



## Proefbedrijf voor de Veehouderij

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



## Bodemkundige Dienst van België v.z.w.

W.de Crovlaan 48 - 3001 Heverlee - tel.: 016 31 09 22 - fax: 016 22 42 06 - e-mail: [info@bdb.be](mailto:info@bdb.be)

# “EVALUEREN VAN DE MESTUITSCHIEDINGS- EN MESTSAMENSTELLINGSCIJFERS VOOR PLUIMVEE”

---



studie in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij

**Eindrapport  
Juli 2008**



## WOORD VOORAF

Dit rapport bundelt de resultaten van het project “Evaluëren van mestuitscheidingscijfers en mestsameinstellingscijfers voor pluimvee”. Dit project werd uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de Vlaamse Landmaatschappij, afdeling Mestbank. We danken de VLM voor het vertrouwen in de onderzoeksgroep en de goede samenwerking. Het onderzoek liep over de periode maart 2004 tot oktober 2007 en werd uitgevoerd door de onderzoeksgroep bestaande uit het Proefbedrijf voor de Veehouderij en de Bodemkundige Dienst van België.

We danken de leden van de begeleidende stuurgroep, die de voorbije 3 jaar op regelmatige basis de resultaten van het project evalueerden en waar nodig het project bijstuurden. Naast de leden van de onderzoeksgroep bestond deze stuurgroep uit S. Ducheyne, K. Desimpelaere, K. Grauwels en W. Janssen (Vlaamse Landmaatschappij, Mestbank), S. Overloop en K. Van Hoof (Vlaamse Milieumaatschappij), P. Grobben (Departement Leefmilieu, Natuur en Energie; Afdeling Lucht), H. Neven (Departement Leefmilieu, Natuur en Energie; Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen), J. De Schrijver (Agentschap voor Landbouw en Visserij), W. Wytynck (sectorvakgroep pluimvee Boerenbond), I. Hertogs (Landsbond voor Bedrijfspluimvee- en Konijnenhouders vzw) en I. Maes (Bemefa).

Tenslotte gaat ook onze dank uit naar de ca. 80 pluimveehouders die gedurende de projectperiode hun medewerking aan het onderzoek verleenden. Hun inzet voor het bijhouden en aanleveren van de nodige gegevens vormden de basis voor de bekomen resultaten.

Contactgegevens van de onderzoeksgroep:

Kris De Baere, Johan Zoons  
Proefbedrijf voor de Veehouderij  
Poëiel 77, 2440 Geel  
Tel: 014 / 56 28 70  
Email: [info@proefbedrijf.provant.be](mailto:info@proefbedrijf.provant.be)

Eline Rademakers, Nancy Vogels  
Bodemkundige Dienst van België (BDB)  
W. de Croylaan 48, 3001 Heverlee  
Tel: 016 / 31 09 22  
Email: [info@bdb.be](mailto:info@bdb.be)

## VERKORTE SAMENVATTING

Voor de bepaling van de mestproductie op hun bedrijf kunnen de veehouders in de praktijk ofwel gebruik maken van het forfaitaire systeem ofwel kiezen voor een mestuitscheidingsbalans, nl. het voederconvenant, de regressiemethode of een andere voeder- of exploitatietechniek (AVET-methode). Met deze methodes kan elke veehouder voor zijn eigen bedrijf een aangepast uitscheidingscijfer bepalen. Bij het opmaken van de balans tussen de hoeveelheid afgevoerde mest en de berekende mestproductie kan op pluimveebedrijven in de praktijk echter vaak geen sluitende balans opgesteld worden waarbij minder afvoer van nutriënten via de mest kan aangetoond worden dan er geproduceerd zou zijn.

Dit wijst erop dat een aantal factoren in de balansen onvoldoende gekend waren. De voorbije jaren zijn de huisvestingssystemen, voedersystemen en voedersamenstellingen grondig gewijzigd zodat een evaluatie van de uitscheidingscijfers nodig is. Wegens het gebruik van verschillende huisvestingssystemen en methodes van mestopslag is ook een update van de mestsamenstellingscijfers vereist. De grootte van de nutriëntenverliezen zijn nog onvoldoende gekend (bv.  $\text{NH}_3$ -vervluchting). Naar aanleiding van deze problematiek is in 2004 het project "Evaluëren van mestuitscheidingscijfers en mestsamenstellingscijfers voor pluimvee" opgestart.

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

Tussen de analyseresultaten en de forfaitaire cijfers voor de mestinhoud zijn bij een aantal diercategorieën grote verschillen vastgesteld. Een aanpassing van de richtwaarden voor de mestsamenstelling wordt aanbevolen. Hierbij is het aangewezen om deze richtwaarden verder op te splitsen per huisvestingssysteem. Om de afvoer van nutriënten via de mest nauwkeurig te bepalen, dient de mest effectief gewogen te worden en dient het aantal dagen tussen de meststaalname en de mestafvoer beperkt gehouden te worden. Sensibilisering van pluimveehouders om op regelmatige basis representatieve mestmonsters te laten nemen en analyseren door een erkend labo wordt aanbevolen.

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

In elke productieronde is van elk type voeder minstens één staal genomen voor analyse. Volgens de analyses zijn de nutriëntengehalten (stikstof, fosfor en kalium) in de voeders bij alle diercategorieën gemiddeld beduidend hoger dan de gehalten die door de pluimveehouder opgegeven worden op basis van de gegevens vermeld op de voederfactuur / etiket.

De etiketwaarden van de voeders zijn gebaseerd op de gemiddelde samenstelling van de veevoedergrondstoffen. Deze samenstelling kan sterk variëren. Daarnaast dient ook gewezen op de mogelijke ontmenging van het voeder. Een voederstaalname kan het best gebeuren vlak na het aanmaken van het voeder in de veevoederfabriek en volgens een specifiek staalnameprotocol. De wettelijk toegelaten afwijkingen op de voedersamenstelling zijn heel ruim. Voor het

opstellen van correcte nutriënten- en uitscheidingsbalansen is het van belang om de voeder-samenstelling nauwkeurig te kennen vermits dit de belangrijkste factor is in de bepaling van de uitscheiding. Verdere inspanningen zijn noodzakelijk om de etiketwaarden van de voeders zo nauwkeurig mogelijk te laten aansluiten bij de effectieve inhoud van de voeders.

De regressiemethode blijkt een uitstekende techniek om de uitscheiding te bepalen in functie van de prestaties van de dieren. Voor een aantal diercategorieën komen duidelijke verschillen tussen de bekomen resultaten en de regressierechten uit MAP II naar voor. Voor deze categorieën wordt voorgesteld om de regressierechten uit MAP II te vervangen door de regressies bekomen op basis van de analyseresultaten van dieren, eieren en voeder.

De mestuitscheidingsbalans geeft de verhouding tussen de hoeveelheid nutriënten in de mest (=mestinhoud) en het berekende uitscheidingscijfer weer. Bij gebruik van de forfaitaire waarden voor de nutriëntengehaltes in de mest, dieren en eieren worden bij de meeste diercategorieën zowel voor stikstof, fosfor (uitgedrukt in  $P_2O_5$ ) als kalium (uitgedrukt in  $K_2O$ ) grote verschillen tussen de mestinhoud en de uitscheiding vastgesteld. Bij gebruik van de mestanalyses kan de mestinhoud juist bepaald worden waardoor de verschillen in de uitscheidingsbalansen kleiner zijn bij gebruik van de mestanalyseresultaten. Ook het gebruik van analyseresultaten van dieren en eieren laat toe om een correctere balans op te stellen.

Volgens de voederanalyses worden via het voeder meer nutriënten aangevoerd dan aangegeven op de leveringsbons. Bij gebruik van de voederanalyses zijn de tekorten in de nutriënten- en mestuitscheidingsbalansen beduidend groter dan bij de berekeningen op basis van de etiketgegevens en worden bij alle diercategorieën ook voor fosfor en kalium duidelijk grote tekorten in de balansen vastgesteld. Zelfs bij de berekening op basis van de etiketgegevens van het voeder worden aanzienlijke tekorten in de fosfor- en kaliumbalans vastgesteld bij opfokpoeljen voor leghennen, bij leghennen in volièrestallen, bij leghennen in kooihuisvesting met directe mestafvoer en bij leghennen in kooihuisvesting met mestopslag in een loods.

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof zijn bij alle diercategorieën 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. Begin 2007 zijn in het nieuwe mestdecreet per diercategorie en per huisvestingssysteem nieuwe cijfers vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag.

Gezien voor fosfor en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten gekend zijn, zouden de balansen theoretisch sluitend moeten zijn. De oorzaak van deze tekorten dient verder onderzocht te worden.

Het ruien van leghennen resulteert in een 10% lagere uitscheiding van stikstof en fosfaat. Daarnaast heeft ook het huisvestingssysteem een duidelijk effect op de uitscheidingscijfers voor leghennen.

De uitscheidingsnormen voor slachtkuikenouderdieren en opfok van slachtkuikenouderdieren (MAP II en III) zijn gebaseerd op een opfokperiode van 24 weken. In de praktijk worden deze dieren reeds op 18 à 19 weken leeftijd verplaatst naar het ouderdierenbedrijf, zodat een aanpassing van deze normen aangewezen is.

Zowel voor stikstof, fosfaat als kaliumdioxide is er een grote variabiliteit tussen de bedrijven en komen duidelijke tekorten in de balansen voor. Bij alle diercategorieën worden grote foutenmarges vastgesteld op de uitscheiding en mestinhoud. Bij de beoordeling van balansen dient rekening gehouden met onvermijdelijke verliezen en foutenmarges. Het is aangewezen om de balansen voor stikstof, fosfaat en eventueel kaliumdioxide samen te bekijken bij het evalueren of de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding binnen aanvaardbare marges ligt. Uit de foutenanalyse blijkt dat de fout op de uitscheidingsbalans voor stikstof afhankelijk van de diercategorie varieert van 9 tot 25%, voor fosfaat is dit 15 tot 33% en voor kaliumdioxide 15 tot 29%. Beleidsmatig dient rekening gehouden te worden met voldoende ruime marges bij het evalueren van de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding.

## SUMMARY

For the calculation of the nutrient production on their farm poultry producers can choose for either a fixed excretion or for an excretion balance namely, the covenant, the regression method or the AVET-method (AVET = other feed and exploitation technique). With these methods the farmers can calculate an adjusted excretion figure for their own farm. In practice, the nutrient balance shows a deficit on most of the poultry farms. The amount of nutrients removed by the manure is lower than the calculated excretion of the animals.

This indicates that some factors in the balances are not correctly known. The housing systems, feeding systems en feed compositions have changed thoroughly during the last years. An evaluation of the excretion figures is needed. Because of the use of different housing systems and methods for storage of the manure, it is necessary to update the standards for the manure composition. There is not enough information about the amount of nutrient losses (f.e. ammonia).

The project "Evaluating the excretion figures and manure composition for poultry" started in 2004 to determine the size and the causes of the deficits in the nutrient balances. For this, 191 production cycles of 81 different poultry farms were followed (62 cycles with broilers, 36 cycles with rearing hens for breeders, 33 cycles with rearing hens for layers, 38 cycles with breeders and 22 cycles with laying hens). During these cycles all the supplies and removals of nutrients (nitrogen, phosphate and potassium) were measured accurately through weighing and analysing of feed, litter material, manure, animals and eggs.

It is recommended to adapt the fixed standards for the manure composition because the analyses of the manure show clear differences between the standards and the results of the analyses. It is best to have for each housing system different standards for the nutrient content of the manure.

To determine the amount of nutrients removed from the farm with the manure, it is necessary to weigh all the manure and to analyse samples of the manure. These samples must be taken shortly (maximum a few days) before the removal of the manure from the farm. Farmers should be motivated to analyse samples of the manure regularly.

The carcass composition of the animals was determined by analyses. For all types of poultry (broilers, pullets, laying hens and breeders) the analyses indicate that the nitrogen content of the animals is higher than the fixed values (MAP II). Only for broilers a clear difference in the phosphate content of the birds (analysis 24% higher than the value of MAP II) was observed. The analyses showed a higher potassium content of the animals for pullets, breeders and laying hens. For broilers there was no difference between the fixed values and the result of the analyses. According to the analyses of the eggs, the nitrogen content and the phosphate content of the eggs is lower than the fixed values (MAP II), but the potassium content is much higher than the values stated in literature. It is recommended to adapt the fixed values for the nutrient content of eggs and animals.

In each of the 191 production cycles, at least one sample of each type of feed was taken to determine the nutrient content (nitrogen, phosphate, potassium). The results show for all types of feed a higher nutrient content than the values stated on the delivery documents of the feed supplier. The values on the delivery documents are based on a mean composition of the feed components. This composition is variable, otherwise attention must be set to the possible separation of the feed components. It is best to take the feed samples in the feed mill just after the production of the compound feed. To obtain a correct nutrient and excretion balance it is important to have accurate values of the nutrient content of the feed, because the feed is the most important factor in the calculation of the nutrient excretion.

The regression method seems to be an excellent technique to adjust the excretion figures to the performance of the birds. For some types of birds clear differences between the excretion calculated by the complete balance method and the excretion calculated with the regression method were observed. For these categories we propose to replace the regression formulas (MAP II) by new regressions based on results of the analyses of animals, eggs and feed.

The excretion balance gives the relation between the amount of nutrients in the manure and the calculated excretion. When the fixed values for the nutrient content of the manure (MAP II) are used, for most categories of poultry the balances for nitrogen, phosphate en potassium show clear differences between the manure content and the excretion. By using the analysis results of the manure it is possible to determine the removal of nutrients with the manure more correctly. This results in smaller losses in the nutrient balance. The use of the analysis results for the nutrient content of eggs and animals also results in a more accurate balance.

According to the feed analyses the nutrient supply of the feed is higher than the amount calculated on the values stated on the delivery documents. When the analyses of the feed are used in the calculation of the excretion, the losses in the nutrient balances and the excretion balances are much higher than with the calculation based on the nutrient contents stated on the delivery documents. This results for all types of poultry in big deficits in the nutrient and excretion balances for phosphate and potassium.

Even with the calculation based on the delivery documents of the feed considerable losses in the balance for phosphate and potassium are observed for pullets of laying hens, laying hens in aviaries, laying hens in cages (with direct removal of the manure as well as with storage of the manure in a shed).

In the previous legislation (MAP II) the nitrogen losses (in the stables, during storage and use of the manure) were set at a fixed percentage of 15 % for all types of animals (cattle, pigs and birds). The results of this project show that the deficits in the excretion balances for nitrogen are for all types of poultry clearly higher than 15 % of the excretion. In 2007 the new implementing order has set down new figures for these nitrogen losses. Now there are for all types of poultry and for the different housing systems separate fixed figures (in kg / bird / year) for the nitrogen losses.

In contrast to nitrogen there are no known losses for phosphate and potassium. Theoretically the supply and the removal of nutrients should be in balance. Further research to determine the causes of the deficits in the phosphate and potassium balances is needed.

The moulting of laying hens resulted in a 10 % lower excretion of nitrogen and phosphate. The housing system also has a clear effect on the nutrient excretion of laying hens.

The excretion norm for breeders and pullets of breeders are based on a rearing period of 24 weeks. In practice the breeders are replaced from the rearing farm to the breeder farm at the age of 18 to 19 weeks, so it is recommended to adjust these excretion norms.

For nitrogen as well as phosphate and potassium there is a large variability between farms and clear deficits in the balances are observed. For all types of poultry it is needed to take into consideration unavoidable losses and large margins of error on the nutrient excretion and manure content.

With the evaluation of the ratio between the manure content and the excretion it is recommended to check the balances of nitrogen, phosphate and potassium together. The error analysis shows that the error on the excretion balance varies from 9 to 25 % (depending on the poultry type), 15 to 33 % for phosphate and 15 to 29 % for potassium. In policy, large margins between the manure content and the excretion must be taken into consideration.

