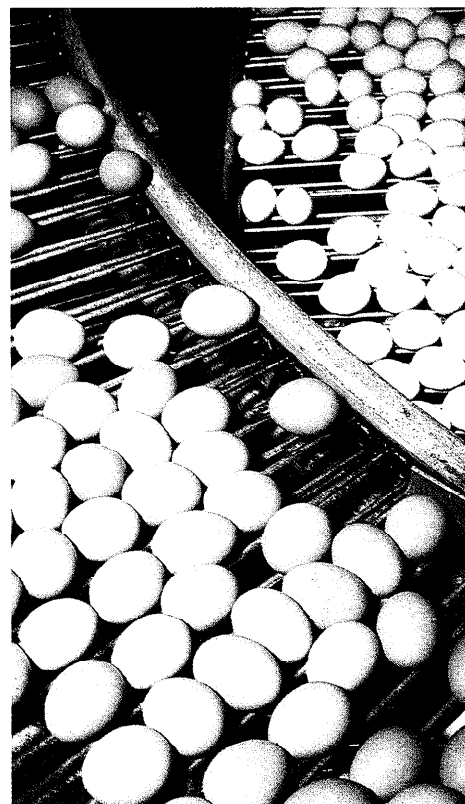
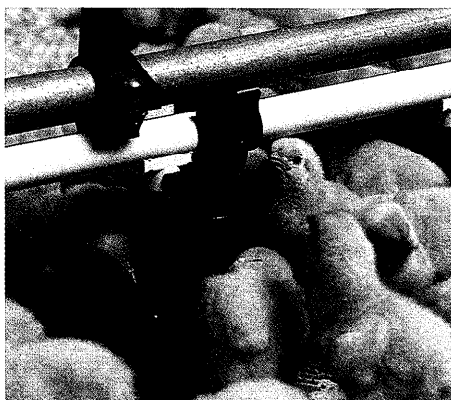




PP-uitgave no. 36

**STUDIEMIDDAGEN
VERMEERDERING & BROEDERIJ
PELSDIERENHOUDERIJ
VLEESKUIKENHOUDERIJ
KONIJNENHOUDERIJ**

SEPTEMBER 1995



PP/3-36

Praktijkonderzoek
Pluimveehouderij

Postbus 31
7360 AA Beekbergen

**TOEPASSING VAN FYTASE BIJ
(OPFOK)LEGHENNEN
OP BATTERIJEN**

***Ir. Th.G.C.M. van Niekerk
Ing. B.F.J. Reuvekamp***

November 1995

**Use of phytase in feed
for pullets and laying hens
in cages**

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

PP-uitgave no. 37

PP-uitgave no. 37.

November 1995.

bosse nummers van de PP-uitgaven zijn verkrijgbaar door f.10,00 over te maken op girorekening 3839554 of bankrekeningnummer 30.83.04.837 t.n.v. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij onder vermelding van PP-uitgave no....

PP-uitgave is een publikatie van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Redactie en administratie

Postbus 31

7360 AA Beekbergen

Tel.nr. 055-5066500

Fax.nr. 055-5064858

Overname:

Geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud uit deze uitgave is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

ISSN: 0928-2076

VOORWOORD

In het kader van de milieu-problematiek en de daaruit voortvloeiende mestwetgeving is het van belang de uitscheiding van mineralen via de mest te beperken. In twee opfok- en twee legproeven is onderzocht of de uitscheiding van fosfor via de mest beperkt kan worden door het totaal-fosforgehalte te verlagen en met behulp van fytase het percentage beschikbaar fosfor gelijk te houden. Ten tijde van het uitvoeren van deze proeven was er nog geen sprake van de zogenaamde 30 procent-norm. Als uitgangspunt is een fosfor-reductie van 15 procent genomen. Daarbij is een vrij hoge dosering fytase gebruikt.

Hoewel dit verslag dus geen gegevens met betrekking tot de haalbaarheid van de 30 procent-norm bevat, geeft het wel een goed beeld van het effect van een milde verlaging van het fosfor in het voer. Tevens toont het aan, dat hoge doseringen fytase niet tot de onmogelijkheden behoren.

Zoals bij alle voerproeven werd erop gelet, dat geen ontmenging van het voer optrad, dat alle hennen voldoende voer kregen en dat het voer de juiste samenstelling had. Onder deze proefomstandigheden is het goed mogelijk hoge doseringen fytase te gebruiken en daarmee tenminste een reductie van 15 procent totaal fosfor in het voer te bewerkstelligen. Technisch gezien is dit in principe in de praktijk ook mogelijk, maar hierbij zal de mate waarin de pluimveehouder in staat is de voergift en -samenstelling in de stal te controleren bepalend zijn voor het succes.

November 1995.
Ir. G.W.H. Heusinkveld,
Directeur.

INHOUDSOPGAVE

	Pag.
SAMENVATTING	5
SUMMARY	7
1. INLEIDING	9
2. FYTASE BIJ OPFOKLEGHENNEN	11
2.1 Proefopzet	11
2.1.1 Proefaccommodatie	11
2.1.2 Verzorging dieren	11
2.1.3 Algemene proefopzet	12
2.1.4 Proefopzet 1 ^e opfokronde	12
2.1.5 Proefopzet 2 ^e opfokronde	13
2.1.6 Statistische analyse	13
2.2 Resultaten en discussie	14
2.2.1 1 ^e opfokronde	14
2.2.2 2 ^e opfokronde	15
2.3 Conclusies	17
3. FYTASE BIJ LEGHENNEN	18
3.1 Proefopzet	1a
3.1.1 Proefaccommodatie	1a
3.1.2 Verzorging dieren	1a
3.1.3 Algemene proefopzet	19
3.1.4 Proefopzet 1 ^e legronde	19
3.1.5 Proefopzet 2 ^e legronde	20
3.1.6 Statistische analyse	21
3.2 Resultaten en discussie	22
3.2.1 1 ^e legronde	22
3.2.2 2 ^e legronde	24
3.3 Conclusies	26
4. FYTASE BIJ LEGHENNEN VAN 0 TOT 76 WEKEN LEEFTIJD	27
4.1 Proefopzet	27
4.2 Resultaten en discussie	27
4.3 Conclusies	29
PUBLIKATIES	30

List of English headings of tables

Bijlagen

SAMENVATTING

In het kader van de milieu-problematiek en de daaruit voortvloeiende mestwetgeving is het van belang de uitscheiding van mineralen via de mest te beperken. In twee opfok- en twee legproeven zijn twee maatregelen onderzocht: 1. verlaging van het totaal-P gehalte in het voer met toevoeging van fytase; 2. betere ontsluiting van het voer d.m.v. expanderen en daardoor een scherpere voerconversie en minder mest. In dit verslag komen de resultaten aan de orde met betrekking tot het verlagen van het fosforgehalte in het voer met toevoeging van fytase. Voor deze proeven werd het door Gist Brocades geproduceerde fytase (Natuphos) gebruikt. In PP-uitgave no. 38 komen de resultaten met betrekking tot het expanderen van voer aan de orde.

Het onderzoek is uitgevoerd in de leghennen-opfokstal en de leghennenstal van het Praktijkonderzoek. Deze stallen waren ingericht met 3-etage mestbandbatterijen. De opfokstal bestond uit 4 volledig gescheiden afdelingen voor totaal ca. 16.000 opfokhennen, de legstal bestond uit 8 volledig gescheiden afdelingen, waarin totaal ca. 14.000 hennen gehuisvest konden worden. Alle proeven werden met zowel witte als bruine hennen uitgevoerd.

