

# Excretie van biologisch gehouden leghennen, zeugen en vleesvarkens onder praktijkomstandigheden

Bouwstenen voor berekening van de stalbalans

P. Bikker, A. Aarnink, H. Ellen en M.M. van Krimpen



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH



---

# Excretie van biologisch gehouden leghennen, zeugen en vleesvarkens onder praktijkomstandigheden

Bouwstenen voor berekening van de stalbalans

P. Bikker, A. Aarnink, H. Ellen en M.M. van Krimpen

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research, in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van LNV

Wageningen Livestock Research  
Wageningen, december 2017

---

Rapport 1072

---

Bikker, P., A. Aarnink, H. Ellen, M.M. van Krimpen, 2017. *Excretie van biologisch gehouden leghennen en varkens onder praktijkomstandigheden; Bouwstenen voor berekening van de stalbalans*. Wageningen Livestock Research.

De studie beschreven in dit rapport had tot doel voor een aantal specifieke onderdelen van de berekening van de stalbalans na te gaan of de berekening van de stikstofexcretie voor varkens en pluimvee aansluit bij de biologische productie van varkens en leghennen in de praktijk. Hiervoor is in een deskstudie aandacht besteed aan de stikstof- en fosforgehalten in eigen geteelde biologische voedermiddelen, de berekening van het levend eindgewicht van biologische vleesvarkens en de invloed van biologische huisvesting op gasvormige verliezen bij pluimvee en varkens. Daarnaast zijn stalbalansen verzameld van biologische bedrijven met leghennen, vleesvarkens en zeugen. Hiermee zijn de bruto excretie van N en P en de gasvormige N-verliezen berekend. Op basis van de resultaten worden aanbevelingen gedaan voor praktische toepassing.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/428592> of op [www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research) (onder Wageningen Livestock Research publicaties).

© 2017 Wageningen Livestock Research  
Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl),  
[www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research). Wageningen Livestock Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

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



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

---

# Inhoud

	<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>9</b>
	1.1 Achtergrond	9
	1.2 Doel	9
<b>2</b>	<b>Stikstof en fosfaat in voer van het eigen of een ander landbouwbedrijf</b>	<b>11</b>
	2.1 Inleiding	11
	2.2 Doel	11
	2.3 Methode en resultaten	11
	2.4 Discussie	15
	2.5 Conclusies en aanbevelingen	16
<b>3</b>	<b>Effect van huisvesting op NH<sub>3</sub> emissie in de biologische pluimveehouderij</b>	<b>17</b>
	3.1 Eerdere bevindingen	17
	3.1.1 Overzicht huisvestingsaspecten	17
	3.1.2 Bezetting	19
	3.1.3 Uitloop en uitloopopeningen	20
	3.1.4 Afleidingsmateriaal	20
	3.1.5 Verlichting	21
	3.2 Eisen Beter Leven keurmerk	21
	3.3 Metingen aan biologische stallen	21
	3.3.1 Eerder onderzoek	21
	3.3.2 Gepland onderzoek	22
	3.4 Conclusies	22
<b>4</b>	<b>Stikstofexcretie op biologische legghenbedrijven in de praktijk</b>	<b>23</b>
	4.1 Inleiding	23
	4.2 Materiaal en methode	23
	4.3 Resultaten	24
	4.3.1 Deelname	24
	4.3.2 Excretie	25
	4.4 Discussie	27
	4.4.1 Bruto excretie	27
	4.4.2 Gasvormige verliezen	28
	4.4.3 Variatie en betrouwbaarheid van gegevens	28
	4.5 Conclusies en aanbevelingen	29
<b>5</b>	<b>Lichaamssamenstelling en aanhoudings-percentages van vleesvarkens</b>	<b>31</b>
	5.1 Inleiding	31
	5.2 Doel	31
	5.3 Methode en resultaten	31
	5.3.1 Aanhoudingspercentage van vleesvarkens in Raalte en Sterksel	31
	5.3.2 Vergelijking van slachtgegevens gebruikt voor Agrovision	32
	5.4 Conclusies en aanbevelingen	34
<b>6</b>	<b>Stikstofemissie in de biologische varkenshouderij</b>	<b>35</b>

---

6.1	Lokale meting van NH <sub>3</sub> -emissie met meetdoos	35
6.2	Modelmatige benadering	36
6.3	Conclusies	37
<b>7</b>	<b>Stikstofexcretie op biologische varkensbedrijven in de praktijk</b>	<b>38</b>
7.1	Inleiding	38
7.2	Materiaal en methode	38
7.3	Deelname	39
7.4	Resultaten vleesvarkens	39
	7.4.1 Excretie	39
	7.4.2 Discussie	42
	7.4.3 Conclusies en aanbevelingen	44
7.5	Resultaten zeugen	45
	7.5.1 Excretie	45
	7.5.2 Discussie	46
	7.5.3 Conclusies en aanbevelingen	48
<b>8</b>	<b>Algemene discussie, conclusies en aanbevelingen</b>	<b>49</b>
8.1	Inleiding	49
8.2	Stikstof- en fosforgehalte bij biologische teelt	49
8.3	Leghennen	49
	8.3.1 Huisvesting en gasvormige verliezen	49
	8.3.2 Bruto excretie	50
	8.3.3 Gasvormige verliezen	50
8.4	Zeugen en vleesvarkens	50
	8.4.1 Aanhoudingspercentage	50
	8.4.2 Huisvesting en gasvormige verliezen	51
	8.4.3 Bruto excretie	51
	8.4.4 Gasvormige verliezen	51
	<b>Literatuur</b>	<b>53</b>
	<b>Bijlage 1 Regeling dierlijke producten</b>	<b>55</b>
	<b>Bijlage 2 Invulformulier voor pluimveehouders</b>	<b>62</b>
	<b>Bijlage 3 Vragen aan varkenshouders</b>	<b>64</b>

---

# Woord vooraf

De forfaitaire excretie van stikstof (N) van biologische gehouden varkens en pluimvee is gebaseerd op artikel 7 van de Landbouwkwaliteitsregeling 2007. In 2016 werd door het toenmalige ministerie van Economische Zaken een voornemen gepubliceerd voor wijziging van de forfaitaire N excretie in de regeling dierlijke producten op basis van een studie van Groenestein et al. (2015a). De hierin opgenomen waarden waren beduidend hoger dan in de Landbouwkwaliteitsregeling 2007, met ingrijpende consequenties voor de biologische varkens- en pluimveehouderij. Daarom werd aan Wageningen University & Research gevraagd voor enkele specifieke onderdelen na te gaan in hoeverre de berekening van de N excretie middels de stalbalans voor varkens en pluimvee aansluit bij de biologische productie van varkens en leghennen in de praktijk. Dit betrof zowel de berekening van de bruto excretie als van de gasvormige N-verliezen. Hieraan is in deze studie invulling gegeven middels deskstudie en verzameling en verwerking van stalbalansen van biologische varkens- en pluimveehouders.

De auteurs zijn een groot aantal mensen dank verschuldigd:

- Bestuur en leden van de Vereniging van Biologische Varkenshouders (VBV) en de Biologische Pluimveehouders Vereniging (BPV) en hun adviseurs voor het uitzetten van de vraag om informatie en het aanleveren van de gevraagde stalbalansen.
- Maria Buitenkamp (Biohuis) en Jaap van Deelen (pluimveehouder en VPV-lid) voor hun grote inzet bij de verwerking van aangeleverde stalbalansen in allerlei formaat in een hanteerbaar Excelbestand.
- Marian Blom (Bionext), Maria Buitenkamp (Biohuis), Renze Brouwer (ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Jaap van Deelen (VBP), Achim Tijkorte en André Westerveld (ForFarmers Reudink BV) voor de begeleiding van dit project.
- Karin Groenestein (Wageningen University & Research) voor kritisch lezen en suggesties ter verbetering van dit rapport.
- Wijnand Sukkel en collega's voor data betreffende de N- en P-gehalten in biologisch geproduceerde gewassen op proeflocatie van Wageningen University & Research.

Namens de auteurs,  
Paul Bikker, projectleider.





---

# Samenvatting

Dit project had tot doel na te gaan of de berekening van de stikstof (N) excretie middels de stalbalans voor varkens en pluimvee aansluit bij de biologische productie van varkens en leghennen in de praktijk. Dit is onder andere van belang voor de berekening van de veebezetting en plaatsingsruimte voor dierlijke mest op biologische bedrijven die overeenkomt met een mestproductie van 170 kg stikstof per hectare per jaar.

In hoofdstuk 2 is nagegaan of de forfaitaire N- en P-gehalten voor voedermiddelen aangevoerd van het eigen of een ander landbouwbedrijf voldoen voor biologisch geteelde gewassen. De resultaten voor biologisch geteelde gerst en tarwe duiden op kleine verschillen in N- en P-gehalte ten opzichte van reguliere teelt, maar omdat de verschillen tussen partijen van biologische herkomst groter zijn wordt geadviseerd partijen zoveel mogelijk te analyseren en geen andere forfaitaire gehalten vast te stellen. In hoofdstuk 3 is op basis van eerdere studies bij Wageningen University & Research besproken in hoeverre de huisvesting van biologische leghennen aanleiding geeft tot hogere gasvormige verliezen dan in reguliere systemen. Een groter leefoppervlak bij biologisch gehouden dieren door een lagere hokbezetting en de beschikbaarheid van een uitloop kunnen bijdragen aan een hogere ammoniakemissie dan bij reguliere huisvesting zonder uitloop, maar het effect wordt sterk bepaald door de strooiselkwaliteit. Daarnaast is geconcludeerd dat in het algemeen de emissie van voliërehuisvesting hoger is dan volgens de huidige emissiefactoren in de Rav (Regeling Ammoniak en Veehouderij).

In hoofdstuk 4 zijn met behulp van verzamelde stalbalansen van praktijkbedrijven de bruto N excretie en de gasvormige N verliezen van biologische leghennen berekend. De berekende bruto excretie komt redelijk goed overeen met de waarde berekend voor biologische bedrijven in Groenestein et al. (2015a). De gasvormige N-verliezen op basis van de stalbalans en de afname in N/P verhouding in de mest waren beduidend hoger dan berekend in Groenestein et al. (2015a).

In hoofdstuk 5 is op basis van eerder onderzoek en praktijkgegevens nagegaan of de berekening van het levend eindgewicht vanuit het karkasgewicht aangepast dient te worden voor biologische vleesvarkens. Vanwege een lager aanhoudingspercentage wordt in dit hoofdstuk een aangepaste berekening geadviseerd.

In hoofdstuk 6 is op basis van eerdere studies bij Wageningen University & Research besproken in hoeverre de huisvesting van biologische varkens aanleiding geeft tot hogere gasvormige verliezen dan in reguliere systemen. De resultaten hangen af van de hokinrichting en bevulling. Door het grotere leefoppervlak, de uitloop en de productie van vaste mest kunnen de N-verliezen op biologische bedrijven hoger zijn dan op reguliere bedrijven; een lagere kelderemissie kan dit deels compenseren.

In hoofdstuk 7 zijn met behulp van verzamelde stalbalansen van praktijkbedrijven de bruto N excretie en de gasvormige N verliezen van biologische vleesvarkens en zeugen berekend. De berekende bruto N excretie van vleesvarkens komt redelijk goed overeen met de waarde berekend voor biologische bedrijven in Groenestein et al. (2015a), maar de berekende N-excretie van zeugen was beduidend lager dan in het rapport van Groenestein et al. (2015a). De gasvormige N-verliezen op basis van de stalbalans en de afname van de N/P verhouding in de mest waren zowel voor vleesvarkens als voor zeugen beduidend hoger dan berekend in Groenestein et al. (2015a).

In hoofdstuk 8 zijn de resultaten in samenhang met de gebruikte methodiek en de beperkingen hiervan besproken en worden adviezen gegeven voor de praktische toepassing.



---

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De maximale veebezetting op biologische bedrijven komt overeen met een mestproductie van 170 kg stikstof (N) per hectare per jaar. Daarboven moet mest afgevoerd worden naar een ander biologisch bedrijf. Het toenmalige ministerie van Economische Zaken heeft medio 2016 een concept gepubliceerd voor wijziging van de forfaitaire N excretie in de regeling dierlijke producten (bijlage 1) waarmee de mestproductie wordt berekend. Deze forfaitaire netto N excretie is gebaseerd op de berekende gemiddelde bruto N excretie op biologische bedrijven en de correctie voor gasvormige N verliezen (N correctie) voor het aanwezige stalsysteem zoals beschreven in het rapport van Groenestein et al. (2015a). De voorgestelde forfaitaire N excretie voor varkens en pluimvee is aanmerkelijk lager dan de eerder gebruikte vaste excretieforfaits voor de biologische sector volgens artikel 7 van de Landbouwkwaliteitsregeling 2007. Het Biohuis heeft in 2015 het ministerie van EZ verzocht om toe te staan de mestproductie per dier te baseren op bedrijfsspecifieke berekeningen in plaats van het gebruik van vaste excretieforfaits. Tevens werd gevraagd op een aantal punten nader onderzoek te doen naar de specifieke biologische kengetallen en uitgangspunten voor deze berekeningen. In haar brief van 24 september 2015 heeft de toenmalige staatssecretaris van EZ onder meer aangegeven dat op basis van de vrije bewijsleer stalbalansen mogen worden gebruikt voor berekening van de excretie van varkens en pluimvee als alternatief voor de excretieforfaits. Voor veel biologische bedrijven is het mogen gebruiken van de vrije bewijsleer voor het berekenen van de mestproductie per hectare op basis van de bedrijfsspecifieke excretie volgens de stalbalans een belangrijke stap vooruit. Daarbij is van belang dat de aannames in de stalbalans toepasbaar zijn voor de biologische varkenshouderij en pluimveehouderij. De staatssecretaris heeft de ruimte gegeven om gegevens en bewijzen aan te leveren voor specifieke situaties in de biologische sector waardoor de berekening van de excretie voor biologische bedrijven zou moeten worden aangepast. Vanuit de praktijk zijn er aanwijzingen dat op enkele specifieke onderdelen de uitgangspunten die gehanteerd worden voor het opstellen van de stalbalans en het berekenen van excretie, gebaseerd op gegevens van reguliere productie, niet volledig toepasbaar zijn voor de biologische dierhouderij. Dit zou tevens consequenties kunnen hebben voor de berekening van de forfaitaire excretie op biologische bedrijven. Dit project is erop gericht om voor een aantal specifieke onderdelen data te verzamelen en na te gaan of de voorgestelde forfaitaire excretie en de berekening van de bedrijfsspecifieke excretie volgens de stalbalans voldoende aansluiten bij de biologische productie dan wel op bepaalde punten aanpassing behoeven.

## 1.2 Doel

Het doel van dit project was om voor enkele specifieke onderdelen van de berekening van de stikstofexcretie middels de stalbalans voor varkens en pluimvee na te gaan of de gebruikte uitgangspunten en de berekende bruto en netto N excretie aansluiten bij de biologische productie van biggen, vleesvarkens en leghennen in de praktijk. Concreet gaat het om de volgende vragen.

1. In hoeverre heeft biologische teelt van gewassen invloed op het N (en P) gehalte van biologische voedermiddelen zoals gehanteerd in tabel 9 in de RVO tabellenbrochure Mestbeleid 2014-2017?
2. In hoeverre heeft het biologisch houden van vleesvarkens invloed op het aanhoudingspercentage en het berekende N (en P) gehalte van het dier bij slachten?
3. In hoeverre geeft de huisvesting van biologische leghennen en varkens aanleiding tot hogere gasvormige verliezen dan in reguliere systemen?
4. In hoeverre komt de bruto N excretie van biologisch gehouden varkens en leghennen overeen met de bruto excretie zoals gehanteerd voor de berekening van de forfaitaire excretie in Groenestein et al. (2015)?
5. In hoeverre komen de gasvormige N verliezen, gebruikt voor het vaststellen van de N correctie, en de netto N excretie overeen met Groenestein et al. (2015)?

---

Vraag 1 wordt behandeld in hoofdstuk 2. Aansluitend worden de vragen voor leghennen behandeld op basis van eerdere studies naar de invloed van huisvesting op gasvormige verliezen (hoofdstuk 3) en op basis van de gerealiseerde stalbalans op biologische bedrijven met leghennen (hoofdstuk 4). Daarna komen de vragen voor de varkens aan de orde: de invloed van aanhoudingspercentage (hoofdstuk 5), de invloed van huisvesting (hoofdstuk 6) en de gerealiseerde excretie en gasvormige verliezen op basis van de stalbalans van biologische bedrijven met vleesvarkens en zeugen (hoofdstuk 7). Hoofdstuk 8 omvat een afrondende discussie met conclusies en aanbevelingen.

---

## 2 Stikstof en fosfaat in voer van het eigen of een ander landbouwbedrijf

### 2.1 Inleiding

Varkens- en pluimveehouders dienen de productie van dierlijke meststoffen te berekenen met behulp van de zogenaamde stalbalans. Hierbij moet onder andere de aanvoer van stikstof (N) en fosfaat (P) in aangevoerd en geproduceerd diervoer worden geregistreerd. Het (meng)voer wordt geleverd door een diervoederleverancier die is geregistreerd bij de RVO. De hoeveelheid aangevoerde fosfaat en stikstof van (meng)voer van de diervoederleverancier staat op de pakbon of de rekening van de leverancier. Deze stuurt tevens een jaaroverzicht van het geleverde voer met de hoeveelheid stikstof en fosfaat. In het algemeen hebben biologische voeders een hoger stikstof- en fosfaatgehalte, omdat hierin geen gebruik gemaakt mag worden van vrije aminozuren en fytase (Bikker et al., 2013). Verwerking van deze gehalten vindt plaats middels de hiervoor genoemde opgave van de leveranciers. Wanneer gebruik gemaakt wordt van zelf geteeld voer voor staldieren, of aanvoer van een ander landbouwbedrijf, dan wordt gebruik gemaakt van de gehalten aan stikstof en fosfaat op basis van de forfaits uit de tabellenbrochure. Hierbij mag worden gerekend met een forfaitaire opbrengst per hectare of een forfaitair gehalte per ton voer. Stikstof en fosfaat in aangevoerd voer worden bepaald door de hoeveelheid (kg) te vermenigvuldigen met het forfaitaire gehalte in de RVO tabellenbrochure Mestbeleid 2014-2017, tabel 9. De forfaitaire productie per ha en de stikstof- en fosfaatgehalten zijn gebaseerd op de reguliere productie van deze voedermiddelen. Het is denkbaar dat opbrengst en gehalten bij biologische productie afwijken van de reguliere productie waardoor de forfaitaire waarden in genoemde tabel 9 niet representatief zijn voor biologische bedrijven. Omdat de aanvoer van deze producten veelal plaatsvindt op basis van gewicht, waardoor verschil in opbrengst per hectare wordt verdisconteerd, is in deze studie in overleg met de klankbordgroep de nadruk gelegd op het vergelijken van de gehalten in biologische en reguliere voedermiddelen.

### 2.2 Doel

Het doel van dit onderdeel was een vergelijking te maken tussen biologische en reguliere voedermiddelen wat betreft het gehalte aan stikstof en fosfaat, voor de belangrijkste voedermiddelen die van het eigen of andere landbouwbedrijven worden betrokken.

### 2.3 Methode en resultaten

In samenspraak met de begeleidingsgroep is vastgesteld dat de volgende voedermiddelen uit tabel 9 van de meststoffenwet het meest relevant zijn in verband met gebruik als voedermiddel voor biologische varkens en pluimvee: tarwe, gerst, rogge, mais, CCM en erwten. Op drie manieren is nagegaan welke informatie beschikbaar is voor een vergelijking van de gehalten in biologische en reguliere producten.

1. Informatie uit lopend en eerder onderzoek binnen Wageningen University & Research
2. Literatuur, met name tabelwaarden voor biologische en reguliere voedermiddelen
3. Informatie van diervoederbedrijven die de samenstelling van deze voedermiddelen analyseren voor gebruik in rantsoenen voor varkens en pluimvee.

#### **Ad. 1 Informatie uit eerder en lopend onderzoek binnen Wageningen University & Research.**

In de jaren negentig van de vorige eeuw is in het project ontwikkeling bedrijfssystemen gedurende een aantal jaren de opbrengst en samenstelling van een aantal gewassen binnen een gangbaar en biologisch dynamisch landbouwbedrijf op kleigrond te Nagele vergeleken. Van 1991 en 1993 zijn gegevens voor wintertarwe beschikbaar. Op proeflocatie Vredepeel is over de periode 1991-2005 en 2012-2015 een zelfde vergelijking gemaakt tussen biologische en gangbare productie van een aantal

akkerbouwgewassen op zandgrond. In tabel 2.1 zijn resultaten weergegeven voor vier gewassen welke als voeders opgenomen zijn in de eerdere genoemde tabel 9 in de RVO tabellenbrochure.

**Tabel 2.1.** *Stikstof- en fosfaatgehalten (g/kg product) in wintertarwe geproduceerd op een gangbaar en biologisch-dynamisch bedrijf (OBS, Nagele, Sukkel, 2017, pers. mededeling) en in zomertarwe, triticale en snijmais op proeflocatie Vredepeel (De Haan, 2017, pers. mededeling).*

		Biologisch		Regulier	
		Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat
Wintertarwe	1991-1993	15,0	7,6	15,9	7,6
Zomergerst	1991-2005	13,1	7,1	14,1	7,7
	2012-2015	14,6	-	13,9	-
Triticale	1991-2005	15,3	8,6	17,4	8,5
Snijmais	1991-2005	3,7	1,5	3,9	1,5

Over het geheel genomen duiden deze resultaten erop dat er geen consistente verschillen waren in fosfaatgehalte tussen de twee productiesystemen, terwijl het N-gehalte overwegend iets lager leek te zijn bij de biologische teelt. Uiteraard moet bedacht worden dat het hier slechts een vergelijking van twee bedrijven betreft.

In het kader van een project naar de mogelijkheden om de benutting van fosfaat in de biologische varkens- en pluimveehouderij te verbeteren is door Schothorst Feed Research verteringsonderzoek uitgevoerd met biologische en reguliere voedermiddelen. In tabel 2.2 zijn de gehalten van de relevante grondstoffen weergegeven. Over het geheel genomen was het P-gehalte hoger in de biologische voedermiddelen terwijl het N-gehalte lager (gerst), vergelijkbaar (mais, tarwe) of hoger (erwten) was in de biologische voedermiddelen.

**Tabel 2.2.** *Stikstof en fosfaatgehalten (g/kg DS) in enkele voedermiddelen van biologische en reguliere herkomst gebruikt in verteringsonderzoek van Bouwhuis and Molist (2017).*

	Biologisch		Regulier	
	Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat
Tarwe	18,7	8,3	19,5	7,7
Gerst	13,1	8,9	19,3	6,5
Mais	14,4	7,2	14,4	6,4
Erwten	38,4	10,2	33,4	9,8

Van Krimpen et al. (2011) bepaalden de verteerbaarheid van een aantal biologische grondstoffen bij leghennen. In deze studie werden geen reguliere grondstoffen meegenomen. In tabel 2.3 zijn de stikstof- en fosfaatgehalten van de relevante grondstoffen vermeld, met daarbij ter vergelijking de waarden in de toenmalige CVB veevoedertabel (CVB, 2011). Er waren duidelijke verschillen tussen de gebruikte grondstoffen in de verteringsproef en de gemiddelde gehalten van deze grondstoffen in de CVB-tabel. De N- en P-gehalten waren overwegend iets hoger in de biologische grondstoffen, behalve voor rogge en triticale. Het is echter niet mogelijk hier consistente verschillen uit af te leiden, waarbij ook bedacht moet worden dat het hier steeds een specifieke batch van de betreffende grondstof betrof.

**Tabel 2.3.** Stikstof en fosfaatgehalten (g/kg DS) in enkele voedermiddelen van biologische herkomst gebruikt in verteringsonderzoek van Van Krimpen et al. (2011) en de gehalten van deze grondstoffen in de veevoedertabel CVB (2011).

	Biologisch		CVB, 2011	
	Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat
Tarwe	23,9	9,7	20,5	7,9
Gerst	20,0	10,7	19,1	8,7
Mais, 1 <sup>e</sup> partij	18,6	10,3	15,0	6,3
Mais, 2 <sup>e</sup> partij	16,4	5,7		
Rogge	13,5	8,0	18,0	8,4
Triticale	17,4	8,0	20,4	9,1
Erwten	38,6	13,3	38,9	10,6

### Ad 2. Literatuur, met name tabelwaarden voor biologische en reguliere voedermiddelen

Op basis van een gezamenlijk onderzoekproject van een aantal Europese instituten publiceerden Kyntäjä et al. (2014) een tabel met de samenstelling en voederwaarde van een aantal enkelvoudige voedermiddelen van biologische herkomst. De gehalten in tarwe en gerst, van Finse herkomst, uit deze publicatie zijn weergegeven in tabel 2.4, met daarbij ter vergelijking de waarden van de reguliere grondstoffen in Finland.