**INHOUDSOPGAVE**

<b>Woord vooraf</b> .....	<b>i</b>
<b>Verkorte samenvatting</b> .....	<b>ii</b>
<b>Summary</b> .....	<b>iv</b>
<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>vi</b>
<b>Hoofdstuk 1 : Projectopzet</b> .....	<b>1</b>
1.1 Situering van het onderzoeksproject .....	1
1.2 Doelstelling van het project .....	2
1.3 Opzet en methodiek .....	3
1.3.1 Selectie van de deelnemende pluimveebedrijven .....	3
1.3.2 Opvolging van de pluimveebedrijven .....	6
1.3.3 Methodiek verzamelen van gegevens .....	7
1.3.4 Bemonstering en analyse .....	8
1.3.4.1 Bemonstering .....	8
1.3.4.2 Analyse .....	12
1.3.5 Controlemechanismen op de verzamelde gegevens .....	13
<b>Hoofdstuk 2 : Samenvattend rapport met besluiten en aanbevelingen</b> .....	<b>14</b>
2.1 Analyses .....	14
2.1.1 Analyses van mest .....	14
2.1.2 Analyses van strooisel.....	18
2.1.3 Analyses van voeder .....	19
2.1.4 Analyses van dieren en eieren .....	20
2.2 Mestuitscheidingscijfers, nutriënten- en mestuitscheidingsbalans .....	22
2.2.1 AVET-methode: effect van de samenstelling van de dieren en de eieren .....	22
2.2.2 Uitscheidings- en nutriëntenbalans .....	22
2.2.3 Stikstofemissie .....	24
2.2.4 Regressiemethode .....	24
2.2.5 Managementfactoren .....	26
2.2.6 Vergelijking uitscheidingscijfers met MAP-normen .....	27
2.2.7 Foutenanalyse .....	36



**DEEL I : LITERATUURSTUDIE .....**

**DEEL II : ENQUETES.....**

**DEEL III : STAALNAMES EN ANALYSES .....**

**DEEL IV : NUTRIËNTENBALANSEN .....**

**DEEL V : UITSCHIEDINGSCIJFERS EN BALANSEN .....**

**BIJLAGEN :.....**

Bijlage 1a en 1b: Bemonsterings- en analysemethodes voor mest, bodem en veevoeders in het kader van het mestdecreet (BAM).....

Bijlage 2 : invulfiches.....

Bijlage 3 : invulformulier van enquêtes.....

    Bijlage 3a : grondhuisvesting.....

    Bijlage 3b : volièrehuisvesting .....

    Bijlage 3c : kooihuisvesting deel 1 .....

    Bijlage 3d : kooihuisvesting deel 2 i.v.m. mestdroging .....

Bijlage 4 : nutriëntenbalans .....

Bijlage 5 : nieuwsbrief van juni 2005 .....

Bijlage 6 : aandachtsfiche bij nieuwsbrief (per diercategorie) .....

Bijlage 7 : foutenanalyse .....

## HOOFDSTUK 1 : PROJECTOPZET

### 1.1 Situering van het onderzoeksproject

Het mestdecreet (MAPII) steunde op een driesporenbeleid, namelijk aanpak aan de bron, oordeelkundige bemesting en mestverwerking. Men tracht de productie van dierlijke mest te verminderen via de aanpak aan de bron. Hiertoe werd, naast de nutriëntenhalte en een strikt vergunningenbeleid, ook de mestuitscheidingsbalans ingevoerd.

In het MAP III wordt dit beleid verder gezet. Er zijn een aantal normen aangepast en er zijn mogelijkheden voorzien voor bedrijfsontwikkeling (bv. mits mestverwerking). De nutriëntenhalte wordt omgezet in nutriëntenemissierechten. Het systeem van de mestuitscheidingsbalansen blijft van toepassing.

Voor de berekening van de mestproductie kunnen de landbouwers naast het forfaitaire systeem kiezen voor een mestuitscheidingsbalans waarbij de veehouders door gebruik van bv. laag fosforvoeder of een andere voeder- en/of exploitatietechniek, trachten de nutriëntenproductie te verlagen in vergelijking met de vroegere voedertechnieken en de eraan gekoppelde forfaitaire uitscheiding. De mestuitscheidingsbalans verschaft de landbouwer inzicht in hoe hij een zo optimaal en efficiënt mogelijke exploitatie- en/of voedertechniek kan bereiken en hoe hij de nutriëntenproductie zo laag mogelijk kan houden.

Bij het opmaken van nutriëntenbalansen op pluimveebedrijven bleken een aantal factoren in de balans niet of onvoldoende bekend te zijn, waardoor de balans niet sluitend kon gemaakt worden. Mogelijke oorzaken van deze onbalans waren: 1° het niet actueel zijn van de uitscheidingscijfers TWUN (Technische Werkgroep Uitscheidingscijfers / MAPII), 2° afwijkende mestsameinstellingen, 3° het niet kunnen begroten van de exacte verliezen van nutriënten (bv. NH<sub>3</sub>-vervluchtiging).

De mestuitscheidingscijfers per diercategorie, die in het kader van de evaluatie van het mestbeleid in 1997 werden vastgesteld door de 'Technische Werkgroep Uitscheidingscijfers' (TWUN) op basis van de op dat moment beschikbare gegevens en die gebruikt werden bij de wijzigingen van MAPII, zijn aan een evaluatie toe. De voederfabrikanten en landbouwers trachten immers voortdurend de voedersameinstelling en voedertechnieken bij te sturen teneinde de uitscheiding van nutriënten in de mest te verkleinen. Het verbod op het gebruik van diermeel in de veevoeding (ten gevolge van de BSE-crisis) heeft duidelijke gevolgen op de sameinstelling van de voeders en zo ook op de uitscheiding van de dieren. Er is nood aan meer inzicht in de gemiddelde mestuitscheidingscijfers en mestsameinstellingscijfers bij pluimvee, alsook in de spreiding rond deze cijfers.

In het MAP III zijn voor pluimvee voorlopige uitscheidingscijfers opgenomen die aangepast kunnen worden op basis van de resultaten van dit project. In dit rapport worden dan ook een aantal aanbevelingen in verband met de mestsameinstellings- en mestuitscheidingscijfers geformuleerd.

## 1.2 Doelstelling van het project

In dit project worden de mestsameinstellingscijfers en de mestuitscheidingscijfers geëvalueerd voor de diercategorieën legkippen, (groot)ouderdieren van legkippen, opfokpoeljen van legkippen, slachtkuikens, slachtkuikenouderdieren en opfokpoeljen van slachtkuikenouderdieren en dit voor de mestvormen: vaste mest, vast vochtig (geforceerde bandbeluchting) en vast droog (geforceerde bandbeluchting + nadroging).

In dit project is een representatief aantal praktijkbedrijven per diercategorie opgevolgd, op deze bedrijven zijn alle aan- en afvoerposten van nutriënten (voeder, mest, strooisel, dierlijke producten, ...) bepaald. Op basis van deze gegevens zijn mestuitscheidingsbalansen op dierniveau en nutriëntenbalansen op bedrijfsniveau opgesteld. Uit deze balansen kunnen de nutriëntenverliezen en de stikstof-, fosfor- en kaliumefficiëntie afgeleid worden. Zowel de mestuitscheiding, de stikstof-, fosfaat- en kaliumuitscheiding per gemiddeld aanwezig dier per jaar per diercategorie als de mestsameinstelling (stikstof-, fosfaat- en kaliumgehalte, drogestofgehalte) zijn onderzocht. Hierbij zijn zowel het gemiddelde als de spreiding rond dit gemiddelde bepaald. De relatie tussen deze cijfers onderling en de relatie met de gangbare voedertechnieken en/of bedrijfssystemen werd onderzocht.

De talrijke gegevens die in dit project verzameld werden, zijn gebruikt voor het:

- bepalen van de mestsameinstelling per mestsoort (gemiddelde en spreiding), hierbij zijn de volgende gegevens bepaald: drogestofgehalte, stikstofgehalte (totale stikstof en minerale stikstof ( $\text{NH}_3$  en  $\text{NO}_3$ )), fosfaatgehalte ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) en kaliumgehalte ( $\text{K}_2\text{O}$ ). De resultaten van de mestanalyses zijn vergeleken met de huidige richtwaarden voor de sameinstelling van pluimveemest.
- bepalen van de sameinstelling van de strooiselmaterialen (stro, houtkrullen, zagemeel, ...), hierbij zijn dezelfde parameters bepaald als bij de mest.
- bepalen van de mestuitscheiding, de stikstof-, fosfaat- en kaliumuitscheiding per gemiddeld aanwezig dier per jaar per diercategorie (gemiddelde en spreiding).
- opmaken van een mestuitscheidingsbalans op dierniveau en een nutriëntenbalans op bedrijfsniveau voor N,  $\text{P}_2\text{O}_5$  en  $\text{K}_2\text{O}$  voor de deelnemende pluimveebedrijven + vergelijking van de balansen van de verschillende bedrijven (per cyclus en per diercategorie).
- registreren van de voedertechnieken en bedrijfssystemen die in de praktijk gebruikt worden. Er is voor gezorgd dat deze voedertechnieken en bedrijfssystemen opgenomen werden in de selectie zodat de selectie een representatief beeld van de pluimveehouderij weergeeft;
- bepalen van relaties tussen de uitscheidingscijfers onderling (kg mest, drogestofgehalte, N-uitscheiding,  $\text{P}_2\text{O}_5$ -uitscheiding,  $\text{K}_2\text{O}$ -uitscheiding); bepalen van relaties tussen de uitscheidingscijfers en de voedertechnieken en/of bedrijfssystemen.
- bepalen van de mestsameinstelling, de mestuitscheiding, de stikstof- en fosfaatuitscheiding per gemiddeld aanwezig dier per jaar en per diercategorie in functie van de voedertechnieken en/of bedrijfssystemen.
- bepalen van de nutriëntenverliezen aan de hand van het overschot van de nutriëntenbalans op bedrijfsniveau voor de verschillende voedertechnieken / bedrijfssystemen;
- bepalen van de bruto N-uitscheiding en de P-uitscheiding per gemiddeld aanwezig dier voor elk bedrijf volgens de verschillende berekeningsmethoden (forfaitair, o.b.v. het convenant, o.b.v. de regressierechten, o.b.v. de nutriëntenbalans). De bekomen resultaten zijn met elkaar vergeleken, daarnaast worden de verschillende productiecijfers geëvalueerd, nl.:
  - evalueren van de mestuitscheidingscijfers volgens de regressierechten
  - evalueren van de mestuitscheidingscijfers volgens de conventen bij gebruik van uitsluitend conventen voeder
  - evalueren van de forfaitaire mestuitscheidingscijfers indien er geen conventen voeder gebruikt wordt

- vergelijken van de N- en P-gehalten via analyses en de N- en P-gehalten die op de veevoederfacturen vermeld zijn. Het effect van deze verschillende N- en P-gehalten op de mestuitscheidingsbalans en nutriëntenbalans kan bepaald en geëvalueerd worden.
- bepalen van technische kengetallen van de opgevolgde bedrijven, hierbij worden de volgende gegevens geregistreerd/berekend: bedrijfsgrootte, duur van een ronde, % uitval, productie (kg ei per hen, kg ei per ouderdier, gewicht poelje, gewicht vleeskip, aantal fases bij fasevoeding, voederverbruik per dier, voederconversie, N-gehalte voeder, P-gehalte voeder), nutriëntengebruik per eenheid productie (per kg vlees, per kg ei, ...), efficiëntie van N en P, bruto N-uitscheiding per gemiddeld aanwezig dier, P-uitscheiding per gemiddeld aanwezig dier. Deze kunnen dan gerelateerd worden aan de gemiddelde cijfers. Dit zal gebeuren conform de methode die gebruikt werd in het onderzoeksproject 'Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen: vervolproject'.
- opstellen van aanbevelingen om de uitscheiding van nutriënten te beperken (via optimale en efficiënte voedertechnieken, via efficiëntere bedrijfssystemen, ...).

### **1.3 Opzet en methodiek**

Tijdens de onderzoeksperiode, van maart 2004 tot oktober 2007, zijn in het project een aantal fases doorlopen. Aanvankelijk werd de beschikbare informatie bij elkaar gebracht via een literatuurstudie. Deze wordt uitgebreid besproken in deel I van dit eindrapport. Daarnaast werden in het project een 80-tal pluimveebedrijven opgevolgd zodat een duidelijk beeld bekomen werd van de nutriëntenstromen op pluimveebedrijven.

#### **1.3.1 Selectie van de deelnemende pluimveebedrijven**

In dit project is een representatief aantal praktijkbedrijven per diercategorie opgevolgd, op deze bedrijven zijn alle aan- en afvoerposten van nutriënten (voeder, strooisel, dierlijke producten, mest, ...) bepaald via wegingen, staalnames en analyses. Op basis van deze gegevens zijn mestuitscheidingsbalansen op dierniveau en nutriëntenbalansen op bedrijfsniveau opgesteld.

Bij de selectie van de bedrijven is rekening gehouden met een aantal criteria om bedrijven te weerhouden in de selectie:

- bereidheid van de bedrijfsleiders om mee te werken op vrijwillige basis
- bereidheid van de bedrijfsleiders om de nodige data aan te leveren, om medewerking te verlenen bij de planning van wegingen en staalnames van mest, voeder en strooisel
- de selectie moet een representatief beeld geven van de sector, hiervoor is per diercategorie een evenredige verdeling vooropgesteld tussen de stalsystemen en gebruikte voeders (gewoon voeder en laagfosforvoeder). De bedrijven maken gebruik van gangbare voeders van de voornaamste voederfabrikanten.
- de aan- en afvoer van nutriënten moet per ronde apart opgevolgd kunnen worden
- alle aan- en afvoerposten van nutriënten moeten nauwkeurig bepaald kunnen worden via wegingen, staalnames en analyses

In dit project was voorzien om 84 pluimveebedrijven op te volgen, nl.:

- 10 bedrijven met vleeskuikens
- 25 bedrijven met ouderdieren waarvan 2 à 3 bedrijven met ouderdieren voor leghennen
- 25 bedrijven met opfokpoeljen, nl. een 15-tal met opfokpoeljen voor leghennen (zowel met kooihuisvesting als met scharrelhuisvesting) en een 10-tal met opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren (in grondhuisvesting)
- 24 leghennenbedrijven van verschillende bedrijfstypes, nl.:
  - huisvestingssystemen: kooi, scharrel, volière
  - gebruikte voeders: gewoon standaard voeder of laagfosforvoeder
  - mestafvoer: directe afvoer of langdurige opslag in een loods
  - droogsystemen: enkel mestbandbeluchting of beluchting op de mestbanden + nadroging in een droogtunnel

Om voldoende gegevens over deze verschillende bedrijfstypes te verzamelen, werd de opvolging van 24 leghennenbedrijven voorzien met de volgende verdeling:

- 6 bedrijven met kooihuisvesting met mestbandbeluchting en rechtstreekse afvoer van de mest
- 6 bedrijven met kooihuisvesting met mestbandbeluchting en langdurige opslag van de mest in een loods
- 6 bedrijven met kooihuisvesting met mestbandbeluchting, nadroging en langdurige opslag van de mest in een loods
- 6 bedrijven met scharrelhuisvesting

Met deze vooropgestelde aantallen en verdeling werd getracht om een werkelijkheidsgetrouwe weergave te bekomen van de bedrijfstypes (aantal op te volgen bedrijven in relatie tot het voorkomen in Vlaanderen) en management- en voedertechnieken.

De selectie en opvolging van de pluimveebedrijven is uitgevoerd door het Proefbedrijf voor de Veehouderij. Bij de opstart van het project zijn een aantal informatievergaderingen ingericht waar het opzet, de bedoeling en de praktische werkwijze toegelicht zijn. Daarnaast werden de voorwaarden voor de deelname aan dit project besproken. De pluimveehouders werd een vertrouwelijke behandeling van de verstrekte informatie en een automatische terugrapportering van de resultaten van de voeder- en mestanalyses verzekerd.

Naast deze informatievergaderingen werd een groot aantal pluimveehouders telefonisch gecontacteerd met de vraag om mee te werken aan het project. Tevens werd aan de pluimveehouders zowel via post, fax als e-mail informatie in verband met het project bezorgd.

Ondanks de intense en actieve medewerking van de VLM (Vlaamse Landmaatschappij, de opdrachtgever van het project), Landsbond voor Bedrijfspluimvee- en Konijnenhouders vzw, de Sectorvakgroep Pluimvee (Boerenbond), broeierijen en integraties bleek het in de praktijk veel moeilijker dan verwacht om de geschikte deelnemers te vinden. Hierbij kwamen verschillende problemen naar voor, zoals:

- bij een aantal bedrijfscategorieën bleek dat nagenoeg uitsluitend laagfosforvoeders gebruikt werden, zodat de vooropgestelde evenredige verdeling tussen bedrijven met gewoon voeder en bedrijven met laagfosforvoeders niet haalbaar was
- bij veel bedrijven was het niet mogelijk om de aanvoer en afvoer van nutriënten per ronde apart op te volgen (bv. mestloods komt tussen 2 rondes niet leeg, mest van 2 stallen met dieren van een verschillende leeftijd komt samen in één loods, ...)