Ten tijde van het uitvoeren van de opfokproeven en de eerste legproef was er nog geen sprake van de zg. 30 procent-norm. Als uitgangspunt is toen gekozen voor een proefvoer, dat 15 procent minder totaal fosfor bevatte, waardoor naar verwachting 18 procent minder fosfaat in de mest terecht komt. Om in deze voeders dezelfde (berekende) hoeveelheid beschikbaar fosfor als in het controle-voer te realiseren werd fytase toegevoegd (500 units/kg; omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,0 g. bP). De controlevoeders hadden steeds een voor de praktijk gangbare samenstelling (bijlage 2 en 3).

De resultaten van de twee opfok-proeven lieten over het algemeen hetzelfde beeld zien. Fytase had geen invloed op de belangrijkste technische resultaten. Ook de botsterkte was niet verschillend voor de beide voergroepen. De mest leek iets natter te zijn, maar de verschillen waren minimaal en lijken voor dieren op batterijen niet erg belangrijk.

Ook in de legperiode bleek fytase zonder problemen toepasbaar te zijn in legvoeders. Bij de gebruikte hoge doseringen (500 units/kg), werd af en toe een zeer licht effect op het droge-stofgehalte van de mest waargenomen (nattere mest). Het is echter niet waarschijnlijk, dat met de in de praktijk toegepaste dosering (max. 400 units/kg) problemen met nattere mest te verwachten zijn.

Één van de opfokkoppels is in de eigen legstal opgezet. Bij dit koppel had het wel of niet verstrekken van fytase in het opfokvoer geen invloed op de resultaten in de legperiode. Ook de resultaten van de verschillende voersoorten in de legperiode werden er niet door beïnvloed.

Uit de bovengenoemde proeven blijkt het goed mogelijk om bij opfokhennen en leghennen het totaal fosfor-niveau met 15 procent te reduceren met toevoeging van 500 units fytase/kg voer. Toen tijdens de tweede legronde bekend werd, dat vanuit de overheid gestreefd werd naar een reductie van 30 procent fosfaat in de mest, is besloten het voer in de laatste fase in deze proef te wijzigen. De fosforverlaging in deze laatste fase is op 24 procent gesteld, waardoor ca. 30 procent minder fosfaat in de mest zou komen. Omdat inmiddels met betrekking tot de werking van fytase ook nieuwe inzichten golden, is de hoeveelheid toe te

voegen fytase ongewijzigd gelaten (nieuwe omrekeningsfactor: 500 units fytase =1,4 g. bP). Ook in deze proef deden zich geen problemen voor.

Zoals bij alle voerproeven werd erop gelet, dat geen ontmenging van het voer optrad, dat alle hennen voldoende voer kregen en dat het voer de juiste samenstelling had. Onder deze proefomstandigheden is het goed mogelijk hoge doseringen **fytase** te gebruiken en daarmee tenminste een reductie van **15** procent totaal fosfor in het voer te bewerkstelligen. In principe is dit in de praktijk ook mogelijk, maar hierbij zal de mate waarin de pluimveehouder in staat is de **voergift** en -samenstelling in de stal te controleren bepalend zijn voor het succes.

SUMMARY

To reduce pollution of the environment the Dutch Gouvernement has put up legislation to reduce the amount of minerals that is brought through manure on the soil. In two trials with layer pullets and two trials with laying hens two ways to achieve this are tested: 1. reducing the total amount of phosphorus in the feed and adding phytase to keep the same available phosphorus level; 2. better availability of nutrients by expansion of the feed, in order to get a better feed conversion ratio and therefore less manure. This report deals with the results of lowering the total amount of phosphorus in the feed and adding phytase. For these experiments the by Gist Brocades produced phytase (Natuphos) was used. In CAPR-publication no. 38 the results with regards to expansion of the feed will be reported. The research has taken place in two henhouses at the Centre for Applied Poultry Research. In one of these houses 3-tier belt batteries for rearing layer pullets were placed in four completely separate rooms, giving space to a total of appr. 16.000 pullets. In the other house 3-tier belt batteries for layers were placed in 8 completely separate rooms, giving room to appr. 14.000 laying hens. All trials were done with white as well as brown hens.

In the period the trials were done there was no law enforced regulation imposing any kind of reduction in the amount of phosphorus in the feed. For the test feed a reduction of 15 percent in total amount of phosphorus was chosen, which was expected to result in 18 percent less phosphate in the manure. To obtain the same amount of available phosphorus as in the control feed phytase was added (500 units/kg; 500 units phytase = 1,0 g. available phosphorus). The control feed had a commercial composition (appendix 2 and 3).

The two rearing trials showed the same results. Phytase had no effect on the important production results. Also the bonestrength wasn't different for both feeding groups. The manure seemed to be slightly more wet for the low-phosphorus feed with phytase, but the differences were small and probably not very important for hens in cages.

Also in the laying period phytase didn't give any problems. With the high dosages used (500 units/kg), sometimes a slight effect on the percentage dry matter of the manure was found (more wet manure). However it is unlikely that the commercially used dosage (maximum 400 units/kg) will cause many problems with wet manure.

One of the reared flocks was used for the second trial with layers. In this flock no influence of the feed in the rearing period (with or without phytase) was found on the results in the laying period. Also the results of the different feed used in the laying period weren't affected by the type of feed used in the rearing period.

The above mentioned trials show that for pullets and layers it is well possible to reduce the total amount of phosphorus in the feed with 15 percent and add phytase for keeping the same level of available phosphorus. When during the second trial with layers it was known that the government intended to set new regulations to reduce the amount of phosphate in the manure with 30 percent, it was decided to alter the test feed for the last part of the laying period. For this last period the low-phosphorus feed had 24 percent less phosphorus than the control, resulting in appr. 30 percent less phosphate in the manure. The amount of phytase wasn't changed, because of new insights with regards to its activity (new insights: 500 units phytase = 1,4 g. available phosphorus). Also in this last part of the trial no differences between the control and test feed were seen.

As with all feed trials it was taken care of, that no separation of the feed components occurred, that hens were getting enough feed and that the feed had the correct composition. Under these circumstances it is well possible to use high dosages of phytase and get good production results with 15 percent less total phosphorus in the feed. In principle this is also possible on a commercial farm, but success will depend on the possibilities and rate of control the farmer has over the circumstances in his henhouse.

1. INLEIDING

in het kader van de milieu-problematiek en de daaruit voortvloeiende mestwetgeving is het van belang de uitscheiding van mineralen via de mest te beperken. Via het veevoer worden meer mineralen zoals stikstof en fosfor aangevoerd dan via produkten zoals vlees en eieren worden afgevoerd. Dat houdt in dat het overschot aan deze mineralen in de mest achterblijft. Bij de produktie, bewaring en het gebruik van mest komt een deel van de vastgelegde stikstof vrij in de vorm van ammoniak, dat vervolgens weer bijdraagt aan de verzuring van het milieu. Theoretisch kan de N-uitscheiding per dier op termijn met circa 30 procent omlaag vergeleken met 1980, de P-uitscheiding zelfs met circa 45 procent. De belangrijkste mogelijkheden om dit bij pluimvee te bereiken zijn:

- meetfasevoeding: hierdoor is een betere afstemming van de samenstelling van het voer op de behoefte van het dier mogelijk;
- verlaging van het totaal-P-gehalte in het voer: enerzijds kan het totale gehalte aan fosfor nog iets omlaag, anderzijds kan de beschikbaarheid van fosfor verhoogd worden door toevoeging van fytase;
- betere ontsluiting van het voer: dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door expanderen; de benutting van het voer neemt hierdoor toe, waardoor een betere voerconversie en een lagere mestproduktie wordt bewerkstelligd.

in 1992 is het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij begonnen met het onderzoek naar bovengenoemde zaken met als doel te zien in hoeverre de voermaatregelen invloed hebben op de produktie resultaten en het droge-stofgehalte van de mest. Hiertoe zijn in totaal twee **opfok-** en twee legproeven gedaan.

in dit verslag komen de resultaten aan de orde met betrekking tot het verlagen van het fosforgehalte in het voer onder toevoeging van fytase. Voor deze proeven werd het door Gist Brocades geproduceerde fytase (Natuphos) gebruikt.

