



Project: “Evalueren van mestuitscheidings- en meststoffenstellingscijfers bij pluimvee”

Pluimvee nr. 47

Kris De Baere

INLEIDING

In de periode 2004-2007 heeft het Proefbedrijf voor de Veehouderij in samenwerking met de Bodemkundige Dienst van België een onderzoeksproject uitgevoerd om de meststoffenstellingscijfers en de mestuitscheidingscijfers voor pluimvee te evalueren. Dit project werd uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij afdeling Mestbank (VLM – Mestbank).

Dit artikel geeft een overzicht van de resultaten van de analyses uitgevoerd in dit project. Daarnaast worden ook de uitscheidingscijfers bepaald met de regressiemethode en de AVET-methode (Andere Voeder- en ExploitatieTechnieken), de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalansen verder toegelicht.

SITUERING

Jaarlijks moet elke pluimveehouder bij de Mestbank een aangifte doen in verband met de mestproductie, de mestafzet en het gebruik van dierlijke, chemische en andere meststoffen op zijn bedrijf. Voor de bepaling van de mestproductie kan de veehouder in de praktijk ofwel gebruik maken van het forfaitaire systeem ofwel kiezen voor een mestuitscheidingsbalans, nl. het voederconvenant, de regressiemethode of een andere voeder- en/of exploitatietechniek (AVET-methode). Met deze methodes kan elke veehouder voor zijn eigen bedrijf een aangepast uitscheidingscijfer bepalen. Bij het opmaken van de balans tussen de hoeveelheid mest gebruikt op eigen gronden, de hoeveelheid afgevoerde mest en de berekende mestproductie kan op pluimveebedrijven in de praktijk vaak geen sluitende balans opgesteld worden. Dit komt omdat een aantal factoren in de balans niet of onvoldoende gekend zijn.

Mogelijke oorzaken van deze afwijkingen zijn:

- het niet actueel zijn van de gebruikte uitscheidingscijfers uit MAP 2 bis
- de grote variatie in de meststoffenstelling en afwijkende samenstellingen van mest en voeder
- het niet kunnen begroten van de exacte verliezen van nutriënten (bv. NH₃-vervluchtiging)

In 2002 heeft het Proefbedrijf voor de Veehouderij een pilotproject uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM – Mestbank) waarbij van 4 opeenvolgende slachtkuikens rondes een volledige balans opgesteld is voor stikstof en fosfaat. Bij de berekening op basis van de nauwkeurige bepaling van alle aan- en afvoerposten via wegingen en analyses was er voor fosfaat een tekort van ca. 10% op de uitscheidingsbalans, maar voor stikstof was dit ruim 20%.

Op basis van dit pilotonderzoek en de vele afwijkende mineralenbalansen in de praktijk heeft de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) een onderzoeksopdracht uitbesteed om de mestuitscheidings- en de meststoffenstellingscijfers te evalueren. Dit onderzoeksproject is uitgevoerd door het Proefbedrijf voor de Veehouderij in samenwerking met de Bodemkundige Dienst van België.

In dit project zijn de mestuitscheidingscijfers en meststoffenstellingscijfers geëvalueerd op basis van een uitgebreide opvolging van 81 pluimveebedrijven. Hierbij zijn de resultaten van 191 productierondes opgevolgd, nl.: 62 rondes met vleeskuikens, 36 rondes met opfokpoeljen voor slachtkuikensouderdieren, 33 rondes met opfokpoeljen voor leghennen (zowel in kooien, als scharrel- en volièrehuisvesting), 34 rondes met slachtkuikensouderdieren, 4 rondes met ouderdieren voor leghennen en 22 rondes met leghennen (zowel in kooien als scharrel- en volièrehuisvesting). Bij de opvolging zijn op deze bedrijven alle aan- en afvoerposten van nutriënten (stikstof, fosfaat en kaliumdioxide) zo nauwkeurig mogelijk bepaald via wegingen en analyses.

ANALYSERESULTATEN

Een groot aantal monsters van mest, strooisel en voeders zijn geanalyseerd. Daarnaast zijn ook een aantal analyses van karkassen en eieren uitgevoerd. Uit deze analyses komen duidelijke verschillen tussen de analyseresultaten en de forfaitaire cijfers naar voren.

Proefbedrijf voor de Veehouderij



Analyses van mest

In dit project zijn ruim 500 mestmonsters volgens specifieke monsternameprotocollen genomen kort voor de afvoer van de mest van het bedrijf. Voor sommige categorieën is het aantal geanalyseerde stalen per categorie beperkt en zijn de resultaten van een aantal categorieën samen genomen, nl. :

- opfok in scharrelstallen en opfok in voliërestallen
- leghennen in scharrelstallen, leghennen in voliërestallen en ouderdieren voor leghennen

In tabel 1 zijn de analyseresultaten van de mestmonsters genomen bij de afvoer van de mest, vergeleken met de forfaitaire richtwaarden. Zowel voor stikstof, fosfaat (P_2O_5) als kaliumdioxide (K_2O) worden grote verschillen vastgesteld tussen de analyseresultaten en de forfaitaire cijfers voor de mestinhoud. De verschillen lopen bij een aantal categorieën zelfs op tot meer dan 20%. De richtwaarden uit MAP II zijn voor deze diercategorieën niet meer representatief voor de actuele situatie en maken onvoldoende onderscheid tussen de verschillende bedrijfs- en huisvestingssystemen.

In de nutriënten- en uitscheidingsbalans is de mestsamenstelling naast de voedersamenstelling de belangrijkste factor. Het gebruik van goede cijfers voor de mestinhoud is dus noodzakelijk. Het is aangewezen om de richtwaarden voor de mestsamenstelling aan te passen op basis van de mestanalyseresultaten uit dit project (tabel 1). Daarnaast blijft het regelmatig nemen van een representatief meststaal door een erkende staalnemer aanbevolen om een goed beeld te hebben van de mest- en nutriëntenafvoer van het bedrijf. De mestsamenstelling kan in de praktijk namelijk enorm variëren afhankelijk van het voedermanagement en andere bedrijfseigen managementfactoren.

