



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Poel 77 - 2440 Geel - tel.: 014 56 28 70 - fax: 014 56 28 71 - e-mail: info@proefbedrijf.provant.be



Bodemkundige Dienst van België v.z.w.

W.de Croylaan 48 - 3001 Heverlee - tel.: 016 31 09 22 - fax: 016 22 42 06 - e-mail: info@bdb.be

“EVALUEREN VAN DE MESTUITSCHIEDINGS- EN MESTSAMENSTELLINGSCIJFERS VOOR PLUIMVEE”

DEEL V: MESTUITSCHIEDING PLUIMVEE



studie in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave ii

Hoofdstuk 1 : Types mestuitscheidingscijfers en inleidende begrippen	1
1.1 Kilogram nutriënt per dier en per jaar	1
1.2 Subtype forfait (MAP)	2
1.3 Subtype veevoederconvenant	2
1.4 Subtype regressierechte.....	3
1.4.1 Regressierechte etiket (forfaitair)	3
1.4.2 Regressierechte analyse.....	4
1.5 Subtype andere voeder en/of exploitatietechniek (AVET).....	4
1.5.1 AVET forfait	4
1.5.2 AVET analyse.....	5
1.5.3 AVET dier analyse.....	5
1.5.4 AVET ei analyse	5
1.5.5 AVET voeder analyse.....	5
1.6 Mestinhoud	5
1.6.1 Mestinhoud forfait.....	6
1.6.2 Mestinhoud analyse	6
1.7 Stikstofemissie.....	6
1.8 Mestuitscheidings- en nutriëntenbalans	7
1.9 Statistische analyse.....	8
Hoofdstuk 2 : Mestuitscheidingscijfers slachtkuikens	9
2.1 Uitladen	9
2.1.1 Uitladen in de praktijk	9
2.1.2 Invloed van uitladen op mestuitscheidingscijfers	9
2.2 Mestuitscheidingscijfers stikstof	10
2.2.1 Resultaten	10
2.2.2 Bespreking AVET	11
2.2.3 Bespreking regressie.....	12
2.2.3.1 Algemeen	12
2.2.3.2 Evaluatie regressierechte.....	12
2.2.4 Bespreking mestinhoud.....	14
2.3 Mestuitscheidingscijfers fosfaat.....	15
2.3.1 Resultaten	15
2.3.2 Bespreking AVET	16

2.3.3	Bespreking regressie.....	17
2.3.3.1	Algemeen	17
2.3.3.2	Evaluatie regressierechte.....	17
2.3.4	Bespreking mestinhoud.....	18
2.4	Mestscheidingscijfers kalium	19
2.4.1	Resultaten	19
2.4.2	Bespreking mestinhoud.....	20
2.5	Besluit mestscheidingscijfers bij slachtkuikens.....	21
Hoofdstuk 3 : Mestscheidingscijfers opfokpoeljen leghennen.....		24
3.1	Indeling in subcategorieën.....	24
3.2	Mestscheidingscijfers stikstof	24
3.2.1	Stikstofuitscheiding bij opfokpoeljen leg in kooihuisvesting	24
3.2.1.1	Resultaten	24
3.2.1.2	Bespreking AVET	26
3.2.1.3	Bespreking regressie	26
3.2.1.4	Bespreking mestinhoud.....	26
3.2.2	Stikstofuitscheiding bij opfokpoeljen leg in alternatieve huisvesting	28
3.2.2.1	Resultaten	28
3.2.2.2	Bespreking AVET	29
3.2.2.3	Bespreking regressie	29
3.2.2.4	Bespreking mestinhoud.....	30
3.2.3	Evaluatie regressierechte voor stikstof.....	32
3.3	Mestscheidingscijfers fosfaat.....	33
3.3.1	Fosfaatuitscheiding bij opfokpoeljen leg in kooihuisvesting	33
3.3.1.1	Resultaten	33
3.3.1.2	Bespreking AVET	34
3.3.1.3	Bespreking regressie	34
3.3.1.4	Bespreking mestinhoud.....	35
3.3.2	Fosfaatuitscheiding bij opfokpoeljen leg in alternatieve huisvesting	36
3.3.2.1	Resultaten	36
3.3.2.2	Bespreking AVET	37
3.3.2.3	Bespreking regressie	37
3.3.2.4	Bespreking mestinhoud.....	38
3.3.3	Evaluatie regressierechte fosfaat	39
3.4	Mestscheidingscijfers kalium	41
3.4.1	Kaliumuitscheiding bij opfokpoeljen leg in kooihuisvesting	41
3.4.1.1	Resultaten	41

3.4.1.2	Bespreking AVET	42
3.4.1.3	Bespreking mestinhoud.....	42
3.4.2	Kaliumuitscheiding bij opfokpoeljen leg in alternatieve huisvesting	43
3.4.2.1	Resultaten	43
3.4.2.2	Bespreking AVET	44
3.4.2.3	Bespreking mestinhoud.....	44
3.5	Besluit mestuitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor leghennen	45
Hoofdstuk 4 : Mestuitscheidingscijfers opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren		48
4.1	Inleiding	48
4.2	Mestuitscheidingscijfers stikstof	48
4.2.1	Resultaten	48
4.2.2	Bespreking AVET	49
4.2.3	Bespreking regressie.....	50
4.2.3.1	Algemeen	50
4.2.3.2	Evaluatie regressierechte.....	50
4.2.4	Bespreking mestinhoud.....	51
4.3	Mestuitscheidingscijfers fosfaat.....	53
4.3.1	Resultaten	53
4.3.2	Bespreking AVET	54
4.3.3	Bespreking Regressie	54
4.3.3.1	Algemeen	54
4.3.3.2	Evaluatie regressierechte.....	54
4.3.4	Bespreking mestinhoud.....	55
4.4	Mestuitscheidingscijfers kalium	57
4.4.1	Resultaten	57
4.4.2	Bespreking AVET	57
4.4.3	Bespreking mestinhoud.....	58
4.5	Besluit mestuitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren.....	59
Hoofdstuk 5 : Mestuitscheidingscijfers ouderdieren.....		61
5.1	Indeling in subcategorieën.....	61
5.2	Mestuitscheidingscijfers stikstof	61
5.2.1	Stikstofuitscheiding bij slachtkuikenouderdieren	61
5.2.1.1	Resultaten rondes zonder rui	61
5.2.1.2	Bespreking AVET	62
5.2.1.3	Bespreking regressie	63
5.2.1.4	Bespreking mestinhoud.....	65

5.2.2	Stikstofuitscheiding bij ruirondes met slachtkuikenouderdieren	67
5.2.2.1	Resultaten ruirondes met slachtkuikenouderdieren	67
5.2.2.2	Bespreking ruirondes met slachtkuikenouderdieren	67
5.2.3	Stikstofuitscheiding bij ouderdieren voor leghennen	69
5.2.3.1	Resultaten	69
5.2.3.2	Bespreking AVET	70
5.2.3.3	Bespreking regressie	71
5.2.3.4	Bespreking mestinhoud.....	72
5.3	Mestuitscheidingscijfers fosfaat.....	74
5.3.1	Fosfaatuitscheiding bij slachtkuikenouderdieren.....	74
5.3.1.1	Resultaten rondes zonder rui	74
5.3.1.2	Bespreking AVET	75
5.3.1.3	Bespreking regressie	76
5.3.1.4	Bespreking mestinhoud.....	78
5.3.2	Fosfaatuitscheiding bij ruirondes met slachtkuikenouderdieren.....	80
5.3.2.1	Resultaten	80
5.3.2.2	Bespreking	80
5.3.3	Fosfaatuitscheiding bij ouderdieren voor leghennen.....	82
5.3.3.1	Resultaten	82
5.3.3.2	Bespreking AVET	83
5.3.3.3	Bespreking regressie	84
5.3.3.4	Bespreking mestinhoud.....	85
5.4	Mestuitscheidingscijfers kalium	87
5.4.1	Kaliumuitscheiding bij slachtkuikenouderdieren.....	87
5.4.2	Resultaten	87
5.4.2.1	Mestuitscheiding	88
5.4.2.2	Mestinhoud.....	88
5.4.3	Kaliumuitscheiding bij ruirondes met slachtkuikenouderdieren.....	89
5.4.4	Kaliumuitscheiding bij ouderdieren voor leghennen.....	90
5.4.4.1	Resultaten	90
5.4.4.2	Mestuitscheiding	91
5.4.4.3	Mestinhoud.....	91
5.5	Vergelijking uitscheiding bij ouderdieren voor leghennen t.o.v. deze bij leghennen	93
5.6	Besluit mestuitscheidingscijfers voor ouderdieren.....	94
Hoofdstuk 6 :	Mestuitscheidingscijfers leghennen	96
6.1	Indeling in subcategorieën.....	96
6.2	Mestuitscheidingscijfers stikstof voor leghennen.....	96

6.2.1	Stikstofuitscheiding bij leghennen in alternatieve huisvesting.....	96
6.2.1.1	Resultaten	96
6.2.1.2	Bespreking AVET	98
6.2.1.3	Bespreking regressie	98
6.2.1.4	Bespreking mestinhoud.....	99
6.2.2	Stikstofuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting.....	102
6.2.2.1	Resultaten	102
6.2.2.2	Bespreking AVET	103
6.2.2.3	Bespreking regressie	104
6.2.2.4	Bespreking mestinhoud.....	104
6.2.3	Stikstofuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode.....	108
6.2.3.1	Resultaten	108
6.2.3.2	Bespreking AVET en regressie	109
6.2.3.3	Effect van het ruien op de stikstofuitscheiding	109
6.2.4	Evaluatie regressierechte.....	111
6.3	Mestuitscheidingscijfers fosfaat voor leghennen	113
6.3.1	Fosfaatuitscheiding bij leghennen in alternatieve huisvesting.....	113
6.3.1.1	Resultaten	113
6.3.1.2	Bespreking AVET	114
6.3.1.3	Bespreking regressie	115
6.3.1.4	Bespreking mestinhoud.....	115
6.3.2	Fosfaatuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting.....	118
6.3.2.1	Resultaten	118
6.3.2.2	Bespreking AVET	119
6.3.2.3	Bespreking regressie	120
6.3.2.4	Bespreking mestinhoud.....	120
6.3.3	Fosfaatuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode.....	122
6.3.3.1	Resultaten	122
6.3.3.2	Bespreking AVET en regressie	123
6.3.3.3	Effect van het ruien op de fosfaatuitscheiding	124
6.3.4	Evaluatie regressierechte.....	125
6.4	Mestuitscheidingscijfers kalium voor leghennen	127
6.4.1	Kaliumuitscheiding bij leghennen in alternatieve huisvesting.....	127
6.4.1.1	Resultaten	127
6.4.1.2	Bespreking AVET	128
6.4.1.3	Bespreking mestinhoud.....	128
6.4.2	Kaliumuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting.....	130
6.4.2.1	Resultaten	130

6.4.2.2	Bespreking AVET	131
6.4.2.3	Bespreking mestinhoud.....	132
6.4.3	Kaliumuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode.....	133
6.4.3.1	Resultaten	133
6.4.3.2	Bespreking AVET	134
6.4.3.3	Effect van het ruien op de kaliumuitscheiding.....	135
6.5	Besluit mestuitscheidingscijfers voor leghennen	136
Hoofdstuk 7 : Overzicht mestuitscheidingscijfers van alle diercategorieën.....		139
7.1	Inleiding	139
7.2	Regressiemethode	139
7.3	Mestsamenstelling	142
7.4	Uitscheidingscijfers	142
7.5	Evaluatie forfaitaire uitscheidingscijfers MAP III (stikstof en fosfaat)	151
7.5.1	Evaluatie uitscheidingscijfers bij slachtkuikens	151
7.5.2	Evaluatie uitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor leghennen.....	154
7.5.3	Evaluatie uitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren	154
7.5.4	Evaluatie uitscheidingscijfers bij slachtkuikenouderdieren.....	156
7.5.5	Evaluatie uitscheidingscijfers bij ouderdieren voor leghennen.....	158
7.5.6	Evaluatie uitscheidingscijfers bij leghennen	159
Hoofdstuk 8 : Foutenanalyse		162
8.1	Inleiding	162
8.2	Variatie in de afvoer van mineralen via de mest binnen één ronde.....	163
8.3	Foutenanalyse op basis van variaties in aan- en afvoerposten.....	164
8.4	Besluit.....	170
Lijst van figuren		171
Lijst van tabellen.....		173

HOOFDSTUK 1 : TYPES MESTUITSCHIEDINGSCIJFERS EN INLEIDENDE BEGRIPPEN

De Vlaamse regering onderscheidt in haar wetgeving vier verschillende manieren om de mestuitscheidingscijfers van pluimvee te berekenen. Deze subtypes van mestuitscheidingscijfers zijn:

- Forfaitaire mestuitscheidingscijfers
- Veevoederconvenant
- Regressierechte
- Andere voeder en/of exploitatietechniek (AVET)

In elk van deze gevallen wordt de mestuitscheiding uitgedrukt in kg nutriënt (stikstof en fosfaat) dat per dier en per jaar wordt uitgescheiden. De eerste twee subtypes zijn vaste, bij wet vastgelegde uitscheidingscijfers en kunnen direct gebruikt worden. De twee laatste subtypes vereisen een aantal specifieke tussenstappen en berekeningen om tot een uitscheidingscijfer te komen. Hoe dit concreet in dit project gebeurde wordt in de volgende punten verder in detail besproken.

1.1 Kilogram nutriënt per dier en per jaar

Zoals reeds vermeld, worden mestuitscheidingscijfers uitgedrukt in een aantal kg stikstof, fosfaat of kalium die per dier en per jaar door de dieren uitgescheiden worden via de mest. Om tot de uitdrukking per dier en per jaar te komen, dient eerst het gemiddeld aantal aanwezige dieren berekend te worden.

Binnen dit project werd het gemiddeld aantal aanwezige dieren berekend op basis van de dagelijkse bezetting en de lengte van de ronde. Bij het bepalen van de lengte van een ronde worden zowel de dag van aankomst van de dieren op het bedrijf als de dag van vertrek van de dieren meegeteld. Daarna wordt per ronde het aantal dieren berekend dat per dag aanwezig was. Dit gebeurt door het aantal opgezette dieren per dag te verminderen met de uitval en eventueel het aantal uitgeladen dieren. Wanneer er tijdens de ronde dieren bijkomen, bijvoorbeeld hanen bij ouderdierenbedrijven, dienen deze natuurlijk ook meegeteld te worden. Vervolgens worden al deze dagtotalen bij elkaar opgeteld en gedeeld door de lengte van deze ronde, uitgedrukt in aantal dagen. Dit getal, het gemiddeld aantal aanwezige dieren per dag, wordt dan vermenigvuldigd met 365 om het gemiddelde aantal aanwezige dieren per jaar te bekomen.

Door de totale uitscheidingshoeveelheid per ronde aan een bepaald nutriënt, uitgedrukt in kilogram, te delen door deze gemiddelde bezetting per jaar wordt uiteindelijk een uitscheidingscijfer in kilogram nutriënt per dier en per jaar bekomen.

1.2 Subtype forfait (MAP)

Dit forfaitaire systeem is de eenvoudigste berekeningswijze van mestuitscheidingscijfers. Hiervoor werden in het mestactieplan (MAP) een aantal forfaitaire uitscheidingscijfers per diersoort opgenomen. Deze uitscheidingscijfers per dier en per jaar zijn in onderstaande tabel 1.1 weergegeven. Om de jaarlijkse forfaitaire productie van het bedrijf te kennen dient men het gemiddelde aantal aanwezige dieren te vermenigvuldigen met het forfaitair uitscheidingscijfer.

Tabel 1.1 : Forfaitaire mestuitscheidingscijfers voor pluimvee volgens MAP II (1999) en MAP III (2006).

Diercategorie		Kg N / dier / jaar	Kg P ₂ O ₅ / / dier / jaar
Legkippen (incl. (groot)ouderdieren)	MAP II	0,69	0,49
	MAP III	0,70	0,35
Opfokpoeljen van legkippen	MAP II	0,36	0,21
	MAP III	0,35	0,18
Slachtkuikens	MAP II	0,62	0,29
	MAP III	0,58	0,22
Slachtkuiken- ouderdieren	MAP II	1,2	0,71
	MAP III	1,08	0,61
Opfokpoeljen van slachtkuiken- ouderdieren	MAP II	0,47	0,27
	MAP III	0,47	0,26

1.3 Subtype veevoederconvenant

Wanneer de pluimveehouder kiest voor het subtype veevoederconvenant bij de berekening van de mestuitscheidingscijfers mag hij gebruik maken van de uitscheidingscijfers zoals in tabel 1.2 weergegeven.

Aan het gebruik van dit type mestuitscheidingsbalans zijn echter voorwaarden verbonden. Bij het veevoederconvenant is men verplicht gebruik te maken van fosfaatarm voeder. Hierdoor kan men gebruik maken van uitscheidingscijfers die lager zijn dan de forfaitaire cijfers, althans voor fosfaat. Voorwaarde is wel dat de pluimveehouder enkel erkend fosforarm voeder gebruikt en hiervan ook de nodige attesten kan voorleggen. De voedersamenstelling moet evenwel aan de voorwaarde die in tabel 1.2 aangegeven is voldoen. De uiteindelijke berekeningswijze van de jaarlijkse productie van een bedrijf of inrichting is analoog aan deze van de forfaitaire uitscheidingscijfers.

Uit de cijfers in tabel 1.2 komt ook naar voor dat deze methode momenteel enkel kan gebruikt worden bij de categorieën legkippen, (groot)ouderdieren voor legkippen en voor slachtkuikens. Voor de andere categorieën zijn nog geen voorwaarden voor fosforarme mengvoeders en aangepaste uitscheidingscijfers beschikbaar.

Tabel 1.2 : Mestuitscheidingscijfers subtype veevoederconvenant voor pluimvee

Diercategorie	Aard nutriënten	Uitscheidingscijfer veevoederconvenant	Voedersamenstelling (%)
Legkippen (incl. (groot)ouderdieren)	Kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	MAP II : 0,37 MAP III : 0,35 (2007)	0,50 % tP
	Kg N / dier / jaar	MAP II: - MAP III: 0,65 (2007)	- 17 % RE
Slachtkuikens	Kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	MAP II en III : 0,18	< 2 weken: 0,60 % tP > 2 weken: 0,55 % tP
	Kg N / dier / jaar	MAP II: - MAP III: 0,52 (2007)	< 2 weken: 23,0 % RE > 2 weken: 21,5 % RE

1.4 Subtype regressierechte

De mestuitscheidingscijfers via subtype regressierechte kunnen niet rechtstreeks uit een tabel afgelezen worden maar dienen berekend te worden. Via de gehalten aan fosfor en ruw eiwit in het verbruikte voeder kan de uitscheiding met behulp van de formules uit tabel 1.3 berekend worden.

Tabel 1.3 : Berekening mestuitscheidingscijfer via de methode 'regressierechte'

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
Legkippen (incl. (groot)ouderdieren)	Kg P ₂ O ₅ / (dier x jaar)	$Y_P = 2,30 X_P - 0,115$
	Kg N / (dier x jaar)	$Y_N = 0,16 X_N - 0,434$
Opfokpoeljen van legkippen	Kg P ₂ O ₅ / (dier x jaar)	$Y_P = 2,33 X_P - 0,064$
	Kg N / (dier x jaar)	$Y_N = 0,16 X_N - 0,107$
Slachtkuikens	Kg P ₂ O ₅ / (dier x jaar)	$Y_P = 2,25 X_P - 0,221$
	Kg N / (dier x jaar)	$Y_N = 0,15 X_N - 0,455$
Slachtkuiken-ouderdieren	Kg P ₂ O ₅ / (dier x jaar)	$Y_P = 2,30 X_P - 0,107$
	Kg N / (dier x jaar)	$Y_N = 0,16 X_N - 0,352$
Opfokpoeljen van slachtkuiken-ouderdieren	Kg P ₂ O ₅ / (dier x jaar)	$Y_P = 2,27 X_P - 0,098$
	Kg N / (dier x jaar)	$Y_N = 0,16 X_N - 0,173$
Waarbij: Y_P = de uitscheiding (in kg) van P ₂ O ₅ per dier en per jaar Y_N = de uitscheiding (in kg) van N per dier en per jaar X_P = het verbruik (in kg) van fosfor (P) per dier en per jaar via voeder X_N = het verbruik (in kg) van ruw eiwit (RE) per dier en per jaar via voeder		

1.4.1 Regressierechte etiket (forfaitair)

Hierbij wordt de mestuitscheiding berekend aan de hand van een regressierechte zoals in tabel 1.3 wordt aangegeven. De waarden voor de aanvoer van nutriënten via het voeder worden hier

echter gebaseerd op de gehalten aan deze nutriënten die volgens het etiket, de voederbon, leveranciersinformatie, ... in het voeder aanwezig zijn.

1.4.2 Regressierechte analyse

Hierbij worden de mestuitscheidingscijfers eveneens berekend aan de hand van een regressierechte zoals die in tabel 1.3 worden aangegeven. Voor elke diercategorie is er een aparte regressieformule. Het uiteindelijke cijfer bekomt men door de aangevoerde hoeveelheid fosfor en ruw eiwit te bepalen en in te vullen. Deze hoeveelheden worden berekend aan de hand van cijfers die bekomen werden via analyse van de gebruikte voeders door de Bodemkundige Dienst van België.

1.5 Subtype andere voeder en/of exploitatietechniek (AVET)

Hierbij dient te worden uitgegaan van een uitvoerige mestuitscheidingsbalans om te komen tot een mestuitscheidingscijfer. De reële difosforpentoxide (fosfaat)- en reële stikstofuitscheiding wordt als volgt berekend:

- Uitscheiding = (aanvoer - afvoer + begintoeestand – eindtoestand) per ronde
- Uitscheiding per dier = uitscheiding / gemiddelde aanwezigheid per ronde
- Uitscheiding per dier per jaar = uitscheiding per dier x (365 / lengte ronde in dagen)

Hierbij worden alle termen uitgedrukt in ofwel kg difosforpentoxide (fosfaat) ofwel kg stikstof, afhankelijk van het nutriënt waarvoor men het uitscheidingscijfer wenst te bekomen.

De begin- en eindtoestand gelden normaal respectievelijk voor 1 januari en 31 december, maar is in de berekeningen binnen dit project genomen bij het begin en het einde van de ronde. Dit resultaat per ronde werd dan omgerekend naar een uitscheidingscijfer per jaar. Het betreft hier dus de hoeveelheid aanwezige nutriënten bij het begin en het einde van het jaar (in dit project dus de ronde). In de praktijk gaat het hier dus over mest, mengvoeders, dieren, dierlijke producten en strooisel terwijl de begin- en eindvoorraden in dit project enkel mengvoeder en strooisel kunnen inhouden.

De aanvoer bestaat uit het aangevoerde voeder, de aangevoerde dieren en het aangevoerde strooisel. De afvoer wordt bepaald door de afgevoerde dieren en dierlijke producten, meer bepaald de eieren. Onder de afgevoerde dieren vallen zowel de afvoer van levende dieren op het einde van de ronde als de afvoer van de dode dieren tijdens de ronde.

De gemiddelde aanwezigheid van de dieren per ronde wordt berekend zoals in paragraaf 1.1 werd verduidelijkt.

Binnen het project werd de uitscheiding via deze methode echter op meerdere manieren berekend, afhankelijk van de afkomst van de data in verband met voeder- en diersamenstelling. Dit wordt hieronder kort toegelicht.

1.5.1 AVET forfait

Met deze berekeningsmethode wordt de nutriëntenaanvoer via voeder berekend aan de hand van de voedersamenstelling volgens het etiket, de leveringsbon, factuur of gegevens van de voederleverancier. De aan- en afvoer via dieren en dierlijke producten wordt berekend door middel van literatuurwaarden of waarden uit de wetgeving.

1.5.2 AVET analyse

In dit geval wordt de aanvoer via het voeder bepaald aan de hand van de analyseresultaten van de tijdens de betreffende ronde genomen voederstalen. De aan- en afvoer via dieren en dierlijke producten worden berekend aan de hand van de resultaten van karkasanalyses die binnen het project werden uitgevoerd.

1.5.3 AVET dier analyse

De aanvoer via het voeder wordt berekend aan de hand van de voedersamenstelling volgens het etiket. De aan- en afvoer via dieren wordt berekend aan de hand van de resultaten van de karkasanalyses. Bij leghennen en ouderdieren wordt de afvoer via dierlijke producten (eieren) berekend aan de hand van literatuurwaarden of waarden uit de wetgeving.

1.5.4 AVET ei analyse

De aanvoer via het voeder wordt berekend aan de hand van de voedersamenstelling volgens het etiket. De aan- en afvoer via dieren wordt berekend aan de hand van literatuurwaarden of waarden uit de wetgeving. De afvoer via dierlijke producten wordt berekend aan de hand van de resultaten van de analyses van de dierlijke producten (eieren).

1.5.5 AVET voeder analyse

De aanvoer via het voeder wordt bepaald aan de hand van de analyseresultaten van de tijdens de ronde genomen voederstalen. De aan- en afvoer via dieren en dierlijke producten wordt hier berekend via literatuurwaarden.

1.6 Mestinhoud

Per ronde is de hoeveelheid nutriënten (stikstof, fosfaat en kalium) in de mest bepaald op basis van de samenstelling van de mest en de gewogen hoeveelheid mest die per ronde afgevoerd wordt van het bedrijf. De hoeveelheid mest is bepaald door bij de afvoer van de mest elke vracht effectief te wegen. De samenstelling van de mest is bepaald via de analyse van mestmonsters die kort voor de afvoer van de mest genomen zijn volgens specifieke monsternameprotocollen (zie bijlage 1b). In dit project is de tijd tussen de monstername en de afvoer van de mest zo kort mogelijk gehouden, dit om afwijkingen door nutriëntenverliezen (bv. vervluchtiging van stikstof) en/of massaverliezen (uitdroging van de mest na wegladen van de dieren of na verwijderen van de mest uit de stal) zo beperkt mogelijk te houden.

Door tijdens de ronde bij elke afvoer van de mest de hoeveelheid (in ton) te vermenigvuldigen met de bijhorende mestsamenstelling (in kg/ton) bekomt men de hoeveelheid nutriënten in de mest (in kg/ronde). De deling van deze hoeveelheid nutriënten in de mest door het gemiddeld aantal aanwezige dieren geeft de hoeveelheid nutriënten per dier per ronde. Door dit getal te delen door de lengte van de ronde en te vermenigvuldigen met 365 bekomt men de

hoeveelheid nutriënten in de mest per gemiddeld aanwezig dier per jaar. Dit getal wordt hier verder de mestinhoud genoemd en wordt uitgedrukt in kg nutriënt per dier per jaar.

In dit project zijn telkens twee verschillende cijfers voor de mestinhoud berekend nl. een “mestinhoud forfait” en een “mestinhoud analyse”.

1.6.1 Mestinhoud forfait

Bij de “mestinhoud forfait” is voor de mestsamenstelling gerekend met de richtwaarden voor de samenstelling van de mest zoals deze door de Mestbank vastgelegd zijn.

Tabel 1.4 geeft een overzicht van de richtwaarden voor N en P₂O₅ die op dit moment gebruikt worden voor de mestsamenstelling van de verschillende categorieën. Bij de cijfers voor de categorie ouderdieren slachtkuikens dient een randbemerking gemaakt te worden. De richtwaarden hiervoor waren oorspronkelijk lager, namelijk dezelfde als bij leghennen, maar uit de praktijk bleek dat deze cijfers te laag waren. Er werd dan ook een verhoging van de richtwaarde voor de mestsamenstelling van de slachtkuikenuderdieren doorgevoerd.

Voor kalium zijn bij de forfaitaire berekening de literatuurwaarden overgenomen uit het project “Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen”. Voor slachtkuikemest bedraagt deze waarde 18,9 kg K₂O/ton, voor de andere diercategorieën is dit 19,9 kg K₂O/ton.

Tabel 1.4 : Richtwaarden voor samenstelling van pluimveemest volgens Mestgids (2000) met correctie voor slachtkuikenuderdieren.

Diercategorie	Vorm van dierlijke mest	Kg N / ton mest	Kg P ₂ O ₅ / ton mest
Legkippen (incl. (groot)ouderdieren) en Opfokpoeljen van legkippen	Vast vochtig (geforceerde bandbeluchting)	20,1	15,6
	Vast droog (geforceerde bandbeluchting + nadroging)	29,8	26,2
	Vaste mest	28,5	18,5
Slachtkuikens	Vaste mest	29,5	18,3
Slachtkuiken-ouderdieren	Vaste mest	29,8	26,2
Opfokpoeljen van slachtkuiken-ouderdieren	Vast vochtig (geforceerde bandbeluchting)	20,1	15,6
	Vast droog (geforceerde bandbeluchting + nadroging)	29,8	26,2
	Vaste mest	28,5	18,5

1.6.2 Mestinhoud analyse

Bij de “mestinhoud analyse” is gerekend met de effectieve analyseresultaten van de mest, die bekomen werden na analyse van de meststalen die binnen dit project door de staalnemers van de Bodemkundige Dienst van België genomen zijn.

Deze hoeveelheden nutriënten in de mest worden dan via de gemiddelde bezetting en de duur van de ronde omgerekend naar de mestinhoud uitgedrukt in kg per dier per jaar.

1.7 Stikstofemissie

Naar aanleiding van het nieuwe mestdecreet (MAP III, december 2006) werd begin 2007 een uitvoeringsbesluit aangaande de stikstofvervluchtiging gepubliceerd. In tabel 1.5 zijn de emissiecijfers aangegeven voor de huisvestingssystemen die van toepassing zijn in de verschillende categorieën. Deze emissiecijfers zijn gebaseerd op een Nederlands onderzoek in

het kader van de Regeling Ammoniak en Veehouderij (RAV). In tegenstelling tot de emissie van 15% ten opzichte van de mestuitscheiding zoals deze in het verleden voor elke diercategorie was vastgelegd, zijn deze emissiecijfers geen percentages meer, maar wel vaste cijfers uitgedrukt in kg N per dier per jaar waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen de verschillende diercategorieën en huisvestingsvormen (traditionele en emissiearme stallen). Het emissiecijfer omvat zowel de emissies uit de stal als deze uit de opslag.

Wanneer de emissiecijfers uit tabel 1.5 vergeleken worden met de forfaitaire mestuitscheidingscijfers van MAP III (tabel 1.1) is duidelijk dat voor sommige categorieën en huisvestings-systemen de ammoniakemissie nu veel groter ingeschat wordt dan de 15 % vervluchtiging op de uitscheiding die voorheen (MAP II) als richtwaarde voor de stikstofemissie werd gebruikt.

Tabel 1.5 : Stikstofverliezen pluimvee in kg N / dier / jaar (Bron: uitvoeringsbesluit MAP III, 2007)

Diercategorie	Staltype	Totaal stikstofverlies kg N/dier/jaar
Legkippen, inclusief grootouderdieren	Batterij, emissiearm, systeem P-3.1 en P-3.2	0,141
	Batterij, emissiearm, systeem P-3.3	0,181
	Batterij, emissiearm, systeem P-3.4	0,163
	Batterij, emissiearm, systeem P-3.5	0,166
	Batterij, overige staltypes	0,181
	Grondhuisvesting, emissiearm, systeem P-4.1, P-4.2 en P-4.3	0,222
Opfokpoeljen legkippen	Grondhuisvesting, overige staltypes	0,368
	Batterij, emissiearm, systeem P-1.1 en P-1.2	0,075
	Batterij, emissiearm, systeem P-1.3	0,099
	Batterij, emissiearm, systeem P-1.4	0,088
	Batterij, emissiearm, systeem P-1.5	0,091
	Batterij, niet-emissiearme staltypes	0,098
	Grondhuisvesting, emissiearm, systeem P-2.1	0,124
Grondhuisvesting, niet-emissiearme staltypes	0,214	
Slachtkuikens	Ongeacht het staltype	0,169
Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	Ongeacht het staltype	0,308
Slachtkuikenouderdieren	Emissiearm, systeem P-5.1, P-5.2, P-5.3, P-5.4 en P-5.5	0,400
	Overige staltypes	0,700
Kalkoen slachtdieren	Ongeacht het staltype	0,798
Kalkoen ouderdieren	Ongeacht het staltype	0,766
Struisvogel fokdieren	Ongeacht het staltype	4,579
Struisvogel slachtdieren	Ongeacht het staltype	2,686
Jonge struisvogels (0-3 maand)	Ongeacht het staltype	0,737

1.8 Mestuitscheidings- en nutriëntenbalans

De berekende mestinhoud in kg per dier per jaar (forfaitair resp. analyse) kan vergeleken worden met de uitscheidingscijfers bekomen op basis van het forfaitair systeem, het

veevoederconvenant, de regressierechte en de AVET-methode. De verhouding van de mestinhoud t.o.v. van de uitscheiding geeft de mestuitscheidingsbalans. Het resultaat van deze verhouding geeft een beeld van de afwijkingen op de balans die in de praktijk waargenomen worden.

Theoretisch zou de hoeveelheid uitgescheiden nutriënten volledig moeten terug gevonden worden in de mest en zou deze verhouding dus moeten overeenkomen aan 100%. Voor stikstof is de vervluchtiging een gekende verliespost die forfaitair ingeschat wordt met emissiecijfers die zijn weergegeven in tabel 1.5. In dit project zijn echter geen effectieve metingen van de stikstofemissies uitgevoerd.

Naast de mestuitscheidingsbalans wordt ook telkens het resultaat van de nutriëntenbalans weergegeven. De nutriëntenbalans is de verhouding van de afvoer van nutriënten ten opzichte van de aanvoer van nutriënten. De aanvoer van nutriënten omvat de aanvoer via het voeder, de dieren en het strooisel. De afvoer van nutriënten omvat de afvoer via de dieren, de eieren en de mest. In deze nutriëntenbalans is de stikstofemissie nog niet mee verrekend, vermits metingen van de emissie geen deel uitmaakten van het project.

De uitscheidingsbalans geeft de verhouding weer tussen de mestinhoud en de uitscheidingscijfers. De vergelijking van de mestuitscheidingsbalans en de nutriëntenbalans illustreert het verband tussen deze beide balansen.

De resultaten in verband met de nutriëntenbalans zijn reeds uitgebreid besproken in deel V. De mestuitscheidingsbalansen worden in de volgende hoofdstukken uitgebreid besproken.

1.9 Statistische analyse

Voor alle diercategorieën en bedrijfssystemen zijn in de volgende hoofdstukken telkens voor zowel stikstof, fosfaat als kalium de uitscheidingscijfers berekend via de verschillende varianten van de AVET-methode en de regressiemethode. Daarnaast is ook de hoeveelheid nutriënten in de mest (mestinhoud forfait en mestinhoud analyse) berekend. Voor deze cijfers wordt naast het gemiddelde ook de standaardafwijking, de variatiecoëfficiënt en het 95% betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven. De cijfers met betrekking tot de uitscheiding en mestinhoud worden telkens met elkaar en met de MAP-normen vergeleken. Hierbij is een statistische analyse gebeurd met behulp van variantieanalyse waarbij is nagegaan welke cijfers met 95% zekerheid van elkaar verschillen (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De significante verschillen worden in de tabellen/figuren aangeduid met verschillende letters.

HOOFDSTUK 2 : MESTUITSCHIEDINGSCIJFERS SLACHTKUIKENS

2.1 Uitladen

In de Vlaamse intensieve veehouderij wordt de techniek “uitladen” regelmatig toegepast. Hierbij wordt een deel van de kuikens vervroegd uit de stal gehaald. De bedoeling van deze praktijk is te komen tot betere productiecijfers. Door deze praktijk krijgen de overgebleven kuikens meer ruimte en kunnen ze tot een hoger eindgewicht (meer kg/m²) doorgroeien.

2.1.1 Uitladen in de praktijk

Ook in een aantal rondes die in dit project werden opgevolgd, werd deze praktijk toegepast, meer bepaald bij 33 op een totaal van 62 rondes. In tabel 2.1 is, voor de rondes waarin werd uitgeladen, aangegeven wanneer er in de ronde werd uitgeladen evenals het percentage van het aantal opgezette dieren dat werd uitgeladen. Hierbij kan geconcludeerd worden dat het tijdstip van uitladen ongeveer ligt na 35 dagen, wat overeenkomt met 4/5^{de} van een gemiddelde ronde. Het relatieve aantal dieren dat wordt uitgeladen varieert sterker, van 11% tot 50% van de dieren. Uit de praktijk blijkt ook dat het uitladen sterk bedrijfsgebonden is. Zo gebeurde het uitladen steeds bij dezelfde bedrijven waar deze praktijk tijdens elke ronde werd toegepast. Er was tijdens deze opvolging geen bedrijf waar er de ene keer wel en de andere keer niet werd uitgeladen. Of deze vaststelling echter ook algemeen kan doorgetrokken worden is niet met volledige zekerheid te zeggen. Dit geldt ook voor het percentage van de slachtkuikensbedrijven dat deze praktijk effectief toepast.

Tabel 2.1 : Cijfergegevens in verband met uitladen bij slachtkuikens (gegevens uit 33 van 62 opgevolgde rondes)

	Lengte van de ronde (d)	Tijd tot uitladen (d)	Aandeel van aantal opgezette dieren (%)
Gemiddelde	43,56	35,26	24,20
Minimum	40	30	11,38
Maximum	45	38	50,31
Standaarddeviatie	2,09	1,53	10,78

2.1.2 Invloed van uitladen op mestuitscheidingscijfers

Met behulp van de tijdens dit project ingezamelde gegevens werd ook nagegaan of het al dan niet uitladen een invloed heeft op de mestuitscheidingscijfers.

Hiervoor werd er nagegaan of er een significant verschil was tussen de uitscheidingscijfers van alle rondes samen (n=62), de rondes waarbij uitgeladen werd (n=33) en de rondes waarbij niet werd uitgeladen (n=29). Uit deze berekeningen kan geconcludeerd worden, dat er bij een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ geen significante verschillen werden gevonden bij geen enkele van de gebruikte berekeningsmethoden tussen deze 3 gegevensreeksen. Dit voor wat zowel de uitscheidingscijfers voor stikstof, fosfaat als kalium betreft.

Aangezien er, wat betreft mestuitscheidingscijfers, geen verschil is tussen de rondes waar er wel of niet werd uitgeladen, zal er in de berekeningen die volgen steeds gewerkt worden met de globale cijfers. Dit betekent concreet dat in de berekeningen steeds alle data van de 62 opgevolgde rondes gebruikt zijn.

2.2 Mestuitscheidingscijfers stikstof

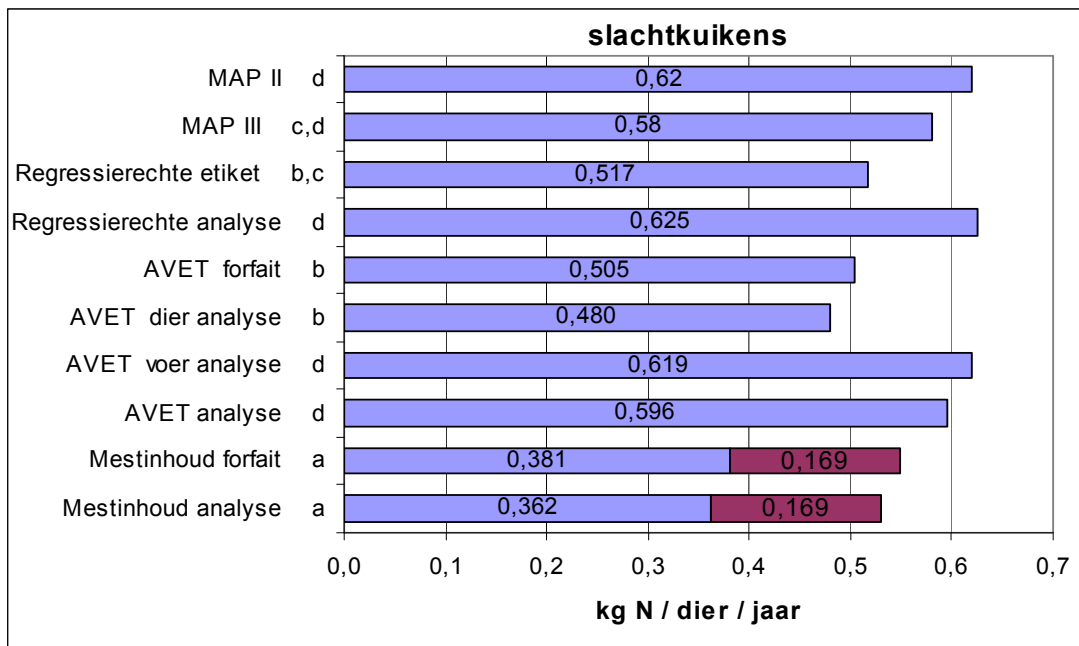
2.2.1 Resultaten

In tabel 2.2 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie slachtkuikens, het betreft resultaten van 62 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95% betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 2.2 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie slachtkuikens

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,517	0,058	11,1%	0,327	0,649	0,404	0,630
2	Regressierechte analyse	0,625	0,125	20,1%	0,355	0,904	0,379	0,871
3	AVET forfait	0,505	0,048	9,5%	0,355	0,608	0,411	0,598
4	AVET dier analyse	0,478	0,049	10,1%	0,329	0,584	0,385	0,575
5	AVET voeder analyse	0,619	0,132	21,4%	0,308	0,948	0,360	0,879
6	AVET analyse	0,596	0,134	22,4%	0,286	0,929	0,334	0,858
7	Mestinhoud forfait	0,381	0,048	12,6%	0,243	0,556	0,287	0,475
8	Mestinhoud analyse	0,362	0,078	21,6%	0,208	0,564	0,209	0,516
9	MAP II	0,62						
10	MAP III	0,58						
11	Emissiecijfer	0,169						
12	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,550	0,048	8,7%	0,412	0,725	0,456	0,644
13	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,531	0,078	14,8%	0,377	0,733	0,378	0,685

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 2.1 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers die in elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij de mestinhoud is enerzijds de hoeveelheid stikstof in de mest aangegeven en anderzijds het nieuwe emissiecijfer (MAP III).



Figuur 2.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie slachtkuikens.

2.2.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden via de AVET-methode, kan de invloed van elke factor op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Volgens de voederanalyses blijkt meer stikstof in de voeders aanwezig te zijn dan het gehalte vermeld op de etiketten/facturen, hierdoor is de aanvoer van stikstof via het voeder ca. 11% hoger en liggen de mestuitscheidingscijfers significant hoger bij de berekening op basis van de voederanalyses (vergelijken van methode 3 en 5 uit tabel 2.2). Bij gebruik van voederanalyses benadert het gemiddelde de oude norm (0,62 kg N per dier per jaar) uit het MAPII, maar ligt toch wat hoger dan de nieuwe norm (MAP III: 0,58 kg N per dier per jaar). Bij de berekening op basis van de etiketwaarden liggen de bekomen mestuitscheidingscijfers beduidend lager dan de MAP-normen. Tevens dient opgemerkt dat de standaarddeviaties bij de methodes die gebruik maken van voederanalyses zeer hoog zijn. Deze bedragen immers ruim 20% van het gemiddelde mestuitscheidingscijfer bij deze methodes, waardoor de 95% betrouwbaarheidsintervallen zeer breed zijn.

Naast de invloed van voederanalyses kan ook de invloed van karkasanalyses nagegaan worden. Wanneer in tabel 2.2 de cijfers van methode 3 en 4 vergeleken worden blijkt dat het gebruik van de analysewaarden voor de karkassen een iets lagere stikstofuitscheiding per dier en per jaar oplevert in vergelijking met het gebruik van forfaitaire stikstofinhouden voor slachtkuikens. Dit komt omdat de karkasanalyses in dit project (29,3 g N / kg) een ca. 4,5 % hoger stikstofgehalte opleverden in vergelijking met de normen uit het MAP (28,0 g N / kg), hetgeen een lagere mestuitscheiding tot gevolg heeft. Door het kleine verschil in stikstofgehalte leveren beide methodes ook gelijkaardige standaardafwijkingen en betrouwbaarheidsintervallen op. De verschillen tussen het gebruik van het stikstofgehalte zoals bekomen uit de karkasanalyses, of het gebruik van de huidige normen voor het stikstofgehalte in slachtkuikens zijn echter niet significant.

2.2.3 Bespreking regressie

2.2.3.1 Algemeen

Ook bij het gebruik van de regressieformules om de stikstofuitscheiding te bepalen, komt eenzelfde beeld terug. Dit is aannemelijk, aangezien deze methode volledig gebaseerd is op voedergegevens. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden tot significant ($\alpha=0,05$) hogere mestuitscheidingscijfers voor stikstof bij de methode gebaseerd op de voederanalyses. Bij de methode op basis van de voederanalyses is de berekende uitscheiding vergelijkbaar met de MAPII-norm, maar bij de berekening op basis van de etiketwaarden, bekomt men een veel lagere uitscheiding.

2.2.3.2 Evaluatie regressierechte

Via de gegevens die in het kader van dit project werden verzameld, kan een evaluatie gemaakt worden van de regressierechte uit het MAP (tabel 2.3). Deze regressie biedt de mogelijkheid om de mestuitscheiding te berekenen op basis van de aanvoer van stikstof via het voeder. Om deze vergelijking te evalueren werd per opgevolgde ronde gekeken naar het verband tussen de aanvoer van ruw eiwit (RE) en de mestuitscheidingscijfers berekend volgens de AVET-methode (cf. 1.5). Dit gebeurde zowel voor de forfaitaire of etiketgegevens van voeder en dieren als voor de gegevens van de voeder- en karkasanalyses. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in de figuren 2.2 en 2.3.

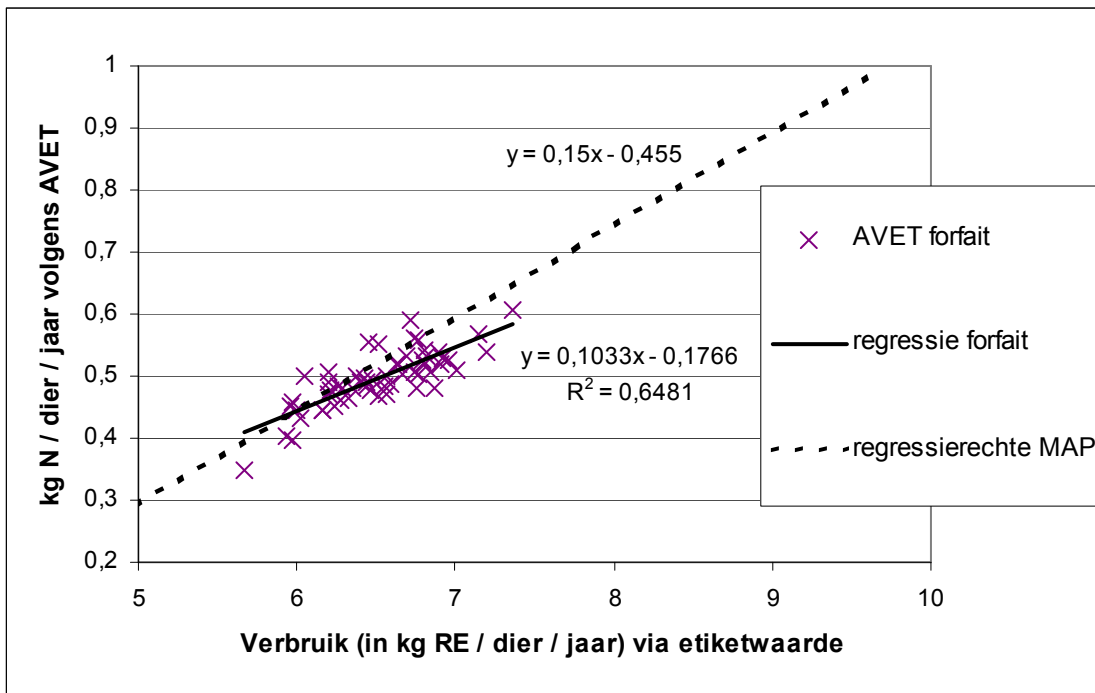
Tabel 2.3 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor slachtkuikens via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
Slachtkuikens	Kg N/jaar	$Y_N = 0,15 X_N - 0,455$
Y_N = de uitscheiding (in kg) van N per dier en per jaar X_N = het verbruik (in kg) van ruw eiwit (RE) per dier en per jaar via voeder		

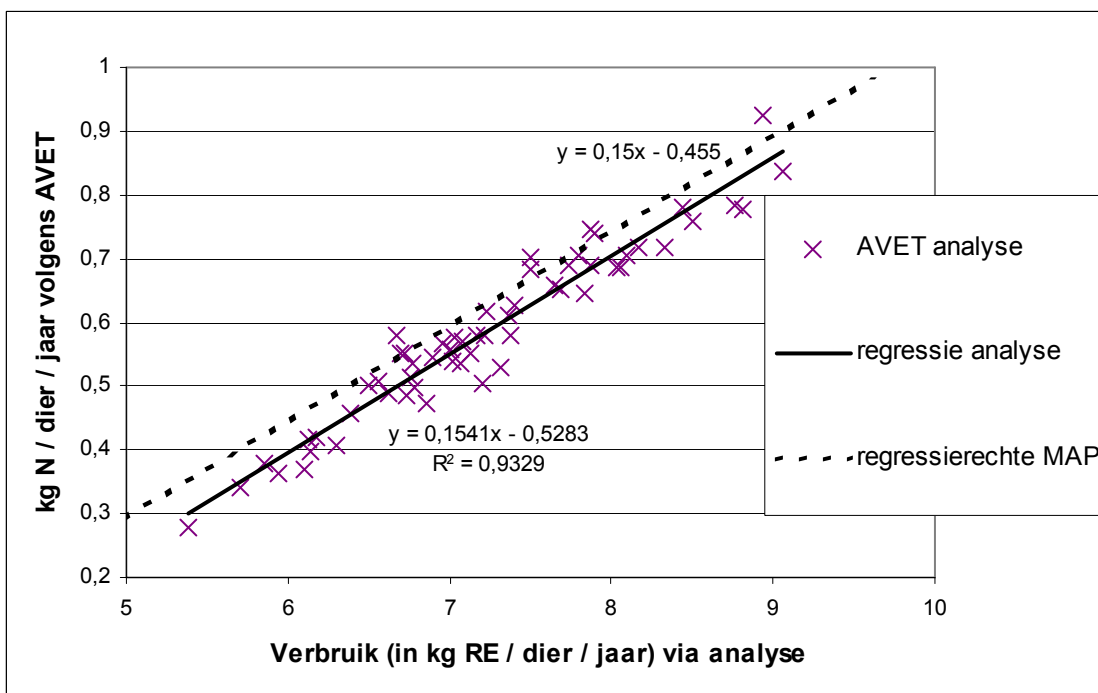
In beide gevallen geeft de stippellijn het verloop van de regressierechte uit het MAP weer en de volle lijn de trendlijn van de gegevens afkomstig van de opgevolgde rondes. Hieruit blijkt dat de regressierechte die bekomen werd via de analyseresultaten ongeveer evenwijdig loopt met de regressierechte uit het MAP, maar wel duidelijk wat lager ligt. Uit de paarsgewijze vergelijking tussen de uitscheiding bekomen volgens de AVET-methode en deze berekend met de MAP-regressierechte, blijkt dat deze significant verschillen en dat de trendlijn bekomen op basis van de AVET-methode dus significant verschilt van de regressierechte uit het MAP.

Het verschil tussen de constante termen van deze beide rechten bedraagt 0,07. Dit houdt in dat de stikstofuitscheiding volgens de regressie op basis van de AVET-methode 11,8% lager ligt dan deze berekend via de regressierechte uit het MAP en analysecijfers in het project. Het verschil in karkassamenstelling kan een mogelijke verklaring zijn voor dit verschil. Uit de karkasanalyses kwam immers een hoger stikstofgehalte van de slachtkuikens naar voor in vergelijking met de forfaitaire waarden, waardoor deze afvoerpost in de AVET-methode hoger is en de stikstofuitscheiding via de mest daalt.

Bij de forfaitaire berekening liggen de resultaten meer verspreid en is de correlatiecoëfficiënt van de trendlijn door deze gegevens merkbaar lager. Bovendien is de helling van deze trendlijn beduidend lager dan deze van de regressierechte uit het MAP.



Figuur 2.2 : Evaluatie regressierechte voor stikstof bij slachtkuikens op basis van forfaitaire gegevens



Figuur 2.3 : Evaluatie regressierechte voor stikstof bij slachtkuikens op basis van analysegegevens

2.2.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij slachtkuikens het N-gehalte van de mest ca. 6 % lager is dan de forfait (bij analyse 27,1 kg N / ton t.o.v. forfait van 29,5 kg N / ton).

In tabel 2.4 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor stikstof weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 32V (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder en karkas bedraagt de mestinhoud slechts 75% van de berekende mestuitscheiding.
- de ‘mestinhoud analyse’ is wat lager dan de forfaitaire inhoud, doch het verschil met de forfaitaire mestinhoud is niet significant, zodat het effect op de mestuitscheidingsbalans ook beperkt is.
- bij gebruik van de resultaten van de karkasanalyses is het tekort in de balans 4% kleiner
- bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans ca. 15 % groter dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden van het voeder.
- de tekorten in de mestuitscheidingsbalans zijn bij elk van deze methodes merkelijk hoger dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk veel groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe waarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stal en tijdens de opslag van de mest. Voor slachtkuikens bedraagt het nieuwe emissiecijfer 0,169 kg stikstof per dier per jaar. Wanneer dit emissiecijfer opgeteld wordt met de mestinhoud en dan vergeleken wordt met de verschillende mestuitscheidingscijfers is het resultaat van de balans afhankelijk van de methode om de mestuitscheiding te berekenen. Bij de methodes op basis van de etiketwaarden van het voeder en de mestanalyses kan de balans gemiddeld genomen in evenwicht gebracht worden, maar wordt wel een grote variatie tussen bedrijven vastgesteld. Bij de methodes op basis van de voederanalyses en mestanalyse blijft er nog een tekort van ca. 10% in de mestuitscheidingsbalans.
- In vergelijking met de nieuwe forfaitaire uitscheidingsnormen uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 65%, de mestinhoud berekend op basis van de mestanalyseresultaten bedraagt ca. 62% van de forfaitaire uitscheiding. Wanneer het emissiecijfer (0,169 kg N per dier per jaar) opgeteld wordt met de mestinhoud en vergeleken wordt met de uitscheidingsnorm van MAP III komt het resultaat van de balans gemiddeld op 95% (mestinhoud forfaitair) en 90% (mestinhoud o.b.v. analyse).
- Gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, dieren) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld, hiermee dient rekening gehouden te worden bij het gebruik van balansen.

In tabel 2.4 is voor de verschillende methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten (via voeder, strooisel, dieren en mest). Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 2.4 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie slachtkuikens

	Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,381	0,362	0,550	0,531		
Regressierechte etiket	0,517	73,6 %	70,0 %	106,3 %	102,7 %		
Regressierechte analyse	0,625	60,9 %	58,0 %	88,0 %	85,0 %		
AVET forfait	0,505	75,4 %	71,8 %	108,9 %	105,3 %	88,2 %	86,4 %
AVET dier analyse	0,480	79,3 %	75,4%	114,5 %	110,6 %	90,5 %	88,7 %
AVET voeder analyse	0,619	61,5 %	58,5 %	88,8 %	85,8 %	80,3 %	78,5 %
AVET analyse	0,596	63,9 %	60,7 %	92,2 %	89,1 %	82,5 %	80,7 %
MAP II	0,62	61,4 %	58,4 %	88,7 %	85,7 %		
MAP III	0,58	65,6 %	62,4 %	94,8 %	91,6 %		

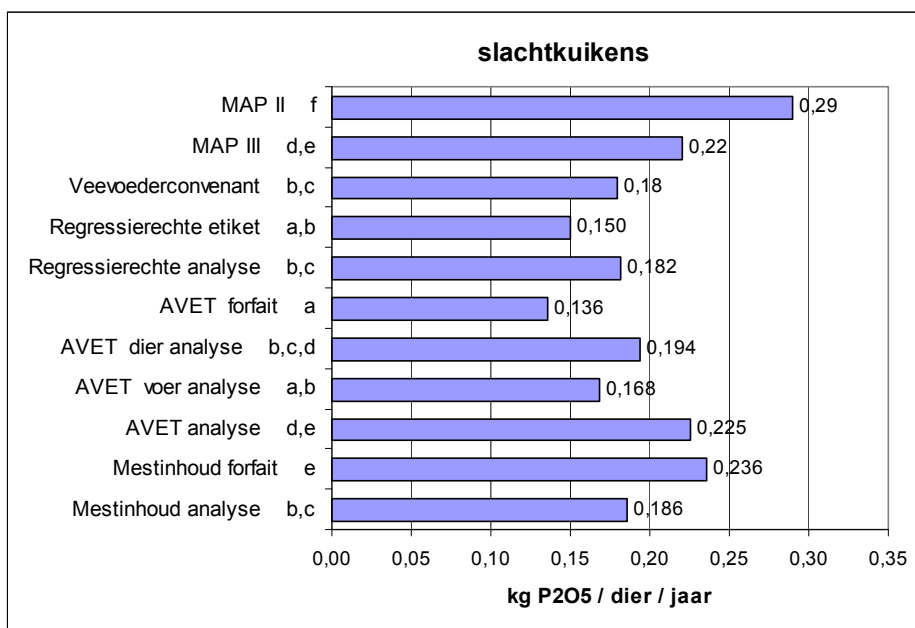
2.3 Mestuitscheidingscijfers fosfaat

2.3.1 Resultaten

In tabel 2.5 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie slachtkuikens, het betreft resultaten van 62 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95% betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 2.5 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie slachtkuikens

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemid- delde	Stand- deviatie	Variatie- coëf. (%)	Mini- mum	Maxi- mum	95% betrouwbaar- heidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,150	0,029	19,3%	0,092	0,209	0,093	0,207
2	Regressierechte analyse	0,182	0,066	36,0%	0,086	0,442	0,054	0,311
3	AVET forfait	0,136	0,038	27,8%	0,073	0,251	0,062	0,210
4	AVET dier analyse	0,194	0,035	17,8%	0,132	0,292	0,126	0,262
5	AVET voeder analyse	0,168	0,077	45,9%	0,059	0,455	0,017	0,320
6	AVET analyse	0,225	0,072	31,8%	0,121	0,512	0,085	0,366
7	Mestinhoud forfait	0,236	0,030	12,6%	0,151	0,345	0,178	0,294
8	Mestinhoud analyse	0,186	0,043	22,9%	0,118	0,274	0,103	0,269
9	MAP II	0,29						
10	MAP III	0,22						
11	Veevoederconvenant	0,18						



Figuur 2.4 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie slachtkuikens.

Allereerst werd nagegaan of er statistische verschillen waren tussen de methodes onderling. Dit wordt weergegeven in figuur 2.4 waarbij de resultaten waartussen geen significant verschil is, met eenzelfde lettercode worden aangeduid. De cijfers die in deze figuur achter de balken worden weergegeven, zijn de bekomen gemiddelden van de data binnen dit project.

2.3.2 Bespreking AVET

Op basis van de voederanalyses blijkt de aanvoer van fosfor via het voeder ongeveer 8 % hoger dan de aanvoer berekend op basis van de etiketwaarden. Bij de berekening op basis van de voederanalyse is de uitscheiding van fosfor dan ook beduidend hoger.

Het grote verschil tussen de resultaten van de karkasanalyses en het forfaitaire fosfaatgehalte (9,6 g P₂O₅ per kg t.o.v. 12,6 g P₂O₅ per kg) heeft een duidelijk effect op de uitscheiding die significant hoger is bij de berekening op basis van de karkasanalyseresultaten. Tevens dient opgemerkt dat in het Nederlandse MINAS-systeem 10,8 g P₂O₅ per kilogram slachtkuikens als norm gebruikt wordt en dat bij eerdere analyses voor het Proefbedrijf voor de Veehouderij een fosfaatgehalte van 9,33 g per kg gemeten werd. De norm van 12,6 g P₂O₅ per kg blijkt in de huidige omstandigheden een overschatting van de hoeveelheid fosfaat in de dieren.

Uit de resultaten komt naar voren dat het verschil tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarden zowel bij het voeder als bij de dieren een duidelijk effect heeft op de uitscheiding. Een aanpassing van het forfaitaire fosfaatgehalte in de dieren is aangewezen.

De normwaarde van 0,29 kg P₂O₅ per dier per jaar uit het MAP II blijkt in de praktijk achterhaald te zijn, aangezien bijna iedereen gebruik maakt van fosforarme voeders. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de voeders en de dieren, ligt de fosfaatuitscheiding op het niveau van de nieuwe MAP-III norm.

2.3.3 Bespreking regressie

2.3.3.1 Algemeen

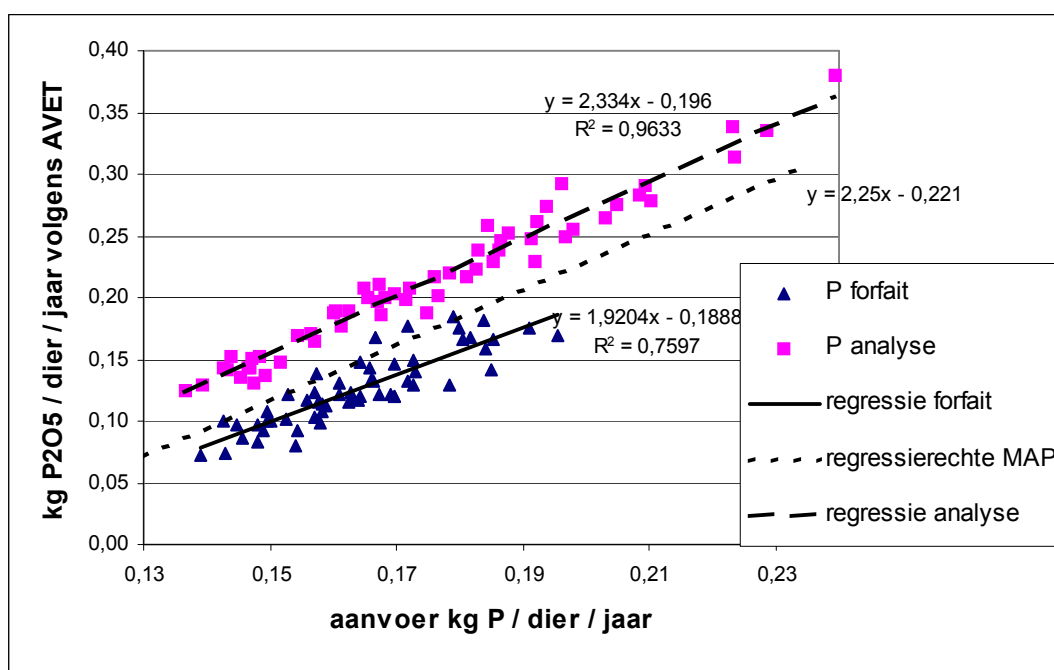
Ook bij het gebruik van de regressierechte om de fosfaatuitscheiding te bepalen, komt een zelfde beeld terug. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden tot significant ($\alpha=0,05$) hogere mestuitscheidingscijfers voor fosfaat voor de methode gebaseerd op de voederanalyses. De uitscheiding berekend met de regressierechte en de voederanalyses komt overeen met de fosfaatuitscheidingsnorm vastgelegd in het veevoederconvenant.

2.3.3.2 Evaluatie regressierechte

De regressierechte voor de fosfaatuitscheiding voor slachtkuikens is in tabel 2.6 weergegeven. Om deze vergelijking te evalueren werd, voor de opgevolgde rondes de uitscheiding van fosfaat berekend via de AVET methode. Deze gegevens werden vervolgens uitgezet in functie van de aanvoer van fosfor (P) per dier en per jaar (figuur 2.5). Dit werd gedaan zowel op basis van forfaitaire en etiketgegevens als op basis van analyseresultaten.

Tabel 2.6 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor slachtkuikens via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
Slachtkuikens	Kg P_2O_5 /jaar	$Y_P = 2,25 X_P - 0,221$
Y_P = de uitscheiding (in kg) van P_2O_5 per dier en per jaar		
X_P = het verbruik (in kg) van fosfor (P) per dier en per jaar via voeder		



Figuur 2.5 : Evaluatie regressierechte voor fosfaat bij slachtkuikens

De regressierechte die in figuur 2.6 geplot werd op basis van de analyseresultaten voor voeders en karkassen levert een gelijkaardige helling op ten opzichte van de stippellijn die de huidige regressierechte voor fosfaatuitscheiding van slachtkuikens aangeeft. Uit de figuur blijkt wel dat deze rechte beduidend hoger ligt dan de MAP regressierechte. Een mogelijke verklaring hiervoor is het verschil in fosfaatgehalte van de karkassen dat als uitgangspunt gebruikt wordt. De karkasanalyses binnen dit project leverden immers een gehalte van 9,6 g P₂O₅ per kg op tegenover de forfait van 12,6 g P₂O₅ per kg.

Bij de evaluatie aan de hand van de forfaitaire gegevens (AVET forfait) blijkt dat er een aantal rondes zijn waar de uitscheiding rond de MAP-regressierechte ligt. In de meerderheid van de gevallen is er echter een lagere fosfaatuitscheiding waar te nemen. De geplotte regressierechte geeft ook een minder goede fit (lagere R²) ten opzichte van de analysegegevens. Deze trendlijn ligt duidelijk lager dan de regressieformule uit het MAP en de helling is ook lager.

Uit de paarsgewijze vergelijking van de uitscheiding bekomen volgens de AVET-methode en de uitscheiding berekend met de regressieformule uit het MAP blijkt dat deze significant verschillen en dat de trendlijn bekomen op basis van de AVET-methode dus significant verschilt van de regressieformule uit het MAP. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten ligt de bekomen trendlijn duidelijk boven de regressieformule uit het MAP. Bij de berekening op basis van de forfaitaire waarden ligt de bekomen trendlijn echter duidelijk onder de regressieformule uit het MAP

2.3.4 Bespreking mestinhoud

In tabel 2.7 wordt de mestinhoud vergeleken met de berekende mestuitscheiding. Hieruit blijkt dat de mestinhoud duidelijk veel te hoog ingeschat wordt op basis van de forfaitaire richtwaarden voor de mest. Uit de mestanalyses blijkt dat de gemiddelde mestinhoud ruim 20% lager is dan deze richtwaarde.

Tabel 2.7 : Overzicht mestuitscheidingscijfers, mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie slachtkuikens (n=62)

	Mest-uitscheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)		Mestinhoud	
		forfait	analyse	forfait	analyse
		0,236	0,186		
Regressierechte etiket	0,150	157,2 %	123,8 %		
Regressierechte analyse	0,182	129,7 %	102,1 %		
AVET forfait	0,136	174,8 %	137,0 %	126,7 %	113,2 %
AVET dier analyse	0,194	121,7 %	95,8 %	111,2 %	97,9 %
AVET voeder analyse	0,168	140,4 %	110,6 %	119,2 %	105,7 %
AVET analyse	0,225	104,8 %	82,5 %	105,6 %	92,0 %
MAP II	0,29	81,4 %	64,1 %		
MAP III	0,22	107,3 %	84,5 %		

In vergelijking met de nieuwe nom uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 107 % van de forfaitaire uitscheiding. Uit de mestanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de mest gemiddeld duidelijk lager is dan de richtwaarde. Bij gebruik van de analyseresultaten bedraagt de mestinhoud ca. 85% van de forfaitaire uitscheiding. Gemiddeld is er dus een tekort van 15% in de balans, bovendien is er een grote variatie tussen de bedrijven.

Bij de AVET-berekening van de uitscheiding op basis van de etiketgegevens van het voeder en de karkasanalyses kan bij gebruik van de mestanalyse gemiddeld genomen een sluitende P-balans opgesteld worden. Wanneer echter met de analysewaarden van het voeder gerekend wordt, is de 'mestinhoud analyse' ongeveer 17% lager dan de uitscheiding.

Voor fosfaat wordt een sluitende balans verwacht, hetgeen hier duidelijk niet het geval is. Ook uit Nederlands onderzoek waarbij alle aan- en afvoerposten van nutriënten bepaald werden (incl. karkasanalyses), komen tekorten in de fosforbalans van ongeveer 10% naar voor (bron: mededeling van Koos Van Middelkoop in verband met onderzoek omtrent de effecten van het eiwitgehalte in het slachtkuikenvoeder op de eiwit- en fosforaanzet in het dier).