In PP-uitgave no. 38 komen de resultaten met betrekking tot het expanderen van voer aan de orde.

in het onderzoek was het niet de bedoeling te kijken hoever het fosforgehalte in het voer omlaag kan **en/of** hoever men kan gaan met fytase. Het doel was veeleer te kijken welke invloed een voer met laag fosfor en hoog percentage fytase heeft op de produktie, de dieren en de uitstoot naar het milieu.

Ten tijde van het uitvoeren van de opfokproeven en de eerste legproef was er nog geen sprake van de zg. 30 procent-norm. Als uitgangspunt is toen gekozen voor een proefvoer, dat 15 procent minder totaal-fosfor bevatte. Om in deze voeders dezelfde (berekende) hoeveelheid beschikbaar fosfor als in het controle-voer te realiseren werd fytase toegevoegd (500 units/kg). De controievoeders hadden steeds een voor de praktijk gangbare samenstelling (bijlage 2 en 3). Toen tijdens de tweede legronde bekend werd, dat vanuit de overheid gestreefd werd naar een reductie van 30 procent fosfaat in de mest, is besloten het voer in de laatste fase in deze proef te wijzigen. De fosforverlaging in deze laatste fase is op 24 procent gesteld, waardoor ca. 30 procent minder fosfaat in de mest zou komen.

De resultaten van de proeven waarover hier verslag wordt gedaan geven derhalve geen

antwoord op de vraag of het mogelijk is het fosforniveau in het voer zodanig te verlagen, dat 30 procent minder fosfor via de mest in het milieu komt. De resultaten van de uitgevoerde proeven geven inzicht in **mogelijke effecten van een milde** verlaging van het fosfor-niveau. Tevens wordt een beeld verkregen van de invloed van een hoog gehalte aan **fytaase** in het voer van opfok-leghennen en leghennen op de produktieresultaten en de **botsterkte**.

2. FYTASE BIJ OPFOKLEGHENNEN

2.1 Proefopzet

2.1.1 Proefaccommodatie

Het onderzoek is uitgevoerd in de leghennen-opfokstal van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij. Deze stal bestond uit **4** afdelingen waarin in totaal ca. 16.000 hennen konden worden opgefokt. Per afdeling waren 3 opfokbatterijen met 3 etages kooien geplaatst. De batterijen waren voorzien van mestbanden met beluchting via geperforeerde kanalen. In deze kanalen waren gaatjes van 4 mm doorsnede aangebracht met een onderlinge afstand van 10 cm. Via de beluchting werden de afdelingen indien nodig bijverwarmd tot de gewenste temperatuur (dit was de enige manier van verwarmen). De ingeblazen lucht werd via het luchtrecirculatiesysteem teruggevoerd naar de verwarmingskast van de betreffende afdeling. Via deze kast werd met een handbediende klep voorzien in de benodigde hoeveelheid verse lucht in het eerste deel van de **opfok**. In het tweede deel van de **opfok** was bijverwarmen niet meer nodig en werd voor de lucht die door de mestbeluchting binnen kwam een (gemiddelde) minimum temperatuur aangehouden van **15°C**, waarbij volledig met buitenlucht werd gewerkt.

Alle afdelingen werden daarnaast mechanisch geventileerd. Via een verlaagd plafond, voorzien van rijen gaatjes met regelbare gatgrootte, werd buitenlucht binnengebracht. Middels twee ventilatoren per afdeling, die zich onderin de buitenmuur, aan de korte kant van elke afdeling bevonden, werd de stallucht afgezogen.

De afdelingen waren volledig donker te maken; de verlichting bestond uit dimbare TL-lampen.

Zowel voer- als wateropname werd per rij van 12 kooien bepaald. Per kooi waren 3 drinknippels en 1 drinkcupje bereikbaar. Het **voer** werd met behulp van voerwagens verstrekt.

2.1.2 Verzorging dieren

In beide opfokproeven werden in totaal 8208 witte en 7776 bruine ééndagskuikens opgezet. Bij aanvang van de proeven werden in de kooien van het bovenste niveau van de opfokbatterijen per kooi 57 witte of 54 bruine ééndagskuikens geplaatst. Op ongeveer één week leeftijd werden respectievelijk 28 en 27 kuikens verplaatst naar het middelste niveau. Op een leeftijd van 10 tot 14 dagen werden de dieren dusdanig verdeeld, dat daarna in alle kooien (boven, midden en onder) dezelfde aantallen kuikens aanwezig waren (resp. 19 en 18).

Bij aanvang van de opfokperiode werd op de kooibodem van de kooien van het bovenste niveau kuikenpapier gelegd. De eerste dagen (behalve de eerste dag) werden de kuikens bijgevoerd op eiertrays. Op een leeftijd van ongeveer 6 weken werden de snavels gekapt. Sexfouten en afwijkende dieren werden tijdens het kappen uitgeselecteerd en afgevoerd. Tijdens het kappen werd het aantal witte hennen op 18 per kooi gebracht en bij de bruine op 17. In geval er goede kuikens overbleven werd bij een aantal kooien één dier extra geplaatst, te beginnen bij de bovenste kooien.

Vanaf het kappen tot het eind van de **opfok** werden per batterij-helft de uitgevallen dieren

aangevuld met de extra dieren uit die betreffende batterijhelft. Eventuele achterblijvende dieren werden gewisseld met goede dieren uit de beginkooi. Deze beide maatregelen werden genomen om een goede uniformiteit te behalen.

Licht- en temperatuurschema werd volgens advies van de leverancier van de dieren uitgevoerd (bijlage 1). De temperatuur werd voor alle afdelingen gelijk gehouden. Het lichtschema werd per merk ingesteld.

Het water werd gedurende de donkerperiode afgesloten om vermorsing te voorkomen. Gedurende de lichtperiode hadden de dieren continu water ter beschikking.

2.1.3 Algemene proefopzet

Dagelijks werden de volgende zaken geregistreerd:

- uitval en (via sectie) mogelijke uitvalsoorzaak per batterij-rij.
- voer- en waterverbruik per batterij-rij
- temperatuur en relatieve luchtvochtigheid van de afdelingen en temperatuur van de mestbandbeluchting, stand ventilatieplafond en ventilatiedebiet; voor zover dit niet automatisch kon, werden de minima en maxima, alsmede de actuele stand van deze parameters op werkdagen op een vast moment van de dag opgeschreven.

Vanaf een leeftijd van 3 weken werden wekelijks van één willekeurige kooi uit het midden van een batterij-rij alle dieren gewogen. Op een leeftijd van 16 weken werden de dieren van twee willekeurige kooien per rij individueel gewogen voor het bepalen van de uniformiteit.