**Tabel 2.4.** Stikstof en fosfaatgehalten (g/kg DS) in biologische grondstoffen in Fins onderzoek van Kyntäjä et al. (2014).

	Biologisch		Regulier <sup>1)</sup>	
	Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat
Tarwe	21,9	9,8	21,6	8,5
Gerst	17,9	9,8	18,7	8,2

<sup>1)</sup> [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed\\_tables\\_english/feed\\_tables/swine](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/feed_tables_english/feed_tables/swine)

<sup>2)</sup> gemiddeld voor een soortelijk gewicht van 72-80 kg/hl voor tarwe en 57-69 kg/hl voor gerst.

De resultaten in tabel 2.1 tot 2.4 duiden op een aanzienlijke variatie tussen verschillende partijen van een voedermiddel. De stikstof- en fosfaatgehalten van biologische gerst en tarwe gebruikt door Van Krimpen et al. (2011) waren beduidend hoger dan in de studie van Bouwhuis et al. (2016). Deze verschillen tussen partijen van biologische herkomst waren groter dan de verschillen tussen de biologische en reguliere voedermiddelen.

### Ad 3. Informatie van diervoederbedrijven

Aan de Nederlandse bedrijven die biologische voeders produceren is gevraagd om geanalyseerde gehalten van biologische en reguliere grondstoffen over de periode 2013-2016 aan te leveren. Dit heeft van twee mengvoederbedrijven resultaten opgeleverd die alleen betrekking hebben op het N-gehalte. De resultaten zijn samengevat in tabel 2.5. Deze resultaten laten geen consistente verschillen zien tussen biologische en reguliere grondstoffen en het gemiddelde N-gehalte in de CVB Veevoedertabel (2016)

**Tabel 2.5.** Stikstofgehalte (g/kg DS, gemiddelde  $\pm$  SD, en aantal monsters) in enkele voedermiddelen van reguliere en biologische grondstoffen van twee Nederlandse mengvoederbedrijven en in de CVB Veevoedertabel (2016).

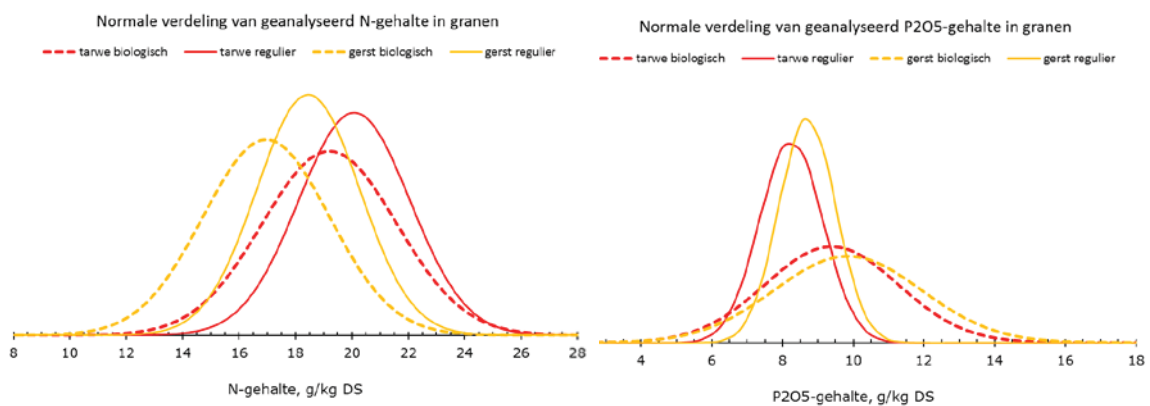
	Biologisch	Regulier	CVB, 2016
Tarwe	21,1 $\pm$ 2,6 (24)	20,1 $\pm$ 1,8 (8)	20,9
Gerst	18,3 $\pm$ 3,1 (10)	18,2 $\pm$ 1,5 (10)	18,5
Mais	14,4 $\pm$ 1,1 (28)	13,7 $\pm$ 0,5 (5)	14,0
Rogge	15,3 $\pm$ 0,4 (4)	-	17,8
Erwten	37,8 $\pm$ 2,1	-	37,5

Vanwege het relatief gering aantal Nederlandse analyses en het ontbreken van analyses van het P-gehalte zijn in tabel 2.6 het N- en P-gehalte van biologische en reguliere voedermiddelen in een Franse database van voedermiddelen (FeedBase.com) weergegeven. Over het geheel genomen zijn de gehalten iets hoger dan de forfaitaire gehalten in tabel 9 van de tabellenbrochure RVO mestbeleid. Voor gerst en tarwe is tevens een normale verdeling van het N- en P-gehalte in de geanalyseerde monsters weergegeven op basis van het gemiddelde en de standaarddeviatie. In de biologische gerst en tarwe was het gemiddelde N-gehalte circa 1 g/kg (5-8%) lager en het P-gehalte 1 g/kg (12-14%) hoger dan in de reguliere variant. De normale verdeling van het gehalte (figuur 2.1) laat zien dat er een grote overlap is tussen de verdeling van de biologische en reguliere voedermiddelen, maar dat globaal 1/3 van de analyses in de biologische gerst en tarwe buiten de verdeling van de reguliere variant valt.

**Tabel 2.6.** Stikstof en fosfaatgehalten (g/kg DS, gemiddelde  $\pm$  SD, en aantal monsters) in enkele voedermiddelen van reguliere en biologische grondstoffen in een Franse database van voedermiddelen in vergelijking met de forfaitaire gehalten in de RVO tabellenbrochure Mestbeleid 2015-2017.

	Forfaitair (RVO) <sup>1)</sup>		Biologisch		Regulier	
	Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat
Tarwe	20,5	7,9	19,2 $\pm$ 2,4 (162)	9,4 $\pm$ 1,9 (33)	20,1 $\pm$ 2,0 (42219)	8,2 $\pm$ 0,9 (2905)
Gerst	19,1	8,7	17,0 $\pm$ 2,2 (98)	9,8 $\pm$ 2,1 (21)	18,4 $\pm$ 1,8 (16043)	8,7 $\pm$ 0,8 (1245)
Mais	15,0	6,3	14,1 $\pm$ 1,6 (228)	7,1 $\pm$ 0,8 (42)	15,0 $\pm$ 1,4 (21623)	6,9 $\pm$ 0,7 (1492)
Rogge	18,0	8,4	14,1 (1)	-	16,3 $\pm$ 2,0 (424)	8,0 $\pm$ 0,8 (26)
Haver	-	-	16,4 $\pm$ 3,3 (38)	8,5 $\pm$ 1,0 (13)	17,4 $\pm$ 2,3 (2145)	8,2 $\pm$ 1,0 (286)
Triticale	-	-	17,5 $\pm$ 2,4 (113)	9,8 $\pm$ 0,8 (39)	18,5 $\pm$ 2,0 (4259)	8,9 $\pm$ 1,1 (367)
Erwten	39,9	10,9	37,7 $\pm$ 3,1 (95)	11,0 $\pm$ 1,5 (29)	38,3 $\pm$ 2,3 (15631)	10,3 $\pm$ 1,3 (1767)

<sup>1)</sup> De waarden in vers product staan abusievelijk als in de drogestof vermeld in de genoemde RVO brochure en zijn voor bovenstaande tabel omgerekend naar drogestof.

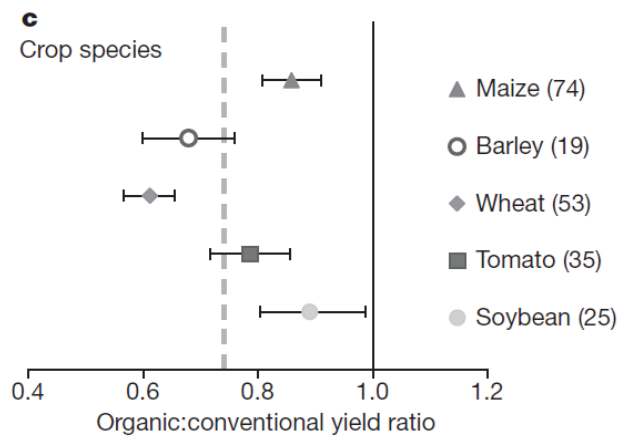


**Figuur 2.1.** Normale verdeling van het N- en P-gehalte in biologische en reguliere gerst en tarwe op basis van analyses in de Franse Feed Database.

### Opbrengst van de teelt van biologische gewassen

Verschillen in opbrengst per ha kunnen een grote invloed hebben op de berekende mestproductie wanneer de aanvoer van een gewas gebaseerd wordt op de forfaitaire productie per hectare. Seufert et al. (2012) berekenden op basis van een review van gepubliceerde studies voor de biologische productie van gerst en tarwe een relatieve opbrengst van ca. 70% ten opzichte van de reguliere productie (Figuur 2.2).





**Figuur 2.2** Verhouding tussen biologische en conventionele productie van enkele gewassen op basis van een review van Seufert et al. (2012).

## 2.4 Discussie

Bij aanvoer van voer voor staldieren van eigen teelt of van een ander landbouwbedrijf mag gebruik worden gemaakt van de forfaitaire productie per hectare en van forfaitaire N- en P-gehalten opgenomen in de RVO tabellenbrochure. Voor zover ons bekend wordt de aanvoer van deze producten veelal verrekend op basis van aangevoerde hoeveelheid (ton product) en niet op basis van een forfaitaire productie per hectare. We hebben verschillen in opbrengst tussen reguliere en biologische bedrijven in deze studie niet uitvoerig onderzocht. De aangehaalde review van Seufert et al. (2012) laat zien dat de gemiddelde opbrengst aan gerst en tarwe per hectare bij biologisch teelt aanzienlijk lager is dan bij reguliere productie. Het gebruik van de forfaitaire productie per hectare kan dus een aanzienlijke overschatting geven van de mineralenaanvoer in biologische voedermiddelen en moet om die reden worden afgeraden. Er wordt voor zover we weten wel gebruik gemaakt van de forfaitaire gehalten aan N en P in biologische voedermiddelen. In de literatuur en eerder onderzoek van Wageningen University & Research is slechts op beperkte schaal een vergelijking gemaakt van de samenstelling van biologisch en regulier geteelde voedermiddelen. De meest uitgebreide dataset waarvan we in deze studie gebruik gemaakt hebben is de Franse Feed Database. We gaan er hierbij vanuit dat de verschillen tussen regulier en biologisch geteelde grondstoffen in deze database indicatief zijn voor verschillen die in Nederland kunnen optreden. Daarbij moet bedacht worden dat de forfaitaire gehalten in de RVO tabellenbrochure onder andere gebaseerd zijn op de CVB-veevoedertabel waarin eveneens een groot aandeel geïmporteerde grondstoffen is verwerkt. De besproken resultaten laten een grote variatie in N en P-gehalte van verschillende partijen voedermiddelen zien tussen en binnen studies. Deze variatie is groter dan het gemiddeld verschil tussen biologische en reguliere grondstoffen. Een varkens- of pluimveehouder die gebruik maakt van losse grondstoffen doet er dan ook goed aan om deze te laten analyseren zodat deze op basis van de werkelijke samenstelling in het rantsoen kunnen worden ingerekend en in de stalbalans kunnen worden verwerkt. Een individuele partij voedermiddel kan aanzienlijk afwijken van het gemiddelde in de veevoedertabel en de RVO tabellenbrochure. Het geheel aan resultaten lijkt erop te duiden dat het P-gehalte van de besproken biologische voedermiddelen gemiddeld hoger is dan van reguliere voedermiddelen, terwijl het gemiddeld N-gehalte gelijk of juist iets lager lijkt te zijn. Het lijkt er dus niet op dat biologische varkens- of pluimveehouders consequent benadeeld worden door gebruik van de gemiddelde N- en P-gehalten in tabel 9 van de RVO tabellenbrochure. Een beperkte onderschatting van het P-gehalte in het rantsoen betekent dat de aanvoer op de stalbalans wordt onderschat waardoor het (iets) gemakkelijker is voldoende P in mest af te voeren. Anderzijds resulteren een overschatting van het N-gehalte en een onderschatting van het P-gehalte beide in een overschatting van de berekende N/P-verhouding in de mest (bruto excretie onder de staart). Bij gebruik van de N/P verhouding in de bruto excretie en in de geanalyseerde afgevoerde mest resulteert dit in een overschatting van gasvorming N-verliezen.

---

## 2.5 Conclusies en aanbevelingen

Samengevat lijken gerst en tarwe bij biologische teelt een gelijk tot lager gemiddeld N-gehalte en een hoger gemiddeld P-gehalte te hebben dan bij reguliere teelt. De variatie tussen partijen biologisch geteelde voedermiddelen is echter groter dan het gemiddeld verschil tussen biologische en reguliere teelt. We adviseren daarom om de forfaitaire gehalten niet aan te passen voor biologische voedermiddelen, maar bij gebruik van granen van eigen teelt of aanvoer van een ander landbouwbedrijf een analyse van het N- en P-gehalte uit te laten voeren. Hiermee kan de betreffende partij beter ingerekend worden, zowel met betrekking tot de nutritionele waarde voor het dier als de excretie van N en P in de mest.

---

# 3 Effect van huisvesting op NH<sub>3</sub> emissie in de biologische pluimveehouderij

Onderstaande tekst, behalve de paragrafen 3.2 en 3.3, is overgenomen uit Wageningen Livestock Research rapport 811: *Effecten reducerende technieken op emissies bij biologisch gehouden pluimvee; Deskstudie*. (Ellen en Ogink, 2015).

## 3.1 Eerdere bevindingen

### 3.1.1 Overzicht huisvestingsaspecten

In de Europese Verordening (EEG) nr. 834/2007 en 889/2008 is voor de biologische landbouw de regelgeving vastgelegd. In Nederland is stichting Skal verantwoordelijk voor de wettelijke regelgeving en de controle en certificering van biologische bedrijven ([www.skal.nl](http://www.skal.nl)).

De belangrijkste huisvestingsaspecten in de biologische pluimveehouderij die mogelijk een effect hebben op de emissies van ammoniak (NH<sub>3</sub>) zijn:

- **Bezetting;**  
Het aantal dieren per m<sup>2</sup> leefoppervlak of staloppervlak bij de biologische houderij is lager dan in de reguliere houderij. Hierdoor neemt het emitterend oppervlak of mestoppervlak per dier toe. De eisen ten aanzien van de bezetting<sup>1</sup> zijn:
  - Leghennen: 6 dieren per m<sup>2</sup>
  - Vleeskuikens, parelhoenders, eenden, kalkoenen en ganzen: 10 dieren per m<sup>2</sup> met een maximum van 21 kg levend gewicht per m<sup>2</sup>
  - Opfokleghennen:
    - 0 tot 7 weken: 24 dieren per m<sup>2</sup>
    - 7 t/m 18 weken: 10 dieren per m<sup>2</sup>
    - Vanaf 19 weken (127<sup>e</sup> dag): 6 dieren per m<sup>2</sup>

Voor de niet genoemde diercategorieën zijn geen bezettingseisen bekend. Verder moet minimaal 1/3 van het vloeroppervlak zijn uitgevoerd als dichte vloer met daarop strooiselmateriaal.

- **Uitloop en uitloopopeningen;**

Er zijn twee vormen van uitloop: de vrije uitloop naar buiten en de overdekte uitloop (of 'wintergarten').

Bij de biologische houderij is een vrije uitloop naar buiten verplicht. Deze is altijd bedoeld als extra bewegingsruimte. Een overdekte uitloop heeft een open verbinding met de buitenlucht, waarbij veelal een bescherming tegen regen en wind is aangebracht in de vorm van windbreekgaas. De overdekte uitloop kan op twee manieren worden ingezet;

- als onderdeel van de stal;  
De oppervlakte van de overdekte uitloop mag worden meegeteld voor het bepalen van het aantal te houden dieren als deze altijd toegankelijk is voor de dieren. Ze kan dan worden gezien als een verlengstuk van de stal. In eindnoot 11 van de bijlage van de Rav is aangegeven dat een vrije of overdekte uitloop niet meetelt voor het bepalen van de emissiefactor, als deze geldt als extra ruimte. Dit houdt in dat als de overdekte uitloop wel meetelt als leefoppervlak, stal en overdekte uitloop samen moeten voldoen aan de eisen van het toegepaste emissie reducerende systeem.
- als extra bewegingsruimte;  
In dit geval kunnen de dieren niet de hele dag over deze ruimte beschikken. Alleen de leefoppervlakte in de stal telt voor het bepalen van het totaal aantal te houden dieren. En ook alleen de stal moet voldoen aan de beschrijving van de Rav.

Voor biologische leghennenbedrijven die zijn aangesloten bij de KAT (Kontrollierte Alternative Tierhaltungsformen) is een overdekte uitloop ook verplicht sinds 1 januari 2014. Bestaande stallen hoeven niet te worden aangepast als het bedrijf voor augustus 2010 lid is geworden. Voor bedrijven

---

<sup>1</sup> In Wageningen Livestock Research rapport 849 Informatiedocument Leefoppervlaktes (Ellen en Buissonjé, 2015) is informatie te vinden over de eisen van de diverse productiesystemen ten aanzien van de bezetting.

---

die de eieren via Nederlandse organisaties afzetten geldt deze verplichting niet. Evenmin geldt deze voor biologische vleeskuikenbedrijven.

De uitloopopeningen naar de overdekte of vrije uitloop moeten voldoen aan bepaalde eisen wat betreft afmetingen en aantal.

- Afleringsmateriaal;  
De dieren moeten regelmatig (nieuw) afleringsmateriaal worden aangeboden. Dit kan o.a. in de vorm van strooien van graan en het plaatsen van balen ruwvoer. Een bijkomend effect van deze laatste maatregel kan zijn dat de hoeveelheid strooisel per m<sup>2</sup> toeneemt.
- Verlichting;  
Een belangrijke eis in de biologische sector is dat er daglicht aanwezig moet zijn in de stallen.
- Natuurlijke ventilatie;  
In principe moet een stal voor biologische productie voorzien zijn van natuurlijke ventilatie.

Van de maatregelen wordt hierna de invloed op de emissie van ammoniak besproken ten opzichte van de reguliere houderij. Basis voor de invloed is onder andere de tabel met sleutelfactoren in Mosquera et al. (2012), die hieronder integraal is weergegeven. Hiervan zijn met name de sleutelfactoren die een rol spelen in de stal meegenomen.

**Tabel 3.1.** Sleutelfactoren die de emissie van NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, geur en fijn stof kunnen beïnvloeden uit stal, opslag en toediening (uit Mosquera et al., 2012).

	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	Geur	Fijn stof
<b>Dierfactoren</b>					
Leeftijd dieren	+	+	+	+	+
Hoeveelheid en samenstelling voer	+	+	+	+/-	+
Watergebruik	-	0	0	+	0
<b>Mesteigenschappen</b>					
Mestsamenstelling					
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -concentratie	+	+	-	0	0
pH	+	6	7	+/-	0
Organische stof concentratie	0	0	+	0	0
Drogestofgehalte	0/+	0	-	0	+
C/N-ratio	-	+	+	+	0
O <sub>2</sub> -concentratie	+	+/-	-	+/-	0
Mestoppervlakte	+	0	0	+	0
Leeftijd mest / Opslagtijd	0	+	+	0	0
Mesttemperatuur	+	+	+	+	0
<b>Omgevingsfactoren</b>					
Stal, opslag en toediening					
Lucht-/windsnelheid	+	0	0	+	+
Temperatuur binnenlucht	+	+	+	+	+
Temperatuur buitenlucht	+	+	+	+	+
Toediening					
Zonnestraling	+	0	0	0	0
Regenval	-	+	0	0	0/-
Luchtvochtigheid	0/-	0	0	0	0
<b>Gewas en bodemeigenschappen</b>					
Gewas	*	*	0	0	0
Grondsoort en -structuur	0	*	0	0	0
Infiltratiesnelheid	-	+	0	0	0
Bodemvochtgehalte	0/+	+	0	0	0

*+*: toename van emissie; *-*: afname van emissie; *0*: geen relevant effect wanneer de sleutelfactor toeneemt; *\**: effect afhankelijk van de aanwezigheid of soort sleutelfactor. Een cijfer in de kolom voor pH is de waarde waarbij de meeste vorming kan optreden.

### 3.1.2 Bezetting

Een groter emitterend oppervlak door een lagere bezetting heeft een toename van de emissie per dierplaats tot gevolg. In stallen met een volledig strooiselvloer (bijv. vleeskuikens) kan door de lagere bezetting echter meer luchtbeweging plaatsvinden over het strooisel, waardoor de mest sneller indroogt. Het indrogen heeft tot gevolg dat de vorming van ammoniak niet of minder snel op gang komt en dat er minder snel broei optreedt. Hierdoor kan de ammoniakemissie per eenheid oppervlak lager uitvallen maar niet noodzakelijkerwijs per eenheid dier. Belangrijk aspect hierbij is de structuur van het strooisel. Uit rul strooisel kan het gevormde ammoniak eenvoudiger worden afgegeven aan de stallucht dan uit strooisel waarop of waarin zich een harde laag heeft gevormd. Hetzelfde geldt ook voor stallen met roosters met daaronder mestbanden, al of niet met beluchting op de banden. Aan de ene kant neemt het emitterend oppervlak per dier toe, aan de andere kant kan de mest beter worden gedroogd. De structuur van de mest op de mestbanden speelt hierbij geen of nauwelijks een rol. Wel is dit aan de orde bij de mest (of strooisel) die in de scharrelruimte terecht komt. Vanwege de invloed op de technische resultaten zullen pluimveehouders met dergelijke stalsystemen proberen om droog en rul strooisel in de stal aanwezig te hebben.

---

Ook voor stallen met de opslag van de mest onder een roostervloer in de stal (scharrelstallen) kan een vergelijkbare redenering worden toegepast. Zeker als sprake is van beluchting van de mest onder de roostervloer. Deze mest zal snel worden gedroogd, met als gevolg een verlaging van de emissie. Voor de mest in de scharrelruimte geldt dezelfde opmerking als hiervoor bij stallen met mestbanden. Een ander aspect dat het gevolg is van de bezetting is dat het moeilijker wordt om de stal op temperatuur te houden tijdens koude perioden. Een lagere staltemperatuur heeft ook een effect op de strooiselkwaliteit; deze zal minder snel drogen. Hoewel een lagere mesttemperatuur een verlaging van de ammoniakemissie geeft, kan een lager drogestofgehalte dit weer teniet doen. Voor zover bekend is er geen onderzoek gedaan in de pluimveehouderij naar het exacte effect van de bezetting op de emissie van ammoniak.

### 3.1.3 Uitloop en uitloopopeningen

Afhankelijk van de benutting van een uitloop zal hier ook een hoeveelheid mest vallen, waaruit ammoniak kan emitteren. Bij een vrije uitloop blijkt dat de mest vooral in de directe nabijheid van de stal terecht komt. Aarnink et al (2005) vonden in hun onderzoek op biologische leghennenbedrijven dat op de eerste 20 meter van de uitloop vanaf de stal, de Nederlandse bemestingsnormen voor stikstof en fosfaat ver worden overschreden. Dit wordt bevestigd in onderzoek van Dekker (2012). In het onderzoek van Aarnink et al (2005) wordt de emissie van ammoniak uit de vrije uitloop geschat op <10% van de emissie van de stal.

Bij een overdekte uitloop zal de mest zich over het gehele oppervlak verdelen. Een overdekte uitloop die meetelt voor het bepalen van het aantal dieren, is in principe onderdeel van de stal (onderdeel van de permanente huisvesting). Op basis van eindnoot 11 van de bijlage van de Rav geldt de emissiefactor dan voor stal en overdekte uitloop samen. De invloed van de weersomstandigheden op de vorming en emissie van ammoniak in deze vorm van uitloop is niet bekend. In de zomer zal de mest hier mogelijk snel drogen, terwijl in de herfst en winter het juist erg vochtig kan blijven. Wat het uiteindelijke effect is op de emissie per dierplaats per jaar is hierdoor moeilijk in te schatten. Er zijn geen metingen bekend aan een overdekte uitloop.

In een overdekte uitloop die wordt gezien als extra bewegingsruimte (dus niet meetelt voor het aantal te houden dieren) zal de totale hoeveelheid mest die hier terecht komt beperkt zijn omdat de dieren niet de hele dag over de uitloop kunnen beschikken. Wel kan deze mest een verhoging van de emissie geven, omdat het emitterend oppervlak per dier toeneemt. In hoeverre dit werkelijk gebeurt is ook afhankelijk van de weersinvloeden op het strooisel (de mest) in deze ruimte (zie hiervoor).

Een vraag is of de emissie van een uitloop, zowel een vrije als een overdekte die niet meetelt voor het bepalen van het aantal te houden dieren, gezien moet worden als een extra emissie of een vervanging van de emissie uit de stal. De mest die in de uitloop wordt geproduceerd komt immers niet in de stal terecht en draagt daar niet bij aan de emissie. Voorlopig wordt uitgegaan dat de emissie van een vrije uitloop en een overdekte uitloop die niet als stalruimte wordt benut, niet als extra wordt gezien.