De oorzaak van dit tekort kan liggen bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest), bij de bepaling van het P-gehalte bij de voederanalyse, bij een onbekende verliespost voor fosfaat (luchttransport via stofdeeltjes), een combinatie van deze factoren of een nog onbekende factor. Van belang is hier ook de grote variatie in de berekende mestinhoud.

2.4 Mestuitscheidingscijfers kalium

2.4.1 Resultaten

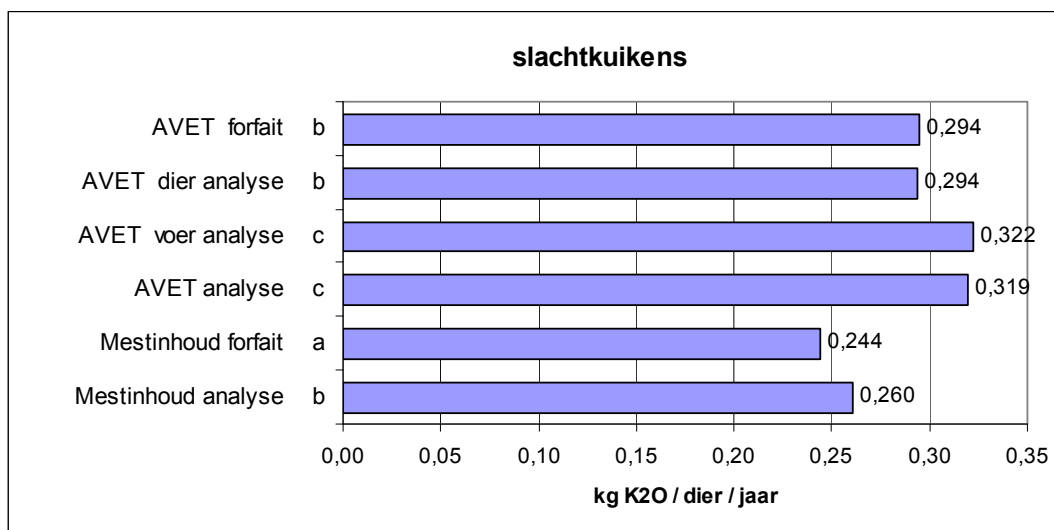
In tabel 2.8 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie slachtkuikens, het betreft resultaten van 62 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95% betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 2.8 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie slachtkuikens (uitgedrukt in K₂O)

		kg K ₂ O / dier / jaar						
		Gemid- delde	Stand- deviatie	Variatie- coëf. (%)	Mini- mum	Maxi- mum	95% betrouwbaar- heidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,294	0,025	8,3%	0,238	0,362	0,246	0,342
2	AVET dier analyse	0,294	0,024	8,3%	0,237	0,361	0,246	0,341
3	AVET voeder analyse	0,322	0,046	14,4%	0,239	0,421	0,232	0,413
4	AVET analyse	0,320	0,045	14,1%	0,237	0,419	0,231	0,408
5	Mestinhoud forfait	0,244	0,031	12,6%	0,156	0,357	0,184	0,304
6	Mestinhoud analyse	0,261	0,039	14,9%	0,169	0,345	0,184	0,337

Allereerst werd nagegaan of er statistische verschillen zijn tussen de methodes onderling. Dit wordt weergegeven in figuur 2.6 waarbij de resultaten waartussen geen significant verschil is,

met eenzelfde lettercode worden aangeduid. De cijfers die in deze figuur achter de balken worden weergegeven zijn de bekomen gemiddelden van de data binnen dit project.



Figuur 2.6 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie slachtkuikens (uitgedrukt in K₂O)

Uit tabel 2.8 en figuur 2.6 kunnen een aantal zaken afgeleid worden. Uit de karkasanalyse blijkt dat het werkelijke kaliumgehalte in de dieren goed overeenkomt met de literatuurwaarde die overgenomen is uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001). Het gebruik van de analysewaarde levert eenzelfde uitscheiding op als de uitscheiding berekend op basis van de literatuurwaarde.

Net als voor stikstof en fosfor, blijkt het kaliumgehalte in het voeder beduidend hoger (ca. 8%) dan de gehalten vermeld op de etiketten. Dit leidt tot significant hogere uitscheidingscijfers.

Voor kalium blijken de variatiecoëfficiënten beduidend kleiner te zijn dan bij de berekeningen voor stikstof en fosfor maar de variatiecoëfficiënt blijft aanzienlijk (8 tot 15% afh. van de berekeningsmethode).

2.4.2 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij slachtkuikens het gemeten K-gehalte in de mest ca 6% hoger is dan de literatuurwaarde (bij analyse 20,1 kg K₂O / ton t.o.v. de literatuurwaarde van 18,9 kg K₂O / ton). De literatuurwaarde is eveneens overgenomen uit hetzelfde project in verband met nutriëntenbalansen op landbouwbedrijven. In werkelijkheid wordt dus meer kalium afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt.

In tabel 2.9 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor kalium weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de literatuurwaarde (= 'mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (= 'mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn.

Uit deze uitscheidingsbalansen blijkt dat ook voor kalium geen sluitende balans kan opgesteld worden. Bij elke methode is de afvoer via de mest beduidend lager dan de berekende uitscheiding, het verschil varieert van 12 tot 25% afhankelijk van de methode. Tevens is er ook

een grote spreiding tussen de bedrijven onderling. Voor het tekort in de kaliumbalansen kunnen geen sluitende verklaringen gegeven worden.

In tabel 2.9 is voor de verschillende methodes ook het resultaat van de nutriëntenbalans weergegeven, hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de uitscheidingsbalans.

Tabel 2.9 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium voor de categorie slachtkuikens

	Mest-uitscheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg K ₂ O/dier/jaar)		Mestinhoud	
		forfait	analyse	forfait	analyse
		0,244	0,261		
AVET forfait	0,294	82,9 %	88,5 %	85,1 %	90,1 %
AVET dier analyse	0,294	83,1 %	88,7 %	85,4 %	89,4 %
AVET voeder analyse	0,322	75,7 %	80,8 %	79,4 %	85,6 %
AVET analyse	0,320	76,4 %	81,5 %	78,9 %	84,7 %

2.5 Besluit mestuitscheidingscijfers bij slachtkuikens

In dit project is een groot aantal analyses uitgevoerd op mest en voeders, daarnaast zijn een aantal karkasanalyses uitgevoerd. Wat betreft de mestsameinstelling is de afwijking tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarden beperkt voor stikstof en kalium, nl. -6% voor N en +6% voor K. Het fosfaatgehalte in de mest is echter gemiddeld 20% lager dan de richtwaarde (categorie: 32V). Een aanpassing van de richtwaarde voor fosfaat is aan te bevelen.

Uit de voederanalyses komen grote verschillen naar voor tussen de analyseresultaten en de gehalten die door de pluimveehouders opgegeven werden op basis van de leveringsbons / voederfacturen. Zowel voor stikstof, fosfaat als kalium heeft de hogere aanvoer van nutriënten bij gebruik van de voederanalyses een grote invloed op de uitscheidingscijfers en balansen.

Vanuit BEMEFA wordt gewezen op de complexiteit van het bepalen van de nutriëntengehaltes in de voeders. Omwille van mogelijke ontmenging van het voeder is het aangewezen om voederstalen te nemen vlak na het aanmaken van het mengsel, dus bij voorkeur in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol. Het eenvoudige protocol gebruikt in dit project (slechts één staal per type voeder genomen door de pluimveehouder) heeft de variatie op de voedersameinstelling onderschat en blijkt ontoereikend om de voedersameinstelling nauwkeurig te bepalen. Er dient naar gestreefd om de werkelijke voedersameinstelling en de gehalten vermeld op de etiketten zo goed mogelijk met elkaar te laten overeenstemmen zodat de etiketgegevens als basis kunnen dienen voor de berekening van de uitscheiding met de regressiemethode.

Het stikstof- en kaliumgehalte in de dieren komt goed overeen met de forfaitaire waarden, doch volgens de analyses is het fosfaatgehalte in de dieren 24% lager dan de forfaitaire waarde. De overschatting van het forfaitair fosfaatgehalte in de dieren heeft een uitgesproken effect op de uitscheidingscijfers berekend met de AVET-methode. Het is aan te bevelen om de norm voor het fosfaatgehalte in de dieren aan te passen.

De uitscheidingscijfers berekend voor de 62 opgevolgde slachtkuikenrondes zijn vergeleken met de MAP-normen. Het uitscheidingscijfer van 0,29 kg P_2O_5 per dier per jaar uit MAP II blijkt in de praktijk bij het gebruik van fosforarme voeders duidelijk achterhaald. In het nieuwe MAP werd het uitscheidingscijfer voor fosfaat aangepast van 0,29 naar 0,22 kg P_2O_5 per dier per jaar. Dit cijfer komt overeen met de uitscheiding berekend met de methode 'AVET-analyse' (= analyse van voeder en dieren). Wanneer echter gerekend wordt met de etiketwaarden van het voeder is de bekomen fosfaatuitscheiding significant lager en vergelijkbaar met de norm uit het voederconvenant (0,18 kg P_2O_5 / dier / jaar).

De stikstofuitscheiding is bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder significant lager dan de forfaiten uit het MAP (II en III). Bij gebruik van de voederanalyses is de berekende uitscheiding vergelijkbaar met de norm uit MAP II. Bij alle methodes dient gewezen op de grote spreiding van de berekende uitscheidingscijfers, vooral bij fosfaat loopt de variatiecoëfficiënt (40%) hoog op.

Bij de berekening van de uitscheiding zijn met de AVET-methode verschillende varianten berekend waarbij de aan- en afvoer van nutriënten via voeder en dieren is berekend enerzijds op basis van forfaitaire waarden en anderzijds op basis van analyseresultaten. Hieruit blijkt dat het gebruik van analyseresultaten voor de dieren ten opzichte van forfaitaire waarden slechts een beperkte invloed heeft op de uitscheiding voor stikstof en kalium, maar wel een groot effect heeft op de fosfaatuitscheiding. Deze is beduidend hoger bij gebruik van de analyseresultaten van de dieren.

Het grote verschil tussen de voederanalyses en de gehalten vermeld op de etiketten/facturen heeft ook een uitgesproken effect op de berekende uitscheidingscijfers voor zowel stikstof, fosfaat als kalium. Bij de vergelijking van de mestinhoud met de berekende uitscheiding (= uitscheidingsbalans) worden bij gebruik van de voederanalyses zowel voor stikstof, fosfaat als kalium grote tekorten in de uitscheidingsbalansen vastgesteld. Deze tekorten zijn veel groter dan bij het gebruik van de etiketwaarden van het voeder.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren. Hierbij wordt de uitscheiding berekend op basis van het verbruik van resp. fosfor of ruw eiwit door de dieren. De uitscheiding berekend met de AVET-methode is sterk gecorreleerd aan de opname van resp. fosfor of ruw eiwit. De trendlijnen bekomen op basis van de uitscheiding berekend met de AVET-methode blijken echter zowel voor fosfaat als stikstof af te wijken van de regressierechten uit het MAP. Voor stikstof ligt de trendlijn op basis van de analyseresultaten beduidend lager dan de regressierechte uit het MAP. Bij de regressiemethode wordt de stikstofuitscheiding dus te hoog ingeschat.

Voor fosfaat ligt de bekomen trendlijn bij de forfaitaire berekening veel lager dan de regressierechte uit het MAP. Bij de berekening op basis van de analyses van het voeder en de dieren ligt de trendlijn echter beduidend hoger dan de MAP-regressierechte voor fosfaat. De veel te hoge inschatting van het fosfaatgehalte in de dieren bij de forfaitaire berekening ligt aan de basis van de veel lagere trendlijn bij de forfaitaire berekening. De aanpassing van het forfaitair cijfer voor het fosfaatgehalte in de dieren is aan te bevelen.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van het voeder en het resultaat van de karkasanalyse is voor fosfaat het tekort in de balans gemiddeld genomen heel beperkt (4%), maar tussen de bedrijven onderling is er een grote variatie. Bij gebruik van de voederanalyses loopt dit tekort sterk op tot gemiddeld 17%. Voor kalium is er bij alle methodes een groot tekort in de balans. Vermits voor fosfaat en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten bekend zijn, zouden deze balansen theoretisch gezien sluitend moeten zijn. Naast de grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten dient vooral ook gewezen op de onvolkomenheden bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest. Zelfs bij de bemonstering volgens specifieke monsternamprotocollen blijft het heel moeilijk om de werkelijke nutriënteninhoud van de mest te bepalen via bemonstering en analyse. Bovendien kunnen tussen de bemonstering en de effectieve afvoer van de mest nog verliezen optreden (bv. stikstofvervluchtiging, massaverliezen door uitdroging van de mest na wegladen van de dieren of na verwijderen van de mest uit de stal). Het is aan te bevelen om de mest te

bemonsteren zo dicht mogelijk bij de effectieve afvoer van de mest om de afwijking door deze verliezen zo beperkt mogelijk te houden.

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof zijn merkelijk groter dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag van de mest. Wanneer de nieuwe emissienormen van MAP III in aanmerking genomen worden, kunnen de balansen bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder wel beter in evenwicht gebracht worden, maar bij de berekening op basis van de voederanalyses blijft er dan nog een tekort van ruim 10%. Bovendien is de spreiding van de resultaten van de uitscheidingsbalans aanzienlijk.

Bij slachtkuikens wordt het uitladen van een deel van de dieren frequent toegepast. Uit de resultaten blijkt dat het uitladen geen invloed heeft op de uitscheidingscijfers voor stikstof, fosfaat en kalium. De uitscheidingscijfers worden uitgedrukt in kg per gemiddeld aanwezig dier per jaar. Het effect van het al dan niet uitladen wordt verrekend in het gemiddeld aantal aanwezige dieren, zodat geen verschillen in uitscheidingscijfers bekomen worden.

HOOFDSTUK 3 : MESTUITSCHIEDINGSCIJFERS OPFOKPOELJEN LEGHENNEN

3.1 Indeling in subcategorieën

In dit project zijn 19 bedrijven met opfokpoeljen opgevolgd, nl. 9 bedrijven met opfokpoeljen voor leghennen (33 rondes) en 10 bedrijven met opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren (36 rondes). De resultaten van de opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren worden in een volgend hoofdstuk apart besproken.

De opfok voor leghennen kan onderverdeeld worden per huisvestingssysteem: kooihuisvesting (12 rondes), scharrelhuisvesting (8 rondes) en volièrehuisvesting (13 rondes).

De resultaten van de scharrelstallen en volièrestallen worden samen besproken, vermits uit de resultaten blijkt dat de uitscheidingscijfers vergelijkbaar zijn. De volièrestallen die in dit project werden opgevolgd hadden geen mestbanden waardoor ze niet emissiearm zijn en dezelfde emissienorm geldt als bij de scharrelstallen.

De resultaten van de opfok in kooihuisvesting worden apart besproken omdat voor zowel de mestinhoud als de stikstofemissie andere normen gelden.

In wat volgt worden eerst de mestuitscheidingscijfers van de stallen met kooihuisvesting besproken en daarna deze van de stallen met alternatieve huisvesting.

3.2 Mestuitscheidingscijfers stikstof

3.2.1 Stikstofuitscheiding bij opfokpoeljen leg in kooihuisvesting

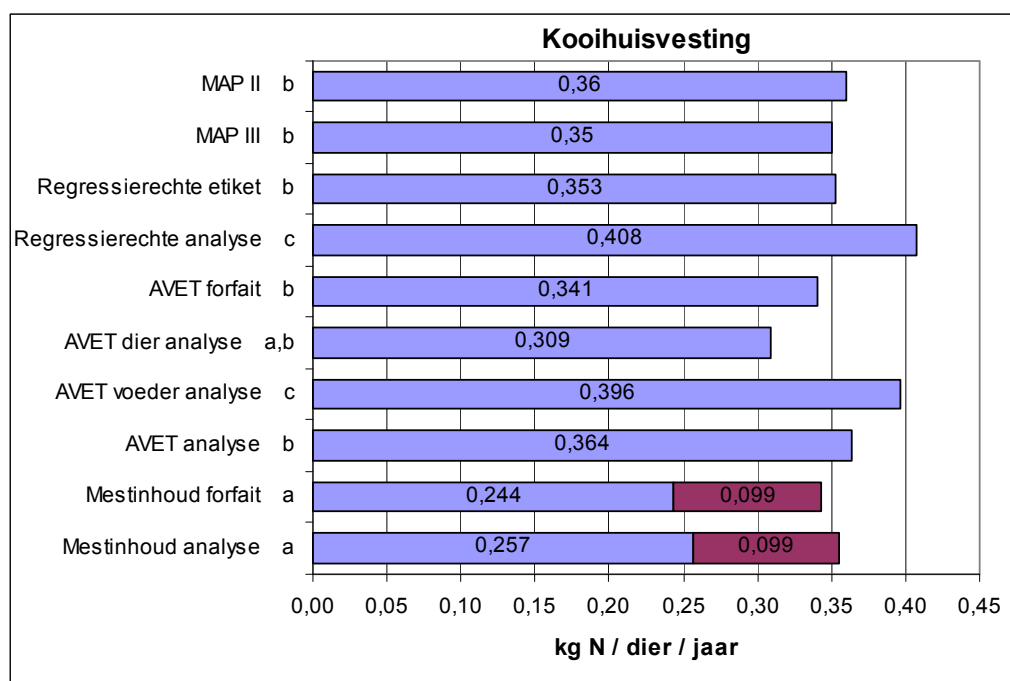
3.2.1.1 *Resultaten*

In tabel 3.1 zijn de resultaten van de verschillende methodes (*cf. Hoofdstuk 1*) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting. Het betreft gegevens van 12 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 3.1 wordt dit grafisch weergegeven. Indien achter de methodes verschillende letters staan, betekent dit dat beide methodes significant ($\alpha = 0,05$) verschillende uitscheidingscijfers opleverden. De cijfers die in elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij de mestinhoud is enerzijds de hoeveelheid stikstof in de mest aangegeven en anderzijds ook het nieuwe emissiecijfer (MAP III).

Tabel 3.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in de kooihuisvesting

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,353	0,036	10,2%	0,306	0,400	0,283	0,423
2	Regressierechte analyse	0,408	0,075	18,5%	0,306	0,538	0,260	0,556
3	AVET forfait	0,341	0,031	9,0%	0,299	0,384	0,281	0,401
4	AVET dier analyse	0,310	0,030	9,6%	0,269	0,352	0,252	0,368
5	AVET voeder analyse	0,396	0,070	17,6%	0,308	0,522	0,260	0,532
6	AVET analyse	0,364	0,068	18,7%	0,277	0,489	0,231	0,497
7	Mestinhoud forfait	0,244	0,041	16,9%	0,172	0,296	0,163	0,324
8	Mestinhoud analyse	0,257	0,041	15,9%	0,203	0,335	0,177	0,337
9	MAP II	0,36						
10	MAP III	0,35						
11	Emissiecijfer	0,099						
12	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,343	0,041	12,0%	0,271	0,395	0,262	0,423
13	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,356	0,041	11,5%	0,302	0,434	0,276	0,436

Figuur 3.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting

3.2.1.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden met de AVET-methode, kan de invloed van elke factor (voeder, dieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 5 uit tabel 3.1) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Dit komt omdat het stikstofgehalte in het voeder volgens de voederanalyses ca. 12 % hoger is dan de etiketwaarden.

Bij gebruik van de etiketwaarden is de berekende stikstofuitscheiding vergelijkbaar met de norm uit MAP III (0,35 kg N per dier per jaar). De uitscheiding berekend met de voederanalyses en de forfaitaire karkassamenstelling is echter significant hoger dan de MAP-normen.

Naast de invloed van voederanalyses kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Uit de karkasanalyses blijkt dat het stikstofgehalte in de poeljen ruim 26% hoger is dan de forfaitaire waarde (35,4 g/kg t.o.v. 28,0 g/kg), zodat de afvoer via de dieren groter is. Dit heeft een duidelijk effect op de uitscheiding die significant lager is bij gebruik van de resultaten van de karkasanalyses.

Uit de combinatie van de hierboven vermelde voeder- en diereffecten komt naar voor dat beide effecten tegengesteld werken. Bij gebruik van de analyseresultaten voor het voeder en de dieren komt de berekende uitscheiding overeen met de MAP-normen voor deze categorie.

3.2.1.3 Bespreking regressie

Ook bij het gebruik van de regressierechte om de stikstofuitscheiding te bepalen, komt eenzelfde beeld terug. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden tot significant ($\alpha=0,05$) hogere mestuitscheidingscijfers dan bij het gebruik van de etiketwaarden. Bij gebruik van de voederanalyses is de uitscheiding ook significant hoger dan de forfaitaire norm uit MAP III (0,35 kg N per dier per jaar).

3.2.1.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat het stikstofgehalte van de mest ca. 17% hoger is dan de forfaitaire waarde (23,6 kg N / ton t.o.v. forfait van 20,1 kg N / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend meer stikstof afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt.

In tabel 3.2 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor stikstof weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 33VV (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder komt de ‘mestinhoud forfait’ overeen met ongeveer 71% van de uitscheiding. Het gebruik van de resultaten van de karkasanalyses heeft een duidelijk effect op de uitscheiding en de balansen, bij gebruik van de karkasanalyseresultaten is het tekort in de balans 7% kleiner. Volgens de voederanalyses is de stikstofaanvoer via het voeder veel hoger, op de balans maakt dit een verschil van 10% ten opzichte van de berekening met de etiketwaarden van het voeder.
- Bij de berekening op basis van de mestanalyses blijkt dat de werkelijke mestinhoud duidelijk groter is dan de forfaitaire mestinhoud, op de mestuitscheidingsbalans is dit een verschil van ca. 4%.

- De tekorten in de uitscheidingsbalans zijn bij elk van deze methodes merkelijk groter dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe waarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag van de mest. Voor de leghennen in kooihuisvesting is gerekend met een emissiecijfer van 0,099 kg stikstof per dier per jaar. Wanneer dit emissiecijfer opgeteld wordt bij de mestinhoud en dan vergeleken wordt met de verschillende uitscheidingscijfers is het resultaat van de balans afhankelijk van de methode om de mestuitscheiding te berekenen. Bij gebruik van analyseresultaten van zowel de dieren, het voeder als de mest is het tekort in de balans gemiddeld heel beperkt maar de spreiding van de resultaten is wel groot.
- in vergelijking met de nieuwe forfaitaire norm uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 70% van de forfaitaire uitscheiding, de mestinhoud berekend op basis van de mestanalyseresultaten bedraagt ca. 73% van de forfaitaire uitscheiding. Wanneer het emissiecijfer (0,099 kg N per dier per jaar) opgeteld wordt met de mestinhoud en vergeleken wordt met de uitscheidingsnorm van MAP III komt het resultaat van de balans gemiddeld op 98% (mestinhoud forfaitair) en 102% (mestinhoud o.b.v. analyse), zodat gemiddeld een sluitende balans bekomen wordt. De variatie tussen de bedrijven is echter groot.

In tabel 3.2 is voor de verschillende methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten (via voeder, strooisel, dieren en mest). Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalans.

Tabel 3.2 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting (n=12)

	Mestuitscheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud kg N/dier/jaar		Mestinhoud + emissie kg N/dier/jaar		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,244	0,257	0,343	0,356		
Regressierechte etiket	0,353	69,1 %	72,7 %	97,1 %	100,8 %		
Regressierechte analyse	0,408	59,8 %	62,9 %	84,0 %	87,2 %		
AVET forfait	0,341	71,5 %	75,3 %	100,5 %	104,3 %	78,9 %	81,8 %
AVET dier analyse	0,310	78,7 %	82,8 %	110,6 %	114,8 %	85,6 %	87,5 %
AVET voeder analyse	0,396	61,6 %	64,8 %	86,6 %	89,8 %	71,0 %	73,0 %
AVET analyse	0,364	67,0 %	70,5 %	94,2 %	97,7 %	78,1 %	80,1 %
MAP II	0,36	67,7 %	71,3 %	95,2 %	98,8 %		
MAP III	0,35	69,6 %	73,3 %	97,9 %	101,6 %		

3.2.2 Stikstofuitscheiding bij opfokpoeljen leg in alternatieve huisvesting

3.2.2.1 Resultaten

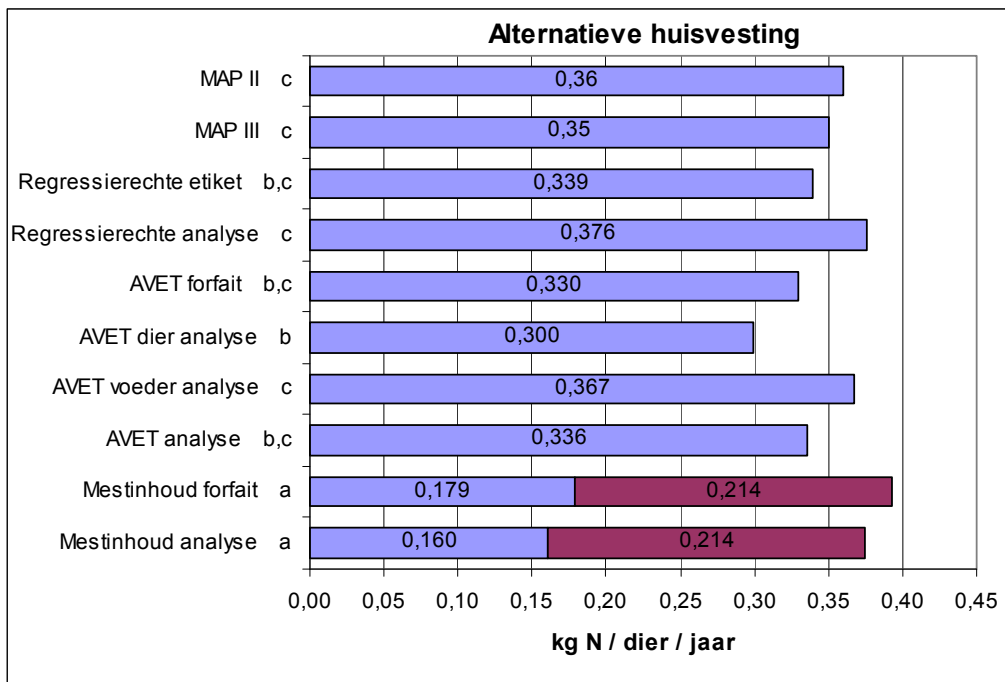
In tabel 3.3 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting. Hierbij zijn de resultaten van de scharrelstallen en volièrestallen samen genomen. Het betreft gegevens van 21 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 3.2 wordt dit grafisch weergegeven. Indien achter de methodes verschillende letters staan, betekent dit dat beide methodes significant ($\alpha = 0,05$) verschillende uitscheidingscijfers opleverden. De cijfers die in elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij de mestinhoud is enerzijds de hoeveelheid stikstof in de mest aangegeven en anderzijds ook het nieuwe emissiecijfer (MAP III).

De gegevens in verband met de mestinhoud worden verderop opgesplitst en apart besproken voor de scharrelhuisvesting en de volièrehuisvesting.

Tabel 3.3 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,339	0,031	9,0%	0,273	0,401	0,279	0,399
2	Regressierechte analyse	0,376	0,039	10,3%	0,316	0,450	0,300	0,451
3	AVET forfait	0,330	0,034	10,4%	0,250	0,390	0,263	0,397
4	AVET dier analyse	0,300	0,036	11,9%	0,213	0,359	0,230	0,369
5	AVET voeder analyse	0,367	0,041	11,0%	0,306	0,439	0,287	0,446
6	AVET analyse	0,336	0,041	12,2%	0,271	0,408	0,255	0,417
7	Mestinhoud forfait	0,179	0,028	15,9%	0,129	0,230	0,123	0,234
8	Mestinhoud analyse	0,160	0,047	29,1%	0,101	0,320	0,069	0,251
9	MAP II	0,36						
10	MAP III	0,35						
11	Emissiecijfer	0,214						
12	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,393	0,028	7,2%	0,343	0,444	0,337	0,448
13	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,374	0,047	12,4%	0,315	0,534	0,283	0,465



Figuur 3.2 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting

3.2.2.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden met de AVET-methode, kan de invloed van elke factor (voeder, dieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Het gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 5 uit tabel 3.3) heeft tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Dit komt omdat het stikstofgehalte in het voeder volgens de voederanalyses ruim 10 % hoger is dan de etiketwaarden.

Bij gebruik van de etiketwaarden is de berekende stikstofuitscheiding iets lager dan de norm uit MAP III (0,35 kg N per dier per jaar). De uitscheiding berekend met de voederanalyses en de forfaitaire karkassamenstelling is wel wat hoger dan de MAP-norm, doch er zijn geen significante verschillen aantoonbaar.

Uit de karkasanalyses blijkt dat het stikstofgehalte in de poeljen ruim 26% hoger is dan de forfaitaire waarde (35,4 g/kg t.o.v. 28,0 g/kg), zodat de afvoer via de dieren groter is. Dit heeft een duidelijk effect op de uitscheiding die duidelijk lager is bij gebruik van de resultaten van de karkasanalyses.

Uit de combinatie van de hierboven vermelde voeder- en diereffecten komt naar voor dat beide effecten tegengesteld werken. Bij gebruik van de analyseresultaten voor het voeder en de dieren is de berekende uitscheiding vergelijkbaar met de MAP-normen voor deze categorie.

3.2.2.3 Bespreking regressie

Ook bij het gebruik van de regressierechte om de stikstofuitscheiding te bepalen, komt eenzelfde beeld terug. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden tot significant ($\alpha=0,05$) hogere mestuitscheidingscijfers dan bij gebruik van de etiketwaarden. Bij gebruik van de voederanalyses is de stikstofuitscheiding vergelijkbaar met de forfaitaire MAP-normen.

3.2.2.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat het stikstofgehalte van de mest lager is dan de forfaitaire waarde, nl. 10 % bij scharrelstallen (25,6 kg N / ton t.o.v. forfait van 28,5 kg N / ton) en 13 % bij volièrestallen (24,7 kg N / ton t.o.v. forfait van 28,5 kg N / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend minder stikstof afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt. Aangezien de mestinhoud verschilt tussen de scharrelstallen en de volièrestallen, worden de resultaten in verband met de mestinhoud en mestuitscheidingsbalans hier verder apart weergegeven.

In tabel 3.4 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor stikstof weergegeven voor de scharrelstallen, tabel 3.5 bevat de resultaten van de volièrehuisvesting. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 33V (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de volièrestallen is de mestinhoud duidelijk lager dan deze bij de scharrelstallen, dit komt zowel bij de forfaitaire berekening als bij gebruik van de analyseresultaten van de mest tot uiting.
- Bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder komt de ‘mestinhoud forfait’ in de scharrelstallen overeen met 59 % van de uitscheiding, bij de volièrestallen is dit met 51 % merkbaar lager.
- Het gebruik van de karkasanalyseresultaten heeft een duidelijk effect op de uitscheiding en de balansen. Bij gebruik van de analyseresultaten is het tekort in de balans 5 à 6 % kleiner. Volgens de voederanalyses is de stikstofaanvoer via het voeder veel hoger, op de balans maakt dit een verschil van 6 % ten opzichte van de berekening met de etiketwaarden van het voeder.
- Bij de berekening op basis van de mestanalyses blijkt dat de werkelijke mestinhoud duidelijk kleiner is dan de forfaitaire mestinhoud, op de mestuitscheidingsbalans maakt dit een verschil van ca. 5%.
- De tekorten in de uitscheidingsbalans zijn bij elk van deze methodes merkbaar groter dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe waarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag van de mest. Voor de leghennen in alternatieve huisvesting is gerekend met een emissiecijfer van 0,214 kg stikstof per dier per jaar. Wanneer dit emissiecijfer opgeteld wordt bij de mestinhoud en dan vergeleken wordt met de verschillende uitscheidingscijfers kan bij elk van de methodes om de uitscheiding te berekenen gemiddeld genomen een sluitende balans bekomen worden. De spreiding van de resultaten is wel groot. Bij de methodes op basis van de etiketwaarden van de voeders was er zelfs een duidelijk overschot in de balans. Dit kan wijzen op een te lage inschatting van het N-gehalte op de etiketten van het voeder of op een overschatting van de emissie.
- In vergelijking met de kooihuisvesting is de mestinhoud lager in de scharrelstallen en de volièrestallen. Ook de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding is bij de alternatieve huisvesting merkbaar lager dan bij de kooihuisvesting. Dit wijst op grotere stikstofverliezen bij de alternatieve systemen.
- In vergelijking met de nieuwe norm uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank bij de scharrelstallen ca. 57% van de forfaitaire uitscheiding, bij de volièrestallen is dit 47%. De mestinhoud berekend op basis van de analyseresultaten bedraagt ca. 54% van de forfaitaire uitscheiding bij de scharrelstallen, bij de volièrestallen is dit 41%. Wanneer het emissiecijfer (0,214 kg N per dier per jaar) opgeteld wordt met de ‘mestinhoud analyse’ en vergeleken wordt met de forfaitaire uitscheidingsnorm van MAP III komt het resultaat van de balans gemiddeld op 115% bij

de scharrelstallen en 102% bij de volièrestallen, zodat gemiddeld een sluitende balans bekomen wordt. De variatie tussen de bedrijven is echter aanzienlijk.

In de tabellen 3.4 en 3.5 is voor de verschillende methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer t.o.v. de totale aanvoer van nutriënten (via voeder, strooisel, dieren en mest). Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de uitscheidingsbalans.

Tabel 3.4 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in scharrelhuisvesting (n=8)

	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
	Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
	0,201	0,188	0,415	0,402		
Regressierechte etiket	57,2 %	53,2 %	117,9 %	114,0 %		
Regressierechte analyse	51,5 %	48,0 %	106,3 %	102,8 %		
AVET forfait	59,3 %	55,2 %	122,2 %	118,2 %	70,1 %	67,0 %
AVET dier analyse	65,3 %	60,8 %	134,7 %	130,2 %	77,0 %	74,8 %
AVET voeder analyse	53,2 %	49,6 %	109,8 %	106,2 %	64,8 %	62,6 %
AVET analyse	58,0 %	54,1 %	119,7 %	115,7 %	70,3 %	68,0 %
MAP II	56,0 %	52,1 %	115,4 %	111,6 %		
MAP III	57,5 %	53,6 %	118,7 %	114,8 %		

Tabel 3.5 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in volièrehuisvesting (n=13)

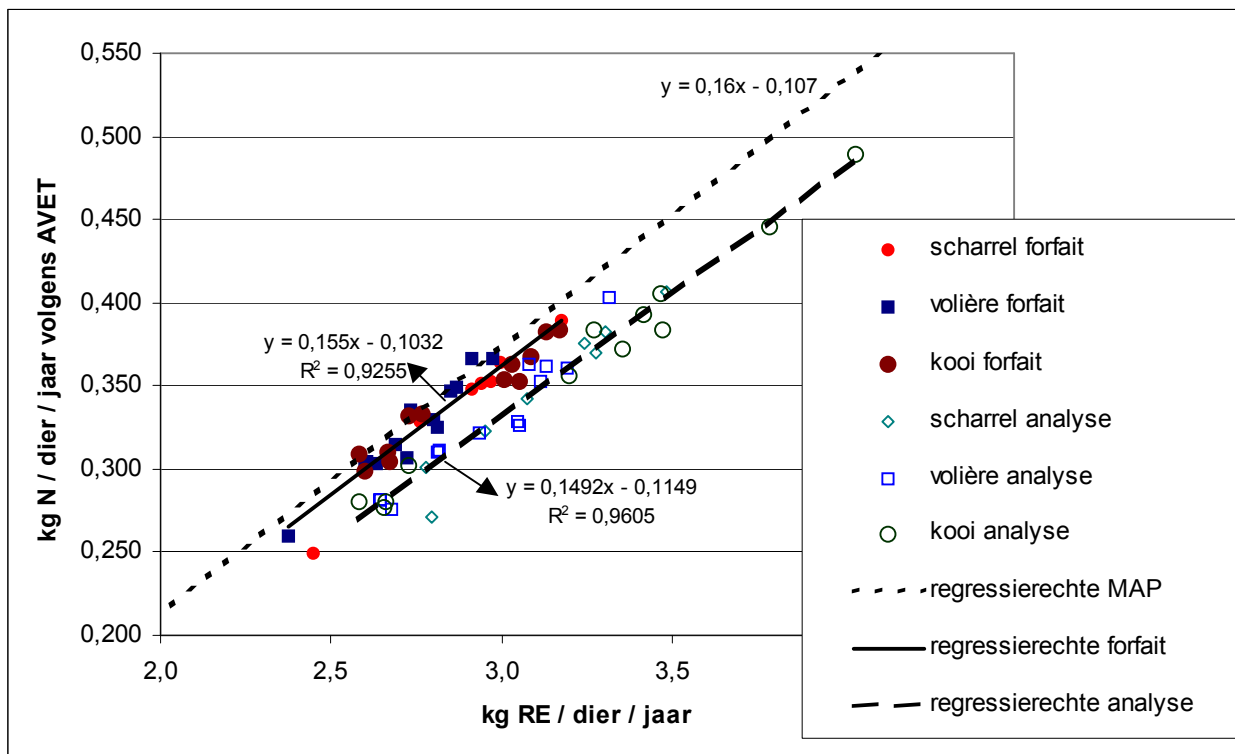
	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
	Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
	0,165	0,143	0,379	0,357		
Regressierechte etiket	49,7 %	43,3 %	114,5 %	108,0 %		
Regressierechte analyse	44,9 %	39,1 %	103,3 %	97,5 %		
AVET forfait	50,8 %	44,2 %	116,9 %	110,2 %	64,1 %	59,3 %
AVET dier analyse	55,9 %	48,7 %	128,7 %	121,4 %	71,0 %	66,2 %
AVET voeder analyse	45,8 %	39,8 %	105,3 %	99,3 %	59,4 %	55,7 %
AVET analyse	50,0 %	43,7 %	115,0 %	108,5 %	65,0 %	61,3 %
MAP II	45,7 %	39,7 %	105,1 %	99,2 %		
MAP III	47,0 %	40,9 %	108,1 %	102,0 %		

3.2.3 Evaluatie regressierechte voor stikstof

De regressiemethode biedt de mogelijkheid om de mestuitscheiding te berekenen op basis van de aanvoer van stikstof via het voeder. Via de gegevens die in het kader van dit project werden verzameld, kan een evaluatie gemaakt worden van de regressievergelijking uit het MAP, die in tabel 3.6 is weergegeven. Hiervoor werd de stikstofuitscheiding berekend via de AVET-methode uitgezet in functie van de aanvoer van ruw eiwit via het voeder (kg RE / dier / jaar). Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten (figuur 3.3).

Tabel 3.6 : Berekening mestuitscheidingscijfer stikstof bij opfokpoeljen voor leghennen via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
legghennen	kg N/jaar	$Y_N = 0,16 X_N - 0,107$
Y_N = de uitscheiding (in kg) van N per dier en per jaar X_N = het verbruik (in kg) van ruw eiwit (RE) per dier en per jaar via voeder		



Figuur 3.3 : Evaluatie regressierechte voor stikstof bij opfokpoeljen voor leghennen op basis van forfaitaire waarden en analysegegevens

In figuur 3.3 is met de gegevens van alle 33 rondes de trendlijn geplott voor de stikstofuitscheiding berekend op basis van de etiketgegevens van het voeder ('AVET forfait'). Hieruit blijkt dat er een duidelijk lineair verband (correlatiefactor $R^2 = 92\%$) is tussen de aanvoer via het voeder en de stikstofuitscheiding en dat deze trendlijn bruikbaar is voor elk huisvestingsysteem. De trendlijn bekomen op basis van de forfaitaire gegevens blijkt goed overeen te komen met de regressierechte uit het MAP.

In deze figuur is ook de trendlijn geplot voor de stikstofuitscheiding berekend op basis van de voederanalyses en de karkasanalyses. Hier is het verband nog beter dan bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder. Het huisvestingssysteem heeft opnieuw geen effect, deze trendlijn is dus bruikbaar voor elk bedrijfstype. De trendlijn verschilt wel duidelijk van de regressieformule uit het MAP en vertoont een verschuiving naar rechts ten opzichte van de regressierechte uit het MAP. Dit is te verklaren door enerzijds de grotere aanvoer van stikstof bij gebruik van de voederanalyses en anderzijds de grotere afvoer via de dieren bij gebruik van de resultaten van de karkasanalyses.

3.3 Mestuitscheidingscijfers fosfaat

3.3.1 Fosfaatuitscheiding bij opfokpoeljen leg in kooihuisvesting

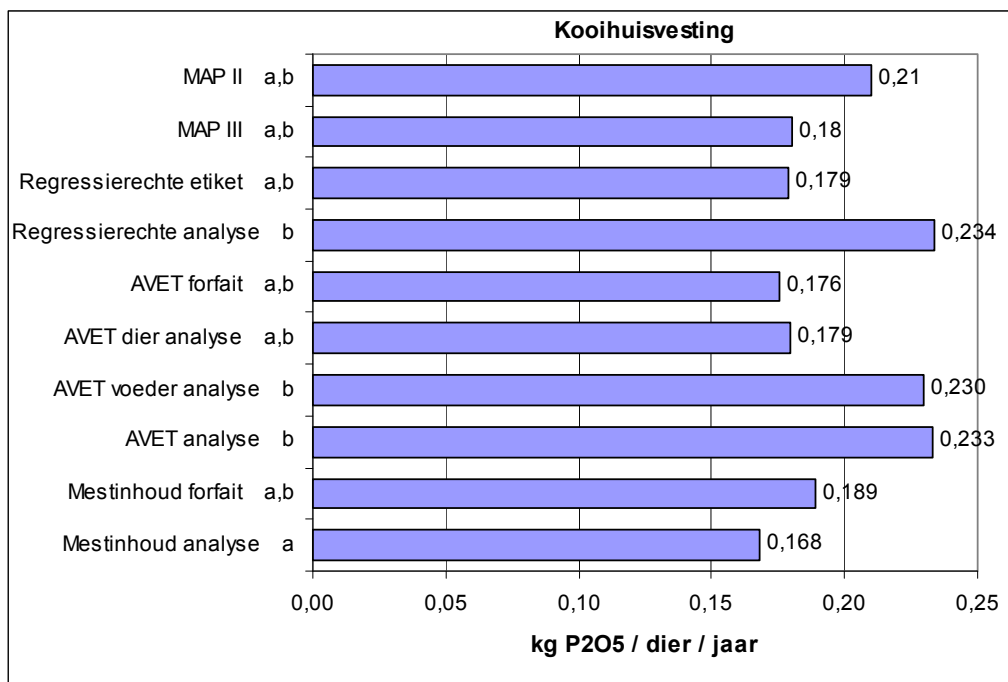
3.3.1.1 Resultaten

In tabel 3.7 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting. Het betreft gegevens van 12 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 3.4 is dit grafisch weergegeven. Indien achter de methodes verschillende letters staan, betekent dit dat beide methodes significant ($\alpha=0,05$) verschillende uitscheidingscijfers opleveren. De cijfers die achter elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.

Tabel 3.7 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,179	0,029	16,3%	0,127	0,221	0,121	0,236
2	Regressierechte analyse	0,234	0,073	31,3%	0,131	0,348	0,091	0,377
3	AVET forfait	0,178	0,026	14,6%	0,125	0,214	0,126	0,226
4	AVET dier analyse	0,179	0,026	14,4%	0,129	0,218	0,129	0,229
5	AVET voeder analyse	0,230	0,069	30,0%	0,130	0,339	0,095	0,365
6	AVET analyse	0,233	0,069	29,6%	0,134	0,343	0,098	0,369
7	Mestinhoud forfait	0,189	0,032	16,9%	0,134	0,230	0,127	0,252
8	Mestinhoud analyse	0,168	0,033	19,6%	0,128	0,245	0,103	0,233
9	MAP II	0,21						
10	MAP III	0,18						



Figuur 3.4 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting

3.3.1.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn een aantal combinaties doorgerekend, hierdoor kan het effect van elke factor (voeder en dieren) op de uitscheidingscijfers apart bekeken worden. Bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder komt de fosfaatuitscheiding overeen met de nieuwe norm uit MAP III (0,18 kg P₂O₅ per dier per jaar), maar is deze wel duidelijk lager dan de norm uit MAP II (0,21 kg P₂O₅ per dier per jaar). Het gebruik van voeders met een lager fosforgehalte kan dit verklaren. Volgens de voederanalyses is de aanvoer van fosfor via het voeder echter ongeveer 23% hoger dan de gehalten vermeld op de etiketten en facturen van het voeder zodat de berekende uitscheiding bij gebruik van de voederanalyses significant hoger is.

Uit de karkasanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de dieren ongeveer 5% lager is dan de forfaitaire waarde (13,9 g/kg t.o.v. forfait van 14,7 g/kg). Het gebruik van dit analyseresultaat heeft nauwelijks effect op de fosfaatuitscheiding.

Een belangrijk punt is ook de hoge standaardafwijking op de uitscheidingscijfers voor fosfaat, bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder bedraagt de variatiecoëfficiënt 14% en bij gebruik van de voederanalyses loopt deze op tot 30%.

3.3.1.3 Bespreking regressie

Ook bij het gebruik van de regressierechte om de fosfaatuitscheiding te bepalen, komt eenzelfde beeld terug als bij de AVET-methode. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden leiden tot significant ($\alpha=0,05$) hogere uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de methode gebaseerd op de voederanalyses. De fosfaatuitscheiding is hier ook significant hoger dan de norm uit MAP III.

Ook hier dient er gewezen op de hoge standaardafwijkingen (16% bij gebruik etiketgegevens en 31% bij gebruik van voederanalyses). Er is een enorm grote spreiding waar te nemen in de uitscheidingscijfers. Zo is het laagste uitscheidingscijfer voor de regressie via analyseresultaten slechts 39% van het gemiddelde van deze methode, terwijl de hoogste uitscheiding 161% bedraagt van dat gemiddelde.

3.3.1.4 Bespreking mestinhoud

In tabel 3.8 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor fosfaat weergegeven. De 'mestinhoud forfait' is gebaseerd op de richtwaarde van de mestbank (categorie 33VV), de mestinhoud analyse is berekend met de mestanalyseresultaten. Bij de kooihuisvesting is het fosfaatgehalte van de mest volgens analyse iets lager dan de forfait (14,6 kg P₂O₅ per ton t.o.v. de forfait van 15,6 kg P₂O₅ / ton). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder is de forfaitaire mestinhoud ca. 7% groter dan de uitscheiding zodat er een overschot in de balans zou zijn. Bij gebruik van de analyseresultaten van de mest is de mestinhoud kleiner en is er een klein tekort in de fosfaatbalans.
- Volgens de voederanalyses is de aanvoer van fosfaat veel groter en zou er bij gebruik van de mestanalyseresultaten een tekort van 27% zijn in de balans. Gezien voor fosfaat geen verliesposten gekend zijn, zou de balans gemiddeld echter sluitend moeten zijn. Dit is bij gebruik van de voederanalyses duidelijk niet het geval. De oorzaak van dit verschil kan liggen bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest), bij de bepaling van het fosforgehalte bij de voederanalyse, bij een onbekende verliespost voor fosfaat (bv. via stofdeeltjes), een combinatie van deze factoren of een nog onbekende factor.
- Bij vergelijking van de mestinhoud met de norm uit MAP III kan bij gebruik van de richtwaarden gemiddeld een sluitende balans bekomen worden (5% overschot); bij gebruik van de mestanalyseresultaten is het tekort in de balans beperkt tot ca. 7%, maar door de grote variatie tussen de rondes lopen de resultaten sterk uiteen en werden bij een aantal rondes grote tekorten vastgesteld. In MAP II was de hogere uitscheidingsnorm van toepassing. Het verschil tussen de mestinhoud en de uitscheidingsnorm uit MAP II bedraagt gemiddeld 20% bij gebruik van resultaten van de mestanalyses.

In tabel 3.8 is ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten (via voeder, dieren en mest). Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 3.8 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting (n=12)

	Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
Regressierechte etiket	0,178	105,8 %	94,0 %		
Regressierechte analyse	0,234	80,9 %	71,9 %		
AVET forfait	0,177	107,7 %	95,6 %	106,0 %	96,8 %
AVET dier analyse	0,179	105,6 %	93,8 %	104,5 %	94,7 %
AVET voeder analyse	0,230	82,4 %	73,1 %	89,1 %	79,3 %
AVET analyse	0,233	81,1 %	72,0 %	90,9 %	80,5 %
MAP II	0,21	90,1 %	80,0 %		
MAP III	0,18	105,1 %	93,3 %		

3.3.2 Fosfaatuitscheiding bij opfokpoeljen leg in alternatieve huisvesting

3.3.2.1 Resultaten

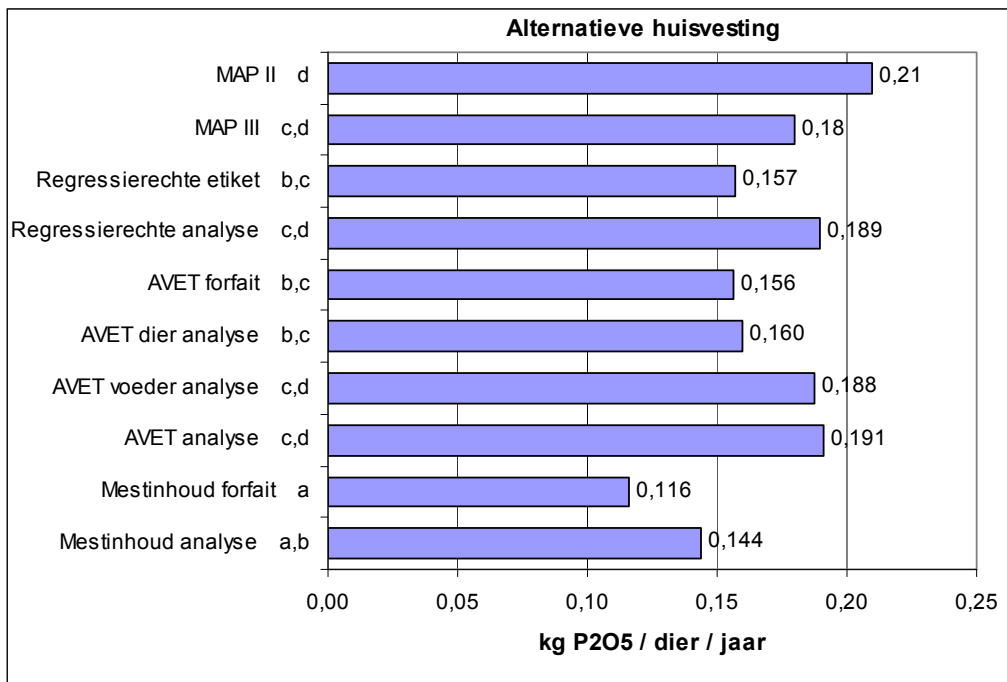
In tabel 3.9 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting, hierbij zijn de resultaten van de scharrelstallen en volièrestallen samen genomen. Het betreft gegevens van 21 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 3.5 wordt dit grafisch weergegeven. Indien achter de methodes verschillende letters staan, betekent dit dat beide methodes significant ($\alpha = 0,05$) verschillende uitscheidingscijfers opleverden. De cijfers die achter elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.

De gegevens in verband met de mestinhoud worden verderop opgesplitst en apart besproken voor de scharrelhuisvesting en de volièrehuisvesting.

Tabel 3.9 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,157	0,028	17,8%	0,100	0,200	0,102	0,212
2	Regressierechte analyse	0,189	0,028	14,6%	0,148	0,248	0,135	0,243
3	AVET forfait	0,156	0,028	18,2%	0,099	0,195	0,101	0,212
4	AVET dier analyse	0,160	0,028	17,7%	0,103	0,199	0,104	0,215
5	AVET voeder analyse	0,188	0,028	15,0%	0,145	0,244	0,133	0,243
6	AVET analyse	0,191	0,028	14,7%	0,148	0,247	0,136	0,246
7	Mestinhoud forfait	0,116	0,018	15,9%	0,084	0,150	0,080	0,152
8	Mestinhoud analyse	0,144	0,024	16,6%	0,106	0,197	0,097	0,191
9	MAP II	0,21						
10	MAP III	0,18						



Figuur 3.5 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting

3.3.2.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn terug een aantal combinaties doorgerekend, zo kan het effect van elke factor (voeder en dieren) op de uitscheidingscijfers apart bekeken worden. Bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder is er een trend naar een lagere fosfaatuitscheiding dan de huidige norm uit MAP III (0,18 kg P₂O₅ per dier per jaar) en is de berekende uitscheiding significant lager dan de norm uit MAP II. Het gebruik van voeders met een lager fosforgehalte is hierin een belangrijke factor. Volgens de voederanalyses is de aanvoer van fosfor via het voeder ruim 13% hoger dan de aanvoer berekend op basis van de etiketgegevens, zodat de berekende uitscheiding bij gebruik van de voederanalyses duidelijk hoger is.

Uit de karkasanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de dieren ongeveer 5% lager is dan de forfaitaire waarde (13,9 g/kg t.o.v. forfait van 14,7 g/kg). Het gebruik van dit analyseresultaat heeft nauwelijks effect op de fosfaatuitscheiding.

Een belangrijk punt is ook de hoge standaardafwijking op de uitscheidingscijfers voor fosfaat, de variatiecoëfficiënt bedraagt bij de verschillende methodes ruim 15%.

3.3.2.3 Bespreking regressie

Ook bij het gebruik van de regressierechte om de fosfaatuitscheiding te bepalen, komt eenzelfde beeld terug als bij de AVET-methode. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden leiden tot hogere uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de methode gebaseerd op de voederanalyses. De fosfaatuitscheiding is hier vergelijkbaar met de norm uit MAP III. Ook hier dient er gewezen op de hoge standaardafwijkingen (ca. 15%).

3.3.2.4 Bespreking mestinhoud

Uit de mestanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte van de mest veel hoger is dan de forfaitaire waarde, nl. 25% bij de scharrelstallen (23,2 kg / ton t.o.v. de forfait van 18,5 kg / ton) en 35 % bij de volièrestallen (24,9 kg / ton t.o.v. de forfait van 18,5 kg / ton). In werkelijkheid wordt dus meer fosfaat afgevoerd via de mest dan aangenomen wordt bij de forfaitaire berekening.

In tabel 3.10 zijn de resultaten van de mestuitscheidingsbalans voor fosfaat weergegeven. De 'mestinhoud forfait' is gebaseerd op de richtwaarde van de mestbank (categorie 33VV), de 'mestinhoud analyse' is berekend met de mestanalyseresultaten. De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder bedraagt de forfaitaire mestinhoud 78% van de uitscheiding bij de scharrelstallen, terwijl dit bij de volièrestallen slechts 72% is. Bij gebruik van de mestanalyseresultaten is het tekort in de balans beperkt tot 6% bij de scharrelstallen en 9% bij de volièrestallen. Dit is vergelijkbaar met de fosfaatbalans bij de opfokpoeljen in kooihuisvesting.
- Volgens de voederanalyses is de aanvoer van fosfaat veel groter en zou het tekort in de balans oplopen tot 18% bij de scharrelstallen en zelfs 28% bij de volièrestallen. Gezien voor fosfaat geen verliesposten gekend zijn, zou de balans echter sluitend moeten zijn. De oorzaak van dit verschil kan liggen bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest), bij de bepaling van het fosforgehalte bij de voederanalyse, bij een onbekende verliespost voor fosfaat (bv. via stofdeeltjes), een combinatie van deze factoren of een nog onbekende factor.
- Bij vergelijking van de mestinhoud met de norm uit MAP III zijn er duidelijke verschillen waarneembaar tussen de huisvestingssystemen. De mestinhoud is immers duidelijk verschillend. Vooral bij de volièrehuisvesting is de fosfaatsuitscheiding en de mestinhoud merklijk lager dan deze bij de kooihuisvesting. Bij de scharrelstallen is de mestinhoud volgens analyse 12% lager dan de uitscheidingsnorm uit MAP III, bij de volièrestallen is dit verschil ca. 25%.

In tabel 3.11 is ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten (voeder, strooisel, dieren en mest). Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 3.10 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)

Mestinhoud kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)					
	Scharrelstallen (n=8)		Volièrestallen (n=13)		Kooihuisvesting (n=12)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
	0,131	0,158	0,107	0,136	0,189	0,168
Regressierechte etiket	76,8 %	92,7 %	71,6 %	90,8 %	105,8 %	94,0 %
Regressierechte analyse	67,7 %	81,8 %	57,1 %	72,4 %	80,9 %	71,9 %
AVET forfait	77,9 %	94,0 %	71,6 %	90,9 %	107,7 %	95,6 %
AVET dier analyse	76,3 %	92,1%	70,1 %	88,9 %	105,6 %	93,8 %
AVET voeder analyse	68,7 %	83,0 %	57,3 %	72,7 %	82,4 %	73,1 %
AVET analyse	67,6 %	81,6 %	56,3 %	71,4 %	81,1 %	72,0 %
MAP II	62,3 %	75,1 %	50,8 %	64,5 %	90,1 %	80,0 %
MAP III	72,6 %	87,7 %	59,3 %	75,3 %	105,1 %	93,3 %

Tabel 3.11 : Overzicht nutriëntenbalans voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)

Mestinhoud	Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer nutriënten)					
	Scharrelstallen (n=8)		Voliërestallen (n=13)		Kooihuisvesting (n=12)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
AVET forfait	84,5 %	96,6 %	81,4 %	94,5 %	106,0 %	96,8 %
AVET dier analyse	83,0 %	95,1 %	79,8 %	92,9 %	104,5 %	94,7 %
AVET voeder analyse	77,0 %	89,2 %	68,6 %	81,7 %	89,1 %	79,3 %
AVET analyse	74,9 %	87,1 %	65,5 %	78,6 %	90,9 %	80,5 %

3.3.3 Evaluatie regressierechte fosfaat

De regressierechte biedt de mogelijkheid om de fosfaatuitscheiding te berekenen op basis van de aanvoer van fosfor via het voeder. Via de gegevens in verband met voederaanvoer en de uitscheidingscijfers die berekend werden via de AVET-methode kan de regressieformule van het MAP, die in tabel 3.12 is weergegeven, geëvalueerd worden. Hiervoor werd de uitscheiding van fosfaat berekend via de AVET-methode uitgezet in functie van de aanvoer van fosfor (in kg per dier en per jaar). Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten. Het resultaat wordt getoond in figuur 3.6 en 3.7.

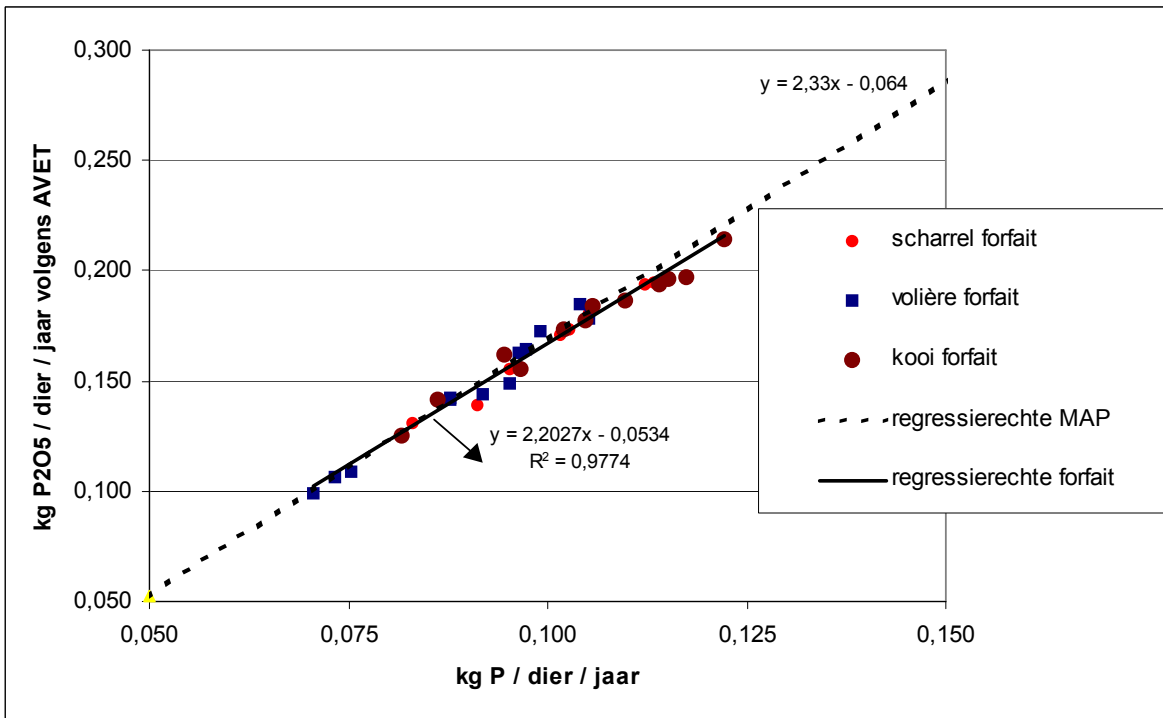
Tabel 3.12 : Berekening mestuitscheidingscijfer fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren n	kg P ₂ O ₅ /jaar	$Y_P = 2,33 X_P - 0,064$
Y _P = de uitscheiding (in kg) van P ₂ O ₅ per dier en per jaar		
X _P = het verbruik (in kg) van fosfor (P) per dier en per jaar via voeder		

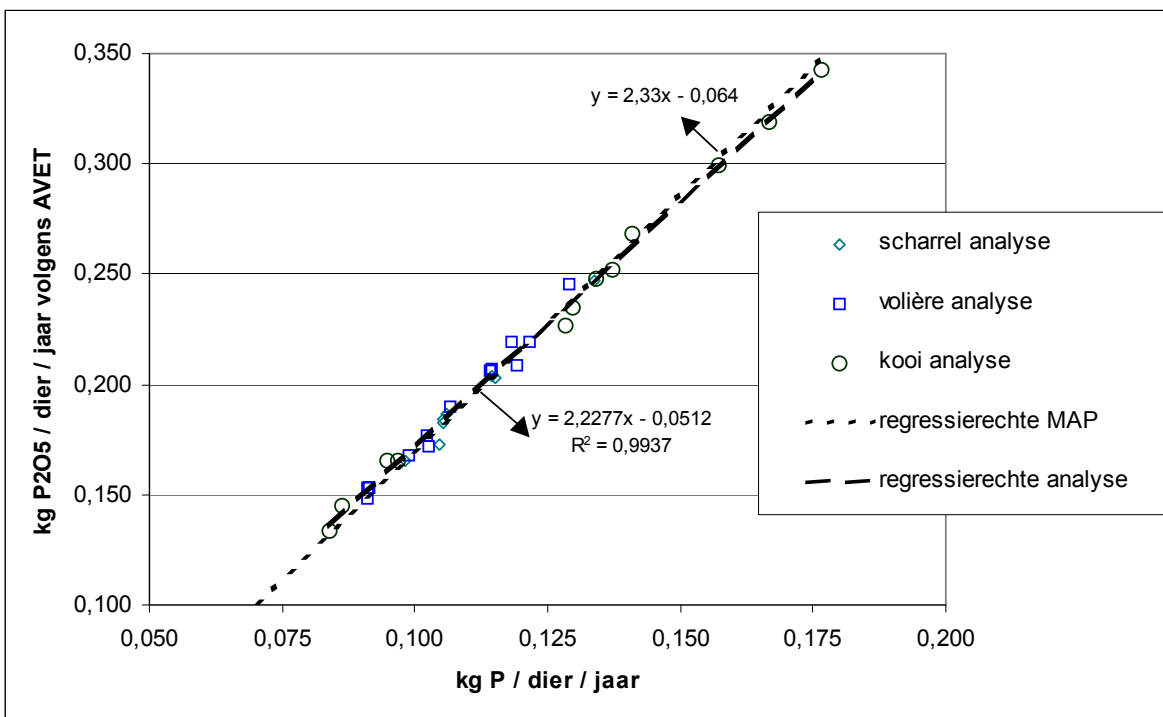
In figuur 3.6 is met de gegevens van alle 33 rondes de trendlijn geplot voor de fosfaatuitscheiding berekend op basis van de forfaitaire gegevens ('AVET forfait'). Hieruit blijkt dat er een duidelijk lineair verband (correlatiefactor R² = 92%) is tussen de aanvoer via het voeder en de fosfaatuitscheiding, daarnaast blijkt dat deze trendlijn goed bruikbaar is voor elk huisvestingsstelsel. In de figuur zijn de gegevens per type huisvesting met een verschillende markering weergegeven. De trendlijn bekomen op basis van de etiketgegevens van het voeder blijkt goed overeen te komen met de regressierechte uit het MAP.

In figuur 3.7 is de trendlijn geplot voor de fosfaatuitscheiding berekend op basis van de voederanalyses en de karkasanalyses ('AVET analyse'). Hier is het verband nog beter dan bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder. Het huisvestingsstelsel heeft opnieuw geen effect, deze trendlijn is dus bruikbaar voor elk bedrijfstype. De trendlijn komt ook overeen met de regressierechte uit het MAP.

Er kan besloten worden dat de regressierechte voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in haar huidige vorm kan behouden blijven.



Figuur 3.6 : Evaluatie regressierechte voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen op basis van de forfaitaire gegevens



Figuur 3.7 : Evaluatie regressierechte voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen op basis van de analyseresultaten

3.4 Mestuitscheidingscijfers kalium

3.4.1 Kaliumuitscheiding bij opfokpoeljen leg in kooihuisvesting

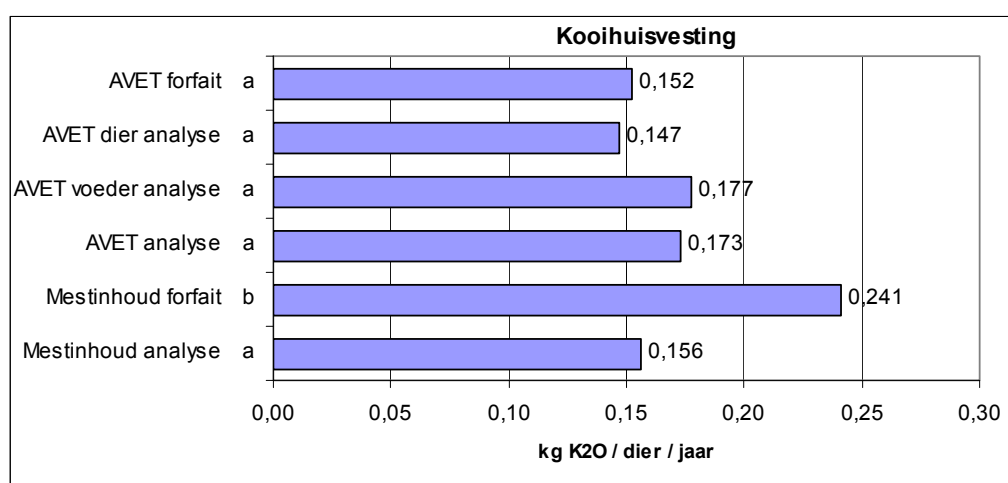
3.4.1.1 Resultaten

In de huidige mestwetgeving zijn geen bepalingen opgenomen in verband met kalium, zodat er geen MAP-normen of regressierechten beschikbaar zijn. In tabel 3.13 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting. Het betreft gegevens van 12 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 3.8 wordt dit grafisch weergegeven. Indien achter de methodes verschillende letters staan, betekent dit dat beide methodes significant ($\alpha = 0,05$) verschillende uitscheidingscijfers opleverden. De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.

Tabel 3.13 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting, uitgedrukt in K_2O

		kg K_2O / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,152	0,013	8,6%	0,129	0,173	0,127	0,178
2	AVET dier analyse	0,147	0,013	8,8%	0,124	0,168	0,122	0,173
3	AVET voeder analyse	0,177	0,030	16,8%	0,133	0,219	0,119	0,236
4	AVET analyse	0,173	0,030	17,2%	0,128	0,213	0,114	0,231
5	Mestinhoud forfait	0,241	0,041	16,9%	0,170	0,293	0,161	0,321
6	Mestinhoud analyse	0,156	0,030	19,0%	0,103	0,212	0,098	0,214



Figuur 3.8 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting, uitgedrukt in K_2O

3.4.1.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn een aantal combinaties doorgerekend, waardoor het effect van het voeder en de dieren apart kan bepaald worden. Volgens de analyses is het kaliumgehalte in het voeder gemiddeld 15% hoger dan de gehalten vermeld op de etiketten of voederfacturen, waardoor de kaliumuitscheiding significant hoger is bij gebruik van de voederanalyseresultaten.