Deze mestanalyseresultaten laten ook toe om richtwaarden voor het kaliumgehalte in de mest op te stellen voor elke pluimveecategorie.

In de praktijk komen grote verschillen in drogestofgehalte van de mest voor. Deze verschillen hebben een duidelijk effect op de nutriëntengehaltes in de mest. Door het verder differentiëren van de richtwaarden voor de mestsamenstelling in verschillende klassen op basis van het drogestofgehalte van de mest zou dit opgevangen kunnen worden. Anderzijds kan de pluimveehouder deze verschillen in mestsamenstelling ook opvangen via effectieve analyses van representatieve mestmonsters genomen door een erkend staalnemer. Tussen de pluimveehouder en de staalnemer dienen hierbij goede afspraken gemaakt te worden om het aantal dagen tussen de staalname en de mestafvoer minimaal te houden en zodoende de afvoer van nutriënten via de mest zo nauwkeurig mogelijk te bepalen.

Analyses van strooisel

Tijdens dit project zijn een 140-tal stalen geanalyseerd van verschillende strooiselmateriaal, nl.: houtkrullen, stro, vlasleem en zagemeel. Uit de analyseresultaten komen een aantal duidelijke verschillen tussen de analyseresultaten en de literatuurwaarden naar voren (tabel 2). Een aanpassing van de forfaitaire waarden wordt aanbevolen.

Tabel 1: Resultaten van de mestanalyses bij de afvoer van de mest

Diercategorie	Code Mest vorm		Forfaitaire waarden MAP II			Resultaten van de mestanalyses bij mestafvoer						% verschil analyse t.o.v. oude richtwaarden			
			N kg/ton*	P_2O_5 kg/ton*	K_2O kg/ton°	aantal	%DS	N kg/ton	P_2O_5 kg/ton	K_2O kg/ton	N	P_2O_5	K_2O		
Slachtkuikens	32	V	29,5	18,3	18,9	133	57,2	27,1	14,1	20,1	-8,1	-23,0	6,2		
Opfokpoeljen	Opfokleghennen	Kooi	33	VV	20,1	15,6	19,9	62	47,6	23,6	14,6	13,4	17,4	-6,4	-32,6
		Scharrel + voliëre	33	V	28,5	18,5	19,9	35	60,9	25,0	24,4	22,7	-12,4	32,0	14,2
	Opfok slachtkuikenouderdieren	33	V	28,5	18,5	19,9	54	65,8	19,8	26,2	23,6	-30,5	41,6	18,7	
Leghennen	Kooihuisvesting	Rechtstreeks	31	VV	20,1	15,6	19,9	50	44,1	22,7	14,3	12,6	12,9	-8,3	-36,6
		Loods	31	VV	20,1	15,6	19,9	37	59,4	26,9	21,3	18,6	33,8	36,5	-6,5
		Loods + nadroging	31	VD	29,8	26,2	19,9	26	82,7	31,5	28,5	23,6	5,7	8,8	18,7
	Scharrel + voliëre + legouderdieren	31	V	28,5	18,5	19,9	27	61,1	19,8	27,4	24,3	-30,7	47,9	22,1	
Slachtkuikenouderdieren	31	VD	29,8	26,2	19,9	86	60,8	20,9	31,8	23,7	-29,9	21,4	19,2		

* bron: richtwaarden van Mestbank
 ° bron: Project Emissiepreventie in de landbouw d.m.v. nutriëntenbalansen (UGent - CLO-Gent) 1999-2001 -> Bries J., Van Ongeval L. en Coppens G. Variaties in samenstelling van dierlijke mest. Beïnvloedende factoren en te nemen voorzorgen voor een verantwoord gebruik als meststof. In: TI-studiedag Mestproblematiek, 30/10/1997

Analyses van voeder

In elke productieronde is van elk type voeder minstens één staal genomen voor analyse. In totaal zijn circa 550 voederstalen geanalyseerd. Volgens de analyses zijn de nutriëntengehaltes in de voeders (zowel voor ruw eiwit als fosfor en kalium) gemiddeld beduidend hoger dan de gehalten die door de pluimveehouders opgegeven zijn op basis van de gegevens vermeld op de leveringsbons / voederfacturen. Deze vaststelling komt bij alle diercategorieën telkens duidelijk naar voren.

De etiketwaarden van de voeders zijn gebaseerd op de gemiddelde samenstelling van de veevoedergrondstoffen. Deze samenstelling kan sterk variëren. Daarnaast dient ook gewezen op de mogelijke ontmenging van het voeder. Het bepalen van de exacte nutriëntengehaltes in de voeders is bijgevolg niet evident, vooral een goede staalname is van groot belang. Deze voederstaalname kan het best gebeuren vlak na het aanmaken van het voeder in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol.

De toegelaten afwijkingen voor de voedersamenstelling zijn wettelijk vastgelegd (K.B. 8/02/99 betreffende de handel en het gebruik van stoffen bestemd voor dierlijke voeding / B.S. 21/04/99). Voor stikstof (uitgedrukt in ruw eiwit) bedraagt de toegelaten afwijking naar boven 20% van het gehalte vermeld op de leveringsbon / voederfactuur. Naar onder is de toegelaten afwijking 10% van het gehalte vermeld op de leveringsbon / factuur. Voor voeders met minder dan 1% totaal fosfor is de toegelaten afwijking voor fosfor vastgelegd op 0,15% naar onder en 3 x 0,15% naar boven.