De aanwezigheid van uitloopopeningen heeft vaak een invloed op de strooiselkwaliteit. Vooral als er sprake is van een vrije uitloop. De invloed van het buitenklimaat op het strooisel (of de mest) is dan vele malen groter. Hierdoor is over het algemeen het strooisel in stallen met vrije uitloop vochtiger, met name rondom de uitloopopeningen, tijdens perioden met vochtig weer (herfst en winter). Vochtig strooisel kan een hogere ammoniakemissie tot gevolg hebben, vooral als er sprake is van een open structuur.

Verder zal de aanwezigheid van een uitloop tot gevolg hebben dat de staltemperatuur lager wordt ingesteld. Een hoge staltemperatuur bij toegang tot de uitloop zal immers leiden tot hoge stookkosten. Een lage staltemperatuur geeft ook een lagere strooisel/mest-temperatuur, met daardoor minder vorming van ammoniak.

### 3.1.4 Afleidingsmateriaal

De aanwezigheid van afleidingsmateriaal, naast het strooien van graan, zal ook een toename geven van het scharrelgedrag. Dit gedrag heeft lossere en drogere strooisel tot gevolg, met minder kans op

broei. Daardoor zal er mogelijk minder ammoniak uit het strooisel vrij komen dan in reguliere stallen. Het geven van het afleidingsmateriaal kan meer strooisel per m<sup>2</sup> tot gevolg hebben. Of dit een toename geeft van de ammoniakemissie zal vooral afhangen van of dit meer broei geeft of niet.

### 3.1.5 Verlichting

Het effect van de eis van de aanwezigheid van daglicht is over het algemeen een toename van het scharrelgedrag. Eerder is al aangegeven dat door dit gedrag de emissie van ammoniak mogelijk lager zal zijn.

## 3.2 Eisen Beter Leven keurmerk

In het rapport 'Beter Leven en ammoniak' van Groenestein et al. (2015) is gekeken naar de effecten van door het Beter Leven keurmerk gestelde criteria aan de huisvesting en verzorging op de ammoniakemissie. In eerste instantie werd gekeken naar de effecten van de gestelde criteria bij één en twee sterren. Uit het overzicht in deze publicatie blijkt dat het effect hiervan op de ammoniakemissie bij leghennen niet eenduidig is: deze kan zowel toenemen, gelijk blijven als afnemen. Strooisel, strooiselkwaliteit, m.n. drogestofgehalte, en uitloop spelen hierbij een grote, maar niet eenduidige rol. Groot Koerkamp et al. (2000) vonden dat de ammoniakemissie toenam bij een toename van het drogestofgehalte van het strooisel van circa 50 tot 75% en daarna daalde. Bij gelijkblijvende strooiselkwaliteit zal de emissie door extra uitloop niet of nauwelijks toe nemen. Echter door weersinvloeden kan de kwaliteit van het strooisel afnemen, dit kan dan de ammoniakemissie verhogen of verlagen, afhankelijk van de uitgangssituatie. Voor biologisch gehouden pluimvee geldt dat deze moeten voldoen aan de eisen van drie sterren Beter Leven, die gelijk zijn aan de eisen gesteld door SKAL (zie paragraaf 3.1.1). Bij pluimvee gehouden op strooisel kan een groter leefoppervlak naast een groter (bevuild) emitterend oppervlak ook tot effect hebben dat de excrementen sneller indrogen waardoor urinezuur minder snel wordt omgezet in ammonium en het effect van het groter emitterend oppervlak op de ammoniakemissie af zal nemen. Voor biologisch gehouden leghennen wordt verwezen naar metingen uitgevoerd door Dekker (2012). Hierop wordt in de volgende paragraaf ingegaan.

## 3.3 Metingen aan biologische stallen

### 3.3.1 Eerder onderzoek

Dekker (2012) heeft de emissie van ammoniak, lachgas en methaan gemeten aan drie volièrestallen met biologische leghennen. Daarnaast zijn er door Aarnink et al. (2005) metingen gedaan naar de emissie van ammoniak in de uitloop van biologische leghennen. Voor zover ons bekend zijn er verder geen emissiemetingen uitgevoerd op bedrijven met biologisch gehouden pluimvee. Op basis van de metingen van Aarnink et al (2005) wordt de emissie van ammoniak uit de vrije uitloop geschat op minder dan 10% van de emissiefactor van de stal. De gemeten ammoniakemissie van drie volièrestallen volgens Dekker (2012) is weergegeven in onderstaande tabel.

**Tabel 3.2.** Gemeten ammoniakemissie van drie volièrestallen, waarbij de emissie per dag is omgerekend naar een emissie per jaar met een leegstand van 4% (Dekker, 2012).

	mg NH <sub>3</sub> /hen per dag	g NH <sub>3</sub> /plaats per jaar
Bedrijf 1	353	124
Bedrijf 2	463	162
Bedrijf 3	414	145
Gemiddeld	410	144

---

De gemiddelde emissie lag ruim 10% hoger dan gemeten in volièrestallen met reguliere hennen door Winkel et al. (2009) van  $129 \pm 80$  g NH<sub>3</sub> per plaats per jaar. De emissie is zeker hoger dan de emissiefactoren opgenomen in bijlage 1 van de Rav. De hoogste emissie in de Rav is 90 g NH<sub>3</sub> per plaats per jaar. In de drie stallen met biologisch gehouden hennen was mestbandbeluchting aanwezig, wat in de Rav een lagere emissiefactor geeft. Deze bedraagt in dat geval afhankelijk van de verhouding strooisel/rooster en beluchtingsdebiet 25 - 55 g NH<sub>3</sub> plaats per jaar, ten opzichte van de emissie van 90 g NH<sub>3</sub> per plaats per jaar voor een volièresysteem zonder mestbandbeluchting. Door Ellen et al. (2017) is op basis van metingen aan diverse stallen een advies opgesteld voor het aanpassen van de emissiefactoren van ammoniak in de Rav. Voor volièrestallen hebben zij zich gebaseerd op de eerder genoemde metingen van Winkel et al. (2009). De auteurs concludeerden bij deze metingen dat de huidige in bijlage 1 van de Rav opgenomen waarden te laag zijn. Het aantal beschikbare metingen volgens protocol is echter onvoldoende om een advies te kunnen geven voor aangepaste emissiewaarden.

### 3.3.2 Gepland onderzoek

Naar aanleiding van de uitkomsten van het onderzoek Veehouderij en Gezondheid Omwonenden (VGO) zijn er vragen gesteld over de hoogte van de emissies van biologisch gehouden pluimvee. Nu is deze vorm van productie namelijk vrijgesteld van het nemen van emissie reducerende maatregelen, zowel voor ammoniak als fijnstof. Overleg tussen de sector (Bionext) en de overheid (ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) heeft geleid tot het starten van een onderzoek naar de hoogte van de emissies. In eerste instantie zal worden gekeken of op basis van beschikbare kennis en literatuur emissies kunnen worden afgeleid van die van de reguliere pluimveehouderij. De resultaten van deze deskstudie komen naar verwachting medio 2018 beschikbaar. Later zullen eventueel aanvullend metingen worden gedaan om de leemten in kennis aan te vullen en zo te komen tot emissiefactoren voor biologisch gehouden pluimvee. Resultaten van deze metingen worden niet vóór de 2e helft van 2019 verwacht.

## 3.4 Conclusies

Een groter leefoppervlak bij biologisch gehouden dieren door een lagere hokbezetting en de beschikbaarheid van een uitloop kunnen bijdragen aan een hogere ammoniakemissie dan bij reguliere huisvesting zonder uitloop, maar het effect wordt sterk bepaald door de strooiselkwaliteit. Een ander aspect dat een rol speelt is het verschil in voersamenstelling en gebruikte grondstoffen in het voer, die samen een hogere N-excretie tot gevolg kunnen hebben. Op basis hiervan kan mogelijk de geringe toename in emissie zoals blijkt uit de metingen van Dekker (2012) en Winkel et al. (2009) worden verklaard. Daarnaast is duidelijk dat in het algemeen de emissie van volièrehuisvesting hoger is dan volgens de huidige emissiefactoren in de Rav (Ellen et al., 2017). Dit geldt zowel voor regulier als biologisch gehouden pluimvee. Het in 2017 gestarte onderzoek naar de emissies van biologisch gehouden pluimvee zal meer duidelijkheid geven over verschillen met regulier gehouden pluimvee.



---

# 4 Stikstofexcretie op biologische legghenbedrijven in de praktijk

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt op basis van stalbalansen van biologische legghenbedrijven over de periode 2014 tot 2016 nagegaan in hoeverre de bruto en netto N-excretie en de gasvormige verliezen overeenkomen met de forfaitaire excretie zoals voorgesteld in Groenestein et al. (2015).

## 4.2 Materiaal en methode

Er zijn in Nederland circa 175 bedrijven met gemiddeld circa 11000 biologische gehouden legghennen per bedrijf (CBS, Statline, december 2017). De ruim 100 leden van de Biologische Pluimveehouders Vereniging (BPV) zijn aangeschreven met het verzoek informatie aan te leveren met betrekking tot de stalbalans van legpluimvee in 2014, 2015 en 2016 en een aantal aanvullende vragen te beantwoorden (bijlage 2). Daarnaast is een oproep geplaatst in de nieuwsbrief van Biohuis. De gevraagde informatie betrof aanvoer, opslag en afvoer van mineralen via voer, diermateriaal, eieren en mest, en aanvullende informatie met betrekking tot huisvestingssysteem, opslag, droging en afvoer van mest. Bedrijven met andere diersoorten dan legpluimvee werden alleen meegenomen indien de gegevens van de legghennen eenduidig konden worden vastgesteld en niet vermengd waren met andere bedrijfstakken. Bedrijven met een beperkte hoeveelheid eigen teelt van voedergewassen voor de legghennen werden meegenomen indien de aanvoer van N en P via het voer voldoende bekend was. De gegevens zijn verzameld en in Excel aangeleverd door de BPV. Op basis van de aangeleverde gegevens is voor elk bedrijf per jaar de stalbalans opgesteld en volgens de WUM-systematiek is de bruto N- en P-excretie ("onder de staart") per dier berekend, met als voorbeeld N:

Bruto N-excretie (kg/dier) = N in voer – (N retentie in eieren + N retentie in dier)

Deze berekening levert tevens de initiële N/P verhouding in de vaste mest direct na productie. Vervolgens is de theoretische netto N-excretie berekend met behulp van de N-correctie (correctie voor gasvormige N-verliezen) behorend bij het betreffende bedrijfssysteem volgens de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, tabel 4 Diergebonden forfaitaire gehalten 2014-2017. Deze N-correcties bedragen 0,34 en 0,40 kg/dier/jaar voor volière en overige systemen voor legghennen. Dit is de N-correctie die de pluimveehouders hebben gebruikt voor het opstellen van de stalbalans in de betreffende periode.

Theoretische netto N-excretie (kg/dier) = bruto N-excretie – N-correctie

Vervolgens is de werkelijke netto N/P verhouding berekend op basis van de geanalyseerde N en P-gehalten in de afgevoerde mest. Aansluitend zijn de gasvormige N-verliezen tussen excretie en afvoer van mest berekend als:

Totaal N-verlies (%) =  $100 - (100 \times (N/P_{afvoer}) / (N/P_{initieel}))$

En de gerealiseerde netto N-excretie als:

Netto N-excretie (kg/dier) = bruto N-excretie (kg/dier)  $\times ((N/P_{afvoer}) / (N/P_{initieel}))$

De berekende bruto en netto excretie en de verliezen zijn vervolgens vergeleken met de huidige en voorgestelde forfaitaire waarden.

De betrouwbaarheid van voorgaande berekeningen wordt sterk bepaald door de kwaliteit van de N- en P-analyses in afgevoerde mest. Als globale controle is op basis van productie, afvoer en

---

voorraadveranderingen van mest berekend hoeveel N en P uit mest op de eigen grond is aangewend en beoordeeld in welke mate dit een reëel resultaat opleverde.

## 4.3 Resultaten

### 4.3.1 Deelname

Van de ruim 100 aangeschreven bedrijven hebben 23 bedrijven gegevens aangeleverd: 17 bedrijven met gegevens van 3 jaar, 2 bedrijven met gegevens van 2 jaar en 4 bedrijven met gegevens van 1 jaar. Eén bedrijf met gegevens van 1 jaar is buiten de analyse gelaten vanwege het ontbreken van mestafvoergegevens. Eén bedrijf met gegevens van 3 jaar is buiten beschouwing gelaten vanwege de aanwezigheid van opfokhennen, waarbij de gegevens van opfok- en leghennen onvoldoende gescheiden konden worden. In totaal zijn 55 stalbalansen gebruikt voor de uitgevoerde analyses. In tabel 6.1 staan enkele karakteristieken van de deelnemende bedrijven. Dit betrof 18 bedrijven met voliërehuisvesting (E 2.11.1 en 2.11.2), met een factor 0,34 kg voor de N-correctie/dier/jaar gebaseerd op een regulier bedrijfssysteem. Daarnaast had 1 bedrijf grondhuisvesting met mestbeluchting (E 2.9) en 4 bedrijven vielen onder overige bedrijfssystemen niet batterij-huisvesting (E 2.100), met een reguliere N-correctie van 0,4 kg/dier/jaar. De bedrijfsgrootte varieerde tussen ca. 3000 en 27000 leghennen, met een gemiddelde van ruim 13000 en een mediaan van ruim 14000 dieren.

**Tabel 4.1.** Bedrijfskenmerken, excretie en gasvormige verliezen van 21 bedrijven met 55 balansen met biologisch gehouden leghennen in 2014, 2015 en 2016.

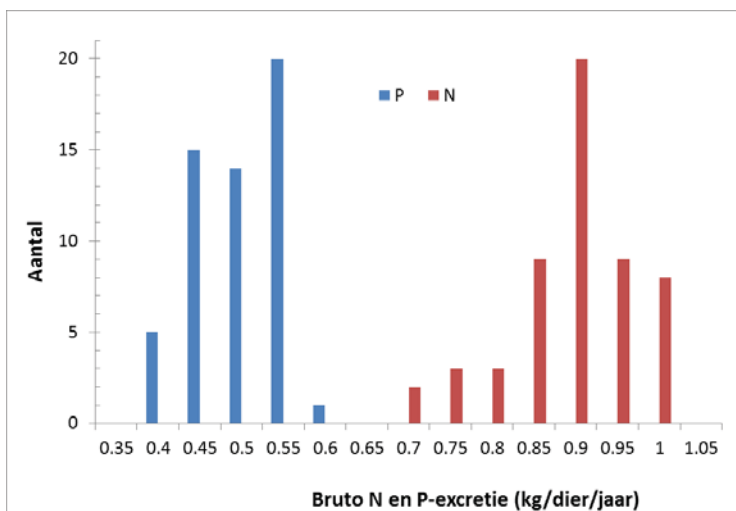
	Aantal	mediaan	gemiddelde	laagste	hoogste
Staltype (bedrijven) <sup>1)</sup>	E2.11.1 (n=13), E2.11.2 (n=5), E2.100 (n=4) E2.9 (n=1)				
Staltype (balansen) <sup>1)</sup>	E2.11.1 (n=37), E2.11.2 (n=10), E2.100 (n=10) E2.9 (n=2)				
Bemeste eigen grond, ha	55	6,0	8,6 ± 6,0	2,0	25,7
Mestbeluchting	16 van 55	-	-	-	-
Mestopslag, mnd.	52	4,0	5,7 ± 4,4	1,0	14,0
Opp. rooster met mestband, als % van leefoppervlakte	51	40	31 ± 18	0	50
Strooisel verwijderd, x/ronde	52	2	15 ± 52	0	365
Dieren, aantal	55	14114	13445 ± 5326	2967	27422
Voederconversie	55	2,37	2,42±0,29	1,78	3,20
N/P-verhouding					
- in excreta (WUM)	55	1,79	1,84±0,17	1,53	2,33
- na N-correctie (0,34/0,4) <sup>2)</sup>	55	1,09	1,09±0,15	0,73	1,47
- in afgevoerde mest	53	1,01	1,01±0,23	0,41	1,67
P-excretie, kg/dier	55	0,48	0,47±0,05	0,38	0,55
N-excretie, kg/dier					
- bruto	55	0,87	0,87±0,08	0,67	1,00
- na N-correctie <sup>2)</sup>	55	0,52	0,52±0,08	0,32	0,66
- netto	52	0,46	0,47±0,09	0,18	0,63
N-verlies, % bruto excretie					
- N-correctie 0,34/0,4 <sup>2)</sup>	55	40	41±5	34	55
- Afvoer mest (alle bedrijven)	52	48	46±11	25	75
- Afvoer mest (volière)	43	47	44±9	27	59
- Afvoer mest (overige)	10	53	55±147	25	75

<sup>1)</sup> Bij 2 bedrijven kwamen 2 staltypen voor waardoor de som van het aantal bedrijven en balansen niet gelijk is aan 21, respectievelijk 55.

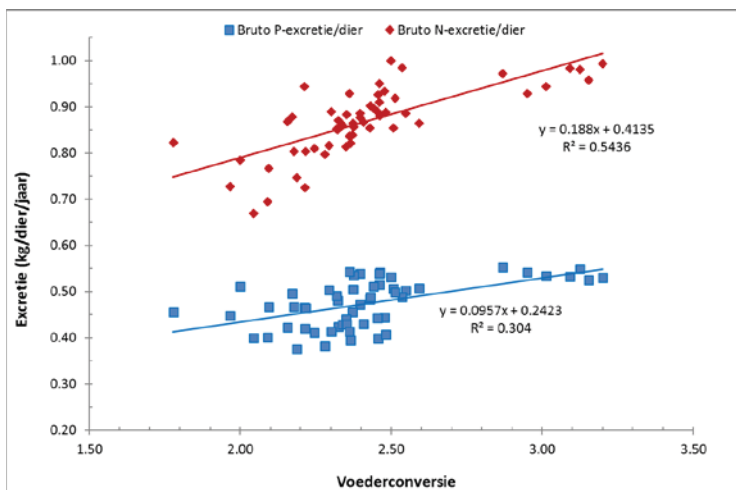
<sup>2)</sup> 0,34 en 0,4 kg per dier per jaar was de N-correctie voor volière en overige systemen voor regulier gehouden leghennen in 2014 tot 2017.

### 4.3.2 Excretie

In tabel 4.1 is een aantal kenmerken betreffende de excretie en gasvormige verliezen weergegeven. De gemiddelde bruto N- en P-productie volgens de WUM-systematiek bedroeg  $0,87 \pm 0,08$  en  $0,47 \pm 0,05$  kg/dier/jaar. De variatie tussen bedrijven is weergegeven in een histogram in figuur 4.1. De P-excretie lag voor de meeste bedrijf/jaar-combinaties tussen 0,4 en 0,55 kg/dier/jaar. Voor de N-excretie was dit 0,8 tot 1.0 kg/dier/jaar. De variatie in berekende excretie werd bij P voor circa een derde en bij N voor ruim de helft verklaard door de voederconversie (voerverbruik/eiproductie) (figuur 4.2). De overige variatie werd waarschijnlijk mede verklaard door het N en P-gehalte in het rantsoen en de vastlegging in de dieren.

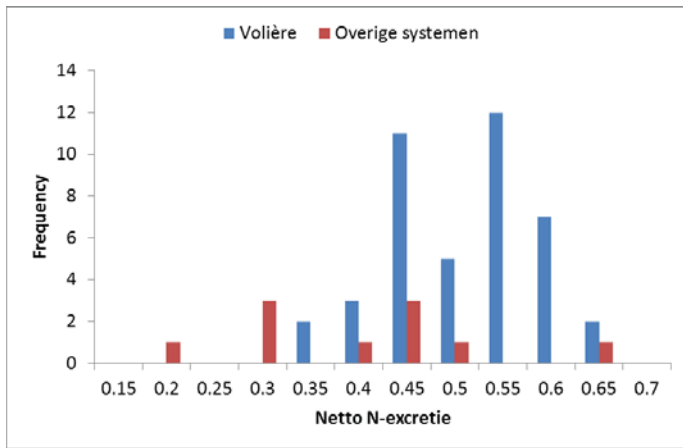


**Figuur 4.1.** Aantal bedrijven ingedeeld naar bruto N en P-excretie. De waarde op de x-as geeft steeds de bovengrens van de klasse aan: bijv. bij 0,4 staat het aantal bedrijven met een P-excretie tussen 0,35 en 0,4 kg.

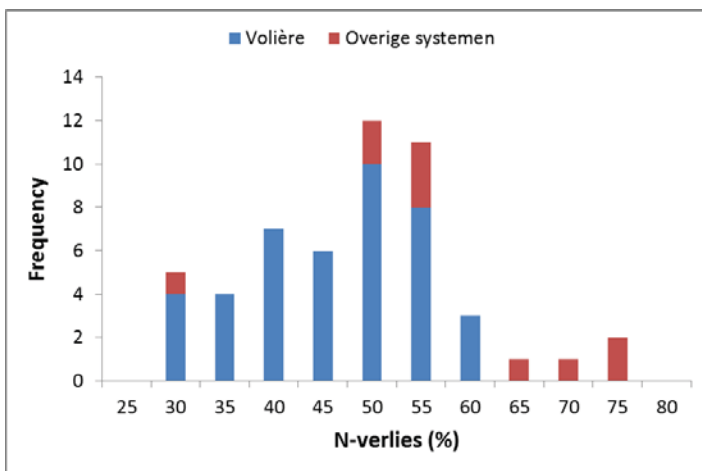


**Figuur 4.2.** Relatie tussen de voederconversie (voerverbruik/eiproductie) en de N- en P-excretie.

De netto N-excretie en de gasvormige N-verliezen op basis van de N/P-verhouding in de bruto productie volgens de WUM-systematiek en de gehalten in de afgevoerde mest zijn weergegeven in figuur 4.3 en 4.4. In deze figuren is tevens onderscheid gemaakt tussen resultaten van bedrijven met een voliëresysteem en overige bedrijfssystemen omdat deze een verschillende emissiefactor hebben. Het merendeel van de bedrijven realiseerde een netto N-excretie tussen 0,4 en 0,6 kg/dier/jaar. De berekende gasvormige N-verliezen varieerden van 25 tot 75% van de bruto N-excretie. De N-verliezen waren gemiddeld lager bij bedrijven met een voliëresysteem dan bij de overige bedrijfssystemen:  $44 \pm 9$  en  $55 \pm 14\%$  (tabel 4.1).



**Figuur 4.3.** Aantal bedrijven met een volièresysteem of een huisvestingssysteem uit de categorie overige systemen, ingedeeld naar netto N-excretie op basis van de bruto excretie en de N/P-verhouding in de afgevoerde mest.



**Figuur 4.4.** Aantal bedrijven met een volièresysteem of een huisvestingssysteem uit de categorie overige systemen, ingedeeld naar percentage gasvormig N-verlies op basis van de N/P-verhouding in de bruto excretie en de N/P-verhouding in de afgevoerde mest.

## 4.4 Discussie

### 4.4.1 Bruto excretie

De berekende bruto N- en P-excretie van  $0,87 \pm 0,08$  en  $0,47 \pm 0,05$  komen goed overeen met de excretie van biologische leghennen van  $0,92$  kg N en  $0,45$  kg P per dier per jaar in berekeningen van Bikker et al. (2013) op basis van groeiprestaties en excreties in 2010/2011. Groenestein et al. (2015) hebben op basis van de relatieve excretie van biologische leghennen berekend door Bikker et al (2013) en de excretie van regulier gehouden leghennen in 2011-2013 van  $0,77$  kg/dier/jaar een bruto N-excretie van  $0,94$  kg/dier/jaar afgeleid voor biologische leghennen. In 2014-2016 was de N-excretie van regulier gehouden leghennen iets gedaald tot  $0,75$  kg/dier/jaar (CBS, 2014, 2015 en 2016; Dierlijke mest en mineralen) waardoor de verwachte excretie van biologische leghennen volgens deze methode in deze periode naar rato ook iets lager zou uitvallen. De nu verzamelde gegevens van biologische leghennen in combinatie met de CBS-gegevens duiden erop dat de gemiddelde bruto N-excretie van biologische leghennen ( $0,87$  kg N per dier per jaar) circa 16% hoger is dan het gemiddelde van reguliere leghennen ( $0,75$  kg N per dier per jaar). Dit is een iets kleiner verschil dan de 22% afgeleid door Bikker et al. (2013).