Naast de invloed van de voedersamenstelling is ook de invloed van de karkassamenstelling nagegaan. Uit de karkasanalyses blijkt dat het kaliumgehalte in de opfokpoeljen ca. 55% hoger is dan de literatuurwaarde, nl. 3,38 g K₂O per kg t.o.v. 2,16 g K₂O per kg. Deze literatuurwaarde is overgenomen uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001). Gezien het kleine aandeel van de afvoer via de dieren in de balans is de invloed van de hogere afvoer via de dieren op de uitscheiding beperkt.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten blijkt dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op de kaliumuitscheiding.

3.4.1.3 Bespreking mestinhoud

Uit de mestanalyses blijkt dat het kaliumgehalte in de mest bij opfokpoeljen in kooihuisvesting ca. 33% lager is dan de literatuurwaarde die overgenomen is uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" (13,4 kg K₂O/ton t.o.v. 19,9 kg K₂O/ton).

Uit de mestuitscheidingsbalans voor kalium (tabel 3.14) blijkt duidelijk dat deze literatuurwaarde voor de opfokpoeljen in kooihuisvesting veel te hoog is. De mestinhoud berekend op basis van deze literatuurwaarde en de etiketgegevens van het voeder is immers 60% hoger dan de berekende uitscheiding, terwijl dit bij gebruik van de resultaten van de voederanalyses ongeveer 40% is. Bij de berekening op basis van de mestanalyses en de etiketwaarden van het voeder kan gemiddeld een sluitende K-balans opgesteld worden bij de opfokpoeljen in kooihuisvesting. Doch bij gebruik van de voederanalyseresultaten is er een tekort van ruim 10% in de balans. Gezien voor kalium geen verliesposten gekend zijn, zou de balans echter sluitend moeten zijn. De oorzaak van het tekort kan liggen bij een onvoldoende nauwkeurige bepaling van de hoeveelheid via de mest afgevoerde nutriënten (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest, bv. stikstofverluchting, massaverliezen), bij de bepaling van het K-gehalte in de voeders, een onbekende verliespost (bv. via stofdeeltjes) of een combinatie van deze factoren.

In tabel 3.14 is ook de nutriëntenbalans weergegeven. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 3.14 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting (n=12)

	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg K ₂ O/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,241	0,156		
AVET forfait	0,152	158,4 %	102,7 %	154,8 %	102,5 %
AVET dier analyse	0,147	163,9 %	106,2 %	157,9 %	105,6 %
AVET voeder analyse	0,177	135,5 %	88,1 %	134,8 %	85,5 %
AVET analyse	0,173	139,5 %	90,4 %	138,1 %	94,9 %

3.4.2 Kaliumuitscheiding bij opfokpoeljen leg in alternatieve huisvesting

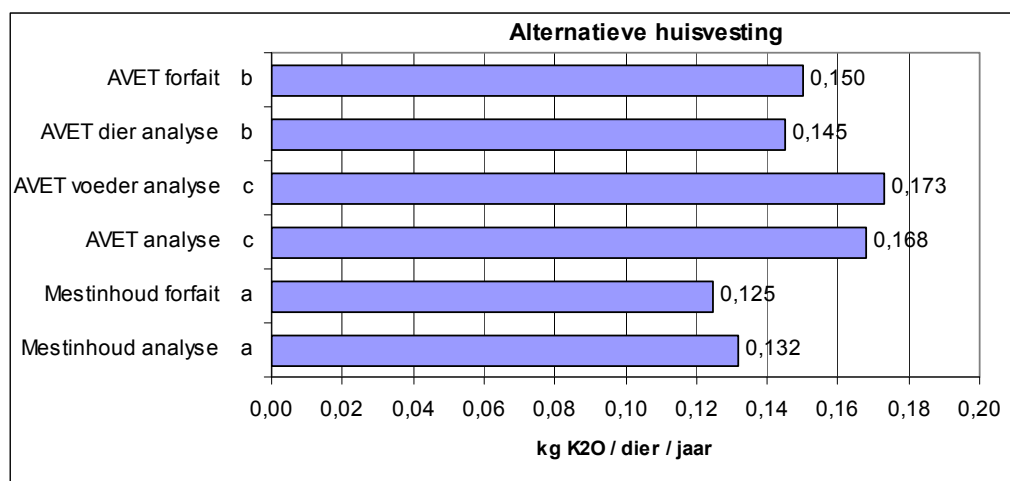
3.4.2.1 Resultaten

In tabel 3.15 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting, hierbij zijn de resultaten van de scharrelstallen en volièrestallen samen genomen. Het betreft gegevens van 21 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 3.9 wordt dit grafisch weergegeven. Indien achter de methodes verschillende letters staan, betekent dit dat beide methodes significant ($\alpha=0,05$) verschillende uitscheidingscijfers opleverden. De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.

Tabel 3.15 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting

		kg K ₂ O / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,150	0,017	11,6%	0,111	0,186	0,156	0,184
2	AVET dier analyse	0,145	0,017	12,1%	0,106	0,181	0,111	0,179
3	AVET voeder analyse	0,173	0,017	9,8%	0,146	0,201	0,140	0,206
4	AVET analyse	0,168	0,017	10,0%	0,141	0,195	0,135	0,201
5	Mestinhoud forfait	0,125	0,020	15,9%	0,090	0,161	0,086	0,163
6	Mestinhoud analyse	0,132	0,022	16,9%	0,102	0,193	0,088	0,176



Figuur 3.9 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting

3.4.2.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn een aantal combinaties doorgerekend, waardoor het effect van het voeder en de dieren apart kan bepaald worden. Volgens de analyses is het kaliumgehalte in het voeder gemiddeld 15% hoger dan de gehalten vermeld op de etiketten of voederfacturen, waardoor de kaliumuitscheiding significant hoger is bij gebruik van de analyseresultaten van het voeder.

Uit de karkasanalyses blijkt dat het kaliumgehalte in de opfokpoeljen ca. 55% hoger is dan de literatuurwaarde, nl. 3,38 g K₂O per kg t.o.v. de literatuurwaarde van 2,16 g K₂O per kg. Gezien het kleine aandeel van de afvoer via de dieren in de balans is de invloed van de hogere afvoer via de dieren op de uitscheiding echter beperkt.

Uit de combinatie van de hierboven besproken blijkt dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op de uitscheiding.

3.4.2.3 Bespreking mestinhoud

Uit de mestanalyses blijkt dat het kaliumgehalte in de mest sterk verschilt tussen de huisvestingssystemen. Bij de kooihuisvesting is het kaliumgehalte in de mest veel lager dan de literatuurwaarde (13,4 kg K₂O / ton t.o.v. 19,9 kg K₂O / ton), terwijl bij alternatieve huisvesting het kaliumgehalte van de mest hoger is dan de literatuurwaarde. Bij de scharrelstallen is het kaliumgehalte 5% hoger dan de literatuurwaarde (21,0 kg K₂O / ton t.o.v. 19,9 kg K₂O / ton) en bij de volièrestallen is het kaliumgehalte 17% hoger (23,4 kg K₂O / ton t.o.v. 19,9 kg K₂O / ton). Het gebruik van eenzelfde kaliumgehalte in de mest voor de verschillende systemen blijkt dus niet geschikt.

Uit de mestuitscheidingsbalans voor kalium (tabel 3.16) blijkt dat de mestinhoud berekend op basis van deze literatuurwaarde en de etiketgegevens van het voeder bij de scharrelstallen slechts 88% bedraagt van de uitscheiding, bij de volièrestallen is dit slechts 80%. Bij gebruik van de resultaten van de mestanalyses is het tekort in de balans bij beide systemen ongeveer 10%. Wanneer de uitscheiding berekend wordt op basis van de analyses van het voeder en de dieren loopt dit tekort op tot 17% bij de scharrelstallen en 24% bij de volièrestallen. Gezien voor kalium geen verliesposten gekend zijn, zou de balans echter sluitend moeten zijn. De oorzaak van het tekort kan liggen bij een onvoldoende nauwkeurige bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest bv. massaverliezen door verdamping van vocht), bij de bepaling van het K-gehalte in de voeders, een onbekende verliespost (bv. via stofdeeltjes) of een combinatie van deze factoren.

In tabel 3.17 is ook de nutriëntenbalans weergegeven. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 3.16 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor kalium bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)

Mestinhoud kg K ₂ O/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)					
	Scharrelstallen (n=8)		Volièrestallen (n=13)		Kooihuisvesting (n=12)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
	0,141	0,142	0,115	0,126	0,241	0,156
AVET forfait	87,6 %	88,4 %	79,9 %	87,6 %	158,4 %	102,7 %
AVET dier analyse	90,8 %	91,3%	82,7 %	90,7 %	163,9 %	106,2 %
AVET voeder analyse	79,8 %	80,4 %	67,1 %	73,6 %	135,9 %	88,1 %
AVET analyse	82,2 %	82,9 %	69,2 %	75,9 %	139,5 %	90,4 %

Tabel 3.17 : Overzicht nutriëntenbalans voor kalium bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)

Mestinhoud	Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer nutriënten)					
	Scharrelstallen (n=8)		Voliërestallen (n=13)		Kooihuisvesting (n=12)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
AVET forfait	88,1 %	89,4 %	81,8 %	89,3 %	154,8 %	102,5 %
AVET dier analyse	91,2 %	91,9 %	85,1 %	92,5 %	157,9 %	105,6 %
AVET voeder analyse	81,2 %	81,8 %	69,0 %	75,4 %	134,8 %	85,5 %
AVET analyse	86,3 %	87,1 %	72,1 %	78,6 %	138,1 %	94,9 %

3.5 Besluit mestuitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor leghennen

Bij de bespreking van de resultaten van de opfokpoeljen voor leghennen is een opsplitsing gemaakt tussen de huisvestingssystemen.

Het huisvestingssysteem blijkt een effect te hebben op de uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfaat. Bij de alternatieve huisvesting liggen deze cijfers zowel voor stikstof als fosfaat wat lager dan bij de kooihuisvesting. Bij kalium liggen de uitscheidingscijfers op hetzelfde niveau.

De uitscheidingscijfers berekend op basis van de 33 opgevolgde rondes met opfokpoeljen voor leghennen zijn ook vergeleken met de MAP-normen. Bij de kooihuisvesting komt de stikstofuitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder overeen met de MAP-norm, bij de alternatieve huisvesting ligt de uitscheiding iets lager dan de MAP-norm. Bij gebruik van de karkasanalyses ligt de N-uitscheiding bij alle bedrijfstypes lager dan de MAP-normen, terwijl bij gebruik van de voederanalyses daarentegen de N-uitscheiding bij alle bedrijfstypes hoger is dan de MAP-norm.

Wat betreft fosfaat blijkt dat de uitscheiding berekend met de etiketgegevens van het voeder bij de kooihuisvesting goed overeenkomt met de norm uit MAP III en duidelijk lager is dan de MAPII-norm. Bij de alternatieve huisvesting is de uitscheiding wel wat lager dan de MAPIII-norm. Bij gebruik van de voederanalyses is de fosfaatuitscheiding bij de kooihuisvesting hoger dan de MAP-normen, bij de alternatieve huisvesting is de fosfaatuitscheiding berekend met de voederanalyses vergelijkbaar met de norm uit MAP II.

Bij de berekening van de uitscheiding zijn met de AVET-methode verschillende varianten berekend waarbij de aan- en afvoer van nutriënten via voeder en dieren is berekend enerzijds op basis van forfaitaire waarden en anderzijds op basis van analyseresultaten. Hieruit blijkt dat het gebruik van analyseresultaten voor de dieren ten opzichte van forfaitaire waarden slechts een beperkte invloed heeft op de uitscheiding van fosfaat en kalium. Voor stikstof leidt het gebruik van de analyseresultaten in plaats van de forfaitaire waarden voor de karkassamenstelling wel tot duidelijk lagere uitscheidingscijfers.

Het grote verschil tussen de analyses van het voeder en de gehalten vermeld op de etiketten/facturen heeft ook een uitgesproken effect op de berekende uitscheidingscijfers voor zowel stikstof, fosfaat als kalium. Bij de vergelijking van de mestinhoud met de berekende uitscheiding (= uitscheidingsbalans) worden bij gebruik van de voederanalyses zowel voor fosfaat als kalium grote tekorten in de uitscheidingsbalansen vastgesteld. Ook voor stikstof is de mestinhoud bij alle bedrijfstypes veel lager dan de berekende uitscheiding. Wanneer rekening gehouden wordt met de emissiecijfers uit MAP III, kunnen voor stikstof gemiddeld wel sluitende balansen opgesteld worden. Bij de opfok in alternatieve huisvesting zou er bij de verrekening van het emissiecijfer een overschot zijn in de balans, dit kan wijzen op een relatief hoge inschatting van de emissie.

In dit project komen grote verschillen tussen de analyseresultaten en de etiketwaarden van het voeder naar voor. Vanuit BEMEF A wordt gewezen op de complexiteit van het bepalen van de

nutriëntengehaltes in de voeders. Omwille van mogelijke ontmenging van het voeder is het aangewezen om voederstalen te nemen vlak na het aanmaken van het mengsel, dus bij voorkeur in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol. De eenvoudige methodiek gebruikt in dit project (slechts één staal per type voeder genomen door de pluimveehouder) heeft de variatie op de voedersamenstelling onderschat en blijkt ontoereikend om de voedersamenstelling nauwkeurig te bepalen. Er dient naar gestreefd om de werkelijke voedersamenstelling en de gehalten vermeld op de etiketten zo goed mogelijk met elkaar te laten overeenstemmen zodat de etiketgegevens als basis kunnen dienen voor de berekening van de uitscheiding met de regressiemethode.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren. Hierbij wordt de uitscheiding berekend op basis van het verbruik van resp. fosfor of ruw eiwit door de dieren. De uitscheiding berekend met de AVET-methode is sterk gecorreleerd aan de opname van resp. fosfor of ruw eiwit. Voor fosfaat komt de trendlijn bekomen op basis van de uitscheiding berekend met de AVET-methode goed overeen met de regressierechte uit het MAP en dit zowel bij de forfaitaire berekening als bij de berekening op basis van de analyseresultaten. Voor stikstof komt de trendlijn bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder en de forfaitaire karkasinhoud ook goed overeen met de regressierechte in het MAP. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van het voeder en de dieren is de trendlijn bekomen met de AVET-methode echter duidelijk verschillend van de regressierechte uit het MAP. De hogere stikstofafvoer via de dieren (volgens analyse) kan dit verklaren.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van het voeder en de karkasanalyseresultaten worden bij alternatieve huisvestingssystemen (scharrel en volièr) nog duidelijke tekorten in de fosfaat- en kaliumbalans vastgesteld. Gezien voor fosfaat en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten bekend zijn, zouden deze balansen theoretisch gezien sluitend moeten zijn. Naast de grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten dient vooral gewezen op de onvolkomenheden bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest. Zelfs bij de bemonstering volgens specifieke monsternameprotocollen blijft het heel moeilijk om de werkelijke nutriënteninhoud van de mest te bepalen via bemonstering en analyse. Bij stallen met deels scharrelruimte en deels roosters kan het DS-gehalte en de nutriënteninhoud van de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster sterk verschillen, tevens is de verhouding tussen de hoeveelheid mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster niet gekend en dient deze bij de bemonstering dus ingeschat te worden. Bovendien kunnen tussen de bemonstering en de effectieve afvoer van de mest nog verliezen optreden (bv. stikstofvervluchtiging, massaverliezen door uitdroging van de mest na wegladen van de dieren of na verwijderen van de mest uit de stal). Het is aan te bevelen om de mest te bemonsteren zo dicht mogelijk bij de effectieve afvoer van de mest om de afwijking door deze verliezen zo beperkt mogelijk te houden.

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof zijn bij de verschillende bedrijfstypes merkkelijk veel groter dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag van de mest. Wanneer de nieuwe emissienormen van MAP III in aanmerking genomen worden, kunnen de balansen bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder wel in evenwicht gebracht worden bij de opfok in kooihuisvesting. Bij de opfok in alternatieve systemen zou er een overschot zijn, hetgeen kan wijzen op een te hoge inschatting van de stikstofverliezen. Het emissiecijfer voor alternatieve opfoksystemen komt overeen met ruim 60% van de berekende uitscheiding. Ook bij de berekening op basis van de analyses van het voeder en de dieren kan de stikstofbalans in evenwicht gebracht worden bij de opfok in kooien. Bij de alternatieve systemen is er terug een overschot in de balans.

Wat betreft de mestsamenstelling worden grote verschillen vastgesteld tussen de analyse-resultaten en de forfaitaire waarden. Bij scharrel- en volièrestallen is het N-gehalte merkkelijk lager dan de forfaitaire waarde, terwijl het fosfaat- en kaliumgehalte veel hoger zijn. Bij de opfok

in kooihuisvesting is het stikstofgehalte hoger dan de richtwaarde, maar het fosfaat- en het kaliumgehalte zijn duidelijk lager dan de richtwaarde. Ook tussen de huisvestingssystemen worden duidelijke verschillen in de mestsameinstelling vastgesteld. Het fosfaatgehalte en het kaliumgehalte zijn bij de kooihuisvesting duidelijk lager dan in de alternatieve opfoksystemen. Dit is grotendeels te verklaren door de verschillen in DS-gehalte van de mest. Bij de forfaitaire berekening is dezelfde literatuurwaarde voor het kaliumgehalte gebruikt. Uit de mestanalyses blijkt dat er duidelijke verschillen zijn tussen de huisvestingssystemen. Voor het kaliumgehalte is het gebruik van een aparte norm per type huisvesting dan ook aangewezen, zoals reeds voor stikstof en fosfaat het geval is.

HOOFDSTUK 4 : MESTUITSCHIEDINGSCIJFERS OPFOKPOELJEN SLACHTKUIKENOUDERDIEREN

4.1 Inleiding

In dit project zijn 19 bedrijven met opfokpoeljen opgevolgd, nl. 9 bedrijven met opfokpoeljen voor leghennen (33 rondes) en 10 bedrijven met opfokpoeljen voor slachtkuikenuouderdieren (36 rondes). De resultaten van de opfokpoeljen voor slachtkuikenuouderdieren worden in dit hoofdstuk besproken. De resultaten van de opfokpoeljen voor leghennen kwamen reeds aan bod in het vorige hoofdstuk.

4.2 Mestuitscheidingscijfers stikstof

4.2.1 Resultaten

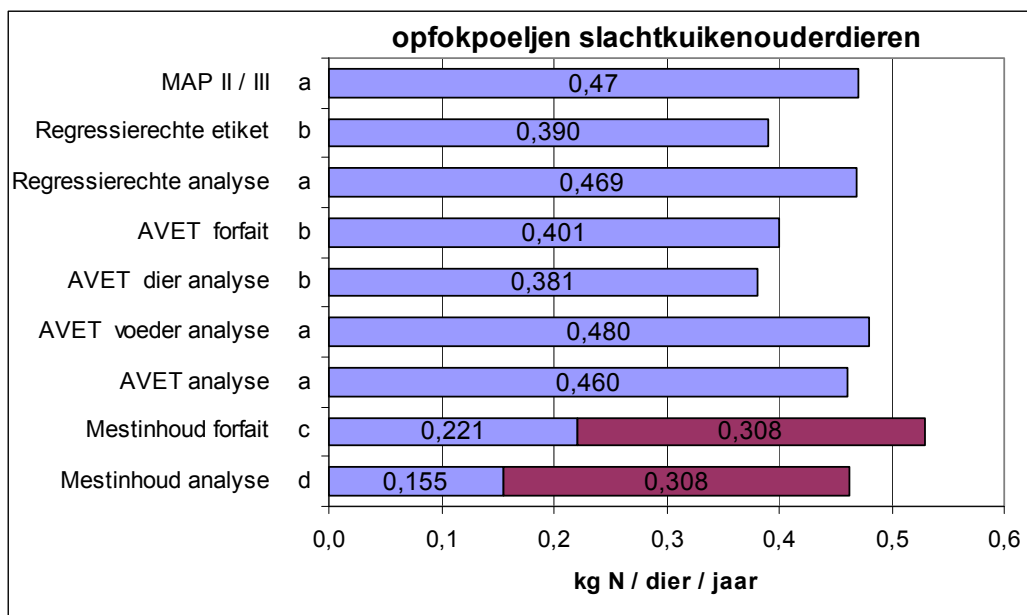
In tabel 4.1 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenuouderdieren, het betreft resultaten van 36 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95% betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 4.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenuouderdieren

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Mini-mum	Maxi-mum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,391	0,048	12,4%	0,309	0,504	0,296	0,485
2	Regressierechte analyse	0,469	0,077	16,3%	0,321	0,608	0,319	0,619
3	AVET forfait	0,402	0,047	11,6%	0,329	0,504	0,311	0,493
4	AVET dier analyse	0,382	0,047	12,1%	0,308	0,482	0,291	0,473
5	AVET voeder analyse	0,481	0,075	15,7%	0,346	0,620	0,334	0,628
6	AVET analyse	0,461	0,076	16,4%	0,327	0,601	0,313	0,609
7	Mestinhoud forfait	0,222	0,033	14,7%	0,166	0,293	0,158	0,285
8	Mestinhoud analyse	0,155	0,030	19,2%	0,110	0,238	0,097	0,214
9	MAP II / III	0,47						
10	Emissiecijfer	0,308						
11	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,530	0,033	6,1%	0,474	0,601	0,466	0,593
12	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,463	0,030	6,4%	0,418	0,546	0,405	0,522

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 4.1 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan,

betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers die in elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.



Figuur 4.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren

4.2.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden via de AVET-methode, kan de invloed van elke factor op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft het gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 5 uit tabel 4.1) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. De stikstofaanvoer via het voeder is volgens de voederanalyses nl. ca. 14% groter dan bij de berekening op basis van de etiketgegevens. Bij het gebruik van voederanalyses benadert het gemiddelde uitscheidingscijfer de MAP-norm van 0,47 kg N per dier per jaar. De uitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder is wel beduidend lager.

Naast de invloed van de voederanalyses kan de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Volgens de karkasanalyses is het stikstofgehalte in de poeljen ca. 12% hoger dan de forfaitaire waarde (31,5 g N / kg t.o.v. 28,0 kg N / kg). Dit resulteert in een iets lagere stikstofuitscheiding in vergelijking met het gebruik van de forfaitaire stikstofinhoud voor opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren. Bij beide methodes zijn de standaardafwijkingen gelijkaardig, respectievelijk ongeveer 12 en 16%. De uitscheiding bekomen bij gebruik van de karkasanalyses is echter niet significant verschillend van deze bij gebruik van de huidige normen voor het stikstofgehalte in opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren.

Uit de combinatie van de hierboven vermelde voeder- en diereffecten, komt naar voor dat beide effecten tegengesteld werken maar dat het voedereffect duidelijk veel sterker is dan het diereffect. Dit vindt zowel haar oorzaak in de grotere afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de referentie als het grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren in de AVET balansrekening.

4.2.3 Bespreking regressie

4.2.3.1 Algemeen

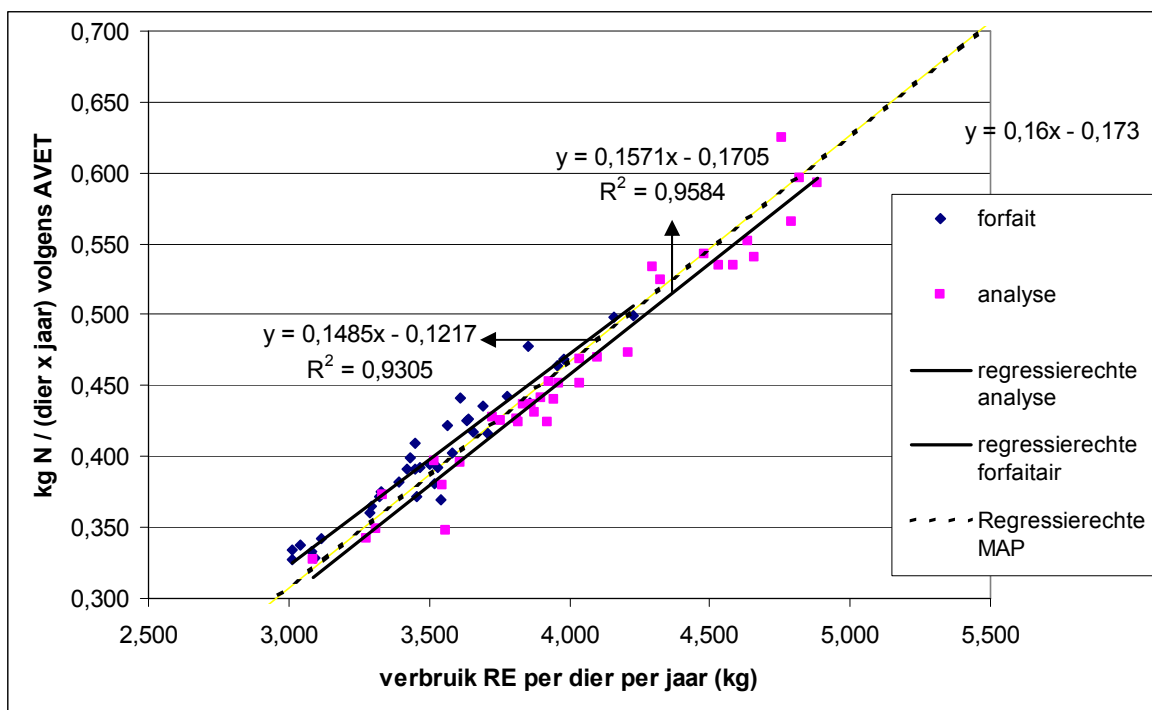
Ook bij het gebruik van de regressierechte (tabel 4.2) om de stikstofuitscheiding te bepalen, komt eenzelfde beeld terug. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de etiketgegevens leiden tot significant ($\alpha=0,05$) hogere mestuitscheidingscijfers. Bij de berekening op basis van de voederanalyses sluit de stikstofuitscheiding nauw aan bij de huidige MAP-norm.

4.2.3.2 Evaluatie regressierechte

Via de gegevens in verband met voederaanvoer en de uitscheidingscijfers die berekend werden via de AVET-methode kan de regressierechte uit het MAP geëvalueerd worden. Om dit visueel voor te stellen werd de uitscheiding berekend via de AVET-methode (cf. 1.5) uitgezet in functie van de aanvoer van ruw eiwit in kg per dier en per jaar. Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten (figuur 4.2).

Tabel 4.2 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	kg N/jaar	$Y_N = 0,16 X_N - 0,173$
Y_N = de uitscheiding (in kg) van N per dier en per jaar X_N = het verbruik (in kg) van ruw eiwit (RE) per dier en per jaar via voeder		



Figuur 4.2 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren op basis van forfaitaire en geanalyseerde gegevens

Wat de evaluatie van de regressieformule betreft, blijkt uit figuur 4.2 dat de formule, op basis van de voedergegevens, tot een gelijkaardig resultaat komt dan de via AVET berekende uitscheidingscijfers. Dit voor zowel de forfaitaire als de analysegegevens. Wanneer de formule van de regressievergelijking die via de analysewaarden werd bekomen, vergeleken wordt met de formule uit het MAP, levert dit een gelijkaardige helling en constante term op. Ook de correlatiefactor (R^2) is zeer goed. Voor wat de forfaitaire waarden betreft is de overeenkomst iets minder. De helling is iets lager en de constante term is groter dan bij de regressieformule uit het MAP.

4.2.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyse blijkt dat bij opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren het gemeten N-gehalte van de mest ca. 30% lager is dan de forfaitaire waarde (bij analyse: 19,8 g N / kg t.o.v. de forfait van 28,5 g N / kg). In werkelijkheid wordt dus beduidend minder stikstof afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt en is het stikstofverlies dus groter.

In tabel 4.3 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor stikstof weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 33V (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en de ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn, hieruit komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van de forfaitaire waarden van de mest, voeder en karkas bedraagt de mestinhoud maar 55% van de berekende mestuitscheiding.
- de ‘mestinhoud analyse’ is ca. 30% lager dan de forfaitaire inhoud, bij vergelijking van de ‘mestinhoud analyse’ met de uitscheidingscijfers wordt nog geen 40 % van de berekende uitscheiding teruggevonden in de mest.
- bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend wordt op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans ca. 10 % groter dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden van het voeder.
- de tekorten in de mestuitscheidingsbalans zijn bij elk van deze methodes merkelijk hoger dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk veel groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe waarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag van de mest. Voor de opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren bedraagt het nieuwe emissiecijfer 0,308 kg stikstof per dier per jaar (niet-emissiearme stalsystemen) . Wanneer dit emissiecijfer opgeteld wordt met de mestinhoud en dan vergeleken wordt met de verschillende mestuitscheidingscijfers is het resultaat van de balans afhankelijk van de methode om de mestuitscheiding te berekenen. Bij de methodes op basis van de etiketwaarden van het voeder en de mestanalyses zou er meer stikstof afgevoerd worden dan de berekende productie. Bij de berekening op basis van de voederanalyses kan gemiddeld een sluitende balans bekomen worden, maar worden grote variaties (ca. 15%) tussen de bedrijven vastgesteld zodat op een aantal bedrijven toch geen sluitende balans bekomen wordt.
- in vergelijking met de forfaitaire uitscheidingsnorm uit het MAP bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 47% van de forfaitaire uitscheiding, de mestinhoud berekend op basis van de mestanalyseresultaten bedraagt ca. 33% van de forfaitaire uitscheiding. Wanneer dit emissiecijfer (0,308 kg N per dier per jaar) opgeteld wordt met de mestinhoud en vergeleken wordt met de uitscheidingsnorm uit het MAP komt het resultaat van de balans gemiddeld op 112% (mestinhoud forfaitair) en 98% (mestinhoud o.b.v. analyse). De spreiding tussen de bedrijven is echter aanzienlijk.

Tabel 4.3 : Mestuitscheidingsbalans voor stikstof voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren

	Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,222	0,155	0,530	0,463		
Regressierechte etiket	0,391	56,7 %	39,7 %	135,6 %	118,6 %		
Regressierechte analyse	0,469	47,2 %	33,1 %	112,9 %	98,7 %		
AVET forfait	0,402	55,0 %	38,5 %	131,6 %	115,1 %	68,9 %	57,3 %
AVET dier analyse	0,382	58,0 %	40,6%	138,6 %	121,2 %	72,4 %	60,8 %
AVET voeder analyse	0,481	46,0 %	32,2 %	110,1 %	96,3 %	61,0 %	49,5 %
AVET analyse	0,461	48,1 %	33,7 %	114,9 %	100,5 %	65,5 %	54,0 %
MAP II / III	0,47	47,1 %	33,0 %	112,7 %	98,5 %		

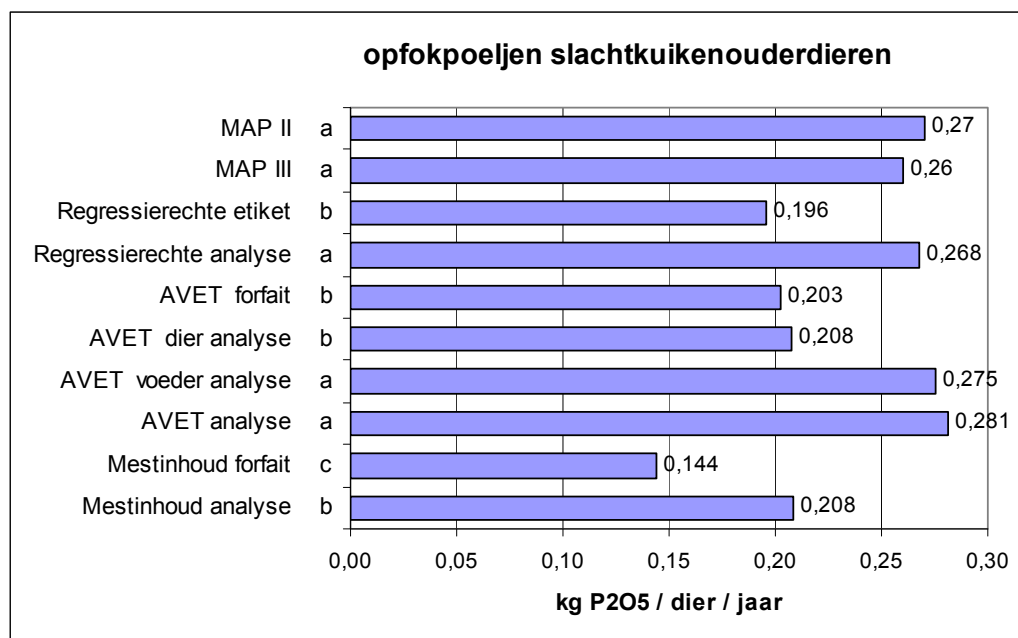
4.3 Mestuitscheidingscijfers fosfaat

4.3.1 Resultaten

In tabel 4.4 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren, het betreft resultaten van 36 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95% betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 4.4 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,196	0,049	25,1%	0,131	0,347	0,100	0,292
2	Regressierechte analyse	0,268	0,069	25,7%	0,139	0,426	0,133	0,402
3	AVET forfait	0,203	0,047	23,2%	0,144	0,347	0,111	0,295
4	AVET dier analyse	0,208	0,047	22,7%	0,149	0,353	0,115	0,301
5	AVET voeder analyse	0,275	0,066	24,0%	0,155	0,427	0,146	0,405
6	AVET analyse	0,281	0,067	23,8%	0,158	0,440	0,150	0,412
7	Mestinhoud forfait	0,144	0,021	14,7%	0,108	0,190	0,102	0,185
8	Mestinhoud analyse	0,208	0,062	29,5%	0,133	0,388	0,088	0,329
9	MAP II	0,27						
10	MAP III	0,26						



Figuur 4.3 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren

Allereerst werd nagegaan of er statistische verschillen waren tussen de methodes onderling. In figuur 4.3 worden de resultaten waartussen geen significant verschil is met eenzelfde lettercode worden aangeduid. De cijfers die achter de balken staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.

4.3.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die doorgerekend werden, kan de invloed van elke factor apart beoordeeld worden. Uit de cijfers komt naar voor dat het effect van de karkasanalyse op de uitscheiding beperkt is, omdat de analysewaarden voor het fosfaatgehalte in opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren slechts 5% afwijken van de norm (15,15 g P₂O₅ / kg dier t.o.v. 16,0 g P₂O₅ / kg dier) en het aandeel van de afvoer via dieren in de balans relatief klein is.

De invloed van de voederanalyses op de mestuitscheidingscijfers is duidelijk veel groter dan de invloed van de karkasanalyses vermits het voeder een groot aandeel heeft in de balans en volgens de voederanalyses ca. 25% meer P aangevoerd wordt dan aangegeven via de etiketwaarden van de voeders. Het gebruik van analyseresultaten van het voeder geeft een significant hogere fosfaatsuitscheiding (ca. 35%) dan wanneer de etiketwaarden gebruikt worden. Bij de berekening op basis van de analysewaarden van het voeder is de berekende uitscheiding iets hoger dan de MAP-normen. Bij de berekening op basis van de etiketgegevens is de uitscheiding beduidend lager dan de MAP-normen.

Een belangrijk punt is ook de hoge standaardafwijking op de uitscheidingscijfers voor fosfaat die berekend werden via AVET. Voor de verschillende methodes ligt de variatiecoëfficiënt rond de 23 %.

4.3.3 Bespreking Regressie

4.3.3.1 Algemeen

Ook bij het gebruik van de regressierechte om de fosfaatsuitscheiding te berekenen, komt eenzelfde beeld terug als bij de AVET-methode. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden tot significant ($\alpha=0,05$) hogere mestuitscheidingscijfers voor fosfaat. Bij deze methode op basis van de voederanalyses is de berekende uitscheiding nagenoeg gelijk aan de MAP-normen voor de uitscheiding van fosfaat. Ook hier zijn de hoge standaardafwijkingen van meer dan 25% op te merken. Er is tussen de verschillende rondes dan ook een grote spreiding waar te nemen in de uitscheidingscijfers.

4.3.3.2 Evaluatie regressierechte

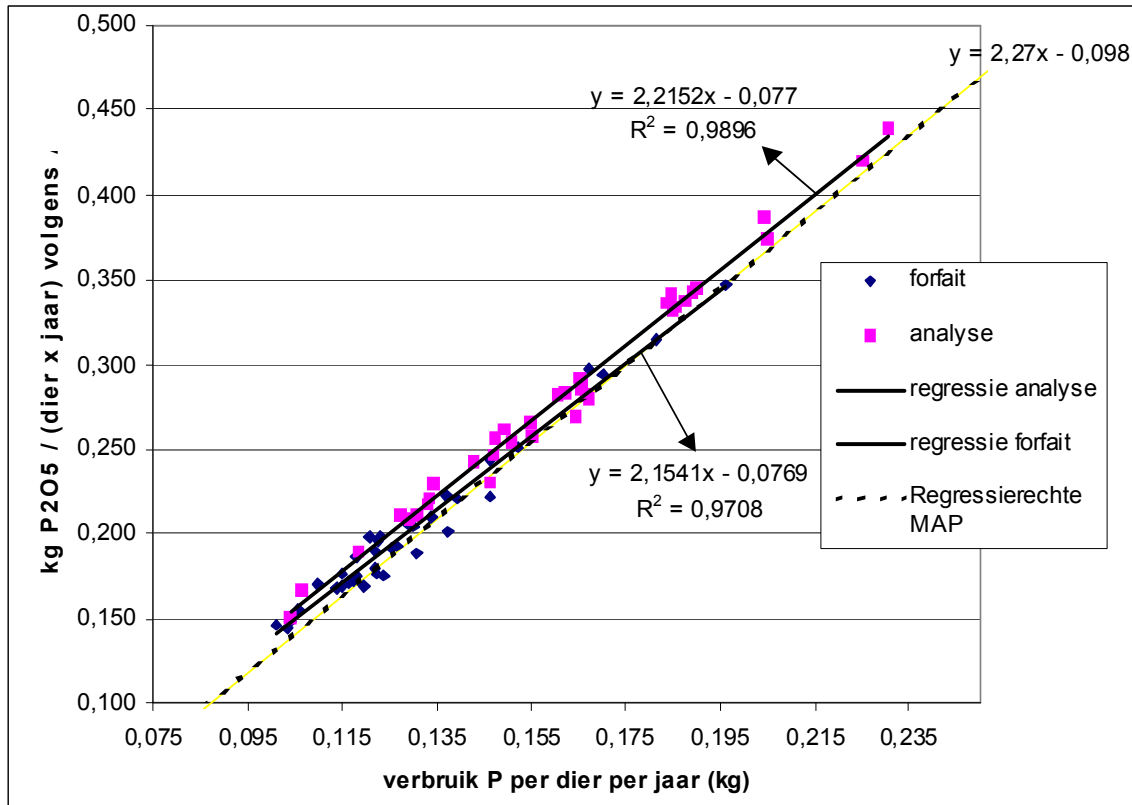
Via de gegevens in verband met voederaanvoer en de uitscheidingscijfers die berekend werden via de AVET-methode kan de regressieformule van het MAP, die in tabel 4.5 is weergegeven, geëvalueerd worden.

De evaluatie van de regressie uit de huidige mestwetgeving wordt visueel voorgesteld in figuur 4.4, hier wordt de uitscheiding berekend via de AVET-methode (*cf.* 1.5) uitgezet in functie van de aanvoer van fosfor in kg per dier en per jaar. Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten.

Tabel 4.5 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
---------------	-----------------	-----------------

Opfokpoeljen slachtkuikenouderdiere n	Kg P ₂ O ₅ /jaar	$Y_P = 2,27 X_P - 0,098$
Y _P = de uitscheiding (in kg) van P ₂ O ₅ per dier en per jaar		
X _P = het verbruik (in kg) van fosfor (P) per dier en per jaar via voeder		



Figuur 4.4 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren op basis van forfaitaire en geanalyseerde gegevens

Wat de evaluatie van de regressierechte betreft, blijkt uit figuur 4.4 dat ook hier de trendlijn bekomen met de AVET-methode gebaseerd op de etiketgegevens van het voeder overeenkomt met de regressierechte uit het MAP. Voor de methode op basis van de voederanalyses ligt de trendlijn wel duidelijk hoger dan de regressierechte uit het MAP, de helling is vergelijkbaar, maar de constante term is beduidend hoger.

De correlatiefactor (R^2) voor beide regressies is zeer goed. Voor wat de forfaitaire waarden betreft, ligt de bekomen trendlijn in het bereik van de waarnemingen ongeveer gelijk met de regressierechte uit het MAP, maar de coëfficiënten liggen iets anders. De helling is wat lager en de constante term wat groter. Dit betekent dat bij een lage P-aanvoer de uitscheiding wat hoger ingeschat wordt en bij een hoge P-aanvoer wat lager.

4.3.4 Bespreking mestinhoud

In tabel 4.6 wordt de mestinhoud vergeleken met de berekende uitscheiding. Hieruit blijkt dat de forfaitaire mestinhoud duidelijk veel te laag ingeschat wordt op basis van de richtwaarden voor

de mest. Uit de mestanalyses blijkt dat de gemiddelde mestinhoud ruim 40% hoger is dan deze richtwaarde.

Bij de berekening van de uitscheiding op basis van de etiketgegevens van het voeder kan bij gebruik van de mestanalyse gemiddeld genomen een sluitende P-balans opgesteld worden. Wanneer echter met de analysewaarden van het voeder gerekend wordt, is de 'mestinhoud analyse' ongeveer 25% lager dan de uitscheiding. Voor fosfaat wordt echter een sluitende balans verwacht, hetgeen hier duidelijk niet het geval is.

De oorzaak van dit verschil kan liggen bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest), bij de bepaling van het P-gehalte bij de voederanalyse, bij een onbekende verliespost voor fosfaat (luchtransport via stofdeeltjes), een combinatie van deze factoren of een nog onbekende factor. Van belang is hier ook de grote variatie in de berekende mestinhoud.

Het bemonsteren van de mest in stallen met deels strooisel en deels een verhoogde rooster vraagt extra aandacht. De verhouding van de hoeveelheid mest onder de rooster en deze in de scharrelruimte is immers niet gekend. In het monsternamprotocol voor dergelijke stallen is voorzien dat de staalnemer deze verhouding inschat, vervolgens de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster apart bemonstert, waarna de staalnemer beide stalen bijeenbrengt volgens de ingeschatte verhouding, dit mengstaal wordt dan geanalyseerd in het labo. Vermits de menging van beide stalen gebeurt op basis van een inschatting van de verhoudingen zijn hier afwijkingen mogelijk. Tevens is er onder de rooster nog een grote variatie in vochtgehalte en samenstelling van de mest en kunnen tussen de staalname en de afvoer van de mest nog verliezen optreden.

In vergelijking met de nieuwe norm uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank slechts 55% van de forfaitaire uitscheiding. Uit de mestanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de mest gemiddeld veel hoger is dan de richtwaarde. Bij gebruik van de analyseresultaten bedraagt de mestinhoud ca. 80% van de forfaitaire uitscheiding. Gemiddeld is er dus een tekort van 20% in de balans, bovendien is er een grote variatie tussen de bedrijven.

Tabel 4.6 : Mestuitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren, bekomen volgens methode mestinhoud

	Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,144	0,208		
Regressierechte etiket	0,196	73,4 %	106,3 %		
Regressierechte analyse	0,268	53,7 %	77,8 %		
AVET forfait	0,203	70,8 %	102,6 %	81,6 %	102,1 %
AVET dier analyse	0,208	69,1 %	100,2 %	79,9 %	100,3 %
AVET voeder analyse	0,275	52,2 %	75,6 %	66,4 %	87,4 %
AVET analyse	0,281	51,2 %	74,1 %	60,5 %	81,5 %
MAP II	0,27	53,2 %	77,1 %		
MAP III	0,26	55,3 %	80,1 %		

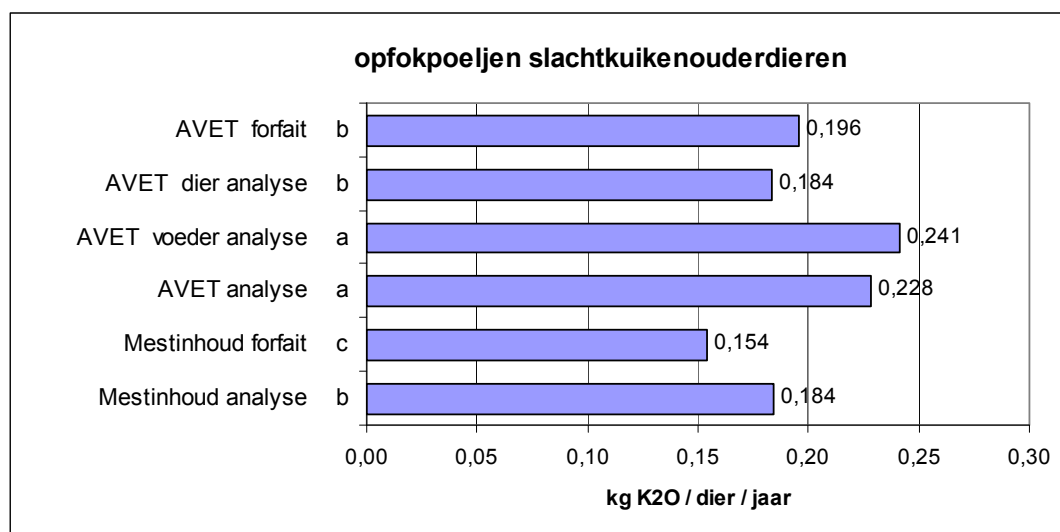
4.4 Mestuitscheidingscijfers kalium

4.4.1 Resultaten

In de huidige mestwetgeving zijn geen bepalingen opgenomen in verband met kalium zodat er geen MAP-normen of regressierechten beschikbaar zijn voor kalium. De uitscheidingscijfers voor kalium in de categorie opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren zijn weergegeven in tabel 4.7.

Tabel 4.7 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren (n=36), uitgedrukt in K₂O

		kg K ₂ O / dier / jaar						95% betrouwbaarheidsinterval	
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	Van	Tot	
1	AVET forfait	0,196	0,024	12,3%	0,151	0,253	0,149	0,243	
2	AVET dier analyse	0,184	0,024	13,2%	0,139	0,244	0,136	0,231	
3	AVET voeder analyse	0,241	0,036	14,8%	0,155	0,301	0,171	0,311	
4	AVET analyse	0,228	0,035	15,3%	0,146	0,292	0,160	0,296	
5	Mestinhoud forfait	0,155	0,023	14,8%	0,116	0,205	0,110	0,199	
6	Mestinhoud analyse	0,184	0,034	18,3%	0,130	0,278	0,118	0,250	



Figuur 4.5 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren, uitgedrukt in K₂O

Allereerst werd nagegaan of er statistische verschillen waren tussen de methodes onderling. Dit wordt weergegeven in figuur 4.5. De methodes waartussen geen significant verschil is, zijn met eenzelfde lettercode aangeduid. De cijfers die achter de balken staan, geven het gemiddelde voor weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.

4.4.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die doorgerekend werden, kan de invloed van de factoren voeder, karkas en eieren op de kaliumuitscheiding bepaald worden.

Uit de karkasanalyses van de opfokpoeljen blijkt dat het kaliumgehalte ongeveer dubbel zo hoog is als de literatuurwaarde (4,17 g K₂O per kg t.o.v. 2,04 g K₂O per kg) waardoor de afvoer duidelijk hoger is en de kaliumuitscheiding ca. 6% lager. Voor het kaliumgehalte in de dieren en de mest zijn de literatuurwaarden overgenomen uit het project “Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen” uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001).

Uit de analyse van de voederstalen blijkt dat de gemeten K-gehalten in de voeders veel hoger zijn dan de gehalten vermeld op de etiketten en voederfacturen. De aanvoer van kalium is daardoor ca. 20 % hoger. De kaliumuitscheiding berekend op basis van de analyseresultaten is dan ook significant hoger dan deze berekend op basis van de etiketwaarden. Tevens dient ook gewezen op de grote standaardafwijkingen van ongeveer 15 %.

4.4.3 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren het gemeten K-gehalte in de mest veel hoger is dan de literatuurwaarde (bij analyse 23,6 kg K₂O / ton t.o.v. de literatuurwaarde van 19,9 kg K₂O / ton). In werkelijkheid wordt beduidend meer kalium afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt.

In tabel 4.8 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor kalium weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de literatuurwaarde (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder en karkas bedraagt de mestinhoud ongeveer 78 % van de berekende mestuitscheiding. Wanneer gerekend wordt met het gemeten K-gehalte in de dieren is het tekort in de balans 5% kleiner. Als ook voor de mestinhoud gerekend wordt met de analyseresultaten kan de balans gemiddeld genomen sluitend gemaakt worden, doch tussen de bedrijven is er een grote spreiding in deze balansen.
- bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend wordt op basis van de voederanalyses is de aanvoer van kalium beduidend hoger en wordt een groot tekort in de balansen vastgesteld. Het is aangewezen om het verschil tussen de werkelijke voedersamenstelling en de gehalten vermeld op de etiketten verder te onderzoeken en zo beperkt mogelijk te houden.

In tabel 4.8 is voor de verschillende methodes ook het resultaat van de nutriëntenbalans weergegeven, hier kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 4.8 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren

	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg K ₂ O/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse

		0,155	0,184		
AVET forfait	0,196	78,8 %	93,9 %	80,6 %	94,8 %
AVET dier analyse	0,184	84,0 %	100,1 %	86,5 %	100,6 %
AVET voeder analyse	0,241	64,0 %	76,2 %	66,8 %	80,9 %
AVET analyse	0,228	67,8 %	80,7 %	71,8 %	85,9 %

4.5 Besluit mestuitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren

De uitscheidingscijfers berekend op basis van de 36 opgevolgde rondes met slachtkuikenouderdieren zijn ook vergeleken met de MAP-normen. Zowel voor stikstof als voor fosfaat is de uitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder significant lager dan de MAP-normen. Bij de berekening op basis van de voederanalyses komt de uitscheiding van stikstof en fosfaat wel overeen met de normen uit het MAP.

Bij de berekening van de uitscheiding zijn met de AVET-methode verschillende varianten berekend waarbij de aan- en afvoer van nutriënten via voeder en dieren is berekend enerzijds op basis van forfaitaire waarden en anderzijds op basis van analyseresultaten. Hieruit blijkt dat het gebruik van analyseresultaten voor de dieren ten opzichte van forfaitaire waarden nauwelijks invloed heeft op de uitscheiding van fosfaat. Voor stikstof en kalium is wel een trend naar een lagere uitscheiding van stikstof en kalium waar te nemen. Het gebruik van de karkasanalyseresultaten heeft een juister beeld van de werkelijke uitscheiding en een correctere uitscheidingsbalans. Een aanpassing van de forfaits voor het stikstof- en kaliumgehalte in de dieren wordt dan ook aanbevolen.

Het grote verschil tussen de analyses van het voeder en de gehalten vermeld op de etiketten/facturen heeft ook een uitgesproken effect op de berekende uitscheidingscijfers voor zowel stikstof, fosfaat als kalium. Bij de vergelijking van de mestinhoud met de berekende uitscheiding (= uitscheidingsbalans) worden bij gebruik van de voederanalyses zowel voor fosfaat als kalium grote tekorten in de uitscheidingsbalansen vastgesteld. Ook voor stikstof is de mestinhoud bij alle bedrijfstypes veel lager dan de berekende uitscheiding. Dit is te verklaren door de stikstofemissie in de stal en tijdens de opstal.

In dit project komen grote verschillen tussen de analyseresultaten en de etiketwaarden van het voeder naar voor. Vanuit BEMEFA wordt gewezen op de complexiteit van het bepalen van de nutriëntengehaltes in de voeders. Omwille van mogelijke ontmenging van het voeder is het aangewezen om voederstalen te nemen vlak na het aanmaken van het mengsel, dus bij voorkeur in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol. Het eenvoudige protocol gebruikt in dit project (slechts één staal per type voeder genomen door de pluimveehouder) blijkt ontoereikend om de voedersamenstelling nauwkeurig te bepalen. Er dient naar gestreefd om de werkelijke voedersamenstelling en de gehalten vermeld op de etiketten zo goed mogelijk met elkaar te laten overeenstemmen zodat de etiketgegevens als basis kunnen dienen voor de berekening van de uitscheiding met de regressiemethode.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren, hierbij wordt de uitscheiding berekend op basis van het verbruik van resp. fosfor of ruw eiwit door de dieren. De uitscheiding berekend met de AVET-methode is sterk gecorreleerd aan de opname van resp. fosfor of ruw eiwit. Bij de forfaitaire berekening komt zowel voor stikstof als voor fosfaat de trendlijn op basis van de uitscheiding berekend met de AVET-methode goed overeen met de regressies uit het MAP. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten zijn de trendlijnen wat verschoven (stikstof iets lager, fosfaat wat hoger) ten opzichte van de regressies uit het MAP. Doch deze afwijkingen zijn

beperkt, zodat besloten kan worden dat de regressieformules die momenteel gelden voldoende nauwkeurig zijn en behouden kunnen blijven.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van het voeder en de karkasanalyseresultaten kan bij de slachtkuikenouderdieren gemiddeld genomen een sluitende balans opgesteld worden voor fosfaat en kalium. Doch bij de berekening op basis van de voederanalyses bedraagt het tekort in de balans zowel voor fosfaat als kalium ruim 20%. Gezien voor fosfaat en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten bekend zijn, zouden deze balansen theoretisch gezien sluitend moeten zijn. Dit blijkt duidelijk niet het geval.

Naast de grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten dient vooral gewezen op de onvolkomenheden bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest. Zelfs bij de bemonstering volgens specifieke monsternameprotocollen blijft het heel moeilijk om de werkelijke nutriënteninhoud van de mest te bepalen via bemonstering en analyse. Bij stallen met deels scharrelruimte en deels roosters kan het DS-gehalte en de nutriënteninhoud van de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster sterk verschillen. Tevens is de verhouding tussen de hoeveelheid mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster niet gekend en dient deze bij de bemonstering dus ingeschat te worden. Bovendien kunnen tussen de bemonstering en de effectieve afvoer van de mest nog verliezen optreden (bv. stikstofvervluchtiging, massaverliezen door uitdroging van de mest na wegladen van de dieren of na verwijderen van de mest uit de stal). Het is aan te bevelen om de mest te bemonsteren zo dicht mogelijk bij de effectieve afvoer van de mest om de afwijking door deze verliezen zo beperkt mogelijk te houden.

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof bedragen bij de verschillende methodes ruim 60% en zijn dus veel 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 van de mest. Wanneer de nieuwe emissienormen van MAP III in aanmerking genomen worden, kan de balans bij gebruik van de resultaten van de voederanalyses in evenwicht gebracht worden. Bij gebruik van de etiketgegevens van het voeder bekomt men zelfs een overschot van ca. 15%. Het emissiecijfer komt overeen met ruim 70% van de berekende uitscheiding.

Wat betreft de mestsamenstelling worden grote verschillen vastgesteld tussen de analyse-resultaten en de forfaitaire waarden. Het N-gehalte is veel lager dan de forfaitaire waarde, terwijl het fosfaat- en kaliumgehalte veel hoger zijn. Een aanpassing van deze richtwaarden voor stikstof, fosfaat en kalium is aan te bevelen.

HOOFDSTUK 5 : MESTUITSCHIEDINGSCIJFERS OUDERDIEREN

5.1 Indeling in subcategorieën

In dit project zijn 20 bedrijven met ouderdieren opgevolgd, in totaal werden 38 rondes opgevolgd, nl. 4 rondes met ouderdieren voor leghennen en 34 met slachtkuikenuderdieren. Bij de slachtkuikenuderdieren werden in 3 rondes de dieren geruid tijdens de productieronde. De resultaten van deze ruidrondes bij de slachtkuikenuderdieren worden apart behandeld.

5.2 Mestuitscheidingscijfers stikstof

5.2.1 Stikstofuitscheiding bij slachtkuikenuderdieren

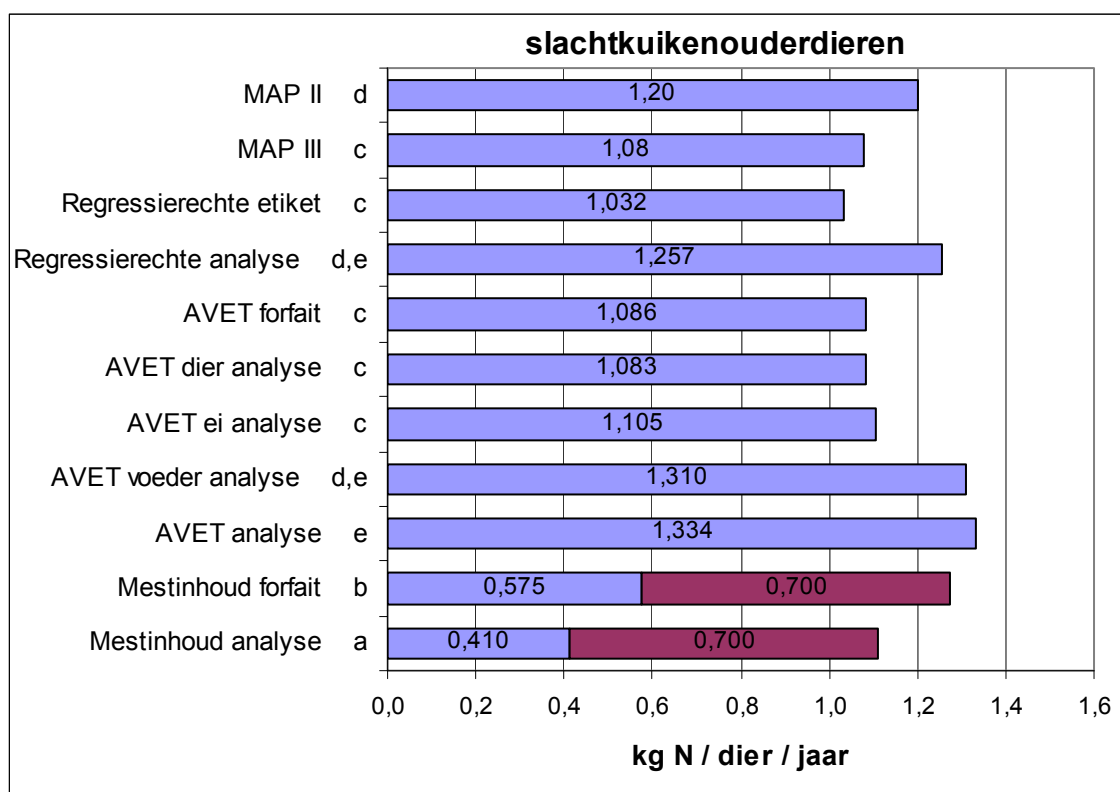
5.2.1.1 Resultaten rondes zonder rui

In tabel 5.1 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie slachtkuikenuderdieren. Het betreft gegevens van 31 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 5.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie slachtkuikenuderdieren (31 rondes zonder rui)

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	1,032	0,074	7,2%	0,887	1,203	0,887	1,177
2	Regressierechte analyse	1,257	0,143	11,4%	0,941	1,524	0,977	1,537
3	AVET forfait	1,086	0,070	6,5%	0,984	1,239	0,948	1,223
4	AVET dier analyse	1,083	0,070	6,5%	0,980	1,236	0,945	1,220
5	AVET ei analyse	1,105	0,070	6,4%	1,005	1,258	0,967	1,243
6	AVET voeder analyse	1,310	0,137	10,4%	1,028	1,573	1,043	1,578
7	AVET analyse	1,334	0,136	10,2%	1,051	1,597	1,067	1,601
8	Mestinhoud forfait	0,575	0,078	13,5%	0,422	0,722	0,422	0,728
9	Mestinhoud analyse	0,410	0,076	18,6%	0,304	0,589	0,261	0,560
10	MAP II	1,20						
11	MAP III	1,08						
12	Emissiecijfer	0,700						
13	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	1,275	0,078	6,1%	1,122	1,422	1,122	1,428
14	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	1,110	0,076	6,9%	1,004	1,289	0,961	1,260

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 5.1 wordt dit grafisch weergegeven. Indien de letter die achter de methode staat dezelfde is dan bij een andere methode, dan is er geen significant verschil tussen deze methodes. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes, met de data binnen dit project, significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden. Het significantieniveau dat hier gebruikt werd, is $\alpha = 0,05$. De cijfers die in elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' is enerzijds de hoeveelheid N in de mest aangegeven en anderzijds ook het nieuwe emissiecijfer (MAP III).



Figuur 5.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui)

5.2.1.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden, kan de invloed van elke factor (voeder, karkas, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 6 uit tabel 5.1) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Als gevolg van het feit dat er volgens de analyses ca. 16% meer stikstof in de voeders aanwezig is dan het gehalte dat op de etiketten wordt opgegeven, is de aanvoer dus groter. Daardoor zal de uitscheiding van stikstof logischerwijze eveneens stijgen, hetgeen uit de cijfers inderdaad blijkt.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van de voeders benadert het gemiddelde het mestuitscheidingscijfer van 1,08 kg N / dier / jaar dat momenteel als norm gebruikt wordt (MAP III), dit is merkbaar lager dan de norm van 1,20 kg N / dier / jaar uit het MAP II. Bij gebruik van de analyseresultaten van de voeders ligt de berekende mestuitscheiding echter beduidend hoger dan de huidige norm van 1,08 kg N / dier / jaar.

Naast de invloed van voedersamenstelling kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Bij de karkasanalyses waren de N-gehalten zowel bij de poeljen als bij de soepkippen hoger dan de forfaitaire norm (bij poeljen op 17w: 31,5 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 28,0 g/kg = 12,5% verschil / bij de soepkippen op 65w: 29,3 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 28,0 g/kg = 4,5% verschil). De hogere aanvoer en de hogere afvoer via de dieren compenseren elkaar zodat de karkassamenstelling waarmee gerekend (forfait of analyse) wordt nagenoeg geen invloed heeft op de mestuitscheiding.

In dit project werden ook een aantal monsters van eieren geanalyseerd, het gemeten N-gehalte van de eieren is lager dan de forfaitaire norm (17,6 g/kg t.o.v. 19,2 g/kg = 8,5% verschil). Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren is de afvoer via de eieren lager waardoor een iets hoger mestuitscheidingscijfer bekomen wordt, doch dit is niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) (methode 7 in tabel 5.1) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de stikstofuitscheiding. Dit vindt zowel haar oorzaak in de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de referentie als het grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de AVET balansrekening.

5.2.1.3 Bespreking regressie

5.2.1.3.1. Algemeen

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressierechte (tabel 5.2) bekomt men eenzelfde beeld als bij de AVET-methode. Wanneer gerekend wordt met de etiketwaarden van de voeders bekomt men een gemiddelde uitscheiding die vergelijkbaar is met de nieuwe norm van MAP III, doch de spreiding van de berekende uitscheiding is aanzienlijk. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden ook hier tot significant ($\alpha=0,05$) hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten.

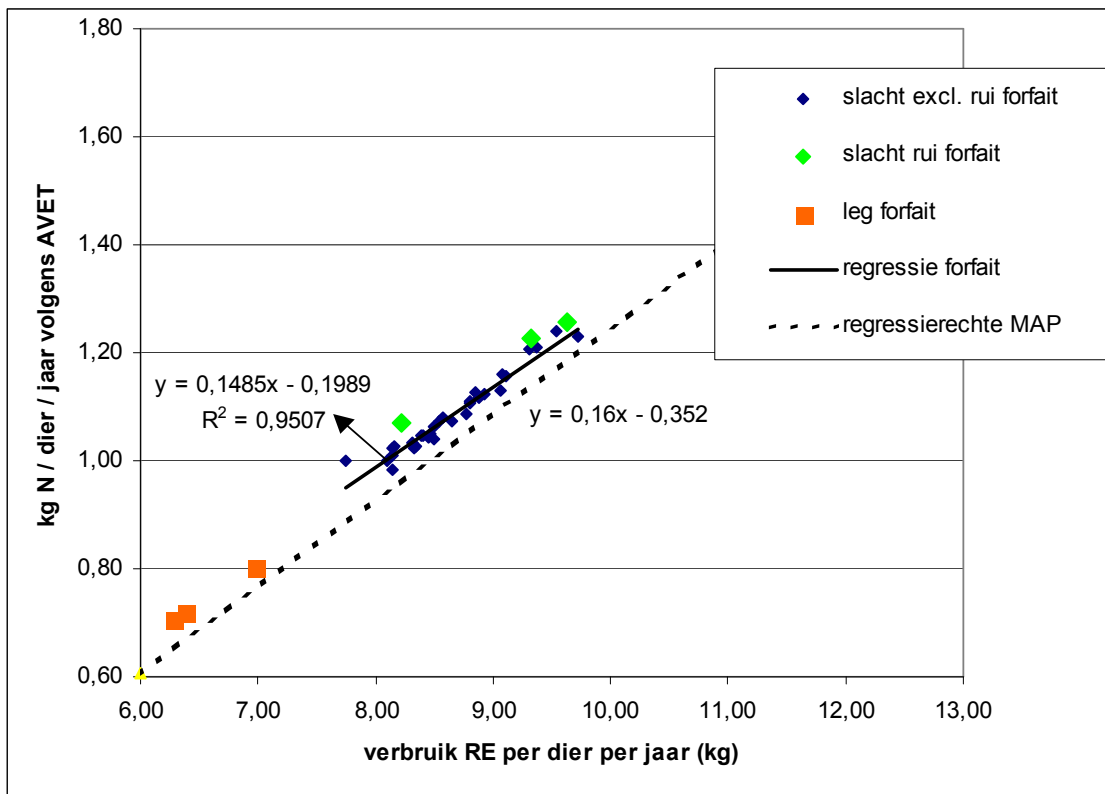
5.2.1.3.2. Evaluatie regressierechte

Via de gegevens in verband met voederaanvoer en de uitscheidingscijfers die berekend werden via de AVET-methode kan de regressieformule van het MAP, die in tabel 5.2 is weergegeven, geëvalueerd worden.

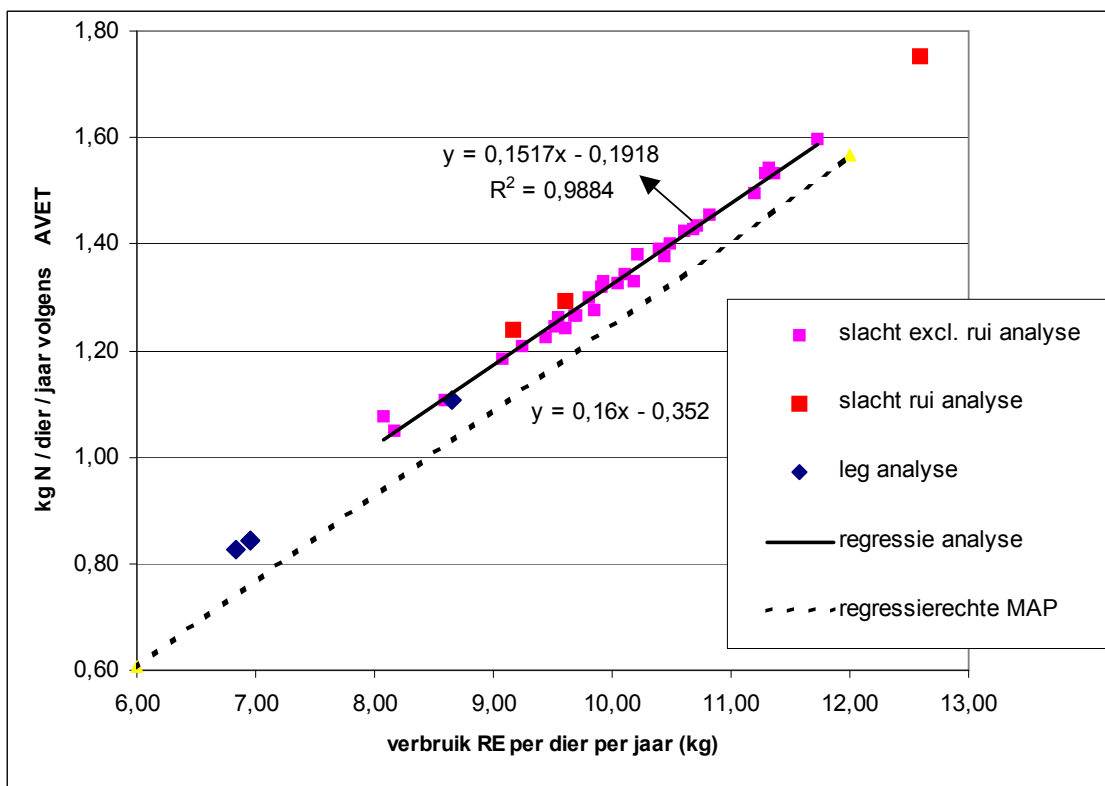
Tabel 5.2 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
slachtkuikenouderdieren n	kg N/jaar	$Y_N = 0,16 X_N - 0,352$
Y_N = de uitscheiding (in kg) van N per dier en per jaar X_N = het verbruik (in kg) van ruw eiwit (RE) per dier en per jaar via voeder		

Om deze evaluatie visueel voor te stellen werd voor de categorie 'slachtkuikenouderdieren (zonder rui)' de uitscheiding berekend via de AVET-methode (cf. 1.5) uitgezet in functie van de aanvoer van ruw eiwit per dier en per jaar. Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten. Het resultaat wordt getoond in figuur 5.2 en figuur 5.3.