Vier maal (eerste keer op 2 weken) werd één mestmonster per batterijhelft geanalyseerd op drogestof. Hiervoor werd een monster genomen als de mest vier dagen op de band was opgevangen. Om een representatief monster te verkrijgen, werd alle mest onder één van de middelste kooien verzameld. Dit werd goed gemengd en vervolgens werd hiervan een monster genomen. Deze procedure werd bij elke rij herhaald.

2.1.4 Proefopzet 1^e opfokronde

Voor de eerste opfokronde werden twee merken hennen geplaatst, 2 afdelingen met Bovans (wit) en 2 afdelingen met Isabrown (bruin). Met betrekking tot het voer werden drie proefbehandelingen uitgetest:

- Controle: opfokvoer I en opfokvoer II, beide in meelvorm, in een voor de praktijk gangbare samenstelling.
- Fytase: opfokvoer I en opfokvoer II, beide in meelvorm, samenstelling nagenoeg gelijk aan het controlevoer, alleen 15 procent minder totaal fosfor en door toevoeging van 500 units fytase gelijk gehalte aan beschikbaar fosfor.
- Geëxpandeerd: opfokvoer I en opfokvoer II, beide in geëxpandeerde vorm, samenstelling nagenoeg gelijk aan het controlevoer, alleen 15 procent minder totaal fosfor en door toevoeging van 500 units fytase gelijk gehalte aan beschikbaar fosfor.

Na het snavelkappen (op 6 weken leeftijd) werd overgeschakeld van opfokvoer I naar opfokvoer II.

De samenstellingen van de verstrekte voeders staan in bijlage 2 weergegeven. De fytase is pas na het expanderen toegevoegd, om te voorkomen dat de werkzaamheid van fytase vermindert door de bij het expanderen vrijkomende warmte (omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,0 g. bP).

Bij de verdeling van de proefvoeders over de batterijen is rekening gehouden met het feit, dat de kuikens allemaal eerst in de bovenste kooien waren opgezet en naarmate ze ouder werden over de eronder aanwezige niveau's verdeeld werden. Per batterijhelft werd dus één proefvoeder toegewezen.

De proefperiode liep van 14 mei tot 10 september 1992.

2.1.5 Proefopzet 2^e opfokronde

Voor de tweede opfokronde werden weer twee merken hennen geplaatst, dit keer 2 afdelingen met LSL (wit) en 2 afdelingen met Isabrown (bruin). De proefopzet was gelijk aan die in de eerste ronde. Door verschillen in partijen grondstoffen waren er kleine verschillen in de samenstelling van het voer, maar dit ging slechts om details, waarvan geen invloed op de proef werd verwacht. De samenstellingen van de verstrekte voeders staan in bijlage 2 weergegeven.

Op 16 weken leeftijd is de botsterkte bepaald van 15 hennen per batterijhelft, in totaal 240 hennen. Hiertoe is de rechter-tibia van de hennen gebruikt en is gemeten hoeveel druk (in kg) nodig was om het bot te breken.

De proef liep van 2 februari tot 31 mei 1993.

2.1.6 Statistische analyse

De resultaten zijn geanalyseerd m.b.v. een variantieanalyse. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat naast de in dit verslag gerapporteerde voerproef meerdere proeffactoren werden uitgetest. Hierdoor was een vrij gecompliceerd model nodig om per proeffactor betrouwbare uitspraken te kunnen doen. De totale variantie werd als volgt opgesplitst:

1 ^e opfokronde		2 ^e opfokronde	
Bron	Vrijheidsgraden	Bron	Vrijheidsgraden
Afdelingsstratum		Afdelingsstratum	
Merk	1	Merk	1
Mestdroging	1	Mestdroging	1
Merk*mestdroging	1	Merk*mestdroging	1
Rest 1	0	Rest 1	0
Batterijhelft binnen afdeling		Batterijhelft binnen afdeling	
Voer	2	Voer	2
Merk*voer	2	Merk*voer	2
Mestdroging *voer	2	Ge wicht	1
Merk*mestdroging *voer	2	Voer*ge wicht	2
Rest 2	12	Mestdroging *voer	2
Totaal	23	Rest 2	11
		Totaal	23

2.2 Resultaten en discussie

2.2.1 1^e Opfokronde

Toepassing van fytase in het meelvoer gaf geen verschil in gemiddeld gewicht op het einde van de opfok (tabel 2.1). Ook was er nauwelijks verschil in voeropname door toepassing van fytase. De voerconversie van de witte hennen was, ten opzichte van de controle, slechter als gevolg van een iets lagere gewicht en een hogere voeropname. Het is niet duidelijk waardoor dit veroorzaakt is. Bij de bruine hennen was er geen verschil in voerconversie. De uitval en het voerverbruik per afgeleverde hen verschilden nauwelijks.

Door toevoeging van fytase aan het voer was de wateropname significant hoger. Hierdoor was de water/voer-verhouding ook iets hoger. Dit laatste was bij de witte hennen niet significant, maar bij de bruine hennen wel.

Tabel 2.1: resultaten per merk hen per voersoort tot en met het moment van afleveren, 1^e opfokronde.

	Bovans *		Isabrown *	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
Uniformiteit +/- 10 %	80,0	82,4	81,8	79,7
Gem. gewicht (g/hen)	1068	1060	1365	1356
Voerverbruik (g/aanw. hen)	4819	4877	5595	5570
Voerverbruik (g/afgel. hen)	4949	4936	5603	5578
Voerconversie . *	4,59 ^a	4,69 ^b	4,18	4,19
Waterverbruik (ml/hen/dag)	85,4 ^a	88,0 ^b	92,1 ^d	96,7 ^e
Water/voer-verhouding	2,06	2,10	2,02 ^d	2,13 ^e
Uitval (%) ***	3,0	3,7	1,3	1,1

Indien significante ($p < 0,05$) verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters: bij de witte hennen zijn de letters a en b gebruikt, bij de bruine d en e; verschillen tussen merken konden niet worden bepaald

* Beide koppels zijn in twee keer afgeleverd. De resultaten van de Bovans hennen zijn gemiddeld over de beide leveringen: op een leeftijd van 16 weken en 1 dag (5880 hennen) en op een leeftijd van 18 weken en 1 dag (1962 hennen). Van de Isabrown hennen zijn alleen de resultaten van de eerste levering gegeven: op een leeftijd van 17 weken en 5 dagen (6720 hennen). Alleen de Bovans hennen bij de eerste levering waren volkomen nuchter

** Voerconversie = voetverbruik (g/gemiddeld aanwezige hen) / groei (g/gemiddeld aanwezige hen)

*** Uitval zonder sexfouten en selectie bij snavelkappen

De mest op de mestbanden werd gedroogd via mestbandbeluchting. Tijdens de opfok zijn op vier momenten mestmonsters genomen. Dat gebeurde op een dusdanige manier, dat verband gelegd kon worden tussen het soort voer en het bereikte gehalte aan drogestof in de mest. Gemiddeld over de merken is in de droge-stofgehaltes eenzelfde tendens te zien:

toepassing van fytase lijkt iets nattere mest te geven. Dit was echter alleen op twee weken leeftijd bij de mest van bruine hennen na vier dagen drogen significant (tabel 2.2). Bij de witte dieren zijn geen significante verschillen gevonden en is de tendens veel minder duidelijk. Op 10 en 16 weken leeftijd waren met name bij de witte hennen nauwelijks meer verschillen in droge-stofgehalte van de mest als gevolg van fytase zichtbaar.

