveehouderij van ca. 14 dagen tot 1 jaar en vrouwelijke opfokkalveren voor de vleesveehouderij tot 1 jaar	Drijfmest	34,5	9,2	31,3 (32,3)	9,4 (9,6)	-
	Vaste mest	34,5	9,4	31,2 (29,1)	9,4 (9,6)	-
R3 Vrouwelijke opfokkalveren voor de melkveehouderij en vleesveehouderij van 1 jaar en ouder	Drijfmest	70,6	7,8	65,0 (66,9)	21,9 (21,9)	-
	Vaste mest	70,6	8,1	64,8 (61,3)	21,9 (21,9)	-
R4 Fokstieren van 1 jaar en ouder	Alle	81,8	11,8	72,2 (74,2)	25,9 (25,8)	-
R5 Witvleeskalveren van ca. 14 dagen tot ca. 8 maanden	Alle	14,3	21,3	11,3 (10,9)	5,4 (-)	3,0 (2,7)
R6 ^a Startkalveren voor rosévlees of roodvlees van ca. 14 dagen tot ca. 3 maanden	Alle	12,3	14,9	10,5 (9,2)	3,4 (2,6)	-
R7 ^a Rosévleeskalveren van ca. 3 maanden tot ca. 8 maanden	Alle	30,9	14,9	26,3 (24,6)	9,4 (10,9)	-
R8 Rosévleeskalveren van ca. 14 dagen tot ca. 8 maanden	Alle	25,2	14,9	21,5 (24,6)	7,6 (8,2)	-
R9 ^b Roodvleesstieren van ca. 3 maanden en ouder (inclusief ossen en vrouwelijke dieren die op dezelfde wijze worden gehouden)	Drijfmest	-	-	28,2 (30,5)	9,7 (10,9)	-
	Vaste mest	-	-	25,6 (28,0)	9,7 (10,9)	-
R10 Zoog- en weidekoeien	Drijfmest	79,4	5,1	75,4 (76,3)	26,9 (27,1)	-
	Vaste mest	79,4	5,2	75,3 (72,4)	26,9 (27,1)	-

a: Berekend op basis van WUM-berekeningen voor R8 en zoötechnische kengetallen in KWIN-V 2013/2014

b: Verrekening van trend bij diercategorieën vleesstieren 0-1 jaar en vleesstieren 1 jaar en ouder (Van Bruggen *et al.*, 2013; 2014; 2015)

Zoals in paragraaf 2.6 is aangegeven zijn de excreties in het onderhavige rapport gecorrigeerd met de nieuwe emissiefactoren voor overige N-verliezen. Daardoor zijn de hier gepresenteerde stikstof-excreties verschillend van die van de onlangs berekende excreties (CDM, 2014). De aanpassing van de stikstofcorrectiefactoren impliceert dat de netto N-excreties van drijfmest lager zijn dan die berekend in 2014, en die van vaste mest hoger. Daarenboven zijn de excreties van de diercategorieën R6 (startkalveren voor rosé vlees of roodvlees van ca. 14 dagen tot ca. 3 maanden) en R7 (rosévleeskalveren van ca. 3 maanden tot ca. 8 maanden) opnieuw vastgesteld met een aangepaste berekeningswijze (zie hierna). De waarden die in 2014 zijn gepubliceerd zijn tussen haakjes in Tabel 2 opgenomen.

Tabel 2 maakt zichtbaar wat het verschil is in N-verlies is tussen drijfmest en vaste mest, veroorzaakt door de verschillen in overige N-verliezen zoals in hoofdstuk 2 aangegeven. Voor de diercategorieën R6, R7 en R9 (roodvleesstieren van ca. 3 maanden en ouder) zijn geen WUM-NEMA berekeningen beschikbaar, deze zijn afgeleid (zie voetnoot a en b). Voor R6 en R7 is uitgegaan van de WUM-berekeningen voor kalveren van 0-8 maanden en de verdeling van de N- en P-excreties over kalveren van 0-3 maanden (R6) en kalveren van 3-8 maanden (R7), gebaseerd op actuele technische kengetallen in KWIN-V 2013/2014. KWIN-V 2013/2014 onderscheidt bij kalveren van 3-8 maanden oud en jong rosé. De technische kengetallen hiervan zijn gemiddeld voor R7.

Er werd voor de berekening van excreties voor roodvleesstieren van drie maanden en ouder (R9) verondersteld dat deze dezelfde zoötechnische ontwikkeling hebben doorlopen als de vleesstieren van 0-1 jaar en 1 jaar en ouder. De trend bij deze dieren was een afname van de netto-N excretie met 17% en van de P-excretie met 22%. De diercategorieën vleesstieren 0-1 jaar en vleesstieren 1 jaar en ouder zijn niet opgenomen in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, dus niet in Tabel 2, maar worden gerapporteerd in Van Bruggen *et al.* (2013, 2014, 2015).

3.1.2 Varkens

Tabel 3 geeft voor varkens de stikstofexcretiecijfers en de voor de stalbalans te gebruiken N-correctiecijfers. De excretie van P_2O_5 , staat niet in de tabel omdat deze via de stalbalans berekend dient te worden.

Drijfmestssystemen worden onderscheiden van vaste mest systemen vanwege andere gasvormige N-verliezen, zoals eerder besproken in hoofdstuk 2. Emissiearme stallen worden onderscheiden van niet-emissiearme stallen (overig) omdat minder ammoniak emitteert uit emissiearme stallen. End-of-pipe-technieken zoals de luchtwassers verlagen niet de vervluchtiging van stikstof uit de mest maar wel de emissie uit de stal. De vervluchtigde NH_3 komt in het spuiwater terecht. De mest heeft dus een N-gehalte vergelijkbaar met die van een regulier systeem. De mest in de stal met luchtwasser heeft dus dezelfde hoeveelheid N als mest in een reguliere stal, maar omdat het spuiwater uiteindelijk ook op het land komt, net als de mest, is de N-correctie toch lager dan die van reguliere systemen.

De bruto en netto stikstofexcreties zijn rechtstreeks afgeleid uit de WUM- en NEMA-cijfers, als gemiddelden over de jaren 2011, 2012 en 2013. Voor de fokzeugen zonder biggen (V2) en de gespeende biggen (V3) zijn echter geen WUM- en NEMA-cijfers beschikbaar en deze excreties zijn daarom nieuw afgeleid (zie voetnoot a). Bij de berekening van de nieuwe excretie voor V2 wordt verondersteld dat de trend van de verandering in excretie vanaf 2006 (laatste aanpassing van de forfaits) hetzelfde is als bij de fokzeugen van V1. Dit geldt zowel voor de bruto N-excretie, berekend door WUM (in dit geval een toename van 1,6%, van gemiddeld 29,8 naar 30,3 kg) als voor de N-verliezen berekend door NEMA (in dit geval 9,6% van de bruto N voor emissiearme vaste mest, 17,5% voor reguliere vaste mest, 9,3% voor emissiearme drijfmest en 20,5% voor reguliere drijfmest). Voor V3 is aangenomen dat de trend van de verandering hetzelfde is als die van vleesvarkens (V6; zie voetnoot b).

Voor de systemen met vaste mest voor opfokzeugen en -beren (V5) en vleesvarkens (V6) zijn WUM-berekeningen beschikbaar voor de bruto N-excreties. NEMA houdt echter geen rekening met vaste mest bij deze categorieën. De N-verliezen worden daarom afgeleid van die van de vaste mest van fokzeugen (V1, zie voetnoot c). NEMA berekent de N-verliezen op basis van TAN (totale hoeveelheid ammoniakal N in de mest) en niet op basis van de bruto N-excretie. De TAN als percentage van de

totale N-excretie van vleesvarkens en opfokvarkens zijn volgens de WUM respectievelijk 68 en 70% en daarmee niet gelijk aan die van V1 (65%). Eenzelfde percentage verlies ten opzichte van de TAN leidt daarmee tot een ander N-verlies (Tabel 3).

Tabel 3

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van varkens op basis van WUM en NEMA berekeningen over de jaren 2011, 2012 en 2013. Zie voetnoot voor de beschrijving van de methode die gevolgd is indien geen WUM/NEMA-cijfers beschikbaar zijn.

Diercategorie	Stalsysteem	Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie kg N
				Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
V1 Fokzeugen inclusief biggen tot een gewicht van ca. 25 kg (ten minste eenmaal gedekte of geïnsemineerde zeugen, guste zeugen, gedekte maar nog niet drachtige zeugen, drachtige zeugen, zeugen met biggen, waarvan de biggen worden gehouden tot een gewicht van ca. 25 kg).	Vaste mest, emissiearm	30,3	9,6	27,4	-	2,9
	Vaste mest, overig	30,3	17,5	25,0	-	5,3
	Drijfmest, emissiearm	30,3	9,3	27,5	-	2,8
	Drijfmest, overig	30,3	20,5	24,1	-	6,2
V2 ^a Fokzeugen waarvan de gespeende biggen op een ander bedrijf worden gehouden (ten minste eenmaal gedekte of geïnsemineerde zeugen, guste zeugen, gedekte maar nog niet drachtige zeugen, drachtige zeugen, zeugen met biggen, zeugen waarvan de biggen gespeend zijn en waarvan de gespeende biggen aan een ander bedrijf worden geleverd).	Vaste mest, emissiearm	21,7	9,6	19,6	-	2,1
	Vaste mest, overig	21,7	17,5	17,9	-	3,8
	Drijfmest, emissiearm	21,7	9,3	19,7	-	2,0
	Drijfmest, overig	21,7	20,5	17,2	-	4,5
V3 ^b Gespeende biggen tot ca. 25 kg zonder moederdier op eigen bedrijf	Vaste mest, emissiearm	3,9	9,6	3,5	-	0,4
	Vaste mest, overig	3,9	17,5	3,2	-	0,7
	Drijfmest, emissiearm	3,9	9,3	3,5	-	0,4
	Drijfmest, overig	3,9	20,5	3,1	-	0,8
V4 Dekberen en zoekberen, geslachtsrijp	Vaste mest, emissiearm	23,6	14,9	20,1	-	3,5
	Vaste mest, overig	23,6	18,9	19,1	-	4,5
	Drijfmest, emissiearm	23,6	16,4	19,7	-	3,9
	Drijfmest, overig	23,6	22,1	18,4	-	5,2
V5 Opfokzeugen en -beren van ca. 25 kg tot geslachtsrijpheid	Vaste mest, emissiearm ^c	15,6	10,4	13,9	-	1,6
	Vaste mest, overig ^c	15,6	19,0	12,6	-	3,0
	Drijfmest, emissiearm	15,6	14,6	13,3	-	2,3
	Drijfmest, overig	15,6	28,9	11,1	-	4,5
V6 Vleesvarkens	Vaste mest, emissiearm ^c	12,3	10,1	11,1	-	1,3
	Vaste mest, overig ^c	12,3	18,5	10,1	-	2,3
	Drijfmest, emissiearm	12,3	14,2	10,6	-	1,8
	Drijfmest, overig	12,3	28,2	8,9	-	3,5