---

#### 4.4.2 Gasvormige verliezen

De verwachte N/P verhouding in de mest is eerst berekend op basis van de N-correctie van 0,34 en 0,4 kg voor volière en overige systemen en vergeleken met de bepaalde N/P in mest bij afvoer. Gemiddeld was de geanalyseerde N/P verhouding in mest iets lager dan berekend: 1.01 versus 1.09. Dit is logisch verklaarbaar omdat de gehanteerde N-correctie (in kg per dier per jaar) berekend is als percentage van de excretie van reguliere dieren en deze is lager dan voor biologisch gehouden dieren, zoals hierboven samengevat. Als gevolg hiervan worden ook de gasvormige verliezen te laag ingeschat. Er is op dit moment echter geen aparte factor voor de gasvormige verliezen voor biologisch gehouden dieren zodat de houders van biologische leghennen de reguliere factoren gebruiken. Groenestein et al. (2015) berekenden de gasvormige N-verliezen voor biologische bedrijven op basis van de hogere bruto excretie van biologisch gehouden leghennen en de aanname van gelijke relatieve gasvormige verliezen (als percentage van de bruto excretie) voor reguliere en biologische dieren. Voor volière en overige systemen met vaste mest werden gasvormige verliezen van 12.7 en 23.9% van de bruto excretie berekend met gebruik van IPCC Guidelines (2006). De IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change onder de VN) heeft richtlijnen opgesteld hoe broeikasgasemissies zoals N<sub>2</sub>O berekend dienen te worden. Dit resulteerde in een berekende N-excretie van 0,119 en 0,224 kg per dier per jaar voor volière en overige systemen. Dit is aanmerkelijk lager dan eerdere berekeningen omdat ten opzichte van eerdere richtlijnen de overige N verliezen (NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O en N<sub>2</sub>) in vaste mest volgens IPCC Guidelines (2006) veel lager worden ingeschat dan volgens IPCC (1996). In een recent CDM-advies "Excretieforfait biologisch gehouden leghennen in een volièresstal" (CDM, 2016) werd echter geconcludeerd dat op deze manier de N-verliezen van vaste mest aanzienlijk worden onderschat. In het CDM-advies wordt geadviseerd de N-verliezen van vaste mest te baseren op de afname in de N/P-verhouding tussen bruto excretie en het bepaalde gehalte in de mest bij afvoer, waarbij extreme waarden in N/P verhouding worden weggefilterd. Het gebruik van de N/P-verhouding in de mest voor het bepalen van de gasvormige N-verliezen sluit aan bij de bespreking hiervan in het rapport van Groenestein et al. (2015b). Op basis van deze benadering werd in het CDM-advies geconcludeerd dat de oude N-correctiefactoren (Uitvoeringsregeling Meststoffenwet; Tabel 4 Diergebonden normen versie januari 2012) meer in overeenstemming lijken te zijn met de praktijk dan de voorgestelde stikstofcorrectie in Groenestein et al. (2015). Het berekende N-verlies in de eerdere berekening bedroeg 44.7 en 51.9% van de bruto excretie in volière en overige systemen. In de onderhavige studie is dezelfde benadering gebruikt om de N-verliezen te berekenen, waarbij onderscheid is gemaakt tussen volière en overige huisvestingssystemen. Op deze manier werden gasvormige N-verliezen (als % van bruto excretie) met een mediaan en gemiddelde van 47 en 44±9% voor volièresystemen en 53 en 55±14% voor overige systemen ingeschat (tabel 4.1). Deze resultaten duiden erop dat de eerder berekende gasvormig N-verliezen van 44.7 en 51.9% (Uitvoeringsregeling Meststoffenwet; Tabel 4 Diergebonden normen versie januari 2012) goed overeenkomen met de gemiddelde en mediane waarden voor de gasvormige verliezen zoals berekend in de huidige studie. De resultaten sluiten aan bij het advies van de CDM om de stikstofcorrectie, in ieder geval voor biologisch gehouden pluimvee (voorlopig) te baseren op de eerdere berekeningen (Uitvoeringsregeling Meststoffenwet; Tabel 4 Diergebonden normen versie januari 2012). Opgemerkt wordt dat deze pragmatische benadering geen inzicht verschaft in de processen en bedrijfsomstandigheden die een rol spelen bij het ontstaan en de omvang van gasvormige N-verliezen en voor een pluimveehouder geen stimulans bevat om deze zoveel mogelijk te beperken. Het verdient daarom aanbeveling om informatie uit de N/P-verhouding in de afgevoerde mest te gebruiken om de metingen en berekening van gasvorming N-verliezen te verbeteren (zie bijvoorbeeld Groenestein et al., 2015b) zodat deze beter aansluit bij specifieke bedrijfsomstandigheden en gebruikt kan worden om N-verliezen te verminderen.

#### 4.4.3 Variatie en betrouwbaarheid van gegevens

Op basis van het gemiddelde en de variatie in bedrijfsgrootte lijken de hier verzamelde bedrijfsgegevens en stalbalansen een representatief beeld van de biologische leghensector te geven. De resultaten in tabel 4.1 en figuur 4.3 en 4.4 duiden op een grote variatie in gasvormige N-verliezen tussen bedrijven. Het is buiten het doel en de mogelijkheden van deze studie om de bronnen van variatie nader in beeld te brengen. De variatie impliceert echter dat het hanteren van gemiddelde

---

gasvormige verliezen per huisvestingssysteem bij een deel van de bedrijven tot een onderschatting van de gasvormige verliezen leidt. Dit wordt versterkt door het hanteren van een vaste N-correctie in kg per dier per jaar gebaseerd op een gemiddelde of forfaitaire excretie. Hierdoor worden de N-verliezen op bedrijven met een hoge bruto excretie onderschat en de netto excretie overschat. Het omgekeerde geldt voor bedrijven met een lage bruto excretie. Er vanuit gaande dat de gasvormige verliezen toe- of afnemen in relatie tot de bruto excretie (Groenestein et al., 2015a) worden de gasvormige verliezen per bedrijf beter benaderd door een percentage van de bruto excretie dan door een vaste N-correctie per dier. Overwogen kan worden dit in de berekening van de stalbalans per bedrijf te verdisconteren.

Hierbij moet opgemerkt worden dat een deel van de variatie in berekende N-verliezen ook kan worden veroorzaakt door variatie in de monsternamen en analyse van N en P in mest. In het CDM-advies wordt het belang van screening van mestanalyses en wegfilteren van extreme waarden onderstreept. De dataset in de huidige studie is hiervoor te klein en gegevens van individuele mestanalyses waren niet bekend maar verwerkt in de gemiddelde samenstelling van afgevoerde mest per bedrijf per jaar. Daarom is in de huidige studie slechts één waarde weggelaten omdat deze resulteerde in een negatief N-verlies. Het is niet mogelijk in te schatten welk deel van de variatie in berekende N-verliezen veroorzaakt is door variatie in de mestanalyses.

Omdat de hier gehanteerde berekening van de N-verliezen sterk afhankelijk is van de kwaliteit van de mestanalyses is getracht na te gaan in hoeverre de mestafzet en aanwending op eigen grond een reëel beeld oplevert. Hiervoor is op basis van de mestproductie, de afvoer en de voorraadverandering berekend hoeveel N en P op eigen grond is aangewend. Deze berekening leverde weinig eenduidige resultaten. Wel bleek op veel bedrijven de berekende aanwending van N op eigen grond 2 tot 4 maal zo hoog als de aanwending van P. Dit is niet realistisch omdat de N/P verhouding in de mest ongeveer 1 is, maar een gevolg van de onderschatting van de N-verliezen zoals hiervoor besproken, waardoor op papier meer N op eigen grond moet worden afgezet om de balans kloppend te maken. Daarnaast was er een enorme variatie in berekende aanwending van mest op eigen grond tussen opvolgende jaren. Dit is onder andere een gevolg van de waardering van de voorraad mest. Mestvoorraden mochten in de achterliggende jaren worden ingerekend op basis van analyse van (afgevoerde) mest of op basis van forfaitaire gehalten. Dit laatste is veelvuldig gebeurd blijkens de aangeleverde gegevens. Veelal weken de forfaitaire gehalten echter aanzienlijk af van geanalyseerde mest bij afvoer zodat het niet aannemelijk is dat de voorraad reëel werd ingeschat en voorraadveranderingen een onrealistisch grote invloed op de balans kunnen hebben. Tenslotte is het inschatten van de mestvoorraad in de praktijk niet gemakkelijk. Daarom wordt in de praktijk veelal eerst de maximaal toegelaten hoeveelheid N en P aan eigen grond toegekend en vervolgens de voorraad gebruikt om de balans kloppend te maken. Deze redenen dragen er aan bij dat het niet mogelijk is op basis van de N en P balans een uitspraak te doen over de betrouwbaarheid van de aangeleverde gegevens van individuele bedrijven.

## 4.5 Conclusies en aanbevelingen

De gemiddelde bruto N- en P-excretie van 0,87 en 0,47 kg/dier/jaar komen redelijk tot goed overeen met eerdere berekeningen van respectievelijk 0,92 en 0,45 in Bikker et al. (2013) en van 0,94 voor N in Groenestein et al. (2015a). Een verlaging van de forfaitaire bruto N-excretie ten opzichte van de waarde in Groenestein et al. (2015a) kan worden overwogen. Het belang hiervan hangt samen met de (wettelijke) mogelijkheden die een pluimveehouder heeft om in plaats hiervan de daadwerkelijk gerealiseerde excretie op basis van de stalbalans te gebruiken voor het bepalen van de maximale veebezetting.

De berekende gasvormige N-verliezen, met een mediaan en gemiddelde van 47 en  $44 \pm 9\%$  voor voliëresystemen en 53 en  $55 \pm 14\%$  voor overige systemen zijn veel hoger dan de waarden in Groenestein et al. (2015) gebaseerd op IPCC 2006 richtlijnen en komen goed overeen met de eerdere waarden van 44.7 en 51.9% zoals gepubliceerd in tabel 4 Diergebonden normen van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, versie januari 2015. De resultaten sluiten aan bij het CDM-advies om bij de berekening van gasvormige N-verliezen gebruik te maken van de N/P in de bruto excretie en in de afgevoerde mest, waarbij een voldoende grote dataset aan betrouwbare mestanalyses voorwaarde is. Voorlopig wordt geadviseerd van de eerder berekende emissie uit te gaan. Daarbij kan overwogen worden de N-correctie per bedrijf in de stalbalans niet als vaste factor in kg per dier per

---

jaar maar als percentage van de bruto excretie te verwerken om daarmee de werkelijke gasvormige emissie voor een individueel bedrijf beter te benaderen.

Het is niet mogelijk om in de huidige studie een uitspraak te doen over de betrouwbaarheid van de resultaten van individuele bedrijven. Niettemin komen de gemiddelde gegevens en de grote lijn zoals in vorige paragrafen besproken goed overeen met eerdere studies en adviezen, wat vertrouwen geeft in de voorgaande algemene conclusies. Daarnaast wordt aanbevolen gegevens van mesttransporten en –analyses zodanig te registreren dat deze naar biologische bedrijfssystemen herleidbaar zijn, zodat in de toekomst de berekeningen op basis van mestanalyses nader onderbouwd en geactualiseerd kunnen worden.

Het hiervoor beschreven gebruik van de N/P-verhouding in de afgevoerde mest voor het berekenen van de gasvormige N-verliezen geeft geen inzicht in de processen en bedrijfsomstandigheden die een rol spelen bij het ontstaan en de omvang van gasvormige N-verliezen en bevat voor een pluimveehouder geen stimulans om deze zoveel mogelijk te beperken. Het verdient daarom aanbeveling om informatie uit de N/P-verhouding in de afgevoerde mest te gebruiken om de metingen en (modelmatige) berekening van gasvorming N-verliezen te verbeteren zodat deze beter aansluiten bij specifieke bedrijfsomstandigheden en gebruikt kunnen worden om N-verliezen te verminderen.



---

# 5 Lichaamssamenstelling en aanhoudingspercentage van vleesvarkens

## 5.1 Inleiding

Varkens- en pluimveehouders dienen de productie van dierlijke meststoffen te berekenen met behulp van de zogenaamde stalbalans. Hierbij wordt de afvoer van stikstof (N) en fosfaat (P) in dierlijk product afgetrokken van de aanvoer in diervoeders. Bij vleesvarkens wordt de afvoer in de slachtdieren berekend op basis van het levend lichaamsgewicht en een forfaitair gehalte aan stikstof en fosfaat per kg lichaamsgewicht. Omdat de varkens doorgaans niet worden gewogen bij afleveren wordt het levend gewicht van de dieren berekend op basis van het karkasgewicht na slachten zoals bepaald in het slachthuis, gecorrigeerd voor het gemiddeld aanhoudingspercentage. Op deze manier wordt rekening gehouden met het deel (gewicht) van het levend dier bij afvoer van het bedrijf dat geen deel uitmaakt van het karkasgewicht. Dit betreft met name het orgaanpakket met de maagdarmvulling. Tot voor kort werd voor de berekening van het levend gewicht voor biologisch en regulier gehouden varkens een zelfde formule gebruikt. Hiermee werd door Hoste (2011) het levend eindgewicht van biologische varkens bepaald. Deze gegevens werden door Bikker et al. (2013) gebruikt om de stikstof- en fosfaatretentie van biologisch en regulier gehouden varkens te bepalen. Op basis hiervan heeft Groenestein et al. (2015) de excretie van biologisch en regulier gehouden vleesvarkens berekend. De forfaitaire excretie van biologische varkens is hiervan afgeleid. Er zijn echter aanwijzingen dat het aanhoudingspercentage van biologisch gehouden vleesvarkens lager is dan van regulier gehouden varkens. Door de verplichte verstrekking en als gevolg hiervan de consumptie van ruwvoer en strooisel is het aannemelijk dat de dieren een zwaarder maagdarmkanaal ontwikkelen wat tevens meer gevuld is bij afleveren. Dit laatste komt door de consumptie van ruwvoer en strooisel en doordat in de biologische houderij dieren veelal minder nuchter worden afgeleverd. Het afleveren van nuchtere dieren is moeilijker te realiseren doordat de dieren in grotere groepen worden gehouden waaruit meerdere keren moet worden afgeleverd en doordat de dieren naar verwachting de voerbepijking compenseren door een hogere opname van strooisel.

## 5.2 Doel

Het doel van dit onderdeel was na te gaan in hoeverre slachtgegevens van biologisch gehouden vleesvarkens aanleiding geven tot het hanteren van een ander aanhoudingspercentage en het berekenen van de invloed hiervan op de (forfaitaire) excretie.

## 5.3 Methode en resultaten

Er zijn twee methoden gebruikt om bovengenoemd doel te realiseren.

1. Er is een vergelijking gemaakt van het aanhoudingspercentage van vleesvarkens geleverd door het voormalig biologisch varkensproefbedrijf van Wageningen University & Research te Raalte met vleesvarkens geleverd door Varkens Innovatiecentrum Sterksel.
2. Er is een vergelijking gemaakt van slachtgegevens van biologische en reguliere vleesvarkens gebruikt voor het berekenen van het levend gewicht van vleesvarkens ten behoeve van Agrovision.

### 5.3.1 Aanhoudingspercentage van vleesvarkens in Raalte en Sterksel

In de periode tussen 2005 en 2012 is bij het voormalig biologisch varkensproefbedrijf te Raalte een aantal proeven met vleesvarkens uitgevoerd, waarin het aanhoudingspercentage werd vastgesteld. Tabel 5.1 geeft een overzicht van het aanhoudingspercentage van vleesvarkens bij afleveren in vier experimenten uitgevoerd bij dit biologisch proefbedrijf. Ter vergelijking zijn resultaten weergegeven

van vijf experimenten uitgevoerd met regulier gehouden vleesvarkens bij het Varkens Innovatiecentrum Sterksel, ongeveer in dezelfde periode.

**Tabel 5.1.** Aanhoudingspercentage van vleesvarkens bij afleveren in een aantal studies uitgevoerd op de onderzoekcentra in Raalte en Sterksel. De resultaten zijn weergegeven gemiddeld per behandeling voor zeugen en borgen gezamenlijk en/of gemiddeld per sekse voor de behandelingen gezamenlijk.

	Karkas- gew., kg	Controle/ sekse	Proef/ sekse	Proeffactor
<b>Biologisch, Raalte</b>				
Bikker et al. 2012	92.1	78.0 <sup>b</sup>	76.9 <sup>a</sup>	+ kuilgras, goede opname
Van der Peet et al., 2009	95.3	77.8	78.1	Verlaagd eiwitgehalte
Van der Peet et al., 2007	89.5	77.2	77.3	Koude opfok van biggen
- Idem		77.1 ♂	77.4 ♀	Sekse (borg en zeug)
Van der Peet et al., 2006	88.3	77.3 <sup>b</sup>	76.6 <sup>a</sup>	Verzadigend voer, hoger vezelgehalte
- Idem.		77.1	76.8	+ kuilgras, lage opname
- Idem		76.8 ♂	77.1 ♀	Sekse (borg en zeug)
<b>Gemiddeld</b>	<b>91.3</b>	<b>77.6</b>		<b>Zeugen en borgen, gemiddeld exclusief effect extra ruwvoer</b>
<b>Regulier, Sterksel</b>				
Van der Peet et al., 2013	91.1	79.4 <sup>b</sup>	78.9 <sup>a</sup>	Zeugen, lange trog vs. droogvoerbak
Van der Peet et al., 2012	90.5	78.6 ♂	79.0 ♀	Verhoogd aminozuregehalte, ns
- Idem, 2 <sup>e</sup> proef	92.8	78.3 ♂	78.5 ♀	Variabel grondstoffenpatroon, ns
Bikker et al., 2012 (conf.)	93.4	78.4	78.6	Enzym toevoeging, ns
Van der Peet et al., 2009 (conf.)	92.3	78.2 ♂	79.1 ♀	Voerpakket
- Idem, 2 <sup>e</sup> proef.	92.8	78.5 ♂	79.3 ♀	Voerpakket
Van der Peet et al., 2008 (conf.)	92.2	78.1 ♂	78.9 ♀	Voerniveau: ad lib/beperkt
<b>Gemiddelde</b>	<b>92.2</b>	<b>78.7</b>		<b>Zeugen en borgen, gemiddeld</b>

♂ = borg, ♀ = zeug; <sup>a,b</sup> verschillende letters duiden op een significant verschil tussen de behandelingen (P<0,05);

ns: niet significant, geen aantoonbaar effect van de proefbehandeling.

(conf) = confidential, vertrouwelijke studies, niet vermeld in de referentielijst.

Het aanhoudingspercentage van de regulier gehouden varkens was gemiddeld 78,7% en van de biologische varkens gemiddeld 77,6%. De behandelingen waarin de varkens extra los ruwvoer kregen zijn in dit gemiddelde niet meegenomen. De resultaten van Bikker et al. (2012) laten zien dat het verstrekken van extra ruwvoer kan resulteren in een lager aanhoudingspercentage. Dit effect werd niet gevonden door Van der Peet et al. (2006) wat verklaard kan worden door de lage opname van graskuil van 22 g/d in deze studie ten opzichte van 290 g/d in Bikker et al. (2012). Het verstrekken van vezelrijk mengvoer in Van der Peet et al. (2006) resulteerde wel in een aantoonbare daling van het aanhoudingspercentage. De resultaten ondersteunen de hypothese dat het aanhoudingspercentage van biologische varkens gemiddeld lager is dan van regulier gehouden varkens. Het verschil tussen de twee proeffaciliteiten bedroeg circa 1%. Het verschil wordt groter naarmate de biologische vleesvarkens een grotere hoeveelheid ruwvoer opnemen of een meer verzadigend mengvoer met een hoger vezelgehalte krijgen om op deze manier de spekdikte te beperken en het vleespercentage te verhogen.

### 5.3.2 Vergelijking van slachtgegevens gebruikt voor Agrovision

In 2012 zijn afspraken gemaakt over een uniforme berekening en presentatie van kengetallen in de varkenshouderij (Vermeij en Holster, 2012).

Op basis van slachtgegevens zijn formules afgeleid voor de omrekening van levend gewicht naar geslacht gewicht (karkas gewicht) en omgekeerd. Voor borgen en/of zeugen is de volgende formule afgeleid:

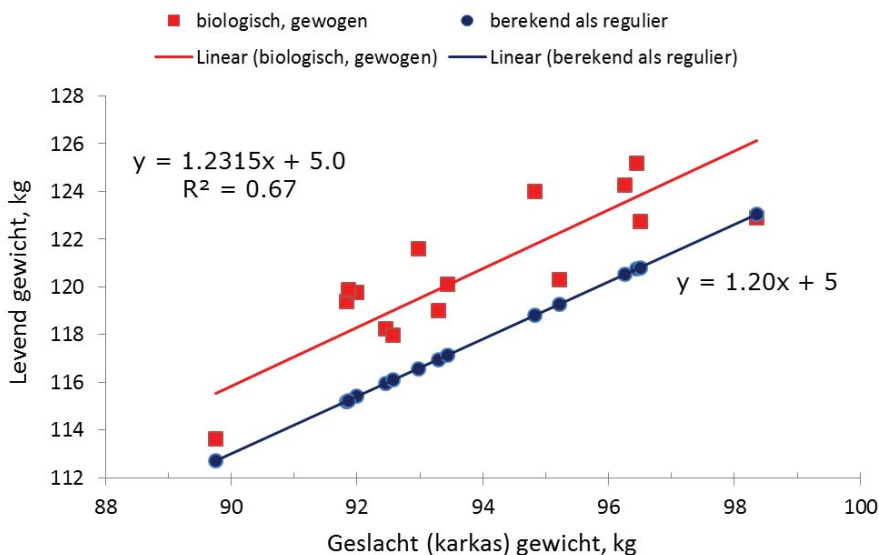
Levend gewicht = 5,0 + (geslacht gewicht x 1,20).

Voor boren werd een hogere factor van 1,22 afgeleid bij een lager aanhoudingspercentage vanwege het gewicht van het geslachtsapparaat wat niet tot het karkas (geslacht gewicht) wordt gerekend.

Medio 2015 zijn van een aantal koppels biologische vleesvarkens het levend gewicht van de koppel op de laadklep van de vrachtauto en het geslacht gewicht op basis van de individuele diergegevens bepaald. Het gemiddeld aanhoudingspercentage van deze groep van bijna 1300 vleesvarkens bedroeg 77,8%. Op basis van dezelfde methode als eerder gebruikt voor de afleiding van bovengenoemde relatie tussen levend gewicht en geslacht gewicht is voor deze groep varkens de volgende relatie afgeleid (Leeijen, persoonlijke mededeling 2016):

Levend gewicht = 5,0 + (geslacht gewicht x 1,23).

De resultaten in figuur 5.1 laten zien dat met de factor 1,20 het levend gewicht van vrijwel alle koppels biologische varkens werd onderschat. De factor 1.23 geeft de beste schatting bij een vast intercept van 5,0 conform de uniformeringsafspraken.



**Figuur 5.1.** Relatie tussen geslacht gewicht en gewogen en berekend levend eindgewicht van biologisch gehouden vleesvarkens gebaseerd op data van J. Leeijen (persoonlijke mededeling 2016).

Het berekend levend gewicht en aanhoudingspercentage van een varken met een karkasgewicht van 94 kg bedraagt bij toepassing van bovenstaande formules 117,8 kg en 79,8% indien dit een regulier varken betreft en 120,6 en 77,9% indien dit een biologisch varken betreft. Het verschil van ca. 2% in aanhoudingspercentage is groter dan het verschil tussen varkens uit onderzoek in Raalte en Sterksel zoals hiervoor beschreven. Hier kunnen enkele factoren aan hebben bijgedragen. 1) Er is variatie tussen bedrijven in aanhoudingspercentage (zie ook figuur 5.1); de proefbedrijven in Raalte en Sterksel kunnen niet als volledig representatief voor de gehele biologische en reguliere varkenssector gesteld worden; 2) de varkens van de praktijkbedrijven hebben een grotere hoeveelheid ruwvoer en strooisel opgenomen dan de varkens in Raalte en daardoor een zwaarder maagdarmpakket met inhoud; 3) het aanhoudingspercentage berekend voor varkens in onderzoek in Raalte en Sterksel is gebaseerd op de dierweging gedurende de dag voorafgaand aan slachten en betreft niet-nuchtere dieren. Het berekend levend gewicht volgens de uniformeringsafspraken betreft het gewicht 16 uur na de laatste voerbeurt, waarbij de dieren al enige tijd hebben gevast. Biologische varkens worden echter veelal minder nuchter afgeleverd, waardoor deze een voller maagdarmpakket hebben (persoonlijke

---

mededeling J. Leeijen 2016 en A. Tijkorte 2016). Het levend gewicht van deze dieren neemt dus minder af na weging gedurende de dag voorafgaand aan slachten. Deze redenen kunnen er aan bijdragen dat het verschil in gewicht van het maagdarmpakket met inhoud bij slachten groter is dan hiervoor berekend op basis van onderzoek in Raalte en Sterksel.

## 5.4 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de beschikbare informatie concluderen we dat het aanhoudingspercentage van biologische vleesvarkens bij slachten gemiddeld lager is dan van regulier gehouden vleesvarkens. Het gemiddeld verschil kan verdisconteerd worden door de aanpassing in de berekening van het levend gewicht van biologische varkens op basis van het geslacht gewicht:  $\text{levend gewicht} = 5,0 + (\text{geslacht gewicht} \times 1,23)$  met de factor 1,23 in plaats van 1,20 zoals gehanteerd bij regulier gehouden zeugen en borgen.