Voor fosfor liggen de analysesresultaten van alle voeders binnen deze wettelijke marges. Voor stikstof ligt het overgrote deel van de voeders ook binnen de toegelaten marges. De toegelaten wettelijke marges zijn echter heel ruim.

Tabel 2: Analyseresultaten van strooiselstalen (houtkrullen, stro, vlaslemem en zagemeel) uitgedrukt in % op vers materiaal

TYPE	DS	N	P	K	
	%	%	%	%	
HOUTKRULLEN					
analyseresultaat (n=104)	87,9	0,20	0,03	0,08	
literatuur		0,18	0,07	0,17	*1
STRO					
analyseresultaat (n=19)	88,5	0,72	0,10	0,97	
literatuur tarwestro		0,58	0,07	1,24	*2
literatuur gerstestro		0,54	0,09	1,24	*2
VLASLEMEN					
analyseresultaat (n=8)	86,3	0,35	0,03	0,10	
literatuur		0,4	0,18	0,92	*2
ZAGEMEEL					
analyseresultaat (n=7)	89,0	0,41	0,05	0,09	
literatuur		0,33	0,03	0,08	*3
<p>1 Bron <i>Proje t Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen (UGent - CLO-Gent 1999-2001 --> Van Bo kstaele, E., Carlier, L., Verbruggen, I. en Michiels, J. (1996). Verslagen over de voornaamste resultaten be omen in de periode 1994-1996, 5 p.</i></p> <p>2 Bron <i>Proje t Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen (UGent - CLO-Gent 1999-2001 --> IKC-Landbou (1996). Kie en uit gehalten 3, orfitaire gehalten voor de mineralenboe houding Ministerie van LNV, Ede, Nederland, 22p.</i></p> <p>Bron <i>Proje t Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen (UGent CLO-Gent) 1999-2001</i></p>					

Voor het opstellen van correcte nutriënten- en mestuitscheidingsbalansen is het van belang om de voedersamenstelling voldoende nauwkeurig te kennen vermits dit de belangrijkste factor is in de bepaling van de uitscheiding en in de nutriënten- en uitscheidingsbalansen.

De gehalten vermeld op de leveringsbons en facturen van het voeder moeten door de pluimveehouder als basis kunnen gebruikt worden voor de bepaling van de uitscheiding (bv. via de regressiemethode). Verdere inspanningen zijn noodzakelijk om de gehalten vermeld op de leveringsbons en voederfacturen zo nauwkeurig mogelijk te laten aansluiten bij de effectieve inhoud van de voeders.

Om kaliumbalansen te kunnen opstellen, is het nodig om het kaliumgehalte van het voeder op de leveringsbons of voederfacturen te vermelden. Momenteel wordt dit door de meeste voederleveranciers niet vermeld op de leveringsbons van het voeder.

Analyses van dieren en eieren

In dit project zijn een aantal stalen van dieren en eieren geanalyseerd. De nutriënteninhoud in de dieren is bepaald d.m.v. analyses op totale karkassen (niet-uitgebloed, met veren en poten, met ingewanden). In tabel 3 worden de resultaten van de karkasanalyses vergeleken met de normen uit MAP II (voor N en P₂O₅) en de literatuurwaarden (voor K₂O). De analyseresultaten zijn uitgedrukt in g per kg levend gewicht.

Voor stikstof leverden de karkasanalyses bij de verschillende diercategorieën telkens een hoger stikstofgehalte in de dieren op dan de forfaitaire gehalten vastgelegd in MAP II (uitvoeringsbesluit van 17 juli 2000). Voor fosfaat is enkel bij slachtkuikens een groot verschil (ca. 24% lager gehalte) vastgesteld. Met uitzondering van slachtkuikens is het kaliumgehalte in de dieren volgens analyse bij alle diercategorieën merkbaar hoger dan de literatuurwaarden. Volgens de analyses van eieren is het stikstof- en het fosfaatgehalte in de eieren beduidend lager dan de richtwaarden, terwijl het kaliumgehalte veel hoger is dan de literatuurwaarde. Een aanpassing van de forfaitaire waarden voor de nutriëntengehaltes in dieren en eieren wordt aanbevolen.

UITSCHEIDINGSCIJFERS

Voor de bepaling van de mestproductie kan de veehouder in de praktijk ofwel gebruik maken van het forfaitaire systeem ofwel kiezen voor een mestuitscheidingsbalans, nl. het voederconvenant, de regressiemethode of een andere voeder- en exploitatietechniek (AVET-methode). In het forfaitaire systeem en het veevoederconvenant zijn vaste uitscheidingscijfers per dier vooropgesteld. Met de regressiemethode en de AVET-methode kan elke veehouder voor zijn eigen bedrijf een aangepast uitscheidingscijfer bepalen.

Andere Voeder- en ExploitatieTechniek (AVET-methode)

Met de AVET-methode worden de uitscheidingscijfers (N, P₂O₅ en K₂O) berekend op basis van de effectieve aan- en afvoer van nutriënten en het gemiddeld aantal aanwezige dieren. Hiervoor dient elke aan- en afvoer van nutriënten (via voeder, dierlijke producten, strooisel en mest) nauwkeurig geregistreerd te worden via wegingen en analyses. Tevens dient ook de begin- en eindvoorraad verrekend te worden.

Voor elke in dit project opgevolgde ronde zijn de uitscheidingscijfers berekend met de AVET-methode. Er zijn telkens verschillende varianten doorgerekend waarbij de aan- en afvoer van nutriënten via voeder, dieren en eieren berekend is enerzijds op basis van de forfaitaire waarden en anderzijds op basis van de analyseresultaten. De vergelijking van deze varianten laat toe om het effect van de afwijkingen tussen de forfaits en de werkelijke gehalten te bepalen. Deze afwijkingen hebben duidelijke effecten op de berekende uitscheidingscijfers, zodat het aangewezen is om de forfaitaire waarden voor de nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren aan te passen op basis van de resultaten van de analyses uitgevoerd in dit project.