a: Toename van bruto-excretie als trend bij V1 volgens WUM en N-verlies, volgens NEMA

b: Toename van bruto-excretie als trend bij V6 volgens WUM en N-verlies, volgens NEMA

c: Bruto-excretie is berekend volgens WUM, N-verlies als bij V1, volgens NEMA

3.1.3 Pluimvee

Tabel 4 geeft voor pluimvee de stikstofexcretiecijfers en de voor de stalbalans te gebruiken stikstofcorrectiecijfers, op basis van gemiddelde resultaten van WUM/NEMA voor de jaren 2011, 2012 en 2013.

Tabel 4

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van pluimvee op basis van WUM- en NEMA- berekeningen over de jaren 2011, 2012 en 2013. Zie voetnoot voor de beschrijving van de methode die gevolgd is indien geen WUM/NEMA-cijfers beschikbaar zijn.

Diercategorie	Stalsysteem	Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N, (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
P1 Vleeskuikens	Emissiearm	0,50	7,3	0,46	-	0,036
	Overig	0,50	15,7	0,42	-	0,078
P2 (Groot)ouderdieren van vleeskuikens jonger dan 20 weken	Overig	0,35	67,1	0,12	-	0,237
P3 (Groot)ouderdieren van vleeskuikens 20 weken en ouder	Emissiearm	1,11	20,2	0,89	-	0,225
	Overig	1,11	42,9	0,64	-	0,478
P4 Leghennen en (groot)ouderdieren jonger dan 18 weken	Drijfmest	0,35	5,7	0,33	-	0,020
	Dieppestal	0,35	70,1	0,10	-	0,245
	mestbanden	0,35	6,9	0,33	-	0,024
	Volièrestal	0,35	15,0	0,30	-	0,053
P5 Leghennen en (groot)ouderdieren 18 weken en ouder	Overig	0,35	38,8	0,21	-	0,136
	Drijfmest	0,77	6,4	0,72	-	0,049
	Dieppestal	0,77	75,0	0,19	-	0,578
	mestbanden	0,77	5,0	0,73	-	0,039
P6 Vleeseenden (eenden die worden gehouden voor de slacht)	Volièrestal	0,77	12,7	0,67	-	0,098
	Overig	0,77	23,9	0,59	-	0,184
	Vaste mest	0,76	22,8	0,59	-	0,174
P7 ^a Ouderdieren van vleeseenden in opfok (opfokperiode tot 20 weken)	Drijfmest	0,76	21,6	0,60	-	0,165
	Vaste mest	0,94	22,8	0,72	-	0,214
P8 ^a Ouderdieren van vleeseenden (legperiode vanaf 20 weken)	Drijfmest	0,94	21,6	0,74	-	0,203
	Vaste mest	1,11	22,8	0,86	-	0,252
P9 ^b Jonge kalkoenen (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 0 weken tot ca. 6 weken, gehouden op een quarantainebedrijf)	Drijfmest	1,11	21,6	0,87	-	0,240
	Vaste mest	1,11	21,6	0,87	-	0,240
P10 ^b Opfokkalkoenen (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 6 weken tot ca. 30 weken, gehouden op een opfokbedrijf)	Alle	0,45	31,5	0,31	-	0,14
P11 ^b Kalkoenen ouderdieren (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 30 weken en ouder)	Alle	2,45	31,5	1,68	-	0,77
	Alle	2,47	31,5	1,69	-	0,78
P12 Vleeskalkoenen (kalkoenen die worden gehouden voor de slacht)	Alle	1,77	31,5	1,21	-	0,56

a: afgeleid van de trend in de excretie voor vlees-eenden en het verliespercentage van N

b: afgeleid van de trend in de excretie voor vleeskalkoenen en het verliespercentage van N

In de pluimveehouderij onderscheidt men natte mest- of drijfmestssystemen, diepepitsystemen, systemen met strooisel en systemen met mestbanden. De eerste twee komen niet of nauwelijks meer voor, en in de laatste wordt de mest al dan niet gedroogd. Een combinatie van strooisel en mestbanden komt veel voor, zoals in volièrestallen. Ten slotte is er nog de categorie 'overig', die traditionele grondhuisvesting behelst. Emissiearme stallen worden onderscheiden van niet-emissiearme stallen omdat minder ammoniak emitteert uit emissiearme stallen.

Van de met een voetnoot 'a' of 'b' aangeduide diercategorieën zijn geen WUM-excretiecijfers en NEMA-stikstofverliezen beschikbaar. Voor de berekening van de nieuwe excreties wordt ervan uitgegaan dat de trend van veranderingen in excreties hetzelfde is als bij overeenkomende diercategorieën, zowel voor de bruto excreties als voor de procentuele N-verliezen.

Aangenomen is dat de ontwikkeling van de excreties en de N-verliezen bij de ouderdieren van eenden vergelijkbaar is met die van de vleeseenden. Dat betekent voor de categorieën P7 en P8 dat net als bij P6 met een afname van de bruto N-excretie van 16% wordt gerekend, en met gelijke procentuele N-verliezen ten opzichte van 2006 (zie voetnoot a). Ten behoeve van de onderlinge consistentie van de tabellen is voor deze categorieën de bruto excretie berekend uit de afgeleide netto excreties en de N-correcties.

Analoog aan de afleiding voor de ouderdieren van vleeseenden, zijn voor de kalkoen-categorieën P9, P10 en P11 de bruto N-excreties afgeleid van de trend in de excreties voor vleeskalkoenen en het verliespercentage van N (Tabel 4, voetnoot b).

3.1.4 Paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen

Tabel 5 geeft voor paarden, pony's, schapen, geiten, konijnen en nertsen de gemiddelde excretiecijfers voor stikstof en fosfaat weer. Voor konijnen en nertsen geeft de tabel zowel de stikstofexcretiecijfers als de stikstofcorrectiecijfers voor de stalbalans.

De excreties van stikstof en fosfaat voor paarden, pony's en nertsen zijn afgeleid van de WUM-cijfers van de jaren 2011, 2012 en 2013. De gasvormige N-verliezen en N-correctiefactoren zijn gebaseerd op de NEMA-cijfers over die jaren.

Groenestein *et al.* (2014) geven aan dat de nieuwe categorieën schapen en geiten sterk afwijken van de oude categorieën schapen en geiten (door veranderingen in de praktijk). Voor de nieuwe categorieën moeten de N-excreties en N-verliezen daarom opnieuw afgeleid worden (zie onder). Aanbevolen wordt om voor deze categorieën praktijkdata te verzamelen over voeriname, vastlegging in dierlijk producten en gasvormige N-verliezen.

De categorie schapen voor de vlees- en melkproductie (S1) komt overeen met de oude categorieën 550, met een netto N-excretie van 10,7 kg N per jaar. WUM heeft berekend dat de stikstofexcretie met 7% is afgenomen sinds de berekening van Kemme *et al.* (2005). Daarmee komt de netto N-excretie op 9,9 kg per dier per jaar voor categorie S1. Bij de omschrijving van de subcategorieën is er rekening mee gehouden dat in de praktijk dieren wat langer kunnen worden aangehouden en is de overgangleeftijd van S2 naar S3 op 4 maanden gezet. Voor S3 wordt uitgegaan van het oude forfait voor overige schapen inclusief de afnemende trend van 7%. Daarmee komt de N-excretie op 7,2 kg N/jaar per weide- en vleesschaap. Voor fosfaat is aangenomen dat de afname 12% is geweest sinds de berekening van Kemme *et al.* (2005) (Tabel 5, voetnoot a).

De netto excreties van de geitencategorieën G1 en G2 worden afgeleid uit Groenestein *et al.* (2005): respectievelijk 10,4 en 1,0 kg N/dier en een afnemende trend berekend door WUM van 2% sinds 2006. Hetzelfde geldt voor fosfaat, maar met een door WUM gesignaleerde toenemende trend van 23% (Tabel 5, voetnoot c). Waarschijnlijk is de schatting van de netto excretie van G2 te laag, omdat deze categorie dieren wat zwaarder is dan die waar Groenestein *et al.* (2005) vanuit gingen.

Tabel 5

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen op basis van WUM en NEMA berekeningen over de jaren 2011, 2012 en 2013. (tussen haakjes, de waarden over 2010, 2011 en 2012 en overige N-verliezen o.b.v. IPCC 1996 guidelines). Zie voetnoot voor de beschrijving van de methode die gevolgd is indien geen WUM/NEMA-cijfers beschikbaar zijn.