De mogelijke verklaring voor het feit, dat de verschillen in droge-stofgehaltes van de mest in het tweede deel van de opfok kleiner waren dan in het eerste deel, is dat nattere mest moeilijker te drogen is dan mest met een lager watergehalte bij het begin van de droging. Naarmate de keutel droger wordt, wordt het steeds moeilijker het laatste beetje vocht uit het binnenste ervan te halen.

Tabel 2.2: droge-stofgehalte van de mest onder invloed van het merk hen en de voersoort, 1^e opfokronde.

Leeftijd (weken)	Bovans		Isabrown	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
2	83,3	82,0	84,4 ^d	82,5 ^e
6	59,1	55,2	59,0	55,3
10	52,8	54,3	45,5	43,3
16	53,7	52,1	45,5	43,2

Indien significante ($p < 0,05$) verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters; bij de witte hennen zijn de letters a en b gebruikt, bij de bruine d en e; verschillen tussen merken konden niet worden bepaald

2.2.2 2^e Opfokronde

Toepassing van fytase in de tweede proef had geen invloed op uitval, eindgewicht, groei, voerverbruik, voerconversie en uniformiteit (tabel 2.3). Ook de botsterkte op 16 weken leeftijd was niet verschillend voor dieren van beide voergroepen. Dit betekent, dat fytase in dit geval voldoende fosfor uit het onverteerbare deel van het voer heeft vrijgemaakt voor het dier. In vergelijking met de controlegroep waren het waterverbruik en de water/voer-verhouding significant hoger voor de witte hennen die het voer met fytase hadden gekregen. Bij de bruine hennen was alleen een tendens tot een hoger waterverbruik en een hogere water/voer-verhouding waarneembaar. De verschillen in waterverbruik en water/voer-verhouding hebben verrassend genoeg alleen bij de bruine dieren op veertien weken leeftijd geleid tot nattere mest bij de groep, die fytase kreeg. Bij de overige bepalingen zijn tussen beide voergroepen geen verschillen in droge-stofgehalte van de mest na drogen met mestbandbeluchting gevonden (tabel 2.4).

Tabel 2.3: resultaten per merk hen per voersoort tot en met het moment van afleveren, 2^e opfokronde.

0 - 17 weken leeftijd	LSL		Isabrown	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
Uniformiteit +/- 10 %	76	75	75	74
Gem. gewicht (g/hen)*	984	988	1179	1186
Voerverbruik (g/gem. aanw. hen)	4373	4356	4846	4839
Voerconversie . *	4,58	4,55	4,22	4,19
Uitval (%) ***	3,4	3,1	1,6	1,0
Voerverbruik (g/afgel. hen)	4415	4421	4967	4946
Waterverbruik (ml/hen/dag)	76,2 ^a	78,7 ^b	82,5	83,2
Wa ter/voer-verhouding	2,08 ^a	2,15 ^b	2,03	2,05
Botsterkte (kg druk)	20	20	20	22

Indien significante ($p < 0,05$) verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters; bij de witte hennen zijn de letters a en b gebruikt, bij de bruine d en e; verschillen tussen merken konden niet worden bepaald

- * De dieren zijn nuchter (zowel met voer als water) gewogen en op 17 weken leeftijd afgeleverd
 ** Voerconversie = voerverbruik (g/gemiddeld aanwezige hen) / groei (g/gemiddeld aanwezige hen)
 *** Uitval inclusief selectie en hanen tijdens snavelkappen

Tabel 2.4: droge-stofgehalte van de mest onder invloed van het merk hen en de voersoort, 2^e opfokronde.

Leeftijd (weken)	LSL		Isabrown	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
2	87,7	87,3	86,2	87,2
6	67,7	68,6	73,1	72,6
10	75,3	73,9	69,8	70,3
14	41,0	43,6	51,1 ^d	45,1 ^e

Indien significante ($p < 0,05$) verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters; bij de witte hennen zijn de letters a en b gebruikt, bij de bruine d en e; verschillen tussen merken konden niet worden bepaald

2.3 Conclusies

De resultaten van de eerste en tweede opfokronde laten over het algemeen genomen hetzelfde beeld zien. Fytase had geen invloed op de belangrijkste technische resultaten. Ook de botsterkte van de hennen was niet verschillend voor de beide voergroepen. De mest leek iets natter te zijn, maar de verschillen waren minimaal en lijken voor dieren op batterijen niet erg belangrijk.

Uit de bovengenoemde proeven blijkt het dus goed mogelijk om bij opfokhennen het totaal fosfor-niveau met 15 procent te reduceren onder toevoeging van 500units/kg fytase.

Zoals bij alle voerproeven werd erop gelet, dat geen ontmenging van het voer optrad, dat alle hennen voldoende voer kregen en dat het voer de juiste samenstelling had. Onder deze proefomstandigheden is het goed mogelijk hoge doseringen fytase te gebruiken. Hiermee kan tenminste een reductie van 15 procent totaal fosfor in het voer worden bewerkstelligd. In principe is dit in de praktijk ook mogelijk, maar hierbij zal de mate waarin de pluimveehouder in staat is de voergift en -samenstelling in de stal te controleren bepalend zijn voor het succes.

3. FYTASE BIJ LEGHENNEN

3.1 Proefopzet

3.1.1 *Proefaccommodatie*

Het onderzoek is uitgevoerd in de leghennenstal van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij.

Deze stal bestaat uit 8 afdelingen, waarin totaal **13.680** dieren werden gehuisvest. In elke afdeling staan 3 mestbandbatterijen met 3 etages. Het voer wordt met behulp van voetwagens verstrekt.

Alle afdelingen worden mechanisch geventileerd. De lucht wordt via twee ventilatoren (tegen de achtergevel) per afdeling afgezogen (lengteventilatie). Om een homogene luchtverdeling in de afdelingen te krijgen komt de lucht via een verlaagd plafond (met in grootte verstelbare gaatjes) de afdelingen in.

6 Afdelingen van de **legstal** (afd. 1, 2, 4, 5, 6 en 7) zijn uitgerust met mestbandbatterijen met beluchting middels geperforeerde kanalen (diameter gaatjes: 4 mm; onderlinge afstand 10 cm). Via de mestbandbeluchting wordt voorzien in de minimaal benodigde hoeveelheid verse lucht voor de dieren. Met behulp van een luchtbehandelingskast kan de hoeveelheid en de temperatuur van de lucht, die via de bandbeluchting in de afdelingen wordt gebracht, worden ingesteld.

Bij 2 afdelingen in de **legstal** (afd. 3 en 8) is een waaierbeluchtingssysteem (Salmét) geïnstalleerd. Bij dit systeem wordt met behulp van waaiers stallucht over de mest bewogen. Bij de conventionele beluchting was de minimum temperatuur van de lucht ingesteld op 17°C. De gangpadtemperatuur was in alle afdelingen 23-24°C.

3.1.2 *Verzorging dieren*

De hennen zijn op 17 weken leeftijd in de stal geplaatst. Vanaf 18 weken leeftijd is intermitterende verlichting (**BMLP**) toegepast, d.w.z. elk uur licht is vervangen door ¼ uur licht en ¾ uur donker.