Het gebruik van de analyseresultaten voor de dieren, eieren en mest laat toe om de aan- en afvoer van nutriënten juist te bepalen en zodoende correctere uitscheidingscijfers en uitscheidingsbalansen op te stellen. De AVET-methode laat net als de regressiemethode toe om de uitscheiding te berekenen op bedrijfsniveau. De AVET-methode vraagt echter veel input (wegen en analyseren van alle aan- en afvoerposten van nutriënten) waardoor deze uitgebreide methode in de praktijk moeilijker toepasbaar is dan de regressiemethode.

Tabel 3 : Nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren

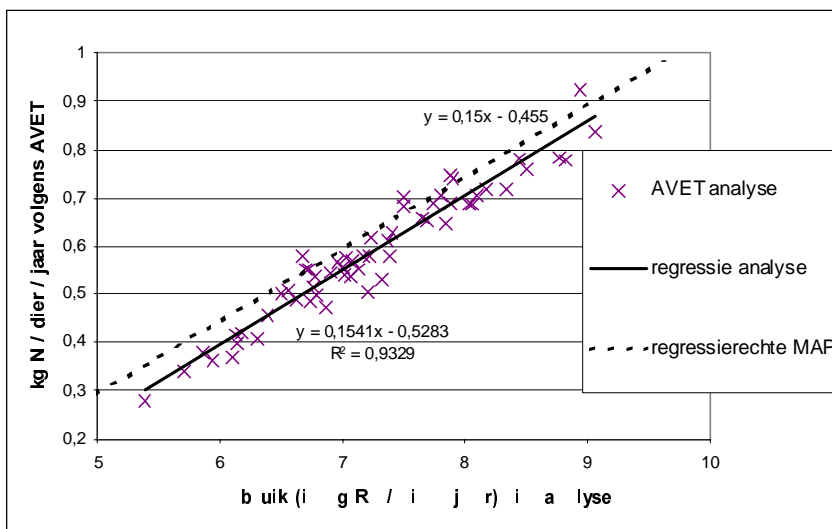
	Analyseresultaten			Normen uit MAP II		Literatuurwaarde *
	N g/kg	P ₂ O ₅ g/kg	K ₂ O g/kg	N g/kg	P ₂ O ₅ g/kg	K ₂ O g/kg
Slachtkuikens (41d)	29,3	9,6	2,1	28,0	12,6	2,04
Opfokpoeljen slachtkuikenunderdieren (17wkn)	31,5	15,2	4,2	28,0	16,0	2,04
Opfokpoeljen leghennen (17wkn)	35,4	13,9	3,4	28,0	14,7	2,16
Leghennen (65wkn)	29,2	13,5	3,0	28,0	12,4	2,40
Slachtkuikenunderdieren (65 wkn)	29,3	12,5	3,0	28,0	12,6	2,04
Eieren	17,6	4,05	2,02	19,2	4,6	1,44

* project "Emissiepreventie in de landbouw d.m.v. nutriëntenbalansen (Ugent - CLO)
- vleeskuikens: mondelinge mededeling van Van Herck A, De Groote G. (CLO-Gent)
- opfokpoeljen, legkippen, ouderdieren en eieren: IKC-landbouw (1996) Forfaitaire gehalten voor de Mineralenboekhouding, Min. van LNV, Ede, Ned.

Regressiemethode

De regressiemethode biedt de mogelijkheid om op bedrijfsniveau de mestuitscheiding te berekenen op basis van de effectieve aanvoer van resp. ruw eiwit en fosfor via het voeder. Met de gegevens uit dit project zijn de regressieformules uit MAP II geëvalueerd. Hierbij is voor elke diercategorie het verband (= trendlijn) opgesteld tussen de uitscheiding berekend met de AVET-methode en het verbruik van resp. fosfor en ruw eiwit door de dieren. Als voorbeeld is in figuur 1 het verband tussen de stikstofuitscheiding berekend met de AVET-methode en de aanvoer van ruw eiwit via het voeder weergegeven voor slachtkuikens.

Figuur 1: Evaluatie regressierechte voor stikstof bij slachtkuikens o.b.v. analysegegevens



Tabel 4 geeft een overzicht van de regressierechten uit MAP II en de nieuwe regressies opgesteld op basis van de gegevens van de opgevolgde rondes. Gezien de bekomen resultaten voor een aantal diercategorieën duidelijk verschillen van de regressierechten uit het MAP II is het aangegeven om de regressierechten aan te passen waarbij de trendlijnen bekomen op basis van de analyseresultaten als basis genomen worden. Hierin is voor de gehalten in de dieren en eieren immers gerekend met de resultaten van de karkasanalyses en de analyses van de eieren zodat de uitscheiding juist kan bepaald worden.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren. Voor de pluimveehouders is het vaak aangewezen om de stikstof- en fosfaatuitscheiding van de dieren te berekenen met de regressiemethode. Deze levert een juistere uitscheidingscijfer. Vooral op bedrijven met goede technische resultaten en een efficiënt nutriëntengebruik kan de regressiemethode lagere uitscheidingscijfers opleveren. Ook bij het ruien van de dieren laat de regressiemethode toe om de uitscheiding correcter te bepalen.