Diercategorie	Stal-systeem	Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
Paarden, pony's, ezels						
E1 Paarden	Alle	58,5	8,3	53,7	22,4	-
E2 Pony's	Alle	32,1	8,8	29,3	11,7	-
E3* Ezels	Alle	-	-	19,3	8,4	-
Schapen en geiten						
S1 ^a Schapen voor de vlees- en melkproductie (alle vrouwelijke schapen die ten minste eenmaal hebben gelammerd, inclusief alle schapen tot ca. 25 kg voor zover gehouden op het bedrijf waar deze schapen geboren zijn en rammen)	Alle	-	-	9.9	3.3	-
S2 ^b Vleeschapen tot ca. 4 maanden	Alle	-	-	0.9	0.3	-
S3 ^a Opfokooien, weideschapen en vleeschapen vanaf ca. 4 maanden	Alle	-	-	7.2	2.2	-
G1 ^c Melkgeiten (alle vrouwelijke geiten die ten minste eenmaal hebben gelammerd, incl. pasgeboren lammeren, en geslachtsrijpe bokken)	Alle	-	-	10.2	4.7	-
G2 ^c Opfokgeiten en vleesgeiten tot ca. 3 maanden	Alle	-	-	0.9	0.4	-
G3 ^b Opfokgeiten van ca. 3 maanden tot en met één jaar	Alle	-	-	7.4	3.1	-
Konijnen en nertsen						
K1 ^d Voedsters (alle vrouwelijke dieren die ten minste eenmaal zijn gedekt, met bijbehorende zogende jongen en opfokkonijnen) en fokrammen	Alle	2,8	44,5	1,5 (1,1)	-	1,2 (1,6)
K2 ^d Vleeskonijnen (alle jonge konijnen die na het spenen zijn bestemd voor de vleesproductie)	Alle	0,7	44,5	0,4 (0,3)	-	0,3 (0,4)
N1 Fokteven (alle vrouwelijke dieren, die ten minste eenmaal zijn gedekt, met bijbehorende reuen, jongen, en nertsen voor pelsproductie)	Alle	2,2	8,9	2,0	-	0,2

a: op basis van huidige netto forfait en door WUM berekende trend voor schapen.

b: op basis van onderlinge gelijke verhouding excretieforfaits S1, S2 en S3 enerzijds en G1, G2 en G3 anderzijds

c: op basis van Groenestein *et al.*, 2005 en door WUM berekende trend voor geiten

d: Afgeleid van het huidige forfait en WUM-NEMA berekeningen voor voedsters inclusief opfok- en vleeskonijnen (Van Bruggen *et al.*, 2013; 2014; 2015)

Om de excreties van de categorieën S2 en G3 af te leiden is (vanwege overeenkomsten tussen de categorieën geiten en schapen), uitgegaan van onderlinge gelijke verhoudingen tussen S1, S2 en S3 enerzijds en G1, G2 en G3 anderzijds. Dat betekent voor de excreties dat uitgegaan wordt van:

$$S1 : S2 = G1 : G2$$

$$S1 : S3 = G1 : G3$$

Daarmee volgt voor categorie S2 een excretie van 1,0 kg N per dier per jaar. Dit is evenals de schatting van de excretie van G2, waarschijnlijk wat aan de lage kant. Idem kan de excretie van G3 berekend worden op 7,4 kg N per dier per jaar. De fosfaatexcreties worden op gelijke wijze bepaald (Tabel 5, voetnoot b).

De WUM berekent de excretie per voedster inclusief alle opfok- en vleeskonijnen. De Meststoffenwet definieert K1 en K2 en onderscheidt daarmee de opfok- en vleeskonijnen. De nieuwe forfaits voor K1 en K2 gaan daarom uit van de huidige forfaits en volgen de trend volgens de WUM berekeningen, die overigens geen verandering laat zien. Voor de N-verliezen wordt er van uitgegaan dat die hetzelfde zijn als die door NEMA berekend worden voor voedsters inclusief opfok- en vleeskonijnen. NEMA rekt een N-verlies uit van 44,5% ten opzichte van de bruto-N excretie over de jaren 2011-2013 (Tabel 5, voetnoot d).

3.1.5 Overige diersoorten

Tabel 6 geeft de excretiecijfers van herten, buffels en overige staldiersoorten. Voor de graasdieren herten en buffels betreft het de netto-excretie van stikstof en fosfaat. Voor overige staldiersoorten geeft de tabel voor de stalbalans de netto stikstofexcretie en het % N-verlies zoals opgenomen in Tabel 1 in bijlage D van de URM. Recentere cijfers zijn niet beschikbaar. De bruto-excretie voor de overige staldiersoorten kon vervolgens berekend worden als de som van de Netto N-excretie en de N-correctie (omgerekend uit het procentuele verlies). Daarnaast geeft de tabel een voorstel voor een alternatieve groepering van de kleine diercategorieën waarbij ten behoeve van de vereenvoudiging diverse categorieën worden samengevoegd. De parelhoenders worden een categorie die qua excreties en emissies gelijk gesteld worden aan de vleeskuikens.

Tabel 6

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van overige diersoorten.

Diercategorie	Stal-systeem	Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
O1 Bruine ratten (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,56	50	0,28	-	0,28
O2 Tamme muizen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,066	50	0,033	-	0,033
O3 Cavia's (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	1,3	50	0,65	-	0,65
O4 Goudhamsters (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,36	50	0,18	-	0,18
O5 Gerbils (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,114	50	0,057	-	0,057
O6 Damherten, hinden voor de fokkerij incl. kalveren <3 mnd. met bijbehorende bokken	-	-	-	11,8	3,4	-
O7 Damherten, 3 maanden en ouder, voor de slachterij	-	-	-	9,7	2,4	-
O8 Waterbuffels, ten minste eenmaal gekalfd incl. kalf < 3 mnd.	-	-	-	76,5	29,9	-
O9 Waterbuffels, jongvee 3 mnd. tot 2 jaar	-	-	-	28,7	10,1	-
O10 Edelherten midden-Europees, hinden voor de fokkerij incl. kalveren <6 mnd. met bijbehorende bokken	-	-	-	18,6	6,7	-
O11 Edelherten midden-Europees, 6 maanden tot 12 maanden, voor de slachterij	-	-	-	8,6	2,8	-

Diercategorie	Stal- systeem	Bruto excretie N (kg)	Totaal N- verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
O12 Edelherten midden-europees, 12 maanden en ouder voor de slachterij	-	-	-	21,4	6,4	-
P13 Knobelganzen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	6,4	50	3,2	-	3,2
P14 Grauwe ganzen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	6,4	50	3,2	-	3,2
P15 Emoe (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	15,6	50	7,8	-	7,8
P16 Fazant (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,24	50	0,12	-	0,12
P17 Helmparelhoenders (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,60	50	0,30	-	0,30
P18 Nandoe (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	11,0	50	5,5	-	5,5
P19 Patrijzen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,22	50	0,11	-	0,11
P20 Struisvogels (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	24,6	50	12,3	-	12,3
*: Vereenvoudigde indeling voor kleine diercategorieën						
Ganzen			50	3,2	-	3,2
Emoes, nandoes en struisvogels (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)	-	24,6	50	12,3	-	12,3
Fazanten en patrijzen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)	-	0,24	50	0,12	-	0,12
Helmparelhoenders (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren), emissiearm	-	0,50	7,3	0,46	0,16	0,036
Helmparelhoenders (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren), overig	-	0,50	15,7	0,42	0,16	0,078
Bruine ratten, tamme muizen, cavia's, hamsters en gerbils (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)	-	1,3	50	0,65	-	0,65

3.2 Biologisch gehouden dieren

3.2.1 Rundvee

Tabel 7 geeft voor biologisch gehouden rundvee de gemiddelde bruto N-excretiecijfers, de gemiddelde N-verliezen door vervluchtiging van NH₃, NO, N₂O en N₂, en de gemiddelde netto excretiecijfers van N en P₂O₅. Conform Bikker *et al.* (2013) is de bruto N-excretie van biologisch gehouden melk- en kalfkoeien (R1) 91% van de excretie van gangbaar gehouden koeien. Voor fosfaat betreft het 87%, een reductie van 13%. Dit verschil wordt verklaard door de lagere melkproductie en daarmee samenhangende mineralenexcretie. Voor de overige rundveecategorieën is geen betrouwbare informatie van productieniveau, voersamenstelling en houderijsysteem van biologische dieren beschikbaar, noch van biologisch gehouden dieren die als referentie kunnen dienen. Daarom worden voor deze diercategorieën de bruto stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar gehouden dieren als beste schatting aangenomen. Bij de netto N-excretie voor stalsystemen met vaste mest is echter rekening gehouden met de hogere overige N-verliezen uit diepstrooiselstallen (zie hoofdstuk 2.5) aangezien deze in de biologische rundveehouderij in overwegende mate voorkomen. Voor witvleeskalveren (R5) zijn geen waarden opgenomen omdat deze diercategorie niet voorkomt in de biologische rundveehouderij. Voor de meeste rundveecategorieën zijn de aanpassingen ten opzichte van de oude indeling in de Landbouwkwaliteitsregeling relatief beperkt, met uitzondering van de stijging voor fokstieren (R4) en zoog- en weidekoeien (R10) met 40% respectievelijk 15%.

Tabel 7

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van biologisch gehouden rundvee, omgerekend vanuit gangbaar op basis van Bikker *et al.* (2013) en mesttype of gelijk gesteld aan gangbaar.

		Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N, (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
R1 Melk- en kalfkoeien inclusief kalveren tot ca. 14 dagen	Drijfmest	113,2	9,5	102,4	34,3	-
	Vaste mest	113,2	15,7	95,4	34,3	-
R2 ^a Vrouwelijke en mannelijke opfokkalveren voor de melkveehouderij van ca. 14 dagen tot 1 jaar en vrouwelijke opfokkalveren voor de vleesveehouderij tot 1 jaar	Drijfmest	34,5	9,2	31,3	9,4	-
	Vaste mest	34,5	12,2	30,3	9,4	-
R3 ^a Vrouwelijke opfokkalveren voor de melkveehouderij en vleesveehouderij van 1 jaar en ouder	Drijfmest	70,6	7,8	65,0	21,9	-
	Vaste mest	70,6	10,5	63,1	21,9	-
R4 ^a Fokstieren van 1 jaar en ouder	Alle	81,8	11,8	72,2	25,9	-
R5 Witvleeskalveren van ca. 14 dagen tot ca. 8 maanden	Alle	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
R6 ^b Startkalveren voor rosévlees of roodvlees van ca. 14 dagen tot ca. 3 maanden	Alle	12,3	14,9	10,5	3,4	-
R7 ^b Rosévleeskalveren van ca. 3 maanden tot ca. 8 maanden	Alle	30,9	14,9	26,3	9,4	-
R8 ^b Rosévleeskalveren van ca. 14 dagen tot ca. 8 maanden	Alle	25,2	14,9	21,5	7,6	-
R9 ^a Roodvleesstieren van ca. 3 maanden en ouder (inclusief ossen en vrouwelijke dieren die op dezelfde wijze worden gehouden)	Drijfmest	-	-	28,2	9,7	-
	Vaste mest	-	-	24,8	9,7	-
R10 ^a Zoog- en weidekoeien	Drijfmest	79,4	5,1	75,4	26,9	-
	Vaste mest	79,4	6,7	74,1	26,9	-

a: Als voor gangbaar gehouden dieren, bij vaste mest gerekend met overige N verliezen voor diepstrooiselsystemen

b: Als voor gangbaar gehouden dieren

3.2.2 Varkens

Tabel 8 geeft voor biologisch gehouden varkens weer wat de excretiecijfers zijn van stikstof en de voor de stalbalans te gebruiken N-correctiecijfers. Conform Bikker *et al.* (2013) is de bruto N-excretie van biologisch gehouden fokzeugen (V1 en V2) 159% van de excretie van gangbaar gehouden dieren. Dit verschil wordt vooral verklaard door een hoger voergebruik bij zeugen en biggen en hogere N-gehalten in het voer. Voor vleesvarkens (V6) is dit 123%, wat vooral verklaard wordt door een hogere voederconversie en hogere gehalten in het voer. Hoewel Bikker *et al.* (2013) geen cijfers geven voor gespeende biggen zonder moederdier (V3) en opfokvarkens (V5) is, vanwege de vergelijkbare verschillen in omstandigheden, hierbij gerekend met eenzelfde percentage als bij vleesvarkens. Voor biologisch gehouden dek- en zoekberen is geen betrouwbare informatie van productieniveau, voersamenstelling en houderij-systeem beschikbaar, noch van diercategorieën die als referentie kunnen dienen. Daarom worden voor deze dieren de excretiecijfers van gangbaar gehouden dieren als beste schatting aangenomen. Voor de meeste diercategorieën zijn de aanpassingen ten opzichte van de oude indeling in de Landbouwkwaliteitsregeling moeilijk vergelijkbaar maar groot (tot meer dan 150% stijging). Aangezien de achtergrond van de cijfers uit de Landbouwkwaliteitsregeling uit 1996 onbekend is, kan het verschil niet verklaard worden.

Tabel 8

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van biologisch gehouden varkens omgerekend vanuit gangbaar op basis van Bikker et al. (2013) of gelijk gesteld daaraan (voetnoot b).

		Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
V1 Fokzeugen inclusief biggen tot een gewicht van ca. 25 kg (ten minste eenmaal gedekte of geïnsemineerde zeugen, guste zeugen, gedekte maar nog niet drachtige zeugen, drachtige zeugen, zeugen met biggen waarvan de biggen worden gehouden tot een gewicht van ca. 25 kg)	Vaste mest, emissiearm	48,1	9,6	43,5	-	4,6
	Vaste mest, overig	48,1	17,5	39,7	-	8,4
	Drijfmest, emissiearm	48,1	9,3	43,7	-	4,5
	Drijfmest, overig	48,1	20,5	38,2	-	9,9
V2 Fokzeugen waarvan de gespeende biggen op een ander bedrijf worden gehouden (ten minste eenmaal gedekte of geïnsemineerde zeugen, guste zeugen, gedekte maar nog niet drachtige zeugen, drachtige zeugen, zeugen met biggen, zeugen waarvan de biggen gespeend zijn en waarvan de gespeende biggen aan een ander bedrijf worden geleverd)	Vaste mest, emissiearm	34,5	9,6	31,2	-	3,3
	Vaste mest, overig	34,5	17,5	28,5	-	6,0
	Drijfmest, emissiearm	34,5	9,3	31,3	-	3,2
	Drijfmest, overig	34,5	20,5	27,4	-	7,1
V3 ^a Gespeende biggen tot ca. 25 kg zonder moederdier op eigen bedrijf	Vaste mest, emissiearm	4,8	9,6	4,3	-	0,5
	Vaste mest, overig	4,8	17,5	3,9	-	0,8
	Drijfmest, emissiearm	4,8	9,3	4,3	-	0,4
	Drijfmest, overig	4,8	20,5	3,8	-	1,0
V4 ^b Dekberen en zoekberen, geslachtsrijp	Vaste mest, emissiearm	23,6	14,9	20,1	-	3,5
	Vaste mest, overig	23,6	18,9	19,1	-	4,5
	Drijfmest, emissiearm	23,6	16,4	19,7	-	3,9
	Drijfmest, overig	23,6	22,1	18,4	-	5,2
V5 ^a Opfokzeugen en -beren van ca. 25 kg tot geslachtsrijpheid	Vaste mest, emissiearm ^c	19,1	10,4	17,1	-	2,0
	Vaste mest, overig ^c	19,1	19,0	15,5	-	3,6
	Drijfmest, emissiearm	19,1	14,6	16,4	-	2,8
	Drijfmest, overig	19,1	28,9	13,6	-	5,5
V6 Vleesvarkens	Vaste mest, emissiearm ^c	15,2	10,1	13,6	-	1,5
	Vaste mest, overig ^c	15,2	18,5	12,4	-	2,8
	Drijfmest, Emissiearm	15,2	14,2	13,0	-	2,2
	Drijfmest, overig	15,2	28,2	10,9	-	4,3

a: Verhouding tot forfaits van gangbaar gehouden dieren conform Bikker et al. voor vleesvarkens

b: Als voor gangbaar gehouden dieren

c: Bruto-excretie is berekend volgens WUM, N-verlies als bij V1, volgens NEMA (zie toelichting 3.1.2)

3.2.3 Pluimvee

Tabel 9 geeft voor biologisch gehouden pluimvee weer wat de excretiecijfers zijn van stikstof en de voor de stalbalans te gebruiken N-correctiecijfers. Conform Bikker *et al.* (2013) is de bruto N-excretie van biologisch gehouden vleeskuikens (P1) 162% van de excretie van gangbaar gehouden dieren. Dit verschil wordt vooral verklaard door een lagere groei, een hogere voederconversie en hogere N-gehalten in het voer. Dit verschil wordt voor een belangrijk deel bepaald door het andere type kuiken dat in de biologische pluimveehouderij gehouden wordt. Voor biologisch gehouden leghennen (P5) rekt Bikker *et al.* (2013) met 122% van de gangbare scharreelsystemen respectievelijk 135% van de verrijkte kooi/koloniesystemen, wat vooral verklaard wordt door een hogere voederconversie en hogere N-gehalten in het voer.

Tabel 9

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van biologisch gehouden pluimvee omgerekend vanuit gangbaar op basis van Bikker et al. (2013) of gelijk gesteld daaraan (voetnoot a).

		Bruto	Totaal N-	Excretie		N-correctie
		excretie	verlies	Netto-N	P ₂ O ₅	N (kg)
		N (kg)	N (%)	(kg)	(kg)	
P1 Vleeskuikens	Emissiearm	0,80	7,3	0,75	-	0,059
	Overig	0,80	15,7	0,68	-	0,126
P2 ^a (Groot)ouderdieren van vleeskuikens jonger dan 20 weken	Overig	0,35	67,1	0,12	-	0,237
P3 ^a (Groot)ouderdieren van vleeskuikens 20 weken en ouder	Emissiearm	1,11	20,2	0,89	-	0,225
	Overig	1,11	42,9	0,64	-	0,478
P4 ^a Leghennen en (groot)ouderdieren jonger dan 18 weken	Drijfmest	0,35	5,7	0,33	-	0,020
	Diepfitstal	0,35	70,1	0,10	-	0,245
	mestbanden	0,35	6,9	0,33	-	0,024
	Voliërestal	0,35	15,0	0,30	-	0,053
P5 Leghennen en (groot)ouderdieren 18 weken en ouder	Overig	0,35	38,8	0,21	-	0,136
	Drijfmest	1,04	6,4	0,97	-	0,067
	Diepfitstal	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.
	Mestbanden	1,04	5,0	0,99	-	0,052
	Voliërestal	0,94	12,7	0,82	-	0,119
P6 ^a Vleeseenden (eenden die worden gehouden voor de slacht)	Overig	0,94	23,9	0,72	-	0,224
	Vaste mest	0,76	22,8	0,59	-	0,174
P7 ^a Ouderdieren van vleeseenden in opfok (opfokperiode tot 20 weken)	Drijfmest	0,76	21,6	0,60	-	0,165
	Vaste mest	0,94	22,8	0,72	-	0,214
P8 ^a Ouderdieren van vleeseenden (legperiode vanaf 20 weken)	Drijfmest	0,94	21,6	0,74	-	0,203
	Vaste mest	1,11	22,8	0,86	-	0,252
P9 ^a Jonge kalkoenen (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 0 weken tot ca. 6 weken, gehouden op een quarantainebedrijf)	Drijfmest	1,11	21,6	0,87	-	0,240
	Alle	0,45	31,5	0,31	-	0,141
P10 ^a Opfokkalkoenen (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 6 weken tot ca. 30 weken, gehouden op een opfokbedrijf)	Alle	2,45	31,5	1,68	-	0,773
P11 ^a Kalkoenen ouderdieren (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 30 weken en ouder)	Alle	2,47	31,5	1,69	-	0,780
P12 ^a Vleeskalkoenen (kalkoenen die worden gehouden voor de slacht)	Alle	1,77	31,5	1,21	-	0,558

a: Als voor gangbaar gehouden dieren

Voor de overige diercategorieën is geen betrouwbare informatie van productieniveau, voersamenstelling en houderij-systeem van biologische dieren beschikbaar, noch van diercategorieën die als referentie kunnen dienen. Daarom worden voor deze diercategorieën de excretiecijfers van gangbaar gehouden dieren als beste schatting aangenomen. Voor de meeste diercategorieën zijn de aanpassingen ten opzichte van de oude indeling in de Landbouwkwaliteitsregeling groot (tot meer dan 150% stijging). Aangezien de achtergrond van de oude cijfers uit de Landbouwkwaliteitsregeling uit 1996 onbekend is, kan het verschil niet verklaard worden.