Vanaf 18 weken leeftijd is een waterrantsoeneringsschema ingesteld. In de 1^e proefronde was dit een proeffactor en werden verschillende schema's uitgetest: continu water, 6x ½ uur water, 6x 1 uur water. Alle voerregimes kwamen even vaak voor bij ieder waterrantsoeneringsschema. In de 2^e proefronde kregen alle hennen 6 maal een half uur water per etmaal. Water- en voertijden zijn zoveel mogelijk op elkaar en op de lichtperiodes afgestemd. De voerhoppers gingen 3 maal per dag heen en weer, hetgeen resulteerde in 6 voerbeurten. Om vuilschaligheid bij de eieren zoveel mogelijk te voorkomen zijn in de loop van de legperiode de voertijden (en dus ook de watertijden) stapsgewijs zodanig verschoven, dat er geen voer en water werd verstrekt ruim voor en tijdens de dagelijkse **legpiek** en dat er nog voer in de voergoten lag als het licht aan ging.

3.1.3 Algemene proefopzet

Dagelijks werd per rij kooien voerverbruik, aantal geraapte eieren (1^e en 2^e soort), uitval en indien mogelijk oorzaak van uitval (via sectie) geregistreerd. Tevens werd per nippelleiding (= 2 rijen kooien) het **waterverbruik** geregistreerd.

Eenmaal per week werden de 2^e soort eieren gesorteerd in vuilschalig, **kneus/breuk** en overig. Tot en met 42 weken leeftijd werd elke week het gemiddeld eigewicht per rij kooien bepaald (door **weging** van 1 dagproduktie). Vanaf 42 weken werd dit elke twee weken gedaan

Regelmatig werd het gemiddeld diergewicht (van de koppel) bepaald door **weging** van de dieren uit 32 kooien (met 5 hennen per kooi; 4 kooien per afdeling). Tot een leeftijd van 30 weken werd dit elke week gedaan, daarna elke vier weken. Om eventuele **gewichtsverschillen** tussen de proefbehandelingen vast te stellen werd op 26, 34, 46, 56, 68 en 76 weken leeftijd uit elke rij kooien het lichaamsgewicht bepaald van 5 hennen uit één willekeurige kooi uit het midden van de rij.

Per voerleverantie werd een representatief voermonster genomen. Tevens werden de voerbonnen gebruikt om afgeleverde hoeveelheid en samenstelling te registreren.

3.1.4 Proefopzet 1^e legronde

In de eerste proefronde is met twee merken leghennen gewerkt: Lohmann-bruin en LSL (wit). De hennen werden op een commercieel opfokbedrijf opgefokt en op 17 weken overgeplaatst naar de **legstal** van PP. Per afdeling is één merk leghen opgezet (tabel 3.1).

Er zijn drie voerregimes uitgetest, allen in meelvorm:

- Controle: de hennen kregen 1 soort voer gedurende de gehele legperiode (fase I)
- Fase: de hennen kregen 3 soorten voer gedurende de legperiode:
 - 18 tot 35 weken leeftijd: fase I
 - 35 tot 60 weken leeftijd: fase II
 - 60 tot 76 weken leeftijd: fase III
- Fytase: de hennen kregen het bovengenoemde **3-fasevoer**, met daarin echter 15 procent minder totaal fosfor; door toevoeging van fytase bleef het percentage beschikbaar P gelijk aan dat in het bovengenoemde **3-fasevoer (omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,0 g. bP)**.

De samenstellingen van de voeders staan in bijlage 3 vermeld.

Bij overschakeling van de ene naar de andere fase is telkens éénmaal een silo-inhoud gemengd gevoerd (50 procent ene fase, 50 procent andere fase).

Omdat de wateropname niet per rij, maar per etage van elke batterij kan worden gemeten, is hiermee ook met de verdeling van de voerregimes over de batterijrijen rekening gehouden. Hierdoor hebben ruggelings grenzende batterijrijen (die één nippelleiding delen) hetzelfde voerregime gekregen.

Op **23, 29, 34, 42, 54, 63** en 68 weken leeftijd van de hennen zijn mestmonsters genomen (verse mest, gedurende 24 uur opgevangen onder de kooi) ter bepaling van het percentage drogestof, N en P. Om een representatief monster te verkrijgen, werd alle mest onder één van de middelste kooien verzameld. Dit werd goed gemengd en vervolgens werd hiervan

een monster genomen. Deze procedure werd bij elke rij herhaald.

Op 30, 53 en 64 weken leeftijd zijn van elke rij alle eieren van één dag geschouwd op haarscheur en **kneus/breuk**. Ook de gewichtsklasseverdeling is op die leeftijden bepaald. Tenslotte is een representatieve steekproef eieren per rij beoordeeld op dikwithoogte en kleur van de dooier.

De periode waarin de proef is uitgevoerd liep van januari 1992 tot en met februari 1993.

Tabel 3.1: verdeling merken hennen over afdelingen, 1^e legronde.

	Afd.1	Afd.2	Afd.3	Afd.4	Afd.5	Afd.6	Afd.7	Afd.8
Mestdroging	conv.	conv.	waaier	conv.	conv.	conv.	conv.	waaier
Merk hen	LSL	L-bruin	L-bruin	LSL	L-bruin	LSL	L-bruin	LSL

3.1.5 Proefopzet 2^e legronde

In de tweede proefronde is weer gekozen voor twee merken leghennen, dit keer Isabrown en LSL. De hennen zijn in de eigen opfokstal opgefokt, waarbij drie verschillende voerregimes werden uitgetest (zie dit verslag 2^e opfokproef). Om het effect van het opfokvoer op de legperiode te bepalen, zijn de hennen uit iedere opfokvoergroep verdeeld over de drie voerregimes in de legperiode. Hierdoor ontstonden 9 voerbehandelingen. Iedere voerbehandeling kwam éénmaal in elke afdeling voor. Per afdeling werd één merk hen geplaatst. In tabel 3.2 wordt een overzicht gegeven van de verdeling van de merken hennen over de afdelingen.

Tabel 3.2: verdeling merken hennen over afdelingen, 2^e legronde.

	Afd.1	Afd.2	Afd.3	Afd.4	Afd.5	Afd.6	Afd.7	Afd.8
Mestdroging	conv.	conv.	waaier	conv.	conv.	conv.	conv.	waaier
Merk hen	Isabrown	Isabrown	LSL	LSL	Isabrown	Isabrown	LSL	LSL

In de legperiode zijn drie voerregimes uitgetest:

- Fase: de hennen kregen 3 soorten **meelvoer** gedurende de legperiode:
18 tot 35 weken leeftijd: fase I
35 tot 56 weken leeftijd: fase II
56 tot 76 weken leeftijd: fase III
- Fytase: de hennen kregen het bovengenoemde **3-fase-voer** (in meelvorm), waarbij in fase I en II 15 procent minder fosfor werd opgenomen en 500 units fytase werden toegevoegd, zodat het percentage beschikbaar P gelijk bleef (omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,0 g. bP); in fase III werd 24 procent minder fosfor opgenomen en ook 500 units fytase toegevoegd (gerekningd met nieuwe omrekeningsfactor: 500 units = 1,4 g. bP).

- Geëxpandeerd: de hennen kregen bovengenoemd 3-fase-voer met fytase, alleen in geëxpandeerde vorm.

De samenstellingen van de voeders staan in bijlage 3 vermeld.

Bij overschakeling van de ene naar de andere fase is telkens éénmaal een silo-inhoud gemengd gevoerd (50 procent ene fase, 50 procent andere fase).