- bij bedrijven die een deel van de mest gebruiken op eigen gronden was geen weging beschikbaar van de mest die gebruikt werd op de eigen grond. Ook bij burenregeling is vaak geen effectieve weging beschikbaar (mestafzet op basis van volume)
- ...

In overleg met de opdrachtgever (VLM-mestbank) is besloten om de bedrijven te selecteren op basis van hetgeen praktisch haalbaar was.

In de braadkippenkolom werden de nodige deelnemers vrij snel gevonden, maar in de legsector was het een heel pak moeilijker om aan het vooropgestelde aantal bedrijven te komen. Dit betekent echter niet dat het engagement in de legsector voor dit project minder was. Voor de legsector waren de praktische randvoorwaarden voor deelname strikter dan bij de andere categorieën. Door deze strengere criteria (beperking in opzetdatum, loods leeg bij opzet, mest van dieren van verschillende leeftijden mag niet gemengd worden, ...) was het voor een aantal gemotiveerde pluimveehouders onmogelijk mee te werken aan dit project en kon voor de legsector het voorziene aantal bedrijven niet bekomen worden.

Op de geselecteerde pluimveebedrijven werden, afhankelijk van de diercategorie, één of meerdere rondes opgevolgd. Zo werden voor leghennen en moederdieren maximaal 2 rondes per bedrijf opgevolgd. Voor opfokpoeljen was dit 4 rondes en voor vleeskuikens werden 6 opeenvolgende rondes gevolgd.

Naderhand zijn tijdens de opvolging van de bedrijven nog een aantal rondes weggevallen omwille van ontbrekende gegevens (o.a. mest niet gescheiden gehouden, ontbrekende staalname en analyse, ontbrekende weging van mest), afwijkende gegevens, pluimveebedrijf is stopgezet of pluimveehouder heeft medewerking aan project stopgezet, .... Uiteindelijk zijn de resultaten van 191 rondes weerhouden in de verwerking van de resultaten (tabel 1.1).

**Tabel 1.1 : Aantal opgevolgde bedrijven en rondes per diercategorie**

Diercategorie			Aantal bedrijven	Aantal opgevolgde rondes	Aantal weerhouden rondes
Slachtkuikens			10	62	62
Ouderdieren	Legouderdieren		2	4	4
	Slachtkuiken-ouderdieren		24	51	34
Opfokpoeljen	Opfok leghennen		11	42	33
	Opfok slachtkuiken-ouderdieren		12	51	36
Leghennen	Kooihuisvesting	Rechtstreekse afvoer	4	8	5
		Loods	6	12	7
		Nadroging + loods	5	10	3
	Scharrelstallen		5	10	5
	Volièrestallen		2	2	2
<b>Totaal</b>			<b>81</b>	<b>252</b>	<b>191</b>

### 1.3.2 Opvolging van de pluimveebedrijven

In dit project zijn 81 bedrijven opgevolgd. Deze opvolging van de deelnemende bedrijven liep over de volledige duur van het project. Gezien het grote aantal bedrijven was het niet mogelijk om alle bedrijven regelmatig individueel op te volgen via bedrijfsbezoeken. Tijdens het project zijn een aantal toelichtings- en informatievergaderingen georganiseerd met de deelnemende pluimveehouders (september 2004, maart 2006). Vanuit het Proefbedrijf voor de Veehouderij zijn de bedrijven van nabij opgevolgd via telefonische contacten, post, fax en e-mail. In juni 2005 is een nieuwsbrief verstuurd naar de deelnemende bedrijven waarin de stand van zaken en het verdere verloop van het project toegelicht werden. In bijlage met deze nieuwsbrief zijn ook aandachtsfiches verstuurd, per bedrijfstype is een aandachtsfiche opgesteld waarop de belangrijkste aandachtspunten samengevat zijn voor elk van de bedrijfstypes.

Bij de aanvang van het project is een bedrijfsenquête uitgevoerd. Via deze enquête zijn de bedrijfssystemen, het bedrijfsmanagement en de voedertechnieken geïnventariseerd. Per type huisvesting (scharrel, volière, kooi) werd een aangepaste enquête opgesteld. Voor de bedrijven met kooihuisvesting bestond deze enquête uit 2 delen. Het eerste deel was vergelijkbaar met de enquêtes bij de scharrel- en volière stallen, terwijl in het tweede deel meer specifieke informatie gevraagd werd in verband met de mestdroging op het pluimveebedrijf.

Om het verzamelen van de gegevens betreffende de aanvoer en afvoer van nutriënten vlot te laten verlopen, zijn bij het begin van het project invulfiches opgesteld. Op deze invulfiches konden de pluimveehouders de begininventaris, de eindinventaris en alle aan- en afvoerposten registreren. De werkboeken die opgesteld zijn in het project "Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen: vervolproject" zijn gebruikt als basis voor het opstellen van deze invulfiches.

Naast de selectie van de bedrijven en het uitvoeren van de enquête stond de medewerker van het Proefbedrijf ook in voor het opvolgen van de planning van de op te volgen rondes, het coördineren van de staalnames en het verzamelen van de gegevens van de productierondes via de invulfiches. De staalnames en analyses zijn uitgevoerd door medewerkers van de Bodemkundige Dienst van België. Naderhand werden de gegevens verder doorgerekend en verwerkt in rapporten.

In dit project zijn tevens op regelmatige basis bedrijfsbezoeken uitgevoerd om het contact met de deelnemende pluimveehouders te versterken. Tijdens deze bezoeken werden de vragen van individuele pluimveehouders beantwoord en werden aanwijzingen gegeven voor het invullen van de invulfiches, indien nodig werden de fiches te samen met de pluimveehouder verder ingevuld.

Om de 6 maanden werd een vergadering van de stuurgroep georganiseerd waarop het verloop van het onderzoek en de beschikbare resultaten besproken en geëvalueerd werden.

Aan het einde van het project zullen de resultaten gerapporteerd worden aan de deelnemende bedrijven via vergaderingen en/of een slotbijeenkomst. Daarna zullen de resultaten ook verder verspreid worden via een studiemiddag en artikels.

### 1.3.3 Methodiek verzamelen van gegevens

Voor de start van elke ronde ontvingen de pluimveehouders een invulfiche waarop ze alle gegevens in verband met de aanvoer en afvoer van nutriënten konden bijhouden. Aan de pluimveehouders werd gevraagd om bij het begin van de ronde en bij het einde van de ronde resp. een begin- en eindinventaris op te maken van het aanwezige voeder en strooisel. Daarnaast werd gevraagd om bij elke aanvoer en bij elke afvoer van nutriënten de gegevens te noteren op de invulfiche. Een voorbeeld van deze invulfiches is toegevoegd in bijlage 2.

Voor het voeder werden zowel de hoeveelheid als de samenstelling (RE- en fosforgehalte) door de pluimveehouders overgenomen van de leveringsbon of factuur. Het kaliumgehalte van het voeder wordt niet standaard vermeld op de facturen, zodat de pluimveehouders het niet konden invullen. Deze gegevens zijn achteraf door de projectmedewerkers opgevraagd bij de veevoederfabrikanten.

Voor het strooisel werden de hoeveelheden eveneens overgenomen van de leveringsbon of factuur, terwijl voor de samenstelling de literatuurwaarden overgenomen zijn uit het project "Emissiepreventie in de landbouw d.m.v. nutriëntenbalansen" (uitgevoerd door de UGent en het CLO).

Voor de dieren werden de hoeveelheden opgegeven door de pluimveehouder op basis van de leveringsbon (bij opzet, bijplaatsen van hanen tijdens de ronde), de transportdocumenten en afrekening (bij afvoer van de dieren). De gewichten van de dieren zijn waar mogelijk bepaald via wegingen. Bij de afvoer van slachtkuikens en bij de afvoer van uitgelegde leghennen en uitgelegde ouderdieren zijn de gewichten bepaald door middel van effectieve wegingen. Bij de afvoer van opfokpoeljen en bij de aanvoer van dieren (ééndagskuikens op slachtkuiken- en opfokbedrijven, poeljen op bedrijven voor leghennen en ouderdieren) is het gewicht overgenomen uit de normtabellen van het betreffende ras, tenzij de gegevens van wegingen wel beschikbaar waren.

Tijdens de ronde werd ook dagelijks het aantal gestorven dieren genoteerd. Aan de veehouders werd gevraagd om indien mogelijk ook het gewicht van de gestorven dieren op te geven. Indien het gewicht van de gestorven dieren niet beschikbaar was, werd dit bepaald op basis van de normtabellen van het betreffende ras. Voor de stikstof- en fosfaatgehaltenes in de dieren is gerekend met de forfaitaire cijfers uit MAP II, voor kalium zijn de literatuurwaarden eveneens overgenomen uit het project "Emissiepreventie in de landbouw d.m.v. nutriëntenbalansen".

Bij de leghennen en ouderdieren werd per afvoer het aantal eieren genoteerd. Op de bedrijven met leghennen werden de eieren voor de afvoer ook steeds gewogen en is het gewicht van de afgevoerde eieren genoteerd op de invulfiches. Op de meeste bedrijven met ouderdieren worden de broedeieren echter niet gewogen vermits het gewicht van geen belang is bij de uitbetaling van de eieren. Indien het eigewicht niet opgegeven werd door de pluimveehouder, is contact opgenomen met de broeierij om dit eigewicht op te vragen. Indien de eigewichten ook bij de broeierij niet beschikbaar waren, is het eigewicht overgenomen uit de normtabellen van het betreffende ras. Voor de stikstof- en fosfaatgehaltenes in de eieren is gerekend met de forfaitaire cijfers uit MAP II, voor kalium zijn de literatuurwaarden overgenomen uit het project "Emissiepreventie in de landbouw d.m.v. nutriëntenbalansen".

Wat betreft de mest werd aan de pluimveehouders gevraagd om steeds enkele dagen voor de mestafvoer contact op te nemen met de projectmedewerkers zodat bij elke afvoer van mest meststalen genomen konden worden. Daarnaast werd ook gevraagd om erop toe te zien dat elk mesttransport effectief gewogen werd zodat de hoeveelheid mest per ronde nauwkeurig gekend is. Bij elke mestafvoer noteerden de pluimveehouders de hoeveelheden op de invulfiches. De meststalen werden steeds zo dicht mogelijk bij de mestafvoer genomen, meestal dezelfde dag of de dag ervoor. Enkel bij de leghennenbedrijven met rechtstreekse afvoer van de mest werd niet bij elke afvoer een mestmonster genomen, maar werd maandelijks een meststaal genomen



bij het afdraaien van de mestbanden zoals in het projectvoorstel voorzien was. In de forfaitaire berekening is gerekend met de forfaitaire cijfers uit MAP II voor stikstof en fosfaat. Voor kalium zijn de literatuurwaarden overgenomen uit het project “Emissiepreventie in de landbouw d.m.v. nutriëntenbalansen”.

Aan de pluimveehouders werd gevraagd om de fiches op het eind van elke ronde automatisch op te sturen naar de projectmedewerker op het Proefbedrijf voor de Veehouderij. In de praktijk bleven de fiches echter vaak langer bij de pluimveehouder liggen en moesten deze door de medewerker van het Proefbedrijf opgevraagd worden. Bij een aantal pluimveehouders moest deze vraag meermaals herhaald worden vooraleer de invulfiche opgestuurd werd.

Na ontvangst van de fiches werden deze nagekeken op de volledigheid en correctheid van de gegevens (zie bijlage 2), indien nodig werd aan de betrokken pluimveehouder gevraagd om een aantal gegevens na te kijken of ontbrekende gegevens aan te vullen. De gegevens in verband met het kaliumgehalte in de voeders werden rechtstreeks bij de voederfabrikanten opgevraagd.

Bij de verwerking van de gegevens van de opgevolgde bedrijven is steeds een dubbele berekening gemaakt. Enerzijds werd een forfaitaire berekening gemaakt op basis van de gehalten opgegeven door de voederleveranciers en de richtwaarden uit het MAP II (literatuurwaarden voor kalium) voor strooisel, dieren, eieren en mest. Anderzijds werd ook een berekening gemaakt waarbij de nutriëntengehaltes (N, P en K) volledig gebaseerd waren op de resultaten van de analyses van voeders, strooisel, dieren, eieren en mest.

### **1.3.4 Bemonstering en analyse**

#### *1.3.4.1 Bemonstering*

##### **1.3.4.1.1. Opleiding staalnemers**

Aan de hand van het bestaande netwerk van vaste staalnemers van de Bodemkundige Dienst van België, werden de bedrijven volgens hun geografische ligging aan een staalnemer toegekend. Er werden negen staalnemers ingeschakeld voor het nemen van de mest-, voeder- en strooiselstalen. Zij hebben gedurende de ganse periode van het project de stalen genomen op het bedrijf, zodat deze persoon voor de pluimveehouder een vertrouwd gezicht was.

De betrokken staalnemers volgden allen een opleiding van een halve dag. Er werd voor gekozen om deze opleidingen in kleine groepjes van maximum drie personen te laten doorgaan, zodat intensief het protocol en de richtlijnen toegelicht konden worden. Er werd uitgebreid ingegaan op het staalnameprotocol, de berekeningswijze voor het bepalen van de verdeling van stalen onder de water- en voederlijnen werd geoefend en de lijst van op te volgen bedrijven werd overlopen. Per bedrijf werd aan de staalnemer een bedrijfsfiche bezorgd. Op deze fiche was de mogelijkheid voorzien om aan te duiden welke staalnames wanneer gepland werden, zodat de staalnemer per bedrijf een overzicht had met geplande staalname-tijdstippen. Daarnaast werd voor de relevante bedrijven (grondhuisvesting) een berekeningsblad voor de staalverdeling (voeder- en waterlijnen) meegegeven dat bij de eerste staalname diende ingevuld te worden. Op deze manier diende de berekening niet bij ieder bezoek uitgevoerd te worden, maar kon dit dadelijk opgezocht worden. Als laatste werden aangepaste inlichtingsformulieren voor de mest-, voeder- en strooiselstalen bezorgd aan de staalnemer zodat de administratieve afhandeling eveneens gegarandeerd was.

Er werd aan de staalnemers een begeleidende brief meegegeven voor de pluimveehouder waarin hij de coördinaten kon terugvinden van de staalnemer en de contactpersonen van het Proefbedrijf voor de Veehouderij en de Bodemkundige Dienst van België voor dit project.

Strooisel- en voederstalen konden door de pluimveehouder zelf genomen en apart gezet worden. Meststalen moesten evenwel door de staalnemer zelf genomen worden.

### 1.3.4.1.2. Uitvoering bemonstering

#### 1.3.4.1.2.1 *Projectopzet*

Teneinde nutriëntenbalansen en mestuitscheidingsbalansen te kunnen opmaken, is het noodzakelijk de nutriënteninhoud en de hoeveelheid van alle aanvoerposten en alle afvoerposten te kennen. De nutriënteninhoud van deze aan- en afvoerposten werd voor een aantal posten forfaitair bepaald en voor andere posten volgens labo-analyse. Wanneer gekozen werd voor de forfaitaire benadering (dieren, uitval, producten) wil dit zeggen dat vroeger onderzoek en ervaring heeft aangetoond dat de variatie op de nutriënteninhoud van deze aan- of afvoerposten zeer klein is of dat het aandeel in de nutriëntenbalans slechts gering is. Bij belangrijke parameters en bij parameters waar er een grotere variatie verwacht werd, nl. bij de mest, het voeder en in mindere mate het strooisel, werden analyses op verschillende monsters uitgevoerd.

In tabel 1.2 wordt per aan- en afvoerpost die kan voorkomen in de verschillende balansen een overzicht gegeven van de methodiek voor het bepalen van de hoeveelheid en van de nutriënteninhoud.

Tabel 1.2 : Weergave van de methodiek per aan- en afvoerpost.