Tabel 4: Overzicht regressierechten uit MAP II en nieuwe regressies voor de berekening van de stikstof- en fosfaatuitscheiding (gebaseerd op de analyseresultaten van dieren, eieren en voeder)

		Regressierechte uit MAP II	Nieuwe regressie (o.b.v. analyseresultaten van dieren, eieren en voeder)
Slachtkuikens	N	$y = 0,15 x - 0,455$	$y = 0,1541 x - 0,5283$
	P	$y = 2,25 x - 0,221$	$y = 2,3340 x - 0,1960$
Opfokpoeljen leghennen	N	$y = 0,16 x - 0,107$	$y = 0,1492 x - 0,1149$
	P	$y = 2,33 x - 0,064$	$y = 2,2277 x - 0,0512$
Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	N	$y = 0,16 x - 0,173$	$y = 0,1571 x - 0,1705$
	P	$y = 2,27 x - 0,098$	$y = 2,2152 x - 0,0770$
Slachtkuikenouderdieren	N	$y = 0,16 x - 0,352$	$y = 0,1517 x - 0,1918$
	P	$y = 2,30 x - 0,107$	$y = 2,2606 x - 0,0587$
Ouderdieren leghennen	N	$y = 0,16 x - 0,434$	$y = 0,1548 x - 0,2305$
	P	$y = 2,30 x - 0,115$	$y = 2,2606 x - 0,0587$
Leghennen	N	$y = 0,16 x - 0,434$	$y = 0,1496 x - 0,2455$
	P	$y = 2,30 x - 0,115$	$y = 2,2254 x - 0,0606$

met y = uitscheiding in resp. kg N en kg P₂O₅ per dier per jaar
met x = verbruik in resp. kg ruw eiwit (RE) en kg fosfor (P) per dier per jaar

OVERZICHT VAN DE UITSCHIEDINGSCIJFERS EN UITSCHIEDINGSBALANSEN

Tabel 5 bevat voor alle diercategorieën een overzicht van de belangrijkste resultaten uit het project met betrekking tot stikstof. Tabel 6 en tabel 7 geven het overzicht voor resp. fosfaat (P₂O₅) en kaliumdioxide (K₂O).

Voor de uitscheidingscijfers zijn in deze tabellen naast de uitscheidingsnormen van MAP II, MAP III en het voederconvenant telkens nog twee cijfers opgenomen, nl.:

- uitscheiding o.b.v. AVET analyse dier + ei: dit cijfer is berekend met de AVET-methode waarbij voor de nutriëntengehaltes gerekend is met de gehalten vermeld op de leveringsbons/facturen van het voeder en de analyseresultaten van de dieren en eieren
- uitscheiding o.b.v. AVET analyse dier + ei + voeder: dit cijfer is berekend met de AVET-methode waarbij voor de nutriëntengehaltes gerekend is met de resultaten van de voederanalyses en de analyseresultaten van de dieren en eieren

Volgens de voederanalyses zijn de gehalten in het voeder hoger dan de gehalten vermeld op de leveringsbons/facturen van het voeder. Bij alle diercategorieën is (zowel voor stikstof, fosfaat als kaliumdioxide) de uitscheiding berekend op basis van de voederanalyses bijgevolg hoger dan de uitscheiding berekend op basis van de gehalten op de leveringsbons/facturen van het voeder.

In de tabellen is vervolgens de mestinhoud weergegeven. Onder deze mestinhoud verstaan we "de hoeveelheid nutriënten in de mest". Deze mestinhoud is berekend op basis van de weging van de afgevoerde mest en de gemiddelde resultaten van de mestanalyses. Voor stikstof is ook het emissiecijfer weergegeven.

De verhouding van de mestinhoud t.o.v. het mestuitscheidingscijfer geeft de mestuitscheidingsbalans.

Voor stikstof is zowel de mestinhoud als de som 'mestinhoud + emissie' vergeleken met de uitscheidingscijfers.

In de tabellen zijn voor de uitscheidingsbalans telkens twee cijfers weergegeven, nl.:

1° mestinhoud 'analyse' t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei:

hierbij is de mestinhoud bepaald o.b.v. wegingen en analyses van mest vergeleken met de uitscheiding berekend o.b.v. nutriëntengehaltes vermeld op de leveringsbons/facturen van het voeder en de analyseresultaten van de dieren en eieren

2° mestinhoud 'analyse' t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier+ei+voeder:

hierbij is de mestinhoud bepaald o.b.v. wegingen en analyses van mest vergeleken met de uitscheiding berekend o.b.v. de analyseresultaten van voeder, dieren en eieren

Tabel 5: Overzicht van de resultaten voor stikstof: de uitscheidingscijfers, de MAP-normen, het emissiecijfer, de mestinhoud en de uitscheidingsbalans (met aanduiding van het gemiddelde ± de absolute foutenmarge en tussen haakjes de relatieve foutenmarge)