3.2.4 Paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen

Tabel 10 geeft voor biologisch gehouden paarden, pony's, schapen, geiten, konijnen en nertsen de gemiddelde excretiecijfers van stikstof en fosfaat weer. Voor konijnen en nertsen geeft de tabel zowel de stikstofexcretiecijfers als de stikstofcorrectiecijfers ten behoeve van de stalbalans. In deze tabel is alleen de excretie voor biologisch gehouden melkgeiten (G1) afwijkend van gangbaar gehouden dieren. Deze is, conform de omrekening bij biologisch gehouden melkkoeien, vastgesteld op 91% van de gangbare melkgeiten, aangezien bij geiten een vergelijkbaar verschil is tussen biologisch en gangbaar gehouden dieren: een lagere melkproductie per dier en meer gras in het rantsoen. Voor fosfaat was de excretie 13% minder dan van gangbaar gehouden dieren. Ten opzichte van de waarde in de Landbouwkwaliteitsregeling betekent dit voor de stikstofexcretie een stijging van 58%. Aangezien de achtergrond van de oude cijfers onbekend is, is dit verschil niet te verklaren.

Tabel 10

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van biologisch gehouden paarden, pony's, ezels, schapen, geiten, konijnen en nertsen gelijk gesteld aan gangbaar gehouden dieren behalve voor melkgeiten (G1).

	Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
			Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
Paarden, pony's, ezels					
E1 Paarden	58,5	8,3	53,7	22,4	-
E2 Pony's	32,1	8,8	29,3	11,7	-
E3 Ezels	-	-	19,3	8,4	-
Schapen en geiten					
S1 Schapen voor de vlees- en melkproductie (alle vrouwelijke schapen die ten minste eenmaal hebben gelammerd, inclusief alle schapen tot ca. 25 kg voor zover gehouden op het bedrijf waar deze schapen geboren zijn en rammen)	-	-	9.9	3.3	-
S2 Vleeschapen tot ca. 4 maanden	-	-	0.9	0.3	-
S3 Weideschapen en vleeschapen vanaf ca. 4 maanden	-	-	7.2	2.2	-
G1 ^a Melkgeiten (alle vrouwelijke geiten die ten minste eenmaal hebben gelammerd. incl. pasgeboren lammeren, en geslachtsrijpe bokken)	-	-	9.2	4.1	-
G2 Opfokgeiten en vleesgeiten tot ca. 3 maanden	-	-	0.9	0.4	-
G3 Opfokgeiten van ca. 3 maanden tot en met één jaar	-	-	7.4	3.1	-
Konijnen en nertsen					
K1 Voedsters (alle vrouwelijke dieren die ten minste eenmaal zijn gedekt, met bijbehorende zogende jongen en opfokkonijnen) en fokrammen	2,8	44,5	1,5	-	1,2
K2 Vleeskonijnen (alle jonge konijnen die na het spenen zijn bestemd voor de vleesproductie)	0,7	44,5	0,4	-	0,3
N1 Fokteven (alle vrouwelijke dieren. die ten minste eenmaal zijn gedekt, met bijbehorende reuen, jongen, en nertsen voor pelsproductie)	2,2	8,9	2,0	-	0,2

a: Verhouding tot forfaits van gangbaar gehouden dieren conform Bikker *et al.* (2013) voor melkvee

Voor de overige diercategorieën is geen betrouwbare informatie van productieniveau, voersamenstelling en houderijsysteem van biologische dieren beschikbaar, noch van diercategorieën die als referentie kunnen dienen. Daarom worden voor deze diercategorieën de excretiecijfers van gangbaar gehouden dieren als beste schatting aangenomen.

3.2.5 Overige diersoorten

Tabel 11 geeft de excretiecijfers voor herten, buffels en overige staldiersoorten. Voor de graasdieren, herten en buffels betreft het de netto excretie van stikstof en fosfaat. Voor overige staldiersoorten geeft tabel 11 voor de stalbalans de netto stikstofexcretie en de stikstofcorrectie. Daarnaast geeft de tabel een voorstel voor een alternatieve groepering van de kleine diercategorieën.

Voor al deze overige diersoorten is geen betrouwbare informatie van productieniveau, voersamenstelling en houderijsysteem van biologische dieren beschikbaar, noch van diercategorieën die als referentie kunnen dienen. Daarom worden voor deze diercategorieën de excretiecijfers van gangbaar gehouden dieren als beste schatting aangenomen en is daarmee gelijk aan Tabel 6.

Tabel 11.

Gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretiecijfers en stikstofcorrectiecijfers per gemiddeld aanwezig dier per jaar van biologisch gehouden overige diersoorten gelijk gesteld aan gangbaar gehouden dieren.

Diercategorie	Stal-systeem	Bruto excretie N (kg)	Totaal N-verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
O1 Bruine ratten (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,56	50	0,28	-	0,28
O2 Tamme muizen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,66	50	0,033	-	0,033
O3 Cavia's (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	1,3	50	0,65	-	0,65
O4 Goudhamsters (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,56	50	0,18	-	0,18
O5 Gerbils (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,114	50	0,057	-	0,057
O6 Damherten, hinden voor de fokkerij incl. kalveren <3 mnd. met bijbehorende bokken	-	-	-	11,8	3,4	-
O7 Damherten, 3 maanden en ouder, voor de slachterij	-	-	-	9,7	2,4	-
O8 Waterbuffels, ten minste eenmaal gekalfd incl. kalf <3 mnd.	-	-	-	76,5	29,9	-
O9 Waterbuffels, jongvee 3 mnd. tot 2 jaar	-	-	-	28,7	10,1	-
O10 Edelherten midden-europees, hinden voor de fokkerij incl. kalveren <6 mnd. met bijbehorende bokken	-	-	-	18,6	6,7	-
O11 Edelherten midden-europees, 6 maanden tot 12 maanden, voor de slachterij	-	-	-	8,6	2,8	-
O12 Edelherten midden-europees, 12 maanden en ouder voor de slachterij	-	-	-	21,4	6,4	-
P13 Knobbelganzen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	6,4	50	3,2	-	3,2
P14 Grauwe ganzen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	6,4	50	3,2	-	3,2
P15 Emoe (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	15,6	50	7,8	-	7,8

Diercategorie	Stal- systeem	Bruto excretie N (kg)	Totaal N- verlies N (%)	Excretie		N-correctie N (kg)
				Netto-N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	
P16 Fazant (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,24	50	0,12	-	0,12
P17 Helmparelhoenders (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,60	50	0,30	-	0,30
P18 Nandoe (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	11,0	50	5,5	-	5,5
P19 Patrijzen (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	0,22	50	0,11	-	0,11
P20 Struisvogels (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)*	-	24,6	50	12,3	-	12,3
*: Vereenvoudigde indeling voor kleine diercategorieën						
GANZEN	-	6,4	50	3,2	-	3,2
EMOES, NANDOES EN STRUISVOGELS (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)	-	24,6	50	12,3	-	12,3
FAZANTEN EN PATRIJZEN (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)	-	0,24	50	0,12	-	0,12
HELMPARELHOENDERS (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren), emissiearm	-	0,50	7,3	0,46	0,16	0,036
HELMPARELHOENDERS (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren), overig	-	0,50	15,7	0,42	0,16	0,078
BRUINE RATTEN, TAMME MUIZEN, CAVIA'S, HAMSTERS EN GERBILS (vrouwelijke geslachtsrijpe dieren)	-	1,3	50	0,65	-	0,65

Literatuur

- Bikker, P., J. van Harn, C.M. Groenestein, J. de Wit, C. van Bruggen & H.H. Luesink (2013). Stikstof- en fosforexcretie van varkens, pluimvee en rundvee in biologische en gangbare houderijsystemen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-werkdocument 347, 43 blz.
- Coppoolse, J., A.M. van Vuuren, J. Huisman, W.M.M.A. Janssen, A.W. Jongbloed, N.P. Lenis & P.C.M. Simons (1990). De uitscheiding van stikstof, fosfor en kalium door landbouwhuisdieren. Nu en Morgen. Onderzoek inzake de mest- en ammoniakproblematiek in de veehouderij Nr. 5. Wageningen. Dienst Landbouwkundig Onderzoek.
- Groenestein, C.M., K.W. van der Hoek, G.J. Monteny & O. Oenema (2005). Actualisering forfaitaire waarden voor gasvormige N-verliezen uit stallen en mestopslagen van varkens, pluimvee en overige dieren. Wageningen, A&F-rapport 465, 35 blz.
- Groenestein, C.M., C. van Bruggen, P. Hoeksma, A.W. Jongbloed & G.L. Velthof (2008). Nadere beschouwing van stalbalansen en gasvormige stikstofverliezen uit de intensieve veehouderij. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-rapport 60, 64 blz.
- Groenestein, C.M., S. Bokma & N.W.M. Ogink (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren vleeskalveren tot circa 8 maanden. Advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Lelystad, Wageningen UR Livestock Research. Livestock Research Rapport 778, 25 blz.
- Groenestein, K., C. van Bruggen & H. Luesink (2014). Harmonisatie diercategorieën. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-technical report 16, 36 blz.
- Groenestein, C.M., A.J.A. Aarnink & N.W.M. Ogink (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren vleesvarkens en biggen. Advies herberekening op basis van welzijnseisen. Lelystad, Wageningen UR Livestock Research. Livestock Research Rapport 786, 24 blz.
- IPCC (1996). Revised 1996 IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories. Volumes I-III (Workbook. Reporting Instructions. Reference manual). OECD, Parijs, Frankrijk.
- IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. H.S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara & K. Tanabe (eds). Published: IGES, Japan.
- Kemme, P., J. Heeres-van der Tol, G. Smolders, H. Valk & J. D. van der Klis (2005). Schatting van de uitscheiding van stikstof en fosfor door diverse categorieën graasdieren. Lelystad, Wageningen UR Animal Sciences Group. ASG rapport 05/100653, 55 blz.
- KWIN-V (2013/2014). Handboek 25 Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2013-2014. Wageningen UR Livestock Research.
- Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot-Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer & K.W. van der Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Wageningen, Alterra Wageningen UR. Alterra-rapport 107, gewijzigde druk.
- Ogink, N.W.M., C.M. Groenestein & J. Mosquera (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee. Advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Lelystad, Wageningen UR Livestock Research. Livestock Research Rapport 744, 29 blz.
- Van Bruggen, C. (2012). Dierlijke mest en mineralen 2011. ISBN: 978-90-357-2052-7, Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- Van Bruggen, C. (2013). Dierlijke mest en mineralen 2012. ISBN: 978-90-357-1426-7, Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- Van Bruggen, C. (2014). Dierlijke mest en mineralen 2013. ISBN: 978-90-357-1646-9, Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.
- Van Bruggen, C., P. Bikker, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2013). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011.

Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-werkdocument 330, 60 blz.

Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2014). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-technical report 3, 79 blz.

Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2015). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2013. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-technical report 46.

WUM (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990–2008. Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (redactie C. van Bruggen). CBS, PBL, LEI-Wageningen UR, Wageningen UR Livestock Research, Ministerie van LNV en RIVM. CBS, Den Haag.

Verantwoording

Op verzoek van het ministerie van Economische Zaken heeft een werkgroep van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) het advies voor de herziening van de excretieforfaits opgesteld. Deze CDM-werkgroep 'Diergebonden excretieforfaits' bestaat uit Paul Bikker (Wageningen UR Livestock Research), Cor van Bruggen (CBS), Karin Groenestein (Wageningen UR Livestock Research), Harry Luesink (Wageningen UR LEI), Jan Vonk (RIVM), Jan de Wit (Louis Bolk Instituut), Oene Oenema (Wageningen UR Alterra, voorzitter), en Gerard Velthof (Wageningen UR Alterra, secretaris).

Het projectplan en de werkwijze zijn besproken met de klankbordgroep, met vertegenwoordigers van het ministerie van Economische Zaken en met vertegenwoordigers van landbouworganisaties. Tussentijdse resultaten zijn besproken met het ministerie van Economische Zaken en met de klankbordgroep. Alle leden van de CDM-werkgroep hebben het finale rapport geaccordeerd.

Bijlage 1 IPCC 1996 Manure management systems and EF for N₂O

TABLE 4-22 TENTATIVE DEFAULT VALUES FOR N₂O EMISSION FACTORS FROM ANIMAL WASTE PER ANIMAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM, KG N₂O-N/KG NITROGEN EXCRETED	
Animal Waste Management System ^a	Emission Factor EF ₃
Anaerobic lagoons ^b	0.001 (<0.002)
Liquid systems ^b	0.001 (<0.001)
Daily spread ^c	0.0 (no range)
Solid storage and drylot ^c	0.02 (0.005-0.03)
Pasture range and paddock (grazing) ^d	0.02 (0.005-0.03)
Used as fuel ^e	Not included in this Chapter
Other systems ^b	0.005

^a The fraction of manure nitrogen produced in different Animal Waste Management Systems for cattle, swine and buffalo can be estimated as proposed in Table 4-21, or as given by Safley et al. (1992).

^b To be reported under "Manure Management".

^c To be reported under "Agricultural Soils" (Workbook, Section 4-6) under direct soil emissions from agricultural fields after spreading. (Emissions are assumed not to occur before spreading).

^d To be reported under "Agricultural Soils" (Workbook, Section 4-6) under direct soil emissions from animal production.

^e To be reported in the Energy Chapter.

Bijlage 2 IPCC 2006 Manure management systems and EF for N₂O

System	Definition	EF ₃ [kg N ₂ O-N (kg Nitrogen excreted) ⁻¹]	Uncertainty ranges of EF ₃	Source ^a	
Pasture/Range/ Paddock	The manure from pasture and range grazing animals is allowed to lie as is, and is not managed.			Direct and indirect N ₂ O emissions associated with the manure deposited on agricultural soils and pasture, range, paddock systems are treated in Chapter 11, Section 11.2, N ₂ O emissions from managed soils.	
Daily spread	Manure is routinely removed from a confinement facility and is applied to cropland or pasture within 24 hours of excretion. N ₂ O emissions during storage and treatment are assumed to be zero. N ₂ O emissions from land application are covered under the Agricultural Soils category.	0	Not applicable	Judgement by IPCC Expert Group (see Co-chairs, Editors and Experts; N ₂ O emissions from Manure Management).	
Solid storage ^b	The storage of manure, typically for a period of several months, in unconfined piles or stacks. Manure is able to be stacked due to the presence of a sufficient amount of bedding material or loss of moisture by evaporation.	0.005	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group in combination with Amon <i>et al.</i> (2001), which shows emissions ranging from 0.0027 to 0.01 kg N ₂ O-N (kgN) ⁻¹ .	
Dry lot	A paved or unpaved open confinement area without any significant vegetative cover where accumulating manure may be removed periodically. Dry lots are most typically found in dry climates but also are used in humid climates.	0.02	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group in combination with Kulling (2003).	
Liquid/Slurry	Manure is stored as excreted or with some minimal addition of water to facilitate handling and is stored in either tanks or earthen ponds.	With natural crust cover	0.005	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group in combination with Sommer <i>et al.</i> (2000).
		Without natural crust cover	0	Not applicable	Judgement of IPCC Expert Group in combination with the following studies: Harper <i>et al.</i> (2000), Lague <i>et al.</i> (2004), Monteny <i>et al.</i> (2001), and Wagner-Riddle and Marinier (2003). Emissions are believed negligible based on the absence of oxidized forms of nitrogen entering systems in combination with low potential for nitrification and denitrification in the system.
Uncovered anaerobic lagoon	Anaerobic lagoons are designed and operated to combine waste stabilization and storage. Lagoon supernatant is usually used to remove manure from the associated confinement facilities to the lagoon. Anaerobic lagoons are designed with varying lengths of storage (up to a year or greater), depending on the climate region, the volatile solids loading rate, and other operational factors. The water from the lagoon may be recycled as flush water or used to irrigate and fertilise fields.	0	Not applicable	Judgement of IPCC Expert Group in combination with the following studies: Harper <i>et al.</i> (2000), Lague <i>et al.</i> (2004), Monteny <i>et al.</i> (2001), and Wagner-Riddle and Marinier (2003). Emissions are believed negligible based on the absence of oxidized forms of nitrogen entering systems in combination with low potential for nitrification and denitrification in the system.	
Pit storage below animal confinements	Collection and storage of manure usually with little or no added water typically below a slatted floor in an enclosed animal confinement facility.	0.002	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group in combination with the following studies: Amon <i>et al.</i> (2001), Kulling (2003), and Sneath <i>et al.</i> (1997).	

TABLE 10.21 (CONTINUED)
DEFAULT EMISSION FACTORS FOR DIRECT N₂O EMISSIONS FROM MANURE MANAGEMENT

System	Definition	EF ₃ [kg N ₂ O-N (kg Nitrogen excreted) ⁻¹]	Uncertainty ranges of EF ₃	Source ^a	
Anaerobic digester	Anaerobic digesters are designed and operated for waste stabilization by the microbial reduction of complex organic compounds to CH ₄ and CO ₂ , which is captured and flared or used as a fuel.	0	Not applicable	Judgement of IPCC Expert Group in combination with the following studies: Harper <i>et al.</i> (2000), Lague <i>et al.</i> (2004) Monteny <i>et al.</i> (2001), and Wagner-Riddle and Marinier (2003). Emissions are believed negligible based on the absence of oxidized forms of nitrogen entering systems in combination with low potential for nitrification and denitrification in the system.	
Burned for fuel or as waste	The dung is excreted on fields. The sun dried dung cakes are burned for fuel.	The emissions associated with the burning of the dung are to be reported under the IPCC category 'Fuel Combustion' if the dung is used as fuel and under the IPCC category 'Waste Incineration' if the dung is burned without energy recovery.			
	Urine N deposited on pasture and paddock	Direct and indirect N ₂ O emissions associated with the urine deposited on agricultural soils and pasture, range, paddock systems are treated in Chapter 11, Section 11.2, N ₂ O emissions from managed soils.			
Cattle and swine deep bedding	As manure accumulates, bedding is continually added to absorb moisture over a production cycle and possibly for as long as 6 to 12 months. This manure management system also is known as a bedded pack manure management system and may be combined with a dry lot or pasture.	No mixing	0.01	Factor of 2	Average value based on Sommer and Moller (2000), Sommer (2000), Amon <i>et al.</i> (1998), and Nicks <i>et al.</i> (2003).
		Active mixing	0.07	Factor of 2	Average value based on Nicks <i>et al.</i> (2003) and Moller <i>et al.</i> (2000). Some literature cites higher values to 20% for well maintained, active mixing, but those systems included treatment for ammonia which is not typical.
Composting - In-Vessel ^b	Composting, typically in an enclosed channel, with forced aeration and continuous mixing.	0.006	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group. Expected to be similar to static piles.	
Composting - Static Pile ^c	Composting in piles with forced aeration but no mixing.	0.006	Factor of 2	Hao <i>et al.</i> (2001).	
Composting - Intensive Windrow ^d	Composting in windrows with regular turning for mixing and aeration.	0.1	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group. Expected to be greater than passive windrows and intensive composting operations, as emissions are a function of the turning frequency.	
Composting - Passive Windrow ^d	Composting in windrows with infrequent turning for mixing and aeration.	0.01	Factor of 2	Hao <i>et al.</i> (2001).	
Poultry manure with litter	Similar to deep bedding systems. Typically used for all poultry breeder flocks and for the production of meat type chickens (broilers) and other fowl.	0.001	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group based on the high loss of ammonia from these systems, which limits the availability of nitrogen for nitrification/denitrification.	
Poultry manure without litter	May be similar to open pits in enclosed animal confinement facilities or may be designed and operated to dry the manure as it accumulates. The latter is known as a high-rise manure management system and is a form of passive windrow composting when designed and operated properly.	0.001	Factor of 2	Judgement of IPCC Expert Group based on the high loss of ammonia from these systems, which limits the availability of nitrogen for nitrification/denitrification.	