---

## 6 Stikstofemissie in de biologische varkenshouderij

In de biologische varkenshouderij wordt het merendeel van de mest opgeslagen als mengmest of als vaste mest. Voor beide mestsoorten geldt dat de ammoniakemissie veruit het meeste bijdraagt aan de totale stikstofemissie (Groenestein et al., 2015). Daarom beperken we ons in dit hoofdstuk tot de ammoniakemissie. Hierbij wordt opgemerkt dat in geval van compostering van vaste mest er ook aanzienlijke verliezen aan  $N_2O$ ,  $NO$  en  $N_2$  kunnen optreden.

### 6.1 Lokale meting van $NH_3$ -emissie met meetdoos

Het is heel moeilijk om gasvormige emissies in biologische varkensstallen te meten. Dit komt vooral door de uitloop van de varkens. In reguliere stallen wordt de ammoniakemissie bepaald door de gemeten ammoniakconcentratie van de uitgaande lucht (verminderd met de concentratie van de ingaande lucht, maar die is meestal heel laag) te vermenigvuldigen met het gemeten ventilatiedebiet. Het ventilatiedebiet kan bij mechanische ventilatie eenvoudig worden bepaald met behulp van een gekalibreerde meetventilator. Bij biologische stallen met uitloop is voorgaande procedure niet mogelijk. Daarom zijn aangepaste meetmethoden geïntroduceerd, waarbij de ammoniakemissie wordt ingeschat door het doen van lokale metingen. In onderzoek van Ivanova-Peneva et al. (2006, 2008) is de ammoniakemissie lokaal gemeten met behulp van een zogenaamde meetdoos. De meetdoos werd op verschillende bevuilde plekken in het hok geplaatst om de lokale emissie te meten. Over het bevuilde, emitterende oppervlak werd een luchtstroom gecreëerd die er voor zorgde dat ammoniak naar de lucht emitterde, vergelijkbaar met de normale stalsituatie. Het ventilatiedebiet over de meetdoos vermenigvuldigd met het concentratieverschil tussen uitgaande en ingaande lucht leverde de emissie vanaf dit emitterend oppervlak. De op deze manier gemeten ammoniakemissie voor drachtige zeugen en vleesvarkens in biologische huisvesting is weergegeven in tabel 6.1. Op basis van deze tabel lijkt de emissie van ammoniak-N in de biologische varkenshouderij voor drachtige zeugen en vleesvarkens hoger dan de emissie van overige huisvesting in de Rav (Regeling Ammoniak en Veehouderij) gebaseerd op reguliere productie. De gemeten ammoniakemissie was wel lager dan de stikstofcorrectie die is opgenomen in Groenestein e.a. (2015) voor de biologische varkenshouderij, maar deze omvat alle N-verliezen ( $NH_3-N$ ,  $N_2O-N$ ,  $NO-N$  en  $N_2-N$ ). De verliezen van overige N (anders dan  $NH_3-N$ ) door nitrificatie en denitrificatie processen zijn relatief laag bij drijfmest, maar bij vaste mest kunnen deze aanzienlijk zijn, met name wanneer de mest regelmatig wordt omgezet en de gelegenheid krijgt om te composteren. Daarnaast is de stikstofcorrectie in Groenestein et al. (2015) berekend voor een gemiddelde zeug in dracht, lactatie en gustperiode, waardoor de getallen niet volledig vergelijkbaar zijn. In de tabel valt op dat in de biologische houderij van drachtige zeugen en vleesvarkens de ammoniakemissie enorm varieerde tussen bedrijven.

**Tabel 6.1.** Gemeten ammoniak-stikstofemissie bij drachtige zeugen (Ivanova-Peneva et al., 2006) en vleesvarkens (Ivanova-Peneva et al., 2008) in de biologische houderij, vergeleken met de N-correctie van Groenestein e.a. (2015) en de Rav-waarde voor overige huisvesting.

Bedrijf	Diercategorie	Ammoniak-stikstofemissie (kg N/jaar per varken) <sup>1)</sup>				
		Stal	Uitloop	Totaal	Groenestein (2015)	Rav overige huisvesting
1	Drachtige zeugen	5,6	0,4	5,9		
2	Drachtige zeugen	0,5	1,6	2,1		
3	Drachtige zeugen	2,5	1,6	4,1		
	Gemiddeld			4,0	7,1 <sup>2)</sup>	3,5
1	Vleesvarkens	2,3	4,2	6,6		
2	Vleesvarkens	0,6	2,2 <sup>3)</sup>	2,8		
3	Vleesvarkens	0,1	1,4	1,5		
				3,6	4,3	2,5

<sup>1)</sup> Hierbij is uitgegaan van een leegstand van 3% voor zeugen en vleesvarkens (Groenestein & Aarnink, 2008).

<sup>2)</sup> Deze emissie omvat alle N-verliezen, dus niet alleen via NH<sub>3</sub>-N. De waarde betreft een gemiddelde zeug op een zeugenbedrijf, dus inclusief guste zeugen en kraamzeugen, waardoor deze niet volledig vergelijkbaar is met de waarden voor drachtige zeugen.

<sup>3)</sup> In het artikel van Ivanova-Peneva et al. (2008) is een inschatting gemaakt van de ammoniakemissie uit de mestkelder.

## 6.2 Modelmatige benadering

Een andere methode die is toegepast om de ammoniakemissie bij biologisch gehouden varkens te bepalen is de methode van lokale metingen en vervolgens het modelmatig inschatten van de ammoniakemissie (Aarnink et al., 2015). Hierbij is de ammoniakemissie met de volgende formule berekend:

$$E_{NH_3} = \frac{k \times A \times f \times [TAN]}{H} \quad (1)$$

Waarin:

$E_{NH_3}$  = ammoniakemissie (mol/s)

$k$  = massa transfer coëfficiënt (m/s)

$A$  = oppervlak van de ammoniak oplossing (m<sup>2</sup>)

$f$  = fractie niet geïoniseerde ammoniak in de oplossing (-)

$[TAN]$  = concentratie ammoniakaal stikstof in de oplossing (mol/m<sup>3</sup>)

$H$  = constante van Henry (-)

De massa transfer coëfficiënt ( $k$ ) is afhankelijk van de lichtsnelheid over en de temperatuur van het emitterende oppervlak (zoals bevuilde vloer). Deze zijn beide gemeten in het onderzoek. De oppervlakte ( $A$ ) van het emitterende oppervlak is ook gemeten. De fractie niet geïoniseerde ammoniak in de oplossing ( $f$ ) is afhankelijk van de pH in de grenslaag en van de temperatuur van de oplossing. Beiden zijn gemeten in dit onderzoek op bevuilde vloer en in de mestkelder. De TAN concentratie (in urineplassen en in de mestkelder) is ook gemeten in dit onderzoek. De constante van Henry is afhankelijk van de oppervlaktetemperatuur van de emitterende ammoniakoplossing. Zoals hiervoor al aangegeven is deze gemeten. Voorgaande relaties zijn volledig beschreven in het artikel van Aarnink en Elzing (1998).

Dit onderzoek is uitgevoerd op 2 biologische bedrijven met vleesvarkens, 2 reguliere bedrijven met vleesvarkens en op VIC Sterksel aan het Star+ systeem. Dit betreft een natuurlijk geventileerde stal met kleine uitloop. Zie voor meer informatie het rapport van Aarnink et al. (2015).

De resultaten van de modelmatig ingeschatte emissie van ammoniak op basis van lokaal gemeten variabelen zijn weergegeven in tabel 6.2. Voor berekening van de emissie van ammoniak-N moeten deze getallen vermenigvuldigd worden met 14/17 (N t.o.v. NH<sub>3</sub>). Ook uit deze emissiewaarden blijkt

dat de ammoniakemissie uit biologische stallen, in dit geval voor vleesvarkens, niet (veel) hoger hoeft te zijn dan voor reguliere stallen.

**Tabel 6.2.** *Berekende ammoniakemissie, op basis van lokaal gemeten parameters, vanaf de vloer en uit de mestkelder, binnen en buiten de stal (in kg/jaar per dierplaats). (Standaard deviaties tussen haakjes) (Aarnink et al., 2015).*

Stal	NH <sub>3</sub> _emissie_vloer_binnen	NH <sub>3</sub> _emissie_kelder_binnen	NH <sub>3</sub> _emissie_vloer_buiten	NH <sub>3</sub> _emissie_kelder_buiten	NH <sub>3</sub> _emissie_binnen	NH <sub>3</sub> _emissie_buiten	NH <sub>3</sub> _emissie_totaal	NH <sub>3</sub> _emissie van vloer
Regulier 1	0,81 (0,59)	2,48 (0,78)	n.v.t.	n.v.t.	3,29 (1,19)	n.v.t.	3,29 (1,19)	25%
Regulier 2	0,06 (0,06)	3,42 (1,74)	n.v.t.	n.v.t.	3,47 (1,76)	n.v.t.	3,47 (1,76)	2%
Biologisch 1	0,90 (0,87)	0,60 (0,15)	0,73 (0,74)	1,51 (0,78)	1,50 (0,93)	2,23 (1,46)	3,74 (2,31)	44%
Biologisch 2	0,05 (0,02)	n.v.t.	0,93 (0,68)	0,70 (0,46)	0,05 (0,02)	1,64 (1,12)	1,68 (1,11)	58%
Star+	1,14 (1,05)	0,00 (0,00)	1,03 (0,89)	0,53 (0,39)	1,14 (1,05)	1,57 (1,20)	2,70 (2,22)	80%

n.v.t. = niet van toepassing

## 6.3 Conclusies

Op basis van de resultaten in het rapport van Aarnink et al. (2015) kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- Ondanks het grotere oppervlak per dier in vleesvarkensstallen met uitloop, vooral in biologische stallen, hoeft de ammoniakemissie niet hoger te zijn dan in reguliere stallen omdat met mest bevuild oppervlak niet evenredig hoeft toe te nemen. Door een goed hokontwerp, zoals in één van de biologische stallen in genoemd onderzoek, volstaat een relatief klein (emitterend) kelderoppervlak. De emissie per m<sup>2</sup> kelderoppervlak is tevens beduidend lager in stallen met uitloop, vooral als gevolg van de lagere oppervlaktetemperatuur van de mest in de mestkelders.
- De vloeremissie is in vleesvarkensstallen met uitloop in het algemeen hoger dan in reguliere stallen. Deze hogere vloeremissie wordt vooral veroorzaakt door een groter bevuild oppervlak (roostervloer en dichte vloer) bij stallen met uitloop ten opzichte van de reguliere stallen.
- In de zomer is de berekende ammoniakemissie per m<sup>2</sup> bevuild oppervlak voor alle stallen beduidend hoger dan in de herfst/winter. Dit geldt in sterkere mate voor stallen met uitloop, aangezien in deze stallen de temperatuur sterker mee varieert met de buitenomstandigheden dan in reguliere stallen.

Daarnaast wordt opgemerkt dat op biologische bedrijven veelal een deel van de mest in vaste vorm wordt verwerkt. Door bewerking (omzetten, aanschuiven e.d.) van vaste mest en door compostering tijdens opslag kunnen aanzienlijke overige N-verliezen (anders dan NH<sub>3</sub>-N) optreden. Door het grotere hokoppervlak, de uitloop en de productie van vaste mest kunnen de N-verliezen op biologische bedrijven hoger zijn dan op reguliere bedrijven.

---

# 7 Stikstofexcretie op biologische varkensbedrijven in de praktijk

## 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt op basis van stalbalans van biologische varkensbedrijven over de periode 2014 tot 2016 nagegaan in hoeverre de bruto en netto N-excretie en de gasvormige verliezen overeenkomen met de forfaitaire excretie zoals voorgesteld in Groenestein et al. (2015).

## 7.2 Materiaal en methode

Er waren in Nederland in 2016 circa 122 bedrijven met biologisch gehouden varkens, waarvan 62 met fokzeugen en 109 met vleesvarkens (CBS, Statline, november 2017). Deze bedrijven hebben gemiddeld respectievelijk 106 fokzeugen en 338 vleesvarkens. Uit de cijfers valt af te leiden dat circa 60 bedrijven alleen vleesvarkens houden, 13 bedrijven alleen zeugen en 49 bedrijven zowel zeugen als vleesvarkens. De bedrijven aangesloten bij de Vereniging van Biologische Varkenshouders (VBV) zijn via deze vereniging aangeschreven met het verzoek informatie aan te leveren met betrekking tot de stalbalans van hun varkenshouderij in 2014, 2015 en 2016 en een aantal aanvullende vragen te beantwoorden (bijlage 3). Daarnaast is een oproep geplaatst in de Nieuwsflits van de VBV en de nieuwsbrief van Biohuis. De gevraagde informatie betrof aanvoer, opslag en afvoer van mineralen via voer, diermateriaal en mest, en aanvullende informatie met betrekking tot huisvesting, opslag, behandeling en afvoer van mest. Bedrijven met andere diersoorten dan varkens werden alleen meegenomen indien de gegevens van de varkens eenduidig konden worden vastgesteld en niet vermengd waren met andere bedrijfstakken. Enkele bedrijven maakten gebruik van eigen teelt van voedergewassen voor de varkens; deze zijn meegenomen op basis van de productie van N en P in voer van eigen teelt zoals opgegeven door de bedrijfsadviseur. De gegevens zijn verzameld door de VBV in samenwerking met Biohuis, verwerkt in Excel en aangeleverd aan Wageningen Livestock Research. Op basis van de aangeleverde gegevens is voor elk bedrijf per jaar de stalbalans opgesteld en volgens de WUM-systematiek is de bruto N en P-excretie ("onder de staart") per dier berekend, met als voorbeeld N:

Bruto N-excretie (kg/dier) = N in voer – (N retentie in zeugen, biggen en vleesvarkens)

Deze berekening levert tevens de initiële N/P verhouding in de totale mest (feces plus urine) direct na productie. Vervolgens is de theoretische netto N-excretie berekend met behulp van de correctie voor N-verliezen behorend bij het betreffende bedrijfssysteem volgens de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, tabel 4 Diergebonden forfaitaire gehalten 2014-2015.

Theoretische netto N-excretie (kg/dier) = bruto N-excretie – N-correctie

De N-correctie is afhankelijk van de diercategorie (zeugen, opfokzeugen, beren, vleesvarkens) en het stalsysteem: vaste mest of drijfmest, wel of niet emissiearm. Dit is de N-correctie die varkenshouders moesten gebruiken voor het opstellen van de stalbalans in de betreffende periode, waarbij geen onderscheid werd gemaakt tussen biologische en reguliere bedrijven. De N-correctie is in 2016 aanzienlijk verlaagd voor systemen met vaste mest van zeugen en vleesvarkens en drijfmest van zeugen. In de berekeningen bij vleesvarkens is voor 2016 echter de N-correctie van 2014-2015 gehanteerd om de N-balans over drie jaren vergelijkbaar te houden. Voor de conclusies van deze studie heeft dit geen grote consequenties omdat op basis van de aangeleverde gegevens de gerealiseerde N-verliezen zijn bepaald. Deze zijn niet afhankelijk van de gebruikte correctiefactor. In de berekeningen bij zeugen is geen gebruik gemaakt van de N-correctie omdat de informatie over de



---

verhouding tussen de aanwezige dieren (zeugen, biggen, opfokzeugen, vleesvarkens) en het stalsysteem op dit punt onvoldoende eenduidig waren.

Vervolgens is de werkelijke netto N/P verhouding berekend op basis van de geanalyseerde N en P-gehalten in de afgevoerde mest. Aansluitend zijn de gasvormige N-verliezen tussen excretie en afvoer van mest berekend als:

$$\text{Totaal N-verlies (\%)} = 100 - (100 \times (N/P_{\text{afvoer}})/(N/P_{\text{initieel}}))$$

En de gerealiseerde netto N-excretie als:

$$\text{Netto N-excretie (kg/dier)} = \text{bruto N-excretie (kg/dier)} \times ((N/P_{\text{afvoer}})/(N/P_{\text{initieel}}))$$

De berekende bruto en netto excretie en de verliezen zijn vervolgens vergeleken met de huidige en voorgestelde forfaitaire waarden.

De betrouwbaarheid van voorgaande berekeningen wordt sterk bepaald door de kwaliteit van de N- en P-analyses in afgevoerde mest. Als globale controle is op basis van productie, afvoer en voorraadveranderingen van mest berekend hoeveel N en P uit mest op de eigen grond is aangewend en beoordeeld in welke mate dit een reëel resultaat opleverde.

## 7.3 Deelname

Van de aangeschreven bedrijven hebben 29 bedrijven gegevens aangeleverd: 14 bedrijven met alleen vleesvarkens, 3 bedrijven met alleen zeugen en 12 bedrijven met zeugen en vleesvarkens. Hiervan hebben we 7 bedrijven buiten de analyse gelaten vanwege het ontbreken van eenduidige gegevens. Van de gebruikte bedrijven leverden 13 bedrijven gegevens van 3 jaar, 3 bedrijven gegevens van 2 jaar en 6 bedrijven gegevens van 1 jaar. In totaal zijn 23 stalbalansen gebruikt voor de uitgevoerde analyses van bedrijven met alleen vleesvarkens, 4 van bedrijven met alleen zeugen en 23 van bedrijven met zowel zeugen als vleesvarkens.

## 7.4 Resultaten vleesvarkens

### 7.4.1 Excretie

In tabel 7.1 staan enkele karakteristieken van de deelnemende bedrijven met alleen vleesvarkens en een aantal resultaten betreffende de excretie en gasvormige verliezen. Voor vleesvarkens zijn de resultaten van 23 balansen van 10 bedrijven gebruikt. Op deze bedrijven wordt de meeste mest in de vorm van drijfmest geproduceerd en afgevoerd. Daarnaast gaven de bedrijven op dat 0 tot 15% van de mest in vaste vorm wordt geproduceerd. Veruit de meeste bedrijven vermeldden echter alleen afvoer van drijfmest zodat bij de verwerking alleen de emissie van drijfmest kon worden berekend op basis van het N- en P-gehalte in de afgevoerde mest. De berekende emissie is vergeleken met de N-correctie van 3,6 kg zoals vanaf 2014 van toepassing was voor reguliere bedrijven. De bedrijfsgrootte was gemiddeld 512 dieren en varieerde tussen 90 en 1071 dieren.

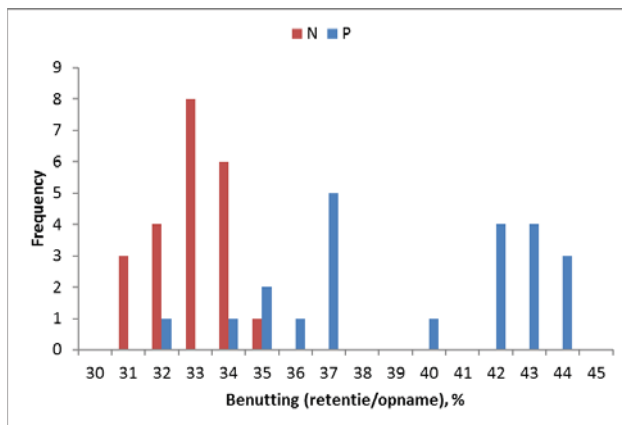
**Tabel 7.1.** Bedrijfskenmerken, excretie en gasvormige verliezen van 10 bedrijven met biologisch gehouden vleesvarkens in 2014, 2015 en 2016.

	Aantal	Mediaan	gemiddelde	laagste	hoogste
Bemeste eigen grond, ha	22	1,3	3,8 ± 4,9	0	15,4
Mestopslag drijfmest, mnd.	21	10	9,6 ± 2,7	5,5	12
Mestopslag vaste mest, mnd.	22	12	9,9 ± 3,3	4	12
Stroverbruik, kg/dier/jaar	21	35	35 ± 12	19	70
Stro ververst, aantal/maand	20	18	17 ± 11	2	30
Dieren, aantal	22	452	512 ± 347	90	1071
Voederconversie <sup>1</sup>	16	2,78	2,81 ± 0,12	2,67	3,12
N-benutting, %	22	32,4	32,4 ± 1,0	30,5	34,0
P-benutting, %	22	40,4	39,0 ± 3,8	31,3	43,6
N/P-verhouding					
- in excreta (WUM)	22	2,92	2,73 ± 0,35	2,01	3,09
- na N-correctie (3,6 kg/dier)	22	2,21	2,12 ± 0,27	1,54	2,41
- in afgevoerde mest	22	1,81	1,77 ± 0,34	1,24	2,39
P-excretie, kg/dier	22	5,50	5,98 ± 0,88	5,03	7,63
N-excretie, kg/dier					
- bruto	22	16,0	16,1 ± 0,8	14,7	17,9
- na N-correctie	22	12,3	12,4 ± 0,8	10,9	14,2
- netto <sup>2</sup>	21	10,4	10,3 ± 1,5	6,4	13,7
N-verlies drijfmest, als % van bruto excretie					
- o.b.v. N-correctie 3,6 kg/dier	22	22,6	22,5 ± 1,1	20,1	24,5
- o.b.v. afvoer drijfmest <sup>2</sup>	21	34,3	35,0 ± 9,1	22,6	56,7
N-verlies, kg/dier					
- o.b.v. afvoer drijfmest <sup>2</sup>	21	5,5	5,6 ± 1,4	3,4	8,3

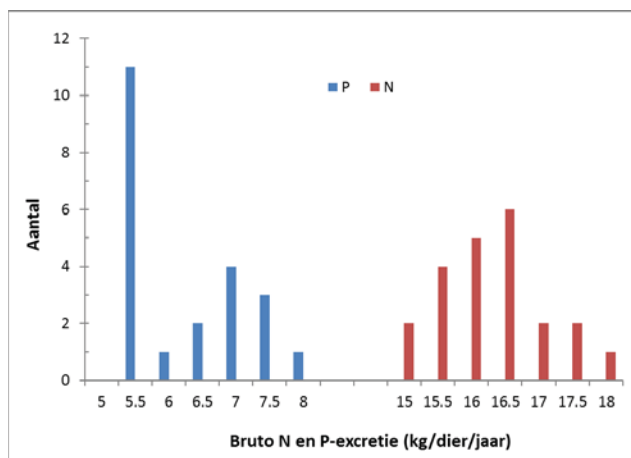
<sup>1</sup> Bij enkele bedrijven ontbrak het voerverbruik in kg waardoor geen voederconversie kon worden berekend.

<sup>2</sup> Bij één balans werd een negatief N-verlies en N-correctie berekend door een extreem laag P gehalte in de afgevoerde mest. Deze balans is niet meegenomen in de berekening.

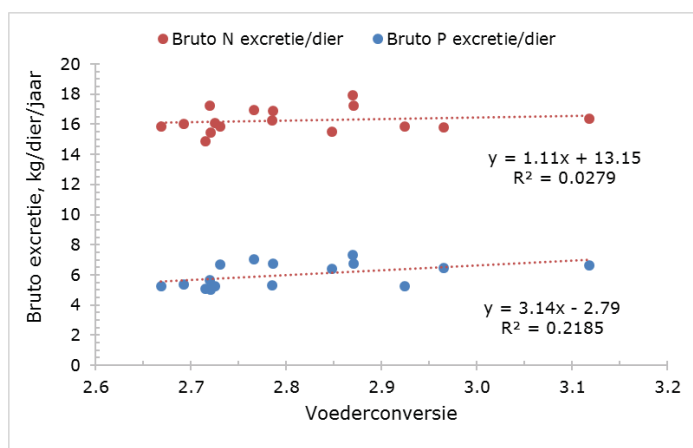
De benutting van N en P, retentie als percentage van de opname, bedroeg gemiddeld 32 en 39%. De variatie in N-benutting tussen bedrijven was veel kleiner dan de variatie in P-benutting. De berekende N-benutting lag tussen 30 en 35% en voor het merendeel van de bedrijven tussen 32 en 34%. De P-benutting was voor de helft van de bedrijven groter dan 40%, terwijl deze voor de andere helft van de bedrijven ruim 37% bedroeg (figuur 7.1). De gemiddelde bruto N- en P-productie volgens de WUM-systematiek bedroeg 16,1±0,8 en 6,0±0,9 kg/dier/jaar. De variatie tussen bedrijven is weergegeven in een histogram in figuur 7.2. De P-excretie lag voor de helft van de bedrijf/jaar-combinaties tussen 5,0 en 5,5 kg/dier/jaar, en voor de overige bedrijven tussen 5,5 en 8,0 kg/dier/jaar. De N-excretie lag voor de meeste bedrijven tussen 15 en 16,5 kg/dier/jaar en voor enkele bedrijven daarboven. De variatie in berekende P benutting en excretie tussen bedrijven was relatief groot. Daarbij lijken de bedrijven in twee groepen te kunnen worden verdeeld met een lage en hoge benutting en excretie (figuur 7.1 en 7.2). Dit kan worden verklaard door het P-gehalte in de gebruikte voeders: voor de ene groep bedrijven was dit circa 4,6 - 4,8 g/kg en voor de andere groep bedrijven 5,2 - 5,4 g/kg. Daarnaast werd de variatie in P-excretie voor circa 20% verklaard door de voederconversie (figuur 7.3). De variatie in berekende N-excretie en benutting was relatief klein. Dit wordt grotendeels verklaard door de geringe variatie in N-gehalte in de voeders. Op de meeste bedrijven was het gehalte aan ruw eiwit (N x 6,25) 170-175 g/kg. Daarnaast had de voederconversie geen wezenlijke invloed op de berekende N-excretie (figuur 7.3).