diercategorie	slachtkuikens	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen slachtkuikens ouderdieren	slachtkuikens ouderdieren	ouderdieren leg	legghennen	legghennen	legghennen
	huisvesting ruiperiode	grond	in kooien	alternatief	grond	grond	alternatief	in kooien	in kooien
aantal rondes	-	-	-	-	geen rui	geen rui	geen rui	geen rui	met rui
uitscheidingscijfers (kg N per dier per jaar)	62	12	21	38	31	4	7	11	4
o.b.v. AVET analyse dier + ei	0,478 ± 0,128 (± 27%)	0,310 ± 0,053 (± 17%)	0,300 ± 0,090 (± 17%)	0,382 ± 0,065 (± 17%)	1,102 ± 0,196 (± 18%)	0,761 ± 0,148 (± 20%)	0,763 ± 0,157 (± 21%)	0,723 ± 0,151 (± 21%)	0,654 ± 0,136 (± 21%)
o.b.v. AVET analyse dier + ei + voeder	0,596 ± 0,139 (± 23%)	0,364 ± 0,059 (± 16%)	0,336 ± 0,055 (± 16%)	0,461 ± 0,073 (± 16%)	1,334 ± 0,227 (± 17%)	0,906 ± 0,167 (± 18%)	0,884 ± 0,174 (± 20%)	0,872 ± 0,171 (± 20%)	0,796 ± 0,155 (± 20%)
MAP II - norm	0,62	0,36	0,36	0,47	1,20	0,69	0,69	0,69	0,69
MAP III - norm	0,58	0,35	0,35	0,47	1,08	0,70	0,70	0,70	0,70
convenant norm	0,52					0,65	0,65	0,65	0,65
emissiecijfer MAP III (kg N per dier per jaar)	0,169	0,099	0,214	0,308	0,700	0,368	0,368	0,177	0,181
mestinhoud o.b.v. gemiddelde analyseresultaten (kg P ₂ O ₅ per dier per jaar)	0,350 ± 0,076 (± 21%)	0,286 ± 0,046 (± 16%)	0,157 ± 0,046 (± 29%)	0,154 ± 0,030 (± 19%)	0,403 ± 0,055 (± 14%)	0,309 ± 0,050 (± 16%)	0,295 ± 0,085 (± 28%)	0,478 ± 0,12 (± 25%)	0,372 ± 0,092 (± 25%)
uitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei) (in %)									
mestinhoud 'analyse' t.o.v. uitscheiding	73,2 ± 24,7	92,4 ± 18,5	52,3 ± 17,7	40,4 ± 10,0	36,6 ± 8,4	40,6 ± 8,7	38,7 ± 12,7	66,1 ± 18,5	56,9 ± 15,8
mestinhoud 'analyse' + emissie t.o.v. uitscheiding	108,6 ± 24,7	124,4 ± 18,5	123,7 ± 17,7	121,0 ± 10,0	100,1 ± 8,4	89,0 ± 8,7	86,9 ± 12,7	90,6 ± 18,5	84,6 ± 15,8
uitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei + voeder) (in %)									
mestinhoud 'analyse' t.o.v. uitscheiding	58,7 ± 18,6	78,7 ± 15,3	46,7 ± 15,6	33,5 ± 8,1	30,2 ± 6,9	34,1 ± 7,1	33,4 ± 10,8	54,6 ± 15,1	46,8 ± 12,8
mestinhoud 'analyse' + emissie t.o.v. uitscheiding	87,1 ± 18,6	105,9 ± 15,3	110,4 ± 15,6	100,3 ± 8,1	82,7 ± 6,9	74,7 ± 7,1	75,0 ± 10,8	75,1 ± 15,1	69,5 ± 12,8
* berekend met de voorgestelde nieuwe richtwaarden voor het N-gehalte in de mest, gebaseerd op de gem. analyseresultaten van monsters genomen bij de afvoer van de mest									

Tabel 6: Overzicht van de resultaten voor fosfaat: de uitscheidingscijfers, de MAP-normen, de mestinhoud en de uitscheidingsbalans (met aanduiding van het gemiddelde \pm de absolute foutenmarge en tussen haakjes de relatieve foutenmarge)

diercategorie	slachtkuikens	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen slachtkuikens ouderdieren	slachtkuikens ouderdieren	ouderdieren leg	legghennen	legghennen	legghennen
	huisvesting ruiperiode	grond	in kooien	alternatief	grond	grond geen rui	alternatief geen rui	in kooien geen rui	in kooien met rui
aantal rondes	62	12	21	38	31	4	7	11	4
uitscheidingscijfers (kg P ₂ O ₅ per dier per jaar)									
o.b.v. AVET analyse dier + ei	0,194 \pm 0,037 (\pm 19%)	0,179 \pm 0,026 (\pm 15%)	0,159 \pm 0,024 (\pm 15%)	0,208 \pm 0,034 (\pm 16%)	0,640 \pm 0,072 (\pm 11%)	0,365 \pm 0,044 (\pm 12%)	0,461 \pm 0,055 (\pm 12%)	0,409 \pm 0,050 (\pm 12%)	0,366 \pm 0,044 (\pm 12%)
o.b.v. AVET analyse dier + ei + voeder	0,226 \pm 0,040 (\pm 18%)	0,233 \pm 0,032 (\pm 14%)	0,191 \pm 0,027 (\pm 14%)	0,280 \pm 0,042 (\pm 15%)	0,824 \pm 0,090 (\pm 11%)	0,500 \pm 0,057 (\pm 12%)	0,607 \pm 0,069 (\pm 11%)	0,521 \pm 0,061 (\pm 12%)	0,462 \pm 0,054 (\pm 12%)
MAP II - norm	0,29	0,21	0,21	0,27	0,71	0,49	0,49	0,49	0,49
MAP III - norm	0,22	0,18	0,18	0,26	0,61	0,35	0,35	0,35	0,35
convenant norm	0,18					0,35	0,35	0,35	0,35
mestinhoud o.b.v. gemiddelde analyseresultaten (kg P ₂ O ₅ per dier per jaar)									
	0,182 \pm 0,041 (\pm 22%)	0,177 \pm 0,035 (\pm 20%)	0,153 \pm 0,025 (\pm 17%)	0,204 \pm 0,060 (\pm 30%)	0,614 \pm 0,083 (\pm 14%)	0,428 \pm 0,069 (\pm 16%)	0,409 \pm 0,102 (\pm 25%)	0,373 \pm 0,113 (\pm 30%)	0,277 \pm 0,070 (\pm 25%)
uitscheidingsbalans									
mestinhoud o.b.v. mestanalysesresultaten t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei (in %)	93,8 \pm 29,8	98,9 \pm 22,3	96,2 \pm 15,6	98,1 \pm 33,1	95,9 \pm 25,1	117,3 \pm 22,4	88,7 \pm 24,1	91,2 \pm 25,9	75,4 \pm 20,4
mestinhoud o.b.v. mestanalysesresultaten t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei + voeder (in %)	80,9 \pm 24,7	76,0 \pm 16,8	80,1 \pm 15,9	72,6 \pm 24,1	74,7 \pm 19,1	85,4 \pm 16,1	67,4 \pm 18,2	71,6 \pm 20,2	59,7 \pm 16,0