<b>Aanvoer/afvoerposten</b>	<b>Methodiek voor massabepaling</b>	<b>Methodiek voor nutriënteninhoud</b>
Aanvoer: Dieren	Factuur	Forfaitair + analyse
Krachtvoeder	Meting (leveringsbon)	Analyse
Strooisel	Meting	Analyse
Afvoer: Dieren	Factuur	Forfaitair + analyse
Uitval	Meting	Forfaitair + analyse
Producten	Factuur/leveringsbewijs	Forfaitair + analyse
Mest	Meting	Analyse

Zoals blijkt uit bovenstaande tabel werd het voeder, het strooisel en de mest steeds in het laboratorium geanalyseerd . Hierbij was het noodzakelijk dat de stalen op de verschillende bedrijven steeds op een gelijkaardige wijze genomen werden. Dit gold in het bijzonder voor de meststalen waar de bemonsteringswijze een sterke invloed kan hebben op het resultaat. De meststalen in dit project werden daarom steeds genomen door een erkende staalnemer van de Bodemkundige Dienst van België, die het afgesproken protocol volgde op de verschillende bedrijven.

1.3.4.1.2.2 *Projectuitvoering***Meststalen (zie tabel 1.3):**

Wat betreft de mestanalyses werden bij slachtkuikens en ouderdieren telkens op het einde van de ronde meststalen genomen in de stal zelf de dag voor de afvoer van de dieren. Bij de afvoer van de mest van het bedrijf is de gehele vracht die van het bedrijf werd afgevoerd, bemonsterd en gewogen. Hiervoor werden 4 monsters voorzien per ronde.

Bij de opfokpoeljen en de leghennen werd bij de afvoer van de mest van het bedrijf de gehele vracht bemonsterd en gewogen. Daarnaast werden ook bij het afdraaien van de mest tijdens de ronde mestmonsters genomen.

Tabel 1.3 : Te volgen protocol voor het nemen van de meststalen per diercategorie

Diercategorie	Stalen in de stal	Stalen in de opslag	Aantal stalen per cyclus	Bemonsteringsprotocol
Slachtkuikens	bij einde cyclus	bij afvoer van het bedrijf	4	stal: mestmonsternameprotocol slachtkuikens <sup>1</sup> opslag: compendium <sup>3</sup>
Legkippen	bij afdraaien mest uit stal	bij afvoer van het bedrijf	15 (langere cyclus)	stal: mestmonsternameprotocol leghennen <sup>1</sup> opslag: compendium <sup>3</sup>
Opfokpoeljen	bij afdraaien mest uit stal	bij afvoer van het bedrijf	6 (kortere cyclus)	stal: mestmonsternameprotocol leghennen <sup>1</sup> (mestbandbeluchting) of slachtkuikens <sup>1</sup> (strooiselstallen) opslag: compendium <sup>3</sup>
Ouderdieren	bij einde cyclus	bij afvoer van het bedrijf	4	stal: mestmonsternameprotocol slachtkuikens <sup>1</sup> (strooiselstallen) of stal met een gedeeltelijke roostervloer <sup>2</sup> opslag: compendium <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestmonsternameprotocollen vastgelegd door de Werkgroep Praktijkcijfers Mest en Mineralen Pluimveehouderij, 1995

<sup>2</sup> Mestmonsternameprotocollen vastgelegd door de Werkgroep Praktijkcijfers Mest en Mineralen Pluimveehouderij, 1994

<sup>3</sup> Bemonsterings- en analyseprocedures voor mest, bodem en veevoeder in het kader van het mestdecreet

Er werden zowel meststalen genomen in de stal als in de mestopslag. In bovenstaande tabel worden per cyclus het totale aantal meststalen aangegeven zoals vooropgesteld was in de projectopzet.

**Voederstalen:**

Bij slachtkuikens en opfokpoeljen werd er per ronde een monster van de verschillende soorten voeders geanalyseerd. Bij legkippen werd 4 keer per ronde een voedermonster geanalyseerd, bij de ouderdieren was dit 3 keer per ronde. Sowieso diende minstens ieder voeder binnen één ronde bemonsterd te worden.

**Strooiselstalen:**

Bij het begin van de ronde werd er telkens een monster genomen van het strooisel, voor zover er gebruik gemaakt werd van strooisel.

**Dieren en eieren:**

In dit project is de nutriënteninhoud in de dieren bepaald d.m.v. een aantal analyses op totale kippenkarkassen. Hiervoor zijn door een medewerker van het Proefbedrijf voor de Veehouderij op verschillende bedrijven stalen genomen, waarbij elk staal bestond uit 14 dieren van een gemiddeld gewicht. Bij de slachtkuikens zijn telkens 7 hanen en 7 hennen van een gemiddeld gewicht genomen op de dag voor het laden van de kuikens (dag 41). Bij de andere diercategorieën zijn de stalen genomen op vaste leeftijden (nl. 17 en 65 weken). In de mate van het mogelijke zijn de stalen voor de karkasanalyses genomen van de bedrijven die opgevolgd werden in het project.

Voor de karkasanalyses zijn de dieren gedood en intact ingevroren (niet-uitgebloed, met veren en poten, met ingewanden). In het labo zijn deze ingevroren dieren gewogen en daarna grof gemalen. Hiervan werd een representatief monster van 10 kg geautoclaveerd en vervolgens fijn gemalen. Een representatief deelmonster van ca. 1,5 kg werd ingevroren, gevriesdroogd en gemalen door een zeef van 3-5 mm. Op dit deelmonster is dan de chemische analyse uitgevoerd, de resultaten zijn uitgedrukt op verse stof basis.

In dit project zijn ook een 8-tal stalen van eieren geanalyseerd, hierbij bestond elk staal uit 10 eieren. De stalen waren afkomstig van 8 verschillende bedrijven waaronder zowel bedrijven met ouderdieren als bedrijven met leghennen. De eieren waren afkomstig van verschillende genetische lijnen. De analyses zijn uitgevoerd op volledige eieren, dus inclusief de eischaal, hierbij is telkens het stikstof-, fosfor- en kaliumgehalte bepaald.

De analyses op de dieren en eieren zijn uitgevoerd door het ILVO volgens de voorgeschreven procedures.

**1.3.4.1.3. Mestmonsternameprotocol**

De bemonsteringsmethodes voor meststalen die gehanteerd werden binnen dit project voor meststalen zijn op basis van het gevoerde literatuuronderzoek afgestemd op de verschillende diercategorieën en types huisvesting.

Ondertussen werd dit staalnameprotocol volledig opgenomen in het compendium voor bemonsterings- en analysemethodes voor mest, bodem en veevoeder in het kader van het mestdecreet. De specifieke bemonsteringsprotocollen voor vaste mest zitten vervat in deel 4 van dit compendium. Dit document wordt in zijn geheel weergegeven in bijlage (zie bijlage 1a en 1b) en wordt hier niet verder toegelicht.

Sinds 2006 is de Bodemkundige Dienst van België geaccrediteerd door de Belgische accreditatie-instelling BELAC voor het nemen van organische meststofstalen.

Na staalname werden de stalen luchtvrij en koel bewaard tot aankomst in het laboratorium van de Bodemkundige Dienst van België, waar zij geanalyseerd werden.

**1.3.4.1.4. Voeder- en strooiselmonsternameprotocol**

Het voeder- en/of strooiselstaal werd telkens genomen door de pluimveehouder zelf op basis van instructies opgesteld door de projectmedewerkers, welke tijdens het eerste bezoek aan de pluimveehouder werd medegedeeld.

De pluimveehouder werd gevraagd om:

- Voor het strooiselstaal: Bij het begin van iedere ronde en indien hij gebruik maakte van strooisel een staal van plusminus 1 kg materiaal representatief te nemen. Hieronder wordt verstaan dat het staal door middel van meerdere scheppen of meerdere grepen samengesteld wordt, alvorens het in de stal uitgespreid wordt. Er werd op het belang van een goede labeling gewezen bij de pluimveehouder.
- Voor het voederstaal/voederstalen: in een zuiver plastic zakje (door de staalnemer ter beschikking gesteld) staalname materiaal van ongeveer 1 kg te verzamelen door middel van meerdere grepen/scheppen. Deze staalname kon ofwel onmiddellijk bij levering gebeuren ofwel later op het moment hij overstapt naar dat type van voeder, maar alleszins vooraleer het de stal ingaat via het voedersysteem. Er werd op het belang van een goede labeling gewezen bij de pluimveehouder.

De voederstalen en strooiselstalen werden vervolgens bij het eerstvolgende bezoek van de staalnemer aan het bedrijf overgedragen, welke de stalen in ontvangst nam, de nodige inlichtingsformulieren invulde met alle noodzakelijke informatie en de stalen naar het laboratorium transporteerde voor analyse.

#### 1.3.4.1.5. Verhoogde meststaalname

Na overleg tussen de projectpartners en de stuurgroep werd, op basis van het aantal staalnames, beslist om vanaf 11/04/2006 het meststaalnameprotocol licht te wijzigen, d.w.z. tot verhoogde staalnames over te gaan voor de volgende pluimveecategorieën:

- de leghennen in kooihuisvesting: 1 per maand bemonsteren (i.p.v. 2-maandelijks).
- het meststaalnameprotocol telkens 3 x uitvoeren in iedere deelnemende stal.

Dit laatste laat toe om de variatie in mestsameinstelling te kunnen begroten in het mengstaal dat volgens het overeengekomen protocol wordt uitgevoerd. De balansberekeningen werden telkens uitgevoerd met het gemiddelde van deze drie analyses.

#### 1.3.4.1.6. Opvolging van de staalnemers

De staalnemers werden op regelmatige tijdstippen (ongeveer driemaandelijks) gevraagd op de hoofdzetel van de Bodemkundige Dienst te komen rapporteren naar de stand van zaken wat bemonstering betreft van de aan hem toegekende bedrijven. Op deze manier had de project-medewerker een goed en accuraat beeld van de uitgevoerde en geplande bemonsteringen. Ook indien er problemen of knelpunten waren, konden deze dan snel gecommuniceerd worden aan het Proefbedrijf, zodat actie ondernomen kon worden. De ervaring leerde dat dit regelmatig overleg met de staalnemers een nuttig instrument was.

#### 1.3.4.2 Analyse

De voor dit project gehanteerde analysemethoden voor meststalen en voeders zijn deze die vermeld staan in het compendium voor *bemonsterings- en analysemethodes voor mest, bodem en veevoeder in het kader van het mestdecreet*. De analysemethodes voor vaste mest en voeders zijn vervat in respectievelijk deel 4 en deel 2 van dit compendium. Dit document wordt in zijn geheel weergegeven in bijlage (zie bijlage 1a en 1b) en wordt hier niet verder toegelicht. De strooiselstalen werden eveneens volgens vooropgestelde methodes geanalyseerd.

De parameters die geanalyseerd werden voor de verschillende stalen, zijn:

**Meststalen:** droge stof, totale stikstof, minerale stikstof,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$

**Strooiselstalen:** droge stof, totale stikstof, minerale stikstof,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$

**Voederstalen:** droge stof, ruw eiwitgehalte, totale fosfor, kaligehalte

De analyses werden aldus uitgevoerd volgens de geijkte methodes van de Bodemkundige Dienst van België. Deze is erkend voor het uitvoeren van analyses in het kader van het mestdecreet en voor het uitvoeren van analyses op diervoeder en bodemverbeterende middelen (zie bijlage 1a en 1b). Daarnaast wordt de kwaliteit van de analyses op deze matrices regelmatig gevalideerd en bijgestuurd door deelname aan verschillende interlaboratoriumtesten (KDLL-ringtesten, BIPEA-ringtesten).

Vooraleer de resultaten van de voeder-, strooisel- of meststalen vrij gegeven worden, dienen deze goedgekeurd te worden door een gespecialiseerd adviseur.

### 1.3.5 Controlemechanismen op de verzamelde gegevens

Na ontvangst van de invulfiches werd elke fiche nagekeken op de volledigheid en correctheid van de gegevens. Indien nodig werd aan de betrokken pluimveehouder gevraagd om de ontbrekende gegevens aan te vullen en/of een aantal gegevens na te kijken. De gegevens in verband het kaliumgehalte in de voeders werden rechtstreeks bij de voederfabrikanten opgevraagd.

Bij de invoer van de opgegeven gegevens werden een aantal controles uitgevoerd, enerzijds om na te gaan of alles volledig ingevuld was en om schrijf- en tikfouten uit te sluiten, anderzijds om de correctheid van de verstrekte gegevens na te gaan. Hiervoor werden een aantal parameters berekend, zoals:

- het verschil tussen het aantal opgezette, gestorven en afgevoerde dieren
- het percentage uitval
- het gemiddeld gewicht van de dieren bij opzet en bij laden
- de lengte van de ronde
- het aantal eieren per dier per ronde en het gemiddeld legpercentage (bij leghennen en ouderdieren)
- het voederverbruik (in g/dier/dag, in kg/dier/ronde)
- de voederconversie
  - bij slachtkuikens en opfokpoeljen: in kg voeder per kg vlees
  - bij leghennen en ouderdieren: in kg voeder per kg ei, in g voeder per ei
- de hoeveelheid mest per dier
  - in kg verse mest per dier (per ronde en per jaar)
  - in kg droge mest per dier (per ronde en per jaar)

Aan de hand van deze parameters werd de correctheid van de verstrekte gegevens geëvalueerd. Bij afwijkende parameters werd contact opgenomen met de pluimveehouder met de vraag om deze gegevens te controleren. In een aantal gevallen konden deze gecorrigeerd worden. In andere gevallen werden geen afwijkingen teruggevonden, hierbij is dan aan de hand van de gegevens geval per geval beslist om ofwel de productieronde volledig te schrappen uit de verwerking van de resultaten ofwel om de ronde toch te behouden met de gegevens zoals ze waren.

## HOOFDSTUK 2 : SAMENVATTEND RAPPORT MET BESLUITEN EN AANBEVELINGEN

In de verschillende deelrapporten zijn de resultaten van de analyses (mest, voeder, strooisel, dieren en eieren), de mestuitscheidingscijfers, de nutriënten- en de mestuitscheidingsbalansen uitvoerig weergegeven en besproken. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste trends en besluiten samengevat, tenens worden een aantal aanbevelingen geformuleerd. Voor de gedetailleerde bespreking wordt verwezen naar de verschillende deelrapporten.

### 2.1 Analyses

In dit project is een groot aantal analyses uitgevoerd op mest, strooisel en voeders. Daarnaast zijn ook een aantal analyses van karkassen en eieren uitgevoerd. Uit deze analyses komen duidelijke verschillen tussen de analyseresultaten en de forfaitaire cijfers naar voren.

#### 2.1.1 Analyses van mest

In tabel 2.2 worden de analyseresultaten van de mestmonsters die genomen zijn bij de afvoer van de mest, vergeleken met de forfaitaire waarden. Zowel voor stikstof, fosfor (uitgedrukt in fosfaat) als kalium (uitgedrukt in  $K_2O$ ) worden bij een aantal categorieën grote verschillen vastgesteld tussen de analyseresultaten en de forfaitaire cijfers voor de mestinhoud. Deze verschillen lopen bij een aantal categorieën zelfs op tot meer dan 20%.

In de nutriënten- en uitscheidingsbalans is de mestsamenstelling naast de voedersamenstelling de belangrijkste factor. De verschillen tussen de analyseresultaten en de richtwaarden hebben bijgevolg een uitgesproken effect op deze balansen. Het gebruik van goede cijfers voor de mestinhoud is een must, zodat de aanpassing van de richtwaarden voor de mestinhoud aangewezen is, in elk geval voor elke categorie waar de afwijking tussen analyse en forfait meer dan 10% bedraagt. Tabel 2.1 geeft een overzicht van alle categorieën waar de afwijking tussen analyse en forfait meer dan 10% bedraagt. De onderzoeksgroep stelt voor om voor alle categorieën de richtwaarden voor de mestsamenstelling aan te passen op basis van de resultaten van de mestanalyses uitgevoerd in dit project.