In fase III van het voer met fytase was het oorspronkelijke plan om het fosforgehalte evenals in fase I en II met slechts 15 procent te verlagen. Tijdens het verloop van de proef werd echter duidelijk, dat de praktijk door diverse wettelijke bepalingen genoodzaakt zou worden het fosforgehalte van pluimveevoeders nog verder te verlagen. Om de noodzakelijke proefgegevens hieromtrent te verkrijgen is besloten de derde fase van de proef aan de actualiteit aan te passen en het percentage fosfor in het voer nog meer te verlagen. Ondanks verdere verlaging van het totaal fosfor gehalte werd geen hogere dosering voor fytase genomen, omdat ondertussen uit andere proeven was gebleken, dat fytase bij leghennen effectiever is dan eerst werd aangenomen (oud uitgangspunt: 500 units fytase maakt 1 gram fosfor vrij; nieuw uitgangspunt: 500 units fytase maakt 1,4 gram fosfor vrij).

Omdat de wateropname niet per rij, maar per etage van elke batterij kan worden gemeten, is hiermee ook met de verdeling van de voerregimes over de batterijen rekening gehouden. Hierdoor hebben ruggelings grenzende batterijen (die één nippelleiding delen) hetzelfde voerregime gekregen

Op 23-24, 31-32, 43-44, 51-52, 63-64 en 74-75 weken leeftijd van de hennen zijn mestmonsters genomen na 1 en 5 dagen drogen ter bepaling van het percentage drogestof. De mest van twee halve ruggelings tegen elkaar gelegen kooien werd bemonsterd, willekeurig gekozen uit het midden van de etage. Hierbij werden kooien genomen met 5 hennen.

Op 66 en 70 weken leeftijd zijn van elke rij alle eieren van één dag geschouwd op haarscheur en **kneus/breuk**.

Na afloop van de legperiode is bij een steekproef van de hennen (150 per merk en per voerregime, 900 hennen totaal) de linker tibia **verwijderd** en is de botsterkte bepaald (druk in kg, die nodig was om het bot te breken).

De periode waarin de proef is uitgevoerd liep van juni 1993 tot en met juli 1994.

3.1.6 Statistische analyse

De technische resultaten zijn geanalyseerd m.b.v. een variantieanalyse. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat naast de in dit verslag gerapporteerde voerproef meerdere proeffactoren werden uitgetest. Hierdoor was een vrij gecompliceerd model nodig om per proeffactor betrouwbare uitspraken te kunnen doen. De totale variantie werd als volgt opgesplitst:

1 ^e Legronde		2' Legronde	
Bron	Vrijheidsgraden	Bron	Vrijheidsgraden
Afdelingsstratum		Afdelingss tra tum	
Merk	1	Merk	1
Mestdroging	3	Mestdroging	1
Merk*mestdroging	3	Licht	1
Rest 1	0	Merk*licht	1
		Merk*mestdroging	1
		Rest 1	2
Etage binnen afdelingen		Etage binnen afdelingen	
Voer*waterrantsoenering	4	Legvoer*opfokvoer	4
Rest 2	12	Merk*legvoer*opfokvoer	4
		Licht*legvoer*opfokvoer	4
		Rest 2	4
Batterij binnen etages en afdelingen		Batterij binnen etages en afdelingen	
Voer	2	Legvoer	2
Merk*voer	2	Merk*legvoer	2
Mestdroging*voer	6	Mestdroging *leg voer	2
merk*mestdroging *voer	6	Merk*licht*legvoer	2
Waterrantsoenering	2	Merk*mestdroging*legvoer	2
Merk*waterrantsoenering	6	Opfokvoer	2
Mestdr. • waterrants.	6	Merk*opfokvoer	2
Merk*mestdr. *waterrants.	6	Mestdroging*opfokvoer	2
Voer*waterrantsoenering	4	Licht *opfokvoer	2
Rest 3	12	Legvoer*opfokvoer	4
		Merk*legvoer*opfokvoer	4
		Licht*legvoer*opfokvoer	4
		Rest 3	16
Totaal	71	Totaal	71

3.2 Resultaten en discussie

3.2.1 1^e Legronde

De eerste ronde is uitgevoerd in een geheel nieuwe stal. In deze stal is een geavanceerd voersysteem geïnstalleerd, dat het mogelijk maakt per rij kooien de voergift te sturen. Voordat de eerste proefronde van start ging is dit systeem uitvoerig getest en hieruit bleek, dat het aan de gestelde eisen voldeed. Op 63 weken leeftijd bleek echter bij controle van het systeem, dat de voergift bij de dieren met fytase afweek van de ingestelde waarde. Op grond van het verloop van het eigewicht lijkt het erop, dat de hennen minder voer hebben gekregen dan ingesteld. Direct na het constateren van de afwijking hebben de dieren meer voer gekregen. Hierdoor is het echter niet mogelijk het exacte voerverbruik per merk hennen te geven. Voor de gehele ronde was het voerverbruik van de dieren die voer met fytase ontvingen gemiddeld over de merken 111 gram per dier per dag per aanwezige hen. Dit voerverbruik is berekend met behulp van de geleverde hoeveelheden voer. De

water/voer-verhouding was 1,93. In tabel 3.3 staan de technische resultaten weergegeven. Hoewel de uitval bij de witte hennen die voer met fytase kregen iets hoger was dan van de controlegroep, is dit niet goed verklaarbaar. Bij de bruine hennen werd dit effect niet gevonden. Wel was hier het diergewicht van de dieren die voer met fytase gekregen hadden iets lager. Beide effecten zijn klein en niet goed verklaarbaar.

Tabel 3.3: technische resultaten van leghennen op voer met en zonder fytase, 1^e legronde.

20 - 76 weken leeftijd	LSL		L-Bruin	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
<i>Legpercentage</i>	87,3	87,3	84,1	84
<i>Aan tal eieren p. o.h.</i>	336,7	334,7	324,7	323,8
<i>Eigewicht (g)</i>	62,9	62,7	64,2	64
<i>Kg. ei p.o. h.</i>	21,18	20,98	20,85	20,72
<i>Uitval (%)</i>	4,8 ^a	5,6 ^b	4	4,2
<i>Voerverbruik (g. p.a. h.)</i>	111	*	109	*
<i>Voerconversie</i>	2,02	.	2,02	*

Indien significante ($p < 0,05$) verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters; bij de witte hennen zijn de letters a en b gebruikt, bij de bruine d en e; verschillen tussen merken konden niet worden bepaald

* Op een leeftijd van 63 weken bleek bij controle van het voersysteem de voergift bij de dieren met fytase af te wijken van de ingestelde voergift. Hierdoor is het niet mogelijk de exacte voergift per merk hennen te geven. Op grond van het verloop van het eigewicht lijkt het erop, dat de hennen minder voer hebben gekregen dan ingesteld. Direct na het constateren van de afwijking hebben de dieren meer voer gekregen

Van verse mestmonsters is het drogestof- en fosforgehalte bepaald. De mestmonsters zijn zo genomen, dat de mestdroging nagenoeg geen invloed had op de mest. Gemiddeld over de gehele ronde gaf het voer met fytase zowel bij witte als bij bruine hennen nattere mest dan het controlevoer (tabel 3.4). Bij de witte hennen was het waterverbruik hoger voor de groep die fytase in het voer kreeg. Bij de bruine hennen kon geen verschil worden aangetoond in waterverbruik tussen beide voergroepen. Bij geen van beide merken verschilde het percentage vuilschalige eieren ten gevolge van het soort voer.