**Figuur 7.1.** Aantal bedrijf/jaarcombinaties (stalbalansen) ingedeeld naar N en P-benutting. De waarde op de x-as geeft steeds de bovengrens van de klasse aan: bijv. bij 31 staat het aantal bedrijven met een N-benutting tussen 30,0 en 31,0%.

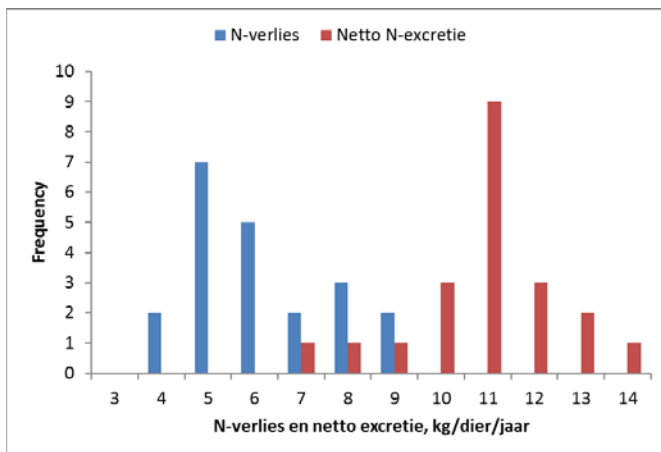


**Figuur 7.2.** Aantal bedrijf/jaarcombinaties (stalbalansen) ingedeeld naar bruto N en P-excretie. De waarde op de x-as geeft steeds de bovengrens van de klasse aan: bijv. bij 5.5 staat het aantal bedrijven met een P-excretie tussen 5,0 en 5,5 kg/dier/jaar.

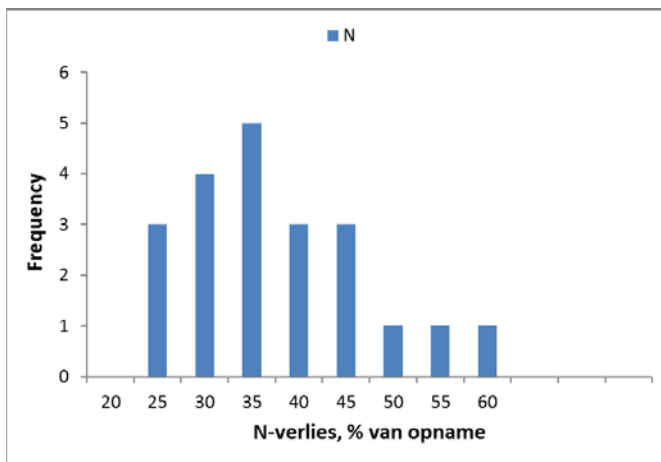


**Figuur 7.3.** Relatie tussen de voederconversie en de N- en P-excretie op basis van de stalbalansen van bedrijven met vleesvarkens.

De netto N-excretie en de gasvormige N-verliezen op basis van de N/P-verhouding in de bruto productie volgens de WUM-systematiek en de gehalten in de afgevoerde mest zijn weergegeven in figuur 7.4 en 7.5, in kg en als percentage van de opname. Het merendeel van de bedrijven realiseerde een netto N-excretie tussen 9 en 12 kg/dier/jaar. De berekende gasvormige N-verliezen varieerden van 3 tot 9 kg/dier/jaar en van 20 tot 60% van de bruto N-excretie.



**Figuur 7.4.** Aantal bedrijven ingedeeld naar N-verlies en netto N-excretie, berekend op basis van de bruto excretie en de N/P-verhouding in de afgevoerde mest.



**Figuur 7.5.** Aantal bedrijven ingedeeld naar percentage gasvormig N-verlies op basis van de N/P-verhouding in de bruto excretie en de N/P-verhouding in de afgevoerde mest.

## 7.4.2 Discussie

### 7.4.2.1 Bruto excretie

De berekende bruto N- en P-excretie van  $16,1 \pm 0,8$  en  $6,0 \pm 0,9$  komen goed overeen met de excretie van biologische vleesvarkens van 15,7 kg N en 5,9 kg P per dier per jaar in berekeningen van Bikker et al. (2013) op basis van groeiprestaties en excreties in 2010/2011. Groenestein et al. (2015) hebben op basis van de relatieve excretie van biologische vleesvarkens berekend door Bikker et al. (2013) en de excretie van regulier gehouden vleesvarkens in 2011-2013 van 12,3 kg/dier/jaar een bruto N-excretie van 15,2 kg/dier/jaar afgeleid voor biologische vleesvarkens. In 2014 tot 2016 was de excretie van reguliere vleesvarkens nog iets verder gedaald tot 11,9-11,5 kg N/dier/jaar en 4,2-4,3 kg P/dier/jaar (CBS, 2014, 2015 en 2016; Dierlijke mest en mineralen). Deze resultaten lijken er op te duiden dat de excretie van biologische vleesvarkens vrij constant blijft terwijl deze bij reguliere varkens geleidelijk daalt, waardoor het verschil in excretie tussen beide systemen geleidelijk toeneemt. Dit kan worden verklaard door een toenemend gebruik van zuivere aminozuren en fytase op reguliere bedrijven om de N- en P-benutting te verbeteren. Daarnaast kan in voeders voor reguliere bedrijven door een gerichte keuze van voedermiddelen het bruto N- en P-gehalte van voeders verlaagd worden. In biologische voeders is de speelruimte hiervoor veel kleiner door de beperkte beschikbaarheid van voedermiddelen. Bovendien wordt in de reguliere productie een groot deel van de mannelijke varkens niet gecasteerd maar als beren afgeleverd terwijl in de biologische varkenshouderij vrijwel alle mannelijke varkens gecasteerd worden. Beren hebben een betere voederconversie dan borgen, wat bijdraagt aan de verschillen in efficiëntie tussen de reguliere en biologische vleesvarkensproductie. Vooral nog is er dus geen reden de forfaitaire bruto excretie verder te verlagen omdat hiermee de gemiddelde excretie waarschijnlijk wordt onderschat. Evenals bij

---

legghennen biedt gebruik van de gerealiseerde bruto excretie op basis van de stalbalans individuele varkenshouders de mogelijkheid met een lagere excretie te werken.

#### **7.4.2.2 Gasvormige verliezen**

De verwachte N/P verhouding in de mest is eerst berekend op basis van de N-correctie van 3,6 kg/dier/jaar voor drijfmestssystemen en vergeleken met de bepaalde N/P in mest bij afvoer. Gemiddeld was de geanalyseerde N/P verhouding lager dan berekend: 1,77 versus 2,12. Dit is logisch verklaarbaar omdat de N-correctie (in kg) berekend is als percentage van de excretie van reguliere dieren die lager is dan voor biologisch gehouden dieren, zoals hierboven samengevat. Als gevolg hiervan worden ook de gasvormige verliezen te laag ingeschat. Er is op dit moment echter geen aparte factor voor de gasvormige verliezen voor biologisch gehouden dieren. Groenestein et al. (2015a) berekenden de gasvormige N-verliezen voor biologische bedrijven op basis van de hogere bruto excretie van biologisch gehouden vleesvarkens en de aanname van gelijke relatieve gasvormige verliezen (als percentage van de bruto excretie) voor reguliere en biologische dieren. Voor vleesvarkens in een drijfmeststelsel werden gasvormige verliezen van 28,2% van de bruto excretie berekend met gebruik van IPCC Guidelines (2006). De hiermee berekende verliezen van 3,5 kg/dier/jaar zijn vergelijkbaar met de eerder gehanteerde verliezen van 3,6 kg omdat de overige N verliezen (NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O en N<sub>2</sub>) uit drijfmest relatief gering zijn zodat het verschil in berekening hiervan volgens IPCC Guidelines (2006) en (1996) weinig effect heeft (Van Bruggen et al., 2015). Door gebruik te maken van de afname in de N/P-verhouding tussen bruto excretie en bepaalde gehalten in de mest bij afvoer, zoals beschreven voor pluimvee in hoofdstuk 4, is in de huidige studie een mediaan en gemiddeld N-verlies berekend van 34,3% en 35,0±9,1% van de bruto excretie. Deze resultaten lijken dus hoger dan de waarde van 28% gebruikt door Van Groenestein et al. (2015), maar de variatie tussen bedrijven is groot. Dit wordt in de volgende paragraaf besproken.

#### **7.4.2.3 Variatie en betrouwbaarheid van gegevens**

De resultaten in tabel 7.1 en figuur 7.4 en 7.5 duiden op een grote variatie in gasvormige N-verliezen tussen bedrijven. Op het merendeel van de bedrijven in de huidige studie waren de gerealiseerde gasvormige N-verliezen meer dan 30% en dus groter dan de waarde van 28% van de bruto excretie zoals gehanteerd door Groenestein et al. (2015a). Het grotere hokoppervlak, de uitloop naar buiten, strogebruik, en hokbevuiling kunnen hierbij een rol spelen (hoofdstuk 6). In de aangeleverde gegevens bleken de gasvormige N-verliezen en de variatie hierin relatief groot op bedrijven die geen volledig dichte vloer hadden. Dit kan er op duiden dat ook variatie in kelderemissie een belangrijke rol speelde. Verder leken de relatieve N-verliezen toe te nemen bij een hoger N-gehalte in het voer. Daarnaast speelt op biologische bedrijven de productie en verwerking van vaste mest een rol. De aanwezigheid van vaste mest op een dichte vloer, aanschuiven, omzetten en compostering tijdens opslag kunnen de emissie van NH<sub>3</sub>-N en overige N verhogen. Dit blijft echter in de huidige berekening grotendeels buiten beschouwing omdat de berekeningen zijn gebaseerd op de afvoer van drijfmest. Het is buiten het doel en de mogelijkheden van deze studie om de bronnen van variatie nader in beeld te brengen, zoals reeds besproken in hoofdstuk 5. De variatie impliceert echter dat het hanteren van gemiddelde gasvormige verliezen bij een deel van de bedrijven tot een onderschatting van de gasvormige verliezen leidt. Dit wordt versterkt door het hanteren van een vaste N-correctie in kg/dier/jaar gebaseerd op een gemiddelde of forfaitaire excretie. Hierdoor worden de N-verliezen op bedrijven met een hoge bruto excretie onderschat en de netto excretie overschat. Het omgekeerde geldt uiteraard voor bedrijven met een lage bruto excretie. Hierbij moet opgemerkt worden dat een deel van de variatie in berekende N-verliezen ook kan worden veroorzaakt door variatie in de monstername en analyse van N en P in mest. Daarnaast speelt bij varkens, meer dan bij pluimvee, de vraag in hoeverre de afgevoerde mest representatief was voor het totaal aan geproduceerde mest. Een groot aantal factoren zoals het niet volledig afvoeren van de voorraad mest, onvoldoende mixen, bezinklagen in de mestopslag, vermenging van een deel van de vaste mest en gier met drijfmest, aanwending van niet representatieve mest op eigen grond, en andere kunnen een invloed hebben gehad op de hier berekende gasvormige verliezen. Het is onmogelijk in te schatten welk deel van de variatie in berekende N-verliezen veroorzaakt is door deze factoren. Evenals bij pluimvee duidt de berekende aanwending van mest op eigen grond als resultante van productie, afvoer en voorraadveranderingen op een enorme en niet realistische variatie tussen jaren en tussen bedrijven. Mogelijke oorzaken hiervan zijn besproken in hoofdstuk 4.

---

### 7.4.3 Conclusies en aanbevelingen

De gemiddelde bruto N- en P-excretie van 16,1 en 6,0 kg/dier/jaar kwamen goed overeen met eerdere berekeningen van Bikker et al. (2013) van 15,7 kg N en 5,9 kg P, en de N-excretie was iets hoger dan de waarde van 15,2 kg berekend door Groenestein et al. (2015). Het lijkt erop dat de verschillen tussen reguliere en biologische bedrijven toegenomen zijn waardoor gebruik van een vaste factor kan resulteren in een onderschatting van de bruto excretie van biologische varkens. Het gebruik van de gerealiseerde excretie op basis van de stalbalans zou dit kunnen ondervangen.

De berekende gasvormige N-verliezen, met een mediaan en gemiddelde van 5,5 en  $5,6 \pm 1,4$  kg/dier/jaar zijn hoger dan de waarde van 4,6 kg berekend door Groenestein et al. (2015) door een hogere gemiddelde bruto excretie (vorige alinea) en een hoger berekend relatief N-verlies van circa 35% ten opzichte van 28% in Groenestein et al. (2015) gebaseerd op IPCC (2006). Evenals bij pluimvee lijkt het gewenst om de berekening van gasvormige N-verliezen te baseren op de N/P in de bruto excretie en in de afgevoerde mest, waarbij een voldoende grote dataset aan betrouwbare analyses van (biologische) mest voorwaarde is. Dit laatste verdient bij varkens extra aandacht omdat naar verwachting lang niet alle afgevoerde partijen drijfmest representatief zijn voor gemiddeld geproduceerde mest. Daarnaast houdt de methode gebaseerd op analyse van drijfmest nog geen rekening met N-verliezen uit vaste mest. Hiervan waren geen gegevens beschikbaar. Het is niet mogelijk om in de huidige studie een uitspraak te doen over de betrouwbaarheid van de resultaten van individuele bedrijven. Het wordt aanbevolen gegevens van mesttransporten en -analyses zodanig te registreren dat deze naar biologische bedrijfssystemen herleidbaar zijn, zodat in de toekomst de berekeningen op basis van mestanalyses nader onderbouwd en geactualiseerd kunnen worden. Het gebruik van de N/P-verhouding in de afgevoerde mest voor het berekenen van de gasvormige N-verliezen geeft geen inzicht in de processen en bedrijfsomstandigheden die een rol spelen bij het ontstaan en de omvang van gasvormige N-verliezen. Gezien de grote variatie in gasvormige verliezen tussen bedrijven verdient het aanbeveling de oorzaken hiervan nader in beeld te brengen en varkenshouders te stimuleren tot maatregelen die de gasvormige verliezen verminderen. De informatie uit de N/P-verhouding in de afgevoerde mest kan wellicht gebruikt worden om de metingen en (modelmatige) berekening van gasvorming N-verliezen te verbeteren zodat deze beter aansluiten bij specifieke bedrijfsomstandigheden en gebruikt kunnen worden om N-verliezen te verminderen.

## 7.5 Resultaten zeugen

### 7.5.1 Excretie

Er waren slechts 4 balansen van 3 bedrijven met alleen zeugen beschikbaar. Dit geringe aantal werd mede veroorzaakt door het geringe aantal biologische bedrijven met alleen zeugen in Nederland, circa 13 volgens eerder genoemde gegevens van CBS. Daarom is tevens nagegaan in hoeverre de gegevens van gemengde bedrijven geschikt waren om kenmerken van de zeugen af te leiden. Een deel van de bedrijven heeft de gevraagde gegevens voor aan- en afvoer van voeders en dieren afzonderlijk voor zeugen en vleesvarkens doorgegeven. De gegevens van de betreffende 5 bedrijven met in totaal 12 balansen zijn gebruikt om de bruto N- en P-excretie en –benutting van zeugen te berekenen. De gegevens met betrekking tot afvoer van mest waren met onvoldoende zekerheid tot zeugen en vleesvarkens te herleiden. De gasvormige N-emissie is voor deze gemengde bedrijven daarom alleen voor zeugen en vleesvarkens gecombineerd berekend en weergegeven in tabel 7.2.

**Tabel 7.2.** Bedrijfskenmerken, excretie en gasvormige verliezen van 8 bedrijven met biologisch gehouden zeugen in 2014, 2015 en 2016.

	Aantal	mediaan	gemiddelde	laagste	hoogste
Bemeste eigen grond, ha	16	11,2	10,0 ± 8,2	1,0	22,6
Mestopslag drijfmest, mnd.	15	7	8,5 ± 1,8	6	12
Mestopslag vaste mest, mnd.	15	12	10,4 ± 3,0	3	12
Stroverbruik, kg/dier/jaar	14	275	280 ± 33	230	345
Stro ververst, aantal/maand	15	9	10,5 ± 7,1	2	30
Dieren, aantal	16	102	135 ± 84	59	319
Voederconversie <sup>1</sup>	13	3,11	3,07 ± 0,43	2,1	3,6
N-benutting, %	14	30,7	30,1 ± 3,8	22,1	38,0
P-benutting, %	14	27,5	27,7 ± 4,3	21,5	35,5
N/P-verhouding <sup>2</sup>					
- in excreta (WUM)	14	1,79	1,80 ± 0,20	2,01	3,09
- in afgevoerde mest	4	1,18	1,10 ± 0,20	0,80	1,21
P-excretie, kg/dier <sup>2</sup>	14	21,9	21,0 ± 3,6	15,0	27,3
N-excretie, kg/dier <sup>2</sup>					
- bruto	14	36,6	37,0 ± 5,4	27,9	46,8
N-verlies drijfmest, als % van bruto excretie					
- o.b.v. afvoer drijfmest <sup>2</sup>	3	28,3	35,4 ± 12,6	28	50
- o.b.v. afvoer vaste mest <sup>2</sup>	3	47,4	47,2 ± 9,4	38	57
- o.b.v. afvoer mest totaal <sup>2</sup>	4	41,9	43,5 ± 11,6	34	57

<sup>1</sup> Voederconversie berekend als voerverbruik per kg lichaamsaanzet in afgeleverde biggen en slachtzeugen. Bij enkele bedrijven ontbrak het voerverbruik in kg waardoor geen voederconversie kon worden berekend.

<sup>2</sup> Gecorrigeerd voor de aanwezige opfokzeugen en dekberen met een excretie van 15,6 kg N en 6,0 kg P per dier per jaar (tabel 7.1 en Groenestein et al., 2015a)

De benutting van N en P, ofwel de retentie als percentage van de opname, bedroeg gemiddeld 30 en 28%. De variatie in N- en P-benutting tussen bedrijven was aanzienlijk en voor N groter dan eerder gevonden voor de bedrijven met alleen vleesvarkens. De N-benutting varieerde van 22 tot 38%, de P-benutting van 22 tot 36%. Ten opzichte van de vleesvarkens zijn er bij de zeugen meer verschillen tussen bedrijven die kunnen bijdragen aan de gevonden variatie zoals: biggenproductie, uitval van biggen, opbouw van de zeugenstapel, vervangingspercentage en aanvoer van opfokzeugen, weidegang, opname van eigen ruwvoer, en andere. De gemiddelde bruto N- en P-productie volgens de WUM-systematiek bedroeg 37,0±5,4 en 21,0±3,6 kg/dier/jaar. De gasvormige N-verliezen bedroegen gemiddeld 35 en 47% voor drijfmest en vaste mest. Omdat deze verliezen slechts op gegevens van 4

balansen van 3 bedrijven met alleen zeugen zijn gebaseerd, zijn daarnaast de gasvormige N-verliezen berekend voor 9 beschikbare gemengde bedrijven. Gemiddeld bedroegen de gasvormige N-verliezen op deze bedrijven, berekend op basis van de afname van de N/P-verhouding 38% voor de afgevoerde drijfmest, 61% voor de afgevoerde vaste mest en 44% voor het totaal aan afgevoerde mest (tabel 7.3).

**Tabel 7.3.** *Bedrijfskenmerken, excretie en gasvormige verliezen van het totaal van zeugen en vleesvarkens op 9 bedrijven met biologisch gehouden zeugen en vleesvarkens in 2014, 2015 en 2016.*

	Aantal	mediaan	gemiddelde	laagste	hoogste
Bemeste eigen grond, ha	23	10,9	10,3 ± 7,0	1,0	22,6
Dieren, aantal zeugen	23	88	137 ± 99	50	443
Idem: aantal vleesvarkens		595	659 ± 299	347	1366
Voederconversie <sup>1</sup>	23	2,98	2,99 ± 0,20	2,68	3,35
N-benutting, %	23	30,6	30,6 ± 2,1	26,6	35,3
P-benutting, %	23	35,5	34,6 ± 3,1	29,6	41,4
N/P-verhouding					
- in excreta (WUM)	23	2,44	2,43 ± 0,23	2,06	2,81
- in afgevoerde drijfmest	22	1,53	1,51 ± 0,19	1,01	1,87
- in afgevoerde vaste mest	13	0,90	0,94 ± 0,15	0,67	1,29
- in afgevoerde mest totaal	23	1,47	1,37 ± 0,21	0,98	1,63
P-excretie, kg/dier	23	8,29	8,35 ± 1,42	5,7	12,2
N-excretie, kg/dier					
- bruto	23	20,1	20,1 ± 2,52	16,0	25,8
N-verlies drijfmest, als % van bruto excretie					
- o.b.v. afvoer drijfmest	22	37,2	37,5 ± 9,9	12,4	61,5
- o.b.v. afvoer vaste mest	13	60,6	60,8 ± 4,9	50,3	69,7
- o.b.v. afvoer mest totaal	23	41,6	43,5 ± 9,2	28,9	60,5

<sup>1</sup> Voederconversie berekend als voerverbruik per kg lichaamsaanzet in afgeleverde biggen, slachtzeugen en vleesvarkens.

## 7.5.2 Discussie

### 7.5.2.1 Bruto excretie

De berekende gemiddelde bruto N- en P-excretie van 37,0±5,4 en 21,0±3,6 kg/dier/jaar zijn lager dan de berekende excretie van biologische zeugen van 45,8 kg N en 24,5 kg P per dier per jaar in berekeningen van Bikker et al. (2013) op basis van productie en excretie in 2010/2011. Groenestein et al. (2015) hebben op basis van de relatieve excretie van biologische zeugen berekend door Bikker et al (2013) en de absolute excretie van regulier gehouden zeugen in 2011-2013 van 30,3 kg/dier/jaar een bruto N-excretie van 48,1 kg/dier/jaar afgeleid voor biologische zeugen. In 2014-2016 was de excretie van reguliere zeugen iets gedaald tot gemiddeld 29,4 (29,1-29,7) kg N/dier/jaar en 14,1 (14,0-14,2) kg P/dier/jaar (CBS, Dierlijke mest en mineralen 2014, 2015 en 2016:). Op basis hiervan zou de berekende excretie van biologische zeugen in deze periode gemiddeld 46,7 kg N en 24,6 kg P bedragen. Op basis van de huidige gegevens zijn de N- en P-excretie bij de biologische zeugenbedrijven circa 126 en 149% van de excretie van reguliere bedrijven. Dit verschil is veel kleiner dan de biologische N- en P-excretie van 159 en 175% van de reguliere excretie afgeleid door Bikker et al. (2013). Er is een aantal mogelijke oorzaken voor de gevonden verschillen.

- De berekening van de bruto N- en P-excretie door Bikker et al. (2013) zijn gebaseerd op kengetallen voor biologisch gehouden varkens afgeleid van de kostprijsberekening van biologische varkensbedrijven van Hoste (2011) en aanvullende gegevens met betrekking tot de N- en P-gehalten van mengvoeders. Het is denkbaar dat bepaalde aannames niet langer geheel representatief zijn voor de huidige biologische productie. Met name de totale voeropname van fokzeugen met biggen was in Bikker et al. (2013) aanzienlijk hoger dan in de huidige studie, ca. 2400 versus 2100 kg. Dit kan betekenen dat de voeropname in Bikker et al. (2013) is overschat.



- In de berekening van Bikker et al. (2013) en CBS (2014, 2015, 2016) is gebruik gemaakt van het kenmerk voeropname per zeug per jaar. Het is aannemelijk dat hierbij (een deel van) het voer wat gegeten wordt door andere varkens, met name opfokzeugen, aan de fokzeugen is toegerekend. Hierbij wordt impliciet ook de excretie van de opfokzeugen aan de fokzeugen toegerekend. Zowel in Bikker et al. (2013) als in de huidige studie is de berekende totale voeropname of excretie gecorrigeerd voor een aangenomen opname en excretie van de opfokzeugen. Deze benadering is gevolgd omdat opfokzeugen een eigen categorie (V5, voorheen 402, 403 en 404) vormen in de mestwetgeving en niet zijn inbegrepen in de categorie fokzeugen met of zonder gespeende biggen (V1 en V2, voorheen 400 en 401). De daadwerkelijke opname van de opfokzeugen is echter niet precies bekend en kan bijdragen aan verschillen in berekende excretie tussen de studies.
- Het is denkbaar dat opname van ruwvoer, inclusief de opname van gras bij weidegang, op een aantal bedrijven een grotere bijdrage heeft gehad op de opname van energie, N en P, dan op de bedrijven gebruikt in de studie van Bikker et al. (2013) waardoor op de betreffende bedrijven minder mengvoer is gebruikt.
- De onderhavige studie is gebaseerd op een zeer beperkt aantal bedrijven met alleen zeugen. Om dit onderdeel beter te onderbouwen is tevens gebruik gemaakt van gegevens van gemengde bedrijven met zeugen en vleesvarkens. Het is niet uitgesloten dat op gemengde bedrijven bepaalde posten zoals aankoop van voer niet altijd correct bij de betreffende diercategorie zijn geboekt. Om dit enigszins te controleren zijn in tabel 7.4 enkele kenmerken berekend van de vleesvarkens gehouden op de gemengde bedrijven. De resultaten hiervan komen in grote lijnen overeen met de gegevens van vleesvarkens gehouden op bedrijven met alleen vleesvarkens zoals weergegeven in tabel 7.1 en besproken in de vorige paragraaf. De vleesvarkens op de gemengde bedrijven hadden een iets hogere voederconversie (3,0 versus 2,8), een N- en P-benutting die enkele procentpunten lager waren en een hogere bruto excretie van N (17,8 vs. 16,1 en P (6,9 vs. 6,0) in kg per dier per jaar. Dit kan veroorzaakt zijn door reële verschillen tussen de bedrijven maar kan ook veroorzaakt zijn door niet volledig correcte toerekening van voer of interne saldering van dieren. In dat geval zou de lagere benutting en hogere excretie van vleesvarkens op gemengde bedrijven kunnen samenhangen met een bepaalde overschatting van de benutting en onderschatting van het voerverbruik en de excretie van de zeugen op deze bedrijven.