Figuur 5.2 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij slachtkuikenuouderdieren op basis van forfaitaire voedersamenstelling



Figuur 5.3 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij slachtkuikenuouderdieren op basis van analyseresultaten voedersamenstelling

Wanneer voor de slachtkuikenouderdieren (enkel de rondes zonder rui) een trendlijn opgesteld wordt tussen de aanvoer van ruw eiwit via het voeder en de berekende mestuitscheiding volgens de AVET methode, bekomt men een duidelijk lineair verband (correlatiefactor $R^2 > 95\%$). Dit geldt zowel voor de berekening op basis van de forfaitaire en etiketwaarden als voor de berekening op basis van de analyseresultaten. Bij beide berekeningen ligt de bekomen trendlijn wel duidelijk hoger dan de regressierechte uit het MAP, de constante term is duidelijk minder negatief en de helling is iets kleiner.

Op figuur 5.2 en 5.3 zijn ook de rui-rondes met slachtkuikenouderdieren weergegeven, uit de grafieken blijkt dat de via de AVET berekende mestuitscheiding bij deze 3 rondes telkens iets boven de trendlijn ligt die opgesteld is voor de rondes zonder rui-periode.

De rondes met ouderdieren voor leghennen zijn ook op figuur 5.2 en 5.3 aangeduid, hieruit blijkt dat de mestuitscheiding bij de categorie 'ouderdieren voor leghennen' merkelijk lager is als deze bij de categorie slachtkuikenouderdieren.

5.2.1.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij slachtkuikenouderdieren het gemeten N-gehalte van de mest ca. 30 % lager is dan de forfaitaire waarde (bij analyse 20,9 kg N / ton t.o.v. forfait van 29,8 kg N / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend minder stikstof afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt en is het overschot (= verlies van stikstof) dus groter.

In tabel 5.3 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor stikstof weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 31VD (= 'mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (= 'mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder, eieren en karkas bedraagt de mestinhoud slechts 50 à 55% van de berekende mestuitscheiding.
- de 'mestinhoud analyse' is ca. 30% lager dan de forfaitaire inhoud, bij vergelijking van de 'mestinhoud analyse' met de uitscheidingscijfers wordt nog geen 40 % van de berekende uitscheiding teruggevonden in de mest.
- bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans ca. 10 % groter dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden/facturen van het voeder.
- de tekorten in de mestuitscheidingsbalans zijn bij elk van deze methodes merkelijk veel hoger dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk veel groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe waarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag van de mest. Voor slachtkuikenouderdieren bedraagt het nieuwe emissiecijfer 0,700 kg stikstof per dier per jaar (niet-emissiearme stalsystemen). Wanneer dit emissiecijfer opgeteld wordt met de mestinhoud en dan vergeleken wordt met de verschillende mestuitscheidingscijfers is het resultaat van de balans afhankelijk van de methode om de mestuitscheiding te berekenen. Bij de methodes op basis van de etiketwaarden van het voeder en de mestanalyses kan de balans gemiddeld genomen in evenwicht gebracht worden maar wordt wel een grote variatie tussen bedrijven vastgesteld. Bij de methodes op basis van de voederanalyses en mestanalyses blijft er nog een tekort van ca. 15% in de mestuitscheidingsbalans.
- in vergelijking met de nieuwe norm uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 53% van de forfaitaire uitscheiding, de mestinhoud

berekend op basis van de mestanalyseresultaten bedraagt slechts 38% van de forfaitaire uitscheiding. Wanneer dit emissiecijfer (0,700 kg N per dier per jaar) opgeteld wordt met de mestinhoud en vergeleken wordt met de uitscheidingsnorm van MAP III komt het resultaat van de balans gemiddeld op 118% (mestinhoud forfaitair) en 103% (mestinhoud o.b.v. analyse). Gemiddeld genomen kan dus een sluitende balans bekomen worden, doch tussen de bedrijven is er grote variatie in het resultaat van deze balans, bij een aantal bedrijven worden nog duidelijke tekorten vastgesteld.

- gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren en dieren) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld, hiermee dient rekening gehouden bij het gebruik van balansen.

Onderaan in tabel 5.3 is voor de verschillende methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 5.3 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui)

	Mestuitscheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,575	0,410	1,275	1,110		
Regressierechte etiket	1,032	55,7 %	39,8 %	123,6 %	107,6 %		
Regressierechte analyse	1,257	45,7 %	32,6 %	101,4 %	88,3 %		
AVET forfait	1,086	53,0 %	37,8 %	117,5 %	102,3 %	65,2 %	54,0 %
AVET dier analyse	1,083	53,1 %	37,9%	117,8 %	102,6 %	65,5 %	54,3 %
AVET ei analyse	1,105	52,0 %	37,1 %	115,3 %	100,4 %	63,9 %	52,7 %
AVET voeder analyse	1,310	43,9 %	31,3 %	97,3 %	84,7 %	56,9 %	45,7 %
AVET analyse	1,334	43,1 %	30,8 %	95,6 %	83,2 %	57,2 %	46,0 %
MAP II	1,20	47,9 %	34,2 %	106,2 %	92,5 %		
MAP III	1,08	53,2 %	38,0 %	118,1 %	102,8 %		

5.2.2 Stikstofuitscheiding bij ruirondes met slachtkuikenouderdieren

5.2.2.1 Resultaten ruirondes met slachtkuikenouderdieren

In tabel 5.4 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de ruirondes met slachtkuikenouderdieren. Het betreft gegevens van 3 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 5.4 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de ruirondes met slachtkuiken ouderdieren (n = 3)

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	1,098	0,118	10,8%	0,964	1,189	0,866	1,330
2	Regressierechte analyse	1,321	0,299	22,6%	1,114	1,663	0,735	1,907
3	AVET forfait	1,114	0,101	8,5%	1,069	1,256	0,987	1,381
4	AVET dier analyse	1,112	0,100	8,5%	1,067	1,254	0,985	1,379
5	AVET ei analyse	1,133	0,126	11,1%	1,037	1,276	0,886	1,380
6	AVET voeder analyse	1,406	0,282	20,1%	1,219	1,730	0,854	1,959
7	AVET analyse	1,429	0,282	19,8%	1,240	1,753	0,876	1,982
8	Mestinhoud forfait	0,526	0,115	21,9%	0,452	0,659	0,300	0,752
9	Mestinhoud analyse	0,454	0,108	23,8%	0,356	0,570	0,242	0,666
10	MAP II	1,20						
11	MAP III	1,08						
12	Emissiecijfer	0,700						
13	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	1,226	0,115	9,4%	1,152	1,359	1,000	1,452
14	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	1,154	0,108	9,4%	1,056	1,270	0,942	1,366

5.2.2.2 Bespreking ruirondes met slachtkuikenouderdieren

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. Gezien slechts gegevens van drie ruirondes beschikbaar zijn en de variatie tussen deze rondes vrij groot is, konden geen verschillen aangetoond worden tussen de uitscheidingscijfers die met de verschillende methodes berekend werden (significantieniveau $\alpha=0,05$). Wel was de mestinhoud (analyse en forfait) duidelijk lager dan de berekende mestuitscheidingscijfers.

Gezien het beperkte aantal rondes met een ruiperiode worden deze rondes niet volledig apart besproken, maar wel vergeleken met de rondes zonder ruiperiode bij slachtkuikenouderdieren en worden enkele trends aangegeven.

In tabel 5.5 zijn de mestuitscheidingsbalansen van de ruirondes en van de rondes zonder rui weergegeven. Bij de ruirondes zijn de mestuitscheidingscijfers voor elk van de methodes iets

hoger dan bij de rondes zonder ruiperiode, maar er konden geen duidelijke verschillen aangetoond worden. De hoeveelheid mest per gemiddeld aanwezig dier per jaar was wat lager zodat ook de 'mestinhoud forfait' lager is, dit leidt bij de ruirondes tot een groter tekort in de mestuitscheidingsbalans (ca. 6%) ten opzichte van de rondes zonder rui.

Wanneer de mestinhoud echter berekend wordt op basis van de mestanalyses is de hoeveelheid stikstof in de mest ('mestinhoud analyse') bij de ruirondes wel hoger dan bij de rondes zonder rui. Het tekort in de mestuitscheidingsbalans is dan vergelijkbaar of zelfs wat kleiner dan dit bij de rondes zonder ruiperiode. De mestsameinstelling heeft ook hier een grote invloed op het resultaat van de balans.

Tabel 5.5 : Vergelijking uitscheidingscijfers stikstof voor de ruirondes t.o.v. rondes zonder ruiperiode voor de categorie slachtkuikouderdieren

	Slachtkuikouderdieren met ruiperiode (n = 3)			Slachtkuikouderdieren zonder ruiperiode (n = 31)		
	Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)			Mestinhoud (kg N/dier/jaar)	
		Forfait	Analyse		Forfait	Analyse
		0,526	0,454		0,575	0,410
Regressie etiket	1,098	47,9 %	41,4 %	1,032	55,7 %	39,8 %
Regressie analyse	1,321	39,9 %	34,4 %	1,257	45,7 %	32,6 %
AVET forfait	1,114	47,2 %	40,8 %	1,086	53,0 %	37,8 %
AVET dier analyse	1,112	47,3 %	40,9 %	1,083	53,1 %	37,9 %
AVET ei analyse	1,133	46,5 %	40,1 %	1,105	52,0 %	37,1 %
AVET voeder analyse	1,406	37,4 %	32,3 %	1,310	43,9 %	31,3 %
AVET analyse	1,429	36,8 %	31,8 %	1,334	43,1 %	30,8 %
MAP II	1,20	43,9 %	37,8 %	1,20	47,9 %	34,2 %
MAP III	1,08	48,7 %	42,1 %	1,08	53,2 %	38,0 %

5.2.3 Stikstofuitscheiding bij ouderdieren voor leghennen

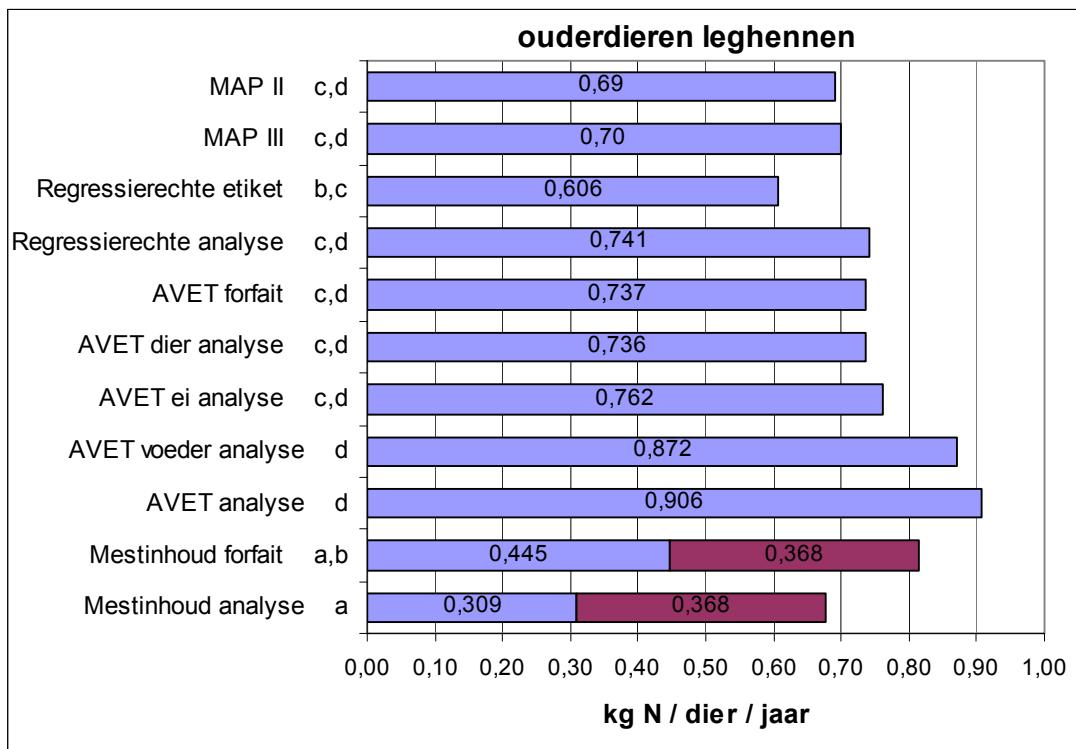
5.2.3.1 Resultaten

In tabel 5.6 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen'. Het betreft gegevens van 4 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 5.6 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (n= 4)

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,606	0,051	8,4%	0,569	0,682	0,506	0,706
2	Regressierechte analyse	0,741	0,139	18,8%	0,658	0,949	0,468	1,014
3	AVET forfait	0,737	0,045	6,1%	0,705	0,804	0,649	0,825
4	AVET dier analyse	0,736	0,045	6,1%	0,705	0,803	0,648	0,825
5	AVET ei analyse	0,762	0,045	6,0%	0,729	0,829	0,672	0,851
6	AVET voeder analyse	0,872	0,133	15,3%	0,795	1,071	0,611	1,133
7	AVET analyse	0,906	0,135	14,9%	0,828	1,108	0,642	1,170
8	Mestinhoud forfait	0,445	0,072	16,1%	0,376	0,538	0,305	0,586
9	Mestinhoud analyse	0,309	0,031	10,1%	0,272	0,334	0,248	0,370
10	MAP II	0,69						
11	MAP III	0,70						
12	Emissiecijfer	0,368						
13	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,813	0,072	8,8%	0,744	0,906	0,673	0,954
14	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,677	0,032	4,6%	0,640	0,708	0,616	0,738

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 5.4 wordt dit grafisch weergegeven. Indien de letter die achter de methode staat dezelfde is dan bij een andere methode, dan is er geen significant verschil tussen deze methodes. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes, met de data binnen dit project, significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden. Het significantieniveau dat hier gebruikt werd, is $\alpha = 0,05$. De cijfers die in elke balk staan geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' is enerzijds de hoeveelheid N in de mest aangegeven en anderzijds ook het nieuwe emissiecijfer (MAP III).



Figuur 5.4 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' ($n = 4$)

5.2.3.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden, kan de invloed van elke factor (voeder, karkas, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 6 uit tabel 5.6) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers hoger liggen. Als gevolg van het feit dat er volgens de analyses ca. 13,5 % meer stikstof in de voeders aanwezig is dan het gehalte dat op de etiketten wordt opgegeven, is de aanvoer dus groter. Daardoor zal de uitscheiding van stikstof logischerwijze eveneens stijgen, hetgeen uit de cijfers inderdaad blijkt.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van de voeders is de berekende mestuitscheiding al wat hoger dan de forfaitaire norm voor de mestuitscheiding (MAP III: 0,70 kg N/dier/jaar). Bij gebruik van de analyseresultaten van de voeders ligt de berekende mestuitscheiding echter beduidend hoger dan de huidige MAP-norm.

Naast de invloed van voedersamenstelling kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Bij de karkasanalyses waren de N-gehaltenes zowel bij de poeljen als bij de soepkippen hoger dan de forfaitaire norm (bij poeljen op 17w: 38,9 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 28,0 g/kg = 39 % verschil / bij de soepkippen op 65w: 29,4 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 28,0 g/kg = 5 % verschil). De hogere aanvoer en de hogere afvoer via de dieren compenseren elkaar zodat de karkassamenstelling waarmee gerekend wordt (forfait of analyse) nagenoeg geen invloed heeft op de mestuitscheiding.

In dit project werden ook een aantal monsters van eieren geanalyseerd, het gemeten N-gehalte van de eieren is lager dan de forfaitaire norm (17,6 g/kg t.o.v. 19,2 g/kg = 8,5% verschil). Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren is de afvoer via de eieren lager, waardoor een iets hoger mestuitscheidingscijfer bekomen wordt, doch dit is niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven vermeldde effecten (voeder, dieren en eieren) (methode 7 in tabel 5.6) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de stikstofuitscheiding. Dit vindt zowel haar oorzaak in de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarde als het veel grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de AVET balansrekening.

5.2.3.3 Bespreking regressie

5.2.3.3.1. Algemeen

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule (tabel 5.7) komt terug een duidelijk verschil tussen de uitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van de voeders en de uitscheiding berekend op basis van de analyse van de voeders naar voor. Wanneer gerekend wordt met de etiketwaarden van de voeders is de berekende gemiddelde uitscheiding circa 13% lager dan de forfaitaire norm (MAP III), doch het aantal opgevolgde rondes (n=4) is klein zodat hier geen duidelijke conclusies uit getrokken kunnen worden. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden ook hier tot hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten.

5.2.3.3.2. Evaluatie regressierechte

Via de gegevens in verband met voederaanvoer en de uitscheidingscijfers die berekend werden via de AVET-methode kan de regressieformule van het MAP, die in tabel 5.7 is weergegeven, geëvalueerd worden.

Tabel 5.7 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' via de methode subtype regressierechte

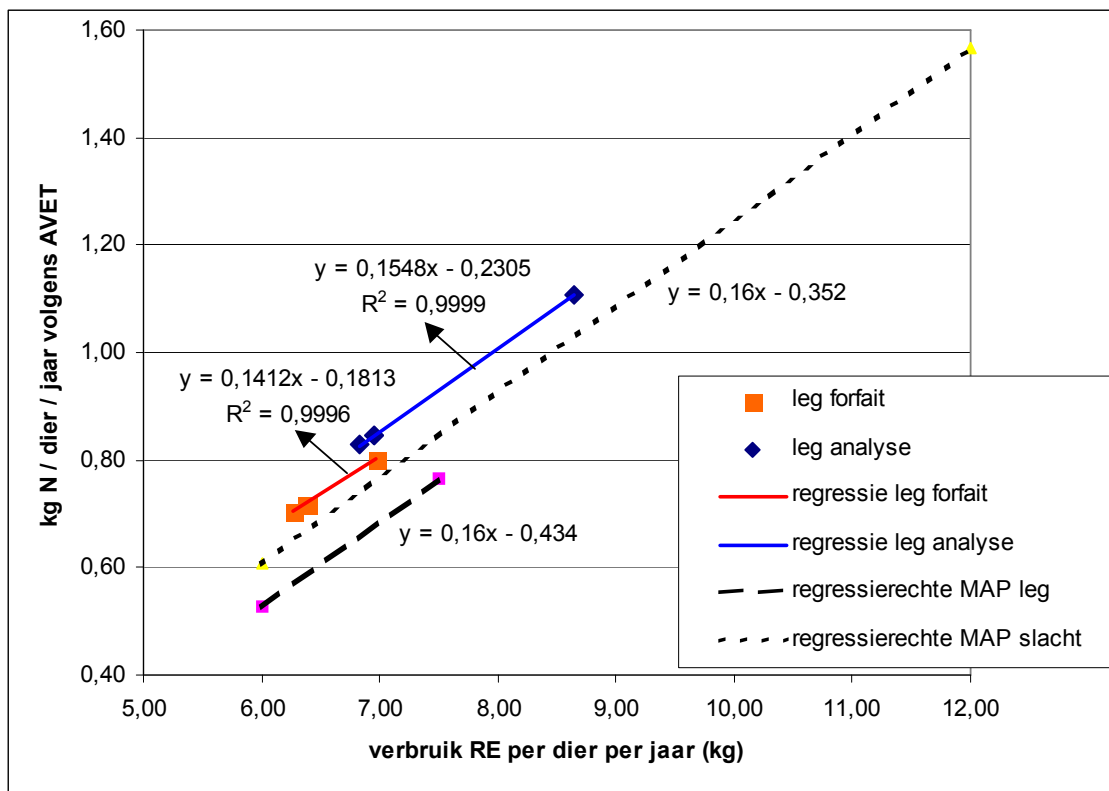
Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
leghennen incl. ouderdieren leghennen	kg N/jaar	$Y_N = 0,16 X_N - 0,434$
Y_N = de uitscheiding (in kg) van N per dier en per jaar X_N = het verbruik (in kg) van ruw eiwit (RE) per dier en per jaar via voeder		

Om deze evaluatie visueel voor te stellen werd voor de categorie 'ouderdieren leghennen' de uitscheiding berekend via de AVET-methode (cf. 1.5) uitgezet in functie van de aanvoer van ruw eiwit per dier en per jaar. Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten. Het resultaat wordt getoond in figuur 5.5.

Uit figuur 5.5 blijkt dat de aanvoer van ruw eiwit berekend op basis van de analyse van de voederstalen hoger is dan de aanvoer berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder. De uitscheiding, zoals berekend via de AVET-analyse methode, ligt eveneens hoger dan de forfaitaire mestuitscheiding berekend via AVET-forfait (met etiketwaarden voeder).

Wanneer voor de ouderdieren leghennen het verband tussen de aanvoer van ruw eiwit via het voeder en de berekende mestuitscheiding volgens de AVET methode opgesteld wordt, dan bekomt men een trendlijn duidelijk hoger ligt dan de regressierechte voor leghennen uit het MAP, de constante term is duidelijk groter. Dit geldt zowel voor de berekening op basis van de forfaitaire en etiketwaarden als voor de berekening op basis van de analyseresultaten. Gezien het beperkte aantal herhalingen zijn deze trendlijnen eerder indicatief en kunnen hier geen duidelijke conclusies uit afgeleid worden.

Als ook de regressierechte voor slachtkuikenouderdieren uit het MAP op deze grafiek uitgezet wordt, zien we dat de trendlijnen (resp. forfait en analyse) voor de ouderdieren leghennen nog iets boven de regressierechte voor slachtkuikenouderdieren ligt. Op basis van deze gegevens lijkt het dat de mestuitscheiding berekend via de regressierechte voor leghennen uit het MAP hier onderschat wordt, maar gezien het beperkte aantal ($n=4$) opgevolgde rondes dient de nodige voorzichtigheid in acht genomen bij het beoordelen van deze resultaten.



Figuur 5.5 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij 'ouderdieren voor leghennen' op basis van de forfaitaire samenstelling en analyseresultaten van het voeder

5.2.3.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij ouderdieren voor leghennen het gemeten N-gehalte van de mest ca. 30 % lager is dan de forfaitaire waarde (bij analyse 20,0 kg N / ton t.o.v. forfait van 28,5 kg N / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend minder stikstof afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt en is het overschot (= verlies van stikstof) dus groter.

In tabel 5.8 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor stikstof weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 31V (= 'mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (= 'mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder, eieren en karkas bedraagt de mestinhoud slechts 60 % van de berekende mestuitscheiding.

- de 'mestinhoud analyse' is ca. 30% lager dan de forfaitaire inhoud, bij vergelijking van de 'mestinhoud analyse' met de uitscheidingscijfers wordt maar ongeveer 40 % van de berekende uitscheiding teruggevonden in de mest.
- bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans ca. 8 à 10 % groter dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden/facturen van het voeder. De tekorten in de uitscheidingsbalans zijn bij elk van deze methodes merkelijk hoger dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk veel groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe emissiewaarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag van de mest. Voor slachtkuikenunderdieren bedraagt het nieuwe emissiecijfer 0,368 kg stikstof per dier per jaar (niet-emissiearme stalsystemen). Wanneer dit emissiecijfer opgeteld wordt met de mestinhoud en dan vergeleken wordt met de verschillende mestuitscheidingscijfers bekomen via de AVET-methode blijft er nog een tekort in de balans van ca. 8 à 10 % bij etiketwaarde voeders en ca. 25% bij de berekening op basis van de voederanalyses. Gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren, karkas en dieren) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld, hiermee dient rekening gehouden bij het gebruik van balansen.
- bij de methode 'regressierechte etiket' is 'mestinhoud analyse' vermeerderd met het emissiecijfer groter dan de berekende mestuitscheiding, dit wijst erop dat ofwel het emissiecijfer aan de hoge kant is ofwel de mestuitscheiding onderschat is zoals reeds bij de evaluatie van de regressierechte werd aangegeven.
- de som van het emissiecijfer en de mestinhoud op basis van de mestanalyses komt vrij goed overeen met de forfaitaire mestuitscheidingscijfers (MAP III: 0,70 kg/dier/jaar), waaruit kan afgeleid worden dat deze forfaitaire cijfers goed overeenstemmen met de werkelijke uitscheiding van ouderdieren leghennen.

Onderaan in tabel 5.8 is voor de verschillende methodes de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalans.

Tabel 5.8 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4)

	Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,445	0,309	0,813	0,677		
Regressierechte etiket	0,606	73,4 %	50,9 %	134,1 %	111,6 %		
Regressierechte analyse	0,741	60,1 %	41,7 %	109,8 %	91,3 %		
AVET forfait	0,737	60,4 %	41,9 %	110,4 %	91,8 %	73,1 %	60,6 %
AVET dier analyse	0,736	60,5 %	41,9 %	110,4 %	91,9 %	73,2 %	60,6 %
AVET ei analyse	0,762	58,5 %	40,5 %	106,8 %	88,9 %	70,8 %	58,2 %
AVET voeder analyse	0,872	51,1 %	35,4 %	93,3 %	77,6 %	65,2 %	51,8 %
AVET analyse	0,906	49,1 %	34,1 %	89,7 %	74,7 %	65,3 %	51,9 %
MAP II	0,69	64,5 %	44,8 %	117,9 %	98,1 %		
MAP III	0,70	63,6 %	44,1 %	116,2 %	96,7 %		

5.3 Mestuitscheidingscijfers fosfaat

5.3.1 Fosfaatuitscheiding bij slachtkuikenouderdieren

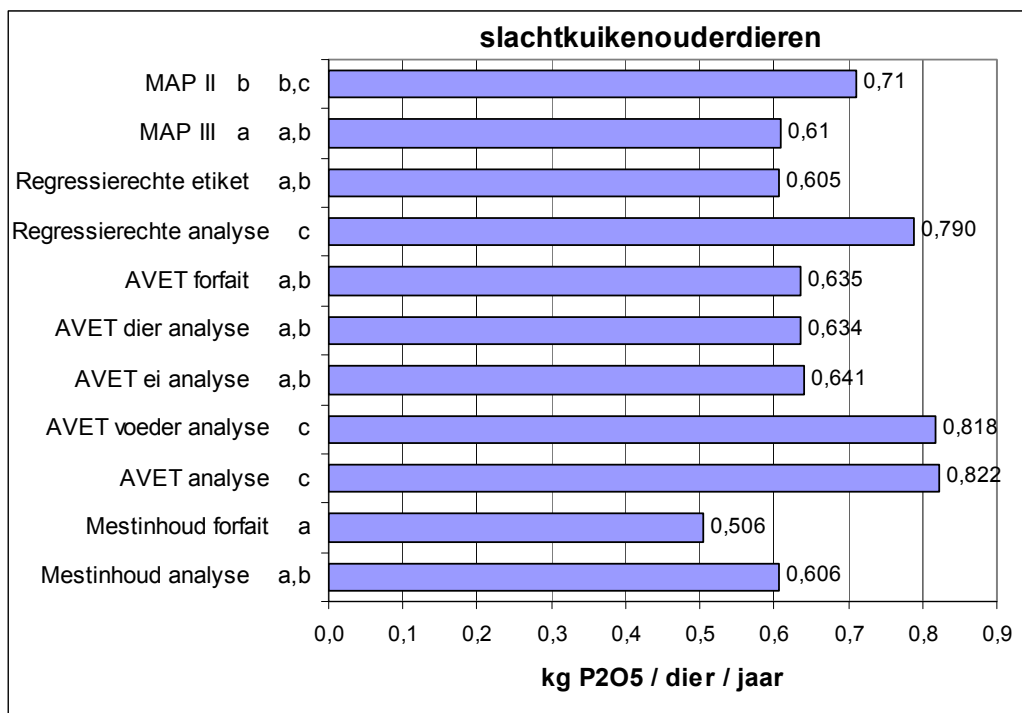
5.3.1.1 Resultaten rondes zonder rui

In tabel 5.9 wordt een globaal overzicht gegeven van de binnen het project bekomen fosfaatuitscheidingscijfers voor slachtkuikenouderdieren met een cyclus zonder ruiperiode (31 rondes). In deze tabel zijn de gemiddelden, hun standaarddeviaties en variatiecoëfficiënten, alsook de maximale en minimale waarden en de intervallen waarin 95% van de waarnemingen liggen, vermeld.

Tabel 5.9 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui)

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,605	0,086	14,1%	0,460	0,786	0,438	0,773
2	Regressierechte analyse	0,790	0,145	18,4%	0,510	1,013	0,505	1,074
3	AVET forfait	0,635	0,083	13,1%	0,481	0,811	0,472	0,798
4	AVET dier analyse	0,635	0,083	13,1%	0,480	0,811	0,472	0,798
5	AVET ei analyse	0,641	0,083	13,0%	0,487	0,817	0,478	0,805
6	AVET voeder analyse	0,818	0,143	17,5%	0,539	1,046	0,538	1,098
7	AVET analyse	0,822	0,143	17,4%	0,544	1,050	0,543	1,102
8	Mestinhoud forfait	0,506	0,069	13,6%	0,371	0,635	0,371	0,640
9	Mestinhoud analyse	0,606	0,146	24,1%	0,286	1,169	0,319	0,892
10	MAP II	0,71						
11	MAP III	0,61						

Allereerst werd nagegaan of er statistische verschillen zijn tussen de methodes onderling. In figuur 5.6 worden de resultaten waartussen geen significant verschil is met eenzelfde lettercode worden aangeduid. De cijfers die in deze figuur achter de balken worden weergegeven zijn de bekomen gemiddelden van de data binnen dit project.



Figuur 5.6 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui)

5.3.1.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die doorgerekend werden, kan de invloed van elke factor (voeder, karkas en eieren) op de fosfaatuitscheiding apart bepaald worden.

Bij de karkasanalyse was het fosfaatgehalte bij de opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren 5,3 % lager dan de forfaitaire waarde (bij opfokpoeljen op 17 weken: 15,15 g P₂O₅ per kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 16,0 g P₂O₅ per kg) en bij de slachtkuikenouderdieren op 65 weken was het gemeten fosforgehalte vergelijkbaar met de forfaitaire waarde (12,5 g P₂O₅ per kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 12,6 g P₂O₅ per kg). Uit de berekening van de fosforuitscheiding via de AVET-methode blijkt dat de geringe verschillen tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarde voor de karkassamenstelling geen invloed hebben op de bekomen mestuitscheiding, de huidige forfaitaire normen blijken dus te voldoen.

Uit de analyse van een aantal stalen van eieren bleek dat het gemeten fosforgehalte in de eieren ca. 12% lager is dan de forfaitaire norm (4,05 g P₂O₅ per kg bij analyse t.o.v. de forfait van 4,6 g P₂O₅ per kg). Gezien het beperkte aandeel van de afvoer van nutriënten via de eieren heeft dit verschil slechts een beperkte invloed op de mestuitscheiding, bij de berekening van de fosfaatuitscheiding op basis van de analyseresultaten van de eieren is de uitscheiding ongeveer 1% hoger dan bij de forfaitaire berekening.

Uit de analyse van de voederstalen blijkt dat de gemeten P-gehalten in de voeders gemiddeld veel hoger zijn dan de gehalten vermeld op de etiketten en voederfacturen. De aanvoer van fosfor is gemiddeld 23 % groter en de fosfaatuitscheiding berekend op basis van de analyseresultaten is significant hoger dan deze berekend op basis van de etiketwaarden.

Bij gebruik van de etiketwaarden van de voeders ligt de berekende fosforuitscheiding vrij dicht bij de nieuwe forfaitaire norm van 0,61 kg P₂O₅ per dier per jaar (MAP III), maar is de uitscheiding wel lager dan de oude norm van 0,71 kg P₂O₅ per dier per jaar (MAP II). Bij gebruik van de analyseresultaten is de berekende mestuitscheiding echter veel hoger dan de norm uit het MAP III.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (karkas-, ei en voedersamenstelling) (methode 7 uit tabel 5.9) blijkt dat enkel de voedersamenstelling een uitgesproken invloed heeft op de mestuitscheiding voor fosfaat. Dit komt door de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden en door het grote aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de balansberekening. Tevens dient er ook te worden gewezen op de grote standaardafwijkingen. Bij de methodes op basis van de voederanalyses bedraagt de variatiecoëfficiënt ruim 17%.

5.3.1.3 Bespreking regressie

5.3.1.3.1. Algemeen

Ook bij het gebruik van de regressieformules om de fosfaatuitscheiding te berekenen, komt eenzelfde beeld terug als bij de AVET-methode (tabel 5.9). Wanneer gerekend wordt met de etiketwaarden van de voeders bekomt men een gemiddelde fosfaatuitscheiding die gelijk is aan de nieuwe norm (MAP III), maar de spreiding van de resultaten van de individuele bedrijven is wel groot (variatioecoëfficiënt van 14%). De hogere analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden leiden terug tot significant ($\alpha=0,05$) hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de voeders.

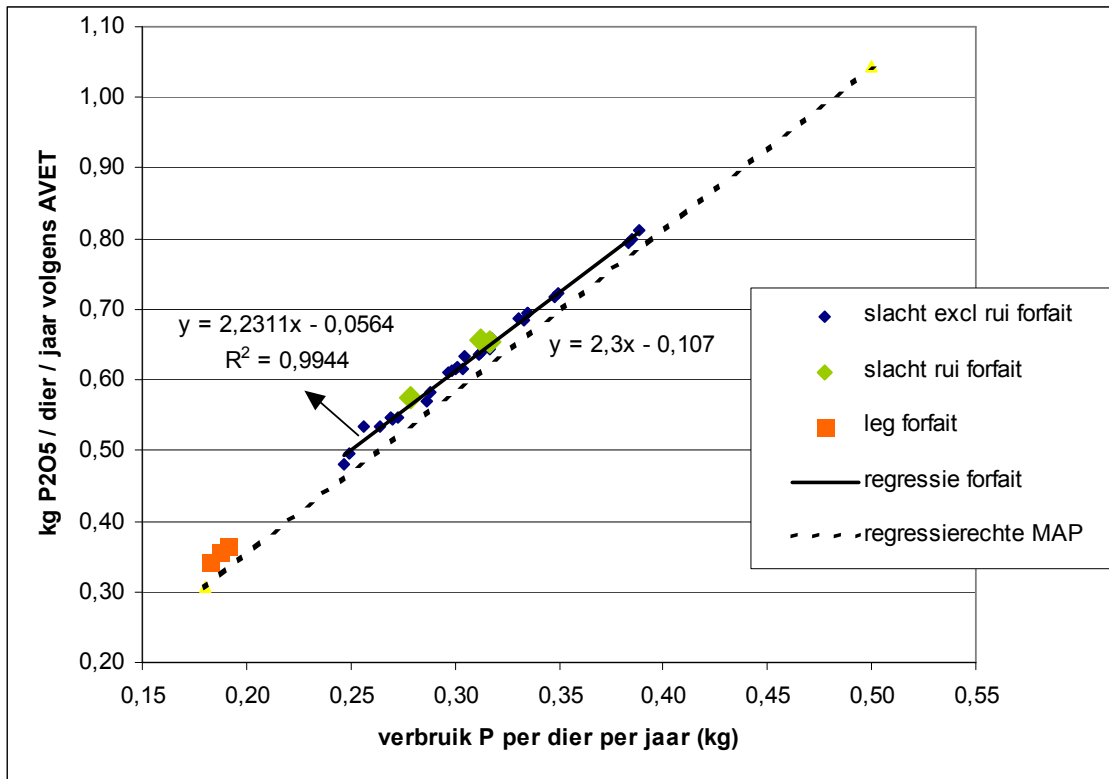
5.3.1.3.2. Evaluatie regressierechte

Via de gegevens in verband met voederaanvoer en de uitscheidingscijfers die berekend werden via de AVET-methode kan de regressieformule van het MAP, die in tabel 5.10 is weergegeven, geëvalueerd worden.

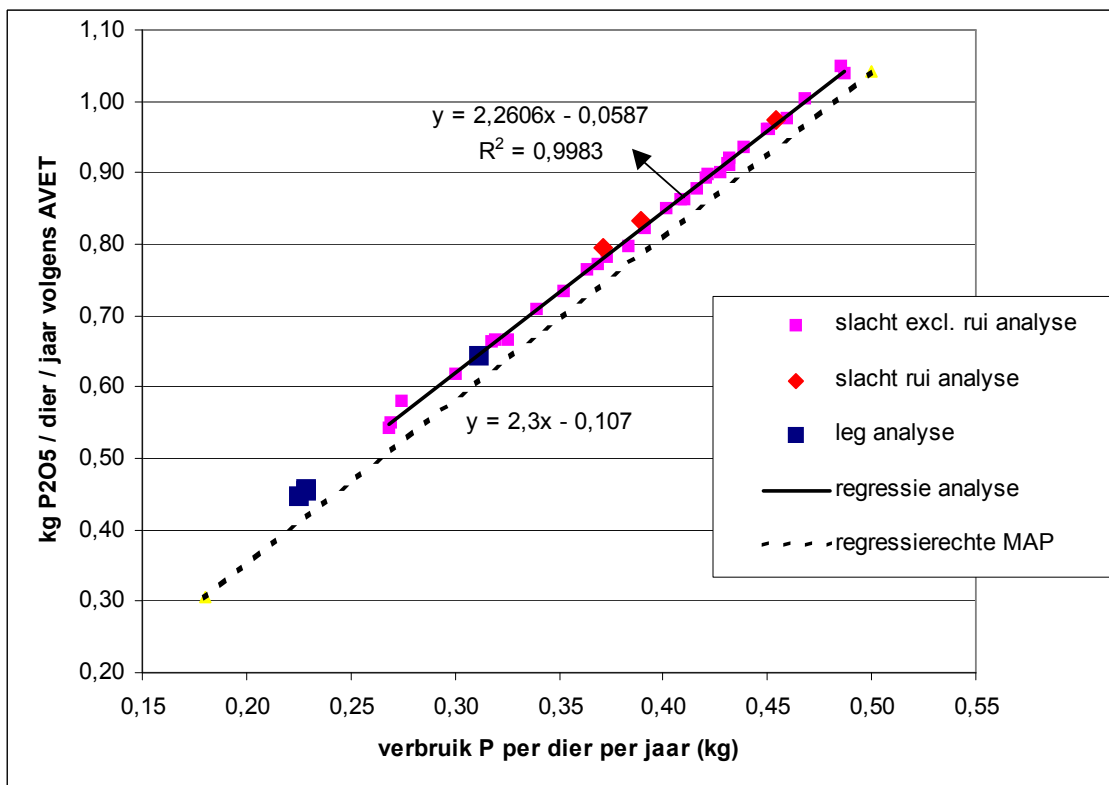
Om deze evaluatie visueel voor te stellen werd voor de categorie 'slachtkuikenouderdieren' de uitscheiding berekend via de AVET-methode uitgezet in functie van de aanvoer van fosfor via het voeder (uitgedrukt in kg/dier/jaar). Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten (figuur 5.7 en figuur 5.8).

Tabel 5.10 : Berekening mestuitscheidingscijfer fosfaat voor slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
slachtkuikenouderdieren	kg P ₂ O ₅ /jaar	$Y_P = 2,30 X_P - 0,107$
Y _P = de uitscheiding (in kg) van P ₂ O ₅ per dier en per jaar		
X _P = het verbruik (in kg) van fosfor (P) per dier en per jaar via voeder		



Figuur 5.7 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij slachtkuikenuouderdieren op basis van forfaitaire voedersamenstelling



Figuur 5.8 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij slachtkuikenuouderdieren op basis van analyseresultaten voedersamenstelling

Wanneer voor de slachtkuikenuouderdieren (enkel de rondes zonder rui) een trendlijn opgesteld wordt tussen de aanvoer van ruw eiwit via het voeder en de berekende mestuitscheiding volgens de AVET methode, bekomt men een duidelijk lineair verband (correlatiefactor R^2 ca. 99%). Dit geldt zowel voor de berekening op basis van de forfaitaire en etiketwaarden als voor de berekening op basis van de analyseresultaten. Bij beide berekeningen ligt de bekomen trendlijn wel duidelijk hoger dan de regressierechte uit het MAP, de constante term is duidelijk groter en de helling is iets kleiner.

Op figuur 5.7 en 5.8 zijn ook de rui-rondes met slachtkuikenuouderdieren weergegeven, uit de grafieken blijkt dat de via de AVET berekende mestuitscheiding bij deze 3 rondes heel dicht bij de trendlijn liggen die opgesteld is voor de rondes zonder rui-periode. Deze trendlijn mag dus ook gebruikt worden voor de ronde met een rui-periode.

De rondes met ouderdieren voor leghennen zijn ook op figuur 5.7 en 5.8 aangeduid, hieruit blijkt dat de mestuitscheiding bij de categorie 'ouderdieren voor leghennen' merkbaar lager is als deze bij de categorie slachtkuikenuouderdieren. Wanneer de trendlijn van de slachtkuikenuouderdieren doorgetrokken wordt, blijkt dat de uitscheidingscijfers van de rondes met ouderdieren voor leghennen nagenoeg op de trendlijn voor slachtkuikenuouderdieren liggen. De trendlijn opgesteld voor slachtkuikenuouderdieren blijkt dus ook gebruikt te mogen worden voor ouderdieren voor leghennen.

5.3.1.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij slachtkuikenuouderdieren het gemeten P_2O_5 -gehalte van de mest ca. 21 % hoger is dan de forfaitaire waarde (bij analyse 31,8 kg P_2O_5 / ton t.o.v. forfait van 26,2 kg P_2O_5 / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend meer fosfor afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt en is de balans dus meer in evenwicht (= kleiner verlies van fosfor).

In tabel 5.11 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor fosfor weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 31VD (= 'mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (= 'mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder, eieren en karkas bedraagt de mestinhoud ongeveer 80 % van de berekende mestuitscheiding.
- de 'mestinhoud analyse' is ca. 20% hoger dan de forfaitaire inhoud. Bij vergelijking van de 'mestinhoud analyse' met de uitscheidingscijfers op basis van de etiketwaarden van het voeder wordt ca. 95% van de berekende uitscheiding teruggevonden in de mest en kan de mestuitscheidingsbalans voor fosfor gemiddeld genomen vrij goed in evenwicht (5% afwijking) gebracht worden. Er worden wel grote variaties tussen de individuele bedrijven vastgesteld.
- bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans veel groter (ca. 20 %) dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden van het voeder.
- in vergelijking met de nieuwe norm uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 83% van de forfaitaire uitscheiding. Uit de mestanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de mest gemiddeld duidelijk hoger is dan de richtwaarde. Bij gebruik van de mestanalyseresultaten komt de mestinhoud goed overeen met de forfaitaire uitscheiding. Gemiddeld kan dus een sluitende balans opgesteld worden, maar tussen de bedrijven zijn er grote verschillen.

- gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren, karkas en dieren) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld, hiermee dient rekening gehouden bij het gebruik van balansen.

In tabel 5.11 is voor de verschillende methodes ook het resultaat van de nutriëntenbalans weergegeven, hier kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalans.

Tabel 5.11 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie 'slachtkuikenouderdieren' (n=31)

	Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,505	0,606		
Regressierechte etiket	0,606	83,5 %	100,0 %		
Regressierechte analyse	0,790	64,0 %	76,7 %		
AVET forfait	0,635	79,7 %	95,4 %	83,6 %	96,5 %
AVET dier analyse	0,635	79,7 %	95,4 %	83,7 %	96,5 %
AVET ei analyse	0,641	78,8 %	94,4 %	82,8 %	95,6 %
AVET voeder analyse	0,818	61,8 %	74,0 %	68,6 %	81,5 %
AVET analyse	0,822	61,5 %	73,6 %	68,0 %	79,1 %
MAP II	0,71	71,2 %	85,3 %		
MAP III	0,61	82,9 %	99,3 %		

5.3.2 Fosfaatuitscheiding bij ruirondes met slachtkuikenouderdieren

5.3.2.1 Resultaten

In tabel 5.12 zijn de resultaten voor fosfaat van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de ruirondes met slachtkuikenouderdieren (3 rondes). In deze tabel zijn de gemiddelden, hun standaarddeviaties en variatiecoëfficiënten, alsook de maximale en minimale waarden en de intervallen waarin 95% van de waarnemingen liggen, vermeld.

Tabel 5.12 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de ruirondes met slachtkuikenouderdieren (n = 3)

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,588	0,048	8,1%	0,533	0,621	0,495	0,682
2	Regressierechte analyse	0,825	0,100	12,1%	0,748	0,937	0,629	1,021
3	AVET forfait	0,628	0,046	7,3%	0,575	0,655	0,538	0,718
4	AVET dier analyse	0,628	0,046	7,3%	0,575	0,655	0,538	0,718
5	AVET ei analyse	0,634	0,046	7,2%	0,581	0,661	0,544	0,724
6	AVET voeder analyse	0,863	0,094	10,9%	0,791	0,970	0,679	1,048
7	AVET analyse	0,867	0,094	10,8%	0,796	0,974	0,684	1,052
8	Mestinhoud forfait	0,463	0,101	21,9%	0,398	0,580	0,264	0,662
9	Mestinhoud analyse	0,591	0,120	20,4%	0,460	0,696	0,356	0,827
10	MAP II	0,71						
11	MAP III	0,61						

5.3.2.2 Bespreking

Op basis van de gegevens van deze ruirondes is de fosfaatuitscheiding berekend met de verschillende methodes. Bij de methodes op basis van de voederanalyses is de berekende uitscheiding significant ($\alpha=0,05$) hoger dan de uitscheiding berekend op basis van de etiket/factuurwaarden van de voeders. Daarnaast was ook de 'mestinhoud forfait' significant lager dan de berekende uitscheidingscijfers.

Gezien het beperkte aantal rondes met een ruiperiode worden deze rondes niet volledig apart besproken maar wel vergeleken met de rondes zonder ruiperiode bij slachtkuikenouderdieren en worden enkele trends aangegeven.

In tabel 5.13 zijn de mestuitscheidingsbalansen van de ruirondes en van de rondes zonder rui weergegeven. Bij de ruirondes zijn de mestuitscheidingscijfers voor elk van de methodes vergelijkbaar met deze bij de rondes zonder ruiperiode, er kunnen geen significante verschillen aangetoond worden. De 'mestinhoud forfait' is wel iets lager bij de ruirondes dan bij de rondes zonder ruiperiode, waardoor het tekort in de mestuitscheidingsbalans groter is. Wanneer gerekend wordt met de resultaten van de mestanalyses zijn de resultaten van de mestuitscheidingsbalansen van de rondes met ruiperiode en deze zonder ruiperiode vergelijkbaar. De mestsameinstelling heeft ook bij de rondes met een ruiperiode een grote invloed op het resultaat van de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 5.13 : Vergelijking uitscheidingscijfers fosfaat voor de ruijrondes t.o.v. ronden zonder ruijperiode voor de categorie slachtkuikouderdieren

	Slachtkuikouderdieren met ruijperiode (n = 3)			Slachtkuikouderdieren zonder ruijperiode (n = 31)		
	Mestuitscheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Mestuitscheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)	
		Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)	Forfait		Analyse	Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)
		0,463	0,591		0,505	0,606
Regressierechte etiket	0,588	78,7 %	100,5 %	0,605	83,5 %	100,0 %
Regressierechte analyse	0,824	56,1 %	71,7 %	0,790	64,0 %	76,7 %
AVET forfait	0,628	73,7 %	94,2 %	0,635	79,7 %	95,4 %
AVET dier analyse	0,628	73,7 %	94,2 %	0,635	79,7 %	95,4 %
AVET ei analyse	0,634	73,0 %	93,3 %	0,641	78,8 %	94,4 %
AVET voeder analyse	0,863	53,6 %	68,5 %	0,818	61,8 %	74,0 %
AVET analyse	0,868	53,3 %	68,1 %	0,822	61,5 %	73,6 %
MAP II	0,71	65,2 %	83,3 %	0,71	71,2 %	85,3 %
MAP III	0,61	75,9 %	97,0 %	0,61	82,9 %	99,3 %

5.3.3 Fosfaatuitscheiding bij ouderdieren voor leghennen

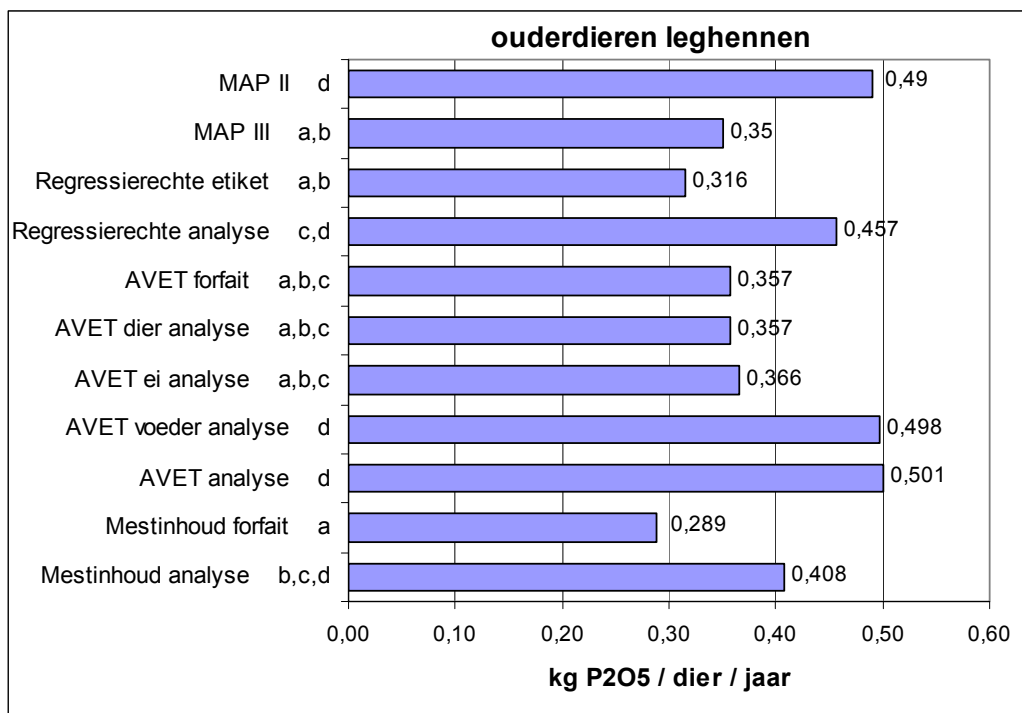
5.3.3.1 Resultaten

In tabel 5.14 zijn voor fosfaat de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (4 rondes). In deze tabel zijn de gemiddelden, hun standaarddeviaties en variatiecoëfficiënten, alsook de maximale en minimale waarden en de intervallen waarin 95% van de waarnemingen liggen, vermeld.

Tabel 5.14 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (n= 4)

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,316	0,009	3,0%	0,303	0,323	0,297	0,334
2	Regressierechte analyse	0,457	0,097	21,2%	0,402	0,602	0,267	0,646
3	AVET forfait	0,357	0,010	2,8%	0,343	0,365	0,338	0,377
4	AVET dier analyse	0,357	0,010	2,8%	0,343	0,364	0,338	0,377
5	AVET ei analyse	0,366	0,010	2,7%	0,352	0,373	0,346	0,385
6	AVET voeder analyse	0,498	0,096	19,2%	0,444	0,641	0,311	0,685
7	AVET analyse	0,501	0,096	19,1%	0,447	0,644	0,314	0,688
8	Mestinhoud forfait	0,289	0,047	16,1%	0,244	0,349	0,198	0,380
9	Mestinhoud analyse	0,408	0,030	7,3%	0,377	0,440	0,350	0,466
10	MAP II	0,49						
11	MAP III	0,35						

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 5.9 wordt dit grafisch weergegeven. Indien de letter die achter de methode staat dezelfde is dan bij een andere methode, dan is er geen significant verschil tussen deze methodes. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes, met de data binnen dit project, significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden. Het significantieniveau dat hier gebruikt werd, is $\alpha = 0,05$. De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.



Figuur 5.9 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (n = 4)

5.3.3.2 Bespreking AVET

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden, kan de invloed van elke factor (voeder, karkas, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 6 uit tabel 5.14) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Als gevolg van het feit dat er volgens de analyses ca. 30 % meer fosfaat in de voeders aanwezig is dan het gehalte dat op de etiketten wordt opgegeven, is de aanvoer dus groter. Daardoor zal de uitscheiding van fosfaat logischerwijze eveneens stijgen, hetgeen uit de cijfers inderdaad blijkt.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van de voeders ligt de berekende mestuitscheiding op het niveau van de huidige forfaitaire norm voor de mestuitscheiding (MAP III: 0,35 kg P₂O₅/dier/jaar). Bij gebruik van de analyseresultaten van de voeders ligt de berekende mestuitscheiding ongeveer gelijk met de oude norm (MAP II: 0,49 kg P₂O₅/dier/jaar), hetgeen beduidend hoger is dan de huidige MAP-norm.

Naast de invloed van voedersamenstelling kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Bij de karkasanalyses waren de fosfaatgehaltenes zowel bij de poeljen als bij de soepkippen hoger dan de forfaitaire norm (bij poeljen op 17 weken: 15,2 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 14,7 g/kg = 3 % verschil / bij de soepkippen op 65 werken: 14,5 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 12,4 g/kg = 17 % verschil). De hogere aanvoer en de hogere afvoer via de dieren compenseren elkaar gedeeltelijk, bovendien is het aandeel van de aan- en afvoer van de dieren in de balans relatief laag zodat de afwijking op de karkassamenstelling (forfait of analyse) nagenoeg geen invloed heeft op de mestuitscheiding.

Uit de analyse van een aantal stalen van eieren bleek dat het gemeten fosforgehalte in de eieren ca. 12% lager is dan de forfaitaire norm (4,05 g P₂O₅ per kg bij analyse t.o.v. de forfait van 4,6 g P₂O₅ per kg). Gezien het beperkte aandeel van de afvoer van nutriënten via de eieren heeft dit verschil slechts een beperkte invloed op de mestuitscheiding (ca. 2,5%).

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) (methode 7 in tabel 5.14) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de fosfaatuitscheiding. Dit vindt zowel haar oorzaak in de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de referentie als het grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de AVET balansrekening.

5.3.3.3 Bespreking regressie

5.3.3.3.1. Algemeen

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule (tabel 5.14) komt terug een duidelijk verschil naar voor tussen de uitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van de voeders en de uitscheiding berekend op basis van de analyse van de voeders. Wanneer gerekend wordt met de etiketwaarden van de voeders is de berekende gemiddelde uitscheiding circa 10% lager dan de forfaitaire norm (MAP III), doch het aantal opgevolgde rondes (n=4) is klein zodat hier geen duidelijke conclusies uit getrokken kunnen worden. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden ook hier tot hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten.

5.3.3.3.2. Evaluatie regressierechte

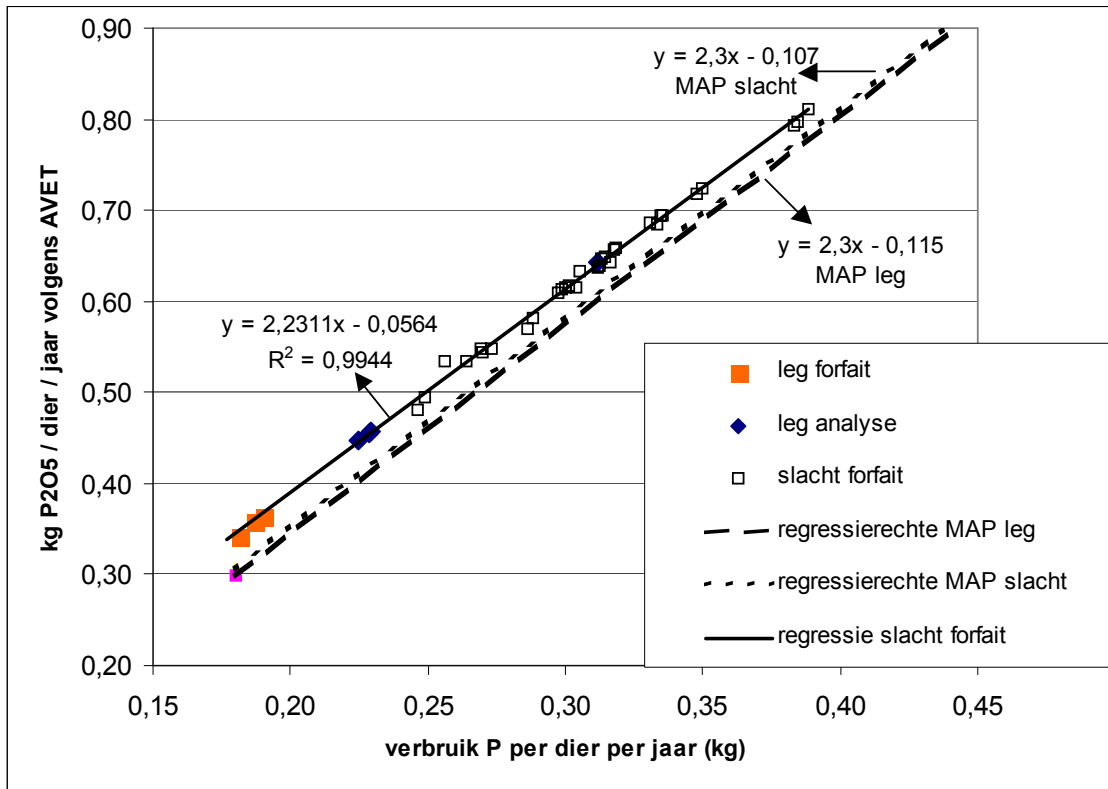
Via de gegevens in verband met voederaanvoer en de uitscheidingscijfers die berekend werden via de AVET-methode kan de regressieformule van het MAP, die in tabel 5.15 is weergegeven, geëvalueerd worden.

Tabel 5.15 : Berekening mestuitscheidingscijfer fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
legghennen incl. ouderdieren	kg P ₂ O ₅ /jaar	$Y_P = 2,30 X_P - 0,115$
Y _P = de uitscheiding (in kg) van fosfaat (P ₂ O ₅) per dier en per jaar		
X _P = het verbruik (in kg) van fosfor (P) per dier en per jaar via voeder		

Om deze evaluatie visueel voor te stellen werd voor de categorie 'ouderdieren leghennen' de uitscheiding berekend via de AVET-methode (cf. 1.5) uitgezet in functie van de aanvoer van fosfor per dier en per jaar. Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten. Het resultaat wordt getoond in figuur 5.10.

Uit figuur 5.10 blijkt dat de mestuitscheiding bij de categorie 'ouderdieren voor leghennen' merkkelijk lager is als deze bij de categorie slachtkuikenouderdieren. Voor de 'ouderdieren leghennen' kan geen aparte trendlijn opgesteld worden vermits het kleine aantal opgevolgde rondes. Wanneer de trendlijn van de slachtkuikenouderdieren doorgetrokken wordt, blijkt dat de fosfaatuitscheidingscijfers van de rondes met ouderdieren voor leghennen nagenoeg op de trendlijn voor slachtkuikenouderdieren liggen. De trendlijn opgesteld voor slachtkuikenouderdieren blijkt dus ook gebruikt te mogen worden voor ouderdieren voor leghennen. Deze trendlijn ligt wel beduidend hoger dan de huidige regressieformule voor leghennen incl. ouderdieren, de constante term is beduidend hoger. Op basis van deze gegevens lijkt het dat de mestuitscheiding berekend via de regressierechte voor leghennen uit het MAP hier onderschat wordt, maar gezien het beperkte aantal (n=4) opgevolgde rondes dient de nodige voorzichtigheid in acht genomen bij het beoordelen van deze resultaten.



Figuur 5.10 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij ‘ouderdieren voor leghennen’ op basis van de forfaitaire samenstelling en analyseresultaten van het voeder

5.3.3.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij ouderdieren voor leghennen het gemeten P-gehalte van de mest ca. 42 % hoger is dan de forfaitaire waarde (bij analyse 26,4 kg P₂O₅ / ton t.o.v. forfait van 18,5 kg P₂O₅ / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend meer fosfor afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt en is de balans dus meer in evenwicht (= kleiner verlies van fosfor).

In tabel 5.16 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor fosfor weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 31VD (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’).

De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder, eieren en karkas bedraagt de mestinhoud ongeveer 80 % van de berekende mestuitscheiding.
- de ‘mestinhoud analyse’ is ca. 40% hoger dan de forfaitaire inhoud, bij vergelijking van de ‘mestinhoud analyse’ met de uitscheidingscijfers op basis van de etiketwaarden van het voeder blijkt dat in de mest ongeveer 14% meer fosfaat zou zitten dan de berekende uitscheiding. Ook in de nutriëntenbalans is er een overschot van 10%, er zou dan 10% meer fosfaat afgevoerd worden dan er aangevoerd wordt hetgeen uiteraard niet kan en wijst op onvolkomenheden in de balansen, waarbij o.a. de representativiteit van de mestmonsters in vraag kan gesteld worden.

- wanneer gerekend wordt met de analyseresultaten van de mest is het overschot (meer afvoer dan aanvoer van fosfaat) bij de methode 'regressierechte etiket' nog groter dan bij de AVET-methode. Dit wijst op een mogelijke onderschatting van de mestuitscheiding berekend op basis van de regressierechte (zoals reeds bij de evaluatie van de regressierechte werd aangegeven), het aantal opgevolgde rondes is echter te beperkt om hier duidelijke conclusies te kunnen trekken.
- bij de methodes waarbij de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans veel groter (ca. 20 %) dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden van het voeder.
- in vergelijking met de nieuwe norm uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 83 % van de forfaitaire uitscheiding. Uit de mestanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de mest gemiddeld duidelijk hoger is dan de richtwaarde. Bij gebruik van de analyseresultaten bedraagt de mestinhoud ca. 117% van de forfaitaire uitscheiding en kan dus voldoende mestafzet aangetoond worden.
- gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren en dieren) en het klein aantal opgevolgde rondes, worden in de balansen onvolkomenheden vastgesteld, waardoor men bij een aantal methodes uitkomt op een afvoer die groter is dan de aanvoer.

In tabel 5.16 is voor de verschillende methodes ook het resultaat van de nutriëntenbalans weergegeven, hier kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalans.

Tabel 5.16 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen (n=4)

	Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,289	0,408		
Regressierechte etiket	0,316	91,5 %	129,3 %		
Regressierechte analyse	0,457	63,3 %	89,4 %		
AVET forfait	0,357	80,9 %	114,2 %	85,1 %	111,3 %
AVET dier analyse	0,357	80,9 %	114,3 %	85,3 %	111,5 %
AVET ei analyse	0,367	79,0 %	111,6 %	83,2 %	109,4 %
AVET voeder analyse	0,498	58,1 %	82,0 %	65,2 %	91,5 %
AVET analyse	0,501	57,7 %	81,5 %	59,4 %	85,7 %
MAP II	0,49	59,0 %	83,3 %		
MAP III	0,35	82,6 %	116,6 %		

5.4 Mestuitscheidingscijfers kalium

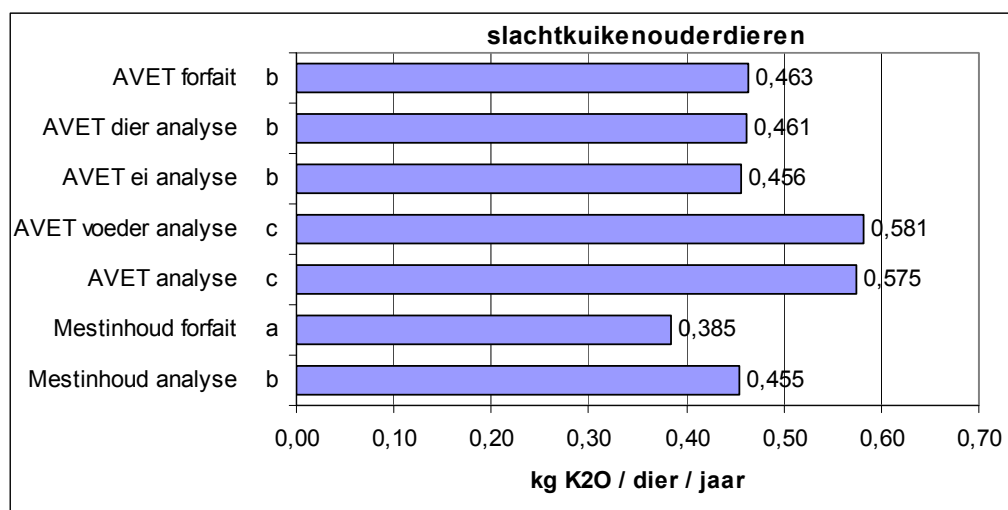
5.4.1 Kaliumuitscheiding bij slachtkuikenouderdieren

5.4.2 Resultaten

In de huidige mestwetgeving zijn geen bepalingen opgenomen in verband met kalium, zodat er geen MAP-normen of regressierechten beschikbaar zijn voor kalium. De binnen het project bekomen uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie slachtkuikenouderdieren zijn weergegeven in tabel 5.17, het betreft hier de resultaten van 31 rondes zonder ruiperiode.

Tabel 5.17 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui), uitgedrukt in K₂O

		kg K ₂ O / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,463	0,041	8,9%	0,384	0,561	0,382	0,544
2	AVET dier analyse	0,461	0,041	9,0%	0,383	0,560	0,380	0,542
3	AVET ei analyse	0,456	0,041	9,1%	0,378	0,554	0,375	0,537
4	AVET voeder analyse	0,581	0,066	11,4%	0,390	0,694	0,451	0,711
5	AVET analyse	0,575	0,066	11,4%	0,385	0,689	0,446	0,703
6	Mestinhoud forfait	0,385	0,052	13,5%	0,281	0,482	0,283	0,487
7	Mestinhoud analyse	0,455	0,089	19,5%	0,269	0,699	0,281	0,629



Figuur 5.11 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder ruiperiode) , uitgedrukt in K₂O

Allereerst werd nagegaan of er statistische verschillen waren tussen de methodes onderling. Dit wordt weergegeven in figuur 5.11. De methodes waartussen geen significant verschil bestaat, zijn met eenzelfde lettercode aangeduid. De cijfers die in deze figuur achter de balken worden weergegeven zijn de bekomen gemiddelden van de data binnen dit project.

5.4.2.1 Mestuitscheiding

Door de verschillende combinaties die doorgerekend werden, kan de invloed van de factoren (voeder, karkas en eieren) op de kaliumuitscheiding bepaald worden. Voor het kaliumgehalte in de dieren, eieren en mest zijn de literatuurwaarden overgenomen uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001). Bij de karkasanalyse waren de kaliumgehalten van zowel de opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren als de slachtkuikenouderdieren veel hoger dan de literatuurwaarden. De hogere aanvoer via de opfokpoeljen en de hogere afvoer via de soepkippen compenseren elkaar deels, bovendien is het aandeel van de dieren in de balans klein zodat het verschil tussen de analysewaarde en de literatuurwaarde geen effect heeft op de mestuitscheidingscijfers.

Uit de analyse van een aantal stalen van eieren bleek dat het gemeten kaliumgehalte in de eieren ongeveer 40 % hoger is dan de literatuurwaarde (2,02 g K₂O per kg bij analyse t.o.v. de forfait van 1,44 g K₂O per kg). Gezien het beperkte aandeel van de afvoer van nutriënten via de eieren heeft dit verschil nauwelijks invloed op de mestuitscheiding.

Uit de analyse van de voederstalen blijkt dat de gemeten K-gehalten in de voeders veel hoger zijn dan de gehalten vermeld op de etiketten en voederfacturen. De aanvoer van kalium is daardoor ca. 25 % hoger. De kaliumuitscheiding berekend op basis van de analyseresultaten is dan ook significant hoger dan deze berekend op basis van de etiketwaarden.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (karkas-, ei en voedersamenstelling) (methode 5 uit tabel 5.17) blijkt dat enkel de voedersamenstelling een uitgesproken invloed heeft op de mestuitscheiding voor kalium. Dit komt door de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden en door het grote aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de balansberekening. Tevens dient ook gewezen op de grote standaardafwijkingen van ongeveer 10 %.

5.4.2.2 Mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij slachtkuikenouderdieren het gemeten K-gehalte in de mest veel hoger is dan de literatuurwaarde (bij analyse 23,7 kg K₂O / ton t.o.v. de literatuurwaarde van 18,9 kg K₂O / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend meer kalium afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt en is de balans dus meer in evenwicht (= kleiner verlies van kalium).