Bijlage 3 Engelse vertaling van de diercategorieën / English translation of the animal categories.

Diercategorieën / Animal categories	
Rundvee/Cattle	
R1	Melk- en kalfkoeien inclusief kalveren tot ca. 14 dagen Dairy cows including calves until 14 days of age
R2	Mannelijke en vrouwelijke opfokkalveren voor de melkveehouderij van ca. 14 dagen tot 1 jaar en vrouwelijke opfokkalveren voor de vleesveehouderij tot 1 jaar Male and female breeding calves for dairy farming from 14 days of age until 1 year and female breeding calves for beef farming until 1 year of age
R3	Vrouwelijk opfokkalveren voor de melkveehouderij en de vleesveehouderij van 1 jaar en ouder Heifer for dairy - and beef farming of 1 year and older
R4	Fokstieren van 1 jaar en ouder Breeding bull of 1 year and older
R5	Witvleeskalveren van ca. 14 dagen tot ca. 8 maanden White-meat calve from 14 days of age until ca. 8 months
R6	Startkalveren voor rosévlees of roodvlees van ca. 14 dagen tot ca. 3 maanden Pink- or red-meat calves from 14 days of age until ca. 3 months
R7	Rosévleeskalveren van ca. 3 maanden tot ca. 8 maanden Pink-meat calves from ca. 3 months of age until ca. 8 months
R8	Rosévleeskalveren van ca. 14 dagen tot ca. 8 maanden Pink-meat calve from 14 days of age until ca. 8 months
R9	Roodvleesstieren van ca. 3 maanden en ouder (inclusief ossen en vrouwelijke dieren die op dezelfde wijze worden gehouden) Beef cattle of ca. 3 months of age and older (including steer and female cattle housed the same way)
R10	Zoog- en weidekoeien Suckling cows
Varkens/Pigs	
V1	Fokzeugen inclusief biggen tot een gewicht van ca. 25 kg (ten minste eenmaal gedekte of geïnsemineerde zeugen, guste zeugen, gedekte maar nog niet drachtige zeugen, drachtige zeugen, zeugen met biggen, waarvan de biggen worden gehouden tot een gewicht van ca. 25 kg) Sows including piglets until liveweight of ca. 25 kg (gilts served at least once, dry sows, served sows, pregnant sows, farrowing sows including piglets up to a liveweight of ca. 25 kg)
V2	Fokzeugen waarvan de gespeende biggen op een ander bedrijf worden gehouden (ten minste eenmaal gedekte of geïnsemineerde zeugen, guste zeugen, gedekte maar nog niet drachtige zeugen, drachtige zeugen, zeugen met biggen, zeugen waarvan de biggen gespeend zijn en waarvan de gespeende biggen aan een ander bedrijf worden geleverd) Sows of which weaners are raised on another farm (gilts served at least once, dry sows, served sows, pregnant sows, farrowing sows, sows of which the piglets are weaned to be raised on another farm)
V3	Gespeende biggen tot ca. 25 kg zonder moederdier op eigen bedrijf Weaner up to a liveweight of ca. 25 kg without mother –sow on same farm
V4	Dekberen en zoekberen, geslachtsrijp Boar and teaser boar, sexually mature
V5	Opfokzeugen en -beren van ca. 25 kg tot geslachtsrijpheid Breeding sows and boars from liveweight of 25 kg until sexual maturity
V6	Vleesvarkens Fattening pigs
Pluimvee/Poultry	
P1	Vleeskuikens Broilers

Diercategorieën / Animal categories	
P2	(Groot)ouderdieren van vleeskuikens jonger dan 20 weken Broiler breeders (male and female) younger than 20 weeks of age
P3	(Groot)ouderdieren van vleeskuikens 20 weken en ouder Broiler breeders (male and female) older than 20 weeks of age
P4	Leghennen en (groot)ouderdieren jonger dan 18 weken Laying hens and breeders of laying hens younger than 18 weeks of age
P5	Leghennen en (groot)ouderdieren 18 weken en ouder Laying hens and breeders of laying hens older than 18 weeks of age
P6	Vleeseenden (eenden die worden gehouden voor de slacht) Ducks and drakes kept for meat production
P7	Ouderdieren van vleeseenden in opfok (opfokperiode tot 20 weken) Breeders of ducks and drakes kept for meat production younger than 20 weeks of age
P8	Ouderdieren van vleeseenden (legperiode vanaf 20 weken) Breeders of ducks and drakes kept for meat production younger than 20 weeks of age
P9	Jonge kalkoenen (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 0 weken tot ca. 6 weken, gehouden op een quarantainebedrijf) Turkey breeders younger than ca. 6 weeks (male and female for the production of hatching eggs on a quarantine farm)
P10	Opfokkalkoenen (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 6 weken tot ca. 30 weken, gehouden op een opfokbedrijf) Turkey breeders from the age of ca. 6 weeks until ca. 30 weeks (male and female for the production of hatching eggs on a breeder farm)
P11	Kalkoenen ouderdieren (hennen en hanen voor de productie van broedeieren van ca. 30 weken en ouder) Turkey breeders 30 weeks of age and older (male and female for the production of hatching eggs)
P12	Vleeskalkoenen (kalkoenen die worden gehouden voor de slacht) Turkey for meat production
P13	Knobbelganzen Swan geese
P14	Grauwe ganzen Greylag geese
P15	Emoes Emu
P16	Fazanten Pheasants
P17	Helmparelhoenders Guinea fowl
P18	Nandoes Rhea
P19	Patrijzen Partridges
P20	Struisvogels Ostriches
Paarden, pony's, ezels/Horses, pony's, donkey's	
E1	Paarden Horses
E2	Pony's Pony's
E3	Ezels Donkey's
Schapen en geiten/Sheep and goats	
S1	Schapen voor de vlees- en melkproductie (alle vrouwelijke schapen die ten minste eenmaal hebben gelammerd, inclusief alle schapen tot ca. 25 kg voor zover gehouden op het bedrijf waar deze schapen geboren zijn), opfokooien en rammen Sheep for meat- and milk production (all female sheep lambed at least once, including all sheep up to a liveweight of ca. 25 kg when kept on the same farm as born), breeding ewes and rams
S2	Vleeschapen tot ca. 4 maanden Sheep for meat production younger than ca. 4 months
S3	Weideschapen en vleeschapen vanaf ca. 4 maanden Sheep for meat production and grazing sheep older than ca. 4 months
G1	Melkgeiten (alle vrouwelijke geiten die ten minste eenmaal hebben gelammerd, incl. pasgeboren lammeren, en

Diercategorieën / Animal categories

	geslachtsrijpe bokken) Goats for milk production (all female goats lambed at least once, including new-born lambs and sexually mature male goats)
G2	Opfokgeiten en vleesgeiten tot en met ca. 3 maanden Breeding goats and goats for meat production younger than ca. 3 months
G3	Opfokgeiten van ca. 3 maanden tot en met één jaar Breeding goats from ca. 3 months of age to one year
Konijnen en nertsen/Rabbits and mink	
K1	Voedsters (alle vrouwelijke dieren die ten minste eenmaal zijn gedekt, met bijbehorende zogende jongen en opfokkonijnen) en fokrammen Doe Rabbits (all does at least once served, suckling litter and breeding rabbits) and buck rabbits
K2	Vleeskonijnen (alle jonge konijnen die na het spenen zijn bestemd voor de vleesproductie) Rabbits for meat production (all weaned rabbits for meat production)
N1	Fokteven (alle vrouwelijke dieren, die ten minste eenmaal zijn gedekt, met bijbehorende reuen en jongen, en nertsen voor pelsproductie) Mink (all female mink at least once served, including litter, male mink and mink for fur production)
Overige dieren/Other animals	
O1	Bruine ratten Brown rats
O2	Tamme muizen Tame mice
O3	Cavia's Guinea pigs
O4	Goudhamsters Golden hamsters
O5	Gerbils Gerbils
O6	Damherten, hinden voor de fokkerij incl. kalveren <3 mnd met bijbehorende bokken Fallow deer: hinds for breeding, including fawn younger than 3 months and buck
O7	Damherten, 3 maanden en ouder, voor de slachterij Fallow deer older than 3 months for meat production
O8	Waterbuffels, ten minste éénmaal gekalfd incl. kalveren < 3mnd Water buffalo's, calved at least once including calves younger than 3 months
O9	Waterbuffels, jongvee 3 mnd tot 2 jaar Water buffalo's from 3 months of age to 2 years
O10	Edelherten Midden-Europees, hinden voor de fokkerij incl. kalveren <6 mnd met bijbehorende bokken Red deer Central Europe: hinds for breeding, including fawn younger than 6 months, brockets and stags
O11	Edelherten Midden-Europees, 6 maanden tot 12 maanden, voor de slachterij Red deer Central Europe, 6 months of age until 12 months for meat production
O12	Edelherten Midden-Europees, 12 maanden en ouder voor de slachterij Red deer Central Europe, older than 12 month for meat production

Verschenen documenten in de reeks Technical reports van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

WOT-technical reports zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; E info.wnm@wur.nl

WOT-technical reports zijn ook te downloaden via de website www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu

1	Arets, E.J.M.M., K.W. van der Hoek, H. Kramer, P.J. Kuikman & J.-P. Lesschen (2013). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector for the UNFCCC and Kyoto Protocol. Background to the Dutch NIR 2013.</i>	14	Beltman, W.H.J., M.M.S. Ter Horst, P.I. Adriaanse, A. de Jong & J. Deneer (2014). <i>FOCUS_TOXSWA manual 4.4.2; User's Guide version 4.</i>
2	Kleunen, A. van, M. van Roomen, L. van den Bremer, A.J.J. Lemaire, J-W. Vergeer & E. van Winden (2014). <i>Ecologische gegevens van vogels voor Standaard Gegevensformulieren Vogelrichtlijngebieden.</i>	15	Adriaanse, P.I., W.H.J. Beltman & F. Van den Berg (2014). <i>Metabolite formation in water and in sediment in the TOXSWA model. Theory and procedure for the upstream catchment of FOCUS streams.</i>
3	Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2014). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA</i>	16	Groenestein, K., C. van Bruggen en H. Luesink (2014). <i>Harmonisatie diercategorieën</i>
4	Verburg, R.W., T. Selnes & M.J. Bogaardt (2014). <i>Van denken naar doen; ecosysteemdiensten in de praktijk. Case studies uit Nederland, Vlaanderen en het Verenigd Koninkrijk.</i>	17	Kistenkas, F.H. (2014). <i>Juridische aspecten van gebiedsgericht natuurbeleid (Natura 2000)</i>
5	Velthof, G.L. & O. Oenema (2014). <i>Commissie van Deskundigen Meststoffenwet. Taken en werkwijze; versie 2014</i>	18	Koeijer, T.J. de, H.H. Luesink & C.H.G. Daatselaar (2014). <i>Synthese monitoring mestmarkt 2006 – 2012.</i>
6	Berg, J. van den, V.J. Ingram, L.O. Judge & E.J.M.M. Arets (2014). <i>Integrating ecosystem services into tropical commodity chains- cocoa, soy and palm oil; Dutch policy options from an innovation system approach</i>	19	Schmidt, A.M., A. van Kleunen, L. Soldaat & R. Bink (2014). <i>Rapportages op grond van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Evaluatie rapportageperiode 2007-2012 en aanbevelingen voor de periode 2013-2018</i>
7	Knecht de, B., T. van der Meij, S. Hennekens, J.A.M. Janssen & W. Wamelink (2014). <i>Status en trend van structuur- en functiekenmerken van Natura 2000-habitattypen op basis van het Landelijke Meetnet Flora (LMF) en de Landelijke Vegetatie Databank (LVD). Achtergronddocument voor de Artikel 17-rapportage.</i>	20	Fey F.E., N.M.A.J. Dankers, A. Meijboom, P.W. van Leeuwen, M. de Jong, E.M. Dijkman & J.S.M. Cremer (2014). <i>Ontwikkeling van enkele mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee, situatie 2013.</i>
8	Janssen, J.A.M., E.J. Weeda, P.C. Schipper, R.J. Bijlsma, J.H.J. Schaminée, G.H.P. Arts, C.M. Deerenberg, O.G. Bos & R.G. Jak (2014). <i>Habitattypen in Natura 2000-gebieden. Beoordeling van oppervlakte representativiteit en behoudsstatus in de Standard Data Forms (SDFs).</i>	21	Hendriks, C.M.A., D.A. Kamphorst en R.A.M. Schrijver (2014). <i>Motieven van actoren voor verdere verduurzaming in de houtketen.</i>
9	Ottburg, F.G.W.A., J.A.M. Janssen (2014). <i>Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden. Beoordeling van populatie, leefgebied en isolatie in de Standard Data Forms (SDFs)</i>	22	Selnes, T.A. and D.A. Kamphorst (2014). <i>International governance of biodiversity; searching for renewal</i>
10	Arets, E.J.M.M. & F.R. Veeneklaas (2014). <i>Costs and benefits of a more sustainable production of tropical timber.</i>	23	Dirkx, G.H.P, E. den Belder, I.M. Bouwma, A.L. Gerritsen, C.M.A. Hendriks, D.J. van der Hoek, M. van Oorschot & B.I. de Vos (2014). <i>Achtergrondrapport bij beleidsstudie Natuurlijk kapitaal: toestand, trends en perspectief; Verantwoording casestudies</i>
11	Vader, J. & M.J. Bogaardt (2014). <i>Natuurverkenning 2 jaar later; Over gebruik en doorwerking van Natuurverkenning 2010-2040.</i>	24	Wamelink, G.W.W., M. Van Adrichem, R. Jochem & R.M.A. Wegman (2014). <i>Aanpassing van het Model for Nature Policy (MNP) aan de typologie van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL); Fase 1</i>
12	Smits, M.J.W. & C.M. van der Heide (2014). <i>Hoe en waarom bedrijven bijdragen aan behoud van ecosysteemdiensten; en hoe de overheid dergelijke bijdragen kan stimuleren.</i>	25	Vos, C.C., C.J. Grashof-Bokdam & P.F.M. Opdam (2014). <i>Biodiversity and ecosystem services: does species diversity enhance effectiveness and reliability? A systematic literature review.</i>
13	Knecht, B. de (ed.) (2014). <i>Graadmeter Diensten van Natuur; Vraag, aanbod, gebruik en trend van goederen en diensten uit ecosystemen in Nederland.</i>	26	Arets, E.J.M.M., G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & J.W.H. van der Kolk (2014). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector for the UNFCCC and Kyoto Protocol. Background to the Dutch NIR 2014.</i>
		27	Roller, te J.A., F. van den Berg, P.I. Adriaanse, A. de Jong & W.H.J. Beltman (2014). <i>Surface Water Scenario Help (SWASH) version 5.3. technical description</i>
		28	Schuilings, C., A.M. Schmidt & M. Boss (2014). <i>Beschermde gebiedenregister; Technische documentatie</i>

29	Goossen, C.M., M.A. Kiers (2015). <i>Mass mapping; State of the art en nieuwe ideeën om bezoekersaantallen in natuurgebieden te meten</i>
30	Hennekens, S.M, M. Boss en A.M. Schmidt (2014). <i>Landelijke Vegetatie Databank; Technische documentatie</i>
31	Bijlsma, R.J., A. van Kleunen & R. Pouwels (2014). <i>Structuur- en functiekenmerken van leefgebieden van Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten; Een concept en bouwstenen om leefgebieden op landelijk niveau en gebiedsniveau te beoordelen</i>
32	Commissie Deskundigen Meststoffenwet (2015). <i>Nut en risico's van covergisting. Syntheserapport.</i>
33	Bijlsma, R.J. & J.A.M. Janssen (2014). <i>Structuur en functie van habitattypen; Onderdeel van de documentatie van de Habitatrichtlijn artikel 17-rapportage 2013</i>
34	Fey F.E., N.M.J.A. Dankers, A. Meijboom, P.W. van Leeuwen, J. Cuperus, B.E. van der Weide, M. de Jong, E.M. Dijkman & J.S.M. Cremer (2014). <i>Ecologische ontwikkeling binnen een voor menselijke activiteiten gesloten gebied in de Nederlandse Waddenzee; Tussenrapportage achtste jaar na sluiting (najaar 2013).</i>
35	Kuindersma, W., F.G. Boonstra, R.A. Arnouts, R. Folkert, R.J. Fontein, A. van Hinsberg & D.A. Kamphorst (2015). <i>Vernieuwingen in het provinciaal natuurbeleid; Vooronderzoek voor de evaluatie van het Natuurpact.</i>
36	Berg van den, F., W.H.J. Beltman, P.I. Adriaanse, A. de Jong & J.A. te Roller (2015). <i>SWASH Manual 5.3. User's Guide version 5</i>
37	Brouwer, F.M., A.B. Smit & R.W. Verburg (2015). <i>Economische prikkels voor vergroening in de landbouw</i>
38	Verburg, R.W., R. Michels, L.F. Puister (2015). <i>Aanpassing Instrumentarium Kosten Natuurbeleid (IKN) aan de typologie van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL)</i>
39	Commissie Deskundigen Meststoffenwet (2015). <i>Actualisering methodiek en protocol om de fosfaattoestand van de bodem vast te stellen</i>
40	Gies, T.J.A., J. van Os, R.A. Smidt, H.S.D. Naeff & E.C. Vos (2015). <i>Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB); Gebruikershandleiding 2010.</i>
41	Kramer, H., J. Clement (2015). <i>Basiskaart Natuur 2013. Een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland</i>
42	Kamphorst, D.A., T.A. Selnes, W. Nieuwenhuizen (2015). <i>Vermaatschappelijking van natuurbeleid. Een verkennend onderzoek bij drie provincies</i>
43	Commissie Deskundige Meststoffenwet (2015). <i>Advies 'Mestverwerkingspercentages 2016'</i>
44	Meeuwssen, H.A.M. & R. Jochem (2015). <i>Openheid van het landschap; Berekeningen met het model ViewScape</i>
45	Groenestein, C.M., J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema (2015). <i>Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015</i>



Thema Agromilieu

Wettelijke Onderzoekstaken
Natuur & Milieu
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T (0317) 48 54 71
E info.wnm@wur.nl

ISSN 2352-2739

[www.wageningenUR.nl/
wotnatuurenmilieu](http://www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu)



De WOT Natuur & Milieu voert wettelijke onderzoekstaken uit op het beleidsterrein natuur en milieu. Deze taken worden uitgevoerd om een wettelijke verantwoordelijkheid van de minister van Economische Zaken te ondersteunen. De WOT Natuur & Milieu werkt aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving, zoals de Balans van de Leefomgeving en de Natuurverkenning. Verder brengen we voor het ministerie van Economische Zaken adviezen uit over (toelating van) meststoffen en bestrijdingsmiddelen, en zorgen we voor informatie voor Europese rapportageverplichtingen over biodiversiteit.

De WOT Natuur & Milieu is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