**Tabel 7.4.** *Bedrijfskenmerken en excretie van vleesvarkens op 9 bedrijven met biologisch gehouden zeugen en vleesvarkens in 2014, 2015 en 2016.*

	Aantal	Mediaan	gemiddelde	laagste	hoogste
Bemeste eigen grond, ha	23	10,9	10,3 ± 7,0		
Dieren, aantal zeugen					
Dieren, aantal vleesvarkens	10	475	527 ± 163		
Voederconversie	10	3,03	3,04 ± 0,17		
N-benutting, %	10	30,0	30,8 ± 4,9		
P-benutting, %	10	34,8	36,4 ± 5,5		
N/P-verhouding					
- in excreta (WUM)	10	2,58	2,58 ± 0,24		
P-excretie, kg/dier					
P-excretie, kg/dier	10	6,49	6,90 ± 0,98		
N-excretie, bruto kg/dier					
N-excretie, bruto kg/dier	10	17,6	17,8 ± 2,64		

De hier gevonden en besproken resultaten duiden erop dat de gemiddelde bruto excretie van N en P van biologische zeugen lager is dan berekend volgens de methode van Bikker et al. (2013) zoals toegepast door Groenestein et al. (2015). Vanwege de grote variatie in de berekende excretie en de hiervoor besproken invloedsfactoren is het niet goed mogelijk een betrouwbare schatting te geven van de daadwerkelijke excretie. Gebruik van de stalbalans kan dit probleem ondervangen doordat daarmee per bedrijf de daadwerkelijke bruto excretie kan worden berekend.

#### 7.5.2.2 Gasvormige verliezen

In tegenstelling tot de werkwijze bij leghennen en vleesvarkens is voor de zeugen geen berekening gemaakt van de netto N-excretie op basis van een forfaitaire N-correctie. Uit de beschikbare gegevens was onvoldoende duidelijk hoeveel van elke categorie dieren met vaste mest en drijfmest gemiddeld op het bedrijf aanwezig waren. De opgave van het aantal dieren op vaste mest en drijfmest was niet

---

goed in overeenstemming te brengen met de afvoer van vaste mest en drijfmest waardoor de betrouwbaarheid van het verkregen resultaat onvoldoende vast stond. De gasvormige emissie is wel berekend volgens de eerder besproken methode gebaseerd op afname van de N/P-verhouding in afgevoerde vaste mest en drijfmest ten opzichte van de geproduceerde mest (onder de staart) volgens WUM-systematiek. De verliezen voor de 3 bedrijven met alleen zeugen en voor de combinatie van zeugen en vleesvarkens kwamen goed overeen wanneer deze werden gebaseerd op drijfmest: ca. 35-38% N-verlies van de bruto excretie. Dit resultaat komt goed overeen met de eerder gevonden N-verliezen van 35% bij vleesvarkens. De berekende gasvormige N-verliezen op basis van vaste mest bedroegen 47% voor de bedrijven met alleen zeugen en 61% voor de gemengde bedrijven. Deze waarden kunnen niet direct als N-verlies van een stalsysteem met vaste mest gehanteerd worden omdat er waarschijnlijk ook een dunne fractie (gier) aanwezig was met een hogere N/P verhouding dan vaste mest, wat een deel van de afname zou kunnen verklaren. Het volume en de samenstelling van de dunne fractie is echter niet bekend; deze werd op eigen grond uitgereden of afgevoerd en verwerkt onder de post drijfmest. De verliezen gebaseerd op de samenstelling van de totale mest, hier berekend als 44% geeft daarom de beste schatting van het totaal N-verlies, maar laat geen exacte verdeling over vaste mest en drijfmest toe. Op basis van deze resultaten kan wel met redelijke zekerheid geconcludeerd worden dat het percentage gasvormige N-verliezen van circa 18 tot 28% voor vaste mest en drijfmest bij vleesvarkens en zeugen in Groenestein et al. (2015) een onderschatting geeft van de verliezen gevonden op de gemengde biologische bedrijven in de onderhavige studie. Evenals bij de leghennen lijkt de eerdere verlaging van de berekende gasvormige N-verliezen uit vaste mest op basis van IPCC (2006) van circa 36% naar circa 18% in Groenestein et al. (2015a) tot een aanzienlijke onderschatting van de N-verliezen te resulteren.

### 7.5.3 Conclusies en aanbevelingen

De gemiddelde bruto N- en P-excretie van  $37,0 \pm 5,4$  en  $21,0 \pm 3,6$  kg/dier/jaar zijn lager dan eerdere berekeningen van Bikker et al. (2013) van 45,8 kg N en 24,5 kg P per dier/jaar en de N-excretie van 48,1 kg berekend door Groenestein et al. (2015). Het lijkt er dus op dat de forfaitaire N-excretie zoals berekend door Groenestein et al. (2015) de gemiddelde N-excretie op biologische bedrijven overschat. Het verdient aanbeveling de oorzaken hiervan nader te onderzoeken en een inschatting te maken van de actuele gemiddelde excretie. Het gebruik van de gerealiseerde excretie op basis van de stalbalans zou dit kunnen ondervangen.

De berekende gasvormige N-verliezen van circa 38% gebaseerd op drijfmest en 44% gebaseerd op het totaal van afgevoerde mest zijn aanmerkelijk hoger dan de emissie van 18-28% zoals gehanteerd door Groenestein et al. (2015) voor fokzeugen en vleesvarkens. De emissie kan in de huidige studie overschat zijn door afvoer van dunne mest of gier met een relatief hoge N/P verhouding op eigen grond. Daarnaast kent de berekening een aantal onzekerheden zoals eerder besproken bij leghennen en vleesvarkens. We adviseren de berekening van gasvormige N-verliezen (mede) te baseren op de N/P in de bruto excretie en in de afgevoerde mest. Een voldoende grote dataset aan betrouwbare mestanalyses van representatieve partijen drijfmest, vaste mest en gier zijn hierbij noodzakelijk om tot een betrouwbare inschatting van de emissie te komen.

---

# 8 Algemene discussie, conclusies en aanbevelingen

## 8.1 Inleiding

Dit project had tot doel voor enkele specifieke onderdelen van de berekening van de stikstofexcretie middels de stalbalans voor varkens en pluimvee na te gaan of de uitgangspunten en de berekende bruto en netto N excretie aansluiten bij de biologische productie van zeugen met biggen, vleesvarkens en leghennen in de praktijk. Concreet betrof dit de volgende vragen.

1. In hoeverre heeft biologische teelt van gewassen invloed op het N (en P) gehalte van biologische voedermiddelen zoals gehanteerd in tabel 9 in de RVO tabellenbrochure Mestbeleid 2014-2017?
2. In hoeverre heeft het biologisch houden van vleesvarkens invloed op het aanhoudingspercentage en het berekende N (en P) gehalte van het dier bij slachten?
3. In hoeverre geeft de huisvesting van biologische leghennen en varkens aanleiding tot hogere gasvormige verliezen dan in reguliere systemen?
4. In hoeverre komt de bruto N excretie van biologisch gehouden varkens en leghennen overeen met de bruto excretie zoals gehanteerd voor de berekening van de forfaitaire excretie in Groenestein et al. (2015)?
5. In hoeverre komen de gasvormige N verliezen, gebruikt voor het vaststellen van de N correctie, en de netto N excretie overeen met Groenestein et al. (2015)?

In dit afrondend hoofdstuk worden de aanpak en resultaten van deze vragen samengevat en aanbevelingen gedaan voor de praktische toepassing. In volgorde bespreken we biologische teelt van granen, excretie en verliezen bij leghennen en excretie en verliezen bij varkens. Voor een meer gedetailleerde discussie verwijzen we naar de betreffende hoofdstukken.

## 8.2 Stikstof- en fosforgehalte bij biologische teelt

Bij aanvoer van voedermiddelen van het eigen of een ander landbouwbedrijf mag voor de samenstelling (N en P-gehalte) gebruik gemaakt worden van het gemiddeld gehalte in tabel 9 van de RVO tabellenbrochure Mestbeleid 2014-2017. Aan de hand van eerder onderzoek bij Wageningen University & Research, literatuur en databases is in hoofdstuk 2 nagegaan of er hierbij onderscheid gemaakt zou moeten worden tussen biologische en regulier geproduceerde gewassen. De resultaten duiden erop dat gerst en tarwe bij biologische teelt een gelijk tot lager gemiddeld N-gehalte en een hoger gemiddeld P-gehalte hebben dan bij reguliere teelt. De variatie tussen partijen biologisch geteelde voedermiddelen is echter groter dan het gemiddeld verschil tussen biologische en reguliere teelt. We adviseren daarom om de forfaitaire gehalten in tabel 9 niet aan te passen voor biologische teelt, maar bij gebruik van granen van eigen teelt of aanvoer van een ander landbouwbedrijf een analyse van het N- en P-gehalte uit te laten voeren. Hiermee kan de betreffende partij beter ingerekend worden, zowel met betrekking tot de nutritionele waarde voor het dier als de excretie van N en P in de mest.

## 8.3 Leghennen

### 8.3.1 Huisvesting en gasvormige verliezen

In hoofdstuk 3 is op basis van eerdere studies bij Wageningen University & Research besproken in hoeverre de huisvesting van biologische leghennen aanleiding geeft tot hogere gasvormige verliezen dan in reguliere systemen. Een groter leefoppervlak bij biologisch gehouden dieren door een lagere hokbezetting en de beschikbaarheid van een uitloop kunnen bijdragen aan een hogere ammoniakemissie dan bij reguliere huisvesting zonder uitloop, maar het effect wordt sterk bepaald

---

door de strooiselkwaliteit. Daarnaast is geconcludeerd dat zowel voor biologisch als regulier gehouden pluimvee in het algemeen de emissie van volièrehuisvesting hoger is dan volgens de huidige emissiefactoren in de Rav. Er is in 2017 nader onderzoek gestart naar de emissies van biologisch gehouden pluimvee

### 8.3.2 Bruto excretie

Met behulp van een open vraag via de Biologische Pluimveehouders Vereniging (BPV) hebben we van 23 bedrijven met leghennen in totaal 55 stalbalansen over de periode 2014-2016 ontvangen (hoofdstuk 4). Op basis hiervan was de gemiddelde bruto N-excretie  $0,87 \pm 0,08$  kg/dier/jaar. Dit is iets lager dan de excretie van  $0,94$  kg/dier/jaar berekend door Groenestein et al. (2015a). Een beperkte verlaging van de forfaitaire excretie kan overwogen worden. We adviseren te overwegen om aan legpluimveehouders de mogelijkheid te bieden om de bruto N-excretie (en daarmee het aantal grootvee-eenheden per ha) te baseren op de stalbalans zodat aan de werkelijke situatie recht gedaan wordt en pluimveehouders gestimuleerd worden de excretie te beperken.

### 8.3.3 Gasvormige verliezen

Op basis van de hierboven genoemde stalbalansen zijn de gasvormige N-verliezen berekend als het verschil (afname) van de N/P verhouding in de bruto excretie en de afgevoerde mest. De gemiddelde verliezen van  $44 \pm 9\%$  voor volièresystemen en  $55 \pm 14\%$  voor overige systemen zijn veel hoger dan de verliezen van  $12,7$  en  $23,9\%$  in Groenestein et al. (2015) gebaseerd op IPCC 2006 richtlijnen en komen goed overeen met de eerdere waarden van  $44,7$  en  $51,9\%$  voor respectievelijk volièresystemen en overige systemen zoals gepubliceerd in tabel 4 Diergebonden normen van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, versie januari 2015. We adviseren:

- voorlopig deze eerder berekende gasvormige verliezen uit de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (tabel 4, versie januari 2015) te hanteren;
- in de toekomst gebruik te maken van de afname in N/P verhouding in de mest in een robuuste dataset van biologische en reguliere bedrijven om de gasvormige verliezen te berekenen;
- te overwegen om de gasvormige N-verliezen per bedrijf als percentage van de bruto excretie volgens de stalbalans te berekenen en niet als vaste excretie in kg/dier/jaar om hiermee de invloed van een afwijkende bruto excretie te verdisconteren;
- De N/P verhouding in de mest te gebruiken om meer (kwantitatief) inzicht te verwerven in factoren die de emissie beïnvloeden om hiermee modelberekeningen te verbeteren en de toekomstige N-verliezen te verminderen.

## 8.4 Zeugen en vleesvarkens

### 8.4.1 Aanhoudingspercentage

In de stalbalans wordt de afvoer van N en P in slachtvarkens gebaseerd op een forfaitair gehalte en het levend gewicht van de dieren bij afvoer van het bedrijf. Het levend gewicht wordt met een formule voor het aanhoudingspercentage berekend uit het karkasgewicht zoals bepaald in het slachthuis. In hoofdstuk 5 is op basis van eerder onderzoek van Wageningen University & Research en praktijkgegevens nagegaan in hoeverre slachtgegevens van biologisch gehouden vleesvarkens aanleiding geven tot het hanteren van een ander aanhoudingspercentage. Op basis van de beschikbare informatie concluderen we dat het aanhoudingspercentage van biologische vleesvarkens bij slachten gemiddeld lager is dan van regulier gehouden vleesvarkens. Het verschil kan verdisconteerd worden door de aanpassing in de berekening van het levend gewicht van biologische varkens:

levend gewicht =  $5,0 + (\text{geslacht gewicht} \times 1,23)$  met de factor  $1,23$  in plaats van  $1,20$  zoals gehanteerd bij regulier gehouden zeugen en borgen. We adviseren deze aangepaste formule te gebruiken. Hiermee wordt voorkomen dat de afvoer van N en P in biologische varkens wordt onderschat en de bruto excretie wordt overschat.

---

## 8.4.2 Huisvesting en gasvormige verliezen

In hoofdstuk 6 is op basis van eerdere studies bij Wageningen University & Research besproken in hoeverre de huisvesting van biologisch gehouden varkens aanleiding geeft tot hogere gasvormige verliezen dan in reguliere systemen. Vooraf wordt opgemerkt dat het heel moeilijk is om gasvormige emissies in biologische varkensstallen te meten, vooral door de uitloop van de varkens waardoor geen meting van volume en samenstelling van de uitgaande lucht mogelijk is. Daarom wordt gebruik gemaakt van lokale metingen en modellen. Het grotere oppervlak per dier in biologische (vlees)varkensstallen met uitloop resulteert in het algemeen in een hogere vloeremissie door bevuiling, maar het bevuild oppervlak hoeft niet evenredig toe te nemen met de uitloop. Daarnaast kan de kelderemissie lager zijn in stallen met uitloop als gevolg van een kleiner kelderoppervlak en een lagere oppervlaktetemperatuur van de mest in de mestkelders. Op biologische bedrijven wordt veelal een deel van de mest in vaste vorm verwerkt. Door bewerking (aanschuiven, omzetten, e.d.) van vaste mest en door compostering tijdens opslag kunnen aanzienlijke verliezen aan  $\text{NH}_3\text{-N}$  en overige N (anders dan  $\text{NH}_3\text{-N}$ ) optreden. Door het grotere leefoppervlak, de uitloop en de productie van vaste mest kunnen de N-verliezen op biologische bedrijven hoger zijn dan op reguliere bedrijven.

## 8.4.3 Bruto excretie

Met behulp van een open vraag via de Vereniging van Biologische Varkenshouders (VBV) hebben we van 3 bedrijven met zeugen, 10 bedrijven met vleesvarkens en 9 bedrijven met zeugen en vleesvarkens bruikbare stalbalansen over de periode 2014-2016 ontvangen (hoofdstuk 7). Op basis hiervan was de gemiddelde bruto N-excretie  $16,1 \pm 0,8$  kg/dier/jaar voor vleesvarkens en  $37,0 \pm 5,4$  voor zeugen. Dit is voor vleesvarkens iets hoger dan de excretie van  $15,2$  kg/dier/jaar en voor zeugen duidelijk lager dan de excretie van  $48,1$  berekend door Groenestein et al. (2015a). Met name de verschillen bij zeugen verdienen nadere aandacht. Waarschijnlijk hebben verschillen in berekening van het voerverbruik voor een zeug met biggen in de berekening van Groenestein et al. (2015a) en in de stalbalansen hieraan bijgedragen. Het is aannemelijk dat de bruto excretie van Groenestein et al. (2015a) in ieder geval voor een aantal bedrijven de bruto excretie overschat, maar het is moeilijk op basis van de beschikbare gegevens een goed onderbouwde forfaitaire waarde vast te stellen. Mede gezien de grote variatie tussen bedrijven adviseren we te overwegen aan varkenshouders de mogelijkheid te bieden om de bruto N-excretie (en daarmee het aantal grootvee-eenheden per ha) te baseren op de stalbalans zodat aan de werkelijke situatie recht gedaan wordt en varkenshouders worden gestimuleerd de excretie te beperken.

## 8.4.4 Gasvormige verliezen

Op basis van de hierboven genoemde stalbalansen zijn de gasvormige N-verliezen berekend als het verschil (afname) van de N/P verhouding in de bruto excretie en de afgevoerde drijfmest. De gemiddelde verliezen van  $35 \pm 9\%$  voor vleesvarkens,  $35 \pm 13\%$  voor zeugen en  $38 \pm 10\%$  voor zeugen en vleesvarkens zijn hoger dan de verliezen uit drijfmest van  $21\%$  voor zeugen en  $28\%$  voor vleesvarkens in Groenestein et al. (2015a). De berekende emissie uit drijfmest van zeugen is eerder verlaagd van circa  $27$  naar  $21\%$ . Bij drijfmest van vleesvarkens speelt een verandering in IPCC methodiek geen rol omdat de berekende emissie van drijfmest niet wezenlijk is aangepast. Het is aannemelijk dat de verschillen in houderij en voeding van biologische varkens hebben bijgedragen aan een hogere emissie. De afname in N/P verhouding is echter niet op een vergelijkbare manier bepaald voor reguliere bedrijven waardoor niet uitgesloten kan worden dat ook bij deze bedrijven met deze methode een hogere emissie wordt berekend dan in Groenestein et al. (2015a). Daarnaast is het totaal aan gasvormige N-verliezen op biologische bedrijven waarschijnlijk hoger wanneer ook de emissie uit vast mest wordt meegenomen op basis van het totaal aan afgevoerde mest. Onze schatting van de gasvormige N-verliezen komt dan op  $44 \pm 12$  voor zeugen en  $44 \pm 9$  voor zeugen en vleesvarkens. Dit is veel hoger dan op basis van de emissie uit vaste mest van  $18\%$  zou mogen worden verwacht (Groenestein et al., 2015a). Volgens de eerdere IPCC (1996) bedroegen deze verliezen uit vaste mest  $35\%$  wat veel beter met de hier berekende emissie overeenkomt. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat bij varkensbedrijven naar verwachting niet alle afgevoerde partijen (drijf)mest representatief zijn voor gemiddeld geproduceerde mest door gebruik van een deel van de mest op eigen grond. Dit speelt des te meer wanneer specifiek dunne of dikke fractie van vaste mest

---

op eigen grond wordt aangewend. Daarnaast hebben fouten en variatie in monsternamen en analyse en andere variatiebronnen invloed op de resultaten van de hier gehanteerde methode. Op basis van de resultaten kan wel met redelijke zekerheid geconcludeerd worden dat het percentage gasvormige N-verliezen van circa 18 en 28% voor vaste mest en drijfmest bij vleesvarkens en zeugen in Groenestein et al. (2015a) een onderschatting geeft van de verliezen gevonden op de biologische bedrijven in de huidige studie. We adviseren:

- voorlopig hogere gasvormige N-verliezen te hanteren voor vaste mest en drijfmest van biologische bedrijven. Een waarde van circa 35-40% op basis van de huidige studie kan hierbij als indicatie dienen, het is niet mogelijk een goed onderbouwde gemiddelde emissie te geven;
- in de toekomst gebruik te maken van de afname in N/P verhouding in de mest in een robuuste dataset van biologische en reguliere bedrijven om de gasvormige verliezen te berekenen. Hierbij dient aandacht besteed te worden aan de representativiteit van de afgevoerde mest;
- te overwegen om de gasvormige N-verliezen per bedrijf als percentage van de bruto excretie volgens de stalbalans te berekenen en niet als vaste excretie in kg/dier/jaar om hiermee de invloed van een afwijkende bruto excretie te verdisconteren;
- de N/P verhouding in de mest te gebruiken om meer (kwantitatief) inzicht te verwerven in factoren die de emissie beïnvloeden om hiermee modelberekeningen te verbeteren en de toekomstige N-verliezen te verminderen;
- nader onderzoek te doen naar de zeer grote variatie in berekende gasvormige N-verliezen tussen bedrijven en de informatie te gebruiken om deze verder te verlagen.

---

# Literatuur

- Aarnink, A.J.A., Hol, J.M.G., Beurskens, A.G.C., Wagemans, M.J.M., 2005. Ammoniakemissie en mineralenbelasting op de uitloop van leghennen. Rapport 337, Agrotechnology & Food Innovations, Wageningen.
- Aarnink, A.J.A., Hol, J.M.G., Nijeboer, G.M., Mosquera, J. 2015. Ammoniakemissie uit varkensstallen met uitloop. Wageningen UR (University & Research centre), Rapport 868.
- 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.
- Bouwhuis, M. and F. Molist. 2017. Apparent total tract digestibility of twelve feedstuffs fed to growing-finishing pigs. Schothorst Feed Research, report 1578.
- Bruggen, C. van, 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, 1990-2013. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOt-technical report 46. 160 pp.
- CDM. 2016. CDM (Commissie van Deskundigen Meststoffenwet)-advies excretieforfait biologisch gehouden leghennen in een voliërestal.
- Dekker, S.E.M., 2012. Exploring ecological sustainability in the production chain of organic eggs. Thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Ellen, H., C.M. Groenestein, en N.W M. Ogink. 2017. Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee. Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wageningen Livestock Research, rapport 1015.
- Ellen, H. en Ogink, N. 2015. Effecten reducerende technieken op emissies bij biologisch gehouden pluimvee; Deskstudie. Wageningen Livestock Research, rapport 811.
- Groenestein, C.M., De Wit, J., Van Bruggen, C., Oenema, O. 2015. Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015. Wageningen UR, WOt-technical report 45.
- Groenestein, C.M., Hol, J.M.G., Ellen, H.H. 2015. Beter leven en ammoniak. Wageningen UR Livestock Research, rapport 799.
- Groenestein, Karin, Paul Bikker, Paul Hoeksma, Ronald Zom, Cor van Bruggen. 2015. Excretieforfaits van mest: verschillen tussen berekende en gemeten N/P2O5 ratio's in mest. Wageningen UR Livestock Research, rapport 748.
- Groenestein, K., Aarnink, A.J.A. 2008. Notitie over leegstand ten behoeve van het berekenen van een emissiefactor van een stal. Intern rapport 200808, Animal Science Group van Wageningen UR. Intern rapport 200808.
- 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.
- Groot Koerkamp, P.W.G., Middelkoop, J.H. van en Evers, E. 2000. Ammoniakemissie vleeskuikenstallen toegenomen. Pluimveehouderij, jaargang 30, nr 21, pag. 10-11
- Ivanova-Peneva, S.G., Aarnink, A.J.A., Verstegen, M.W.A. 2006. Ammonia and mineral losses on Dutch organic farms with pregnant sows. Biosystems Engineering, 93(2), 221-235.
- Ivanova-Peneva, S.G., Aarnink, A.J.A., Verstegen, M.W.A. 2008. Ammonia emissions from fattening pigs raised organically. Biosystems Engineering, Vol 99(3), 412-422.
- Krimpen, M.M. van, J. Th. van Diepen, B. Reuvekamp en J. van Harn. Verteerbaarheid van biologisch geteelde veevoedergrondstoffen bij leghennen. Wageningen UR Livestock Research, rapport 422.
- Kyntäjä, Soile, Kirsi Partanen, Hilikka Siljander-Rasi, and Taina Jalava. 2014. Tables of composition and nutritional values of organically produced feed materials for pigs and poultry. MTT, Agrifood Research Finland, Report 164.