In tabel 5.18 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor kalium weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de literatuurwaarde (= 'mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (= 'mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder, eieren en karkas bedraagt de mestinhoud ongeveer 83 % van de berekende mestuitscheiding.
- de 'mestinhoud analyse' is ongeveer 20% hoger dan de forfaitaire inhoud, bij vergelijking van de 'mestinhoud analyse' met de uitscheidingscijfers op basis van de etiketwaarden van het voeder kan gemiddeld genomen een sluitende balans opgesteld worden, maar is er wel nog een grote spreiding zodat voor een aantal rondes geen sluitende balans kan opgesteld worden.
- bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans veel groter (ca. 20 %) dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden van het voeder.

In tabel 5.18 is voor de verschillende methodes ook het resultaat van de nutriëntenbalans weergegeven, hier kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalans.

Tabel 5.18 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder ruiperiode)

	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg K ₂ O/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,385	0,455		
AVET forfait	0,463	83,2 %	98,3 %	84,3 %	98,6 %
AVET dier analyse	0,461	83,4 %	98,6 %	84,6 %	98,8 %
AVET ei analyse	0,456	84,5 %	99,8 %	85,7 %	99,9 %
AVET voeder analyse	0,581	66,2 %	78,3 %	68,4 %	82,6 %
AVET analyse	0,575	67,0 %	79,2 %	67,3 %	81,5 %

5.4.3 Kaliumuitscheiding bij ruirondes met slachtkuikenouderdieren

In tabel 5.19 zijn de resultaten van de rondes met een ruiperiode en de rondes zonder ruiperiode naast elkaar weergegeven. Uit de vergelijking van de uitscheidingscijfers voor kalium blijkt dat de mestinhoud en de mestuitscheiding iets lager zijn bij de rondes met een ruiperiode, maar er kunnen geen significante verschillen aangetoond worden. Ook de resultaten van de mestuitscheidingsbalans zijn, zodat kan aangenomen worden dat het ruien van de dieren tijdens de productieperiode geen invloed heeft op de kaliumverliezen.

Tabel 5.19 : Vergelijking van de kaliumuitscheiding voor de ruirondes t.o.v. de rondes zonder ruiperiode voor de categorie slachtkuikenouderdieren

	Slachtkuikenouderdieren met ruiperiode (n = 3)			Slachtkuikenouderdieren zonder ruiperiode (n = 31)		
	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)	
		Mestinhoud (kg K ₂ O /dier/jaar)	Forfait		Analyse	Mestinhoud (kg K ₂ O /dier/jaar)
		0,351	0,433		0,385	0,455
AVET forfait	0,440	79,7 %	98,4 %	0,463	83,2 %	98,3 %
AVET dier analyse	0,440	79,9 %	98,6 %	0,461	83,4 %	98,6 %
AVET ei analyse	0,434	81,0 %	100,0 %	0,456	84,5 %	99,8 %
AVET voeder analyse	0,576	60,9 %	75,2 %	0,581	66,2 %	78,3 %
AVET analyse	0,571	61,5 %	76,0 %	0,575	67,0 %	79,2 %

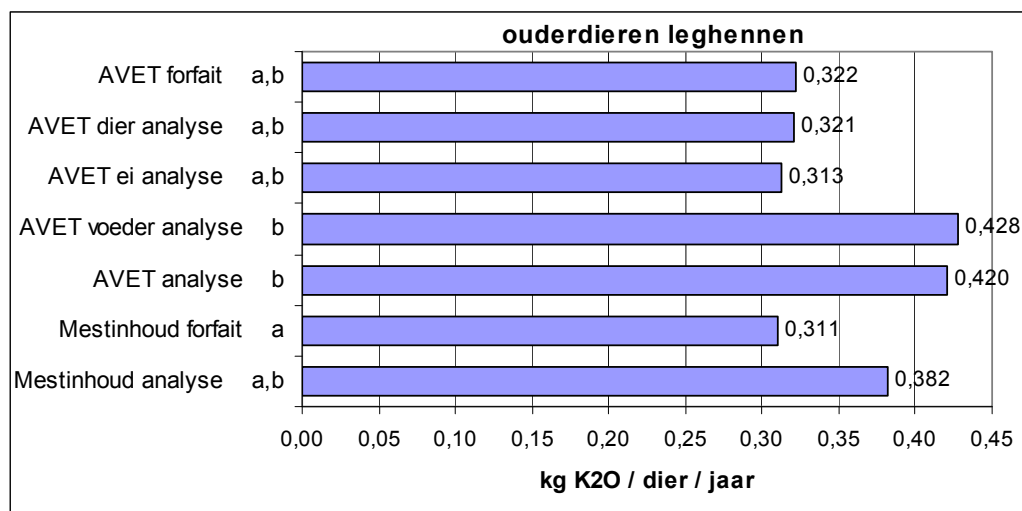
5.4.4 Kaliumuitscheiding bij ouderdieren voor leghennen

5.4.4.1 Resultaten

De binnen het project bekomen uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' zijn weergegeven in tabel 5.20, het betreft hier de resultaten van 4 rondes zonder ruiperiode. In deze tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 5.20 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4) , uitgedrukt in K₂O

		kg K ₂ O / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,322	0,082	2,6%	0,314	0,333	0,306	0,338
2	AVET dier analyse	0,321	0,083	2,6%	0,314	0,333	0,305	0,337
3	AVET ei analyse	0,313	0,080	2,6%	0,305	0,324	0,297	0,329
4	AVET voeder analyse	0,428	0,109	25,4%	0,369	0,591	0,215	0,642
5	AVET analyse	0,420	0,109	25,9%	0,362	0,583	0,207	0,633
6	Mestinhoud forfait	0,311	0,050	16,1%	0,262	0,375	0,213	0,409
7	Mestinhoud analyse	0,382	0,056	14,8%	0,316	0,440	0,272	0,493



Figuur 5.12 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4) , uitgedrukt in K₂O

Allereerst werd nagegaan of er statistische verschillen waren tussen de methodes onderling. Dit wordt weergegeven in figuur 5.12. De methodes waartussen geen significant verschil bestaat, zijn met eenzelfde lettercode aangeduid. De cijfers die in deze figuur achter de balken worden weergegeven zijn de bekomen gemiddelden van de data binnen dit project.

5.4.4.2 Mestuitscheiding

Door de verschillende combinaties die doorgerekend werden, kan de invloed van de factoren (voeder, karkas en eieren) op de kaliumuitscheiding bepaald worden. Voor het kaliumgehalte in de dieren, eieren en mest zijn de literatuurwaarden overgenomen uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001).

Bij de karkasanalyse waren de kaliumgehalten van zowel de opfokpoeljen als de ouderdieren veel hoger dan de literatuurwaarden. De hogere aanvoer via de poeljen en de hogere afvoer via de soepkippen compenseren elkaar deels. Bovendien is het aandeel van de dieren in de totale balans klein zodat het verschil tussen de analysewaarde en de literatuurwaarde geen effect heeft op de mestuitscheidingscijfers.

Uit de analyse van een aantal stalen van eieren bleek dat het gemeten kaliumgehalte in de eieren duidelijk hoger is dan de literatuurwaarde. Gezien het beperkte aandeel van de afvoer van nutriënten via de eieren heeft dit verschil nauwelijks invloed op de mestuitscheiding.

Uit de analyse van de voederstalen blijkt dat de gemeten K-gehalten in de voeders veel hoger zijn dan de gehalten vermeld op de etiketten en voederfacturen. De aanvoer van kalium is daardoor ca. 30 % hoger zodat de kaliumuitscheiding berekend op basis van de analyse-resultaten duidelijk hoger is dan deze berekend op basis van de etiketwaarden.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (karkas-, ei en voedersamenstelling) (methode 5 uit tabel 5.14) blijkt dat enkel de voedersamenstelling een uitgesproken invloed heeft op de mestuitscheiding voor kalium. Dit komt door de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden en door het grote aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de balansberekening.

5.4.4.3 Mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat bij ouderdieren voor leghennen het gemeten K-gehalte in de mest veel hoger is dan de literatuurwaarde (bij analyse 24,5 kg K₂O / ton t.o.v. de literatuurwaarde van 18,9 kg K₂O / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend meer kalium afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt en is de balans dus meer in evenwicht (= kleiner verlies van kalium).

In tabel 5.21 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor kalium weergegeven. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de literatuurwaarde (= 'mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (= 'mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- bij de berekening op basis van forfaitaire waarden voor mest, voeder, eieren en karkas zou de mestinhoud ongeveer 96 % van de berekende mestuitscheiding bedragen.
- de 'mestinhoud analyse' is ongeveer 23% hoger dan de forfaitaire inhoud, bij vergelijking van de 'mestinhoud analyse' met de uitscheidingscijfers op basis van de etiketwaarden van het voeder komt men op een overschot van ca. 20% (meer afvoer dan productie), dit wijst erop dat bepaalde factoren in de balans onvoldoende nauwkeurig bepaald zijn.
- bij vergelijking van de 'mestinhoud analyse' met de uitscheidingscijfers op basis van de voederanalyses bedraagt de mestinhoud ca. 90% van de berekende uitscheiding en is er dus geen overschot in de balans. Dit kan erop wijzen dat het kaliumgehalte dat op het etiket of factuur vermeld is, te laag is.

In tabel 5.21 is voor de verschillende methodes ook het resultaat van de nutriëntenbalans weergegeven, hier kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalans.

Tabel 5.21 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4)

	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg K ₂ O/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,310	0,382		
AVET forfait	0,322	96,6 %	118,8 %	96,7 %	117,3 %
AVET dier analyse	0,321	96,7 %	118,9 %	96,8 %	117,4 %
AVET ei analyse	0,313	99,3 %	122,2 %	99,2 %	119,8 %
AVET voeder analyse	0,428	72,5 %	89,3 %	75,5 %	96,1 %
AVET analyse	0,420	73,9 %	91,0 %	73,2 %	93,8 %

5.5 Vergelijking uitscheiding bij ouderdieren voor leghennen t.o.v. deze bij leghennen

In het MAP gelden dezelfde uitscheidingsnormen en regressierechten voor leghennen en ouderdieren van leghennen. Bovendien wordt ook geen onderscheid gemaakt tussen de huisvestingssystemen. Op basis van de gegevens, bekomen in dit project, kunnen de uitscheidingscijfers van de verschillende diercategorieën vergeleken worden. De uitscheidingscijfers (stikstof, fosfaat en kalium) van de ouderdieren voor leghennen worden in tabel 5.22 vergeleken met deze van leghennen in scharrelhuisvesting vermits deze 2 categorieën qua huisvesting met elkaar overeenkomen.

Tabel 5.22 : Vergelijking uitscheidingscijfers en mestinhoud bij ouderdieren voor leghennen (n=4) t.o.v. van leghennen in scharrelhuisvesting (n=5)

	Stikstof (kg N/dier/jaar)		Fosfaat (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)		Kalium (kg K ₂ O/dier/jaar)	
	Ouderdieren leghennen	Leghennen in scharrelhuisvesting	Ouderdieren leghennen	Leghennen in scharrelhuisvesting	Ouderdieren leghennen	Leghennen in scharrelhuisvesting
Regressie etiket	0,606	0,678	0,316	0,438	-	-
Regressie analyse	0,741	0,818	0,457	0,578	-	-
AVET forfait	0,737	0,744	0,357	0,464	0,322	0,375
AVET dier analyse	0,736	0,752	0,357	0,461	0,321	0,376
AVET ei analyse	0,762	0,775	0,366	0,474	0,313	0,364
AVET voeder analyse	0,872	0,884	0,498	0,603	0,428	0,481
AVET analyse	0,906	0,922	0,501	0,610	0,420	0,471
MAP II		0,69		0,49	-	-
MAP III		0,70		0,35	-	-

Voor stikstof zijn de uitscheidingscijfers bekomen via de verschillende combinaties in de AVET-methode wel vergelijkbaar tussen deze diercategorieën. Bij gebruik van de regressiemethode is de berekende stikstofuitscheiding wel duidelijk lager bij de ouderdieren voor leghennen.

Voor fosfaat en kalium is de uitscheiding bekomen met de AVET-methodes bij de ouderdieren voor leghennen telkens duidelijk lager dan bij de leghennen in scharrelhuisvesting. Ook bij gebruik van de regressiemethode is de berekende fosfaatuitscheiding duidelijk lager bij de ouderdieren voor leghennen. Hieruit blijkt dus dat niet zomaar dezelfde uitscheidingscijfers van toepassing zijn voor de beide systemen.

Zowel bij de ouderdieren voor leghennen als bij de leghennen in scharrelhuisvesting blijkt de uitscheiding berekend met de regressierechte duidelijk lager als deze berekend met de AVET-methode, dit geldt zowel bij de berekening op basis van de voederanalyses als bij het gebruik van de etiketwaarden van de voeders.

5.6 Besluit mestuitscheidingscijfers voor ouderdieren

De resultaten van de ouderdieren voor leghennen en van de slachtkuikenouderdieren zijn apart behandeld omwille van de grote verschillen tussen deze diercategorieën, bovendien gelden in het MAP ook verschillende uitscheidingsnormen en regressieformules voor deze categorieën.

De uitscheidingscijfers zijn vergeleken met de MAP-normen. Voor de slachtkuikenouderdieren zijn zowel voor stikstof als voor fosfaat de uitscheidingsnormen sterk verlaagd in MAP III. De stikstofuitscheiding berekend met de etiketwaarden van het voeder komt goed overeen met de nieuwe norm uit MAP III. De fosfaatuitscheiding is iets hoger dan de MAPIII-norm, maar wel duidelijk lager dan de norm uit MAP II. Bij de berekening op basis van de voederanalyses zijn zowel de stikstofuitscheiding als de fosfaatuitscheiding duidelijk veel hoger. Voor stikstof is de uitscheiding iets hoger dan de MAPII norm, voor fosfaat is de uitscheiding veel hoger dan de norm uit MAP II.

Bij de ouderdieren voor leghennen is de stikstofuitscheiding berekend met de etiketgegevens van het voeder vergelijkbaar met de MAP-normen en komt de fosfaatuitscheiding overeen met de norm uit MAP III. Deze norm voor fosfaat is duidelijk lager dan de norm uit MAP II. Bij gebruik van de voederanalyses is de fosfaatuitscheiding vergelijkbaar met de norm uit MAP II en is de stikstofuitscheiding hoger dan de MAP-normen.

Bij de berekening van de uitscheiding zijn met de AVET-methode verschillende varianten berekend waarbij de aan- en afvoer van nutriënten via voeder, dieren en eieren is berekend enerzijds op basis van forfaitaire waarden en anderzijds op basis van analyseresultaten. Hieruit blijkt dat het gebruik van analyseresultaten voor de dieren ten opzichte van forfaitaire waarden geen invloed heeft op de uitscheidingscijfers bij slachtkuikenouderdieren en ouderdieren voor leghennen. Volgens de analyses zijn het stikstof- en het fosfaatgehalte in de eieren duidelijk lager dan de richtwaarde, doch dit heeft slechts een beperkte invloed op de uitscheidingscijfers. Het grote verschil tussen de voederanalyses en de gehalten vermeld op de etiketten/facturen heeft wel een uitgesproken effect op de berekende uitscheidingscijfers voor zowel stikstof, fosfaat als kalium. Bij de vergelijking van de mestinhoud met de berekende uitscheiding worden bij gebruik van de voederanalyses grote tekorten in de uitscheidingsbalansen (stikstof, fosfaat en kalium) vastgesteld en dit zowel bij de slachtkuikenouderdieren als bij de ouderdieren voor leghennen.

In dit project komen grote verschillen tussen de analyseresultaten en de etiketwaarden van het voeder naar voor. Vanuit BEMEFA wordt gewezen op de complexiteit van het bepalen van de nutriëntengehaltes in de voeders. Omwille van mogelijke ontmenging van het voeder is het aangewezen om voederstalen te nemen vlak na het aanmaken van het mengsel, dus bij voorkeur in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol. Het eenvoudige protocol gebruikt in dit project (slechts één staal per type voeder genomen door de pluimveehouder) heeft de variatie op de voedersamenstelling onderschat en blijkt ontoereikend om de voedersamenstelling nauwkeurig te bepalen. Er dient naar gestreefd om de werkelijke voedersamenstelling en de gehalten vermeld op de etiketten zo goed mogelijk met elkaar te laten overeenstemmen zodat de etiketgegevens als basis kunnen dienen voor de berekening van de uitscheiding met de regressiemethode.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren, hierbij wordt de uitscheiding berekend op basis van het verbruik van resp. fosfor of ruw eiwit door de dieren. De uitscheiding berekend met de AVET-methode is sterk gecorreleerd aan de opname van resp. fosfor of ruw eiwit.

Voor de slachtkuikenouderdieren liggen de trendlijnen bekomen op basis van de uitscheiding berekend met de AVET-methode echter zowel voor fosfaat als stikstof duidelijk hoger dan de MAP-regressierechten. De trendlijnen opgesteld voor de slachtkuikenouderdieren kunnen ook gebruikt worden voor de rondes met een ruiperiode en voor de ouderdieren voor leghennen. Voor deze laatste categorie dient volgens het MAP de regressieformule van de leghennen

genomen worden. Voor stikstof ligt deze echter merkkelijk lager dan de regressierechte voor slachtkuikenouderdieren, zodat de stikstofuitscheiding van de ouderdieren voor leghennen bij gebruik van de regressierechte voor leghennen onderschat wordt.

Voor de slachtkuikenouderdieren kunnen bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder en de mestanalyseresultaten sluitende balansen opgesteld worden voor fosfaat en kalium. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten zijn er zowel voor fosfaat als voor kalium tekorten in de balans die oplopen tot meer dan 20%.

Bij de ouderdieren voor leghennen is er bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder en de mestanalyseresultaten een duidelijk overschot in de fosfaat- en kaliumbalans. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten zijn er echter zowel voor fosfaat als voor kalium duidelijke tekorten in de balans. Vermits voor fosfaat en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten bekend zijn, zouden deze balansen theoretisch gezien sluitend moeten zijn. Naast de grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten dient vooral gewezen op de onvolkomenheden bij de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest. Zelfs bij de bemonstering volgens specifieke monsternameprotocollen blijft het heel moeilijk om de werkelijke nutriënteninhoud van de mest te bepalen via bemonstering en analyse. Bij stallen met deels scharrelruimte en deels roosters kan het DS-gehalte en de nutriënteninhoud van de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster sterk verschillen. Tevens is de verhouding tussen de hoeveelheid mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster niet gekend en dient deze bij de bemonstering dus ingeschat te worden. Bovendien kunnen tussen de bemonstering en de effectieve afvoer van de mest nog verliezen optreden (bv. stikstofvervluchtiging, massaverliezen door uitdroging van de mest na wegladen van de dieren of na verwijderen van de mest uit de stal). Het is aan te bevelen om de mest te bemonsteren zo dicht mogelijk bij de effectieve afvoer van de mest om de afwijking door deze verliezen zo beperkt mogelijk te houden.

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof zijn bij de verschillende bedrijfstypes merkkelijk groter dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag van de mest. Wanneer de nieuwe emissienormen van MAP III in aanmerking genomen worden, kunnen de balansen voor de slachtkuikenouderdieren in evenwicht gebracht worden bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten blijft er nog een tekort van 15% in de balans. Bij de ouderdieren voor leghennen blijft er na verrekking van het emissiecijfer nog steeds een tekort in de balansen. Bij de methodes gebaseerd op de voederanalyses loopt dit nog op tot gemiddeld 25%. Bovendien is de spreiding van de resultaten enorm groot zodat er op bedrijfsniveau nog grotere tekorten vastgesteld worden.

Wat betreft de mestsameinstelling worden grote verschillen vastgesteld tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarden. Bij de slachtkuikenouderdieren is het stikstofgehalte volgens mestanalyse 30% lager dan de richtwaarde, het fosfaatgehalte is ruim 20% hoger dan de richtwaarde en het K-gehalte is 18% hoger. Bij de ouderdieren voor leghennen is het stikstofgehalte eveneens ca. 30% lager dan de richtwaarde, het fosfaat- en kaliumgehalte zijn echter veel hoger dan de norm (resp. 42% en 23%). Voor beide diercategorieën wordt een aanpassing van de richtwaarden voor het stikstof-, fosfaat- en kaliumgehalte in de mest aanbevolen.

Het ruien van de dieren heeft slechts een beperkte invloed op de uitscheidingscijfers. Voor stikstof is er een trend naar een wat hogere uitscheiding en een iets hogere mestinhoud, zodat het ruien geen effect heeft op de uitscheidingsbalans voor stikstof. Voor fosfaat heeft het ruien geen invloed op de uitscheiding en mestinhoud. Voor kalium is de uitscheiding iets lager bij de ruijndes, de mestinhoud is vergelijkbaar en het effect op de uitscheidingsbalans is beperkt. Uit de gegevens verzameld in dit project blijkt dat het ruien van de dieren slechts weinig effect heeft op het resultaat van de mestuitscheidingsbalansen. Het aantal ruijndes is echter te beperkt om hierover bindende uitspraken te doen.

HOOFDSTUK 6 : MESTUITSCHIEDINGSCIJFERS LEGHENNEN

6.1 Indeling in subcategorieën

In dit project zijn 15 bedrijven met leghennen opgevolgd, in totaal werden 22 rondes de resultaten weerhouden. Bij de leghennen dient een onderverdeling gemaakt te worden naar het huisvestingssysteem, nl. scharrelhuisvesting (5 rondes), volièrehuisvesting (2 rondes) en kooihuisvesting (15 rondes).

De resultaten van de bedrijven met scharrelhuisvesting en deze met volièrehuisvesting worden samen besproken als alternatieve huisvesting, vermits uit de resultaten blijkt dat deze vergelijkbaar zijn.

Na afvoer van de mest uit de stal dient bij de bedrijven met kooihuisvesting een onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest, bedrijven met opslag van de mest in een loods en bedrijven met een nadroogstelsel gecombineerd met mestopslag in een loods. Tot aan de afvoer van de mest uit de stal is de bedrijfssituatie voor al deze bedrijven vergelijkbaar, zodat voor de berekening van de mestuitscheiding (via AVET en regressiemethode) de gegevens van alle bedrijven met kooihuisvesting samen genomen zijn. Na afvoer van de mest uit de stal zijn er duidelijk verschillen in nutriëntenverliezen en gelden andere normen voor de mestsamenstelling, bij de bespreking van de mestinhoud en de verhouding mestinhoud t.o.v. de mestuitscheiding worden deze 3 systemen apart behandeld.

Bij de kooihuisvesting zijn de dieren geruid in 4 van de 15 rondes, gezien uit de resultaten duidelijk blijkt dat dit een effect heeft op de mestuitscheiding zullen deze runderondes apart behandeld worden.

6.2 Mestuitscheidingscijfers stikstof voor leghennen

6.2.1 Stikstofuitscheiding bij leghennen in alternatieve huisvesting

6.2.1.1 *Resultaten*

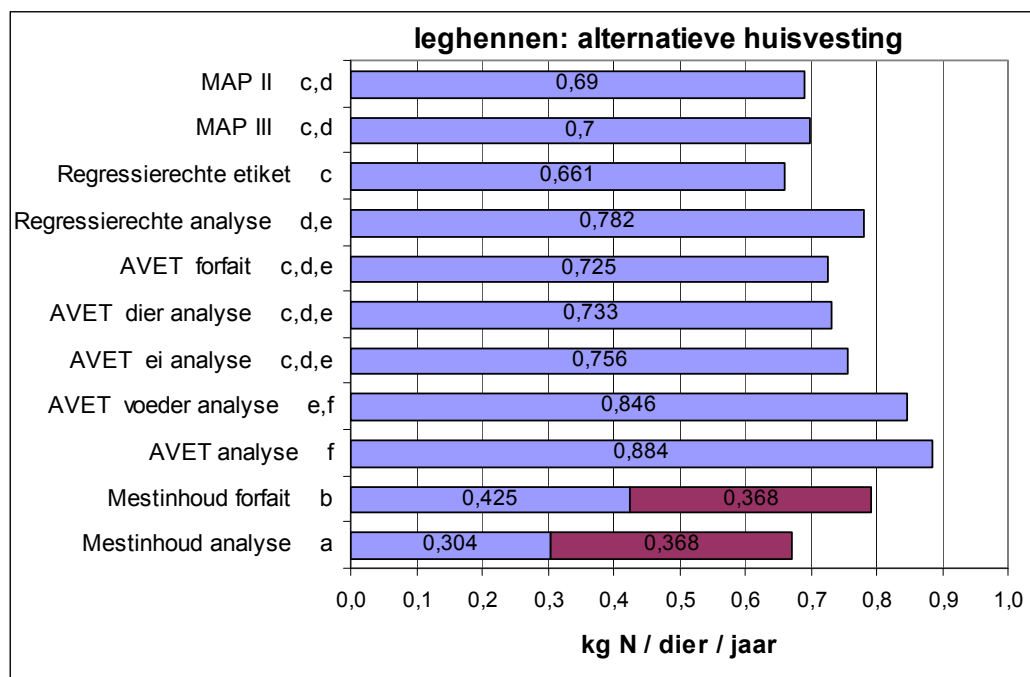
In tabel 6.1 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting, hierbij zijn de resultaten van de rondes met scharrelhuisvesting en deze met volièrehuisvesting samen genomen, het betreft gegevens van 7 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven. De variatie op de 'mestinhoud forfait' is het gevolg van de verschillen in mesthoeveelheid (kg/dier) tussen de bedrijven.

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.1 wordt dit grafisch weergegeven. Indien de letter die achter de methode staat dezelfde is als bij een andere methode, dan is er geen significant verschil tussen deze methodes. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant ($\alpha = 0,05$) verschillende uitscheidingscijfers opleverden. De cijfers die in elke balk staan geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' is enerzijds de hoeveelheid stikstof in de mest aangegeven en anderzijds ook het nieuwe emissiecijfer (MAP III).

De gegevens in verband met de mestinhoud zullen verderop opgesplitst worden en voor de scharrelhuisvesting en volièrehuisvesting apart besproken worden.

Tabel 6.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes)

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,661	0,061	9,2%	0,609	0,758	0,542	0,780
2	Regressierechte analyse	0,782	0,128	16,3%	0,627	0,971	0,532	1,032
3	AVET forfait	0,725	0,056	7,7%	0,665	0,803	0,616	0,834
4	AVET dier analyse	0,733	0,056	7,7%	0,673	0,813	0,623	0,842
5	AVET ei analyse	0,756	0,056	7,4%	0,696	0,834	0,646	0,865
6	AVET voeder analyse	0,846	0,128	15,1%	0,684	1,012	0,596	1,096
7	AVET analyse	0,884	0,128	14,5%	0,722	1,051	0,633	1,135
8	Mestinhoud forfait	0,425	0,037	8,8%	0,372	0,464	0,352	0,498
9	Mestinhoud analyse	0,304	0,086	28,2%	0,158	0,389	0,136	0,472
10	MAP II	0,69						
11	MAP III	0,70						
12	Emissiecijfer	0,368						
13	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,793	0,037	4,7%	0,740	0,832	0,720	0,866
14	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,672	0,086	12,8%	0,526	0,757	0,504	0,840

Figuur 6.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes zonder rui)

6.2.1.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn de verschillende combinaties doorgerekend, bij de methode 'AVET-forfait' is voor de dieren en de eieren gerekend met de forfaitaire waarden en voor het voeder met de gehalten vermeld op de etiketten/facturen. Bij de methode 'AVET dier analyse' is gerekend met het resultaat van de karkasanalyses, voor de eieren is gerekend met het forfaitair gehalte en voor het voeder met de etiketgegevens. Bij de methode 'AVET ei analyse' is gerekend met het analyseresultaat van de eieren, voor de dieren is gerekend met het forfaitair gehalte en voor het voeder met de etiketgegevens. Bij de methode 'AVET voeder analyse' is gerekend met het analyseresultaat van de voeders, voor de dieren en eieren is gerekend met de forfaitaire gehalten. Bij de methode 'AVET analyse' is zowel voor het voeder, de eieren als de dieren gerekend met de analyseresultaten.

Door de verschillende combinaties die er doorgerekend werden met de AVET-methode, kan de invloed van elke factor (voeder, dieren, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 6 uit tabel 6.1) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Als gevolg van het feit dat er volgens de analyses ca. 10% meer stikstof in de voeders aanwezig is dan het gehalte dat op de etiketten wordt opgegeven, is de aanvoer dus groter. Daardoor zal de uitscheiding van stikstof logischerwijze eveneens stijgen, hetgeen uit de cijfers inderdaad blijkt.

Bij het gebruik van de analyseresultaten van de voeders is de gemiddelde uitscheiding significant hoger dan de huidige uitscheidingsnorm (0,70 kg N / dier / jaar in MAP III).

Naast de invloed van voedersamenstelling kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Uit de karkasanalyses blijkt dat het stikstofgehalte van de opfokpoeljen (leghennen op 17 weken) beduidend hoger is, dan de forfaitaire waarde (35,4 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 28,0 g/kg = 26,3% verschil). Het stikstofgehalte van de leghennen op 65 weken blijkt wel goed overeen te komen met de richtwaarde (29,2 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 28,0 g/kg = 4,2% verschil). Door het kleine aandeel van de dieren in de balans is de invloed van de hogere aanvoer via de poeljen op de uitscheiding echter heel beperkt.

In dit project werden ook een aantal monsters van eieren geanalyseerd, het stikstofgehalte van de eieren is lager dan de forfaitaire norm (17,6 g/kg t.o.v. 19,2 g/kg = 8,5% verschil). Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren is de afvoer via de eieren lager, waardoor een iets hoger mestuitscheidingscijfer bekomen wordt, doch dit is niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de stikstofuitscheiding. Dit vindt zowel haar oorzaak in de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden als in het veel grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de AVET balansrekening.

6.2.1.3 Bespreking regressie

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule (methode 1 en 2 in tabel 6.1) bekomt men een zelfde beeld als bij de AVET-berekening. Wanneer gerekend wordt met de etiketwaarden van de voeders bekomt men een gemiddelde uitscheiding die vergelijkbaar is met de MAP-normen, doch de spreiding van de berekende uitscheiding is aanzienlijk. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden ook hier tot significant ($\alpha=0,05$) hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten.

De uitscheiding berekend met de regressieformules ligt wat lager als deze berekend met de overeenkomstige AVET-methode. Hier wordt bij de evaluatie van de regressieformules verder op ingegaan. (cfr hoofdstuk 6.2.4).

6.2.1.4 Bespreking mestinhoud

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat het gemeten stikstofgehalte van de mest veel lager is dan de forfaitaire waarde, nl. 32 % bij de scharrelstallen (19,2 kg N / ton t.o.v. forfait van 28,5 kg N / ton) en 18 % bij de volièrestallen (23,2 kg N / ton t.o.v. forfait van 28,5 kg N / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend minder stikstof afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt. Aangezien de mestinhoud duidelijk verschilt tussen de scharrelstallen en de volièrestallen, worden de resultaten in verband met de mestinhoud en mestuitscheidingsbalans hier verder apart weergegeven.

In tabel 6.2 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor stikstof weergegeven voor de scharrelstallen, tabel 6.3 bevat de resultaten van de volièrehuisvesting. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 31V (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de berekening op basis van de richtwaarde uit het MAP voor de mestinhoud liggen de resultaten van de balansen in dezelfde grootteorde bij de scharrelstallen en de volièrestallen. De ‘mestinhoud forfait’ komt overeen met ongeveer 60% van de uitscheiding bij de berekening op basis van de etiketgegevens van het voeder. Indien gerekend wordt met de resultaten van de voederanalyses bedraagt de forfaitaire mestinhoud bij de volièrestallen ongeveer 53% van de berekende uitscheiding, bij de scharrelstallen is dit ca. 47%.
- Bij de berekening op basis van de mestanalyses blijkt dat de werkelijke mestinhoud veel kleiner is dan de forfaitaire mestinhoud, op de mestuitscheidingsbalans is dit een verschil van ca. 20% bij de scharrelstallen en ca. 9% bij de volièrestallen.
- Bij de scharrelstallen is de mestinhoud volgens analyse merkkelijk veel kleiner dan bij de volièrehuisvesting. Op de mestuitscheidingsbalans is dit een verschil van 15% tussen beide systemen. Dit kan het gevolg zijn van verschillende factoren, enerzijds verschillen in stikstofverliezen en anderzijds ook onvolkomenheden in de bepaling van de mestinhoud (bemonstering, verdeling tussen mestbanden en strooiselruimte, verliezen tussen bemonstering en effectieve afvoer van de mest).
- Bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans ca. 10 % groter dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden/facturen van het voeder.
- De tekorten in de mestuitscheidingsbalans zijn bij elk van deze methodes merkkelijk veel hoger dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk veel groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe waarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag van de mest. Voor de leghennen in alternatieve huisvesting is hier gerekend met een emissiecijfer van 0,368 kg stikstof per dier per jaar (grondhuisvesting, niet-emissiearm). Wanneer dit emissiecijfer opgeteld wordt met de mestinhoud en dan vergeleken wordt met de verschillende uitscheidingscijfers is het resultaat van de balans afhankelijk van de methode om de mestuitscheiding te berekenen. Bij de methodes op basis van de etiketwaarden van het voeder en de mestanalyses kan de balans gemiddeld genomen in evenwicht gebracht worden bij de 2 volièrestallen. Bij de scharrelstallen blijft er zelfs wanneer rekening gehouden wordt met

dit emissiecijfer nog een tekort van 13%. Bij de berekeningen op basis van de voederanalyses is dit tekort bijna 30% in de scharrelstallen en is er ook bij de volièrestallen een tekort van bijna 8 % in de balans. Bij de berekening op basis van de analyses is er een duidelijk verschil in het resultaat van de mestuitscheidingsbalans. Bij de scharrelstallen is het tekort in de balans merklijk groter dan bij de volièrestallen. In de berekening is gerekend met eenzelfde emissiecijfer (grondhuisvesting, niet-emissiearm) voor de beide systemen. Doch er zijn wezenlijke verschillen tussen de beide stalsystemen zodat het ook aannemelijk is dat de werkelijke emissie verschilt en bij de scharrelstallen hoger is. Dit kan een verklaring zijn voor het verschil in de mestuitscheidingsbalans.

- In vergelijking met de nieuwe normen uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 60% van de uitscheiding (zowel bij scharrel als volièrre). De mestinhoud berekend op basis van de mestanalyseresultaten bedraagt bij de volièrestallen ca. 50% van de forfaitaire uitscheiding, bij de scharrelstallen is dit slechts ca. 41% van de forfaitaire uitscheiding. Wanneer het emissiecijfer (0,368 kg N/dier/jaar) opgeteld wordt met de mestinhoud (analyse) en vergeleken wordt met de uitscheidingsnorm van MAP III komt het resultaat van de balans bij de volièrestallen gemiddeld op 103%, bij de scharrelstallen is dit slechts 93%.
- Gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren, dieren en mest) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld, hiermee dient rekening gehouden bij het gebruik van uitscheidingsbalansen. Het is aangewezen om de N-balans en P-balans steeds samen te beoordelen. Bij een tekort in de N-balans kan bv. een sluitende P-balans (of omgekeerd) een indicatie zijn dat de pluimveehouder de geproduceerde mest wel correct heeft afgezet en dat de vastgestelde afwijking eerder het gevolg is van de grote onzekerheidsmarges op de diverse posten in de balans.

In de tabellen 6.2 en 6.3 is voor de verschillende methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten (via voeder, strooisel, dieren en eieren). Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 6.2 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie leghennen in scharrelstallen (n = 5)

	Mestuitscheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,428	0,284	0,796	0,652		
Regressierechte etiket	0,678	63,6 %	41,6 %	118,2 %	96,3 %		
Regressierechte analyse	0,818	53,2 %	34,7 %	99,2 %	80,6 %		
AVET forfait	0,744	57,6 %	37,8 %	107,3 %	87,5 %	72,6 %	59,9 %
AVET dier analyse	0,752	57,0 %	37,4 %	106,1 %	86,6 %	72,1 %	59,5 %
AVET ei analyse	0,775	55,4 %	36,4 %	103,1 %	84,1 %	70,0 %	57,5 %
AVET voeder analyse	0,884	49,0 %	32,0 %	91,4 %	74,4 %	65,1 %	52,6 %
AVET analyse	0,922	46,9 %	30,7 %	87,5 %	71,2 %	63,5 %	51,0 %
MAP II	0,69	62,0 %	41,1 %	115,3 %	94,5 %		
MAP III	0,70	61,1 %	40,6 %	113,7 %	93,1 %		

Tabel 6.3 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie leghennen in volièrehuisvesting (n = 2)

	Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)				Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud + emissie (kg N/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,417	0,355	0,785	0,723		
Regressierechte etiket	0,619	67,3 %	57,3 %	126,7 %	116,7 %		
Regressierechte analyse	0,693	60,1 %	51,8 %	113,7 %	105,3 %		
AVET forfait	0,677	61,6 %	52,5 %	116,0 %	106,8 %	76,2 %	70,5 %
AVET dier analyse	0,684	60,9 %	51,9 %	114,7 %	105,7 %	75,7 %	70,0 %
AVET ei analyse	0,708	58,9 %	50,2 %	110,9 %	102,2 %	73,3 %	67,7 %
AVET voeder analyse	0,751	55,5 %	47,7 %	104,9 %	97,2 %	71,4 %	65,9 %
AVET analyse	0,789	52,8 %	45,4 %	99,8 %	92,4 %	68,6 %	63,2 %
MAP II	0,69	60,5 %	51,4 %	113,8 %	104,8 %		
MAP III	0,70	59,6 %	50,7 %	112,2 %	103,3 %		

6.2.2 Stikstofuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting

6.2.2.1 Resultaten

Bij de leghennen in kooihuisvesting dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest, bedrijven met opslag van de mest in een loods en bedrijven met een nadroogstelsel gecombineerd met mestopslag in een loods. Tot aan de afvoer van de mest uit de stal is de bedrijfssituatie voor al deze bedrijven vergelijkbaar, zodat voor de berekening van de uitscheiding de gegevens van alle bedrijven met kooihuisvesting samen genomen zijn. Na afvoer van de mest uit de stal zijn er duidelijk verschillen in nutriëntenverliezen en gelden andere normen voor de mestsamenstelling, bij de bespreking van de mestinhoud en de verhouding mestinhoud t.o.v. de mestuitscheiding worden deze drie systemen apart behandeld.

In tabel 6.4 zijn de resultaten van de verschillende methodes (*cf. Hoofdstuk 1*) weergegeven voor de categorie leghennen in kooihuisvesting, het betreft gegevens van 11 rondes zonder ruiperiode. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

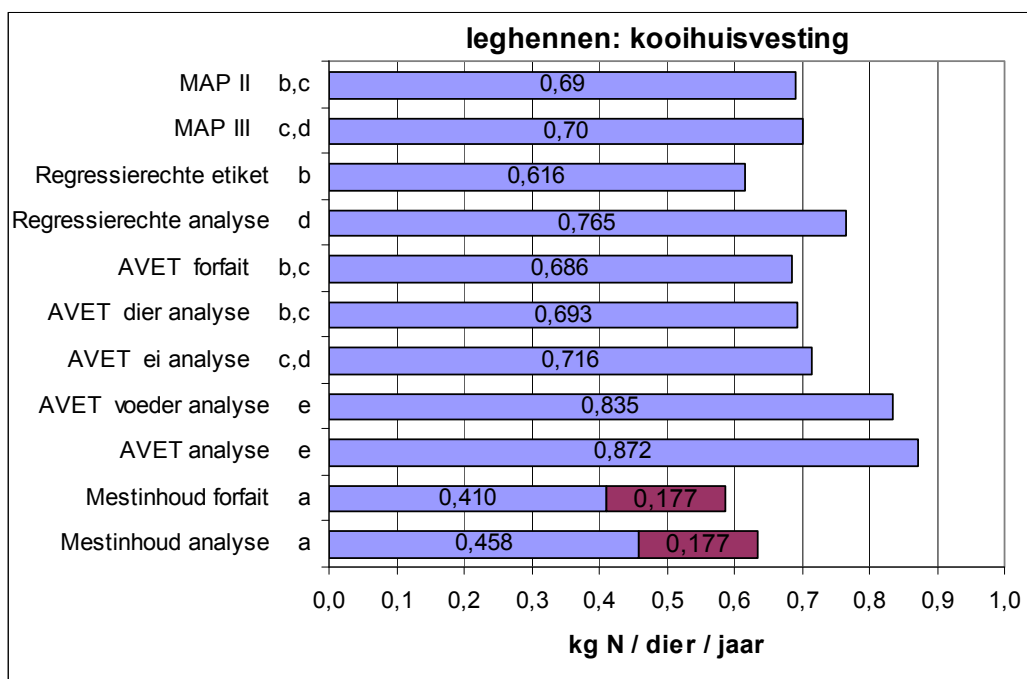
In het project zijn ook 4 rondes met een ruiperiode opgevolgd. Vermits uit de resultaten blijkt dat het gebruik van een ruiperiode een effect heeft op de uitscheiding en de balansen, zullen deze verderop apart besproken worden.

Tabel 6.4 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder ruiperiode)

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,616	0,067	10,8%	0,495	0,720	0,486	0,747
2	Regressierechte analyse	0,765	0,096	12,5%	0,565	0,893	0,577	0,953
3	AVET forfait	0,686	0,056	8,2%	0,562	0,775	0,576	0,795
4	AVET dier analyse	0,693	0,056	8,1%	0,569	0,782	0,584	0,803
5	AVET ei analyse	0,716	0,057	7,9%	0,592	0,806	0,605	0,827
6	AVET voeder analyse	0,835	0,098	11,8%	0,632	0,937	0,642	1,028
7	AVET analyse	0,872	0,098	11,3%	0,669	0,977	0,679	1,065
8	Mestinhoud forfait	0,410	0,102	24,9%	0,274	0,628	0,210	0,610
9	Mestinhoud analyse	0,458	0,084	18,4%	0,333	0,616	0,293	0,628
10	MAP II	0,69						
11	MAP III	0,70						
42	Emissiecijfer	0,177						
43	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,587	0,097	16,5%	0,455	0,794	0,397	0,777
14	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,635	0,081	12,8%	0,514	0,783	0,477	0,794

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.2 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers die in elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' is enerzijds de hoeveelheid stikstof in de mest aangegeven en anderzijds het nieuwe emissiecijfer (MAP III). De gegevens in verband met de mestinhoud worden verderop opgesplitst volgens de methode van mestopslag en mestafvoer.

Voor de rondes met directe afvoer van de mest ($n=4$) en deze met opslag van de mest in een loods ($n=4$) is gerekend met een stikstofemissie van 0,181 kg N per dier per jaar. Voor de drie rondes met gebruik van een nadroogstelsel (nadroging van de mest + opslag van de mest in een loods) is gerekend met een stikstofemissie van 0,166 kg N per dier per jaar. Over deze 11 rondes komt dit op een gemiddelde stikstofemissie van 0,177 kg N per dier per jaar.



Figuur 6.2 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder rui)

6.2.2.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn opnieuw een aantal combinaties doorgerekend, hierdoor kan het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 6 uit tabel 6.4) hier terug tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Volgens de voederanalyses wordt namelijk ca. 14% meer stikstof aangevoerd dan aangegeven op de etiketten/facturen van de voeders.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van de voeders komt de gemiddelde uitscheiding goed overeen met de MAP-normen (0,69 en 0,70 kg N / dier / jaar in resp. MAP II en MAP III). Doch de spreiding rond dit gemiddeld uitscheidingscijfer is met een variatiecoëfficiënt van 8% toch aanzienlijk. Bij gebruik van de resultaten van de voederanalyses is de gemiddelde uitscheiding significant hoger dan de MAP-normen, bovendien is de spreiding hier ca. 12 %.

Naast de invloed van voedersamenstelling kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Zoals reeds vermeld bij de resultaten van de leghennen in alternatieve huisvesting blijkt uit de karkasanalyses dat het stikstofgehalte van de opfokpoeljen beduidend hoger is dan de forfaitaire waarde. Het stikstofgehalte van de soepkippen komt wel goed overeen met de richtwaarde. Door het kleine aandeel van de dieren in de balans is de invloed van de hogere aanvoer via de poeljen op de uitscheiding echter heel beperkt.

Uit de analyse van de eieren blijkt dat het stikstofgehalte in de eieren lager is dan de forfaitaire norm. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren bekomt men een iets hoger uitscheidingscijfer, doch het effect van het verschil in samenstelling van de eieren is beperkt. De uitscheiding berekend met de analyseresultaten van de eieren is dan ook niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de stikstofuitscheiding. Dit vindt zowel haar oorzaak in de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden als in het veel grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de AVET balansberekening.

6.2.2.3 *Bespreking regressie*

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule (methode 1 en 2 in tabel 6.4) bekomt men bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder een stikstofuitscheiding die merkkelijk lager is dan de MAP-normen. Terwijl bij de berekening op basis van de voederanalyses een hogere uitscheiding bekomen wordt.

De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden ook hier tot significant ($\alpha=0,05$) hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten (methode 'regressie etiket' t.o.v. methode 'regressie analyse'). De uitscheiding berekend met de regressieformules ligt terug lager dan deze berekend met de overeenkomstige AVET-methode. Hier zal bij de evaluatie van de regressieformules verder op ingegaan worden. (cfr hoofdstuk 6.2.4).

6.2.2.4 *Bespreking mestinhoud*

Bij de leghennen in kooihuisvesting dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest, bedrijven met opslag van de mest in een loods en bedrijven met een nadroogstelsel gecombineerd met opslag van de mest in een loods. Na afvoer van de mest uit de stal zijn de systemen duidelijk verschillend, gelden andere normen voor de mestsamenstelling en kunnen verschillen in nutriëntenverliezen voorkomen. Bij de bespreking van de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans worden deze drie systemen apart behandeld.

Voor de rondes met rechtstreekse mestafvoer en deze met mestafvoer naar een loods is de forfaitaire mestinhoud berekend met de richtwaarde van categorie 31VV ("vochtige vaste mest afkomstig van leghennen"). Voor de rondes met mestafvoer naar een loods gecombineerd met een nadroogstelsel is de forfaitaire mestinhoud berekend met de richtwaarde van categorie 31VD ("voorgedroogde mest, afkomstig van leghennen"), deze richtwaarden liggen duidelijk veel hoger dan deze van categorie 31VV.

In tabel 6.5 zijn de resultaten van de mestuitscheidingsbalans voor stikstof weergegeven per type mestafvoer en mestopslag. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP ('mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters ('mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Uit de analyses van de mest blijkt dat de stikstofinhoud van de mest bij de bedrijven met een nadroogstelsysteem gemiddeld genomen goed overeenkomt met de mestinhoud berekend met de forfaitaire samenstelling (categorie: 31VD). Doch de variatie tussen de bedrijven is groot. Bij de bedrijven met een nadroogstelsysteem heeft het gebruik van mestanalyses t.o.v. de richtwaarde voor de mestsamenstelling geen effect op de mestuitscheidingsbalans.
- Bij de bedrijven met rechtstreekse afvoer en bij deze met mestopslag in een loods is de mestinhoud berekend met de mestanalyses duidelijk hoger dan de mestinhoud berekend met de richtwaarden voor de mestsamenstelling (categorie: 31VV). Het verschil bedraagt 15% bij de rechtstreekse afvoer en 23% bij de opslag in een loods. Bovendien is de variatie tussen de bedrijven heel groot (ca. 17%). Het verschil in mestinhoud ('mestinhoud analyse' t.o.v. 'mestinhoud forfait') heeft bij de bedrijven met rechtstreekse afvoer en de bedrijven met opslag in een loods wel een duidelijk effect op de mestuitscheidingsbalans. Bij gebruik van de mestanalyses in plaats van de forfaitaire waarden is het tekort in de balans 8 à 9% kleiner.
- Uit de resultaten blijkt dat er duidelijke verschillen zijn tussen de types bedrijven. Bij de bedrijven met rechtstreekse afvoer is de forfaitaire mestinhoud gemiddeld 60% van de uitscheiding berekend met de methode 'AVET-forfait'. Bij de bedrijven met mestopslag in een loods is dit merkbaar lager (ca. 48%), terwijl bij de bedrijven met een nadroging in combinatie met de opslag in een loods de mestinhoud ruim 75% van de stikstofuitscheiding bedraagt. Bij de berekening op basis van de 'mestinhoud analyse' bedraagt de mestinhoud resp. ca. 68% (bij directe afvoer), 59% (bij opslag in een loods) en 75% (nadroging en opslag in loods) van de uitscheiding berekend met de methode 'AVET-forfait'. De verklaring voor deze verschillen in de mestuitscheidingsbalansen kan gezocht worden in een combinatie van een aantal factoren, nl. verschillen in stikstofverliezen na afvoer van de mest uit de stal, onvolkomenheden in de bepaling van de mestinhoud, een afwijkend stikstofgehalte in de dieren en de eieren of andere nog onbekende factoren. Wat betreft de bepaling van de mestinhoud dient enerzijds gewezen op mogelijke afwijkingen bij bemonstering en analyse, anderzijds zijn ook afwijkingen mogelijk op de gewichtsbepaling van de mest (weegbrug) en kunnen nog wijzigingen optreden in de mest (gewicht, DS-gehalte en mineralengehaltes) tussen het moment van staalname en de effectieve afvoer van de mest ten gevolge van stikstofverliezen en/of verdamping van vocht uit de mest. In het kader van dit project is de hoeveelheid mest bepaald door elke vracht mest effectief te wegen op een weegbrug zodat kan aangenomen worden dat de afwijkingen op het gewicht van de mest beperkt zijn. In de praktijk wordt de mesthoeveelheid echter ook vaak op basis van een schatting van het afgevoerde volume mest, deze hoeveelheid wordt dan met een vaste omrekeningsfactor omgerekend naar gewichtsbasis. Dergelijke werkwijze is uiteraard veel minder nauwkeurig, dan de in dit project gebruikte methodiek.
- Ook bij de vergelijking van de mestinhoud met de MAP-normen worden duidelijke verschillen tussen de types bedrijven vastgesteld en zijn de tekorten in de uitscheidingsbalans voor stikstof aanzienlijk. De 'mestinhoud analyse' bedraagt bij de bedrijven met directe mestafvoer 66% van de MAP-norm, bij bedrijven met een loods is dit slechts 58%, terwijl het bij de bedrijven met een nadroogstelsysteem met ca. 75% wel merkbaar hoger is.

Als het emissiecijfer opgeteld wordt met de 'mestinhoud analyse' en vergeleken wordt met de uitscheidingsnorm van MAP III komt het resultaat van de balans gemiddeld op 99% bij

de bedrijven met een nadroogstelsysteem gecombineerd met de mestopslag in een loods. Bij de bedrijven met directe afvoer van de mest is dit 92% en bij de bedrijven met mestopslag in een loods (zonder nadroging) is dit slechts 84%.

- De tekorten in de mestuitscheidingsbalans zijn bij elke methode om de uitscheiding te berekenen beduidend hoger dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag. Dit wijst erop dat de werkelijke verliezen in de praktijk veel groter zijn. Begin 2007 zijn nieuwe emissiewaarden vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag van de mest. Voor de leghennen in kooihuisvesting is hier gerekend met een emissiecijfer van 0,166 kg stikstof per dier per jaar bij bedrijven met een nadroogstelsysteem en 0,181 kg stikstof per dier per jaar bij directe afvoer en mestopslag in een loods. Wanneer deze emissiecijfers opgeteld worden met de mestinhoud en dan vergeleken worden met de verschillende mestuitscheidingscijfers is het resultaat van de balans afhankelijk van de methode om de mestuitscheiding te berekenen en van het bedrijfstype (tabel 6.6).

Bij de bedrijven met een nadroogstelsysteem kan gemiddeld een sluitende balans bekomen worden indien gerekend wordt met de gegevens vermeld op de voederfacturen. Bij de berekening op basis van de voederanalyses blijft er een tekort van ongeveer 25%. Bij de directe afvoer van de mest is het tekort in de mestuitscheidingsbalans beperkt (ca. 5%) wanneer gerekend wordt met de mestanalyseresultaten en de etiketgegevens van het voeder. Bij gebruik van de voederanalyses loopt het tekort in de balans op tot 20%.

Bij de bedrijven met mestopslag in een loods zonder nadroogstelsysteem is dit tekort bij gebruik van de voederanalyses ruim 32%, ook bij de berekening op basis van de mestanalyses en de etiketwaarden van het voeder is er bij dit bedrijfstype gemiddeld een tekort van 14% in de balans.

Tussen de verschillende bedrijfssystemen zijn er grote verschillen qua inrichting en gebruikte technieken voor de mestdroging, het is dan ook aannemelijk dat de werkelijke emissie tussen de bedrijven sterk kan verschillen, mogelijks is de emissie bij een aantal systemen ook merkbaar hoger dan de huidige emissiecijfers.

Bovendien worden bij alle bedrijfstypes grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren, karkas en dieren) vastgesteld, zodat ook in de balansen de variaties heel groot zijn, hiermee dient dan ook rekening gehouden te worden bij het gebruik van balansen.

In de tabel 6.7 is voor de verschillende bedrijfstypes en methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de uitscheidingsbalans.

Tabel 6.5 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor stikstof bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)

	Mestuitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)					
	Directe afvoer (n=4)		Opslag in loods (n=4)		Nadrogging + opslag in loods (n=3)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
Mestinhoud kg N/dier/jaar	0,402	0,461	0,329	0,405	0,529	0,526
Regressierechte etiket	66,8 %	76,2 %	54,9 %	67,4 %	84,6 %	83,7 %
Regressierechte analyse	58,7 %	67,0 %	43,7 %	53,9 %	62,8 %	62,3 %
AVET forfait	60,1 %	68,6 %	48,2 %	59,3 %	76,4 %	75,8 %
AVET dier analyse	59,4 %	67,8%	47,7 %	58,6 %	75,6 %	75,0 %
AVET ei analyse	57,5 %	65,6 %	46,2 %	56,9 %	73,2 %	72,6 %
AVET voeder analyse	53,6 %	61,2 %	39,6 %	48,9 %	58,3 %	57,9 %
AVET analyse	51,0 %	58,2 %	37,9 %	46,8 %	56,0 %	55,6 %
MAP II	58,2 %	66,8 %	47,6 %	58,7 %	76,7 %	76,3 %
MAP III	57,4 %	65,8 %	47,0 %	57,8 %	75,6 %	75,2 %

Tabel 6.6 : Overzicht mestuitscheidingsbalans incl. emissiecijfer voor stikstof bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)

	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud + emissie t.o.v. mestuitscheiding)					
	Directe afvoer (n=4)		Opslag in loods (n=4)		Nadrogging + opslag in loods (n=3)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
Mestinhoud + emissie kg N/dier/jaar	0,583	0,642	0,510	0,586	0,695	0,692
Regressierechte etiket	97,0 %	106,4 %	84,9 %	97,4 %	110,8 %	109,9 %
Regressierechte analyse	84,8 %	93,1 %	87,7 %	77,9 %	82,4 %	81,9 %
AVET forfait	87,3 %	95,7 %	74,7 %	85,8 %	100,1 %	99,5 %
AVET dier analyse	86,3 %	94,6%	73,9 %	84,9 %	99,1 %	98,5 %
AVET ei analyse	83,4 %	91,5 %	71,7 %	82,3 %	95,9 %	95,3 %
AVET voeder analyse	77,4 %	85,0 %	61,4 %	70,7 %	76,5 %	76,1 %
AVET analyse	73,6 %	80,8 %	58,8 %	67,7 %	73,4 %	73,1 %
MAP II	84,4 %	93,0 %	73,9 %	84,9 %	100,8 %	100,3 %
MAP III	83,2 %	91,7 %	72,8 %	83,7 %	99,3 %	98,9 %

Tabel 6.7 : Overzicht nutriëntenbalans voor stikstof bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)

	Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer nutriënten)					
	Directe afvoer (n=4)		Opslag in loods (n=4)		Nadrogging + opslag in loods (n=3)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
Mestinhoud						
AVET forfait	75,0 %	80,3 %	67,1 %	74,3 %	84,8 %	84,4 %
AVET dier analyse	74,5 %	79,8%	66,7 %	73,9 %	84,3 %	83,9 %
AVET ei analyse	72,2 %	77,5 %	64,4 %	71,6 %	82,1 %	81,7 %
AVET voeder analyse	69,2 %	74,4 %	58,9 %	66,1 %	71,0 %	70,6 %
AVET analyse	65,0 %	71,2 %	55,3 %	62,5 %	68,5 %	68,1 %

6.2.3 Stikstofuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode

6.2.3.1 Resultaten

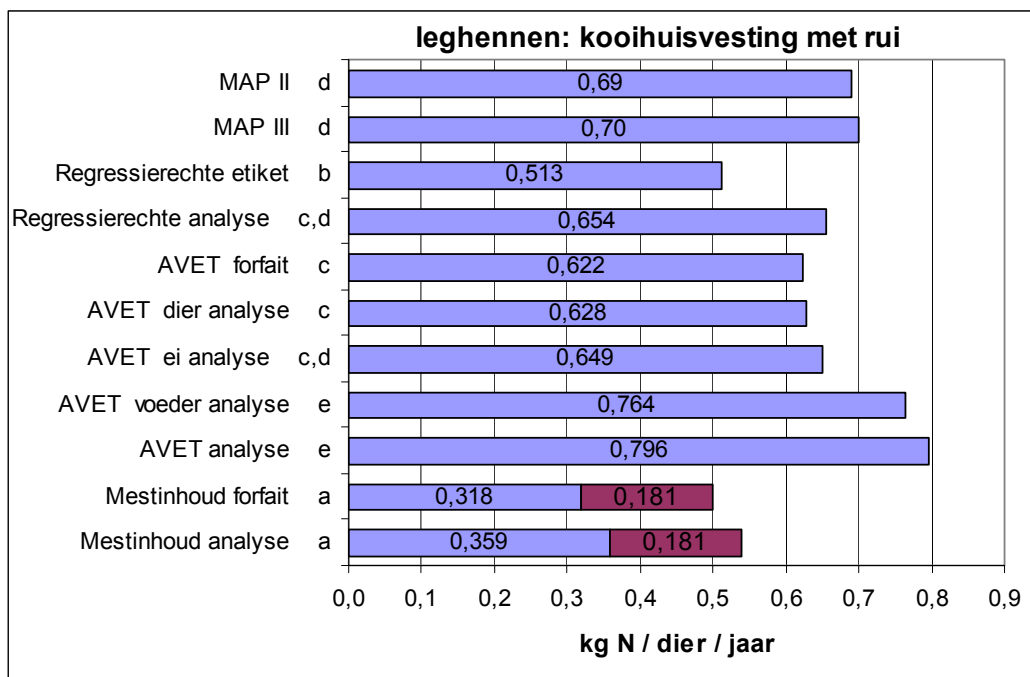
In het project zijn 4 rondes met een ruiperiode opgevolgd. Vermits uit de resultaten blijkt dat het gebruik van een ruiperiode een effect heeft op de uitscheiding en de balansen, worden deze hier apart besproken.

In tabel 6.8 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met toepassing van een ruiperiode, het betreft gegevens van 4 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 6.8 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode (4 rondes)

		kg N / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,513	0,060	11,8%	0,455	0,582	0,395	0,631
2	Regressierechte analyse	0,654	0,037	5,7%	0,610	0,698	0,582	0,727
3	AVET forfait	0,623	0,031	5,1%	0,587	0,662	0,561	0,684
4	AVET dier analyse	0,628	0,031	4,9%	0,593	0,667	0,568	0,689
5	AVET ei analyse	0,649	0,033	5,1%	0,613	0,691	0,585	0,714
6	AVET voeder analyse	0,764	0,049	6,4%	0,693	0,803	0,669	0,859
7	AVET analyse	0,796	0,047	5,9%	0,727	0,832	0,704	0,889
8	Mestinhoud forfait	0,318	0,017	5,4%	0,297	0,337	0,285	0,352
9	Mestinhoud analyse	0,359	0,088	24,6%	0,271	0,456	0,186	0,532
10	MAP II	0,69						
11	MAP III	0,70						
42	Emissiecijfer	0,181						
43	Mestinhoud forfait (incl. emissie)	0,499	0,017	3,4%	0,478	0,518	0,466	0,533
44	Mestinhoud analyse (incl. emissie)	0,540	0,088	16,3%	0,452	0,637	0,367	0,713

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.3 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes, significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers die in elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. Bij 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' is enerzijds de hoeveelheid N in de mest aangegeven en anderzijds ook het nieuwe emissiecijfer (MAP III).



Figuur 6.3 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie legghennen in kooihuisvesting (4 rondes met ruiperiode)

6.2.3.2 Bespreking AVET en regressie

Met de AVET-methode zijn opnieuw een aantal combinaties doorgerekend waaruit het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) apart kan bekeken worden. Hier blijkt terug dat het verschil tussen de voederanalyses en de gegevens vermeld op de voederfacturen een groot effect heeft op de mestuitscheiding. Het verschil tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarden voor de dieren en eieren heeft terug maar een beperkte invloed op de uitscheiding.

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule bekomt men bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder een stikstofuitscheiding die merkelijk lager is dan de MAP-normen. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden op de voederfacturen leiden ook hier tot significant ($\alpha=0,05$) hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten (methode 'regressie etiket' t.o.v. methode 'regressie analyse'). De uitscheiding berekend met de regressieformules ligt terug lager als deze berekend met de overeenkomstige AVET-methode.

6.2.3.3 Effect van het ruien op de stikstofuitscheiding

In tabel 6.9 worden de resultaten van de rondes met een ruiperiode vergeleken met deze van de rondes zonder ruiperiode. Tijdens het project werden de dieren in 4 van de 22 opgevolgde rondes geruid. Het ruien werd enkel toegepast bij kooihuisvesting, nl. in 1 ronde met directe afvoer van de mest en in 3 rondes met opslag van de mest zonder nadroging. Voor een correcte vergelijking zijn hier enkel de rondes met directe afvoer van de mest en deze met opslag van de mest in een loods zonder nadroging vergeleken.

Bij elk van de methodes om de uitscheiding te berekenen (AVET en regressie) is er een duidelijke trend naar een lagere stikstofuitscheiding bij de ruirondes. Dezelfde trend wordt ook waargenomen voor de hoeveelheid mest (in kg/dier) en de hoeveelheid nutriënten in de mest. Zowel de 'mestinhoud forfait' als de 'mestinhoud analyse' is bij de ruirondes wat lager dan bij de rondes zonder ruiperiode.

De verhouding van de mestinhoud met de mestuitscheiding levert de mestuitscheidingsbalans op. In tabel 6.9 zijn de resultaten van deze balans weergegeven voor elk van de methodes om de uitscheiding te berekenen.

Uit deze balansen blijkt terug dat de stikstofverliezen duidelijk groter zijn dan de forfaitaire norm van 15% op de mestuitscheiding die in het MAP II werd aangenomen voor de stikstofverliezen uit de stal en tijdens de opslag. Wanneer de balansen van de ruijondes vergeleken worden met deze van de rondes zonder ruijperiode blijkt dat deze goed met elkaar overeenkomen. Men kan dus besluiten dat het ruien van de dieren een duidelijk effect heeft op zowel de mestuitscheiding als de mestinhoud, maar dat de verhouding tussen de mestinhoud en de mestuitscheiding overeenkomt met een gewone productiecycclus zonder ruijperiode en dat de nutriëntenverliezen vergelijkbaar zijn.

Tabel 6.9 : Overzicht van de mestuitscheiding, de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans voor stikstof enerzijds voor leghennen in kooihuisvesting met ruijperiode en anderzijds voor leghennen in kooihuisvesting zonder ruijperiode

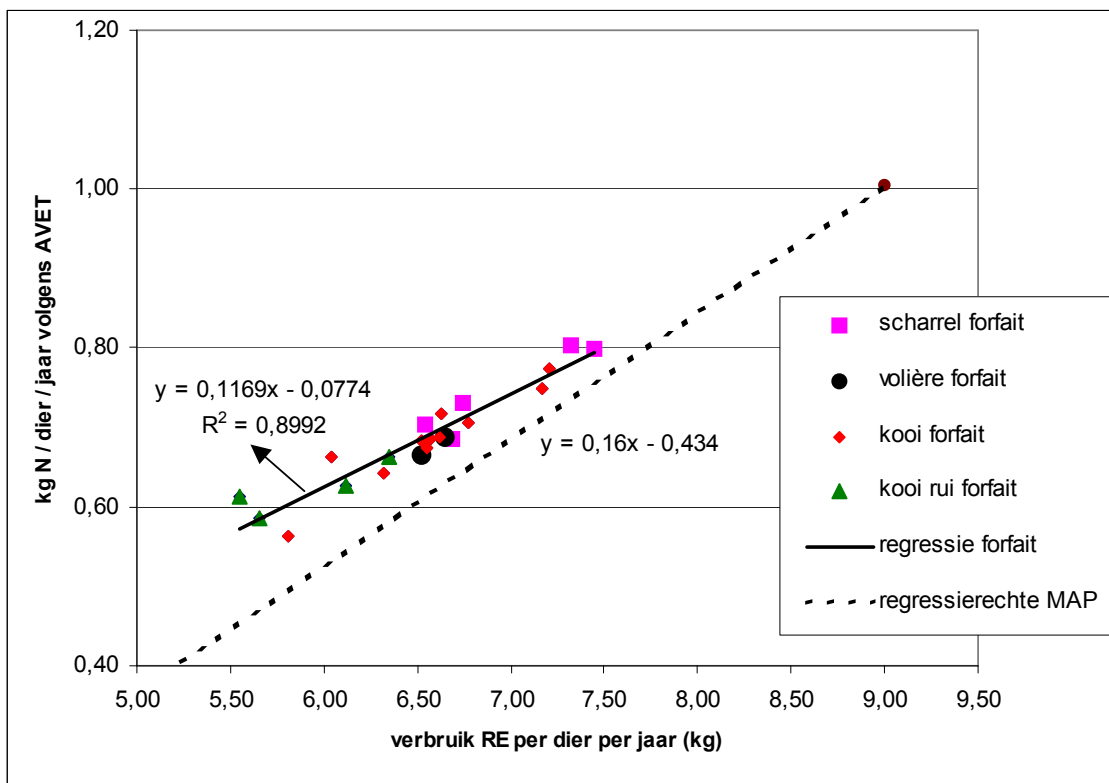
	Kooi met ruijperiode (n=4)			Kooi zonder ruijperiode (n=8)		
	Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Mestuit- scheiding kg N/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)	
		Mestinhoud (kg N/dier/jaar)			Mestinhoud (kg N/dier/jaar)	
		Forfait	Analyse		Forfait	Analyse
		0,318	0,359		0,347	0,419
Regressierechte etiket	0,513	62,9 %	71,1 %	0,608	57,1 %	68,9 %
Regressierechte analyse	0,654	48,8 %	55,2 %	0,734	47,3 %	57,1 %
AVET forfait	0,623	51,3 %	58,2 %	0,680	51,1 %	61,6 %
AVET dier analyse	0,628	50,9 %	57,6 %	0,687	50,5 %	61,0 %
AVET ei analyse	0,649	49,2 %	55,7 %	0,709	48,9 %	59,1 %
AVET voeder analyse	0,764	41,8 %	47,4 %	0,805	43,1 %	52,0 %
AVET analyse	0,796	40,1 %	45,4 %	0,842	41,2 %	49,7 %
MAP II	0,69	46,1 %	52,0 %	0,69	50,3 %	60,7 %
MAP III	0,70	45,5 %	51,3 %	0,70	49,6 %	59,8 %

6.2.4 Evaluatie regressierechte

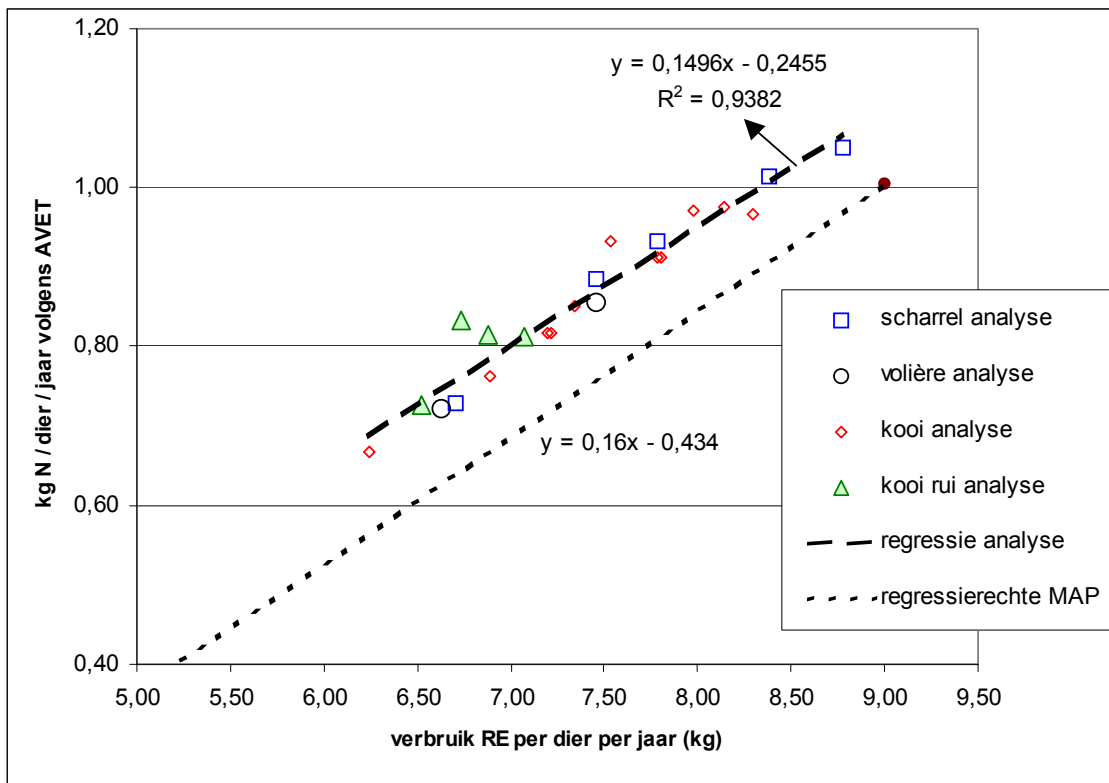
De regressiemethode biedt de mogelijkheid om de mestuitscheiding te berekenen op basis van de aanvoer van stikstof via het voeder. Via de gegevens die in het kader van dit project werden verzameld, kan een evaluatie gemaakt worden van de regressievergelijking uit het MAP, die in tabel 6.10 is weergegeven. Hiervoor werd de stikstofuitscheiding berekend via de AVET-methode uitgezet in functie van de aanvoer van ruw eiwit via het voeder (kg RE / dier / jaar). Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten. Het resultaat wordt getoond in figuur 6.4 en figuur 6.5.