**Tabel 2.1 : Categorieën met afwijking tussen mestanalyse en forfait van meer dan 10 %**

Diercategorie			Code	Vorm mest	Afwijking groter dan 10%		
					N kg/ton	$P_2O_5$ kg/ton	$K_2O$ kg/ton
Slachtkuikens			32	V		x	
Opfokpoeljen	Opfokpoeljen leghennen	Kooi	33	V	x		x
		Scharrel	33a	VV	x	x	
		Volière	33a	V	x	x	x
	Opfokpoeljen slachtkuikenouderdieren	33b	V	x	x	x	
Leghennen	Kooi	Rechtstreeks	31a	VV	x		x
		Loods	31b	VV	x		x
		Loods + nadroging	31c	VD			x
	Scharrel	31	V	x	x	x	
	Volière	31	V	x	x	x	
Ouderdieren	Ouderdieren voor leghennen	31	V	x	x	x	
	Slachtkuikenouderdieren	31d	VD	x	x	x	

Voor een aantal categorieën is het aantal geanalyseerde stalen te beperkt als basis voor een nieuwe forfaitaire mestsamenstelling. Daarom zijn in het voorstel voor de aanpassing van de richtwaarden een aantal categorieën die qua huisvesting met elkaar te vergelijken zijn, samen genomen, nl.:

- opfok in scharrelstallen en opfok in volièrestallen
- leghennen in scharrelstallen, leghennen in volièrestallen en ouderdieren leghennen

De nieuwe richtwaarden die voortvloeien uit dit project zijn weergegeven in tabel 2.3. Ten opzichte van het MAP II worden de richtwaarden voor de mestsamenstelling hier verder gediversifieerd naar type dier en huisvestingssysteem. Dit is in de tabel aangeduid met nieuwe mestcodes. Er wordt aanbevolen deze nieuwe indeling, codes en mestsamenstellingscijfers algemeen te gebruiken.

Gezien de grote variatie in de mestinhoud tussen de opgevolgde rondes en tussen de bedrijven is het nuttig om de mestmonsters zo kort mogelijk voor de afvoer van de mest te nemen en te laten analyseren om zo de werkelijke mestinhoud nauwkeuriger te bepalen en zodoende een correcter beeld van de nutriëntenafvoer via de mest te bekomen.

#### **Aanbevelingen naar beleid:**

1. Aanpassen van de richtwaarden voor de mestsamenstelling o.b.v. de analyseresultaten die uit dit onderzoek naar voren komen.
2. Bijwerken van de codes en mestvormen voor de verschillende categorieën pluimvee.
3. Vastleggen van richtwaarden voor het kaliumgehalte in de mest is mogelijk voor elke pluimveecategorie o.b.v. de analyseresultaten uit dit project.
4. In de praktijk komen grote verschillen in drogestofgehalte van de mest voor. Deze verschillen hebben een duidelijk effect op de nutriëntengehaltes in de mest. Door het verder differentiëren van de richtwaarden voor de mestinhoud in verschillende klassen op basis van het drogestofgehalte van de mest kan dit opgevangen worden. Ook via effectieve mestanalyses kunnen deze verschillen in mestinhoud door afwijkende DS-gehaltes opgevangen worden.
5. Mestanalyses zijn een meerwaarde. Het nemen van meststalen op regelmatige basis wordt aanbevolen.
6. Tussen de pluimveehouder en de staalnemer dienen goede afspraken gemaakt te worden om het aantal dagen tussen de staalname en de mestafvoer minimaal te houden en zodoende de afvoer van nutriënten via de mest zo nauwkeurig mogelijk te bepalen.
7. Sensibiliseren van pluimveehouders om op regelmatige basis mestmonsters te laten analyseren om de juiste inhoud van de mest te bepalen.



Tabel 2.2 : Overzicht van de analyseresultaten van mestmonsters genomen bij de afvoer van de mest (per diercategorie)

Diercategorie	Code	Mest vorm	Forfaitaire waarden			Analyseresultaten van mestmonsters genomen bij afvoer van de mest					% afwijking analyse tov forfait				
			N kg/ton *	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ton *	K <sub>2</sub> O kg/ton °	aantal	%DS	N kg/ton	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ton	K <sub>2</sub> O kg/ton	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
Slachtkuikens	32	V	29,5	18,3	18,9	133	57,2	27,1	14,1	20,1	-8,1	-23,0	6,2		
Opfokpoeljen	Opfokleghennen	Kooi	33	VV	20,1	15,6	19,9	62	47,6	23,6	14,6	13,4	17,4	-6,4	-32,6
		Scharrel	33	V	28,5	18,5	19,9	10	63,7	25,6	23,2	21,0	-10,2	25,4	5,6
		Volière	33	V	28,5	18,5	19,9	25	59,8	24,7	24,9	23,4	-13,3	34,6	17,7
		Opfok slachtkuikenouderdieren	33	V	28,5	18,5	19,9	54	65,8	19,8	26,2	23,6	-30,5	41,6	18,7
Leghennen	Kooihuisvesting	Rechtstreeks	31	VV	20,1	15,6	19,9	50	44,1	22,7	14,3	12,6	12,9	-8,3	-36,6
		Loods	31	VV	20,1	15,6	19,9	37	59,4	26,9	21,3	18,6	33,8	36,5	-6,5
		Loods + nadroging	31	VD	29,8	26,2	19,9	26	82,7	31,5	28,5	23,6	5,7	8,8	18,7
		Scharrel	31	V	28,5	18,5	19,9	10	63,1	19,2	30	25,7	-32,6	62,2	29,3
		Volière	31	V	28,5	18,5	19,9	5	63,7	20,3	24,4	20,9	-28,8	31,9	5,1
Ouderdieren	Legouderdieren	31	V	28,5	18,5	19,9	12	58,4	20	26,4	24,5	-29,8	42,7	23,2	
	Slachtkuikenouderdieren	31	VD	29,8	26,2	19,9	86	60,8	20,9	31,8	23,7	-29,9	21,4	19,2	

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

Tabel 2.3 : Voorstel voor de aanpassing van de richtwaarden voor de samenstelling van de pluimveemest

Diercategorie	Code	Mest vorm	Forfaitaire waarden MAP II			nieuwe code	mest vorm	Voorstel nieuwe richtwaarden voor mestinhoud obv mestanalyses bij mestafvoer					% verschil nieuwe norm tov oude richtwaarden				
			N kg/ton *	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ton *	K <sub>2</sub> O kg/ton °			aantal	%DS	N kg/ton	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ton	K <sub>2</sub> O kg/ton	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
Slachtkuikens	32	V	29,5	18,3	18,9	32	V	133	57,2	27,1	14,1	20,1	-8,1	-23,0	6,2		
Opfokpoeljen	Opfokleghennen	Kooi	33	VV	20,1	15,6	19,9	33	VV	62	47,6	23,6	14,6	13,4	17,4	-6,4	-32,6
		Scharrel + volière	33	V	28,5	18,5	19,9	33a	V	35	60,9	25,0	24,4	22,7	-12,4	32,0	14,2
	Opfok slachtkuikenouderdieren	33	V	28,5	18,5	19,9	33b	V	54	65,8	19,8	26,2	23,6	-30,5	41,6	18,7	
Leghennen	Kooihuisvesting	Rechtstreeks	31	VV	20,1	15,6	19,9	31a	VV	50	44,1	22,7	14,3	12,6	12,9	-8,3	-36,6
		Loods	31	VV	20,1	15,6	19,9	31b	VV	37	59,4	26,9	21,3	18,6	33,8	36,5	-6,5
	Loods + nadroging	31	VD	29,8	26,2	19,9	31c	VD	26	82,7	31,5	28,5	23,6	5,7	8,8	18,7	
	Scharrel + volière + legouderdieren	31	V	28,5	18,5	19,9	31	V	27	61,1	19,8	27,4	24,3	-30,7	47,9	22,1	
Slachtkuikenouderdieren	31	VD	29,8	26,2	19,9	31d	VD	86	60,8	20,9	31,8	23,7	-29,9	21,4	19,2		

\* bron: richtwaarden van Mestbank

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

### 2.1.2 Analyses van strooisel

Tijdens dit project zijn een aantal stalen geanalyseerd van verschillende strooiselmaterialen, nl.: houtkrullen, stro, vlaslemen en zagemeel. Uit de analyseresultaten komen een aantal duidelijke verschillen tussen de analyseresultaten en de literatuurwaarden naar voren (tabel 2.4). Voorgesteld wordt om de analyseresultaten als nieuwe forfaitaire waarden aan te nemen.

Tabel 2.4 : Analyseresultaten van strooiselstalen (houtkrullen, stro, vlaslemen en zagemeel) uitgedrukt in % op vers materiaal

TYPE	DS %	N %	P %	K %	
<b>HOUTKRULLEN</b>					
analyseresultaat (n=104)	87,9	0,20	0,03	0,08	
literatuur		0,18	0,07	0,17	*1
<b>STRO</b>					
analyseresultaat (n=19)	88,5	0,72	0,10	0,97	
literatuur tarwestro		0,58	0,07	1,24	*2
literatuur gerstestro		0,54	0,09	1,24	*2
<b>VLASLEMEN</b>					
analyseresultaat (n=8)	86,3	0,35	0,03	0,10	
literatuur		0,4	0,18	0,92	*2
<b>ZAGEMEEL</b>					
analyseresultaat (n=7)	89,0	0,41	0,05	0,09	
literatuur		0,33	0,03	0,08	*3
*1 Bron: Project Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen (UGent - CLO-Gent) 1999-2001 --> Van Bockstaele, E., Carlier, L., Verbruggen, I. en Michiels, J. (1996). Verslagen over de voornaamste resultaten bekomen in de periode 1994-1996, 53 p.					
*2 Bron: Project Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen (UGent - CLO-Gent) 1999-2001 --> IKC-Landbouw (1996). Kiezen uit gehalten 3, Forfaitaire gehalten voor de mineralenboekhouding Ministerie van LNV, Ede, Nederland, 22p.					
*3 Bron: Project Emissiepreventie in de landbouw door middel van nutriëntenbalansen (UGent - CLO-Gent) 1999-2001					

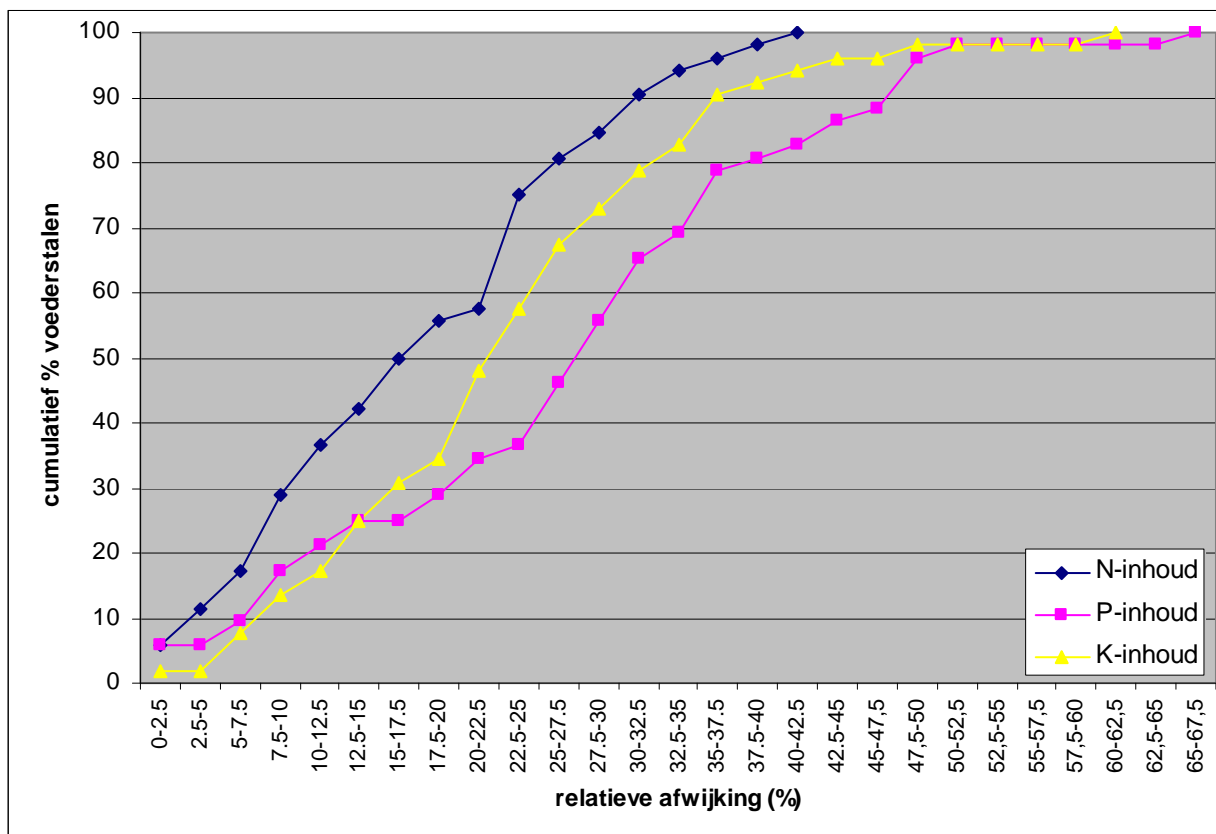
#### **Aanbevelingen naar beleid:**

- De analyseresultaten van het strooisel overnemen als nieuwe forfaitaire waarden voor de nutriëntengehaltes in het strooisel.

### 2.1.3 Analyses van voeder

De vergelijking van de analysewaarden van de voeders met de etiketwaarden geeft weer dat volgens analyse de nutriënteninhoud voor N, P en K systematisch hoger is dan de gehalten vermeld op de etiketten, leveringsbonds en voederfacturen. Deze vaststelling komt bij alle diercategorïeën telkens duidelijk naar voren. Als voorbeeld hiervan wordt de grafiek van de relatieve afwijking voor het cumulatieve percentage voederstalen bij de leghennen weergegeven (figuur 2.1).

Figuur 2.1 : Relatieve afwijking in functie van het cumulatieve percentage voederstalen



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

Voor fosfor liggen de analyseresultaten van alle voeders binnen deze wettelijke marges. Voor stikstof ligt het overgrote deel van de voeders ook binnen de toegelaten marges, maar werd toch bij een deel van de voederstalen een afwijking naar boven van meer dan 20% van het gehalte vermeld op de etiketten vastgesteld. De toegelaten wettelijke marges zijn echter heel ruim. Voor het opstellen van correcte nutriënten- en mestuitscheidingsbalansen is het van belang om de voedersamenstelling voldoende nauwkeurig te kennen vermits dit de belangrijkste factor is in de bepaling van de uitscheiding en in de nutriënten- en uitscheidingsbalansen.

De etiketwaarden van de voeders zijn gebaseerd op de gemiddelde samenstelling van de veevoedergrondstoffen. Deze samenstelling kan echter variëren van levering tot levering. Daarnaast dient ook gewezen op de mogelijke ontmenging van het voeder. Het bepalen van de

exacte nutriëntengehaltes van de voeders is bijgevolg niet evident, vooral een goede staalname van het voeder is hierbij van belang.

Omwille van de praktische haalbaarheid is in dit project een vereenvoudigd staalnameprotocol gebruikt waarbij per ronde van elk type voeder één staal genomen is door de pluimveehouder. Dit vereenvoudigd protocol heeft de variatie op de voedersamenstelling voor een stuk onderschat. 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 nemen van voederstalen in de pluimveestal heeft geen meerwaarde voor het opmaken van de nutriëntenbalans.

De gehalten vermeld op de etiketten/voederfacturen dienen voldoende nauwkeurig te zijn zodat deze door de pluimveehouders als basis kunnen gebruikt worden om de aanvoer van nutriënten en de uitscheiding te bepalen. Verdere inspanningen zijn noodzakelijk om de etiketwaarden van de voeders zo nauwkeurig mogelijk te laten aansluiten bij de effectieve inhoud van de voeders.

#### **Aanbevelingen naar beleid:**

9. Voederanalyses niet op het niveau van de pluimveebedrijven laten uitvoeren, maar op het niveau van de voederfabrikanten volgens specifieke staalnameprotocollen.
10. De gehalten vermeld op de leveringsbons en facturen van het voeder moeten door de pluimveehouder als basis kunnen gebruikt worden. Hiervoor dienen deze voldoende nauwkeurig te zijn.
11. Het opnemen van het kaliumgehalte van het voeder op de leveringsbons en facturen is nodig om kaliumbalansen te kunnen opstellen.