- 
- Mosquera, J., J.M.G. Hol en C.M. Groenestein. 2012. Emissies uit de biologische veehouderij: processen en factoren. Lelystad, Livestock Research of Wageningen University & Research Center, Livestock Research Report 584. 42 blz.
- Seufert, Verena, Navin Ramankutty & Jonathan A. Foley. 2012. Comparing the yields of organic and conventional Agriculture. *Nature* 485, 229-234.
- Winkel, A., J. Mosquera, J.M.G. Hol, G.M. Nijeboer, N.W.M. Ogink en A.J.A. Aarnink. November 2009. Fijnstofemissie uit stallen: leghennen in volièrehuisvesting = Dust emission from animal houses: layer hens in aviary systems. Rapport 278, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad, p. 27.



---

## Bijlage 1 Regeling dierlijke producten

- Concept voor internetconsultatie -

**Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken van \_\_\_\_\_, nr. WJZ/15162748, tot wijziging van de Regeling dierlijke producten in verband met de aanpassing van de maximale veebezetting voor de biologische productie**

De Staatssecretaris van Economische Zaken;  
Gelet op 2.7., eerste lid, van het Besluit dierlijke producten;

Besluit:

**Artikel I**

De Regeling dierlijke producten wordt als volgt gewijzigd:

A

Artikel 2.17. komt te luiden:

**Artikel 2.17. Veebezetting**

Het aantal vee-eenheden, bedoeld in artikel 15 van verordening (EG) nr. 889/2008, wordt vastgesteld door 170 kilogram stikstof per jaar per hectare te delen door de omvang van de mestproductie per dier van de desbetreffende diercategorie per jaar uitgedrukt in kilogrammen stikstof, zoals opgenomen in bijlage 1, of, indien de betreffende diercategorie daarin ontbreekt, in bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

B

Bijlage 1, behorende bij artikel 2.17, wordt vervangen door de bijlage bij deze regeling.

**Artikel II**

Deze regeling treedt in werking met ingang van 1 januari 2017.

Deze regeling zal met de toelichting in de Staatscourant worden geplaatst.

's-Gravenhage,

De Staatssecretaris van Economische Zaken,

**Bijlage, behorende bij artikel I, onderdeel B, van de Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken van , nr. WJZ/15162748, tot wijziging van de Regeling dierlijke producten in verband met de aanpassing van de maximale veebezetting voor de biologische productie**

**Bijlage 1, behorende bij artikel 2.17**

Omvang van de mestproductie voor de onderscheiden diercategorieën, uitgedrukt in kilogrammen stikstof per dier per jaar als bedoeld in artikel 2.17			
Diersoorten	Onderscheiden categorieën binnen de diersoorten	Stalsysteem	Omvang mestproductie per dier van de onderscheiden diercategorieën per jaar, uitgedrukt in kilogrammen stikstof
Sus scrofa (Varken)	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	43,5
		vaste mest, overig	39,7
		drijfmest, emissiearm	43,7
		drijfmest, overig	38,2
	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	31,2
		vaste mest, overig	28,5
		drijfmest, emissiearm	31,3

		drijfmest, overig	27,4
	Gespeende biggen tot ca. 25 kg zonder moederdier op eigen bedrijf	vaste mest, emissiearm	4,3
		vaste mest, overig	3,9
		drijfmest, emissiearm	4,3
		drijfmest, overig	3,8
	Opfokzeugen en -beren van ca. 25 kg tot geslachtsrijpheid	vaste mest, emissiearm	17,1
		vaste mest, overig	15,5
		drijfmest, emissiearm	16,4
		drijfmest, overig	13,6
	Vleesvarkens	vaste mest emissiearm	13,6
		vaste mest, overig	12,4
		drijfmest, emissiearm	13,0
		drijfmest, overig	10,9
Gallus gallus (Kip)	Leghennen en (groot)ouderdieren 18 weken en ouder	drijfmest	0,97
		mestbanden	0,99
		voliérestal	0,82
		overig	0,72
	Vleeskuikens (kippen die worden gehouden voor de slacht)	emissiearm	0,75
		overig	0,68
Capra hircus (Geit)	Melkgeiten (alle vrouwelijke geiten die tenminste eenmaal hebben gelammerd, incl. pasgeboren lammeren, en geslachtsrijpe bokken)	alle	9,2

## **TOELICHTING**

### ***1. Doel en aanleiding***

Artikel 15 van verordening (EG) nr. 889/2008 van de Commissie van 5 september 2008 tot vaststelling van bepalingen ter uitvoering van Verordening (EG) 834/2007 van de Raad inzake de biologische productie en de etikettering van biologische producten, wat de biologische productie, de etikettering en de controle betreft (PbEU 2008 L 250) (hierna: verordening (EG) nr. 889/2008) bepaalt dat de veebezetting van een biologisch bedrijf ten hoogste mag resulteren in de productie van 170 kilogram stikstof per hectare landbouwgrond per jaar. De bevoegde autoriteit van elke lidstaat dient het aantal vee-eenheden vast te stellen dat met deze productie overeenkomt. Artikel 2.17. van de Regeling dierlijke producten strekt daartoe.

De bijlage, behorende bij dit artikel bevat voor biologisch gehouden dieren een tabel met de omvang van de mestproductie per dier van de onderscheiden diercategorieën per jaar, uitgedrukt in kilogrammen stikstof. De productiewaarden die in de bijlage bij deze regeling zijn opgenomen zijn gebaseerd op het verwachte gemiddelde rantsoen van de dieren en de verwachte gasvormige stikstofverliezen uit stal en opslag.

De waarden die zijn benoemd in bijlage 1 van de Regeling dierlijke producten zijn al geruime tijd niet herzien. Een groot aantal waarden dateert uit 1996. Inmiddels zijn er nieuwe wetenschappelijke inzichten die aanleiding geven voor een bijstelling van de forfaitaire waarden. Deze waarden zijn gebaseerd op adviezen van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (hierna: CDM). Van de gelegenheid wordt tevens gebruik gemaakt om, op advies van de CDM, de diercategorie-indeling die in de bijlage werd gehanteerd te harmoniseren. De nieuwe indeling sluit aan op de indeling zoals deze vanaf 1 januari 2016 ook in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (hierna: URM) wordt gebruikt.

### ***2. Bijstelling als gevolg van nieuwe inzichten***

In de loop van de tijd zijn nieuwe wetenschappelijke inzichten ontstaan over de excretie van dieren en is ook de wijze waarop dieren worden gehouden veranderd. Hiermee wordt in de nieuwe forfaits rekening gehouden.

Een belangrijke inhoudelijke wijziging betreft het schrappen van een correctiefactor van 15% die in alle biologische forfaits was toegepast en een extra correctiefactor van 5% bij graasdieren en 10% bij paarden en pony's. De wettelijke excretieforfaits zijn gemiddelde waarden. Op basis van de forfaits wordt gecontroleerd of veehouders genoeg dierlijke meststoffen van het bedrijf hebben afgevoerd om binnen de gebruiksnormen te blijven voor de landbouwgronden die bij het bedrijf in gebruik zijn. Voor biologische ondernemers geldt bovendien dat zij voldoende grond of contracten met akkerbouwers moeten hebben om de mest van de dieren af te zetten. Veehouders die in werkelijkheid een lagere excretie realiseren, moeten mest afvoeren volgens het forfait en dus meer afvoeren dan strikt noodzakelijk. Doen zij dat niet, dan lopen het risico beboet te worden. Bij de introductie van de forfaits is, om het risico op onterechte beboeting te verkleinen, besloten om een marge in de forfaits te versleutelen. Dat betekent echter dat veehouders die in werkelijkheid een hogere excretie realiseren op basis van de wettelijke excretieforfaits minder dierlijke mest van hun bedrijf af hoeven te voeren of grond (contracten) hoeven te verwerven dan nodig is om uitspoeling van nutriënten naar het milieu te voorkomen. De gehanteerde marge van 15% of meer versterkt dit effect. Dit is vanuit milieu-oogpunt een ongewenste situatie. Om die reden wordt genoemde marge niet langer gehanteerd. De Europese Commissie heeft bovendien in gesprekken in het kader van het 5<sup>e</sup> Actieprogramma Nitraatrichtlijn de marges op de forfaits ter discussie gesteld en er op aangedrongen de marge niet meer te hanteren.

In de nieuwe forfaits wordt ook rekening houden met stalsystemen bij pluimvee en varkens. Bij elk stalsysteem zijn de stikstofverliezen anders. Inmiddels worden er veel emissiearme stalsystemen toegepast. In de vastgestelde waarden wordt hiermee rekening gehouden.

De genoemde wijzigingen leiden over het algemeen tot een aanzienlijke stijging van de forfaitaire excreties en daarmee van de hoeveelheid mest die van het bedrijf afgevoerd moet worden. Dit is de reden dat het voornemen tot aanpassing al ruim voor het beoogde moment van inwerkingtreding met vertegenwoordigers van de biologische sector is besproken en dat de gewijzigde regeling ruim voor de datum van inwerkingtreding zal worden gepubliceerd. De mate van stijging kan vanwege het ontbreken van de onderbouwing van de forfaits die in 1996 zijn berekend niet worden verklaard.

### **3. Harmonisatie van de diercategorie-indeling**

De diercategorie-indeling in de Regeling dierlijke producten wordt geharmoniseerd met die van de op gangbare wijze gehouden dieren in bijlage D van de URM. Dit is nodig om voor de biologisch gehouden dieren berekeningen te kunnen doen met de nieuwste wetenschappelijke inzichten, die vaak de indeling van gangbaar gehouden dieren als uitgangspunt hebben, en om in de toekomst nieuwe inzichten makkelijker te kunnen verwerken. Bij het advies van de CDM hierover is ook gekeken naar de diercategorie-indeling van de Regeling ammoniak en veehouderij, de regelgeving omtrent de landbouwtelling en de indeling die wordt gebruikt door de Werkgroep Uniformering Mestcijfers en het National Emission Model for Agriculture (NEMA). In deze harmonisatie is rekening gehouden met de nieuwste ontwikkelingen in verschillende sectoren. De CDM heeft een advies uitgebracht over een nieuwe geharmoniseerde indeling (zie Groenestein et al. (2014) "Harmonisatie Diercategorieën"). Dat advies is overgenomen. De nieuwe indeling zal zowel in de URM als in de Regeling dierlijke producten op dezelfde manier worden gebruikt.

Voor sommige diercategorieën worden, in lijn met advies van de CDM, de forfaits in bijlage D in de URM voorgeschreven in plaats van in de Regeling dierlijke producten. Hiervoor zijn twee redenen. Ten eerste is er voor sommige diercategorieën geen significant verschil tussen de excretie van gangbare en biologische dieren. Dit is onder andere het geval bij rundvee. Het verschil in excretie tussen de biologische en gangbare melkveehouderij kan verklaard worden uit het melkproductieniveau. In bijlage D in de URM is daarnaar gedifferentieerd. Daarom kan deze tabel ook goed door biologische ondernemers worden gebruikt. Ten tweede is er voor sommige diercategorieën onvoldoende wetenschappelijke basis om specifieke biologische forfaits te kunnen vaststellen. De forfaits voor gangbare dieren zijn daarmee de beste schatting voor de excretie van deze diercategorieën. Dit geldt bijvoorbeeld voor konijnen.

### **4. Wijzigingen per diersoort**

#### **Rundvee**

Voor alle rundveecategorieën wordt verwezen naar de URM. Voor melk- en kalfkoeien is de gemiddelde excretie van biologische dieren lager dan die van gangbaar gehouden dieren als dit zou worden gebaseerd op de gemiddelde populatie, maar omdat in de URM excretieforfaits zijn bepaald op basis van melkproductie en ureumgetal kloppen deze ook voor biologische bedrijven. 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. De forfaits in de URM zijn daarom de beste schatting. Voor de meeste rundveecategorieën zijn de aanpassingen ten opzichte voorgaande versie van de Regeling dierlijke productie relatief beperkt, met uitzondering van fokstieren (40% hogere excretie) en zoog- en weidekoeien (15% hogere excretie).

#### **Varkens**

Voor varkens wijzigt de omschrijving van de diercategorieën, bovendien wordt rekening gehouden met het stalsysteem waarin de dieren worden gehouden en zijn de forfaits herzien. Voor dekberen wordt verwezen naar de forfaits in de URM omdat hierover geen betrouwbare informatie beschikbaar is van productieniveau, voersamenstelling en houderijsysteem van biologische dieren, noch van biologisch gehouden dieren die als referentie kunnen dienen. De forfaits in de URM zijn daarom de beste schatting. Het verschil met de eerdere normen is aanzienlijk aangezien er sprake kan zijn van een stijging van de excretie tot meer dan 150%. Omdat de onderbouwing van de normen die tot op heden golden niet bekend zijn, kan het verschil niet worden verklaard.

#### **Pluimvee (kippen, eenden, kalkoenen, parelhoenders)**

Voor bijna alle pluimveecategorieën wordt verwezen naar de URM, behalve voor vleeskuikens en leghennen en (groot) ouderdieren van 18 weken en ouder. De omschrijving van de diercategorieën verandert, er wordt rekening gehouden met het stalsysteem waarin de dieren worden gehouden en de forfaits zijn herzien. Over de pluimveecategorieën waarvoor naar de URM wordt verwezen is geen betrouwbare informatie beschikbaar van productieniveau, voersamenstelling en houderijsysteem van biologische dieren, noch van biologisch gehouden dieren die als referentie kunnen dienen. De forfaits in de URM zijn daarom de beste schatting. Evenals bij de normen voor varkens is het verschil met de op dit moment geldende normen voor de meeste pluimveecategorieën aanzienlijk (tot meer dan 150%)

stijging van de excretie). Ook hier geldt echter dat de onderbouwing van de huidige normen onbekend is, waardoor het verschil niet kan worden verklaard.

### **Geiten, schapen en konijnen**

Voor geiten, schapen en konijnen wordt verwezen naar de URM, behalve voor melkgeiten. Biologische melkgeiten, hebben een lagere excretie dan gangbaar gehouden melkgeiten. De forfaits van melkgeiten zijn herzien. Door de wijziging stijgt de forfaitaire excretie van deze dieren met 58%. Van de overige geiten, schapen en konijnen is geen betrouwbare informatie beschikbaar van productieniveau, voersamenstelling en houderijsysteem van biologische dieren, noch van biologisch gehouden dieren die als referentie kunnen dienen. De forfaits in de URM zijn daarom de beste schatting.

### **Overige diersoorten**

Voor de diersoorten die voorheen ook niet in de Regeling dierlijke producten voorkwamen wordt verwezen naar de URM. Hierover is onvoldoende informatie beschikbaar om biologische forfaits te kunnen afleiden. De forfaits in de URM zijn daarom de beste schatting.

## **5. Consultatie**

Het ontwerp van deze regeling is gepubliceerd op [www.internetconsultatie.nl](http://www.internetconsultatie.nl) waarbij eenieder in de gelegenheid is gesteld zijn zienswijze over het ontwerp naar voren te brengen. Op het ontwerp van dit besluit zijn reacties ontvangen van: **PM**

## **6. Regeldruk**

De bevoegde autoriteiten van de lidstaten dienen op grond van artikel 15 van verordening (EG) nr. 889/2008 het aantal vee-eenheden vast te stellen dat correspondeert met een totale hoeveelheid mestproductie van ten hoogste 170 kilogram stikstof per jaar per hectare landbouwgrond. Met deze regeling wordt de invulling van deze waarde aangepast. Daarnaast wijzigen de omschrijvingen van diercategorieën. Uit deze wijzigingen volgen geen veranderingen in administratieve handelingen voor veehouders, deze regeling brengt geen additionele administratieve lasten met zich mee.

## **7. Bedrijfseffecten**

Er kan sprake zijn van zogenaamde overige bedrijfseffecten omdat de betere aansluiting van de forfaitaire waarden op de praktijk kan leiden tot een andere hoeveelheid mest die verwerkt, of buiten het eigen bedrijf geplaatst moet worden, hetgeen leidt tot een afname of toename van de bedrijfskosten afhankelijk van of het forfait naar boven of beneden wordt bijgesteld. Dit effect kan aanzienlijk zijn omdat sommige waarden fors veranderen. Om ondernemers de tijd te geven zich hierop voor te bereiden zal tussen de publicatie van deze regeling in de Staatscourant en de inwerkingtreding een ruime periode zitten. Daarnaast is de sector ruim voor de inwerkingtreding op de hoogte gebracht van de voorgenomen wijziging en de effecten daarvan. Met vertegenwoordigers van de sector is overleg gevoerd en inspraak is mogelijk geweest via [www.internetconsultatie.nl](http://www.internetconsultatie.nl).

## **8. Inwerkingtreding**

De wijzigingen treden in werking met ingang van 1 januari 2017. Hiermee wordt voldoende tijd gegeven aan de betrokken bedrijven om in te spelen op de nieuwe normen.

De Staatssecretaris van Economische Zaken,

## Bijlage 2

## Invulformulier voor pluimveehouders

	2016		2015		2014	
	Kg N	Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kg N	Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kg N	Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Dieren</b>						
Gemiddeld aantal						
Beginvoorraad						
Aanvoer						
Afvoer						
Eindvoorraad						
<b>Eieren</b>						
Afvoer, ton eieren						
Beginvoorraad						
Aanvoer						
Afvoer						
Eindvoorraad						
<b>Voer</b>						
Aanvoer, ton voer						
Beginvoorraad						
Aanvoer						
Afvoer						
Eindvoorraad						
<b>N correctie</b>						
Aantal dieren x 0.34						
= totaal N-verlies						
Aantal dieren x 0.40						
= totaal N-verlies						
<b>Mest</b>						
Beginvoorraad, ton						
Aanvoer, ton						
Afvoer, ton						
Eindvoorraad, ton						
Beginvoorraad						
Aanvoer						
Afvoer						
Eindvoorraad						



---

Graag ook aanvullende vragen hieronder invullen :

1. Aantal Ha bemest met pluimveemest (incl uitloop) 2014 ... Ha 2015 .... Ha 2016 .... Ha
2. Is mestbeluchting aanwezig in de stal Nee / Ja, Hoeveel
3. Is er sprake van mestdroging buiten de stal Nee/ Ja
4. Welk % van leefoppervlak is rooster met mestband .... %
5. Hoe vaak wordt de mestband afgedraaid .... keer / week
6. Wordt er tussentijds strooisel verwijderd Nee, Ja , .....  
keer/ ronde
7. Hoeveel maand wordt de mest gemiddeld opgeslagen .... maand
8. Welk huisvestingssysteem is opgegeven bij RVO 2015 RAV E2.....
9. Was dit systeem ook aanwezig in 2014 en 2016 Ja, Nee namelijk  
.....

---

## Bijlage 3 Vragen aan varkenshouders



### Nieuwsflits

19 januari 2017

### Beste leden

#### **Dringende oproep “verzamelen stalbalansen”**

Er liggen voorstellen van het ministerie EZ om de excretieforfaits bij biologische varkens flink te verhogen. Dit betekent voor u minder mest op eigen grond en afvoer van meer mest naar derden!! De sector heeft zelf de indruk dat de praktijk anders is en krijgt nu de mogelijkheid om dit aan te tonen.

Biohuis heeft in overleg met de dierlijke sectoren gedaan gekregen dat er onderzoek kan plaatsvinden naar de excretie van biologische kippen en varkens, én dat de verhoging van de excretieforfaits nog niet in 2017 wordt ingevoerd.

Om beter te weten hoe het dan nu echt zit in de praktijk, is er een onderzoek gestart naar de stalbalansen bij biologisch gehouden varkens. De Vereniging van Biologische Varkenshouders heeft alle medewerking aan dit onderzoek toegezegd en ook haar leden opgeroepen gegevens op basis van anonimiteit aan de onderzoekers te verstrekken. De onderzoekers garanderen dat individuele bedrijfsgegevens niet herkenbaar in de onderzoeksresultaten worden opgenomen.

#### **Het is van groot belang dat iedereen meedoet! Anders is de kans groot dat de sector in 2018 alsnog hogere excretieforfaits krijgt opgelegd.**

Wij vragen daarbij uw medewerking door gegevens van de stalbalansen 2014, 2015 en 2016 in te sturen. Wij vragen om gegevens van drie jaren, zodat er meer gegevens zijn om mee te rekenen en uitschieters in een jaar minder storing geven, waardoor de betrouwbaarheid van de uitkomsten groter wordt. Bedrijven met meerdere diersoorten soorten dan alleen varkens, maar ook bedrijven met een akkerbouw tak kunnen meedoen, als het duidelijk is welke cijfers toe te rekenen zijn aan de varkens. Bedrijven die de administratie en bedrijfsvoering van de verschillende diersoorten gescheiden houden, kunnen dus meedoen. Bij voorkeur ontvangen we de gegevens uitgesplitst voor de vleesvarkens en de zeugen (als beide groepen aanwezig zijn).

#### **Alle bedrijven wordt gevraagd de stalbalansen in te sturen en daarnaast enkele aanvullende vragen te beantwoorden.**

De gegevens worden binnen de biologische sector ingezameld en vertrouwelijk behandeld. Na controle of alle gegevens compleet zijn worden deze gegevens onder nummer doorgestuurd naar de onderzoekers.

**De onderzoekers krijgen dus geen namen van bedrijven en publiceren geen gegevens waarin bedrijven herkend zouden kunnen worden.**

**Wilt u de gevraagde gegevens uiterlijk 31 januari 2017 opsturen naar:**

**Hans Donkers (secretaris VBV) [info@kikis.nl](mailto:info@kikis.nl)**

## Stalbalansen

Graag de volgende tabellen/berekeningen opsturen, per kalenderjaar:

1. de berekeningen van de productie en het gebruik van de mest, met begin en eindvoorraden
2. de aantallen en mutaties van de dieren waarmee gerekend is
3. het gebruikte voer, met begin en eindvoorraden

- Het gaat om de cijfers voor zowel stikstof als fosfaat
- Het gaat om de jaren: 2014, 2015 en 2016.
- Indien mogelijk uitsplitsen voor vleesvarkens en zeugen

## Aanvullende vragen

**Eigen grond** bemest met eigen varkensmest (inclusief onverhard deel uitloop)

Jaar	Hectares bemest met eigen mest	Welke soorten mest werden vooral gebruikt op eigen grond: - Vleesvarkensmest - Zeugenmest - Gemengde mest. En was dit dan vaste mest en/of drijfmest?	Schatting van de totale verhouding vaste mest – drijfmest voor eigen gebruik  (bijv 30% vast -70% drijf)
<b>2014</b>			
<b>2015</b>			
<b>2016</b>			

Verhouding **productie** vaste mest – drijfmest (schatting, bijv. 30%-70%)

<b>Vleesvarkens</b> mest productie	.....% vast .....% drijfmest
<b>Zeugen</b> mest productie	.....% vast .....% drijfmest

## Mestopslag en behandeling

	Opslag binnen of buiten?	Hoeveel maanden duurt de opslag gemiddeld?	Wordt de mest nog behandeld, zo ja hoe? (bijv scheiden)
<b>Vaste mest</b>			
<b>Drijfmest</b>			

**Huisvesting (graag apart invullen voor vleesvarkens en zeugen!)**

<b>HUISVESTING BINNEN</b>	<b>Vleesvarkens</b>	<b>Zeugen</b>
% oppervlakte dichte vloer binnen	.....%	.....%
% dichte vloer dat bedekt is met stro/strooisel	.....%	.....%
% dichte vloer zonder stro/strooisel	.....%	.....%
In hoeverre is het strooisel vervuild met feces en urine?	weinig/matig/veel	weinig/matig/veel
Hoe vaak per maand wordt het stro/strooisel ververs?	.....x p mnd	.....x p mnd
Stroverbruik per jaar?	.....	.....

<b>HUISVESTING BUITEN</b>	<b>Vleesvarkens</b>	<b>Zeugen</b>
% oppervlakte verharde dichte vloer van de totale buitenuitloop	.....%	.....%
% verharde roostervloer van de totale buitenuitloop	.....%	.....%
% onverhard van de totale buitenuitloop	.....%	.....%
% oppervlakte van de verharde dichte vloer buiten, dat bedekt is met stro/strooisel	.....%	.....%
% oppervlakte van de verharde dichte vloer buiten, zonder stro/strooisel	.....%	.....%
% oppervlakte van de verharde dichte vloer buiten, dat overdekt is	.....%	.....%
Kan er regenwater van het dak of van een andere bron in de mestkelder stromen?	ja/nee	ja/nee

**Slotvraag**

Waren er in de periode 2014-2016 grote veranderingen in de huisvesting of bedrijfsvoering, zo ja welke en in welk jaar?

.....

.....

.....

**Eventuele opmerkingen:**

.....

.....

.....

To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



Wageningen Livestock Research Postbus 338  
6700 AH Wageningen  
T 0317 48 39 53  
E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) [www.wur.nl/  
livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research)

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijssystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research 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, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research 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.