Tabel 6.10 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor leghennen via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
legghennen	kg N/jaar	$Y_N = 0,16 X_N - 0,434$
Y_N = de uitscheiding (in kg) van N per dier en per jaar		
X_N = het verbruik (in kg) van ruw eiwit (RE) per dier en per jaar via voeder		



Figuur 6.4 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij leghennen op basis van forfaitaire voedersamenstelling



Figuur 6.5 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij leghennen op basis van analyseresultaten van het voeder

Uit de vergelijking van figuur 6.4 en 6.5 blijkt dat de aanvoer van ruw eiwit berekend op basis van de analyse van de voederstalen voor een groot aantal rondes veel hoger is als de aanvoer berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder. Voor deze rondes ligt de uitscheiding, zoals berekend via de 'AVET-analyse' methode, eveneens hoger dan de forfaitaire mestuitscheiding berekend via 'AVET-forfait' (met etiketwaarden voeder).

In figuur 6.4 is met de gegevens van alle 22 rondes de trendlijn geplot voor de N-uitscheiding berekend op basis van de etiketgegevens van het voeder ('AVET forfait'). Hieruit blijkt dat er een duidelijk lineair verband (correlatiefactor $R^2 = 90\%$) is tussen de aanvoer via het voeder en de stikstofuitscheiding, dat deze trendlijn bruikbaar is voor elk huisvestingsysteem en ook geldt voor de rui rondes. De trendlijn bekomen op basis van de gegevens van deze 22 rondes blijkt wel duidelijk te verschillen van de regressieformule uit het MAP II, de helling is duidelijk lager en de constante term is groter.

In figuur 6.5 is met de gegevens van alle 22 rondes de trendlijn geplot voor de N-uitscheiding berekend op basis van de voederanalyses. Hier is de fit nog beter (hogere R^2) dan bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder. Het huisvestingssysteem en het ruien van de dieren heeft opnieuw geen effect, deze trendlijn is dus bruikbaar voor elk leghennenbedrijf. Ook bij de berekening op basis van de voederanalyses is de bekomen trendlijn duidelijk verschillend van de regressieformule uit het MAP II. Deze trendlijn loopt evenwijdig (zelfde helling), maar ligt duidelijk boven de regressieformule uit het MAP II (constante term is groter).

6.3 Mestuitscheidingscijfers fosfaat voor leghennen

6.3.1 Fosfaatuitscheiding bij leghennen in alternatieve huisvesting

6.3.1.1 Resultaten

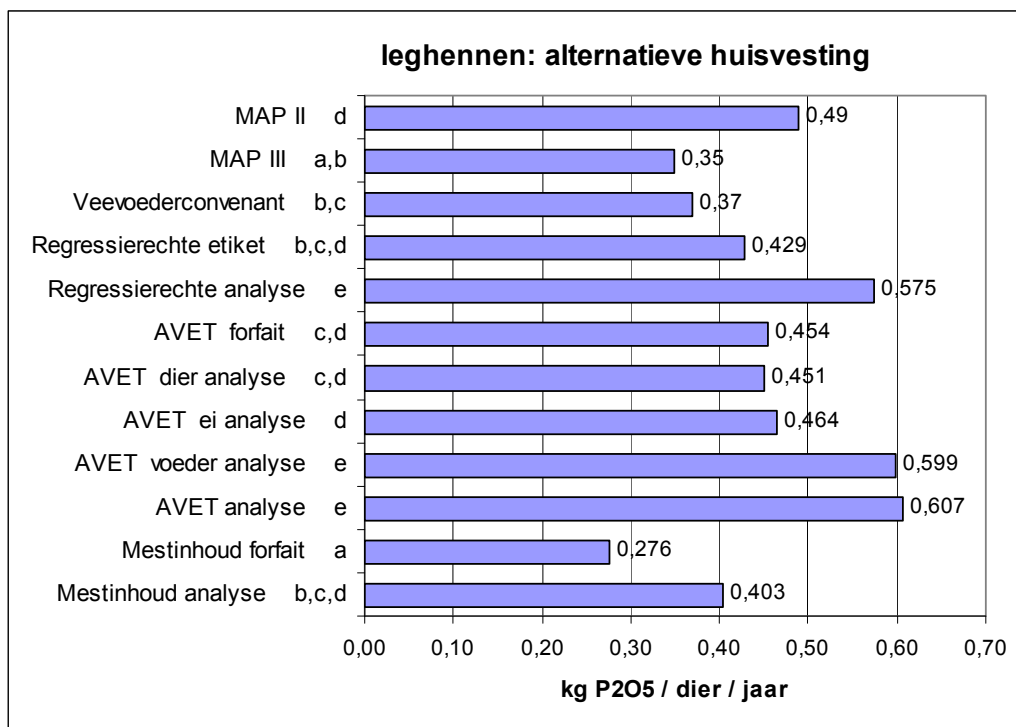
In tabel 6.11 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting, hierbij zijn de resultaten van de rondes met scharrelhuisvesting en deze met volièrehuisvesting samen genomen, het betreft gegevens van 7 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 6.11 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes)

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,429	0,057	13,3%	0,373	0,525	0,371	0,541
2	Regressierechte analyse	0,575	0,098	17,1%	0,458	0,756	0,383	0,767
3	AVET forfait	0,454	0,054	12,0%	0,404	0,544	0,347	0,560
4	AVET dier analyse	0,451	0,054	12,1%	0,402	0,542	0,344	0,558
5	AVET ei analyse	0,464	0,055	11,8%	0,414	0,555	0,357	0,572
6	AVET voeder analyse	0,599	0,095	15,7%	0,488	0,775	0,415	0,784
7	AVET analyse	0,607	0,095	15,6%	0,494	0,783	0,421	0,792
8	Mestinhoud forfait	0,278	0,024	8,8%	0,242	0,301	0,228	0,323
9	Mestinhoud analyse	0,403	0,101	24,9%	0,270	0,521	0,206	0,600
10	MAP II	0,49						
11	MAP III	0,35						
12	Veevoederconvenant	0,37						

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.6 wordt dit grafisch weergegeven. Indien de letter die achter de methode staat dezelfde is dan bij een andere methode, dan is er geen significant verschil tussen deze methodes. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de resultaten voor die berekeningswijze.

De gegevens in verband met de mestinhoud worden verderop opgesplitst en apart besproken voor de scharrelhuisvesting en volièrehuisvesting.



Figuur 6.6 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes zonder rui)

6.3.1.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn een aantal combinaties doorgerekend, waardoor het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart kan bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 6 uit tabel 6.11) hier terug tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Volgens de voederanalyses wordt namelijk ruim 25% meer fosfor aangevoerd dan aangegeven op de etiketten/facturen van de voeders waardoor de uitscheiding eveneens stijgt.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van de voeders is de gemiddelde uitscheiding significant hoger dan de huidige uitscheidingsnorm (0,35 kg P₂O₅ / dier / jaar in MAP III), maar wel nog wat lager dan de norm uit MAP II (0,49 kg P₂O₅ / dier / jaar). Bij gebruik van de voederanalyses is de berekende uitscheiding zelfs significant hoger dan de MAP III norm.

Naast de invloed van voedersamenstelling kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Uit de karkasanalyses blijkt dat de fosfaatgehalten zowel bij de opfokpoeljen als bij de soepkippen vrij goed overeenkomen met de forfaitaire normen uit het MAP (bij poeljen: 13,9 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 14,7 g/kg = -5,3% verschil / bij soepkippen: 13,4 g/kg bij analyse t.o.v. de forfaitaire norm van 12,4 g/kg = 8,3% verschil). In de balans betekent dit dus iets minder aanvoer van P via de dieren en een wat hogere afvoer van fosfor via de dieren. Door het kleine aandeel van de dieren in de balans (3 à 4%) is het effect op de uitscheiding echter heel beperkt.

In dit project werden ook een aantal monsters van eieren geanalyseerd, het fosfaatgehalte van de eieren is lager dan de forfaitaire norm (4,05 g/kg t.o.v. 4,6 g/kg = 11,9% verschil). Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren is de afvoer via de eieren lager, waardoor een iets hoger mestuitscheidingscijfer bekomen wordt, doch dit is niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de

stikstofuitscheiding. Dit vindt zowel haar oorzaak in de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden als in het veel grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de AVET balansrekening.

6.3.1.3 *Bespreking regressie*

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule (methode 1 en 2 in tabel 6.11) bekomt men een zelfde beeld als bij de AVET-berekening. Wanneer gerekend wordt met de etiketwaarden van de voeders bekomt men een gemiddelde uitscheiding die ligt tussen de MAPII-norm en de MAPIII-norm. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden ook hier tot significant ($\alpha=0,05$) hogere uitscheidingscijfers bij de berekening op basis van de analyseresultaten. Zowel bij de berekening met de voederanalyses als met de etiketwaarden van het voeder is de spreiding aanzienlijk, de variatiecoëfficiënt bedraagt resp. 17% en 13%.

De uitscheiding berekend met de regressieformules ligt wat lager als deze berekend met de overeenkomstige AVET-methode. Hier wordt bij de evaluatie van de regressieformules verder op ingegaan worden (cfr hoofdstuk 6.3.4).

6.3.1.4 *Bespreking mestinhoud*

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte van de mest in werkelijkheid veel hoger is dan de forfaitaire waarde, nl. 62 % bij de scharrelstallen (30,0 kg P_2O_5 / ton t.o.v. forfait van 18,5 kg P_2O_5 / ton) en 14 % bij de volièrestallen (21,2 kg P_2O_5 / ton t.o.v. forfait van 28,5 kg P_2O_5 / ton). In werkelijkheid wordt dus beduidend meer fosfaat afgevoerd via de mest dan wat er op basis van de forfaitaire berekening aangenomen wordt. Aangezien de mestinhoud duidelijk verschilt tussen de scharrelstallen en de volièrestallen, worden de resultaten in verband met de mestinhoud en mestuitscheidingsbalans hier verder apart weergegeven.

In tabel 6.12 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor fosfaat weergegeven voor de scharrelstallen, tabel 6.13 bevat de resultaten van de volièrehuisvesting. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP categorie 31V (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de berekening op basis van de richtwaarde uit het MAP voor de mestinhoud liggen de resultaten van de balansen in dezelfde grootteorde bij de scharrelstallen en de volièrestallen. De ‘mestinhoud forfait’ komt overeen met ongeveer 60% van de uitscheiding bij de berekening op basis van de etiketgegevens van het voeder. Indien gerekend wordt met de resultaten van de voederanalyses bedraagt de mestinhoud maar ongeveer 46% van de berekende uitscheiding.
- Bij de berekening op basis van de mestanalyses blijkt dat de werkelijke mestinhoud veel groter is dan de forfaitaire mestinhoud, op de mestuitscheidingsbalans is dit een verschil van ca. 33% bij de scharrelstallen en ca. 12% bij de volièrestallen.
- Bij de scharrelstallen is het fosfaatgehalte in de mest volgens de analyses ruim 40% hoger dan het fosfaatgehalte in de mest uit volièrestallen, dit in tegenstelling tot het stikstofgehalte dat bij de scharrelstallen 17% lager was als het stikstofgehalte in de mest uit volièrestallen. Op de mestuitscheidingsbalans voor fosfaat geeft dit een verschil van 20% tussen beide systemen. Bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder is het tekort in de balans voor de scharrelstallen met 5% heel beperkt. Bij de volièrestallen is dit verschil ongeveer 25%. Dit verschil in het resultaat van de mestuitscheidingsbalans voor fosfaat zou men niet verwachten. De verklaring hiervoor kan gezocht worden bij een

aantal factoren. Enerzijds is er de grote variatie tussen de bedrijven en is het aantal opgevolgde rondes per bedrijfstype te beperkt om duidelijke conclusies af te leiden. Anderzijds zijn ook afwijkingen mogelijk op de bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest) en de bepaling van het P-gehalte in de voeders (staalname op het pluimvee-bedrijf). Daarnaast zijn ook andere verliesposten voor fosfaat mogelijk (bv. luchttransport via stofdeeltjes). Het bemonsteren van de mest in stallen met deels strooisel en deels een verhoogde rooster vraagt extra aandacht. De verhouding van de hoeveelheid mest onder de rooster en deze in de scharrelruimte is immers niet gekend. In het monstername-protocol voor dergelijke stallen is voorzien dat de staalnemer deze verhouding inschat, vervolgens de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster apart bemonstert, waarna de staalnemer beide stalen bijeenbrengt volgens de ingeschatte verhouding, dit mengstaal wordt dan geanalyseerd in het labo. Vermits de menging van beide stalen gebeurt op basis van een inschatting van de verhoudingen zijn hier afwijkingen mogelijk. Tevens is er onder de rooster nog een grote variatie in vochtgehalte en samenstelling van de mest en kunnen tussen de staalname en de afvoer van de mest nog verliezen optreden. Ook in volièrestallen is de verhouding tussen de hoeveelheid mest in de strooiselruimte en de hoeveelheid die op de mestbanden terecht komt niet bepaald. De nutriënteninhoud en het DS-gehalte kunnen ook hier sterk verschillen tussen mest in de scharrelruimte en deze op de mestbanden, bovendien wordt de mest op de banden regelmatig afgevoerd terwijl de mest in de scharrelruimte enkel op het eind van de ronde verwijderd wordt uit de stal. In stallen met deels scharrelruimte en deels een rooster of mestbanden blijkt het zelfs met bemonstering van de mest volgens specifieke protocollen en het wegen van de mest nagenoeg onmogelijk om de juiste mestinhoud te bepalen.

- Bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is het tekort (= verlies aan nutriënten) in de balans ruim 20 % groter dan bij de methodes waarbij de uitscheiding berekend werd op basis van de etiketwaarden/facturen van het voeder. Dit komt door de hogere aanvoer van fosfor bij gebruik van de voederanalyses.
- In vergelijking met de nieuwe norm uit het MAP III bedraagt de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de mestbank ca. 79 van de forfaitaire uitscheiding bij de scharrelstallen, bij de volièrestallen is dit 77%. Uit de mestanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de mest gemiddeld duidelijk hoer is dan de richtwaarde. Bij gebruik van de analyseresultaten bedraagt de mestinhoud bij de scharrelstallen gemiddeld 124% van de uitscheiding, terwijl dit bij de volièrestallen gemiddeld slechts 93% van de forfaitaire uitscheiding is en er dus een tekort in de balans is. De uitscheiding berekend met de AVET-methodes is duidelijk hoger dan de forfaitaire uitscheidingsnorm uit MAP III en de convenantnorm.
- Gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren, dieren en mest) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld, bovendien is de bepaling van de mestinhoud in stallen met deels scharrelruimte zelfs bij gebruik van specifieke staalnameprotocollen nog heel onnauwkeurig.

In de tabellen 6.12 en 6.13 is voor de verschillende methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 6.12 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie leghennen in scharrelstallen (n = 5)

	Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding) Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)	Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer) Mestinhoud

		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,278	0,434		
Regressierechte etiket	0,438	64,8 %	100,5 %		
Regressierechte analyse	0,578	50,0 %	77,5 %		
AVET forfait	0,464	60,9 %	94,5 %	68,2 %	95,5 %
AVET dier analyse	0,461	61,3 %	95,1 %	68,6 %	96,1 %
AVET ei analyse	0,474	59,6 %	92,5 %	66,3 %	93,6 %
AVET voeder analyse	0,603	47,6 %	73,9 %	55,5 %	77,6 %
AVET analyse	0,610	47,0 %	73,0 %	54,4 %	76,6 %
MAP II	0,49	56,7 %	88,6 %		
MAP III	0,35	79,3 %	124,1 %		
Veevoederconvenant	0,37	75,0 %	117,6 %		

Tabel 6.13 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie leghennen in volièrehuisvesting (n = 2)

	Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (kg P ₂ O ₅ /dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,271	0,325		
Regressierechte etiket	0,406	66,5 %	79,6 %		
Regressierechte analyse	0,568	47,6 %	57,1 %		
AVET forfait	0,429	63,0 %	75,4 %	70,5 %	80,5 %
AVET dier analyse	0,426	63,4 %	75,9 %	71,0 %	81,0 %
AVET ei analyse	0,440	61,5 %	73,6 %	68,6 %	78,6 %
AVET voeder analyse	0,590	45,8 %	55,0 %	54,3 %	61,5 %
AVET analyse	0,598	45,3 %	54,3 %	53,8 %	60,9 %
MAP II	0,49	55,3 %	66,4 %		
MAP III	0,35	77,4 %	93,0 %		
Veevoederconvenant	0,37	73,2 %	87,9 %		

6.3.2 Fosfaatuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting

6.3.2.1 Resultaten

Bij de leghennen in kooihuisvesting dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest, bedrijven met opslag van de mest in een loods en bedrijven met een nadroogstelsysteem gecombineerd met mestopslag in een loods. Tot aan de afvoer van de mest uit de stal is de bedrijfssituatie voor al deze bedrijven vergelijkbaar, zodat voor de berekening van de uitscheiding de gegevens van alle bedrijven met kooihuisvesting samen genomen zijn. Na afvoer van de mest uit de stal zijn er duidelijk verschillen tussen de systemen en gelden andere normen voor de mestsamenstelling. Bij de bespreking van de mestinhoud en de verhouding mestinhoud t.o.v. de mestuitscheiding worden deze drie systemen apart behandeld.

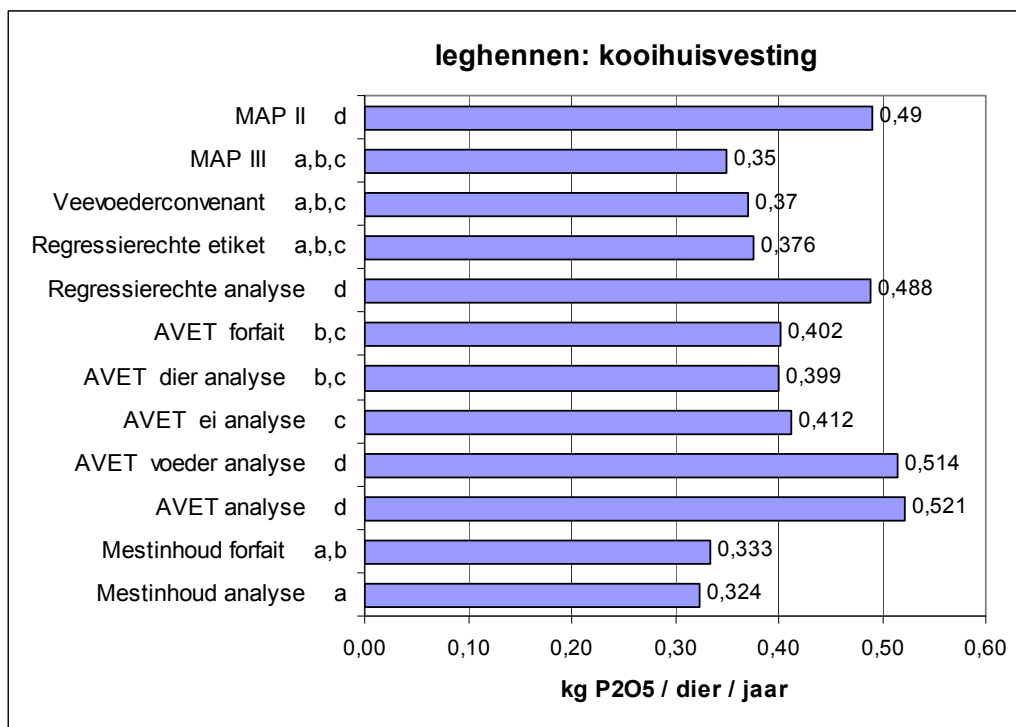
In tabel 6.14 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie leghennen in kooihuisvesting, het betreft gegevens van 11 rondes zonder ruiperiode. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

In het project zijn ook 4 rondes met een ruiperiode opgevolgd. Vermits uit de resultaten blijkt dat het gebruik van een ruiperiode een effect heeft op de uitscheiding en de balansen, worden deze verderop apart besproken.

Tabel 6.14 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder ruiperiode)

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,376	0,049	12,9%	0,303	0,458	0,281	0,471
2	Regressierechte analyse	0,488	0,085	17,4%	0,329	0,619	0,322	0,655
3	AVET forfait	0,402	0,046	11,3%	0,341	0,474	0,313	0,491
4	AVET dier analyse	0,399	0,046	11,4%	0,339	0,472	0,310	0,489
5	AVET ei analyse	0,412	0,046	11,1%	0,351	0,485	0,322	0,502
6	AVET voeder analyse	0,514	0,083	16,1%	0,368	0,651	0,352	0,676
7	AVET analyse	0,521	0,083	15,9%	0,373	0,658	0,359	0,684
8	Mestinhoud forfait	0,333	0,101	30,4%	0,213	0,553	0,135	0,532
9	Mestinhoud analyse	0,324	0,116	35,8%	0,203	0,565	0,096	0,551
10	MAP II	0,49						
11	MAP III	0,35						
12	Veevoederconvenant	0,37						

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.7 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantiëniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. De gegevens in verband met de mestinhoud worden verderop opgesplitst volgens de methode van mestopslag en mestafvoer.



Figuur 6.7 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder rui)

6.3.2.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn een aantal combinaties doorgerekend, hierdoor kan het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 3 en 6 uit tabel 6.14) terug tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Volgens de voederanalyses wordt ruim 20% meer fosfor aangevoerd dan aangegeven op de etiketten/facturen van de voeders waardoor de uitscheiding eveneens stijgt.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van de voeders is de gemiddelde uitscheiding significant lager dan de uitscheidingsnorm uit MAP II (0,49 kg P₂O₅ / dier / jaar), maar wel nog iets hoger dan de huidige norm van 0,35 kg P₂O₅ / dier / jaar (MAP III). Bij gebruik van de voederanalyses ligt de berekende uitscheiding echter iets hoger dan de MAPIII-norm.

Naast de invloed van voedersamenstelling kan ook de invloed van karkassamenstelling nagegaan worden. Zoals reeds vermeld bij de resultaten van de leghennen in alternatieve huisvesting blijkt uit de karkasanalyses dat het fosfaatgehalte van zowel de opfokpoeljen als de soepkippen vrij goed overeenkomen met de forfaitaire normen uit het MAP. Het gebruik van de analyseresultaten in plaats van de forfaits heeft dan ook geen effect op de uitscheiding.

Uit de analyse van de eieren blijkt dat het fosfaatgehalte in de eieren lager is dan de forfaitaire norm. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren bekomt men een iets hoger uitscheidingscijfer, doch het effect van het verschil in samenstelling van de eieren is beperkt. De uitscheiding berekend met de analyseresultaten van de eieren is dan ook niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de fosfaatuitscheiding. Dit komt enerzijds door de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden en anderzijds door het veel grotere aandeel van het voeder in vergelijking met de dieren en de eieren in de AVET balansrekening.

6.3.2.3 *Bespreking regressie*

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule (methode 1 en 2 in tabel 6.14) bekomt men een zelfde beeld als bij de AVET-berekening. Wanneer gerekend wordt met de etiketwaarden van de voeders bekomt men een gemiddelde uitscheiding die vergelijkbaar is met de norm uit MAP II en het uitscheidingscijfer vastgelegd in het convenant laagfosforvoeders. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden geafficheerd op de etiketten of voederfacturen leiden tot een significant ($\alpha=0,05$) hoger uitscheidingscijfer bij de berekening op basis van de analyseresultaten. Zowel bij de berekening met de voederanalyses als met de etiketwaarden van het voeder is de spreiding aanzienlijk, de variatiecoëfficiënt bedraagt resp. 17% en 13%.

De uitscheiding berekend met de regressieformules ligt wat lager als deze berekend met de overeenkomstige AVET-methode. Hier wordt bij de evaluatie van de regressieformules verder op ingegaan (cfr hoofdstuk 6.3.4).

6.3.2.4 *Bespreking mestinhoud*

Bij de leghennen in kooihuisvesting dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest, bedrijven met opslag van de mest in een loods en bedrijven met een nadroogstelsel gecombineerd met opslag van de mest in een loods. Na afvoer van de mest uit de stal zijn de systemen duidelijk verschillend, gelden andere normen voor de mestsamenstelling en kunnen verschillen in nutriëntenverliezen voorkomen. Bij de bespreking van de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans worden deze 3 systemen apart behandeld.

Voor de rondes met rechtstreekse mestafvoer en deze met mestafvoer naar een loods is de forfaitaire mestinhoud berekend met de richtwaarde van categorie 31VV ("vochtige vaste mest afkomstig van leghennen"). Voor de rondes met mestafvoer naar een loods gecombineerd met een nadroogstelsel is de forfaitaire mestinhoud berekend met de richtwaarde van categorie 31VD ("voorgedroogde mest, afkomstig van leghennen"), deze richtwaarden liggen duidelijk veel hoger dan deze van categorie 31VV. Uit de mestanalyses blijkt dat de afwijking tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarden voor de mestinhoud bij de 3 systemen gemiddeld vrij beperkt is, doch de variatie tussen de meststalen en bedrijven is aanzienlijk.

In tabel 6.15 zijn de resultaten van de mestuitscheidingsbalans voor fosfaat weergegeven per type mestafvoer en mestopslag. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de richtwaarde voor de mestinhoud uit het MAP ('mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters ('mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Uit de vergelijking van forfaitaire mestinhoud met de uitscheiding berekend met de etiketwaarden van het voeder blijkt dat bij de mestopslag in een loods gecombineerd met een nadroogstelsel gemiddeld genomen een sluitende balans kan bekomen worden, terwijl dit zowel bij de directe mestafvoer als bij de mestopslag in een loods niet het geval is. Bij de directe afvoer bedraagt het tekort bij de forfaitaire berekening ongeveer 18% en bij de mestopslag in een loods is dit tekort ruim 32%. Bij de berekening met de mestanalyseresultaten zijn deze tekorten nog groter (26% bij directe afvoer en 38% bij mestopslag in een loods).

- Bij gebruik van de resultaten van de voederanalyses is de berekende uitscheiding significant hoger en zijn de tekorten in de mestuitscheidingsbalans nog groter (45% bij de directe afvoer van mest en 50% bij de mestopslag in een loods). Bovendien wordt bij gebruik van de voederanalyses ook een tekort van ca. 17% in de fosfaatbalans vastgesteld bij de bedrijven die gebruik maken van een nadroogstelsysteem.
- Omwille de grote spreiding van de resultaten en het kleine aantal opgevolgde rondes per systeem, dienen deze resultaten met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden. Bij de bedrijven met een nadroogstelsysteem levert de volledige forfaitaire berekening een gemiddelde fosfaatbalans van 106%, doch de resultaten van de individuele bedrijven vertoonden een enorme spreiding, nl. van 82% en 137%.
- Uit de resultaten bij de verschillende systemen blijkt dat er duidelijke tekorten zijn in de fosfaatbalans. Deze tekorten zou men niet verwachten aangezien er voor fosfor in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliezen gekend zijn. De juiste oorzaken van de tekorten in de fosfaatbalans zijn nog onvoldoende gekend. De oorzaak kan liggen in de bepaling van de hoeveelheid afgevoerde nutriënten via de mest (staalname en analyse, verliezen tussen staalname en de afvoer van de mest), bij de bepaling van het fosforgehalte in de voeders (staalname op het pluimveebedrijf), bij een nog onbekende verliespost (fosforverlies via stofdeeltjes) of een combinatie van deze factoren. Van belang is hier de hoge variatie in de berekende mestinhoud.
- De nutriënteninhoud en het DS-gehalte kunnen sterk verschillen tussen de verschillende lagen in de opslag, zelfs bij gebruik van specifieke monsternamingsprotocollen is de bepaling van de effectieve nutriënteninhoud van de mest moeilijk. Bovendien wordt de mest vaak niet allemaal tegelijk uit de loods afgevoerd zodat de inhoud van de mest die er al lang ligt en de mest die er later bijgekomen is sterk kan verschillen. Maar ook bij stallen met directe mestafvoer is het fosfaattekort aanzienlijk en is het moeilijk om de juiste hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest te bepalen.

In de tabel 6.16 is voor de verschillende bedrijfstypes en methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 6.15 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor fosfaat bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)

Mestinhoud kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)					
	Directe afvoer (n=4)		Opslag in loods (n=4)		Nadroging + opslag in loods (n=3)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
	0,312	0,281	0,255	0,243	0,466	0,488
Regressierechte etiket	87,5 %	79,1 %	73,2 %	66,8 %	112,9 %	118,1 %
Regressierechte analyse	64,8 %	58,8 %	62,2 %	55,8 %	83,9 %	88,0 %
AVET forfait	81,7 %	73,8 %	67,4 %	61,8 %	106,3 %	111,3 %
AVET dier analyse	82,3 %	74,4 %	67,9 %	62,3 %	106,9 %	111,9 %
AVET ei analyse	79,6 %	71,9 %	65,7 %	60,3 %	103,9 %	108,7 %
AVET voeder analyse	61,6 %	55,8 %	57,8 %	52,2 %	80,4 %	84,4 %
AVET analyse	60,7 %	55,0 %	56,9 %	51,4 %	79,3 %	83,2 %
MAP II	63,6 %	57,4 %	52,1 %	49,6 %	95,0 %	99,6 %
MAP III	89,1 %	80,4 %	72,9 %	69,4 %	133,0 %	139,4 %
Veevoederconvenant	84,3 %	76,0 %	68,9 %	65,7 %	125,8 %	131,9 %

Tabel 6.16 : Overzicht nutriëntenbalans voor fosfaat bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)

Mestinhoud	Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer nutriënten)					
	Directe afvoer (n=4)		Opslag in loods (n=4)		Nadrogging + opslag in loods (n=3)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
AVET forfait	85,7 %	79,6 %	74,1 %	69,9 %	104,9 %	108,9 %
AVET dier analyse	86,3 %	80,1 %	74,6 %	70,4 %	105,4 %	109,6 %
AVET ei analyse	83,6 %	77,4 %	72,0 %	67,8 %	103,0 %	107,2 %
AVET voeder analyse	68,3 %	62,9 %	65,1 %	60,9 %	83,3 %	87,1 %
AVET analyse	67,7 %	62,3 %	63,8 %	59,6 %	81,7 %	85,5 %

6.3.3 Fosfaatuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode

6.3.3.1 Resultaten

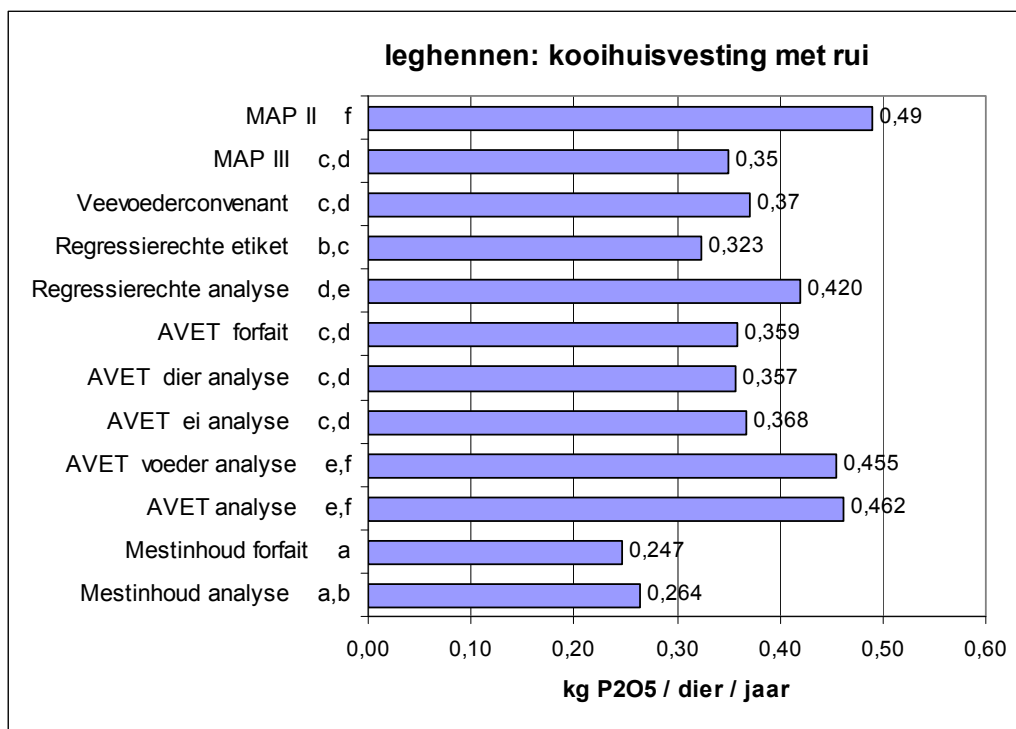
In het project zijn 4 rondes met een ruiperiode opgevolgd. Vermits uit de resultaten blijkt dat het gebruik van een ruiperiode een effect heeft op de uitscheiding en de balansen worden deze hier apart besproken.

In tabel 6.17 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met toepassing van een ruiperiode, het betreft gegevens van 4 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 6.17 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode (4 rondes)

		kg P ₂ O ₅ / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	Regressierechte etiket	0,323	0,018	5,6%	0,307	0,347	0,288	0,359
2	Regressierechte analyse	0,420	0,073	17,5%	0,312	0,472	0,276	0,563
3	AVET forfait	0,359	0,019	5,3%	0,341	0,376	0,322	0,396
4	AVET dier analyse	0,357	0,019	5,3%	0,338	0,374	0,320	0,394
5	AVET ei analyse	0,368	0,019	5,0%	0,350	0,385	0,332	0,404
6	AVET voeder analyse	0,455	0,078	17,0%	0,341	0,507	0,304	0,607
7	AVET analyse	0,462	0,077	16,7%	0,349	0,513	0,311	0,614
8	Mestinhoud forfait	0,247	0,013	5,4%	0,230	0,262	0,221	0,273
9	Mestinhoud analyse	0,264	0,067	25,5%	0,209	0,362	0,132	0,396
10	MAP II	0,49						
11	MAP III	0,35						
12	Veevoederconvenant	0,37						

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.8 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.



Figuur 6.8 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (4 rondes met ruiperiode)

6.3.3.2 Bespreking AVET en regressie

Met de AVET-methode zijn opnieuw een aantal combinaties doorgerekend waaruit het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) apart kan bekeken worden. Hier blijkt terug dat het verschil tussen de voederanalyses en de gegevens vermeld op de voederfacturen een groot effect heeft op de mestuitscheiding. Het verschil tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarden voor de dieren en eieren heeft maar een beperkte invloed op de uitscheiding.

Bij de berekening van de mestuitscheiding op basis van de regressieformule bekomt men bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder een fosfaatuitscheiding die lager is dan de MAP-normen. De hogere analyseresultaten ten opzichte van de waarden op de voederfacturen leiden ook hier tot een significant ($\alpha=0,05$) hoger uitscheidingscijfer bij de berekening op basis van de analyseresultaten (methode 'regressie etiket' t.o.v. methode 'regressie analyse'). De uitscheiding berekend met de regressieformules ligt terug lager als deze berekend met de overeenkomstige AVET-methode.

6.3.3.3 Effect van het ruien op de fosfaatuitscheiding

In tabel 6.18 worden de resultaten van de rondes met een ruiperiode vergeleken met deze van de rondes zonder ruiperiode. Tijdens het project werden de dieren in 4 van de 22 opgevolgde rondes geruid. Het ruien werd enkel toegepast bij kooihuisvesting, nl. in 1 ronde met directe afvoer van de mest en in 3 rondes met opslag in de mest zonder nadroging. Voor een correcte vergelijking zijn hier enkel de rondes met directe afvoer van de mest en deze met opslag van de mest in een loods zonder nadroging vergeleken.

Bij elk van de methodes om de uitscheiding te berekenen (AVET en regressie) is er een duidelijke trend naar een lagere fosfaatuitscheiding bij de ruirondes. Bij de berekening van de mestinhoud op basis van de forfaitaire mestsameinstelling wordt dezelfde trend waargenomen. Bij gebruik van de mestanalyses is de mestinhoud vergelijkbaar.

De verhouding van de mestinhoud t.o.v. de uitscheiding levert de mestuitscheidingsbalans op. In tabel 6.18 zijn de resultaten van deze balans weergegeven voor elk van de methodes om de uitscheiding te berekenen.

Wanneer de balansen van de ruirondes vergeleken worden met deze van de rondes zonder ruiperiode blijkt dat deze goed met elkaar overeenkomen bij gebruik van de forfaitaire waarden voor de mestinhoud. Bij de berekening op basis van de mestanalyses is het tekort in de fosfaatbalans bij de ruirondes wel kleiner dan in de rondes zonder ruiperiode. Men kan dus besluiten dat het ruien van de dieren een effect heeft op zowel de mestuitscheiding, de mestinhoud als de fosfaatuitscheidingsbalans. Ook bij de ruirondes zijn de tekorten in de fosfaatbalans extreem hoog.

Tabel 6.18 : Overzicht van de mestuitscheiding, de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans voor fosfaat enerzijds voor leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode en anderzijds voor leghennen in kooihuisvesting zonder ruiperiode

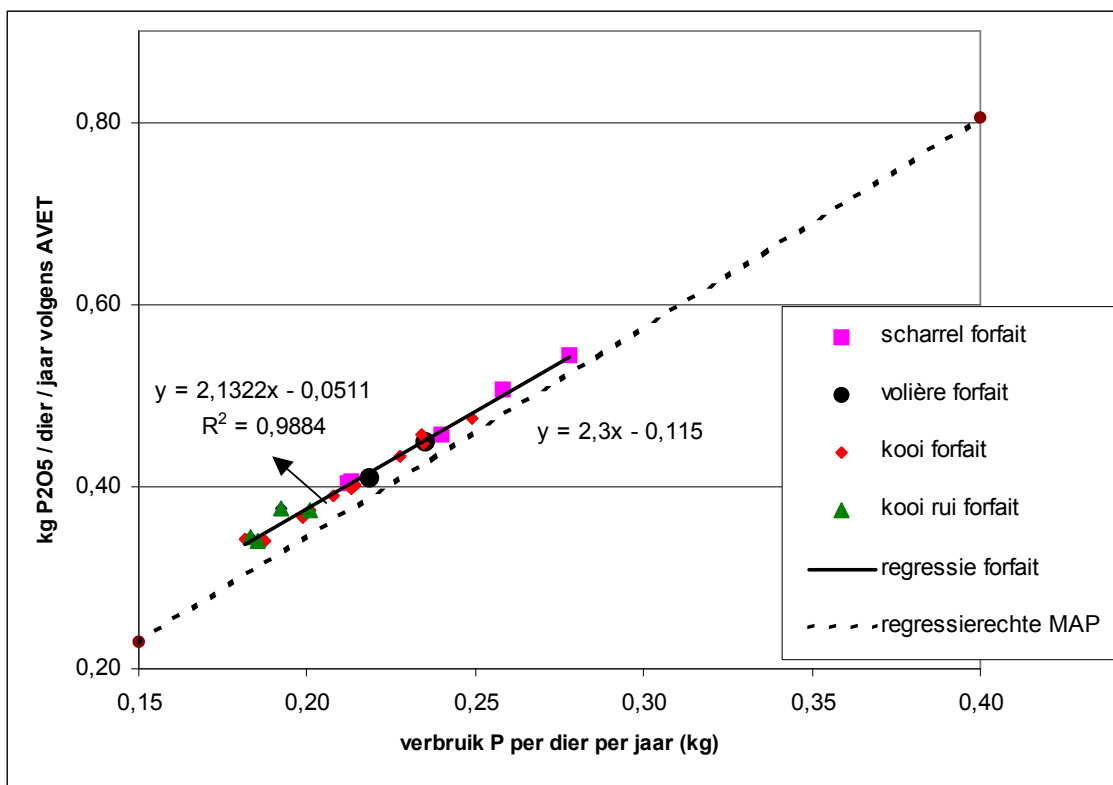
	Kooi met ruiperiode (n=4)			Kooi zonder ruiperiode (n=8)		
	Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Mestuit- scheiding kg P ₂ O ₅ /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)	
		Mestinhoud			Mestinhoud	
		Forfait	Analyse		Forfait	Analyse
		0,247	0,264		0,269	0,253
Regressierechte etiket	0,323	76,8 %	82,2 %	0,360	74,9 %	70,2 %
Regressierechte analyse	0,420	60,5 %	63,5 %	0,462	58,3 %	54,7 %
AVET forfait	0,359	69,0 %	73,9 %	0,386	69,7 %	65,4 %
AVET dier analyse	0,357	69,4 %	74,3 %	0,384	70,2 %	65,8 %
AVET ei analyse	0,368	67,3 %	72,0 %	0,396	67,9 %	63,7 %
AVET voeder analyse	0,455	55,6 %	58,5 %	0,488	55,2 %	51,7 %
AVET analyse	0,462	54,7 %	57,6 %	0,495	54,9 %	51,0 %
MAP II	0,49	50,4 %	53,9 %	0,49	54,9 %	51,5 %
MAP III	0,35	70,6 %	75,4 %	0,35	76,9 %	72,1 %
Veevoederconvenant	0,37	66,8 %	71,3 %	0,37	72,8 %	66,2 %

6.3.4 Evaluatie regressierechte

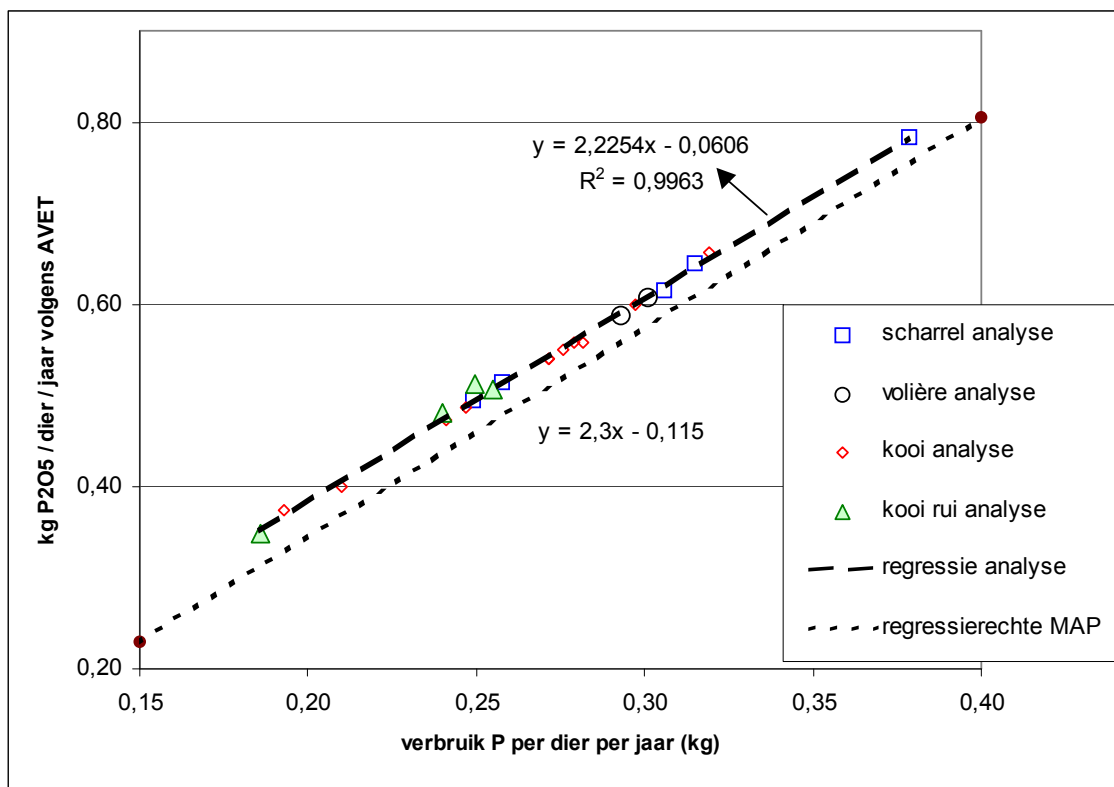
De regressiemethode biedt de mogelijkheid om de mestuitscheiding te berekenen op basis van de aanvoer van fosfor via het voeder. Via de gegevens die in het kader van dit project werden verzameld, kan een evaluatie gemaakt worden van de regressievergelijking uit het MAP die in tabel 6.19 is weergegeven. Hiervoor werd de fosfaatuitscheiding berekend via de AVET-methode uitgezet in functie van de aanvoer van fosfor via het voeder (kg P / dier / jaar). Dit gebeurde zowel voor de resultaten bekomen via de forfaitaire en etiketwaarden als voor de analyseresultaten. Het resultaat wordt getoond in figuur 6.9 en figuur 6.10.

Tabel 6.19 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor leghennen via de methode subtype regressierechte

Diercategorie	Aard nutriënten	Regressierechte
legghennen	kg P ₂ O ₅ /jaar	$Y_P = 2,30 X_P - 0,115$
Y _P = de uitscheiding (in kg) van P ₂ O ₅ per dier en per jaar		
X _P = het verbruik (in kg) van fosfor (P) per dier en per jaar via voeder		



Figuur 6.9 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij leghennen op basis van forfaitaire voedersamenstelling



Figuur 6.10 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij leghennen op basis van analysesresultaten van het voeder

Uit de vergelijking van figuur 6.9 en 6.10 blijkt dat de aanvoer van fosfor berekend op basis van de analyse van de voederstalen voor een groot aantal rondes veel hoger is als de aanvoer berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder. Voor deze rondes ligt de uitscheiding, zoals berekend via de 'AVET-analyse' methode, eveneens hoger dan de forfaitaire mestuitscheiding berekend via 'AVET-forfait' (met etiketwaarden voeder).

In figuur 6.9 is met de gegevens van alle 22 rondes de trendlijn geplot voor de P₂O₅-uitscheiding berekend op basis van de etiketgegevens van het voeder ('AVET forfait'). Hieruit blijkt dat er een duidelijk lineair verband (correlatiefactor $R^2 = 98\%$) is tussen de aanvoer via het voeder en de fosfaatuitscheiding, dat deze trendlijn bruikbaar is voor elk huisvestingsstelsel en ook geldt voor de rui rondes. De trendlijn bekomen op basis van de gegevens van deze 22 rondes blijkt wel hoger te liggen dan de regressieformule uit het MAP II, de helling is iets lager en de constante term is groter.

In figuur 6.10 is met de gegevens van alle 22 rondes de trendlijn geplot voor de P₂O₅-uitscheiding berekend op basis van de voederanalyses. Hier is het verband nog beter dan bij de berekening op basis van de etiketwaarden van het voeder. Het huisvestingsstelsel en het ruien van de dieren heeft opnieuw geen effect, deze trendlijn is dus bruikbaar voor elk leghennenbedrijf. Ook bij de berekening op basis van de voederanalyses is de bekomen trendlijn duidelijk verschillend van de regressieformule uit het MAP II. Deze trendlijn loopt ongeveer evenwijdig (zelfde helling), maar ligt duidelijk boven de regressieformule uit het MAP (constante term is groter).

6.4 Mestuitscheidingscijfers kalium voor leghennen

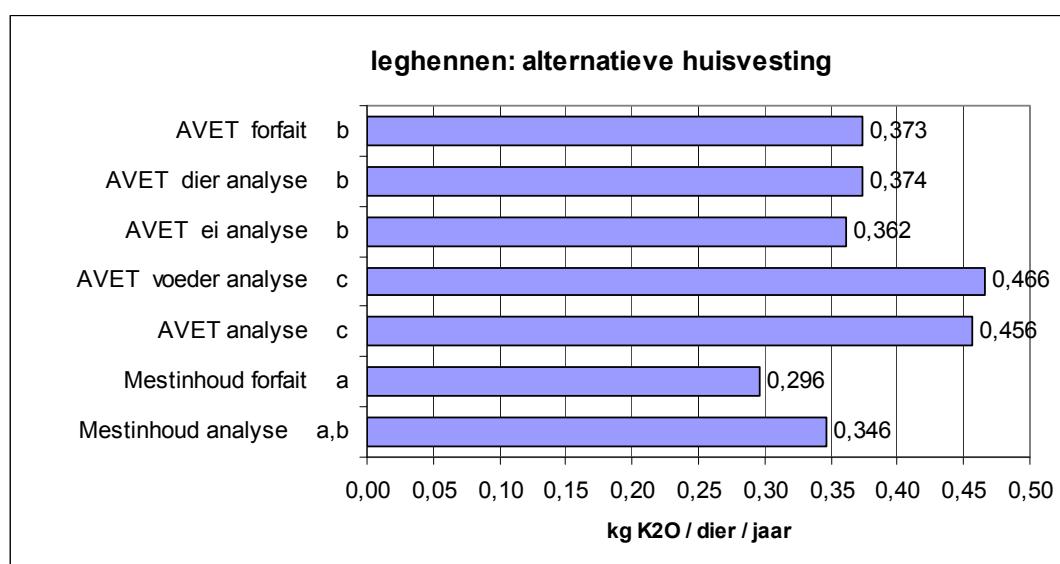
6.4.1 Kaliumuitscheiding bij leghennen in alternatieve huisvesting

6.4.1.1 Resultaten

In de huidige mestwetgeving zijn geen bepalingen opgenomen in verband met kalium zodat er geen MAP-normen of regressierechten beschikbaar zijn. In tabel 6.20 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting, hierbij zijn de resultaten van de rondes met scharrelhuisvesting en deze met volièrehuisvesting samen genomen, het betreft gegevens van 7 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 6.20 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes), uitgedrukt in K₂O

		kg K ₂ O / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,373	0,021	5,9%	0,346	0,407	0,330	0,416
2	AVET dier analyse	0,374	0,022	5,9%	0,346	0,408	0,330	0,417
3	AVET ei analyse	0,362	0,022	6,0%	0,335	0,396	0,320	0,405
4	AVET voeder analyse	0,466	0,069	14,8%	0,399	0,591	0,331	0,601
5	AVET analyse	0,456	0,069	15,0%	0,390	0,580	0,322	0,590
6	Mestinhoud forfait	0,296	0,026	8,8%	0,260	0,324	0,246	0,347
7	Mestinhoud analyse	0,346	0,096	27,8%	0,208	0,477	0,158	0,535



Figuur 6.11 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes zonder rui), uitgedrukt in K₂O

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.11 wordt dit grafisch weergegeven. Indien de letter die achter de methode staat dezelfde is als bij een andere methode dan is er geen significant verschil tussen deze methodes. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de resultaten voor die berekeningswijze.

De gegevens in verband met de mestinhoud worden verderop opgesplitst en apart besproken voor de scharrelhuisvesting en volièrehuisvesting.

6.4.1.2 *Bespreking AVET*

Met de AVET-methode zijn een aantal combinaties doorgerekend, hierdoor kan het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 1 en 4 uit tabel 6.20) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Volgens de voederanalyses wordt ruim 20% meer kalium aangevoerd dan aangegeven op de etiketten/facturen van de voeders waardoor de uitscheiding eveneens stijgt, hetgeen uit de cijfers inderdaad blijkt.

Naast de invloed van voedersamenstelling is ook de invloed van de samenstelling van de dieren en de eieren nagegaan. Voor de dieren, eieren en mest zijn de analyseresultaten vergeleken met de literatuurwaarden die overgenomen zijn uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001). Uit de karkasanalyses blijkt dat het kaliumgehalte in de dieren zowel bij de opfokpoeljen als bij de soepkippen veel hoger is dan deze literatuurwaarde (bij poeljen: 3,38 g K_2O per kg bij analyse t.o.v. de literatuurwaarde van 2,16 g K_2O per kg = 56,3% verschil / bij soepkippen: 3,04 g K_2O per kg bij analyse t.o.v. de literatuurwaarde van 2,4 g K_2O per kg = 26,8% verschil). De hogere aanvoer via de poeljen en de hogere afvoer via de soepkippen compenseren elkaar deels, bovendien is het aandeel van de dieren in de balans beperkt zodat het verschil tussen de analysewaarde en de literatuurwaarde geen effect heeft op de mestuitscheiding.

In dit project werden ook een aantal monsters van eieren geanalyseerd, het kaliumgehalte van de eieren is 40% hoger dan de literatuurwaarde (2,02 g K_2O per kg t.o.v. 1,44 g K_2O per kg). Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren is de afvoer via de eieren hoger, waardoor een iets lager mestuitscheidingscijfer bekomen wordt, doch dit is niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de kaliumuitscheiding. Dit komt zowel door de grote afwijking van de analyseresultaten ten opzichte van de etiketwaarden als door het veel grotere aandeel van het voeder in de AVET balansrekening.

6.4.1.3 *Bespreking mestinhoud*

Uit de resultaten van de mestanalyses blijkt dat het kaliumgehalte van de mest in de scharrelstallen bijna 30% hoger is dan de literatuurwaarde (25,7 kg K_2O / ton t.o.v. 19,9 kg K_2O / ton), bij de volièrestallen is het kaliumgehalte in de mest echter gemiddeld 14% lager dan de literatuurwaarde (17,1 kg K_2O / ton t.o.v. 19,9 kg K_2O / ton). Aangezien de mestinhoud duidelijk verschilt tussen de scharrelstallen en de volièrestallen, worden de resultaten in verband met de mestinhoud en mestuitscheidingsbalans hier verder apart weergegeven.

Tabel 6.21 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium voor de categorie leghennen in scharrelstallen (n = 5)

	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (K ₂ O/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,298	0,376		
AVET forfait	0,375	79,9 %	100,6 %	81,5 %	100,5 %
AVET dier analyse	0,376	79,8 %	100,4 %	81,4 %	100,4 %
AVET ei analyse	0,364	82,3 %	103,6 %	84,2 %	103,3 %
AVET voeder analyse	0,481	63,4 %	78,7 %	65,6 %	80,6 %
AVET analyse	0,471	64,8 %	80,4 %	67,0 %	82,1 %

Tabel 6.22 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium voor de categorie leghennen in volièrehuisvesting (n = 2)

	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer)	
		Mestinhoud (K ₂ O/dier/jaar)		Mestinhoud	
		Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
		0,291	0,272		
AVET forfait	0,368	79,0 %	73,4 %	80,7 %	75,6 %
AVET dier analyse	0,368	78,9 %	73,3 %	80,6 %	75,5 %
AVET ei analyse	0,357	81,4 %	75,7 %	83,4 %	78,3 %
AVET voeder analyse	0,429	67,8 %	63,1 %	70,0 %	66,3 %
AVET analyse	0,419	69,5 %	64,6 %	71,7 %	68,0 %

In tabel 6.21 zijn de resultaten van de mestuitscheidings- en nutriëntenbalans voor kalium weergegeven voor de scharrelstallen, tabel 6.22 bevat de resultaten van de volièrehuisvesting. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de literatuurwaarde (=‘mestinhoud forfait’) en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters (=‘mestinhoud analyse’). De ‘mestinhoud forfait’ en ‘mestinhoud analyse’ zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de berekening op basis van de literatuurwaarde voor de mestinhoud bedraagt de mestinhoud slechts 80% van de berekende mestuitscheiding, zowel bij de scharrelstallen als de volièrerestallen.
- Bij gebruik van de mestanalyses en de etiketwaarden van de voeders (AVET-forfait) kan bij de scharrelstallen gemiddeld een sluitende K-balans bekomen worden, maar bij de volièrerestallen is er een tekort van 25% in de K-balans. Bij beide systemen is de spreiding echter aanzienlijk.
- Bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses (AVET-analyse) is er ook bij de scharrelstallen een tekort van 20% in de K-balans bij gebruik van de mestanalyses. In de volièrerestallen loopt dit tekort op tot ruim 35%. Gezien voor K geen verliesposten bekend zijn, is het tekort in de balans tegen de verwachting in. De verklaring dient gezocht in een afwijkende bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (bemonstering en analyse, verliezen tussen stalname en

effectieve afvoer van de mest) of de bepaling van K-gehalte in de voeders (staalname op pluimveebedrijf).

- Gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren, dieren en mest) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld, bovendien blijft de bepaling van de mestinhoud in stallen met deels scharrelruimte en deels rooster of mestbanden zelfs bij gebruik van specifieke staalnameprotocollen moeilijk.

In de tabellen 6.21 en 6.22 is voor de verschillende methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

6.4.2 Kaliumuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting

6.4.2.1 Resultaten

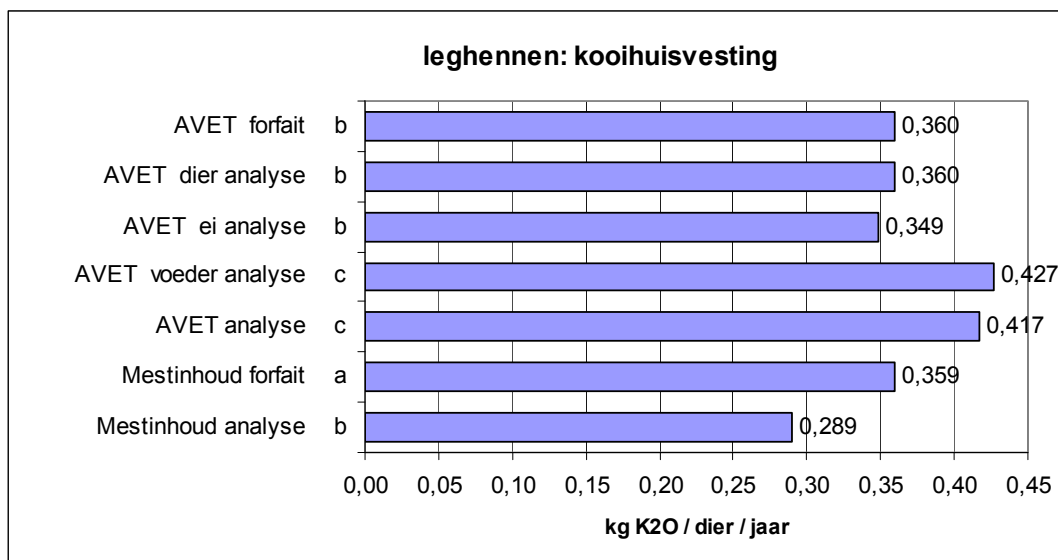
Bij de leghennen in kooihuisvesting dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest, bedrijven met opslag van de mest in een loods en bedrijven met een nadroogstelsel gecombineerd met mestopslag in een loods. Na afvoer van de mest uit de stal zijn er duidelijk verschillen tussen deze systemen. Bij de bespreking van de mestinhoud en de verhouding mestinhoud t.o.v. de uitscheiding worden deze apart behandeld.

In tabel 6.23 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. Hoofdstuk 1) weergegeven voor de categorie leghennen in kooihuisvesting, het betreft gegevens van 11 rondes zonder ruiperiode. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

In het project zijn ook 4 rondes met een ruiperiode opgevolgd. Vermits uit de resultaten blijkt dat het gebruik van een ruiperiode een effect heeft op de uitscheiding en de balansen, worden deze verderop apart besproken.

Tabel 6.23 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder ruiperiode), uitgedrukt in K₂O

		kg K ₂ O / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,360	0,025	6,9%	0,319	0,399	0,311	0,409
2	AVET dier analyse	0,360	0,025	6,9%	0,319	0,399	0,311	0,409
3	AVET ei analyse	0,349	0,025	7,0%	0,310	0,387	0,301	0,397
4	AVET voeder analyse	0,427	0,025	5,8%	0,386	0,471	0,379	0,475
5	AVET analyse	0,417	0,024	5,8%	0,376	0,459	0,369	0,465
6	Mestinhoud forfait	0,359	0,060	16,6%	0,271	0,459	0,242	0,476
7	Mestinhoud analyse	0,289	0,075	26,0%	0,197	0,441	0,142	0,437



Figuur 6.12 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium (uitgedrukt in K_2O) voor de categorie legghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder rui)

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.12 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers die na elke balk staan, geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze. De gegevens in verband met de mestinhoud worden verderop opgesplitst volgens de methode van mestopslag en mestafvoer.

6.4.2.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn een aantal combinaties doorgerekend, hierdoor kan het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) op de mestuitscheidingscijfers apart bekeken worden. Zo heeft een gebruik van voederanalyses tegenover etiketwaarden (vergelijken van methode 1 en 4 uit tabel 6.23) tot gevolg dat de berekende mestuitscheidingscijfers significant hoger liggen. Volgens de voederanalyses wordt ongeveer 17% meer kalium aangevoerd dan aangegeven op de etiketten/facturen van de voeders waardoor de uitscheiding eveneens stijgt.

Naast de invloed van voedersamenstelling is ook de invloed van de samenstelling van de dieren en de eieren nagegaan. Voor de dieren, eieren en mest zijn de analyseresultaten vergeleken met de literatuurwaarden die overgenomen zijn uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001). Uit de karkasanalyses blijkt dat het kaliumgehalte in de dieren zowel bij de opfokpoeljen als bij de soepkippen veel hoger is dan de literatuurwaardes. De hogere aanvoer via de poeljen en de hogere afvoer via de soepkippen compenseren elkaar deels, bovendien is het aandeel van de dieren in de balans beperkt zodat het verschil tussen de analysewaarde en de literatuurwaarde geen effect heeft op de mestuitscheiding.

In dit project werden ook een aantal monsters van eieren geanalyseerd, het kaliumgehalte van de eieren is 40% hoger dan de literatuurwaarde (2,02 g K_2O per kg t.o.v. 1,44 g K_2O per kg). Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de eieren is de afvoer via de eieren hoger, waardoor een iets lager mestuitscheidingscijfer bekomen wordt, doch dit is niet significant verschillend van de uitscheiding bij de forfaitaire berekening.

Uit de combinatie van de hierboven besproken effecten (voeder, dieren en eieren) komt naar voor dat vooral de voedersamenstelling een grote invloed heeft op het berekende cijfer voor de kaliumuitscheiding. Dit komt zowel door de grote afwijking van de analyseresultaten t.o.v. de etiketwaarden als door het grotere aandeel van het voeder in de AVET-balansberekening.

6.4.2.3 Bespreking mestinhoud

Bij de leghennen in kooihuisvesting dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest, bedrijven met opslag van de mest in een loods en bedrijven met een nadroogstelsysteem gecombineerd met opslag van de mest in een loods. Na afvoer van de mest uit de stal zijn de systemen duidelijk verschillend. Bij de bespreking van de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans worden deze drie systemen apart behandeld (tabel 6.24). Voor de mestinhoud zijn de analyseresultaten vergeleken met de literatuurwaarde die overgenomen is uit het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen" uitgevoerd door de Universiteit Gent en het CLO (1999-2001).

Bij de methode 'mestinhoud forfait' is voor alle rondes met dezelfde literatuurwaarde voor de mestsameinstelling gerekend. Uit de mestanalyseresultaten blijkt echter dat zomaar niet eenzelfde K-gehalte gebruikt kan worden voor deze systemen. Bij het gebruik van een nadroogstelsysteem was het K-gehalte bij analyse 18% hoger dan de literatuurwaarde, terwijl bij de mestopslag in een loods en bij de directe mestafvoer het kaliumgehalte volgens analyse veel lager is dan deze literatuurwaarde (nl. resp. -27% en -37%). Dit verschil is vooral te wijten aan het grote verschil in DS-gehalte van de mest.

In tabel 6.24 zijn de resultaten van de mestuitscheidingsbalans voor kalium weergegeven per type mestafvoer en mestopslag. De gemiddelde mestinhoud is op 2 manieren berekend enerzijds op basis van de literatuurwaarde ('mestinhoud forfait') en anderzijds op basis van de analyseresultaten van de mestmonsters ('mestinhoud analyse'). De 'mestinhoud forfait' en 'mestinhoud analyse' zijn vergeleken met de uitscheidingscijfers die via de verschillende methodes berekend zijn. Uit deze mestuitscheidingsbalansen komen een aantal vaststellingen naar voor:

- Bij de berekening op basis van de literatuurwaarde voor de mestinhoud bedraagt de mestinhoud 94-95% bij de mestopslag in een loods (al dan niet met gebruik van een nadroogstelsysteem). Bij de rondes met directe afvoer is de forfaitaire mestinhoud zelfs 11% hoger dan de uitscheiding.
- Bij gebruik van de mestanalyses en de etiketwaarden van de voeders kan bij het gebruik van een nadroogstelsysteem gemiddeld een sluitende K-balans bekomen worden. Maar bij de directe afvoer en bij de opslag in een loods zonder nadroogstelsysteem is de mestinhoud volgens analyse veel kleiner dan de forfaitair berekende mestinhoud en is er een tekort in de K-balans van resp. 23% en 34%.
- Bij de methodes waar de mestuitscheiding berekend is op basis van de voederanalyses is er ook bij het gebruik van een nadroogstelsysteem een tekort van 13% in de K-balans bij gebruik van de mestanalyses. Bij de directe afvoer en bij de opslag in een loods zonder nadroogstelsysteem loopt dit tekort op tot resp. 32% en 43%. Gezien voor K geen verliesposten bekend zijn, is het tekort in de K-balans tegen de verwachting in. De verklaring dient gezocht in een afwijkende bepaling van de hoeveelheid nutriënten afgevoerd via de mest (bemonstering en analyse, verliezen tussen staalname en afvoer van de mest) of de bepaling van het K-gehalte in de voeders (staalname op pluimveebedrijf).
- Gezien de grote variaties op de verschillende aan- en afvoerposten (voeder, eieren, dieren en mest) worden ook in de balansen grote variaties vastgesteld.

In de tabel 6.25 is voor de verschillende bedrijfstypes en methodes ook de nutriëntenbalans weergegeven, dit is de verhouding van de totale afvoer van nutriënten ten opzichte van de totale aanvoer van nutriënten. Hieruit kunnen dezelfde trends afgeleid worden als uit de mestuitscheidingsbalansen.