#### **2.1.4 Analyses van dieren en eieren**

Voor stikstof leverde de karkasanalyses bij de verschillende diercategorieën telkens een hoger stikstofgehalte in de dieren op dan de forfaitaire gehalten uit het MAP II (uitvoeringsbesluit van 17 juli 2000). Bij de opfokpoeljen (zowel voor slachtkuikenunderdieren als voor leghennen) heeft het verschil tussen de analysewaarden en de forfaitaire cijfers een duidelijk effect op de uitscheiding en de balansen. Een aanpassing van deze forfaitaire waarden is aan te bevelen. Bij de slachtkuikens, leghennen op 65 weken leeftijd en slachtkuikenunderdieren op 65 weken leeftijd is het verschil tussen de karkasanalyse en het forfaitair gehalte beperkt tot 4 à 5%. Bij de slachtkuikens heeft zelfs dit verschil een duidelijk effect op de uitscheiding en de balansen, zodat de aanpassing van deze forfaitaire waarden is aangewezen.

Voor fosfaat zijn de verschillen tussen de karkasanalyse en de forfaitaire cijfers beperkter, behalve voor slachtkuikens waar het verschil oploopt tot 24%. Dit verschil heeft een uitgesproken effect op de uitscheiding(sbalansen). De aanpassing van de forfaitaire waarde voor het fosfaatgehalte in de slachtkuikens wordt dan ook aanbevolen.

Met uitzondering van de slachtkuikens werd bij de karkasanalyses voor alle diercategorieën een kaliumgehalte in de dieren vastgesteld dat merkbaar hoger was dan de literatuurwaarden (IKC Nederland). Het K-gehalte in de dieren vertegenwoordigt echter slechts enkele procenten in de nutriëntenbalans, zodat het verschil in karkassamenstelling slechts een beperkte invloed heeft op de uitscheiding en nutriëntenbalans bij de opfokpoeljen (voor slachtkuikenunderdieren en leghennen). Bij leghennen en ouderdieren wordt de hogere aanvoer van kalium via de poeljen gedeeltelijk gecompenseerd door de hogere afvoer via de soepkippen zodat de afwijking in karkassamenstelling totaal geen invloed heeft op de uitscheiding en de balansen.

Volgens de analyses van de eieren is het stikstof- en het fosfaatgehalte in de eieren beduidend lager dan de richtwaarden, terwijl het kaliumgehalte veel hoger is. Voor stikstof en fosfaat heeft dit verschil een duidelijk effect op de uitscheiding en wordt een aanpassing van de richtwaarden aanbevolen. Ook voor kalium is een aanpassing van het richtcijfer aangewezen omwille van de grote afwijking (40%). De hoeveelheid kalium in de eieren bedraagt slechts enkele procenten van de hoeveelheid aangevoerde nutriënten zodat deze grote afwijking in het kaliumgehalte nagenoeg geen invloed heeft op de uitscheiding en de balansen.

**Tabel 2.5 : Aanpassing van de waarden voor de nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren**

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

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

**Aanbevelingen naar beleid:**

12. De huidige waarden voor de nutriëntengehaltes in de dieren en de eieren vervangen door de resultaten van de analyses uitgevoerd in dit project (tabel 2.5).

## **2.2 Mestuitscheidingscijfers, nutriënten- en mestuitscheidingsbalans**

### **2.2.1 AVET-methode: effect van de samenstelling van de dieren en de eieren**

Bij de berekening van de uitscheiding zijn met de AVET-methode (Andere Voeder- en ExploitatieTechnieken) telkens verschillende varianten doorgerekend waarbij de aan- en afvoer van nutriënten via voeder, dieren en eieren berekend is enerzijds op basis van de forfaitaire waarden en anderzijds op basis van de analyseresultaten. Hierdoor kan de invloed van de afwijkingen tussen de analyseresultaten en de forfaitaire cijfers per factor (voeder, dieren eieren, mest) apart beoordeeld worden.

De forfaitaire waarden zijn gemiddelde cijfers die een aantal jaren geleden vastgelegd zijn op basis van de literatuur- en proefgegevens die toen beschikbaar waren. Op basis van de resultaten van de analyses uitgevoerd binnen dit project kan het effect van de afwijkingen tussen de forfaits en de werkelijke gehalten bepaald worden en kunnen de forfaitaire gehalten in dieren, eieren en mest geëvalueerd worden met de AVET-methode. Het gebruik van de analyseresultaten voor de dieren, eieren en mest laat toe om de aan- en afvoer van nutriënten juist te bepalen en zodoende correctere uitscheidingscijfers en nutriëntenbalansen op te stellen.

Uit de berekeningen met de AVET-methodes blijkt dat het gebruik van de analyseresultaten van de dieren bij slachtkuikens leidt tot een duidelijk hogere fosfaatuitscheiding, een beperkte invloed heeft op de stikstofuitscheiding en geen effect heeft op de kaliumuitscheiding. Bij opfokpoeljen voor leghennen en opfokpoeljen voor slachtkuikenunderdieren bekomt men bij gebruik van de analyseresultaten een lagere stikstofuitscheiding, terwijl er nauwelijks effect is op de fosfaat- en kaliumuitscheiding. Bij de leghennen en ouderdieren heeft het gebruik van de analyseresultaten van de dieren geen duidelijke effecten op de uitscheidingscijfers.

De afwijking van de nutriëntengehaltes in de eieren (analyse t.o.v. forfait) heeft zowel bij leghennen als ouderdieren een invloed op de uitscheidingscijfers. Voor stikstof en fosfaat is er een trend naar een wat hoger uitscheidingscijfer, voor kalium naar een wat lager uitscheidingscijfer. Het gebruik van de analyseresultaten van de dieren en de eieren geeft een juist beeld van de uitscheidingscijfers.

De AVET-methode laat toe om het effect van verschillen tussen analyseresultaten en forfaitaire gehalten (dieren, eieren, voeder, mest) te evalueren en laat net als de regressiemethode toe om de uitscheiding te berekenen op bedrijfsniveau. De AVET-methode vraagt echter veel input (wegen en analyseren van alle aan- en afvoerposten van nutriënten) waardoor deze uitgebreide methode in de praktijk moeilijker toepasbaar is dan de regressiemethode.

#### **Aanbevelingen naar beleid:**

13. Aanpassen van de forfaitaire cijfers voor de nutriëntengehaltes in dieren en eieren. De AVET-methode wijst op duidelijke effecten van de afwijkingen tussen de huidige forfaitaire cijfers en de analyseresultaten.

### **2.2.2 Uitscheidings- en nutriëntenbalans**

De mestuitscheidingsbalans geeft de verhouding tussen de mestinhoud en het berekende uitscheidingscijfer weer. Bij gebruik van de forfaitaire waarden voor de mestinhoud worden bij de meeste diercategorieën zowel voor stikstof, fosfor (uitgedrukt in  $P_2O_5$ ) als kalium (uitgedrukt in  $K_2O$ ) grote verschillen tussen de mestinhoud en de uitscheiding vastgesteld.

Via de mestanalyses kan de mestinhoud juist bepaald worden waardoor de verschillen in de uitscheidingsbalansen kleiner zijn bij gebruik van de mestanalyseresultaten. De aanpassing van de richtwaarden voor de samenstelling van pluimveemest wordt aanbevolen. De richtwaarden uit MAP II zijn voor de meeste diercategorieën niet meer representatief voor de actuele situatie en maken geen onderscheid tussen bedrijfs- en huisvestingssystemen.

Volgens de voederanalyses zijn de nutriëntengehaltes in de voeders bij alle diercategorieën gemiddeld beduidend hoger dan de gehalten die door de pluimveehouder opgegeven worden op basis van de gegevens vermeld op de leveringsbon/factuur. Bij gebruik van de voederanalyses zijn de tekorten in de nutriënten- en mestuitscheidingsbalansen beduidend groter dan bij de berekeningen op basis van de etiketgegevens en worden bij alle diercategorieën ook voor fosfor en kalium duidelijk tekorten in de balansen vastgesteld. Zelfs bij de berekening op basis van de etiketgegevens van het voeder worden aanzienlijke tekorten in de fosfor- en kaliumbalans vastgesteld bij opfokpoeljen voor leghennen, bij leghennen in voliërestallen, bij leghennen in kooihuisvesting met directe mestafvoer en bij leghennen in kooihuisvesting met mestopslag in een loods.

Gezien voor fosfor en kalium in tegenstelling tot de vervluchtiging van stikstof geen verliesposten gekend zijn, zouden de balansen theoretisch sluitend moeten zijn. De oorzaak van deze tekorten kan liggen in onvolkomenheden in de bepaling van de mestinhoud, bij de bepaling van de nutriëntengehaltes in het voeder, bij een nog onbekende verliespost (bv. via stofdeeltjes) of een combinatie van deze factoren. Naast de grote variaties in de verschillende aan- en afvoerposten van nutriënten dient vooral de representatieve bepaling van de mestinhoud kritisch te worden beoordeeld. Bij stallen met deels scharrelruimte en deels roosters kan het drogestofgehalte en de nutriënteninhoud van de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster sterk verschillen. Bovendien is de verhouding tussen de hoeveelheid mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster of op de mestbanden niet gekend. In het monsternameprotocol is voorzien dat de staalnemer deze verhouding inschat en vervolgens de mest in de scharrelruimte en deze onder de rooster apart bemonstert. Daarna brengt de staalnemer de beide stalen bijeen volgens de ingeschatte verhouding. Vermits de menging van beide stalen gebaseerd is op een inschatting van de verhoudingen zijn afwijkingen mogelijk.

De mest is doorheen de stal niet homogeen verdeeld qua hoeveelheid en samenstelling (vooral in stallen met deels grondhuisvesting). Hoewel het huidige staalnameprotocol deze variatie tracht op te vangen, is dit nog niet voor alle diersoorten en huisvestingssystemen optimaal, zoals bijvoorbeeld voor ouderdieren met scharrelhuisvesting. Bijgevolg kunnen afwijkingen niet uitgesloten worden. Door meermalige bemonstering van dezelfde stal of mestopslagsysteem kan deze fout verkleinen.

#### **Aanbevelingen naar beleid:**

14. Pluimveehouders sensibiliseren om mestmonsters te laten analyseren. Via analyses van mestmonsters genomen volgens de specifieke staalnameprotocols kan de mestinhoud immers nauwkeuriger bepaald worden.
15. Bij meermalige bemonstering van dezelfde stal of mestopslagsysteem kan de afwijking op de reële mestinhoud verkleind worden.
16. Weging van de mest is een meerwaarde naar de balans toe.
17. Bij de beoordeling van balansen dient rekening gehouden met onvermijdelijke verliezen en foutenmarges. Zowel op de uitscheiding als de mestinhoud worden grote variaties vastgesteld. Vaak kan in de praktijk geen sluitende balans opgesteld worden. Het is aangewezen om de balansen voor N, P en K samen te bekijken om te evalueren of de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding binnen aanvaardbare marges ligt.



### 2.2.3 Stikstofemissie

De tekorten in de uitscheidingsbalansen voor stikstof zijn bij alle diercategorieën 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. Begin 2007 zijn in het nieuwe mestdecreet per diercategorie en per huisvestingssysteem nieuwe cijfers vastgelegd voor de stikstofemissie uit de stallen en tijdens de opslag. Deze emissiefactoren, uitgedrukt in kg per dier per jaar, zijn beduidend hoger dan 15% van de uitscheiding. Als de nieuwe emissienormen van MAP III in aanmerking genomen worden, kunnen de stikstofbalansen bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder beter in evenwicht gebracht worden, maar bij de berekening op basis van de voederanalyses blijven er nog duidelijke tekorten in de balansen. Bovendien is de spreiding van de resultaten enorm zodat op bedrijfsniveau nog grotere tekorten vastgesteld worden. Enkel bij de opfok van leghennen in alternatieve huisvesting bekomt men na verrekening van de emissiefactor een duidelijk overschot in de stikstofbalans. Dit kan wijzen op een te hoge inschatting van de stikstofverliezen voor deze categorie.

#### **Aanbevelingen naar beleid:**

18. Via bijkomende metingen kunnen de waarden voor de stikstofemissie eventueel verder verfijnd worden.

### 2.2.4 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 fosfor en ruw eiwit door de dieren. De uitscheiding berekend met de AVET-methode is sterk gecorreleerd aan de opname van 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 fosfor en ruw eiwit door de dieren. Uit de vergelijking van deze trendlijnen met de regressierechten uit het MAP blijkt dat deze bij een aantal diercategorieën duidelijk verschillen.

Bij slachtkuikens ligt de trendlijn voor stikstof duidelijk lager dan de regressierechte uit MAP II. Dit wijst op een overschatting van de N-uitscheiding bij gebruik van de regressierechte. Voor fosfaat ligt de trendlijn bij de forfaitaire berekening eveneens lager dan de regressierechte uit het MAP, maar 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. De trendlijn voor stikstof ligt echter 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 mogelijks op een onderschatting van de stikstof- en fosfaatsuitscheiding bij gebruik van de regressierechten uit het MAP. Voor de ouderdieren voor leghennen wordt momenteel de MAP-regressierechte voor leghennen gebruikt. Deze ligt voor stikstof merkelijk lager dan de regressierechte voor slachtkuikenouderdieren. Uit de resultaten blijkt dat voor de ouderdieren voor leghennen en voor 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 en eieren immers gerekend met de resultaten van de karkasanalyses en de analyses van de eieren zodat de uitscheiding juist kan bepaald worden. In tabel 2.6 is het voorstel voor de aanpassing van de regressierechten weergegeven.

Tabel 2.6 : 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per dier per jaar met $x$ = verbruik in resp. kg ruw eiwit (RE) en kg fosfor (P) per dier per jaar			

### **Aanbevelingen naar beleid:**

19. De huidige regressierechten uit het MAP II vervangen door de regressies bekomen op basis van de analyseresultaten van dieren, eieren en voeder.
20. Pluimveehouders sensibiliseren om de uitscheiding van de dieren te berekenen met de regressiemethode. Deze levert een juistere uitscheidingscijfer. Vooral op bedrijven met goede technische resultaten en een efficiënt nutriëntengebruik levert deze methode lagere uitscheidingscijfers op. Ook bij het ruien van de dieren laat de regressiemethode toe om de uitscheiding correcter te bepalen.

## 2.2.5 Managementfactoren

### Uitladen:

Bij slachtkuikens wordt het uitladen van een deel van de dieren frequent toegepast. Het uitladen heeft geen invloed op de uitscheidingscijfers voor stikstof, fosfor (uitgedrukt in  $P_2O_5$ ) en kalium (uitgedrukt in  $K_2O$ ), vermits het effect van het al dan niet uitladen verrekend wordt in het gemiddeld aantal aanwezige dieren.

### Ruien:

Het ruien van de dieren heeft bij de leghennen een effect op de uitscheidingscijfers. Zowel voor stikstof, fosfor (uitgedrukt in  $P_2O_5$ ) en kalium (uitgedrukt in  $K_2O$ ) zijn de uitscheidingscijfers bij het ruien van de dieren ruim 10% lager. Ook de mestinhoud is bij de geruide dieren lager waardoor er in de uitscheidingsbalans geen duidelijke verschillen tussen de rondes met ruiperiode en deze zonder ruiperiode waarneembaar zijn.

Bij de ouderdieren is de invloed van het ruien op de uitscheidingscijfers en de mestinhoud beperkt, zodat het al dan niet gebruik van een ruiperiode niet leidt tot grotere verliezen in de uitscheidingsbalansen voor stikstof, fosfor (uitgedrukt in  $P_2O_5$ ) en kalium (uitgedrukt in  $K_2O$ ).

### Overige:

In dit project is het effect van managementfactoren op de balansen onderzocht. Hierbij is gekeken naar het verband tussen enerzijds de nutriëntenverliezen en anderzijds het drink- en voedersysteem, water- en voederbeperking, type voeder, gebruik van laagfosforvoeder, de uitval, de lengte van de ronde, de voederconversie. Bij geen enkele diercategorie konden duidelijke effecten van deze factoren aangetoond worden, behalve het effect van fosforarm voeder bij leghennen.

### **Aanbevelingen naar beleid:**

21. Verlagen van de uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfaat met 10% bij het ruien van leghennen.
22. De pluimveehouders kunnen de lagere uitscheiding van de geruide dieren in rekening brengen door gebruik te maken van de regressiemethode.
23. Het gebruik van fosforarm voeder bleek bij leghennen een effect te hebben op de balansen. De gegevensgroep was echter beperkt en vraagt aldus om verder onderzoek om dit te bevestigen.

## 2.2.6 Vergelijking uitscheidingscijfers met MAP-normen

### Slachtkuikens

De uitscheidingscijfers bekomen met de gegevens van de opgevolgde slachtkuikenrondes zijn vergeleken met de MAP-normen. Het uitscheidingscijfer van 0,29 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per dier per jaar. Dit nieuwe uitscheidingscijfer is gebaseerd op berekeningen van het ILVO waarbij een aantal aannames zijn gedaan met betrekking tot de technische prestaties van de dieren en de nutriëntengehaltes in het voeder en de dieren.