Tabel 7 : Overzicht van de resultaten voor kalium (uitgedrukt in K₂O): de uitscheidingscijfers, de mestinhoud en de uitscheidingsbalans (met aanduiding van het gemiddelde \pm de absolute foutenmarge en tussen haakjes de relatieve foutenmarge)

diercategorie	slachtkuikens	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen slachtkuikens ouderdieren	slachtkuikens ouderdieren	ouderdieren leg	legghennen	legghennen	legghennen
	huisvesting ruiperiode	grond	in kooien	alternatief	grond	grond geen rui	alternatief geen rui	in kooien geen rui	in kooien met rui
aantal rondes	62	12	21	38	31	4	7	11	4
uitscheiding									
o.b.v. AVET analyse dier + ei (kg K ₂ O per dier per jaar)	0,294 \pm 0,033 (\pm 11%)	0,147 \pm 0,016 (\pm 11%)	0,145 \pm 0,016 (\pm 11%)	0,184 \pm 0,031 (\pm 17%)	0,456 \pm 0,049 (\pm 11%)	0,312 \pm 0,035 (\pm 11%)	0,363 \pm 0,040 (\pm 11%)	0,349 \pm 0,039 (\pm 11%)	0,294 \pm 0,033 (\pm 11%)
o.b.v. AVET analyse dier + ei + voeder (kg K ₂ O per dier per jaar)	0,320 \pm 0,036 (\pm 11%)	0,173 \pm 0,019 (\pm 11%)	0,168 \pm 0,018 (\pm 11%)	0,228 \pm 0,038 (\pm 17%)	0,575 \pm 0,060 (\pm 10%)	0,420 \pm 0,045 (\pm 11%)	0,456 \pm 0,050 (\pm 11%)	0,417 \pm 0,046 (\pm 11%)	0,358 \pm 0,039 (\pm 11%)
mestinhoud o.b.v. mestanalyses (kg K ₂ O per dier per jaar)									
	0,261 \pm 0,039 (\pm 15%)	0,156 \pm 0,030 (\pm 19%)	0,132 \pm 0,022 (\pm 17%)	0,184 \pm 0,034 (\pm 18%)	0,455 \pm 0,062 (\pm 14%)	0,382 \pm 0,061 (\pm 16%)	0,346 \pm 0,096 (\pm 27%)	0,289 \pm 0,048 (\pm 17%)	0,241 \pm 0,034 (\pm 14%)
uitscheidingsbalans									
mestinhoud o.b.v. mestanalyses t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei (in %)	88,5 \pm 16,6	106,2 \pm 23,3	91,0 \pm 18,3	100,0 \pm 24,9	99,8 \pm 22,2	122,3 \pm 23,9	95,5 \pm 28,6	82,8 \pm 16,5	81,7 \pm 14,6
mestinhoud o.b.v. mestanalyses t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei + voeder (in %)	76,2 \pm 14,3	90,3 \pm 19,7	78,5 \pm 15,8	80,7 \pm 19,9	79,5 \pm 17,6	91,2 \pm 17,70	76,0 \pm 22,7	69,4 \pm 13,8	67,2 \pm 11,9

Bij gebruik van de etiketgegevens van het voeder en analyseresultaten van mest, dieren en eieren kan de uitscheidingsbalans voor stikstof (incl. emissie) gemiddeld in evenwicht gebracht worden bij slachtkuikens en slachtkuikenuouderdieren. Bij de opfokpoeljen (zowel voor legghennen als slachtkuikenuouderdieren) is er een beduidend overschot in de N-balans. Voor legghennen en ouderdieren van legghennen is er echter een tekort in de N-balans van gemiddeld ruim 10%.

Voor fosfaat kunnen op basis van de etiketgegevens van het voeder sluitende balansen (gemiddelde afwijking ca. 6% of kleiner) opgesteld worden

voor slachtkuikenuouderdieren, slachtkuikens en opfokpoeljen (zowel voor legghennen als slachtkuikenuouderdieren). Bij ouderdieren voor legghennen is er een overschot in de berekende balans, maar bij legghennen worden tekorten van gemiddeld meer dan 10% waargenomen. Ook voor kalium is er bij slachtkuikens en legghennen in kooihuisvesting (zowel met als zonder ruiperiode) gemiddeld een tekort in de balans van meer dan 10%.

Volgens de voederanalyses zijn de nutriëntengehaltes in de voeders bij alle diercategorieën gemiddeld beduidend hoger dan de gehalten vermeld op de leveringsbons/facturen. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten (in plaats van de etiketgegevens) kan enkel bij de opfokpoeljen (zowel voor legghennen als slachtkuikenuouderdieren) gemiddeld een sluitende uitscheidingsbalans voor stikstof bekomen worden. Bij de andere diercategorieën zijn er tekorten in de stikstofbalansen van gemiddeld 20% en meer. Voor fosfaat en kaliumdioxide zijn er bij alle diercategorieën grote tekorten in de uitscheidingsbalansen, bij legghennen bedraagt dit zelfs 30%.

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof (excl. emissie) zijn bij alle diercategorieën merkbaar groter dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Begin 2007 zijn in het nieuwe mestdecreet per diercategorie en per huisvestingsstelsel nieuwe cijfers vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag. Deze emissiecijfers, uitgedrukt in kg per dier per jaar, zijn beduidend hoger dan 15% van de uitscheiding. Als de nieuwe emissienormen van MAP III in aanmerking genomen worden, kunnen de stikstofbalansen bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder beter in evenwicht gebracht worden, maar bij de berekening op basis van voederanalyses blijven er nog duidelijke tekorten in de balansen. Via bijkomende metingen kunnen de waarden voor de stikstofemissie eventueel verder verrijkt worden.