Tabel 6.24 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor kalium bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)

Mestinhoud kg K ₂ O/dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)					
	Directe afvoer (n=4)		Opslag in loods (n=4)		Nadroging + opslag in loods (n=3)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
	0,397	0,275	0,325	0,234	0,353	0,382
AVET forfait	111,6 %	77,6 %	93,7 %	66,4 %	95,5 %	103,1 %
AVET dier analyse	111,4 %	77,5 %	93,6 %	66,4 %	95,4 %	103,0 %
AVET ei analyse	115,1 %	80,0 %	96,6 %	68,5 %	98,4 %	106,2 %
AVET voeder analyse	95,6 %	66,3 %	77,8 %	55,9 %	78,5 %	84,9 %
AVET analyse	98,1 %	68,0 %	79,7 %	57,3 %	80,3 %	86,8 %

Tabel 6.25 : Overzicht nutriëntenbalans voor kalium bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)

Mestinhoud	Nutriëntenbalans (verhouding afvoer t.o.v. aanvoer nutriënten)					
	Directe afvoer (n=4)		Opslag in loods (n=4)		Nadroging + opslag in loods (n=3)	
	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse	Forfait	Analyse
	110,7 %	79,4 %	94,2 %	69,1 %	95,8 %	102,8 %
AVET forfait	110,7 %	79,4 %	94,2 %	69,1 %	95,8 %	102,8 %
AVET dier analyse	110,5 %	79,2 %	94,1 %	69,0 %	95,7 %	102,7 %
AVET ei analyse	113,5 %	82,2 %	96,9 %	71,8 %	98,5 %	105,5 %
AVET voeder analyse	95,9 %	67,9 %	79,3 %	57,9 %	79,9 %	83,8 %
AVET analyse	98,6 %	71,0 %	82,0 %	61,2 %	83,5 %	88,0 %

6.4.3 Kaliumuitscheiding bij leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode

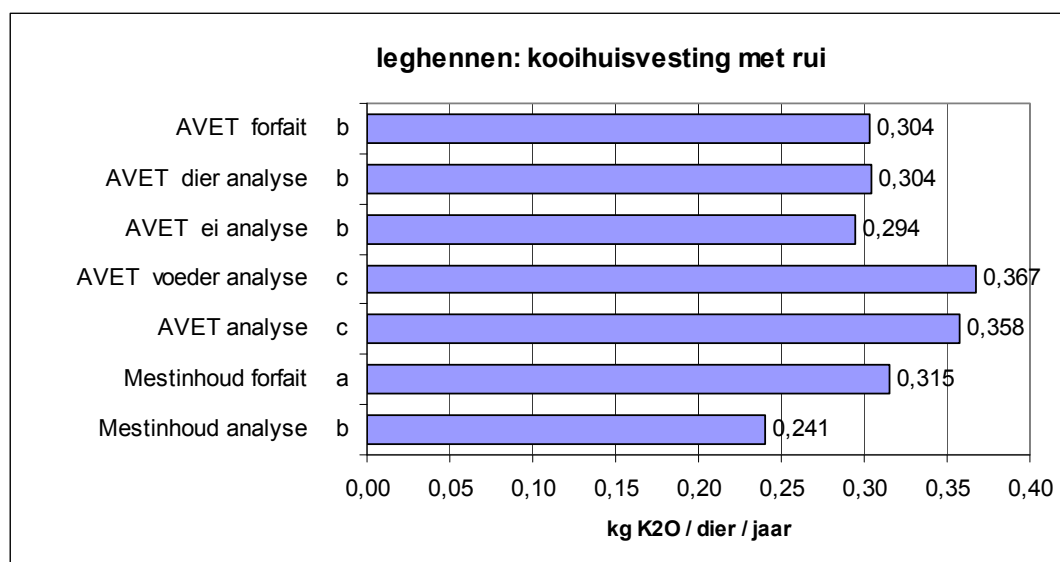
6.4.3.1 Resultaten

In het project zijn 4 rondes met een ruiperiode opgevolgd. Vermits uit de resultaten blijkt dat het gebruik van een ruiperiode een effect heeft op de uitscheiding en de balansen worden deze hier apart besproken.

In tabel 6.26 zijn de resultaten van de verschillende methodes (cf. *Hoofdstuk 1*) weergegeven voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met toepassing van een ruiperiode, het betreft gegevens van 4 rondes. In de tabel is naast het gemiddelde, de standaardafwijking en de variatiecoëfficiënt ook telkens de laagste en hoogste waarde, alsook het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de metingen weergegeven.

Tabel 6.26 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode (4 rondes), uitgedrukt in K₂O

		kg K ₂ O / dier / jaar						
		Gemiddelde	Stand.-deviatie	Variatie-coëf. (%)	Minimum	Maximum	95% betrouwbaarheidsinterval	
							Van	Tot
1	AVET forfait	0,304	0,015	4,8 %	0,284	0,318	0,275	0,332
2	AVET dier analyse	0,304	0,015	4,8 %	0,285	0,318	0,276	0,332
3	AVET ei analyse	0,294	0,015	5,0 %	0,275	0,308	0,266	0,323
4	AVET voeder analyse	0,367	0,028	7,7 %	0,334	0,402	0,312	0,422
5	AVET analyse	0,358	0,029	8,1 %	0,324	0,395	0,301	0,415
6	Mestinhoud forfait	0,315	0,017	5,4 %	0,294	0,333	0,282	0,348
7	Mestinhoud analyse	0,241	0,034	14,0 %	0,221	0,291	0,175	0,306

Figuur 6.13 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (4 rondes met ruiperiode), uitgedrukt in K₂O

Van deze resultaten werd nagegaan of er zich significante verschillen voordoen. In figuur 6.13 wordt dit grafisch weergegeven. Indien er verschillende letters achter de methodes staan, betekent dit dat beide methodes significant verschillende uitscheidingscijfers opleverden (significantieniveau $\alpha = 0,05$). De cijfers achter elke balk geven het gemiddelde weer van de bekomen resultaten voor die berekeningswijze.

6.4.3.2 Bespreking AVET

Met de AVET-methode zijn opnieuw een aantal combinaties doorgerekend, waaruit het effect van elke factor (voeder, dieren, eieren) apart kan bekeken worden. Hier blijkt terug dat het verschil tussen de voederanalyses en de gegevens vermeld op de voederfacturen een groot effect heeft op de mestuitscheiding. Het verschil tussen de analyseresultaten en de forfaitaire waarden voor de dieren en eieren heeft terug maar een beperkte invloed op de uitscheiding.

6.4.3.3 Effect van het ruien op de kaliumuitscheiding

In tabel 6.27 worden de resultaten van de rondes met een ruiperiode vergeleken met deze van de rondes zonder ruiperiode. Tijdens het project werden de dieren in 4 van de 22 opgevolgde rondes geruid. Het ruien werd enkel toegepast bij kooihuisvesting, nl. in 1 ronde met directe afvoer van de mest en in 3 rondes met opslag van de mest zonder nadroging. Voor een correcte vergelijking zijn hier enkel de rondes met directe afvoer van de mest en deze met opslag van de mest in een loods zonder nadroging vergeleken.

Bij elk van de methodes om de uitscheiding te berekenen (AVET en regressie) is er een duidelijke trend naar een lagere kaliumuitscheiding bij de ruirondes. Bij de berekening van de mestinhoud op basis van de forfaitaire mestsamenstelling wordt dezelfde trend waargenomen. Bij gebruik van de mestanalyses is de mestinhoud vergelijkbaar.

De verhouding van de mestinhoud met de mestuitscheiding levert de mestuitscheidingsbalans op. In tabel 6.27 zijn de resultaten van deze balans weergegeven voor elk van de methodes om de uitscheiding te berekenen. Wanneer de balansen van de ruirondes vergeleken worden met deze van de rondes zonder ruiperiode blijkt dat bij de ruirondes de verhouding van de mestinhoud t.o.v. de uitscheiding groter is, dus dat de verliezen kleiner zijn. Men kan dus besluiten dat het ruien van de dieren een duidelijk effect heeft op zowel de mestuitscheiding als de mestuitscheidingsbalans.

Tabel 6.27 : Overzicht van de mestuitscheiding, de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans voor kalium enerzijds voor leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode en anderzijds voor leghennen in kooihuisvesting zonder ruiperiode

	Kooi met ruiperiode (n=4)			Kooi zonder ruiperiode (n=8)		
	Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)		Mestuit- scheiding kg K ₂ O /dier/jaar	Mestuitscheidingsbalans (verhouding mestinhoud t.o.v. mestuitscheiding)	
		Mestinhoud (kg K ₂ O/dier/jaar)			Mestinhoud (kg K ₂ O/dier/jaar)	
		Forfait	Analyse		Forfait	Analyse
		0,315	0,241		0,343	0,244
AVET forfait	0,304	104,0 %	79,7 %	0,354	96,9 %	69,0 %
AVET dier analyse	0,304	103,9 %	79,6 %	0,354	96,8 %	68,9 %
AVET ei analyse	0,294	107,4 %	82,3 %	0,343	99,9 %	71,1 %
AVET voeder analyse	0,367	86,1 %	65,8 %	0,418	82,1 %	58,4 %
AVET analyse	0,358	88,3 %	67,5 %	0,408	84,1 %	59,8 %

6.5 Besluit mestuitscheidingscijfers voor leghennen

Bij de bespreking van de resultaten van de leghennenbedrijven is een opsplitsing gemaakt naar het huisvestingssysteem, de methode van mestafvoer en het al dan niet ruien van de dieren.

Het huisvestingssysteem blijkt een effect te hebben op de uitscheidingscijfers voor stikstof, fosfaat en kalium. Bij de alternatieve huisvesting liggen deze cijfers zowel voor stikstof, fosfaat als kalium wat hoger dan bij de huisvesting in kooien. Dit is aannemelijk vermits de dieren in alternatieve huisvesting meer bewegingsruimte hebben en meer voeder gaan opnemen om in hun behoeftes te voorzien.

De uitscheidingscijfers berekend voor de 22 opgevolgde leghennenrondes zijn ook vergeleken met de MAP-normen. Bij kooihuisvesting komt de stikstofuitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder overeen met de MAP-norm, bij de ruirondes ligt deze wel iets lager en bij de alternatieve huisvesting ligt de uitscheiding iets hoger dan de MAP-norm. Bij gebruik van de voederanalyses is de uitscheiding bij alle bedrijfstypes hoger dan de MAP-norm.

Wat betreft fosfaat blijkt de uitscheiding berekend met de etiketgegevens van het voeder bij de kooihuisvesting toch wat hoger dan de MAPIII-norm, maar wel veel lager dan de MAPII-norm. Bij de ruirondes komt de fosfaatuitscheiding overeen met de MAPIII-norm, terwijl bij de alternatieve huisvesting de fosfaatuitscheiding veel hoger is dan de nieuwe norm uit MAP III maar toch nog duidelijk lager is dan de MAPII-norm. Bij gebruik van de voederanalyses is de fosfaatuitscheiding bij alle bedrijfstypes veel hoger. Bij de alternatieve huisvesting is deze zelfs beduidend hoger dan de norm uit MAP II.

Bij de berekening van de uitscheiding zijn met de AVET-methode verschillende varianten berekend waarbij de aan- en afvoer van nutriënten via voeder, dieren en eieren is berekend enerzijds op basis van forfaitaire waarden en anderzijds op basis van analyseresultaten. Hieruit blijkt dat het gebruik van analyseresultaten voor de dieren en de eieren ten opzichte van forfaitaire waarden slechts een beperkte invloed heeft op de uitscheiding. Het grote verschil tussen de analyses van het voeder en de gehalten vermeld op de etiketten/facturen heeft wel een uitgesproken effect op de berekende uitscheidingscijfers voor zowel stikstof, fosfaat als kalium. Bij de vergelijking van de mestinhoud met de berekende uitscheiding (= uitscheidingsbalans) worden bij gebruik van de voederanalyses zowel voor stikstof, fosfaat als kalium grote tekorten in de uitscheidingsbalansen vastgesteld. Deze tekorten zijn veel groter dan bij het gebruik van de etiketwaarden van het voeder.

In dit project komen grote verschillen tussen de analyseresultaten en de etiketwaarden van het voeder naar voor. Vanuit BEMEFA wordt gewezen op de complexiteit van het bepalen van de nutriëntengehaltes in de voeders. Omwille van mogelijke ontmenging van het voeder is het aangewezen om voederstalen te nemen vlak na het aanmaken van het mengsel, dus bij voorkeur in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol. Het eenvoudige protocol gebruikt in dit project (slechts één staal per type voeder genomen door de pluimveehouder) heeft de variatie op de voedersamenstelling onderschat en blijkt ontoereikend om de voedersamenstelling nauwkeurig te bepalen. Er dient naar gestreefd om de werkelijke voedersamenstelling en de gehalten vermeld op de etiketten zo goed mogelijk met elkaar te laten overeenstemmen zodat de etiketgegevens als basis kunnen dienen voor de berekening van de uitscheiding met de regressiemethode.

Het is nodig om dit in toekomstig onderzoek verder in kaart te brengen en te evalueren. Op termijn moet er naar gestreefd worden om de werkelijke voedersamenstelling en de gehalten vermeld op de etiketten zo goed mogelijk met elkaar te laten overeenstemmen zodat de etiketgegevens als basis kunnen blijven dienen voor de berekening van de uitscheiding met de regressiemethode.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren. Hierbij wordt de uitscheiding berekend op basis van het verbruik van resp. fosfor of ruw eiwit door de dieren. De uitscheiding berekend met de AVET-methode is sterk gecorreleerd aan de opname van resp. fosfor of ruw eiwit. De trendlijnen bekomen op basis van de uitscheiding berekend met de AVET-methode liggen echter zowel voor fosfaat als stikstof iets hoger dan de regressierechten voor fosfaat en stikstof.

Bij het gebruik van de etiketwaarden van het voeder worden bij een aantal categorieën nog grote tekorten (20% en meer) in de fosfaat- en kaliumbalans vastgesteld, met name bij de volièrestallen, de kooihuisvesting met directe afvoer van de mest en de kooihuisvesting met mestopslag in een loods zonder gebruik van een nadroogstelsysteem. Vermits voor fosfaat en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten bekend zijn, zouden deze balansen theoretisch gezien sluitend moeten zijn, wat hier duidelijk niet het geval is. Naast de grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten dient vooral ook de bepaling van de mestinhoud (stikstof, fosfaat en kalium) in vraag gesteld te worden. Zelfs bij weging van alle mest en bemonstering volgens specifieke monsternamprotocols blijft het heel moeilijk om de werkelijke nutriënteninhoud van de mest te bepalen via bemonstering en analyse. Bij stallen met deels scharrelruimte en deels roosters kan het DS-gehalte en de nutriënteninhoud van de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster sterk verschillen. Tevens is de verhouding tussen de hoeveelheid mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster niet gekend en dient deze bij de bemonstering dus ingeschat te worden. Bovendien kunnen tussen de bemonstering en de effectieve afvoer van de mest nog verliezen optreden (bv. stikstofvervluchtiging, massaverliezen door uitdroging van de mest na wegladen van de dieren of na verwijderen van de mest uit de stal). Het is aan te bevelen om de mest te bemonsteren zo dicht mogelijk bij de effectieve afvoer van de mest om de afwijking door deze verliezen zo beperkt mogelijk te houden.

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof zijn bij de verschillende bedrijfstypes merkelijk groter dan de 15% ten opzichte van de uitscheiding die in het MAP II aangenomen werd voor de stikstofverliezen in de stal en tijdens de opslag van de mest. Wanneer de nieuwe emissienormen van MAP III in aanmerking genomen worden, kan bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder gemiddeld een sluitende balans bekomen worden bij de volièrestallen, de kooihuisvesting met rechtstreekse afvoer van de mest en de kooihuisvesting met nadroogstelsysteem gecombineerd met de mestopslag in een loods. Maar bij de scharrelstallen en de kooihuisvesting met mestopslag in een loods zonder nadroogstelsysteem voor de mest zijn er zelfs na verrekking van deze emissiecijfers grote tekorten in de N-balans van gemiddeld 15%. Bovendien is de spreiding van de resultaten bij alle bedrijfstypes groot. Bij de berekeningen op basis van de voederanalyses zijn er bij alle bedrijfstypes na verrekking van de nieuwe emissiecijfers nog tekorten van 25% en meer in de N-balansen.

Wat betreft de mestsamenstelling worden ook grote verschillen vastgesteld tussen de mestanalyseresultaten en de forfaitaire waarden. Bij scharrel- en volièrestallen is het N-gehalte veel lager dan de forfaitaire waarde, terwijl het fosfaat- en kaliumgehalte veel hoger zijn. Bij bedrijven met kooihuisvesting met directe mestafvoer en bij bedrijven met mestopslag in een loods zonder gebruik van een nadroogstelsysteem komt het fosfaatgehalte goed overeen met de richtwaarde (categorie 31VV), maar is het stikstofgehalte merkelijk hoger en het kaliumgehalte veel lager. Bij gebruik van een nadroogstelsysteem bij stallen met kooihuisvesting komt de werkelijke mestinhoud voor stikstof en fosfaat goed overeen met de forfaitaire waarde (categorie 31VD), het kaliumgehalte is echter merkelijk hoger dan de literatuurwaarde. Voor kalium is voor alle bedrijfstypes met dezelfde literatuurwaarde gerekend. In werkelijkheid zijn er echter duidelijke verschillen in het K-gehalte van de mest tussen de huisvestingssystemen. Dit is grotendeels te verklaren door de verschillen in DS-gehalte van de mest.

Het ruien van de dieren heeft een duidelijk effect op de uitscheidingscijfers. Zowel voor stikstof, fosfaat als kalium is er een duidelijke trend naar lagere uitscheidingscijfers bij het ruien van de dieren. Ook de mestinhoud berekend met de richtwaarden van de Mestbank (N en P_2O_5) en de literatuurwaarde (K) vertoont dezelfde dalende trend. Voor stikstof en fosfaat is de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding bij de ruirondes gelijk aan deze bij de rondes zonder ruiperiode. Voor K is deze verhouding bij de ruirondes iets hoger, dit betekent dus een kleiner tekort in de balans. Wanneer de mestinhoud echter berekend wordt met de analyseresultaten is de stikstofinhoud van de mest bij de ruirondes iets lager dan bij de rondes zonder ruiperiode. Voor fosfaat en kalium is de 'mestinhoud analyse' bij de ruirondes vergelijkbaar met deze bij de rondes zonder ruiperiode. Op de uitscheidingsbalans betekent dit dat het tekort in de balans voor fosfaat en kalium wat kleiner is bij de ruirondes in vergelijking met de rondes zonder ruiperiode. Voor stikstof is er geen verschil in de uitscheidingsbalans tussen de rondes met ruiperiode en deze zonder ruiperiode. Het ruien van de dieren geeft dus wel een wat lager uitscheidingscijfer maar leidt niet tot grotere verliezen in de uitscheidingsbalansen voor stikstof, fosfaat en kalium.

HOOFDSTUK 7 : OVERZICHT MESTUITSCHIEDINGSCIJFERS VAN ALLE DIERCATEGORIEËN

7.1 Inleiding

In de vorige hoofdstukken zijn per diercategorie de uitscheidingscijfers, berekend op basis van de gegevens van de in het project opgevolgde pluimveebedrijven, besproken. In dit overzicht worden de belangrijkste resultaten samengevat, daarnaast worden de resultaten uit het project vergeleken met de huidige forfaitaire uitscheidingscijfers.

7.2 Regressiemethode

In de vorige hoofdstukken zijn per diercategorie de regressierechten uit het MAP II (uitvoeringsbesluit van 17-07-2000 / B.S.: 29-07-2000) geëvalueerd. De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren. Hierbij wordt de uitscheiding berekend op basis van het verbruik van resp. fosfor en ruw eiwit door de dieren. De uitscheiding berekend met de AVET-methode is sterk gecorreleerd aan de opname van resp. fosfor en ruw eiwit. Met de gegevens uit dit project zijn voor de verschillende diercategorieën trendlijnen opgesteld tussen de uitscheiding berekend met de AVET-methode en het verbruik van resp. fosfor en ruw eiwit door de dieren. Deze trendlijnen zijn opgesteld voor enerzijds de forfaitaire berekening waarbij voor de dieren en eieren gerekend is met forfaitaire stikstof- en fosforgehaltes en voor het voeder met de ruw eiwit en fosforgehaltes die vermeld zijn op de leveringsbons of etiketten van het voeder. Anderzijds is deze trendlijn ook opgesteld voor de uitscheiding berekend op basis van de resultaten van analyses van de dieren, de eieren en het voeder. In tabel 7.1 en tabel 7.2 wordt een overzicht gegeven van de regressierechten uit MAP II, de bekomen trendlijnen bij resp. de forfaitaire berekening en deze op basis van de analyseresultaten. Zoals besproken in de vorige hoofdstukken blijkt dat de bekomen trendlijnen voor een aantal diercategorieën duidelijk verschillen van de regressierechten uit MAP II.

Tabel 7.1 : Overzicht van de regressievergelijkingen voor stikstof per diercategorie met resp. de regressierechte uit het MAP II, de trendlijn o.b.v. de forfaitaire berekening en de trendlijn o.b.v. de analyseresultaten

	aantal rondes n	Regressierechte MAP II	Regressie o.b.v. forfaitaire berekening forfaitaire gehalten in dieren en eieren, etiketwaarden voeder	Regressie o.b.v. analyseresultaten analyses van dieren, eieren en voeder
Slachtkuikens	62	$y = 0,15 x - 0,455$	$y = 0,1033 x - 0,1766$	$y = 0,1541 x - 0,5283$
Opfokpoeljen leghennen	33	$y = 0,16 x - 0,107$	$y = 0,1550 x - 0,1032$	$y = 0,1492 x - 0,1149$
Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	38	$y = 0,16 x - 0,173$	$y = 0,1485 x - 0,1217$	$y = 0,1571 x - 0,1705$
Slachtkuikenouderdieren	31	$y = 0,16 x - 0,352$	$y = 0,1485 x - 0,1989$	$y = 0,1517 x - 0,1918$
Ouderdieren leghennen	4	$y = 0,16 x - 0,434$	$y = 0,1412 x - 0,1813$	$y = 0,1548 x - 0,2305$
Leghennen	18	$y = 0,16 x - 0,434$	$y = 0,1169 x - 0,0774$	$y = 0,1496 x - 0,2455$
met y = uitscheiding in kg N per dier per jaar met x = verbruik in kg ruw eiwit (RE) per dier per jaar				

Tabel 7.2 : Overzicht van de regressievergelijkingen voor fosfaat per diercategorie met resp. de regressierechte uit het MAP II, de trendlijn o.b.v. de forfaitaire berekening en de trendlijn o.b.v. de analyseresultaten

	aantal rondes n	Regressierechte MAP II	Regressie o.b.v. forfaitaire berekening forfaitaire gehalten in dieren en eieren, etiketwaarden voeder	Regressie o.b.v. analyseresultaten analyses van dieren, eieren en voeder
Slachtkuikens	62	$y = 2,25 x - 0,221$	$y = 1,9204 x - 0,1888$	$y = 2,3340 x - 0,1960$
Opfokpoeljen leghennen	33	$y = 2,33 x - 0,064$	$y = 2,2027 x - 0,0534$	$y = 2,2277 x - 0,0512$
Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	38	$y = 2,27 x - 0,098$	$y = 2,1541 x - 0,0769$	$y = 2,2152 x - 0,0770$
Slachtkuikenouderdieren	31	$y = 2,30 x - 0,107$	$y = 2,2311 x - 0,0564$	$y = 2,2606 x - 0,0587$
Ouderdieren leghennen	4	$y = 2,30 x - 0,115$	-	-
Leghennen	18	$y = 2,30 x - 0,115$	$y = 2,1322 x - 0,0511$	$y = 2,2254 x - 0,0606$
met y = uitscheiding in kg P_2O_5 per dier per jaar met x = verbruik in kg fosfor (P) per dier per jaar				

Bij slachtkuikens ligt de trendlijn voor stikstof duidelijk lager dan de regressierechte uit MAP II. Dit wijst op een overschatting van de uitscheiding bij gebruik van de regressierechte. Voor fosfaat ligt de trendlijn bij de forfaitaire berekening eveneens lager dan de regressierechte uit het MAP, bij de berekening met de analyseresultaten ligt de trendlijn veel hoger. Dit verschil kan verklaard worden door de veel te hoge inschatting van het fosfaatgehalte in de dieren bij de forfaitaire berekening.

Bij de opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren komen de trendlijnen voor fosfaat en stikstof goed overeen met de regressierechten uit het MAP. Bij de opfokpoeljen voor leghennen is de trendlijn voor fosfaat vergelijkbaar met de regressierechte uit het MAP, maar de trendlijn voor stikstof ligt beduidend lager dan de MAP-regressierechte.

Bij leghennen, ouderdieren voor leghennen en slachtkuikenouderdieren liggen de trendlijnen voor stikstof en fosfaat telkens beduidend hoger dan de MAP-regressierechten. Dit wijst op een onderschatting van de stikstof- en fosfaatuitscheiding bij gebruik van de regressierechten uit het MAP II. Voor de ouderdieren voor leghennen wordt momenteel de MAP-regressierechte voor leghennen gebruikt. Deze ligt voor stikstof merkkelijk lager dan de regressierechte voor slachtkuikenouderdieren. Uit de resultaten blijkt dat voor de ouderdieren voor leghennen en voor de slachtkuikenouderdieren dezelfde regressierechte mag gebruikt worden.

Gezien de bekomen resultaten voor een aantal diercategorieën duidelijk verschillen van de regressierechten uit het MAP II wordt voorgesteld 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, eieren en voeders immers gerekend met de resultaten van de karkasanalyses, de analyses van de eieren en de voederanalyses. Dit laat toe om de uitscheiding juist te bepalen.

In tabel 7.3 worden voor stikstof en fosfaat zowel de regressierechten uit het MAP II als de nieuwe regressies o.b.v. de analyseresultaten van dieren, eieren en voeder weergegeven. Tevens is in de tabel het resultaat van de berekening met enerzijds de oude regressierechten

en anderzijds de nieuwe regressies weergegeven. Hierbij is voor de aanvoer van nutriënten via het voeder gerekend met de etiketgegevens van het voeder.

Zowel voor stikstof als voor fosfaat komt het resultaat van de berekening met de nieuwe regressie goed overeen met de uitscheiding bepaald met de AVET-methode o.b.v. de analyses van dieren en eieren. Voor een aantal categorieën verschilt het resultaat van de berekening met de nieuwe regressie echter duidelijk van het resultaat van de berekening met de regressierechten uit MAP II.

In tabel 7.4 wordt het voorstel voor de aanpassing van de regressierechten weergegeven. Deze nieuwe regressies zijn gebaseerd op de analyseresultaten van de dieren, de eieren en het voeder.

Tabel 7.3 : Overzicht met per diercategorie en type huisvesting de vergelijking van de stikstof- en fosfaatsuitscheiding berekend met de regressierechten uit MAP II, de uitscheiding berekend met de regressies o.b.v. de analyses van dieren, eieren en voeder en de uitscheiding bepaald met de AVET-methode

		Regressierechte MAP II		Nieuwe regressie o.b.v. analyseresultaten		AVET dier + ei
		formule	resultaat	formule	resultaat	
Slachtkuikens	N	$y = 0,15 x - 0,455$	0,517	$y = 0,1541 x - 0,5283$	0,470	0,478
	P	$y = 2,25 x - 0,221$	0,150	$y = 2,3340 x - 0,1960$	0,189	0,194
Opfokpoeljen leghennen in kooien	N	$y = 0,16 x - 0,107$	0,353	$y = 0,1492 x - 0,1149$	0,314	0,310
	P	$y = 2,33 x - 0,064$	0,179	$y = 2,2277 x - 0,0512$	0,181	0,179
Opfokpoeljen leghennen alternatief	N	$y = 0,16 x - 0,107$	0,339	$y = 0,1492 x - 0,1149$	0,301	0,300
	P	$y = 2,33 x - 0,064$	0,157	$y = 2,2277 x - 0,0512$	0,160	0,160
Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	N	$y = 0,16 x - 0,173$	0,391	$y = 0,1571 x - 0,1705$	0,383	0,382
	P	$y = 2,27 x - 0,098$	0,196	$y = 2,2152 x - 0,0770$	0,210	0,208
Slachtkuikenouderdieren	N	$y = 0,16 x - 0,352$	1,032	$y = 0,1517 x - 0,1918$	1,114	1,102
	P	$y = 2,30 x - 0,107$	0,605	$y = 2,2606 x - 0,0587$	0,641	0,640
Ouderdieren leghennen	N	$y = 0,16 x - 0,434$	0,606	$y = 0,1548 x - 0,2305$	0,764	0,761
	P	$y = 2,30 x - 0,115$	0,316	$y = 2,2606 x - 0,0587$	0,365	0,365
Leghennen alternatief	N	$y = 0,16 x - 0,434$	0,661	$y = 0,1496 x - 0,2455$	0,774	0,763
	P	$y = 2,30 x - 0,115$	0,429	$y = 2,2254 x - 0,0606$	0,466	0,461
Leghennen in kooien zonder rui	N	$y = 0,16 x - 0,434$	0,616	$y = 0,1496 x - 0,2455$	0,732	0,723
	P	$y = 2,30 x - 0,115$	0,376	$y = 2,2254 x - 0,0606$	0,414	0,410
Leghennen in kooien met rui	N	$y = 0,16 x - 0,434$	0,513	$y = 0,1496 x - 0,2455$	0,636	0,654
	P	$y = 2,30 x - 0,115$	0,323	$y = 2,2254 x - 0,0606$	0,363	0,366
met y = uitscheiding in resp. kg N en kg P ₂ O ₅ per dier per jaar met x = verbruik in resp. kg ruw eiwit (RE) en kg fosfor (P) per dier per jaar						

Tabel 7.4 : Voorstel voor de aanpassing van de regressierechten voor de berekening van de stikstof- en fosfaatuitscheiding

		Regressierechte uit MAP II	Voorstel 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 P ₂ O ₅ per dier per jaar met x = verbruik in resp. kg ruw eiwit (RE) en kg fosfor (P) per dier per jaar			

7.3 Mestsamenstelling

In de vorige hoofdstukken zijn per diercategorie de cijfers van de mestinhoud (mestinhoud forfait en mestinhoud analyse) besproken en vergeleken met de uitscheidingscijfers. De huidige richtwaarden voor de samenstelling van de mest blijken in de actuele omstandigheden op veel bedrijven niet representatief. De aanpassing van de richtwaarden voor de mestsamenstelling, zoals besproken in deel IV hoofdstuk 2.5, wordt aanbevolen.

Voor individuele bedrijven kan het aangewezen zijn om via mestanalyses de samenstelling van de mest te laten bepalen en zo een juist beeld van de mestinhoud te bekomen.

7.4 Uitscheidingscijfers

In de vorige hoofdstukken zijn per diercategorie de uitscheidingscijfers besproken zoals deze berekend zijn op basis van de gegevens van de in het project opgevolgde pluimveebedrijven. Tabel 7.5 bevat voor alle diercategorieën een overzicht van de belangrijkste resultaten uit het project met betrekking tot de stikstofuitscheiding en de stikstofinhoud van de mest. Tabel 7.6 en tabel 7.7 geven het overzicht voor resp. fosfaat (P₂O₅) en kalium (K₂O).

Stikstof:

Voor elke categorie is in tabel 7.5 het resultaat weergegeven van de verschillende methodes om de stikstofuitscheiding te berekenen. Hierbij is bij elke methode naast het gemiddelde ook de standaardafwijking vermeld tussen haakjes. De tabel bevat eerst 3 uitscheidingscijfers berekend volgens de regressiemethode. Het eerste cijfer is berekend met de regressieformule uit MAP II en de stikstofgehalten in het voeder die vermeld zijn op de leveringsbons/etiketten van het voeder. Het tweede cijfer is eveneens berekend met de regressieformule uit MAP II, maar met de resultaten van de voederanalyses. Dit uitscheidingscijfer is bij elke diercategorie beduidend hoger dan het cijfer berekend op basis van de etiketgegevens van het voeder.

Het derde cijfer is eveneens berekend met de regressiemethode, maar in plaats van de regressieformule uit het MAP II is dit uitscheidingscijfer berekend met de nieuwe regressie die bekomen is op basis van de resultaten van de analyses uitgevoerd op de in dit project opgevolgde bedrijven. Voor de voedersamenstelling is in dit uitscheidingscijfer gerekend met de etiketgegevens van het voeder. Dit uitscheidingscijfer voor stikstof verschilt bij een aantal categorieën duidelijk van de uitscheiding berekend met de regressierechte uit MAP II. Bij slachtkuikens en opfokpoeljen voor leghennen is de uitscheiding berekend met de nieuwe regressie duidelijk lager dan deze berekend met de regressierechte uit MAP II. Bij leghennen, ouderdieren voor leghennen en slachtkuikenouderdieren is de uitscheiding berekend met de nieuwe regressie echter hoger.

Vervolgens worden in tabel 7.5 ook de uitscheidingscijfers voor stikstof weergegeven zoals deze berekend zijn met de verschillende varianten van de AVET-methode (met resp. forfaitaire of analysewaarden voor de dieren, de eieren en het voeder). Uit deze varianten kan het effect van het verschil tussen de forfaitaire waarden en de analyseresultaten (dieren, eieren en voeder) afgeleid worden.

Bij de verwerking van de resultaten is gebleken dat de vooropgestelde eenvoudige methodiek met betrekking tot de staalname van de voeders te beperkt is. Voor de bepaling van de aanvoer van nutriënten via het voeder werd per ronde één staal van elk type voeder genomen en geanalyseerd. De voederstalen zijn door de pluimveehouders zelf genomen bij levering van het voeder of bij het begin van het vervoederen ervan, maar wel vooraleer het voeder in het voedersysteem terecht kwam.

Vanuit BEMEFA wordt gewezen op de complexiteit van het bepalen van de nutriëntengehaltes in de voeders, vooral een goede staalname is hierbij van belang. Omwille van mogelijke ontmenging van het voeder is het aangewezen om voederstalen te nemen vlak na het aanmaken van het mengsel, dus bij voorkeur in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol. Het eenvoudige protocol gebruikt in dit project (slechts één staal per type voeder genomen door de pluimveehouder) blijkt ontoereikend om de effectieve aanvoer van nutriënten via het voeder nauwkeurig te bepalen. Bijgevolg zijn de gegevens van de voederanalyses uitgevoerd in dit project niet representatief genoeg om er conclusies en nieuwe normen op te baseren.

De gehalten vermeld op de etiketten zijn berekend op basis van de gemiddelde gehalten van de veevoedergrondstoffen, waarop variaties mogelijk zijn. Er dient naar gestreefd om de werkelijke voedersamenstelling en de gehalten vermeld op de etiketten zo goed mogelijk met elkaar te laten overeenstemmen zodat de etiketgegevens als basis kunnen dienen voor de berekening van de uitscheiding met de regressiemethode.

Bij alle diercategorieën komt het gemiddelde uitscheidingscijfer berekend met de nieuwe regressie goed overeen met de uitscheiding berekend met de AVET-methode o.b.v. etiketgegevens van het voeder en analyses van dieren en eieren. De nieuwe regressies zijn heel geschikt om op bedrijfsniveau de effectieve stikstofuitscheiding te bepalen.

Het uitscheidingscijfer berekend op basis van enerzijds de analyses van dieren en eieren en anderzijds de etiketgegevens van het voeder (AVET analyse dier + ei) geeft een juister beeld van de werkelijke stikstofuitscheiding dan het resultaat van de volledig forfaitaire berekening.

Bij de vergelijking van de stikstofuitscheiding berekend met de etiketgegevens van het voeder en analyses van dieren en eieren (AVET analyse dier + ei) met de forfaitaire normen (MAP II en MAP III) komen een aantal duidelijke verschillen naar voor. Bij slachtkuikens, opfokpoeljen voor leghennen en opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren is de berekende N-uitscheiding merkbaar lager dan de norm uit MAP III. Bij slachtkuikenouderdieren komt de berekende uitscheiding overeen met de huidige MAP-norm. Bij leghennen en ouderdieren voor leghennen is het berekende uitscheidingscijfer echter wel hoger dan de norm uit MAP III.

Bij de rondes met een ruiperiode was de stikstofuitscheiding van de leghennen ruim 10% lager dan in de rondes zonder ruiperiode. Bij de slachtkuikenuouderdieren werd dit effect van de ruiperiode op de stikstofuitscheiding niet waargenomen, doch het aantal opgevolgde rondes is te beperkt om besluiten uit af te leiden.

Bij de vergelijking van de stikstofuitscheiding berekend met de analyseresultaten van voeders, dieren en eieren (AVET analyse dier + ei + voeder) met de forfaitaire normen (MAP II en MAP III) komen een aantal duidelijke verschillen naar voor. Bij slachtkuikens, opfokpoeljen voor leghennen en opfokpoeljen voor slachtkuikenuouderdieren is de berekende N-uitscheiding vergelijkbaar met de norm uit MAP III. Bij ouderdieren en leghennen is de berekende uitscheiding hoger dan de huidige MAP-norm.

Uit de gegevens van de opgevolgde bedrijven blijkt dat een aantal technische gegevens duidelijk verschilt van deze waarop de huidige MAP-normen gebaseerd zijn. Dit laat toe om een aantal verschillen tussen de berekende uitscheidingscijfers en de MAP-normen te verklaren. In hoofdstuk 7.5 wordt hierop verder ingegaan.

In tabel 7.5 is voor de verschillende diercategorieën ook het emissiecijfer en de mestinhoud weergegeven. Met de mestinhoud wordt hier de hoeveelheid stikstof in de mest bedoeld. Deze is bepaald op basis van de weging van de hoeveelheid afgevoerde mest en het stikstofgehalte van de mest. De mestinhoud wordt hier uitgedrukt in kg N per gemiddeld aanwezig dier per jaar. De mestinhoud is op 3 manieren berekend, bij elk cijfer is naast het gemiddelde ook de standaard afwijking tussen haakjes weergegeven. Het eerste cijfer is berekend op basis van de werkelijke methoeveelheid en de richtwaarden van de mestbank voor het stikstofgehalte in de mest. Bij het tweede cijfer is gerekend met de resultaten van de analyses van mestmonsters genomen tijdens de opgevolgde productierondes. Bij het derde cijfer is gerekend met een aangepaste forfaitaire samenstelling van de mest. Deze aangepaste samenstelling is gebaseerd op de gemiddelde analyseresultaten van de mestmonsters genomen bij de afvoer van de mest van het bedrijf (zie deel IV hoofdstuk 2.5).

Vervolgens is bij deze cijfers voor de mestinhoud het emissiecijfer opgeteld. De som van de mestinhoud met de emissie kan vergeleken worden met de bekomen uitscheidingscijfers. Bij de slachtkuikens, de opfokpoeljen voor leghennen, de opfokpoeljen voor slachtkuikenuouderdieren en de slachtkuikenuouderdieren is de mestinhoud vermeerderd met het emissiecijfer gemiddeld hoger of gelijk aan de uitscheiding berekend volgens 'AVET analyse dier + ei' en kan de mestuitscheidingsbalans in evenwicht gebracht worden. Tussen de bedrijven is er wel een grote variatie zodat er toch een aantal bedrijven zijn waar duidelijke tekorten in de uitscheidingsbalans vastgesteld worden.

Bij de vergelijking ten opzichte van de uitscheiding berekend volgens 'AVET dier + ei + voeder' is de balans voor opfokpoeljen voor leghennen en opfokpoeljen voor slachtkuikenuouderdieren gemiddeld nog sluitend, maar voor slachtkuikens en slachtkuikenuouderdieren is er gemiddeld een duidelijk tekort in de mestuitscheidingsbalans.

Bij de leghennen (zowel in kooihuisvesting als in alternatieve huisvesting) en de ouderdieren voor leghennen is de mestinhoud vermeerderd met het emissiecijfer gemiddeld duidelijk lager (ca. 10%) dan de stikstofuitscheiding berekend volgens 'AVET analyse dier + ei'. Bij de vergelijking ten opzichte van de uitscheiding volgens 'AVET analyse dier + ei + voeder' zijn de tekorten in de balans nog beduidend groter (gemiddeld ca. 25%). Deze bedrijven kunnen geen sluitende uitscheidingsbalans voor stikstof opstellen. Dit kan erop wijzen dat de stikstofverliezen in het emissiecijfer onderschat worden en/of dat de werkelijke voedersamenstelling en mestinhoud onvoldoende nauwkeurig gekend zijn (bemonstering + analyse, massaverlies).

Fosfaat:

Tabel 7.6 geeft voor elke diercategorie het resultaat weer van de verschillende methodes om de fosfaatuitscheiding te berekenen. Hierbij is bij elke methode naast het gemiddelde ook de standaard afwijking vermeld tussen haakjes. De tabel bevat eerst 3 uitscheidingscijfers berekend volgens de regressiemethode. Het eerste cijfer is berekend met de regressieformule uit MAP II en de fosforgehaltes die vermeld zijn op de leveringsbons/etiketten van het voeder. Het tweede cijfer is eveneens berekend met de regressieformule uit MAP II, maar voor de fosfoeraanvoer is gerekend met de resultaten van de voederanalyses. Dit uitscheidingscijfer is bij elke diercategorie beduidend hoger dan het cijfer berekend op basis van de etiketgegevens van het voeder. Het derde cijfer is eveneens berekend met de regressiemethode, maar in plaats van de regressieformule uit het MAP II is dit uitscheidingscijfer berekend met de nieuwe regressie die bekomen is op basis van de resultaten van de analyses uitgevoerd op de in dit project opgevolgde bedrijven. Voor de voedersamenstelling is in dit uitscheidingscijfer gerekend met de etiketgegevens van het voeder. Dit uitscheidingscijfer voor fosfaat komt bij de opfokpoeljen (zowel voor leghennen als voor slachtkuikenouderdieren) ongeveer overeen met de fosfaatuitscheiding berekend met de regressierechte uit MAP II. Bij de slachtkuikens, de slachtkuikenouderdieren en leghennen bekomt men via deze nieuwe regressieformule een duidelijk hoger uitscheidingscijfer voor fosfaat als bij de berekening met de regressierechte uit MAP II.

Vervolgens worden in tabel 7.6 ook de uitscheidingscijfers voor fosfaat weergegeven zoals deze berekend zijn met de verschillende varianten van de AVET-methode (met resp. forfaitaire of analysewaarden voor de dieren, de eieren en het voeder). Uit deze varianten kan het effect van het verschil tussen de forfaitaire waarden en de analyseresultaten (dieren, eieren en voeder) afgeleid worden.

Het uitscheidingscijfer berekend op basis van enerzijds de analyses van dieren en eieren en anderzijds de etiketgegevens van het voeder geeft een correcter beeld van de werkelijke fosfaatuitscheiding dan het resultaat van de volledig forfaitaire berekening.

Bij alle diercategorieën komt het gemiddelde uitscheidingscijfer berekend met de nieuwe regressie goed overeen met de uitscheiding berekend met de AVET-methode o.b.v. etiketgegevens van het voeder en analyses van dieren en eieren. De nieuwe regressies zijn heel geschikt om op bedrijfsniveau de effectieve fosfaatuitscheiding te bepalen.

Bij de vergelijking van de fosfaatuitscheiding berekend met de etiketgegevens van het voeder en analyses van dieren en eieren (AVET analyse dier + ei) met de forfaitaire normen (MAP II en III) komen een aantal duidelijke verschillen naar voor. Bij slachtkuikens is de berekende fosfaatuitscheiding duidelijk lager dan de norm uit MAP III. Bij de opfokpoeljen voor leghennen dient een onderscheid gemaakt tussen het huisvestingssysteem. Bij de opfok in kooien komt de fosfaatuitscheiding overeen met de huidige MAP-norm, maar bij de opfok van leghennen in alternatieve huisvesting is de berekende fosfaatuitscheiding lager. Ook bij de opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren is de berekende uitscheiding merkkelijk lager dan de norm uit MAP III. Bij de ouderdieren voor leghennen en de slachtkuikenouderdieren daarentegen is de berekende fosfaatuitscheiding iets hoger dan de huidige MAP-norm. Bij de leghennen is de bekomen fosfaatuitscheiding beduidend hoger dan de MAP-norm en dient een onderscheid gemaakt tussen het huisvestingssysteem én het al dan niet ruien van de dieren. Bij de alternatieve huisvesting is de fosfaatuitscheiding van de hennen beduidend hoger dan in kooihuisvesting. Bij de rondes met een ruiperiode is de fosfaatuitscheiding per gemiddeld aanwezige hen per jaar ca. 11% lager dan in de rondes zonder ruiperiode.

Bij de vergelijking van de fosfaatuitscheiding berekend met de analyseresultaten van voeders, dieren en eieren (AVET analyse dier + ei + voeder) met de forfaitaire normen (MAP II en MAP III) blijkt dat de berekende uitscheiding bij alle diercategorieën hoger is dan de MAP-norm.

Uit de gegevens van de opgevolgde bedrijven blijkt dat een aantal technische gegevens duidelijk verschilt van deze waarop de huidige MAP-normen gebaseerd zijn. In hoofdstuk 7.5 wordt hierop verder ingegaan en worden een aantal verschillen tussen de berekende uitscheidingscijfers en de MAP-normen verklaard.

In tabel 7.6 is voor de verschillende diercategorieën de mestinhoud weergegeven. Met de mestinhoud wordt hier de hoeveelheid fosfaat in de mest bedoeld. Deze is bepaald op basis van de weging van de hoeveelheid afgevoerde mest en het fosfaatgehalte van de mest. De mestinhoud is hier uitgedrukt in kg P_2O_5 per gemiddeld aanwezig dier per jaar. De mestinhoud is op 3 manieren berekend, bij elk cijfer is naast het gemiddelde ook de standaardafwijking tussen haakjes weergegeven. Het eerste cijfer is berekend op basis van de werkelijke mesthoeveelheid en de richtwaarden van de mestbank voor het fosfaatgehalte in de mest. Bij het tweede cijfer is gerekend met de analyseresultaten van mestmonsters genomen tijdens de opgevolgde productierondes. Bij het derde cijfer is gerekend met een aangepaste forfaitaire samenstelling van de mest. Deze aangepaste samenstelling is gebaseerd op de gemiddelde analyseresultaten van de mestmonsters genomen bij de afvoer van de mest van het bedrijf (zie deel IV hoofdstuk 2.5). Deze cijfers van de mestinhoud kunnen vergeleken worden met de bekomen uitscheidingscijfers.

Bij de slachtkuikens, de opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren, de opfokpoeljen voor leghennen en slachtkuikenouderdieren blijft het verschil tussen de mestinhoud en de fosfaatuitscheiding berekend volgens 'AVET analyse dier + ei' beperkt tot een tekort van 5% of minder. Tussen de bedrijven is er wel een grote variatie zodat op een aantal bedrijven aanzienlijke tekorten in de uitscheidingsbalans vastgesteld worden.

Bij de ouderdieren voor leghennen is de mestinhoud gemiddeld hoger dan de uitscheiding bepaald volgens 'AVET analyse dier + ei'. Bij de leghennen (zowel in kooihuisvesting als in alternatieve huisvesting) is de fosfaatinhoud van de mest echter duidelijk lager dan de berekende fosfaatuitscheiding (AVET analyse dier + ei).

Bij de vergelijking van de mestinhoud met de uitscheiding berekend volgens 'AVET dier + ei + voeder' is er bij alle diercategorieën een duidelijk tekort in de uitscheidingsbalans voor fosfaat. Bij de leghennen loopt dit op tot gemiddeld 30% en meer.

Ook uit Nederlands onderzoek waarbij alle aan- en afvoerposten van nutriënten bepaald werden (incl. karkasanalyses), komen bij slachtkuikens tekorten van ongeveer 10% in de fosforbalans naar voor (bron: mededeling van Koos Van Middelkoop in verband met onderzoek omtrent de effecten van het eiwitgehalte in het voeder op de eiwit- en fosforaanzet in het dier).

De oorzaken van de tekorten in de fosforbalans zijn momenteel nog onvoldoende gekend en dienen verder onderzocht. De mogelijke oorzaken 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 het P-gehalte in het voeder (staalname) of nog onbekende verliesposten (bv. fosforverlies via stofdeeltjes).

Kalium:

Tabel 7.7 geeft voor elke diercategorie het resultaat weer van de verschillende methodes om de kaliumuitscheiding te berekenen. Hierbij is bij elke methode naast het gemiddelde ook de standaardafwijking vermeld tussen haakjes. Via de verschillende varianten van de AVET-methode kan het effect van het verschil tussen de forfaitaire waarden en de analyseresultaten (dieren, eieren en voeder) afgeleid worden.

Het uitscheidingscijfer berekend op basis van enerzijds de analyses van dieren en eieren en anderzijds de etiketgegevens van het voeder geeft een correcter beeld van de werkelijke kaliumuitscheiding dan het resultaat van de volledig forfaitaire berekening.

Bij de leghennen heeft het ruien ook een duidelijk effect op de kaliumuitscheiding. Deze is net als de stikstof- en fosfaatuitscheiding ca. 10% lager bij de rondes met een ruiperiode ten opzichte van de rondes zonder ruiperiode.

In tabel 7.7 is voor de verschillende diercategorieën de kaliuminhoud van de mest weergegeven. Deze mestinhoud, uitgedrukt in kg K_2O per gemiddeld aanwezig dier per jaar, is bepaald op basis van de weging van de hoeveelheid afgevoerde mest en het kaliumgehalte van de mest. De mestinhoud is op 2 manieren berekend, bij elk cijfer is naast het gemiddelde ook de standaardafwijking tussen haakjes weergegeven. Het eerste cijfer is berekend op basis van de werkelijke mesthoeveelheid en de literatuurwaarden voor het kaliumgehalte in de mest. Bij het tweede cijfer is gerekend met de analyseresultaten van mestmonsters genomen tijdens de opgevolgde productierondes.

Deze cijfers van de mestinhoud kunnen vergeleken worden met de bekomen uitscheidingscijfers. Bij de slachtkuikens, de opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting en de leghennen in kooihuisvesting is de mestinhoud berekend op basis van de mestanalyses duidelijk lager dan de kaliumuitscheiding berekend volgens 'AVET analyse dier + ei'. Bij deze diercategorieën worden dus duidelijke tekorten in de uitscheidingsbalans voor kalium vastgesteld. Bij de andere categorieën komt de mestinhoud gemiddeld overeen met de kaliumuitscheiding berekend volgens 'AVET analyse dier + ei', maar worden grote variaties tussen de bedrijven vastgesteld zodat op een aantal bedrijven toch tekorten voorkomen.

Bij de vergelijking van de mestinhoud met de uitscheiding berekend volgens 'AVET dier + ei + voeder' is er bij alle diercategorieën een groot tekort in de uitscheidingsbalans voor kalium.

De oorzaken van de tekorten in de kaliumbalans zijn nog onvoldoende gekend en dienen verder onderzocht. De mogelijke oorzaken kunnen liggen in de bepaling van de hoeveelheid via de mest afgevoerde nutriënten (staalname en analyse, verliezen tussen stalname en afvoer van de mest), bij een afwijkende bepaling van het K-gehalte in het voeder (staalname) of nog onbekende verliesposten.

Tabel 7.5 : Overzicht van de mestuitscheiding en de mestinhoud voor stikstof voor de verschillende diercategorieën (uitgedrukt in kg N per gemiddeld aanwezig dier per jaar), met weergave van het gemiddelde cijfer en tussen haakjes ook de standaardafwijking

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	grond geen rui	alternatief geen rui	in kooien geen rui	in kooien met rui
aantal rondes	62	12	21	36	31	4	7	11	4
uitscheidingscijfers (berekend met gegevens project)									
regressierechte MAP II - o.b.v. etiketgeg. voeder	0,517 (0,058)	0,353 (0,036)	0,339 (0,031)	0,391 (0,048)	1,032 (0,074)	0,606 (0,051)	0,661 (0,061)	0,616 (0,067)	0,513 (0,060)
regressierechte MAP II - o.b.v. voederanalyses	0,625 (0,125)	0,408 (0,075)	0,376 (0,039)	0,469 (0,077)	1,257 (0,143)	0,741 (0,139)	0,782 (0,128)	0,765 (0,096)	0,654 (0,037)
aangepaste regressie o.b.v. projectresultaten	0,470 (0,059)	0,314 (0,033)	0,301 (0,028)	0,383 (0,048)	1,114 (0,070)	0,764 (0,049)	0,774 (0,057)	0,732 (0,062)	0,636 (0,056)
AVET forfait	0,505 (0,048)	0,341 (0,031)	0,330 (0,034)	0,402 (0,047)	1,086 (0,070)	0,737 (0,045)	0,725 (0,056)	0,686 (0,056)	0,623 (0,031)
AVET dier analyse	0,478 (0,049)	0,310 (0,030)	0,300 (0,036)	0,382 (0,047)	1,083 (0,070)	0,736 (0,045)	0,733 (0,056)	0,693 (0,056)	0,628 (0,031)
AVET ei analyse					1,105 (0,070)	0,762 (0,045)	0,756 (0,056)	0,716 (0,057)	0,649 (0,033)
AVET analyse dier + ei					1,102 (0,071)	0,761 (0,046)	0,763 (0,056)	0,723 (0,057)	0,654 (0,032)
AVET voeder analyse	0,619 (0,132)	0,396 (0,070)	0,367 (0,041)	0,481 (0,075)	1,310 (0,137)	0,872 (0,133)	0,846 (0,128)	0,835 (0,098)	0,764 (0,049)
AVET analyse dier + ei + voeder	0,596 (0,134)	0,364 (0,068)	0,336 (0,041)	0,461 (0,076)	1,334 (0,136)	0,906 (0,135)	0,884 (0,128)	0,872 (0,098)	0,796 (0,047)
MAP II - norm	0,62	0,36	0,360	0,47	1,20	0,69	0,69	0,69	0,69
MAP III - norm	0,58	0,35	0,350	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	0,169	0,099	0,214	0,308	0,700	0,368	0,368	0,177	0,181
mestinhoud (berekend met gegevens project)									
o.b.v. forfaitaire mestsamenstelling	0,381 (0,048)	0,244 (0,041)	0,179 (0,028)	0,222 (0,033)	0,575 (0,078)	0,445 (0,072)	0,425 (0,037)	0,410 (0,102)	0,318 (0,017)
o.b.v. resultaten mestanalyses	0,362 (0,078)	0,257 (0,041)	0,160 (0,047)	0,155 (0,030)	0,410 (0,076)	0,309 (0,031)	0,304 (0,086)	0,458 (0,084)	0,359 (0,088)
o.b.v. aangepaste forfaitaire samenstelling *	0,350 (0,044)	0,286 (0,048)	0,157 (0,025)	0,154 (0,023)	0,403 (0,076)	0,309 (0,031)	0,295 (0,026)	0,478 (0,086)	0,372 (0,035)
mestinhoud + emissie									
o.b.v. forfaitaire mestsamenstelling + emissie	0,550 (0,048)	0,343 (0,041)	0,393 (0,028)	0,530 (0,033)	1,275 (0,078)	0,813 (0,072)	0,793 (0,037)	0,587 (0,102)	0,499 (0,017)
o.b.v. resultaten mestanalyses + emissie	0,531 (0,078)	0,356 (0,041)	0,374 (0,047)	0,463 (0,030)	1,110 (0,076)	0,677 (0,031)	0,672 (0,086)	0,635 (0,084)	0,540 (0,088)
o.b.v. aangepaste forfaitaire mestinhoud + emissie *	0,519 (0,044)	0,385 (0,048)	0,371 (0,025)	0,462 (0,023)	1,103 (0,076)	0,677 (0,031)	0,663 (0,026)	0,655 (0,086)	0,553 (0,035)
* berekend o.b.v. het voorstel voor nieuwe richtwaarden mestsamenstelling, gebaseerd op de gem. analyseresultaten van monsters genomen bij de afvoer van de mest									

Tabel 7.6 : Overzicht van de mestuitscheiding en de mestinhoud voor fosfaat voor de verschillende diercategorieën (uitgedrukt in kg P₂O₅ per gemiddeld aanwezig dier per jaar), met weergave van het gemiddelde cijfer en tussen haakjes ook de standaardafwijking

diercategorie	slachtkuikens	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen slachtkuikens ouderdieren	slachtkuikens ouderdieren	ouderdieren leg	leghennen	leghennen	leghennen	
huisvesting ruiperiode	grond	in kooien	alternatief	grond	grond geen rui	grond geen rui	alternatief geen rui	in kooien geen rui	in kooien met rui	
aantal rondes	62	12	21	36	31	4	7	11	4	
uitscheidingscijfers (berekend met gegevens project)										
regressierechte MAP II - o.b.v. etiketgeg. voeder	0,150 (0,029)	0,179 (0,029)	0,157 (0,028)	0,196 (0,049)	0,605 (0,086)	0,316 (0,009)	0,429 (0,057)	0,376 (0,049)	0,323 (0,018)	
regressierechte MAP II - o.b.v. voederanalyses	0,182 (0,066)	0,234 (0,073)	0,189 (0,028)	0,268 (0,069)	0,790 (0,145)	0,457 (0,097)	0,575 (0,098)	0,488 (0,085)	0,420 (0,073)	
aangepaste regressie o.b.v. projectresultaten	0,189 (0,030)	0,181 (0,028)	0,160 (0,027)	0,210 (0,048)	0,641 (0,084)	0,365 (0,009)	0,466 (0,055)	0,414 (0,047)	0,363 (0,018)	
AVET forfait	0,136 (0,038)	0,178 (0,026)	0,156 (0,028)	0,203 (0,047)	0,635 (0,083)	0,357 (0,010)	0,454 (0,054)	0,402 (0,046)	0,359 (0,019)	
AVET dier analyse	0,194 (0,035)	0,179 (0,026)	0,160 (0,028)	0,208 (0,047)	0,635 (0,083)	0,357 (0,010)	0,451 (0,054)	0,399 (0,046)	0,357 (0,019)	
AVET ei analyse					0,641 (0,083)	0,366 (0,010)	0,464 (0,055)	0,412 (0,046)	0,368 (0,019)	
AVET analyse dier + ei					0,640 (0,083)	0,365 (0,010)	0,461 (0,055)	0,410 (0,046)	0,366 (0,019)	
AVET voeder analyse	0,168 (0,077)	0,230 (0,069)	0,188 (0,028)	0,275 (0,066)	0,818 (0,143)	0,498 (0,096)	0,599 (0,095)	0,514 (0,083)	0,455 (0,077)	
AVET analyse dier + ei + voeder	0,225 (0,072)	0,233 (0,069)	0,191 (0,028)	0,281 (0,067)	0,822 (0,143)	0,501 (0,096)	0,607 (0,095)	0,521 (0,083)	0,462 (0,077)	
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 (berekend met gegevens project)										
o.b.v. forfaitaire mestsamenstelling	0,236 (0,030)	0,189 (0,032)	0,116 (0,018)	0,144 (0,021)	0,506 (0,069)	0,289 (0,046)	0,276 (0,024)	0,333 (0,101)	0,247 (0,013)	
o.b.v. resultaten mestanalyses	0,186 (0,043)	0,168 (0,033)	0,144 (0,024)	0,208 (0,062)	0,606 (0,149)	0,408 (0,030)	0,403 (0,101)	0,324 (0,116)	0,264 (0,067)	
o.b.v. aangepaste forfaitaire samenstelling *	0,182 (0,023)	0,177 (0,030)	0,153 (0,024)	0,204 (0,030)	0,614 (0,146)	0,408 (0,030)	0,409 (0,036)	0,373 (0,107)	0,277 (0,055)	
* berekend o.b.v. het voorstel voor nieuwe richtwaarden mestsamenstelling, gebaseerd op de gem. analyseresultaten van monsters genomen bij de afvoer van de mest										

Tabel 7.7 : Overzicht van de mestuitscheiding en de mestinhoud voor kalium voor de verschillende diercategorieën (uitgedrukt in kg K₂O per gemiddeld aanwezig dier per jaar), met weergave van het gemiddelde cijfer en tussen haakjes ook de standaardafwijking

diercategorie	slachtkuikens	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen slachtkuiken ouderdieren	slachtkuiken ouderdieren	ouderdieren leg	leghennen	leghennen	leghennen
huisvesting ruiperiode	grond	in kooien	alternatief	grond	grond geen rui	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 (berekend met gegevens project)									
AVET forfait	0,294 (0,025)	0,152 (0,013)	0,150 (0,017)	0,196 (0,024)	0,463 (0,041)	0,322 (0,082)	0,373 (0,021)	0,360 (0,025)	0,304 (0,015)
AVET dier analyse	0,294 (0,024)	0,147 (0,013)	0,145 (0,017)	0,184 (0,024)	0,461 (0,041)	0,321 (0,083)	0,374 (0,022)	0,360 (0,025)	0,304 (0,015)
AVET ei analyse					0,456 (0,041)	0,313 (0,080)	0,362 (0,022)	0,349 (0,025)	0,294 (0,015)
AVET analyse dier + ei					0,459 (0,041)	0,312 (0,080)	0,363 (0,022)	0,349 (0,025)	0,294 (0,015)
AVET voeder analyse	0,322 (0,046)	0,177 (0,030)	0,173 (0,017)	0,241 (0,036)	0,581 (0,066)	0,428 (0,109)	0,466 (0,069)	0,427 (0,025)	0,367 (0,028)
AVET analyse dier + ei + voeder	0,320 (0,045)	0,173 (0,030)	0,168 (0,017)	0,228 (0,035)	0,575 (0,066)	0,420 (0,109)	0,456 (0,069)	0,417 (0,024)	0,358 (0,029)
mestinhoud (berekend met gegevens project)									
o.b.v. forfaitaire mestsamenstelling	0,244 (0,031)	0,241 (0,041)	0,125 (0,020)	0,155 (0,023)	0,385 (0,052)	0,311 (0,050)	0,296 (0,026)	0,359 (0,060)	0,315 (0,017)
o.b.v. resultaten mestanalyses	0,261 (0,039)	0,156 (0,030)	0,132 (0,022)	0,184 (0,034)	0,455 (0,089)	0,382 (0,056)	0,346 (0,096)	0,289 (0,075)	0,241 (0,034)

7.5 **Evaluatie forfaitaire uitscheidingscijfers MAP III (stikstof en fosfaat)**

De huidige forfaitaire uitscheidingscijfers voor pluimvee zijn gebaseerd op berekeningen van het ILVO. Bij de berekening van de uitscheidingscijfers is bij het ILVO uitgegaan van een aantal basisgegevens, nl.:

- de uitscheidingscijfers zijn gebaseerd op een continue aanwezigheid van de dieren. De uitval en de leegstandperiodes zijn niet verrekend in de uitscheiding, maar worden verrekend in de berekening van het gemiddeld aantal aanwezige dieren.
- de uitscheidingscijfers zijn gebaseerd op gemiddelde stikstof- en fosforgehaltes in de voeders. Deze gemiddelde gehalten zijn afgeleid uit cijfers van BEMEFA.
- de uitscheiding van stikstof en fosfaat zijn afhankelijk van de voedersamenstelling (bv. fytase-gebruik, aminozuurpatroon, energie/eiwitverhouding, Ca/P-verhouding, ...).
- voor de stikstof- en fosforgehaltes in de dieren en de eieren is uitgegaan van in de literatuur beschikbare cijfers.

Daarnaast wijst het ILVO op de nood naar bijkomende, recente informatie in verband met:

- de stikstof- en fosforgehaltes in de dieren en de eieren
- de zoötechnische prestaties van de dieren
- de interacties tussen de voeding en de zoötechnische prestaties van de dieren
- de invloed van alternatieve huisvestingssystemen op de nutritionele behoeften van de dieren en de uitscheiding van stikstof en fosfaat.

In dit hoofdstuk worden de basisgegevens waarop de huidige MAP-normen gebaseerd zijn, vergeleken met de technische kengetallen en uitscheidingscijfers bekomen op basis van de in dit project opgevolgde rondes. Dit laat toe om de verschillen tussen de berekende uitscheidingscijfers en de huidige MAP-normen voor stikstof en fosfaat te verklaren en de MAP-normen te evalueren.

7.5.1 **Evaluatie uitscheidingscijfers bij slachtkuikens**

De huidige MAP-normen (0,58 kg N en 0,22 kg P₂O₅ per dier per jaar) zijn gebaseerd op een aantal basisgegevens met betrekking tot de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in de dieren en het voeder. Deze basisgegevens voor slachtkuikens zijn weergegeven in de tweede kolom van tabel 7.8. In de twee volgende kolommen zijn de gemiddelde resultaten weergegeven van de 62 slachtkuikenrondes die in dit project opgevolgd zijn. In de ene kolom is de uitscheiding berekend met de forfaitaire cijfers voor de nutriëntengehaltes in de dieren, terwijl in de andere kolom gerekend is met de analyseresultaten van de dieren. De cijfers in tabel 7.8 zijn uitgedrukt in hoeveelheden per gemiddeld aanwezig dier.

In de opgevolgde rondes was het gemiddelde eindgewicht van de kuikens beduidend lager dan het aangenomen gewicht in de berekening van de MAP-norm (2,22 kg t.o.v. 2,45 kg). Het feit dat bij ca. 50% van de opgevolgde bedrijven een deel van de kuikens vroeger uitgeladen werd, kan dit verschil deels verklaren. Daarnaast waren de nutriëntengehaltes in het voeder (volgens etiket: 19,23% RE en 0,490% P) merkbaar lager dan de aannames in de berekening van de MAP-norm (20,5% RE en 0,555% P). Anderzijds was de voederconversie en de lengte van de ronde gemiddeld wel langer. Deze verschillen hebben tot gevolg dat de uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfaat berekend met de gegevens van het project veel lager zijn dan de huidige MAP-normen. Bij de berekening op basis van de forfaitaire gehalten voor de dieren komt de uitscheiding op 0,504 kg N en 0,139 kg P₂O₅ per dier per jaar. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de dieren komt de uitscheiding op 0,479 kg N en 0,196 kg P₂O₅ per dier per jaar. Het hogere stikstofgehalte in de dieren (29,29 t.o.v. 28,0 g N per kg) verklaart de

lagere stikstofuitscheiding. Voor fosfaat blijkt dat het gehalte in de dieren volgens analyse duidelijk veel lager is dan de forfaitaire waarde, nl. 9,56 t.o.v. 12,6 g P₂O₅ (uitvoeringsbesluit van 17-07-2000 / B.S.: 29-07-2000). Dit verklaart het grote verschil in uitscheiding tussen de forfaitaire berekening en deze op basis van de analyseresultaten. In de berekening van de MAP-norm is het ILVO uitgegaan van een fosfaatgehalte van 11,45 g per kg. In Nederland is in het MINAS-systeem een fosfaatgehalte van 10,8 g van toepassing.

Tabel 7.8 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij slachtkuikens o.b.v. de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in voeder (etiketwaarde) en dieren (forfait + analyse)

	MAP III	project obv forfaitair gehalte in dieren	project obv analyses van dieren
gewicht	2,45	2,22	2,22
N-gehalte in kuiken (g/kg)	28	28	29,29
P ₂ O ₅ -gehalte in kuiken (g/kg)	11,45 (5,0 P)	12,6	9,56
VC	1,68	1,79	1,79
kg voeder	4,116	3,98	3,98
% RE in voeder	d1-12: 22%, d13-35: 20,5%, d36-42: 20,0%	19,23	19,23
% P in voeder	d1-12: 0,60%, d13-35: 0,55%, d36-42: 0,55%	0,490	0,490
duur van een ronde (dagen)	42	43,6	43,6
berekende uitscheiding			
kg N / dier / jaar	0,577	0,504	0,479
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,211	0,139	0,196
uitscheidingsnorm MAP III			
kg N / dier / jaar	0,58		
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,22		

Tabel 7.9 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting) o.b.v. de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in voeder (etiketwaarde) en dieren (forfait + analyse)

	MAP III	kooi en alternatief tesamen		kooihuisvesting		alternatieve huisvesting	
		project met forfaitair gehalte in dieren	project met analyses van dieren	project met forfaitair gehalte in dieren	project met analyses van dieren	project met forfaitair gehalte in dieren	project met analyses van dieren
gewicht	1,4	1,35	1,35	1,37	1,37	1,34	1,34
N-gehalte in poelje (g/kg)	28	28	35,36	28	35,36	28	35,36
P ₂ O ₅ -gehalte in poelje (g/kg)	14,6	14,6	13,90	14,6	13,90	14,6	13,90
	(6,4 P)						
VC	4,41	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35
kg voeder	6,174	5,71	5,71	5,78	5,78	5,67	5,67
% RE in voeder	1-6w: 19,5%, 6-18w: 15,5%	16,11	16,11	15,99	15,99	16,17	16,17
% P in voeder	1-6w: 0,66%, 6-18w: 0,57%	0,560	0,560	0,579	0,579	0,550	0,550
duur van een ronde (dagen)	126	121	121	121	121	121	121
berekende uitscheiding							
kg N / dier / jaar	0,345	0,333	0,304	0,334	0,304	0,332	0,304
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,179	0,163	0,166	0,172	0,175	0,158	0,161
uitscheidingsnorm MAP III							
kg N / dier / jaar	0,35						
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,18						

7.5.2 Evaluatie uitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor leghennen

De huidige MAP-normen (0,35 kg N en 0,18 kg P₂O₅ per dier per jaar) zijn gebaseerd op een aantal basisgegevens met betrekking tot de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in de dieren en het voeder. Deze basisgegevens voor opfokpoeljen leghennen zijn weergegeven in de tweede kolom van tabel 7.9. In de volgende kolommen zijn de gemiddelde resultaten weergegeven van de 33 rondes met opfokpoeljen voor leghennen die in dit project opgevolgd zijn. Hierbij zijn eerst de gemiddelde cijfers van alle opgevolgde rondes weergegeven, daarna zijn deze gegevens opgesplitst per huisvestingssysteem, nl. opfok in kooien of opfok in alternatieve systemen (scharrel en volière). Voor elke categorie zijn enerzijds de resultaten van de berekening met de forfaitaire cijfers voor de nutriëntengehaltes in de dieren en anderzijds deze berekend met de analyseresultaten van de dieren, weergegeven. De cijfers in tabel 7.9 zijn uitgedrukt in hoeveelheden per gemiddeld aanwezig dier.