De resultaten van de opgevolgde bedrijven blijken op een aantal punten af te wijken van de aannames gebruikt in de berekening van de MAP-III norm, nl. de technische prestaties (gewicht en voederconversie) zijn globaal wat minder, het fosfaatgehalte in de dieren is volgens de karkasanalyses merkkelijk lager (9,56 t.o.v. 11,45 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per kg) en het fosforgehalte van het gebruikte voeder (etiketwaarde) is veel lager (0,490% P t.o.v. 0,555% P). Wanneer gerekend wordt met de etiketgegevens van het voeder komt de fosfaatuitscheiding van de opgevolgde bedrijven door deze verschillen gemiddeld op 0,194 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / dier / jaar. Dit is beduidend lager dan de norm uit MAP III. Wanneer gerekend wordt met het resultaat van de voederanalyses komt de fosfaatuitscheiding gemiddeld op 0,226 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / dier / jaar. Dit is vergelijkbaar met de norm uit MAP III.

Ook de stikstofuitscheiding is bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder significant lager dan de forfaits uit het MAP (II en III). In de opgevolgde rondes is de stikstofaanvoer via het voeder merkkelijk lager (etiketwaarde 19,23 % N t.o.v. 20,5% in de aanname) en is de stikstofafvoer via de dieren hoger (29,3 t.o.v. 28,0 g N per kg). Deze verschillen tussen de gegevens van de opgevolgde bedrijven en de aannames in de berekening van de MAP-norm verklaren de lagere uitscheidingscijfers van de opgevolgde rondes. Bij gebruik van de voederanalyses is de stikstofuitscheiding vergelijkbaar met de MAP III norm. Bij alle methodes om de uitscheiding te berekenen wordt een grote spreiding van de berekende uitscheidingscijfers vastgesteld. Vooral bij fosfaat loopt de variatiecoëfficiënt (40%) hoog op.

### Opfokpoeljen voor leghennen

Bij de opfokpoeljen in kooihuisvesting komt de stikstofuitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder en het forfaitaire stikstofgehalte in de dieren ongeveer overeen met de MAP-norm. Bij de alternatieve huisvesting ligt de stikstofuitscheiding wat lager dan de MAP-norm. Bij gebruik van de karkasanalyses en etiketgegevens van het voeder ligt de stikstofuitscheiding bij alle bedrijfstypes lager dan de MAP-normen. Bij gebruik van de analyseresultaten van de dieren en het voeder is de stikstofuitscheiding bij de opfokpoeljen in kooihuisvesting vergelijkbaar met de MAP III norm, bij de opfokpoeljen in alternatieve huisvesting ligt de stikstofuitscheiding lager dan de MAP-normen.

Wat betreft fosfaat blijkt dat de uitscheiding berekend met de etiketgegevens van het voeder en het forfaitaire fosfaatgehalte in de dieren bij de kooihuisvesting goed overeenkomt met de norm uit het MAP III en duidelijk lager is dan de MAPII-norm. Bij de alternatieve huisvesting is de uitscheiding wel wat lager dan de MAPIII-norm. Uit de karkasanalyses blijkt dat het fosfaatgehalte in de dieren lager is dan de huidige forfaitaire waarde (13,9 t.o.v. 14,6 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per kg). Dit verschil heeft echter nauwelijks effect op de uitscheidingscijfers. Bij gebruik van de voederanalyses is de fosfaatuitscheiding hoger.

Uit de vergelijking van de aannames in de berekening van de MAP-norm met de effectieve technische cijfers van de opgevolgde bedrijven blijkt dat het eindgewicht, de voederconversie en het eiwit- en P-gehalte in het voeder (etiketwaarde) goed overeenkomen. De gemiddelde lengte van de opfokperiode was in de opgevolgde rondes met 17 weken en 2 dagen wel iets korter dan de aanname in de berekening van de MAP-norm (18 weken).

Volgens de karkasanalyses is het stikstofgehalte in de dieren 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 en etiketgegevens van het voeder 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 en is de invloed op de uitscheiding beperkt.

Bij de opsplitsing van de resultaten per type huisvesting blijkt dat de stikstofuitscheiding bij de opfok in kooien vergelijkbaar is met deze bij de alternatieve opfoksystemen (scharrel of volièr). Voor fosfaat werd bij de alternatieve opfoksystemen een lagere uitscheiding bekomen dan bij de opfok in kooien. 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 volièr (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.

De verschillen tussen de forfaitaire normen en de uitscheidingscijfers berekend voor de opgevolgde rondes zijn te verklaren door het hogere stikstofgehalte in de dieren en de wat kortere opfokperiode.

#### Opfokpoelen voor slachtkuikenouderdieren

Zowel voor stikstof als voor fosfaat blijkt in de opgevolgde rondes dat de uitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder significant lager is dan de MAP-normen. Bij gebruik van de voederanalyses is de uitscheiding vergelijkbaar met de MAP-normen.

De huidige forfaitaire uitscheidingscijfers (MAP III) zijn gebaseerd 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 18 weken en 4 dagen. Ze wogen dan gemiddeld 1,98 kg en de voederconversie was met 3,93 beduidend lager dan deze in de aanname bij de berekening van de MAP-norm (4,41). De nutriëntengehaltes in het voeder (etiketwaarden: 15,89% RE en 0,583% P) kwamen wel goed overeen met de aannames bij de berekening van de forfaitaire norm.

Uit de karkasanalyses blijkt dat het stikstofgehalte in de dieren merkelijk hoger is dan de forfaitaire waarde (31,49 t.o.v. 28,0 g N per kg), het fosforgehalte is daarentegen wel wat lager (15,15 t.o.v. 16,03 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). De hogere stikstofafvoer via de dieren heeft een duidelijk effect op de stikstofuitscheiding.

De veel kortere opfokperiode, de lagere voederconversie en het verschil in karkassamenstelling hebben tot gevolg dat bij gebruik van de etiketwaarden van het voeder de uitscheiding van stikstof en fosfaat in de praktijk merkelijk lager zijn dan de huidige MAP-normen. Bij gebruik van de voederanalyses is de uitscheiding vergelijkbaar met de MAP-normen.

### Slachtkuikenouderdieren

In de opgevolgde rondes komt de stikstofuitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder goed overeen met de norm uit het MAP III. De fosfaatuitscheiding is iets hoger dan de MAPIII-norm, maar wel duidelijk lager dan de norm uit MAP II. Voor de slachtkuikenouderdieren zijn zowel voor stikstof als voor fosfaat de uitscheidingsnormen verlaagd in MAP III. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten zijn zowel de stikstof- als de fosfaatuitscheiding beduidend hoger dan de MAP-norm.

In overeenstemming met de aanname van een opfokperiode van 24 weken zijn de huidige normen voor de stikstof- en fosfaatuitscheiding van slachtkuikenouderdieren gebaseerd op een productieperiode die pas start vanaf 24 weken en loopt tot 64 weken.

In de praktijk worden de dieren meestal omstreeks de leeftijd van 18 à 19 weken verplaatst van het opfokbedrijf naar het ouderdierenbedrijf. Door de kortere opfokperiode verschillen de technische prestaties in de opgevolgde rondes van deze aangenomen in de berekening van de MAP-normen. De gemiddelde nutriëntengehaltes in het voeder (etiketwaarden: 15,56% RE en 0,557% P) zijn hoger dan de aannames in de berekening van de MAP-normen (15,0% RE en 0,52% P). Uit de analyses van de dieren blijkt dat zowel bij de opfokpoeljen als de kippen op 64 weken leeftijd de stikstof- en fosforgehaltes in de dieren wat hoger zijn dan de forfaitaire waarden. Deze verschillen hebben echter nauwelijks invloed op de uitscheiding van de dieren. De nutriëntengehaltes in de eieren zijn volgens analyse 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).

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 gebruik van het analyseresultaat is dit beduidend hoger.

Het opzetten van de ouderdieren op jongere leeftijd, de hogere gehalten in het voeder en de lagere gehalten in de eieren hebben een duidelijk effect op de uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfaat.

### Ouderdieren voor leghennen

Momenteel gelden voor ouderdieren van leghennen dezelfde normen als voor leghennen, nl. 0,70 kg N en 0,35 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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. Uit de gegevens van de opgevolgde rondes met ouderdieren voor leghennen blijkt dat de werkelijke kengetallen bij deze ouderdieren 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 en lengte van de ronde: 348 t.o.v. 378 dagen). Het zomaar overnemen van de uitscheidingsnormen voor leghennen is bijgevolg niet aangewezen.

Bij de berekening op basis van de etiketgegevens van het voeder en de forfaitaire gehalten voor de dieren en de eieren komt de uitscheiding in de opgevolgde rondes op 0,737 kg N en 0,357 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per dier per jaar. Bij de berekening op basis van de analyseresultaten van de dieren en de eieren komt de uitscheiding op 0,762 kg N en 0,366 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten zijn de uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfaat beduidend hoger dan de normen uit MAP III.

## Leghennen

De uitscheidingscijfers berekend voor de 22 opgevolgde leghennenrondes zijn vergeleken met de MAP-normen. Bij kooihuisvesting komt de stikstofuitscheiding berekend op basis van de etiketwaarden van het voeder en de forfaitaire gehalten in de dieren en de eieren overeen met de MAP-norm. Bij de rondes met een ruiperiode ligt de stikstofuitscheiding ongeveer 10% lager en bij de alternatieve huisvesting ligt de stikstofuitscheiding hoger dan de MAP-norm. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten is de berekende stikstofuitscheiding bij alle categorieën duidelijk hoger dan de MAP-norm.

Wat betreft fosfaat blijkt de uitscheiding berekend met de etiketgegevens van het voeder en de forfaitaire gehalten in de dieren en de eieren bij de kooihuisvesting toch wat hoger dan de norm uit MAP III, maar wel veel lager dan de norm uit MAP II. Bij de rondes met ruiperiode is de uitscheiding ca. 11% lager dan bij de rondes zonder ruiperiode en vergelijkbaar met de norm uit het MAP III. Bij de alternatieve huisvesting daarentegen is de fosfaatuitscheiding veel hoger dan de nieuwe norm uit MAP III, maar toch lager dan de norm uit het MAP II. Bij gebruik van de voederanalyseresultaten is de berekende fosfaatuitscheiding bij alle categorieën duidelijk hoger dan de norm uit MAP III.

Bij de leghennen dient een duidelijk onderscheid gemaakt te worden tussen de huisvestings-systemen én het al dan niet ruien van de dieren. Bij de alternatieve huisvesting zijn de stikstof- en fosfaatuitscheiding beduidend hoger dan in de kooihuisvesting. Bij de rondes met een ruiperiode is de uitscheiding per gemiddeld aanwezig dier per jaar zowel voor stikstof, fosfaat als kalium (uitgedrukt in  $K_2O$ ) ca. 10% lager dan in de rondes zonder ruiperiode.

De huidige MAP-normen zijn gebaseerd op een productieronde van 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. De nutriëntengehaltes in het voeder waren ook wat hoger dan de gehalten aangenomen in de berekening van de MAP. Uit de analyses van de dieren blijkt dat zowel bij de opfokpoeljen als bij de kippen op 64 weken het stikstofgehalte in de dieren hoger is dan de forfaitaire waarde, terwijl het fosforgehalte in de poeljen lager en het fosforgehalte in de kippen op 65 weken leeftijd hoger is dan de forfaitaire waarde. De nutriëntengehaltes in de eieren zijn volgens analyse 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). Deze verschillen in karkassamenstelling hebben nauwelijks invloed op de uitscheiding van de dieren. De lagere afvoer van nutriënten via de eieren leidt wel tot hogere uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfor.

De hogere voederconversie, de hogere nutriëntengehaltes in het voeder en de lagere gehalten in de eieren hebben een duidelijk effect op de uitscheidingscijfers.

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 duidelijk grote 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 via verder onderzoek een verklaring te zoeken voor de tekorten in de balansen.

## Algemeen

In tabel 2.7 zijn voor de verschillende diercategorieën en houderijsystemen voor stikstof de uitscheidingscijfers, de MAP-normen, de mestinhoud (o.b.v. een aangepaste forfaitaire richtwaarde) en de mestuitscheidingsbalansen weergegeven. Hierbij zijn naast de gemiddelde cijfers van de in dit project opgevolgde bedrijven ook telkens de foutenmarges op deze gemiddelde cijfers (gemiddelde  $\pm$  absolute foutenmarge, met tussen haakjes de relatieve fout) weergegeven. De foutenanalyse wordt in hoofdstuk 2.2.7 verder besproken. Voor de uitscheidingscijfers zijn in de tabel telkens twee cijfers opgenomen, het eerste is gebaseerd op de etiketgegevens van het voeder (uitscheiding o.b.v. AVET analyse dier + ei), het tweede is gebaseerd op de voederanalyses (uitscheiding o.b.v. analyse dier + ei + voeder). Bij beide uitscheidingscijfers is gerekend met het resultaat van de analyses van dieren en eieren. Voor de balans worden eveneens twee cijfers gegeven resp. o.b.v. de etiketgegevens van het voeder en o.b.v. de voederanalyses. Tabel 2.8 geeft het overzicht voor fosfaat ( $P_2O_5$ ) en tabel 2.9 voor kaliumdioxide ( $K_2O$ ).

Zowel op de uitscheiding als de mestinhoud worden grote verschillen tussen de individuele bedrijven vastgesteld (grote standaarddeviatie). Daarnaast dient rekening gehouden met grote foutenmarges vermits een fout van 10% toegelaten wordt op de nutriëntenaanvoer via het voeder. Op de afvoer via de mest is dit 15% (zie hoofdstuk 2.2.7).

Bij gebruik van de etiketgegevens van het voeder, de aangepaste forfaitaire mestsamenstelling (gebaseerd op de gemiddelde analyseresultaten van de opgevolgde bedrijven) en de analyses van dieren en eieren kan de uitscheidingsbalans voor stikstof (incl. emissie) gemiddeld in evenwicht gebracht worden bij slachtkuikens en slachtkuikenouderdieren. Bij de opfokpoeljen (zowel voor leghennen als slachtkuikenouderdieren) is er een beduidend overschot in de balans. Voor leghennen en ouderdieren van leghennen is er echter een tekort in de N-balans van gemiddeld ruim 10%.

Voor fosfaat kunnen op basis van de etiketgegevens van het voeder sluitende balansen (gemiddelde afwijking ca. 6% of kleiner) opgesteld worden voor slachtkuikenouderdieren, slachtkuikens en opfokpoeljen (zowel voor leghennen als slachtkuikenouderdieren). Bij ouderdieren voor leghennen is er een overschot in de berekende balans, maar bij leghennen worden tekorten van gemiddeld meer dan 10% waargenomen. Ook voor kalium is er bij slachtkuikens en leghennen in kooihuisvesting (zowel met als zonder ruiperiode) gemiddeld een tekort in de balans van meer dan 10%.

Bij gebruik van de voederanalyseresultaten (in plaats van de etiketgegevens) kan enkel bij de opfokpoeljen (zowel voor leghennen als slachtkuikenouderdieren) gemiddeld een sluitende uitscheidingsbalans voor stikstof bekomen worden. Bij de andere diercategorieën zijn er tekorten in de stikstofbalansen van gemiddeld 20% en meer. Voor fosfaat en kaliumdioxide zijn er bij alle diercategorieën grote tekorten in de uitscheidingsbalansen, bij leghennen bedraagt dit zelfs 30%.

In de praktijk dient rekening gehouden met grote variabiliteit en kan vaak geen sluitende mestuitscheidingsbalans opgesteld worden voor stikstof, fosfaat en kaliumdioxide. Bij de beoordeling van de balansen dient rekening gehouden met onvermijdbare verliezen en foutenmarges. Het is aangewezen om de balansen voor stikstof, fosfaat en eventueel kaliumdioxide samen te bekijken om te evalueren of de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding binnen aanvaardbare marges ligt. Ook de hoeveelheid afgevoerde mest per dier (uitgedrukt in kg verse mest per dier of beter in kg droge mest per dier) kan gebruikt worden bij het evalueren van de correctheid van de mestafzet.