Gezien voor fosfor en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten bekend zijn, zouden deze balansen theoretisch sluitend moeten zijn. De hoeveelheid mineralen die in een pluimveebedrijf gaan op jaarbasis, moeten er ook op één of andere manier uitkomen. In realiteit dient men rekening te houden met een aantal marges, onnauwkeurigheden en/of ongekende factoren waardoor de balans niet volledig in evenwicht is, wat men kan vaststellen op de gevolgd bedrijven.

De oorzaken van de tekorten in de fosfor- en kaliumbalans kunnen liggen in de bepaling van de hoeveelheid via de mest afgevoerde nutriënten (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest), bij een afwijkende bepaling van de nutriëntengehaltes in het voeder (staalname) of nog onbekende verliesposten (bv. fosforverlies via stofdeeltjes). Naast de grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten van nutriënten vereist ook de representatieve bepaling van de mestinhoud via specifieke monsternamenprotocollen en wegingen de nodige aandacht.

In de praktijk wordt zowel op de uitscheiding als de mestinhoud een grote variabiliteit vastgesteld. Bij de beoordeling van de balansen dient rekening gehouden met onvermijdbare verliezen en grote foutmarges. In de foutanalyse, uitgevoerd in dit project, is uitgegaan van toelaatbare relatieve afwijkingen van 10% op de nutriëntenaanvoer via het voeder en 15% op de afvoer via de mest. Uit deze foutanalyse blijkt dat de fout op de stikstofuitscheiding afhankelijk van de diercategorie varieert van 17 tot 27%, voor fosfaat is dit 11 tot 19% en voor kaliumdioxide 11 tot 17% (o.b.v. etiketgegevens voeder). Bij het evalueren van de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding dienen dus ruime marges in acht genomen te worden. Het is aangewezen om de balansen voor stikstof, fosfaat en eventueel kaliumdioxide samen te bekijken om te evalueren of de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding binnen aanvaardbare marges ligt. Ook de hoeveelheid afgevoerde mest per dier (uitgedrukt in kg verse mest per dier of beter in kg droge mest per dier) kan gebruikt worden bij het evalueren van de correctheid van de mestafzet.

BESLUITEN

Uit de analyses van mest, strooisel, dieren en eieren komen een aantal duidelijke verschillen tussen de analyseresultaten en de forfaitaire cijfers naar voren. Het wordt aanbevolen om nieuwe forfaitaire waarden vast te leggen voor de nutriëntengehaltes in mest, strooisel, dieren en eieren. Gezien de grote variatie op de samenstelling van mest is het regelmatig nemen van een representatief meststaal op het bedrijf aan te raden.

De voederanalyses wijzen erop dat de nutriëntengehaltes in de voeders hoger zijn dan de gehalten vermeld op de leveringsbons van het voeder. De vastgestelde afwijkingen liggen wel binnen de toegelaten wettelijke marges. Maar voor het opstellen van voldoende accurate mestuitscheidingsbalansen dient de voedersamenstelling nauwkeuriger gekend te zijn.

Zowel met de AVET-methode en als met de regressiemethode kan op bedrijfsniveau een juistere uitscheidingscijfer bepaald worden. De AVET-methode vraagt veel input (wegen en analyseren van alle aan- en afvoerposten van nutriënten) waardoor deze uitgebreide methode in de praktijk moeilijker toepasbaar is dan de regressiemethode.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren. Het is aangewezen om de bestaande regressies aan te passen op basis van de resultaten van dit project. Vooral op bedrijven met goede technische resultaten en een efficiënt nutriëntengebruik kan de regressiemethode lagere uitscheidingscijfers opleveren. Ook bij het ruien van de dieren laat de regressiemethode toe om de uitscheiding correcter te bepalen.

De forfaitaire uitscheidingscijfers (MAP III) voor slachtkuikenouderdieren en opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren zijn gebaseerd op een opfokperiode van 24 weken. Voorgesteld wordt om deze uitscheidingscijfers aan te passen aan de praktijk waarbij de opfokperiode ca. 18 weken duurt. Ook voor de andere diercategorieën kunnen de forfaitaire cijfers geëvalueerd worden op basis van de projectresultaten. Bij leghennen is het aangewezen om de forfaitaire uitscheidingscijfers verder te differentiëren naar het huisvestingsstelsel en het al dan niet ruien van de dieren.

Volgens de voederanalyses zijn de nutriëntengehaltes in de voeders beduidend hoger dan de gehalten vermeld op de leveringsbons / facturen van het voeder zodat de uitscheidingscijfers berekend op basis van de voederanalyses merklijk hoger zijn dan deze berekend op basis van de etiketgegevens. Bij gebruik van de voederanalyses worden bij alle diercategorieën grote tekorten in de uitscheidingsbalansen (voor N, P₂O₅ en K₂O) vastgesteld. Verder onderzoek is nodig om de tekorten in de balansen voor fosfaat en kaliumdioxide te verklaren.

Ondanks de staalname van de mest volgens specifieke protocols en het wegen van de mest dient rekening gehouden met een ruime foutenmarge op de afvoer van nutriënten via de mest.

Bij de beoordeling van balansen dient rekening gehouden met onvermijdelijke verliezen en foutenmarges. Zowel op de uitscheiding als de mestinhoud worden grote variaties vastgesteld voor stikstof, fosfaat en kaliumdioxide. Vaak kan in de praktijk geen sluitende balans opgesteld worden. Beleidsmatig moet rekening gehouden worden met voldoende ruime marges bij het evalueren van de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding.

Het volledige eindrapport van deze studie is beschikbaar op de website van het Proefbedrijf voor de Veehouderij en website van de Vlaamse Landmaatschappij.

Deze mededelingen worden gratis toegestuurd aan de geïnteresseerden.

Gegevens uit deze mededeling mogen overgenomen worden mits bronvermelding.

24/09/2008