In de opgevolgde rondes was het gemiddelde eindgewicht van de poeljen, de voederconversie en het voederverbruik iets lager dan deze aangenomen in de berekening van de MAP-norm. Het gemiddelde eiwitgehalte in het voeder was vergelijkbaar met de aanname in de berekening van de MAP-norm (etiketwaarde van 16,11% t.o.v. aanname van 16,0% RE). Het gemiddelde fosforgehalte was in de opgevolgde rondes wel wat lager dan de aanname in de berekening van de MAP-norm (etiketwaarde 0,560% P t.o.v. aanname 0,582% P). De MAP-norm is gebaseerd op een opfokperiode van 18 weken. In de opgevolgde rondes bedroeg de gemiddelde lengte van de opfokperiode 121 dagen (17 weken en 2 dagen).

Tussen de werkelijke technische gegevens van de opgevolgde rondes en de aannames in de berekening van de MAP-norm zijn de verschillen dus beperkt zodat de uitscheiding berekend met het forfaitaire stikstofgehalte in de dieren ongeveer overeenkomt met de berekening van het ILVO (0,333 kg N t.o.v. 0,345 kg N). Volgens de karkasanalyses is het stikstofgehalte in de dieren wel duidelijk hoger dan de forfaitaire waarde (35,36 t.o.v. 28,0 g N per kg) zodat de uitscheiding berekend op basis van de karkasanalyses wel beduidend lager is dan de MAP-norm (0,304 kg N t.o.v. 0,35 kg N). Voor fosfaat is het verschil tussen de forfaitaire waarde en het analyseresultaat kleiner zodat de invloed op de uitscheiding beperkt is. De bekomen uitscheiding is wel lager dan de MAP-norm (0,166 t.o.v. 0,18 kg P₂O₅).

Bij de opsplitsing van de resultaten per type huisvesting blijkt dat de stikstofuitscheiding bij de opfok in kooien gelijk is aan deze bij de alternatieve opfoksystemen (scharrel of volière). Voor fosfaat werd bij de alternatieve opfoksystemen een lagere uitscheiding bekomen dan bij de opfok in kooien (0,161 t.o.v. 0,175 kg P₂O₅). Bij beide systemen waren de technische kengetallen (gewicht, voederconversie, voederverbruik, uitval en lengte van de opfokperiode) vergelijkbaar. Het fosforgehalte in het voeder was bij de rondes met opfok in kooien gemiddeld genomen wel hoger dan bij de rondes met opfok in scharrel of volière (0,579 t.o.v. 0,550 kg P). Het verschil in fosfaatuitscheiding is dus eerder een effect van de voedersamenstelling dan een effect van het huisvestingssysteem.

7.5.3 Evaluatie uitscheidingscijfers bij opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren

De huidige MAP-normen (0,47 kg N en 0,26 kg P₂O₅ per dier per jaar) zijn gebaseerd op een aantal basisgegevens met betrekking tot de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in de dieren en het voeder. Deze basisgegevens voor opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren zijn weergegeven in de tweede kolom van tabel 7.10. In de twee volgende kolommen zijn de gemiddelde resultaten weergegeven van de 38 rondes met opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren die in dit project opgevolgd zijn. In de ene kolom is de uitscheiding berekend met de forfaitaire cijfers voor de nutriëntengehaltes in de dieren, terwijl in de andere kolom gerekend is met de analyseresultaten van de dieren. De cijfers in tabel 7.10 zijn uitgedrukt in hoeveelheden per gemiddeld aanwezig dier.

Tabel 7.10 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren o.b.v. de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in voeder (etiketwaarde) en dieren (forfait + analyse)

	MAP III (op 24w)	project met forfaitair gehalte in dieren	project met analyses van dieren	uitscheiding op 18w
gewicht	2,9	1,98	1,98	2,0
N-gehalte in poelje (g/kg)	28	28	31,49	28
P ₂ O ₅ -gehalte in poelje (g/kg)	16,03 (7,0 P)	16,03	15,15	16,03 (7,0 P)
VC	4,41	3,93	3,93	3,93
kg voeder	12,789	7,61	7,61	7,860
% RE in voeder	1-5w: 19,5%, 5-24w: 15,5%	15,89	15,89	1-5w: 19,5%, 5-18w: 15,5%
% P in voeder	1-5w: 0,66%, 5-24w: 0,57%	0,583	0,583	1-5w: 0,66%, 5-18w: 0,57%
duur van een ronde (dagen)	168	130	130	126
berekende uitscheiding				
kg N / dier / jaar	0,467	0,391	0,372	0,393
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,245	0,198	0,203	0,204
uitscheidingsnorm MAP III				
kg N / dier / jaar	0,47			
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,26			

Opvallend is dat de forfaitaire uitscheidingscijfers gebaseerd zijn op een opfokperiode van 24 weken. Dit is de leeftijd waarop de slachtkuikenouderdieren aan de leg komen, ze wegen dan ca. 2,9 kg. In de praktijk worden de dieren echter meestal omstreeks de leeftijd van 18 à 19 weken verplaatst van het opfokbedrijf naar het ouderdierenbedrijf. In dit project duurde de opfokperiode van de slachtkuikenouderdieren gemiddeld 130 dagen (18 weken en 4 dagen). In de opgevolgde rondes was het gemiddelde gewicht van de dieren op het einde van de opfokperiode 1,98 kg. Daarnaast is de gemiddelde voederconversie beduidend lager dan deze die bij de berekening van de MAP-norm aangenomen is (3,93 t.o.v. 4.41). De nutriëntengehaltes in het voeder (etiketwaarden: 15,89% RE en 0,583% P) komen wel goed overeen met de aannames bij de berekening van de forfaitaire norm.

De veel kortere opfokperiode en lagere voederconversie hebben tot gevolg dat de uitscheiding van stikstof en fosfaat berekend met de gegevens van het project veel lager zijn dan de huidige MAP-normen. Bij de berekening op basis van de forfaitaire gehalten voor de dieren komt de uitscheiding op 0,391 kg N en 0,198 kg P₂O₅ per dier per jaar. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de dieren komt de uitscheiding op 0,372 kg N en 0,203 kg P₂O₅ per dier per jaar. Het verschil met de forfaitaire berekening is te verklaren door het hogere stikstofgehalte in de dieren (31,49 t.o.v. 28,0 g N per kg) en het wat lager fosfaatgehalte in de dieren (15,15 t.o.v. 16,03 g P₂O₅).

De huidige MAP-norm is gebaseerd op een opfokperiode van 24 weken. In de praktijk is de opfokperiode echter veel korter. Daarom is in de laatste kolom van tabel 7.10 de stikstof- en fosfaatuitscheiding herrekend op basis van de technische resultaten van de opgevolgde rondes (gewicht van 2,0 kg, voederconversie van 3,93) en de nutriëntengehaltes in het voeder en de dieren zoals deze in de berekening van het ILVO opgenomen waren. Bij deze herberekening van de uitscheiding naar een opfokperiode van 18 weken komt men zo op een uitscheiding van 0,393 kg N en 0,204 kg P₂O₅ per dier per jaar.

7.5.4 Evaluatie uitscheidingscijfers bij slachtkuikenouderdieren

De huidige MAP-normen (1,08 kg N en 0,61 kg P₂O₅ per dier per jaar) zijn gebaseerd op een aantal basisgegevens met betrekking tot de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in de dieren, de eieren en het voeder. Deze basisgegevens voor slachtkuikenouderdieren zijn weergegeven in de tweede kolom van tabel 7.11. In de 2 volgende kolommen zijn de gemiddelde resultaten weergegeven van de 31 rondes met slachtkuikenouderdieren die in dit project opgevolgd zijn. In de ene kolom is de uitscheiding berekend met de forfaitaire cijfers voor de nutriëntengehaltes in de dieren, de eieren, terwijl in de andere kolom gerekend is met de analyseresultaten van de dieren en de eieren. De cijfers in tabel 7.11 zijn uitgedrukt in hoeveelheden per gemiddeld aanwezig dier.

In overeenstemming met de aanname van een opfokperiode van 24 weken zijn de normen voor de stikstof- en fosfaatuitscheiding van slachtkuikenouderdieren gebaseerd op een productieperiode die pas start vanaf 24 weken en loopt tot week 64. Op de leeftijd van 24 weken komen de slachtkuikenouderdieren aan de leg en wegen ze ca. 2,9 kg.

In de praktijk worden de dieren meestal omstreeks de leeftijd van 18 à 19 weken verplaatst van het opfokbedrijf naar het ouderdierenbedrijf. In dit project duurde de productieperiode van de slachtkuikenouderdieren gemiddeld 317 dagen (45 weken en 2 dagen). Bij de opzet van de ouderdieren wogen deze gemiddeld 2,25 kg en op het einde van de legperiode bedroeg het gemiddelde gewicht 4,0 kg. Tijdens de productieperiode van 317 dagen produceerden deze ouderdieren 10,05 kg eieren per gemiddeld aanwezig dier. Het voederverbruik bedroeg 46,34 kg per gemiddeld aanwezig dier. Dit komt op een voederconversie van 4,61. Deze cijfers zijn hoger dan de aannames in de berekening van het ILVO. Dit is echter te verklaren door de langere duur van de productieperiode. De gemiddelde nutriëntengehaltes in het voeder (etiketwaarden: 15,56% RE en 0,557% P) waren ook hoger dan de aannames in de berekening van de MAP-normen (15,0% RE en 0,52% P). Bij de omrekening op jaarbasis kwam de gemiddelde uitscheiding van de opgevolgde rondes op 1,049 kg N en 0,611 kg P₂O₅ per dier per jaar bij de berekening met de forfaitaire nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren. Uit de analyses van de dieren bleek dat zowel bij de opfokpoeljen als bij de kippen op 64 weken het stikstofgehalte in de dieren hoger is dan de forfaitaire waarde, terwijl de fosforgehaltes lager zijn dan de forfaits. Deze verschillen hebben echter nauwelijks invloed op de uitscheiding van de dieren. De nutriëntengehaltes in de eieren waren wel duidelijk lager dan de forfaitaire waarden (voor N: 17,57 t.o.v. 19,2 g per kg / voor P: 1,77 t.o.v. 2,0 g per kg). Bij gebruik van de analyse-resultaten komt de berekende uitscheiding van de opgevolgde rondes gemiddeld op 1,071 kg N en 0,615 kg P₂O₅ per gemiddeld aanwezig dier per jaar.

Opvallend is dat bij de aannames voor de berekening van de MAP-normen een fosforgehalte in de eieren van 3,0 g per kg vermeld wordt. In de meeste literatuurbronnen wordt een fosforgehalte van ca. 2,0 g per kg vermeld en uit de analyses uitgevoerd in dit project komt een fosforgehalte 1,77 g per kg naar voor. Het verschil tussen de aanname van 3,0 g P per kg en het analyseresultaat van 1,77 g P per kg heeft een duidelijk effect op het berekende uitscheidingscijfer. Bij het gebruik van het analyseresultaat is dit beduidend hoger.

Tabel 7.11 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij slachtkuikouderdieren o.b.v. de technische kengetallen, de etiketwaarden van het voeder, de nutriëntengehaltes in de dieren en eieren (forfait + analyse)

	MAP III op 24-64w	project met forfaitair gehalte in dieren en eieren	project met analyses van dieren en eieren	MAP III op 18-63w
eieren	9,8	10,05	10,05	10,05
N-gehalte in ei (g/kg)	19,0	19,2	17,57	19,0
P-gehalte in ei (g/kg)	3,0	2,0	1,77	3,0
VC	4,4	4,61	4,61	4,61
kg voeder	44,1	46,34	46,34	46,34
% RE in voeder	15	15,557	15,557	15
% P in voeder	0,52	0,557	0,557	0,52
gewicht poelje	2,8	2,25	2,25	2,0
N-gehalte in poelje (g/kg)	28	28	31,49	28
P ₂ O ₅ -gehalte in poelje (g/kg)	16,03	16,03	15,15	16,03
gewicht soepkip op 64 w	3,7	4,01	4,01	4,0
N-gehalte in kip (g/kg)	28	28	29,27	28
P ₂ O ₅ -gehalte in kip (g/kg)	12,6 P ₂ O ₅	12,6	12,47	12,6 P ₂ O ₅
duur van een ronde (dagen)	280 (24-64w)	317	317	315 (18-63w)
berekende uitscheiding				
kg N / dier / jaar	1,073	1,049	1,071	1,003
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,579	0,611	0,615	0,538
uitscheidingsnorm MAP III				
kg N / dier / jaar	1,08			
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,61			

De huidige MAP-normen zijn gebaseerd op een productieperiode van 24 tot 64 weken. In de praktijk worden de kippen echter opgezet op 18 à 19 weken leeftijd en duurt een ronde circa 45 weken. In de laatste kolom van tabel 7.11 is daarom de stikstof- en fosfaatsuitscheiding herberekend op basis van de technische resultaten van de opgevolgde rondes (gewicht, eimassa, voederverbruik) en de nutriëntengehaltes in het voeder, de dieren en de eieren zoals deze in de berekening van het ILVO opgenomen waren. Bij deze herberekening van de uitscheiding naar een productieperiode van 18 tot 63 weken komt men zo op een uitscheiding van 1,003 kg N en 0,538 kg P₂O₅ per gemiddeld aanwezig dier per jaar.

Bij gebruik van de effectieve gegevens van de opgevolgde bedrijven (zowel technische prestaties als analyseresultaten van dieren en eieren) bedraagt de berekende uitscheiding gemiddeld 1,071 kg N en 0,615 kg P₂O₅ per gemiddeld aanwezig dier per jaar. Deze cijfers komen wel goed overeen met de huidige MAP-normen. Doch hierbij dient gewezen op een aantal duidelijke verschillen tussen de aannames van het ILVO en de effectieve cijfers van de opgevolgde bedrijven. Het vroeger opzetten van de dieren (op ca. 18 weken in plaats van 24 weken) geeft aanleiding tot lagere uitscheidingscijfers, doch dit effect wordt opgeheven door de hogere nutriëntengehaltes in het voeder zodat de uitscheidingscijfers van de opgevolgde bedrijven, vergelijkbaar zijn met de MAP-normen.

7.5.5 Evaluatie uitscheidingscijfers bij ouderdieren voor leghennen

Momenteel gelden voor ouderdieren van leghennen dezelfde normen als voor leghennen, nl. 0,70 kg N en 0,35 kg P₂O₅ per dier per jaar. De uitscheidingsnorm voor leghennen is gebaseerd op een aantal basisgegevens met betrekking tot technische kengetallen en nutriëntengehaltes in dieren, eieren en voeder. Deze basisgegevens zijn weergegeven in de tweede kolom van tabel 7.12. In de twee volgende kolommen zijn de gemiddelde resultaten weergegeven van de in dit project opgevolgde rondes met ouderdieren voor leghennen. In de ene kolom is de uitscheiding berekend met de forfaitaire cijfers voor de nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren, terwijl in de andere kolom gerekend is met de analyseresultaten van de dieren en de eieren.

Ondanks het beperkte aantal opgevolgde rondes (n=4) blijkt uit de gegevens van deze rondes dat de werkelijke kengetallen grondig verschillen van deze aangenomen bij de berekening van de uitscheidingsnorm voor leghennen (eimassa: 14,54 t.o.v. 21,0 kg per dier, voederverbruik: 37,1 t.o.v. 44,1 kg per dier, voederconversie: 2,55 t.o.v. 2,10, lengte van de ronde: 348 t.o.v. 378 dagen). Hierbij kan het gebruik van dezelfde uitscheidingsnormen voor ouderdieren van leghennen en voor leghennen in vraag gesteld worden.

Wat betreft de nutriëntengehaltes in het voeder kwam het P-gehalte in het voeder ongeveer overeen met de in de berekening van de MAP-norm aangenomen waarde (etiketwaarde: 0,486% P t.o.v. 0,48% P). Het eiwitgehalte was wel beduidend hoger dan de aangenomen waarde (etiketwaarde: 16,85% RE t.o.v. 15,5% RE).

Bij de berekening op basis van de forfaitaire gehalten voor de dieren en de eieren komt de uitscheiding op 0,743 kg N en 0,361 kg P₂O₅ per dier per jaar. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de dieren en de eieren komt de uitscheiding op 0,777 kg N en 0,364 kg P₂O₅ per dier per jaar. Het lagere stikstofgehalte in de eieren (17,57 t.o.v. 19,2 g N per kg) verklaart de hogere stikstofuitscheiding. Voor fosfaat blijkt dat de verschillen tussen de forfaitaire waarden en de analyseresultaten voor de dieren en de eieren slechts een beperkte invloed hebben op de uitscheiding.

Tabel 7.12 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij ouderdieren voor leghennen o.b.v. de technische kengetallen, de etiketwaarden van het voeder, de nutriëntengehaltes in de dieren en eieren (forfait + analyse)

	MAP III	project met forfaitair gehalte in dieren en eieren	project met analyses van dieren en eieren
eieren (kg/dier)	21	14,54	14,54
N-gehalte in ei (g/kg)	19,0	19,2	17,57
P-gehalte in ei (g/kg)	3,0	2,0	1,77
VC	2,1	2,55	2,55
kg voeder	44,1	37,08	37,08
% RE in voeder	15,5	16,846	16,846
% P in voeder	0,48	0,486	0,486
gewicht poelje op 18w (kg)	1,4	1,50	1,50
N-gehalte in poelje (g/kg)	28	28	35,36
P ₂ O ₅ -gehalte in poelje (g/kg)	14,6	14,6	13,9
	(6,4 P)		
gewicht soepkip op 72w (kg)	1,9	1,91	1,91
N-gehalte in kip (g/kg)	28	28	29,42
P ₂ O ₅ -gehalte in kip (g/kg)	12,4 P ₂ O ₅	12,4	14,52
	(5,4 P)		
duur van een ronde (dagen)	378 (18-72w)	348	348
berekende uitscheiding			
kg N / dier / jaar	0,657	0,743	0,777
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,326	0,361	0,364
uitscheidingsnorm MAP III			
kg N / dier / jaar	0,70		
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,35		

7.5.6 Evaluatie uitscheidingscijfers bij leghennen

De huidige MAP-normen (0,70 kg N en 0,35 kg P₂O₅ per leggen per jaar) zijn gebaseerd op een aantal basisgegevens met betrekking tot de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in de dieren, de eieren en het voeder. Deze basisgegevens voor leghennen zijn weergegeven in de tweede kolom van tabel 7.13. In de volgende kolommen zijn de gemiddelde resultaten weergegeven van de opgevolgde rondes met leghennen. Hierbij zijn eerst de gegevens van de 7 rondes in alternatieve huisvesting (scharrel en volière) weergegeven, daarna zijn deze van de rondes met leghennen in kooihuisvesting weergegeven. Deze zijn nog verder opgesplitst in rondes zonder een ruiperiode (11) en rondes met een ruiperiode (4). Voor elke categorie zijn enerzijds de resultaten van de berekening met forfaitaire cijfers voor de nutriëntengehaltes in de dieren en eieren en anderzijds deze berekend met de analyseresultaten van de dieren en de eieren, weergegeven. De cijfers in tabel 7.13 zijn uitgedrukt in hoeveelheden per gemiddeld aanwezig dier.

De huidige MAP-normen zijn gebaseerd op een productieronde van 378 dagen (18 tot 72 weken), een eimassa van 21 kg per aanwezige hen en een voederconversie van 2,1. Uit de cijfers van de opgevolgde rondes blijkt dat deze technische prestaties in de praktijk niet gehaald worden.

Bij de leghennen in kooihuisvesting en zonder ruiperiode werd de eimassa van 20,91 kg per gemiddeld aanwezige hen pas behaald na een productieduur van 416 dagen (in plaats van de aangenomen productiecycclus van 378 dagen). De voederconversie was met 2,26 kg voeder per kg ei beduidend hoger dan de aangenomen waarde van 2,1. De nutriëntengehaltes in het voeder waren ook wat hoger dan de gehalten aangenomen in de berekening van de MAP-norm (etiketwaarden: 15,83 % RE en 0,514% P t.o.v. aannames: 15,5% RE en 0,48% P). Bij de leghennen in kooihuisvesting en zonder ruiperiode bedroeg de berekende uitscheiding van de opgevolgde rondes 0,686 kg N en 0,401 kg P₂O₅ per gemiddeld aanwezig dier per jaar wanneer gerekend werd met de forfaitaire nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren. Bij de berekening op basis van de analyses van de dieren en eieren kwam dit op 0,723 kg N en 0,409 kg P₂O₅. De hogere stikstofuitscheiding bij gebruik van de analysewaarden is het gevolg van het lagere stikstofgehalte in de eieren (bij analyse 17,57 g/kg t.o.v. forfait van 19,2 g/kg).

Bij de rondes met kooihuisvesting en een ruiperiode kwam de gemiddelde productieduur op 601 dagen. De eimassa was met 26,9 kg per dier beduidend hoger, de voederconversie lag op hetzelfde niveau als bij de rondes zonder ruiperiode. Omgerekend op jaarbasis bedroeg de uitscheiding van deze rondes met een ruiperiode 0,648 kg N en 0,363 kg P₂O₅ per gemiddeld aanwezig dier per jaar. Dit is ca. 11% lager dan de uitscheiding bij de rondes zonder ruiperiode. Ook voor kalium werd een vergelijkbare daling van de uitscheiding vastgesteld bij de ruirondes.

Bij de rondes met alternatieve huisvesting werd een eimassa van 20,29 kg per dier behaald op een productieperiode van 397 dagen. De voederconversie bedroeg gemiddeld 2,37. Deze technische prestaties wijken dus sterk af van de waarden aangenomen in de berekening van de MAP-normen. Ook het fosforgehalte in het voeder was beduidend hoger dan de aangenomen waarde (etiketwaarde: 0,531% P t.o.v. aanname: 0,48% P). De berekende uitscheiding bedroeg bij de berekening op basis van de forfaitaire nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren 0,723 kg N en 0,452 kg P₂O₅ per gemiddeld aanwezig dier per jaar. Bij de berekening op basis van de analyses van de dieren en eieren kwam dit op 0,761 kg N en 0,459 kg P₂O₅. Het lagere stikstofgehalte in de eieren (bij analyse 17,57 g/kg t.o.v. forfait van 19,2 g/kg) verklaart de hogere stikstofuitscheiding bij gebruik van de analysewaarden.

Zowel in alternatieve huisvesting als in de kooihuisvesting (zonder ruiperiode) zijn de bekomen uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfaat hoger dan de MAP-normen. Hierbij dient echter opgemerkt dat bij het opstellen van de uitscheidingsbalans voor stikstof (incl. emissie), fosfaat en kalium gemiddeld over de opgevolgde bedrijven telkens duidelijke tekorten in de balansen vastgesteld werden zowel in de rondes met alternatieve huisvesting als in de rondes met kooihuisvesting en in de ruirondes met kooihuisvesting. Met name voor fosfaat en kalium is het nodig om een verklaring te zoeken voor de tekorten in de balansen.

Tabel 7.13 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij leghennen o.b.v. de technische kengetallen, de etiketwaarden van het voeder, de nutriëntengehaltes in dieren en eieren (forfait + analyse), per type huisvesting en met al of niet ruien van de dieren)

	MAP III	alternatieve huisvesting		kooihuisvesting zonder ruiperiode		kooihuisvesting met ruiperiode	
		project met forfaitair gehalte in dieren en eieren	project met analyses van dieren en eieren	project met forfaitair gehalte in dieren en eieren	project met analyses van dieren en eieren	project met forfaitair gehalte in dieren en eieren	project met analyses van dieren en eieren
eieren (kg/dier)	21	20,29	20,29	20,91	20,91	26,90	26,90
N-gehalte in ei (g/kg)	19,0	19,2	17,57	19,2	17,57	19,2	17,57
P-gehalte in ei (g/kg)	3,0	2,0	1,77	2,0	1,77	2,0	1,77
VC	2,1	2,37	2,37	2,26	2,26	2,27	2,27
kg voeder	44,1	48,08	48,08	47,21	47,21	61,07	61,07
% RE in voeder	15,5	15,406	15,406	15,83	15,83	15,797	15,797
% P in voeder	0,48	0,531	0,531	0,514	0,514	0,509	0,509
gewicht poelje op 18w (kg)	1,4	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
N-gehalte in poelje (g/kg)	28	28	35,36	28	35,36	28	35,36
P ₂ O ₅ -gehalte in poelje (g/kg)	14,6	14,6	13,9	14,6	13,9	14,6	13,9
gewicht soepkip op 72w (kg)	1,9	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
N-gehalte in kip (g/kg)	28	28	29,17	28	29,17	28	29,17
P ₂ O ₅ -gehalte in kip (g/kg)	12,4 P ₂ O ₅	12,4	13,43	12,4	13,43	12,4	13,43
duur van een ronde (dagen)	378 (18-72w)	396,7	396,7	416	416	601	601
berekende uitscheiding							
kg N / dier / jaar	0,657	0,723	0,761	0,686	0,723	0,616	0,648
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,326	0,452	0,459	0,401	0,409	0,356	0,363
uitscheidingsnorm MAP III							
kg N / dier / jaar	0,70						
kg P ₂ O ₅ / dier / jaar	0,35						

HOOFDSTUK 8 : FOUTENANALYSE

8.1 Inleiding

Bij het opstellen van mineralenbalansen in de veehouderij wordt men geconfronteerd met afwijkingen ten opzichte van gemiddelde waardes en normen.

Deze afwijkingen zijn een gevolg van verschillende oorzaken van variatie. In de eerste plaats treedt er variatie op die eigen is aan biologische processen, de zogenaamde genotypische en fenotypische variatie. In de tweede plaats treedt er ook een variatie op die het gevolg is van meetfouten bij het bepalen van de mineralen in aan- en afvoerposten. Deze laatste meetfouten zijn een gevolg van fouten in de staalname en analysefouten van de stalen. Onder fouten bij staalnames moet hier worden verstaan: afwijkingen ten opzichte van een perfect representatieve staalname.

- Genotypische variatie:
Deze variatie is gebonden aan het genotype van pluimvee. Het is dankzij deze variatie dat er in fokprogramma's kan geselecteerd worden om bepaalde eigenschappen van dieren meer tot uiting te laten komen.
Om deze variatie in te schatten is bij de uitvoering van het project aandacht geschonken aan karkasanalyses van de verschillende categorieën pluimvee. Deze analyses zouden in principe op regelmatige tijdstippen moeten herhaald worden om ook de genetische veranderingen door selectie in kaart te brengen.
- Fenotypische variatie:
Deze variatie is een gevolg van de variatie in omgevingsfactoren waarin een bepaald genotype gehuisvest wordt. Belangrijke factoren die aan de oorzaak liggen van fenotypische variatie bij pluimvee zijn onder meer de voederkwantiteit en -kwaliteit waarover een kip beschikt, de gezondheidstatus van de dieren en andere
- Meetfouten:
Om mineralenbalansen op te maken moet per aan- en afvoerpost de mineraleninhoud gekend zijn. Hiervoor moet van elke aan- en afvoerpost de hoeveelheid gekend zijn. Sommige van deze posten zijn moeilijk nauwkeurig te bepalen. Het best gekende voorbeeld is de hoeveelheid mest die uit de stal verwijderd wordt. Ook het totale gewicht van gestorven dieren is in praktijkomstandigheden moeilijk exact te bepalen.
Verder moet ook een exacte analyse gebeuren op een zeer homogeen staal van voeders en mest. Zowel de analyse als de staalname is gevoelig aan fouten. De fout van de analyse wordt beperkt door analysemethoden toe te passen die gestandaardiseerd zijn en onderworpen zijn aan ringtesten. De fout in de staalname wordt beperkt door de staalname volgens specifieke protocols.

De belangrijkste posten in mineralenbalansen bij pluimvee zijn de aanvoer van mineralen via het voeder en de afvoer van deze mineralen via de mest.

De in het project gemeten aan- en afvoerposten over de verschillende bedrijven laten toe om een goed beeld te krijgen van de variatie die er tussen de verschillende rondes en categorieën van pluimvee optreedt.

Verder is in het project nagegaan welke variatie er kan optreden in de bepaling van de mineraleninhoud van de afgevoerde mest binnen eenzelfde stal en op dezelfde leeftijd van de dieren.

Om deze variatie te bepalen zijn er in 90 rondes tijdens de staalname van de mest minstens 3 onafhankelijke stalen genomen volgens het geëigende staalnameprotocol en is telkens een onafhankelijke chemische analyse van elk staal uitgevoerd.

8.2 Variatie in de afvoer van mineralen via de mest binnen één ronde

In tabel 8.1 zijn de variatiecoëfficiënten voor de afvoer van de mineralen via de mest weergegeven. Hierbij wordt enerzijds de variatie tussen de rondes en anderzijds de variatie binnen de ronde zelf weergegeven. De variatie tussen de bedrijven is berekend op basis van telkens één meststaal per ronde per mestafvoer. De variatie binnen de ronde is berekend op basis van minstens drie onafhankelijk van elkaar genomen meststalen binnen een ronde op hetzelfde tijdstip.

De variatiecoëfficiënt op de afvoer van de mineralen via de mest is een belangrijke factor in de bepaling van de foutenmarges, zoals verder beschreven wordt.

Door drie onafhankelijke meststalen te nemen, verkleint men de foutenmarge op de afvoerpost van mineralen via de mest. Voor het gemiddelde bedrijf verkleint de variatiecoëfficiënt aanzienlijk, maar de kans bestaat nog steeds dat er voor één bedrijf zelfs na het nemen van 3 onafhankelijke stalen nog altijd met een variatiecoëfficiënt van ruim 15 % moet rekening gehouden worden.

Tabel 8.1 : Overzicht van de variatiecoëfficiënten m.b.t. de afvoer van mineralen via de mest met aanduiding van respectievelijk de variatie tussen de rondes (o.b.v. één staal per ronde per mestafvoer) en de variatie binnen de ronde (o.b.v. drie stalen per ronde per mestafvoer)

diercategorie	slacht- kuikens	opfok- poeljen leghennen	opfok- poeljen leghennen	opfokpoeljen slachtkuiken ouderdieren	slachtkuiken ouderdieren	leghennen	leghennen	
huisvesting	grond	in kooien	alternatief	grond	grond	alternatief	in kooien	
aantal stalen in drievoud	14	9	13	1	20	3	29	
N	tussen rondes	21,64	15,92	29,07	19,2	18,6	28,19	24,92
	binnen rondes							
	gemiddelde	7,71	7,70	8,75	9,79	8,06	9,35	8,42
	mediaan	6,66	7,24	8,26	9,79	6,61	9,36	6,99
	minimum	2,48	2,55	2,23	9,79	0,22	7,42	1,81
	maximum	16,29	11,36	22,42	9,79	17,99	11,28	18,95
P ₂ O ₅	tussen rondes	22,26	19,63	16,57	29,51	24,14	24,94	30,42
	binnen rondes							
	gemiddelde	4,78	6,74	5,84	2,55	7,62	6,26	6,52
	mediaan	3,87	8,47	6,33	2,55	6,87	6,98	5,40
	minimum	1,25	1,32	1,75	2,55	0,63	2,20	1,30
	maximum	12,18	9,94	9,96	2,55	22,55	9,58	25,44
K ₂ O	tussen rondes	15,05	18,95	16,89	18,28	19,47	27,81	16,58
	binnen rondes							
	gemiddelde	5,29	5,30	5,72	2,38	5,35	5,17	6,59
	mediaan	4,96	5,12	4,78	2,38	5,36	6,08	5,22
	minimum	1,66	2,29	1,11	2,38	0,23	3,01	0,57
	maximum	10,84	8,32	10,76	2,38	12,04	6,42	25,74

8.3 Foutenanalyse op basis van variaties in aan- en afvoerposten

Nutriëntenbalansen, mestuitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers zijn de resultante van sommaties en vermenigvuldigingen van verschillende aan- en afvoerposten. Op elk van deze aan- en afvoerposten zijn fouten mogelijk. De fout op de uitscheidingscijfers en de balansen is afhankelijk van deze fouten op de aan- en afvoerposten.

De toegepaste formules voor de bepaling van de fouten zijn:

$y = a + b - c$	$s_y = \sqrt{(s_a^2 + s_b^2 + s_c^2)}$
$y = a \times b$	$s_y = y \times \sqrt{((s_a/a)^2 + (s_b/b)^2)}$
$y = a \times b / c$	$s_y = y \times \sqrt{((s_a/a)^2 + (s_b/b)^2 + (s_c/c)^2)}$
met s_y , s_a , s_b en s_c is de fout op resp. y , a , b en c	

Om een goed beeld te krijgen van de foutenmarge op de hogervermelde kengetallen is het noodzakelijk om een goede schatting te kunnen maken van de foutenmarge op de verschillende individuele aan- en afvoerposten. Deze foutenmarges kunnen afgeleid worden uit de gemeten variaties van de verschillende posten. Theoretisch zijn de meetfouten te schatten op basis van de variaties die optreden bij metingen van identieke herhalingen. Dit wil zeggen dat elke aan- en afvoerpost binnen elke ronde enkele malen onafhankelijk van elkaar moet gemeten worden. Dit is zoals hoger vermeld enkel voor de mestsameinstelling gebeurd. Voor de andere aan- en afvoerposten is dit om organisatorische en praktische redenen niet uitgevoerd.

Voor elk van de aan- en afvoerposten is wel de variatie tussen de rondes en bedrijven bepaald op basis van de verschillende metingen van de aan- en afvoerposten en dit voor de verschillende diercategorieën en huisvestingssystemen.

Deze laatste variatie is groter dan deze op basis van metingen binnen eenzelfde ronde. Om deze reden is dan ook nagegaan wat de invloed van deze variatie per aan- en afvoerpost op de totale fout is. Voor de posten aanvoer van strooisel en aanvoer van dieren, is dit aandeel in de fout verwaarloosbaar klein. De belangrijkste posten die van belang zijn in de bepaling van de foutenmarges zijn: afvoer van de mineralen via de mest, aanvoer via het voeder en afvoer van dieren indien het gaat om slachtkuikens en opfokpoeljen.

Om forfaitaire waardes of normen voor nutriëntenbalansen, uitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers vast te leggen als basis voor wetgeving met bijhorende controle is het aangewezen om een goed beeld te hebben van de variatie die er kan optreden tussen verschillende bedrijven, zodat de foutenmarge die men berekent op basis van de variatie tussen rondes een goede schatting is voor de te tolereren afwijkingen voor een individueel bedrijf ten opzichte van de forfaitaire norm.

In tabel 8.2 zijn de berekende foutenmarges voor stikstof bij slachtkuikens weergegeven. Deze tabel bevat zowel de foutenmarge op de stikstofuitscheiding, de foutenmarge op de nutriëntenbalans als deze op de mestuitscheidingsbalans (de verhouding tussen de werkelijke mestafvoer en de theoretisch via de mest af te voeren hoeveelheid).

Deze tabel met de foutenmarges voor stikstof bij slachtkuikens wordt in dit hoofdstuk verder uitgebreid besproken. In bijlage 7 zijn per diercategorie en per huisvestingssysteem de tabellen met de aanduiding van de foutenmarges voor stikstof, fosfor en kalium opgenomen. De aan- en afvoer van nutriënten is hierbij gebaseerd op de analyseresultaten van het voeder, de dieren, de eieren en de mest.

Om het belang van de belangrijkste aan- en afvoerposten op de totale gecumuleerde fout te bepalen, zijn voor de relatieve fouten op de overige posten volgende aannames gemaakt:

- o aanvoer van strooisel: 50 %
- o aanvoer ééndagskuikens: 10 %
- o aanvoer van voeder: 10 %
- o afvoer van eieren: 10 %
- o afvoer van dieren (incl. uitval): 10 %
- o afvoer van mest: 15 %

Uit de bepaling van de invloed van de fout van elke individuele aan- en afvoerpost op de gecumuleerde fouten blijkt dat de fouten bij de bepaling van de aanvoer via strooisel en ééndagskuikens een verwaarloosbare invloed hebben op de fouten van de nutriëntenbalans, mestuitscheidingsbalans en de bepaling van het uitscheidingscijfer. De fout op de aanvoer van stikstof via het voeder heeft wel een grote invloed op de fout van de nutriëntenbalans, de mestuitscheidingsbalans en het uitscheidingscijfer.

Bij de afvoerposten zijn vooral de afvoer via de mest en in mindere mate de afvoer via de dieren (gestorven en verkochte dieren) belangrijk.

Uitgaande van de variatie tussen de bedrijven voor de stikstofafvoer via de mest (berekend o.b.v. 1 meststaal per ronde per mestafvoer), bedraagt de fout op de nutriëntenbalans 12,9 % en de fout op de mestuitscheidingsbalans 18,6 %. Door drie onafhankelijke meststalen te nemen op hetzelfde tijdstip op een bedrijf reduceert de gemiddelde variatiecoëfficiënt voor de afvoer van stikstof via de mest van 21,64 % naar 7,71 %, maar de gecumuleerde fout op de nutriëntenbalans blijft nog 11,63% en voor de mestuitscheidingsbalans bedraagt deze nog steeds 13,95 % !

Met het oog op het verkleinen van de fout op de mestuitscheidingsbalans moeten er meer dan drie gelijktijdige onafhankelijke stalen genomen worden.

Voor het uitscheidingscijfer is vooral de fout op de stikstofaanvoer via het voeder doorslaggevend voor de resulterende fout.

Verder is de invloed nagegaan van verschillende foutenmarges op de aanvoer van stikstof via het voeder op de resulterende fout op het uitscheidingscijfer, de mestuitscheidingsbalans en de nutriëntenbalans.

Naast de gemeten variatie op de aanvoer van mineralen in het voeder binnen het project is ook nagegaan wat de invloed is van de fout die getolereerd wordt door het Koninklijk Besluit betreffende de handel en het gebruik van stoffen bestemd voor dierlijke voeding dd. 21/04/1999 en de fout die toegelaten is bij het gebruik van convenantvoerders. Bij deze laatste is tevens een opsplitsing gemaakt voor de fout die mag optreden bij een individuele voederlevering en de fout die mag optreden bij het gemiddelde van drie voederstalen op het veevoederbedrijf.

De fout die getolereerd wordt door het KB is zeer groot, nl. in geval van stikstof 20 % naar boven. De resulterende fouten op de nutriëntenbalans, op de mestuitscheidingsbalans en het uitscheidingscijfer zijn dan ook heel groot, nl. respectievelijk 20,9 %, 25,9 % en 39,9 % !

Door rekening te houden met de toegestane fout bij gebruik van een voederconvenant en de toegestane afwijking van één voederstaal, welke de situatie is die het meest aansluit bij deze van een individuele pluimveehouder, worden de hoger vermelde fouten gereduceerd tot respectievelijk 12,8 %, 16,9 % en 23,3 %. Deze foutenmarges zijn evenwel nog zeer groot.

Tabel 8.2 : Overzicht van de foutenberekening op de nutriëntenbalans, mestuitscheidingsbalans en uitscheidingscijfer voor stikstof bij slachtkuikens (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren en mest)

	nutriëntenbalans		mestuitscheidingsbalans		uitscheidingscijfer (kg N/dier/jaar)		strooisel fout (%)	aanvoer			afvoer	
	tot. afvoer / tot. aanvoer		gemeten afvoer / theoretische afvoer					voeder	dieren	eieren	dieren	mest
	gemiddelde (%)	fout (%)	gemiddelde (%)	fout (%)	gemiddelde (kg/dier/jaar)	fout (%)		fout (%)	fout (%)	fout (%)	fout (%)	fout (%)
<u>fout op basis van variaties tussen de bedrijven</u>												
bepaling van het aandeel van de fout per aan- en afvoerpost												
	80,0%	0,1%	60,8%	0,17%	0,595	0,3%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	80,0%	9,9%	60,8%	11,77%	0,595	19,4%	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	80,0%	0,1%	60,8%	0,10%	0,595	0,2%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	80,0%	4,9%	60,8%	5,82%	0,595	9,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%
	80,0%	4,7%	60,8%	9,13%	0,595	NVT	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15,0%
<u>fout op basis van variaties tussen de bedrijven</u>												
	80,0%	12,9%	60,8%	18,60%	0,595	21,6%	50,0%	10,0%	10,0%	0,0%	10,0%	21,64%
<u>fout op basis van variatie in meststapelings binnen een bedrijf</u>												
	80,0%	11,3%	60,8%	13,95%	0,595	21,6%	50,0%	10,0%	10,0%	0,0%	10,0%	7,71%
<u>fout op basis van variatie in meststapelings binnen een bedrijf en toegestane afwijking naar boven in aanvoer via voeder volgens KB</u>												
	80,0%	20,9%	60,8%	25,92%	0,595	39,9%	50,0%	20,0%	10,0%	0,0%	10,0%	15,0%
<u>fout op basis van variatie in meststapelings binnen een bedrijf en toegestane afwijking op 1 staal naar boven in aanvoer via voeder volgens convenant</u>												
	80,0%	12,8%	60,8%	16,88%	0,595	23,3%	50,0%	11,0%	10,0%	0,0%	10,0%	15,0%
<u>fout op basis van variatie in meststapelings binnen een bedrijf en toegestane afwijking van de gemiddelde stalen per voederleverancier naar boven in aanvoer via voeder volgens convenant</u>												
	80,0%	9,3%	60,8%	13,26%	0,595	15,8%	50,0%	6,5%	10,0%	0,0%	10,0%	15,0%

Tabel 8.3 : Overzicht van de fouten m.b.t. de mestuitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers voor stikstof per diercategorie en houderijsysteem (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren, eieren en mest)

diercategorie		slacht- kuikens	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen slachtkuiken ouderdieren	slachtkuiken ouderdieren	ouderdieren leg	leghennen	leghennen	leghennen
huisvesting ruiperiode		grond	in kooien	alternatief	grond	grond geen rui	grond geen rui	alternatief geen rui	in kooien geen rui	in kooien met rui
aantal rondes		62	12	21	36	31	3	7	11	4
bron van de variatie										
mestuitscheidingsbalans										
gemiddelde		60,8%	70,4%	47,6%	33,7%	30,8%	34,1%	34,4%	52,6%	45,1%
fout	tussen bedrijven (a)	18,6%	15,3%	15,6%	8,1%	6,8%	7,1%	10,9%	15,1%	12,8%
fout	binnen bedrijf (b)	13,9%	11,7%	7,9%	5,9%	4,5%	5,3%	5,9%	9,0%	7,6%
fout	voeder KB (c)	25,9%	22,7%	15,6%	10,8%	8,8%	10,3%	10,9%	16,6%	14,2%
fout	voeder covenant 1 staal (d)	16,9%	15,5%	10,6%	7,4%	7,0%	8,1%	8,5%	13,0%	11,1%
fout	voeder covenant gem. 3 stalen (e)	13,3%	12,7%	8,7%	6,1%	5,7%	6,5%	6,8%	10,3%	8,8%
uitscheidingscijfer										
fout	voeder KB (f)	39,9%	28,6%	29,0%	28,2%	24,2%	26,1%	27,8%	27,8%	27,6%
fout	voeder covenant 1 staal (g)	23,3%	16,1%	16,4%	15,9%	17,0%	18,4%	19,6%	19,6%	19,5%
fout	voeder covenant gem. 3 stalen (h)	15,8%	10,1%	10,3%	10,0%	10,8%	11,8%	12,7%	12,7%	12,6%

Tabel 8.4 : Overzicht van de fouten m.b.t. de mestuitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers voor fosfaat per diercategorie en houderijsysteem (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren, eieren en mest)

diercategorie		slacht- kuikens	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen slachtkuiken ouderdieren	slachtkuiken ouderdieren	ouderdieren leg	legghennen	legghennen	legghennen
huisvesting ruiperiode		grond	in kooien	alternatief	grond	grond geen rui	grond geen rui	alternatief geen rui	in kooien geen rui	in kooien met rui
aantal rondes		62	12	21	36	31	4	7	11	4
bron van de variatie										
mestuitscheidingsbalans										
gemiddelde		82,3%	72,1%	75,4%	74,3%	73,5%	81,5%	66,4%	62,1%	57,1%
fout	tussen bedrijven (a)	24,7%	16,8%	15,9%	24,1%	19,5%	16,1%	18,2%	20,2%	16,0%
fout	binnen bedrijf (b)	16,9%	10,3%	10,8%	10,3%	9,8%	11,2%	8,6%	8,3%	7,6%
fout	voeder KB (c)	113,3%	68,7%	74,6%	74,2%	60,7%	70,6%	57,3%	54,5%	50,1%
fout	voeder convenant 1 stal (d)	19,0%	14,7%	15,6%	15,7%	13,6%	15,4%	12,5%	11,8%	10,8%
fout	voeder convenant gem. 3 stalen (e)	16,0%	12,3%	13,0%	13,1%	12,0%	13,5%	11,0%	10,3%	9,5%
uitscheidingscijfer										
fout	voeder KB (f)	136,7%	94,2%	97,8%	98,7%	81,2%	85,3%	84,9%	86,4%	86,4%
fout	voeder convenant 1 stal (g)	17,6%	13,8%	14,3%	14,8%	10,9%	11,5%	11,4%	11,6%	11,6%
fout	voeder convenant gem. 3 stalen (h)	12,3%	8,2%	8,5%	9,2%	6,6%	7,0%	6,9%	7,1%	7,1%

Tabel 8.5 : Overzicht van de fouten m.b.t. de mestuitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers voor kaliumdioxide per diercategorie en houderijsysteem (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren, eieren en mest)

diercategorie		slacht- kuikens	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen legghennen	opfokpoeljen slachtkuiken ouderdieren	slachtkuiken ouderdieren	ouderdieren leg	legghennen	legghennen	legghennen
huisvesting ruiperiode		grond	in kooien	alternatief	grond	grond geen rui	grond geen rui	alternatief geen rui	in kooien geen rui	in kooien met rui
aantal rondes		62	12	21	36	31	4	7	11	4
bron van de variatie										
mestuitscheidingsbalans										
gemiddelde		76,2%	90,3%	78,5%	80,7%	79,5%	91,2%	76,0%	69,4%	67,2%
fout	tussen bedrijven (a)	14,3%	19,7%	15,8%	19,9%	17,6%	17,7%	22,7%	13,8%	11,9%
fout	binnen bedrijf (b)	9,4%	10,9%	9,7%	13,5%	9,5%	11,1%	9,2%	8,9%	8,6%
fout	voeder KB (c)	38,2%	44,0%	38,4%	40,1%	37,9%	44,4%	37,2%	34,2%	33,2%
uitscheidingscijfer										
fout	voeder KB (d)	47,8%	46,4%	46,5%	47,4%	45,3%	46,3%	46,7%	46,9%	47,1%
fout	voeder project (e)	11,2%	10,8%	10,9%	16,6%	10,5%	10,8%	10,9%	11,0%	11,0%

In tabel 8.3 zijn met betrekking tot stikstof de fouten weergegeven voor al de diercategorieën en huisvestingssystemen.

Met betrekking tot de uitscheidingsbalans voor stikstof, kan gesteld worden dat de fout voor al de diercategorieën en huisvestingssystemen kleiner wordt wanneer men rekening houdt met de variatie binnen een bedrijf door 3 meststalen te nemen dan wanneer men rekening houdt met de variatie tussen bedrijven door één meststaal te nemen.

Toch vindt men nog altijd afwijkingen van 4,5 % voor slachtkuikenouderdieren tot 13,9 % voor slachtkuikens (lijn b in tabel 8.3)!

Wanneer men een afwijking van 15 % hanteert op de afvoer van stikstof via de mest, welke lager is dan de vastgestelde variatie tussen de bedrijven, blijkt dat wanneer men de toegelaten fout voor één monster van een convenant voeder in rekening brengt, de totale fout op de mestuitscheidingsbalans varieert van 7,0 % voor slachtkuikenouderdieren tot 16,9 % voor slachtkuikens (lijn d in tabel 8.3).

Bij de bepaling van de fout op de uitscheidingscijfers via de AVET-methode waarbij de fout van de mestmonsters geen invloed heeft, blijkt deze fout in het geval van een convenantvoeder (1 staal) te variëren van 15,9 % voor opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren tot 23,3 % voor slachtkuikens (lijn g in tabel 8.3).

Voor uitscheidingscijfers op basis van de regressietechniek is de relatieve fout even groot als de fout op aanvoer van stikstof via het voeder.

In tabel 8.4. zijn met betrekking tot fosfaat de fouten weergegeven voor al de diercategorieën en huisvestingssystemen.

Met betrekking tot de uitscheidingsbalans voor fosfaat, kan gesteld worden dat de fout voor al de diercategorieën en huisvestingssystemen kleiner wordt wanneer men rekening houdt met de variatie binnen een bedrijf door 3 meststalen te nemen dan wanneer men rekening houdt met de variatie tussen bedrijven door één meststaal te nemen.

Toch vindt men nog altijd afwijkingen van 7,6 % voor leghennen in kooihuisvesting met gebruik van een ruiperiode tot 16,9 % voor slachtkuikens (lijn b in tabel 8.4)!

Wanneer men een afwijking van 15 % hanteert op de afvoer van fosfaat via de mest, welke lager is dan de vastgestelde variatie tussen de bedrijven, blijkt dat wanneer men de toegelaten fout voor één monster van een convenant voeder in rekening brengt, de totale fout op de mestuitscheidingsbalans varieert van 10,8 % voor leghennen in kooihuisvesting met gebruik van een ruiperiode tot 19,0 % voor slachtkuikens (lijn d in tabel 8.4).

Bij de bepaling van de fout op de uitscheidingscijfers via de AVET-methode waarbij de fout van de mestmonsters geen invloed heeft, blijkt deze fout in het geval van een convenantvoeder (1 staal) te variëren van 10,7 % voor slachtkuikenouderdieren tot 17,6 % voor slachtkuikens (lijn g in tabel 8.4).

Voor uitscheidingscijfers op basis van de regressietechniek is de relatieve fout even groot als de fout op aanvoer van fosfaat via het voeder.

In tabel 8.5. zijn met betrekking tot kaliumdioxide de fouten weergegeven voor al de diercategorieën en huisvestingssystemen.

Met betrekking tot de uitscheidingsbalans voor kaliumdioxide, kan gesteld worden dat de fout voor al de diercategorieën en huisvestingssystemen kleiner wordt wanneer men rekening houdt met de variatie binnen een bedrijf door 3 meststalen te nemen dan wanneer men rekening houdt met de variatie tussen bedrijven door één meststaal te nemen.

Toch vindt men nog afwijkingen van 8,6 % voor leghennen in kooihuisvesting met gebruik van een ruiperiode tot 13,5 % voor opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren (lijn b in tabel 8.5).

Bij de bepaling van de fout op de uitscheidingscijfers met de AVET-methode waarbij de fout van de mestmonsters geen invloed heeft, blijkt deze fout te variëren van 10,5 % voor ouderdieren

leghennen tot 16,6 % voor opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren bij de vastgestelde variaties in de aanvoer van kalium via voeder in het project (lijn e in tabel 8.4).

8.4 **Besluit**

Met betrekking tot de uitscheidingscijfers is het aangewezen om voor een individueel bedrijf rekening te houden met de toegelaten fout op één staal van een convenantvoeder. Hier moet rekening gehouden worden met fouten die zich bevinden tussen de 10 % en 20 %.

Het nemen van 3 onafhankelijke meststalen en verder rekenen met het gemiddelde reduceert de fout bij de bepaling van nutriëntenbalansen en mestuitscheidingsbalansen. Doch de fouten blijven nog steeds groot. Voor fosfaat variëren ook deze fouten nog tussen 10 % en 20 % !

Om de mestuitscheidingsbalansen van individuele bedrijven te toetsen aan gemiddelde normen is het raadzaam om uit te gaan van de fout die gebaseerd is op de variatie tussen bedrijven in de afvoer van mineralen via de mest.

Afhankelijk van de diercategorie en het houderijsysteem bevinden de fouten op de mestuitscheidingsbalans zich :

- tussen 7 % en 20 % voor stikstof
- tussen 15 % en 25 % voor fosfaat (P_2O_5)
- tussen 12 % en 23 % voor kaliumdioxide (K_2O)

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 2.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie slachtkuikens.....	11
Figuur 2.2 : Evaluatie regressierechte voor stikstof bij slachtkuikens op basis van forfaitaire gegevens.....	13
Figuur 2.3 : Evaluatie regressierechte voor stikstof bij slachtkuikens op basis van analysegegevens	13
Figuur 2.4 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie slachtkuikens.....	16
Figuur 2.5 : Evaluatie regressierechte voor fosfaat bij slachtkuikens.....	17
Figuur 2.6 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie slachtkuikens (uitgedrukt in K_2O)	20
Figuur 3.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting.....	25
Figuur 3.2 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting	29
Figuur 3.3 : Evaluatie regressierechte voor stikstof bij opfokpoeljen voor leghennen op basis van forfaitaire waarden en analysegegevens.....	32
Figuur 3.4 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting.....	34
Figuur 3.5 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting.....	37
Figuur 3.6 : Evaluatie regressierechte voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen op basis van de forfaitaire gegevens.....	40
Figuur 3.7 : Evaluatie regressierechte voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen op basis van de analyseresultaten.....	40
Figuur 3.8 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting, uitgedrukt in K_2O	41
Figuur 3.9 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting.....	43
Figuur 4.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren.....	49
Figuur 4.2 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren op basis van forfaitaire en geanalyseerde gegevens.....	50
Figuur 4.3 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	53
Figuur 4.4 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren op basis van forfaitaire en geanalyseerde gegevens.....	55
Figuur 4.5 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren, uitgedrukt in K_2O	57
Figuur 5.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui).....	62
Figuur 5.2 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij slachtkuikenouderdieren op basis van forfaitaire voedersamenstelling	64

Figuur 5.3 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij slachtkuikenouderdieren op basis van analyseresultaten voedersamenstelling	64
Figuur 5.4 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (n = 4)	70
Figuur 5.5 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij 'ouderdieren voor leghennen' op basis van de forfaitaire samenstelling en analyseresultaten van het voeder	72
Figuur 5.6 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui)	75
Figuur 5.7 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij slachtkuikenouderdieren op basis van forfaitaire voedersamenstelling	77
Figuur 5.8 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij slachtkuikenouderdieren op basis van analyseresultaten voedersamenstelling	77
Figuur 5.9 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (n = 4)	83
Figuur 5.10 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij 'ouderdieren voor leghennen' op basis van de forfaitaire samenstelling en analyseresultaten van het voeder	85
Figuur 5.11 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder ruiperiode) , uitgedrukt in K_2O ..	87
Figuur 5.12 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4) , uitgedrukt in K_2O	90
Figuur 6.1 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes zonder rui)	97
Figuur 6.2 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder rui).....	103
Figuur 6.3 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor stikstof voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (4 rondes met ruiperiode)..	109
Figuur 6.4 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij leghennen op basis van forfaitaire voedersamenstelling	111
Figuur 6.5 : Evaluatie regressieformule voor stikstof bij leghennen op basis van analyseresultaten van het voeder	112
Figuur 6.6 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes zonder rui)	114
Figuur 6.7 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder rui).....	119
Figuur 6.8 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (4 rondes met ruiperiode)..	123
Figuur 6.9 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij leghennen op basis van forfaitaire voedersamenstelling	125
Figuur 6.10 : Evaluatie regressieformule voor fosfaat bij leghennen op basis van analyseresultaten van het voeder	126
Figuur 6.11 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers (significantieniveau $\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes zonder rui), uitgedrukt in K_2O	127

Figuur 6.12 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium (uitgedrukt in K_2O) voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder rui)	131
Figuur 6.13 : Overzicht significant verschillende uitscheidingscijfers ($\alpha = 0,05$) voor kalium voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (4 rondes met ruiperiode), uitgedrukt in K_2O .	134

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1.1 : Forfaitaire mestuitscheidingscijfers voor pluimvee volgens MAP II (1999) en MAP III (2006)	2
Tabel 1.2 : Mestuitscheidingscijfers subtype veevoederconvenant voor pluimvee	3
Tabel 1.3 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor slachtkuikens via de methode subtype regressierechte	3
Tabel 1.4 : Richtwaarden voor samenstelling van pluimveemest volgens Mestgids (2000) met correctie voor slachtkuikenouderdieren.	6
Tabel 1.5 : Stikstofverliezen pluimvee in kg N / dier / jaar (Bron: uitvoeringsbesluit MAP III, 2007)	7
Tabel 2.1 : Cijfergegevens in verband met uitladen bij slachtkuikens (gegevens uit 33 van 62 opgevolgde rondes)	9
Tabel 2.2 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie slachtkuikens	10
Tabel 2.3 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor slachtkuikens via de methode subtype regressierechte	12
Tabel 2.4 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie slachtkuikens	15
Tabel 2.5 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie slachtkuikens	15
Tabel 2.6 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor slachtkuikens via de methode subtype regressierechte	17
Tabel 2.7 : Overzicht mestuitscheidingscijfers, mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie slachtkuikens (n=62)	18
Tabel 2.8 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie slachtkuikens (uitgedrukt in K_2O)	19
Tabel 2.9 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium voor de categorie slachtkuikens	21
Tabel 3.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in de kooihuisvesting	25
Tabel 3.2 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting (n=12)	27
Tabel 3.3 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting	28
Tabel 3.4 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in scharrelhuisvesting (n=8)	31

Tabel 3.5 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in volièrehuisvesting (n=13)	31
Tabel 3.6 : Berekening mestuitscheidingscijfer stikstof bij opfokpoeljen voor leghennen via de methode subtype regressierechte	32
Tabel 3.7 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting	33
Tabel 3.8 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting (n=12)	35
Tabel 3.9 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting	36
Tabel 3.10 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)	38
Tabel 3.11 : Overzicht nutriëntenbalans voor fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)	39
Tabel 3.12 : Berekening mestuitscheidingscijfer fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen via de methode subtype regressierechte	39
Tabel 3.13 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting, uitgedrukt in K_2O	41
Tabel 3.14 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in kooihuisvesting (n=12)	42
Tabel 3.15 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium bij de categorie opfokpoeljen voor leghennen in alternatieve huisvesting	43
Tabel 3.16 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor kalium bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)	44
Tabel 3.17 : Overzicht nutriëntenbalans voor kalium bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting)	45
Tabel 4.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	48
Tabel 4.2 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte	50
Tabel 4.3 : Mestuitscheidingsbalans voor stikstof voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	52
Tabel 4.4 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	53
Tabel 4.5 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte	54
Tabel 4.6 : Mestuitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren, bekomen volgens methode mestinhoud	56
Tabel 4.7 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren (n=36), uitgedrukt in K_2O	57
Tabel 4.8 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor de categorie opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	58
Tabel 5.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui)	61

Tabel 5.2 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte.....	63
Tabel 5.3 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui).....	66
Tabel 5.4 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de rui rondes met slachtkuiken ouderdieren (n = 3)	67
Tabel 5.5 : Vergelijking uitscheidingscijfers stikstof voor de rui rondes t.o.v. rondes zonder rui periode voor de categorie slachtkuikenouderdieren	68
Tabel 5.6 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (n= 4).....	69
Tabel 5.7 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' via de methode subtype regressierechte	71
Tabel 5.8 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4).....	73
Tabel 5.9 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui).....	74
Tabel 5.10 : Berekening mestuitscheidingscijfer fosfaat voor slachtkuikenouderdieren via de methode subtype regressierechte.....	76
Tabel 5.11 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie 'slachtkuikenouderdieren' (n=31)	79
Tabel 5.12 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de rui rondes met slachtkuikenouderdieren (n = 3).....	80
Tabel 5.13 : Vergelijking uitscheidingscijfers fosfaat voor de rui rondes t.o.v. rondes zonder rui periode voor de categorie slachtkuikenouderdieren	81
Tabel 5.14 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' (n= 4).....	82
Tabel 5.15 : Berekening mestuitscheidingscijfer fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen' via de methode subtype regressierechte.....	84
Tabel 5.16 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie 'ouderdieren voor leghennen (n=4)	86
Tabel 5.17 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui), uitgedrukt in K_2O	87
Tabel 5.18 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor de categorie slachtkuikenouderdieren (31 rondes zonder rui periode).....	89
Tabel 5.19 : Vergelijking van de kaliumuitscheiding voor de rui rondes t.o.v. de rondes zonder rui periode voor de categorie slachtkuikenouderdieren	89
Tabel 5.20 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4) , uitgedrukt in K_2O	90
Tabel 5.21 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor de categorie ouderdieren voor leghennen (n=4).....	92
Tabel 5.22 : Vergelijking uitscheidingscijfers en mestinhoud bij ouderdieren voor leghennen (n=4) t.o.v. van leghennen in scharrelhuisvesting (n=5)	93
Tabel 6.1 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes)	97

Tabel 6.2 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie leghennen in scharrelstallen (n = 5)	100
Tabel 6.3 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor stikstof voor de categorie leghennen in volièrehuisvesting (n = 2).....	101
Tabel 6.4 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder ruiperiode)	102
Tabel 6.5 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor stikstof bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)	107
Tabel 6.6 : Overzicht mestuitscheidingsbalans incl. emissiecijfer voor stikstof bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer)	107
Tabel 6.7 : Overzicht nutriëntenbalans voor stikstof bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer).....	107
Tabel 6.8 : Overzicht uitscheidingscijfers voor stikstof voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode (4 rondes)	108
Tabel 6.9 : Overzicht van de mestuitscheiding, de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans voor stikstof enerzijds voor leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode en anderzijds leghennen in kooihuisvesting zonder ruiperiode	110
Tabel 6.10 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor leghennen via de methode subtype regressierechte	111
Tabel 6.11 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes)	113
Tabel 6.12 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie leghennen in scharrelstallen (n = 5)	116
Tabel 6.13 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor fosfaat voor de categorie leghennen in volièrehuisvesting (n = 2).....	117
Tabel 6.14 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder ruiperiode)	118
Tabel 6.15 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor fosfaat bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer).....	121
Tabel 6.16 : Overzicht nutriëntenbalans voor fosfaat bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer).....	122
Tabel 6.17 : Overzicht uitscheidingscijfers voor fosfaat voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode (4 rondes)	122
Tabel 6.18 : Overzicht van de mestuitscheiding, de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans voor fosfaat enerzijds voor leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode en anderzijds leghennen in kooihuisvesting zonder ruiperiode	124
Tabel 6.19 : Berekening mestuitscheidingscijfer voor leghennen via de methode subtype regressierechte	125
Tabel 6.20 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie leghennen in alternatieve huisvesting (7 rondes), uitgedrukt in K ₂ O	127
Tabel 6.21 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium voor de categorie leghennen in scharrelstallen (n = 5)	129
Tabel 6.22 : Overzicht mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans voor kalium voor de categorie leghennen in volièrehuisvesting (n = 2).....	129
Tabel 6.23 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie leghennen in kooihuisvesting (11 rondes zonder ruiperiode), uitgedrukt in K ₂ O	130

Tabel 6.24 : Overzicht mestuitscheidingsbalans voor kalium bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer).....	133
Tabel 6.25 : Overzicht nutriëntenbalans voor kalium bij leghennen in kooihuisvesting (per type mestopslag en mestafvoer).....	133
Tabel 6.26 : Overzicht uitscheidingscijfers voor kalium voor de categorie leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode (4 rondes), uitgedrukt in K_2O	134
Tabel 6.27 : Overzicht van de mestuitscheiding, de mestinhoud en de mestuitscheidingsbalans voor kalium enerzijds voor leghennen in kooihuisvesting met ruiperiode en anderzijds leghennen in kooihuisvesting zonder ruiperiode	135
Tabel 7.1 : Overzicht van de regressievergelijkingen voor stikstof per diercategorie met resp. de regressierechte uit het MAP II, de trendlijn o.b.v. de forfaitaire berekening en de trendlijn o.b.v. de analyseresultaten	139
Tabel 7.2 : Overzicht van de regressievergelijkingen voor fosfaat per diercategorie met resp. de regressierechte uit het MAP II, de trendlijn o.b.v. de forfaitaire berekening en de trendlijn o.b.v. de analyseresultaten	140
Tabel 7.3 : Overzicht met per diercategorie en type huisvesting de vergelijking van de stikstof- en fosfaatuitscheiding berekend met de regressierechten uit MAP II, de uitscheiding berekend met de regressies o.b.v. de analyses van dieren, eieren en voeder en de uitscheiding bepaald met de AVET-methode	141
Tabel 7.4 : Voorstel voor de aanpassing van de regressierechten voor de berekening van de stikstof- en fosfaatuitscheiding	142
Tabel 7.5 : Overzicht van de mestuitscheiding en de mestinhoud voor stikstof voor de verschillende diercategorieën (uitgedrukt in kg N per gemiddeld aanwezig dier per jaar), met weergave van het gemiddelde cijfer en tussen haakjes ook de standaard afwijking .	148
Tabel 7.6 : Overzicht van de mestuitscheiding en de mestinhoud voor fosfaat voor de verschillende diercategorieën (uitgedrukt in kg P_2O_5 per gemiddeld aanwezig dier per jaar) , met weergave van het gemiddelde cijfer en tussen haakjes ook de standaard afwijking .	149
Tabel 7.7 : Overzicht van de mestuitscheiding en de mestinhoud voor kalium voor de verschillende diercategorieën (uitgedrukt in kg K_2O per gemiddeld aanwezig dier per jaar), met weergave van het gemiddelde cijfer en tussen haakjes ook de standaard afwijking .	150
Tabel 7.8 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij slachtkuikens o.b.v. de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in voeder (etiketwaarde) en dieren (forfait + analyse)	152
Tabel 7.9 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij opfokpoeljen voor leghennen (per type huisvesting) o.b.v. de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in voeder (etiketwaarde) en dieren (forfait + analyse)	153
Tabel 7.10 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij opfokpoeljen voor slachtkuikenuouderdieren o.b.v. de technische kengetallen en nutriëntengehaltes in voeder (etiketwaarde) en dieren (forfait + analyse)	155
Tabel 7.11 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij slachtkuikenuouderdieren o.b.v. de technische kengetallen, de etiketwaarden van het voeder, de nutriëntengehaltes in de dieren en eieren (forfait + analyse).....	157
Tabel 7.12 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij ouderdieren voor leghennen o.b.v. de technische kengetallen, de etiketwaarden van het voeder, de nutriëntengehaltes in de dieren en eieren (forfait + analyse)	159
Tabel 7.13 : Vergelijking van de MAP-norm met de berekende uitscheiding voor stikstof en fosfaat bij leghennen o.b.v. de technische kengetallen, de etiketwaarden van het voeder,	

de nutriëntengehaltes in dieren en eieren (forfait + analyse), per type huisvesting en met al of niet ruien van de dieren)	161
Tabel 8.1 : Overzicht van de variatiecoëfficiënten m.b.t. de afvoer van mineralen via de mest met aanduiding van respectievelijk de variatie tussen de rondes (o.b.v. één stal per ronde per mestafvoer) en de variatie binnen de ronde (o.b.v. drie stalen per ronde per mestafvoer)	163
Tabel 8.2 : Overzicht van de foutenberekening op de nutriëntenbalans, mestuitscheidingsbalans en uitscheidingscijfer voor stikstof bij slachtkuikens (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren en mest)	166
Tabel 8.3 : Overzicht van de fouten m.b.t. de mestuitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers voor stikstof per diercategorie en houderijsysteem (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren, eieren en mest)	167
Tabel 8.4 : Overzicht van de fouten m.b.t. de mestuitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers voor fosfaat per diercategorie en houderijsysteem (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren, eieren en mest)	168
Tabel 8.5 : Overzicht van de fouten m.b.t. de mestuitscheidingsbalansen en uitscheidingscijfers voor kaliumdioxide per diercategorie en houderijsysteem (aan- en afvoer van nutriënten gebaseerd op analyses van voeder, dieren, eieren en mest)	168