Uit de foutenanalyse blijkt dat de fout op de stikstofuitscheiding afhankelijk van de diercategorie varieert van 17 tot 27%, voor fosfaat is dit 11 tot 19% en voor kaliumdioxide 11 tot 17% (o.b.v. etiketgegevens voeder). Bij het evalueren van de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding dienen dus ruime marges in acht genomen te worden.



**Aanbevelingen naar beleid:**

24. Aanpassen van de forfaitaire normen voor de uitscheiding van stikstof en fosfaat o.b.v. resultaten van dit project.
25. Aanpassen van de forfaitaire normen voor opfokpoeljen voor slachtkuikenouderdieren aan de praktijk waarbij de opfokperiode ca. 18 weken duurt in plaats van 24 weken.
26. Aanpassen van de forfaitaire normen voor slachtkuikenouderdieren aan de praktijk waarbij de productieperiode duurt van ca. 19 weken tot 64 weken.
27. Differentiëren van de uitscheidingscijfers voor leghennen, waarbij rekening gehouden wordt met het huisvestingssysteem én het ruien van de dieren.
28. Aanpassen van de uitscheidingscijfers voor stikstof en fosfaat met 10% bij het ruien van leghennen.
29. Zowel voor stikstof, fosfaat als kaliumdioxide is er een grote variabiliteit tussen de bedrijven en komen duidelijke tekorten in de balansen voor. Beleidsmatig dient rekening gehouden te worden met voldoende ruime marges bij het evalueren van de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding.
30. Via verder onderzoek een verklaring zoeken voor de tekorten in de balansen voor fosfaat en kaliumdioxide.

Tabel 2.7 : Overzicht van de resultaten voor stikstof met de uitscheidingscijfers, de MAP-normen, het emissiecijfer, de mestinhoud en de uitscheidingsbalans met aanduiding van het gemiddelde ± de absolute foutenmarge en tussen haakjes de relatieve foutenmarge

diercategorie	slachtkuikens	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen slachtkuikens ouderdieren	slachtkuikens ouderdieren	ouderdieren leg	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 (kg N per dier per jaar)									
o.b.v. AVET analyse dier + ei	0,478 ± 0,128 (± 27%)	0,310 ± 0,053 (± 17%)	0,300 ± 0,090 (± 17%)	0,382 ± 0,065 (± 17%)	1,102 ± 0,196 (± 18%)	0,761 ± 0,148 (± 20%)	0,763 ± 0,157 (± 21%)	0,723 ± 0,151 (± 21%)	0,654 ± 0,136 (± 21%)
o.b.v. AVET analyse dier + ei + voeder	0,596 ± 0,139 (± 23%)	0,364 ± 0,059 (± 16%)	0,336 ± 0,055 (± 16%)	0,461 ± 0,073 (± 16%)	1,334 ± 0,227 (± 17%)	0,906 ± 0,167 (± 18%)	0,884 ± 0,174 (± 20%)	0,872 ± 0,171 (± 20%)	0,796 ± 0,155 (± 20%)
MAP II - norm	0,62	0,36	0,36	0,47	1,20	0,69	0,69	0,69	0,69
MAP III - norm	0,58	0,35	0,35	0,47	1,08	0,70	0,70	0,70	0,70
convenant norm	0,52					0,65	0,65	0,65	0,65
emissiecijfer MAP III	0,169	0,099	0,214	0,308	0,700	0,368	0,368	0,177	0,181
mestinhoud o.b.v. aangepaste forfaitaire richtwaarde (kg N per dier per jaar)	0,350 ± 0,076 (± 21%)	0,286 ± 0,046 (± 16%)	0,157 ± 0,046 (± 29%)	0,154 ± 0,030 (± 19%)	0,403 ± 0,055 (± 14%)	0,309 ± 0,050 (± 16%)	0,295 ± 0,085 (± 28%)	0,478 ± 0,12 (± 25%)	0,372 ± 0,092 (± 25%)
uitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei) (in %)									
o.b.v. aangepaste forfaitaire mestinhoud *	73,2 ± 24,7	92,4 ± 18,5	52,3 ± 17,7	40,4 ± 10,0	36,6 ± 8,4	40,6 ± 8,7	38,7 ± 12,7	66,1 ± 18,5	56,9 ± 15,8
o.b.v. aangepaste forfaitaire mestinhoud + emissie	108,6 ± 24,7	124,4 ± 18,5	123,7 ± 17,7	121,0 ± 10,0	100,1 ± 8,4	89,0 ± 8,7	86,9 ± 12,7	90,6 ± 18,5	84,6 ± 15,8
uitscheidingsbalans (mestinhoud t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei + voeder) (in %)									
o.b.v. aangepaste forfaitaire mestinhoud *	58,7 ± 18,6	78,7 ± 15,3	46,7 ± 15,6	33,5 ± 8,1	30,2 ± 6,9	34,1 ± 7,1	33,4 ± 10,8	54,6 ± 15,1	46,8 ± 12,8
o.b.v. aangepaste forfaitaire mestinhoud + emissie	87,1 ± 18,6	105,9 ± 15,3	110,4 ± 15,6	100,3 ± 8,1	82,7 ± 6,9	74,7 ± 7,1	75,0 ± 10,8	75,1 ± 15,1	69,5 ± 12,8
* berekend met de voorgestelde nieuwe richtwaarden voor het N-gehalte in de mest, gebaseerd op de gem. analyseresultaten van monsters genomen bij de afvoer van de mest									

Tabel 2.8 : Overzicht van de resultaten voor fosfaat met de uitscheidingscijfers, de MAP-normen, de mestinhoud en de uitscheidingsbalans met aanduiding van het gemiddelde ± de absolute foutenmarge en tussen haakjes de relatieve foutenmarge

diercategorie	slachtkuikens	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen leghennen	opfokpoeljen slachtkuikens ouderdieren	slachtkuikens ouderdieren	ouderdieren leg	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 (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per dier per jaar)									
o.b.v. AVET analyse dier + ei	0,194 ± 0,037 (± 19%)	0,179 ± 0,026 (± 15%)	0,159 ± 0,024 (± 15%)	0,208 ± 0,034 (± 16%)	0,640 ± 0,072 (± 11%)	0,365 ± 0,044 (± 12%)	0,461 ± 0,055 (± 12%)	0,409 ± 0,050 (± 12%)	0,366 ± 0,044 (± 12%)
o.b.v. AVET analyse dier + ei + voeder	0,226 ± 0,040 (± 18%)	0,233 ± 0,032 (± 14%)	0,191 ± 0,027 (± 14%)	0,280 ± 0,042 (± 15%)	0,824 ± 0,090 (± 11%)	0,500 ± 0,057 (± 12%)	0,607 ± 0,069 (± 11%)	0,521 ± 0,061 (± 12%)	0,462 ± 0,054 (± 12%)
MAP II - norm	0,29	0,21	0,21	0,27	0,71	0,49	0,49	0,49	0,49
MAP III - norm	0,22	0,18	0,18	0,26	0,61	0,35	0,35	0,35	0,35
convenant norm	0,18					0,35	0,35	0,35	0,35
mestinhoud o.b.v. aangepaste forfaitaire richtwaarde (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per dier per jaar)	0,182 ± 0,041 (± 22%)	0,177 ± 0,035 (± 20%)	0,153 ± 0,025 (± 17%)	0,204 ± 0,060 (± 30%)	0,614 ± 0,083 (± 14%)	0,428 ± 0,069 (± 16%)	0,409 ± 0,102 (± 25%)	0,373 ± 0,113 (± 30%)	0,277 ± 0,070 (± 25%)
uitscheidingsbalans									
mestinhoud o.b.v. aangepaste forfaitaire richtwaarden* mest t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei (in %)	93,8 ± 29,8	98,9 ± 22,3	96,2 ± 15,6	98,1 ± 33,1	95,9 ± 25,1	117,3 ± 22,4	88,7 ± 24,1	91,2 ± 25,9	75,4 ± 20,4
mestinhoud o.b.v. aangepaste forfaitaire richtwaarden* mest t.o.v. uitscheiding AVET analyse dier + ei + voeder (in %)	80,9 ± 24,7	76,0 ± 16,8	80,1 ± 15,9	72,6 ± 24,1	74,7 ± 19,1	85,4 ± 16,1	67,4 ± 18,2	71,6 ± 20,2	59,7 ± 16,0
* berekend met de voorgestelde nieuwe richtwaarden voor het P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -gehalte in de mest, gebaseerd op de gem. analyseresultaten van monsters genomen bij de afvoer van de mest									

Tabel 2.9 : Overzicht van de resultaten voor kalium (uitgedrukt in K<sub>2</sub>O) met de uitscheidingscijfers, de mestinhoud en de uitscheidingsbalans met aanduiding van het gemiddelde ± de absolute foutenmarge en tussen haakjes de relatieve foutenmarge

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

### 2.2.7 Foutenanalyse

Bij het opstellen van mineralenbalansen in de veehouderij wordt men geconfronteerd met grote afwijkingen ten opzichte van de richtwaarden en literatuurgegevens. Enerzijds is er variatie die eigen is aan biologische processen, anderzijds is er ook variatie als gevolg van meetfouten bij het bepalen van de mineralen in aan- en afvoerposten. Dit is een gevolg van fouten in de staalname en meetonzekerheden. Onder fouten moet hier worden verstaan: afwijkingen ten opzichte van de perfect representatieve staalname.

Om mineralenbalansen op te maken moet per aan- en afvoerpost de mineraleninhoud gekend zijn. Sommige van deze posten zijn moeilijk nauwkeurig te bepalen. Naast de hoeveelheid dient ook de inhoud zo nauwkeurig mogelijk bepaald te worden via analyses. Hierbij zijn zowel de staalname als de analyses onderworpen aan fouten. De fout op de analyses wordt echter beperkt door gebruik van gestandaardiseerde procedures en ringtesten.

Via het gebruik van specifieke monsternameprotocols tracht men de representativiteit van het staal te maximaliseren zodat het analyseresultaat zo dicht mogelijk aansluit bij de werkelijkheid.

De belangrijkste posten in mineralenbalansen bij pluimvee zijn de aanvoer via het voeder en de afvoer via de mest. Voor het voeder worden grote verschillen tussen de analyseresultaten en de gegevens vermeld op de facturen vastgesteld. Bij de mestanalyses worden heel grote variaties vastgesteld. Bovendien is een representatieve monstername in stallen met deels scharrelruimte en deels rooster geen sinecure.

In de foutenanalyse is de impact van de afwijkingen op de verschillende aan- en afvoerposten van nutriënten bepaald. Hierbij zijn de volgende aannames gemaakt voor de relatieve fouten: aanvoer via voeder 10%, aan- en afvoer via dieren (incl. uitval) 10 %, afvoer via eieren 10 % en afvoer via mest 15 %. Hieruit blijkt dat via de gevolgde methodiek de fout op de uitscheiding van stikstof afhankelijk van de diercategorie varieert van 17 tot 27%, voor fosfaat is dit 11 tot 19% en voor kaliumdioxide 11 tot 17% (berekend o.b.v. de etiketgegevens van het voeder).

De fout op de stikstofinhoud van de mest (uitgedrukt in kg N / dier / jaar) varieert afhankelijk van de diercategorie van 14 tot 29%, voor fosfaat is dit 14 tot 30% en voor kaliumdioxide 14 tot 27%.

De fout op de uitscheidingsbalans voor stikstof varieert afhankelijk van de diercategorie van 9 tot 25%, voor fosfaat is dit 15 tot 33% en voor kaliumdioxide 14 tot 29% (berekend o.b.v. de etiketgegevens van het voeder).

Bij het evalueren van de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding dienen dus ruime marges in acht genomen te worden (tabel 2.8, 2.9 en 2.10). Op het niveau van de nutriënten- en mestuitscheidingsbalansen kunnen afwijkingen van 25% en meer optreden.

#### **Aanbevelingen naar beleid:**

31. Zowel op de uitscheiding als de mestinhoud worden grote foutenmarges vastgesteld. Vaak kan in de praktijk geen sluitende mestuitscheidingsbalans opgesteld worden. Het is aangewezen om de balansen voor stikstof, fosfaat en kaliumdioxide samen te bekijken om te evalueren of de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding binnen aanvaardbare marges ligt. Ook de hoeveelheid afgevoerde mest per dier (uitgedrukt in kg verse mest per dier of beter in kg droge mest per dier) kan gebruikt worden bij het evalueren van de correctheid van de mestafzet. Uit de foutenanalyse blijkt dat de fout op de uitscheidingsbalans voor stikstof afhankelijk van de diercategorie varieert van 9 tot 25%, voor fosfaat is dit 15 tot 33% en voor kaliumdioxide 15 tot 29%. Bij het evalueren van de verhouding tussen de mestinhoud en de uitscheiding dienen dus ruime marges in acht genomen te worden.

## **DEEL I : LITERATUURSTUDIE**

Bij de opstart van het project werd de reeds beschikbare informatie bij elkaar gebracht via een literatuurstudie. Deze wordt weergegeven in deel I van dit eindrapport.

## **DEEL II : ENQUETES**

In dit project zijn per diercategorie een representatief aantal praktijkbedrijven opgevolgd. Bij de aanvang van deze opvolging is een enquête uitgevoerd. Per type huisvesting (scharrel, volière, kooi) werd een aangepast enquête opgesteld. Via deze enquête is een inventarisatie gemaakt van de bedrijfssystemen, het bedrijfsmanagement, voedertechnieken, ... De resultaten van deze enquête worden besproken in deel II van dit eindrapport.

## **DEEL III : STAALNAMES EN ANALYSES**

Van de productierondes opgevolgd in het kader van dit project zijn alle aan- en afvoerposten van nutriënten (voeder, strooisel, mest en dierlijke producten) bepaald via wegingen, staalnames en analyses. De resultaten van deze analyses worden in deel III verder uitgebreid toegelicht en besproken.

## **DEEL IV : NUTRIËNTENBALANSEN**

De nutriëntenbalans geeft de verhouding tussen het totaal van alle afvoerposten van nutriënten en het totaal van alle aanvoerposten van nutriënten weer. In deel IV worden per diercategorie de resultaten van de nutriëntenbalansen uitgebreid besproken, hierbij wordt naast de balans ook aandacht besteed aan de efficiëntie van de dierlijke productie en aan het effect van diverse factoren (voederkwaliteit, voeder- en watersystemen, bedrijfsmanagement) op het resultaat van de nutriëntenbalansen.

## **DEEL V : UITSCHIEDINGSCIJFERS EN BALANSEN**

Voor elke diercategorie is per huisvestingssysteem de uitscheiding van stikstof, fosfaat ( $P_2O_5$ ) en kaliumdioxide ( $K_2O$ ) bepaald met de verschillende methodes om de uitscheiding te bepalen (forfait, covenant, regressie en AVET). Daarnaast is de mestinhoud bepaald zowel o.b.v. de richtwaarden voor de mestsamenstelling als o.b.v. de mestanalyses. De uitscheidingscijfers zijn steeds onderling met elkaar vergeleken en zijn vergeleken met de mestinhoudcijfers. Hierbij is telkens de balans opgesteld tussen de mestinhoud en de bekomen uitscheidingscijfers. Dit laat toe om de individuele effecten van de analyses van resp. mest, dieren, eieren en voeder te beoordelen. Daarnaast zijn de resultaten van de 80 opgevolgde pluimveebedrijven ook gebruikt om de regressierechten uit MAP II te evalueren. In deel V zijn de resultaten met betrekking tot de uitscheiding, mestinhoud en uitscheidingsbalansen weergegeven.

## **BIJLAGEN :**

Bijlage 1a en 1b: Bemonsterings- en analysemethodes voor mest, bodem en veevoeders in het kader van het mestdecreet (BAM)

Deel 2: bemonsterings- en analysemethodes voor veevoeders in het kader van het mestdecreet

Deel 4: bemonsterings- en analysemethodes voor vaste mest in het kader van het mestdecreet

Bijlage 2 : invulfiches

Bijlage 3 : invulformulier van enquêtes

Bijlage 3a : grondhuisvesting

Bijlage 3b : volièrehuisvesting

Bijlage 3c : kooihuisvesting deel 1

Bijlage 3d : kooihuisvesting deel 2 i.v.m. mestdroging

Bijlage 4 : nutriëntenbalans

Bijlage 5 : nieuwsbrief van juni 2005

Bijlage 6 : aandachtscijfers bij nieuwsbrief (per diercategorie)

Bijlage 7 : foutenanalyse