Van belang hierbij is, dat het in deze proef uitgeteste voer een hoger fytaseniveau had, dan in de praktijk gangbaar is. Bij de lagere praktijkdoseringen is het niet waarschijnlijk dat aantoonbare effecten zijn op het percentage drogestof in de mest.

Door het fosforgehalte in het voer met 15 procent te verlagen (en fytase toe te voegen) zou het percentage fosfor in de mest naar verwachting ongeveer 18 procent lager moeten zijn. Dit is bij gelijke voeropname en produktie en voor de in deze proef gebruikte voeders. Zeven keer tijdens de legronde zijn mestmonsters geanalyseerd op percentage P. Het bleek moeilijk te zijn om in alle gevallen 18 procent minder P aan te tonen. Afwijkende analyseresultaten konden niet verklaard worden met verschillen in produktie en dus afvoer van fosfor via de eieren. De analyseresultaten kwamen meestal redelijk overeen met de verwachte waarden.

Tabel 3.4: **waterverbruik, eikwaliteit en droge-stofgehalte van de mest bij leghennen op voer met en zonder fytase, 1^e legronde.**

20 - 76 weken leeftijd	LSL		L-Bruin	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
Waterverbruik (ml. p.a. h.)	217,8 ^a	221,7 ^b	206,3	207 [*]
Water/voer-verhouding	1,96	•	1,89	
% Droge-stof mest ¹⁾	33,0 ^a	31,3 ^b	33,8 ^d	32,5 ^e
Diergewicht (g) ²⁾	1671	1667	1883 ^d	1860 ^e
% Breuk/kneus (raaptafel)	2,1	2,2	3,3	3,4
% Vuilschalig (raaptafel) ³⁾	8,5	8,6	5,4	5,7
% Breuk/kneus + haarscheur (raaptafel + schouwen)	14,5	16	14,3	15,6
Dikwithoogte (mm)	7,4	7,5	6,6	6,6
Haugh-units	85,1	85,8	79,2	79,1
Dooierkleur	6,8	6,8	7	7

Indien significante ($p < 0,05$) verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters; bij de witte hennen zijn de letters a en b gebruikt, bij de bruine d en e; verschillen tussen merken konden niet worden bepaald

* Op een leeftijd van 63 weken bleek bij controle van het voersysteem de **voergift** bij de dieren met fytase af te wijken van de ingestelde voergift. Hierdoor is het niet mogelijk de exacte **voergift** per merk hennen te geven. Op grond van het verloop van het eigewicht lijkt het erop, dat de hennen minder voer hebben gekregen dan ingesteld. Direct na het constateren van de afwijking hebben de dieren meer voer gekregen.

1) % droge-stof in de mest van 0-22 uur oud

2) Diergewicht gemiddeld over 9 **wegingen**

3) Exclusief stoeieren

3.2.2 2^e Legronde

In de tweede ronde had fytase wederom geen effect op de belangrijkste technische resultaten (tabel 3.5). Ook de produktietop was gelijk aan die bij het **meelvoer** zonder fytase. Verder was er geen verschil in waterverbruik, water/voer-verhouding, **breuk/kneus**, vuilschaligheid en het droge-stofgehalte van de mest (tabel 3.6). In tegenstelling tot de resultaten in de eerste proef, gaf fytase in de tweede proef dus geen nattere mest. Alleen bij de witte hennen is het percentage tweede soort eieren wat hoger. Dit verschil kan niet verklaard worden door het percentage vuilschalige eieren, dat zelfs lager lijkt te zijn, of door het percentage kneus en breuk, dat nagenoeg gelijk is. Waarschijnlijk is het hogere percentage tweede soort bij de witte hennen toeval.

Met betrekking tot de botsterkte werd een klein verschil geconstateerd bij de bruine hennen. De hennen, die het voer met fytase gekregen hadden, bleken sterkere botten te hebben. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn, dat fytase meer fosfor beschikbaar heeft gemaakt, dan berekend, hetgeen een positieve invloed op de botsterkte gehad kan hebben. Dit geldt

met name voor het eerste gedeelte van de proef (fase I en II), waarin uitgegaan is van de oude inzichten, nl. 500 units fytase maakt 1 gram fosfor vrij. De botsterkte is echter bepaald na afloop van de derde fase, waarin met de nieuwe inzichten is gerekend, nl. 500 units fytase maakt 1,2 gram fosfor vrij. De verklaring voor de sterkere botten kan hierdoor twee kanten op: 1. de nieuwe norm voor fytase behelst nog steeds een 'overdosering'; 2. er is een 'na-effect' van de hogefytasedosering in de eerste twee fases.

Analyse van de resultaten tijdens fase III laat zien, dat toepassing van fytase geen effect heeft op de technische resultaten. Het is dus geen probleem om in het leeftijdstraject van 56 tot 76 weken leeftijd het totale fosforgehalte met 24 procent te verlagen en met behulp van 500 units fytase het beschikbaar fosforgehalte gelijk te houden. Verwacht wordt dat 24 procent minder fosfor in het voer resulteert in ongeveer 29 procent minder fosfaat in de mest. Bij 15 procent minder fosfor in het voer is dat ongeveer 18 procent minder fosfaat in de mest. Opgemerkt dient te worden, dat inde voeders met fytase een hogere dosering is toegepast (500 units/kg) dan in de praktijk gangbaar is, omdat het totale fosforgehalte in het voer ook lager was dan in de praktijk gebruikelijk is, waardoor meer fosfor vrijgemaakt diende te worden om de minimaal benodigde hoeveelheid beschikbaar fosfor te verkrijgen.

Tabel 3.5: technische resultaten van leghennen op voer met en zonder fytase, 2^e legronde.

20 - 76 weken leeftijd	LSL		Isabrown	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
<i>Legpercentage</i>	85,5	85,3	84,8	84,9
<i>Eigewicht (g)</i>	61,3	61,5	60,9	60,8
<i>Kg. ei p.o. h.</i>	19,81	20,00	19,67	19,63
<i>Uitval (%)</i>	6,5	5,0	5,9	5,8
<i>Voerverbruik (g.a.h.)</i>	104,5	104,2	105,6	105,2
<i>Voerconversie</i>	1,99	1,99	2,04	2,04
<i>Diergewicht (g) *</i>	1607	1602	1821	1814
<i>Botsterkte (kg) **</i>	24,4	24,4	27,8 ^a	28,4 ^b

Indien significante verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters (p<0,05)

* Het diergewicht is gemiddeld over de waarnemingen op 22, 27, 35, 46, 57 en 75 weken leeftijd

** Bepaald op 76 weken leeftijd

Tabel 3.6: waterverbruik, eikwaliteit en drogestofgehalte van de mest bij leghennen op voer met en zonder fytase, 2^e legronde.

20-76 weken leeftijd	LSL		Isabrown	
	Controle	Fytase	Controle	Fytase
Waterverbruik (ml. p.a. h.)	190	191,5	192,1	192,0
Wa ter/voer-verhouding	1,82	1,84	1,82	1,83
Eikwaliteit:				
% Ze soort	11,8 ^a	12,2 ^b	8,5	8,5
% Breuk/kneus	2,6	2,8	3,7	3,4
% Haarscheur/sterbarst *	7,6	7,9	10,2	9,8
% Vuilschalig	7,3	6,9	2,5	2,5
Drogestofgehalte mest: . *				
na 1 dag drogen	40,5	40,2	40,9	40,9
na 5 dagen drogen	59,4	59,1	62,3	61,6

Indien significante verschillen aanwezig waren zijn ze aangegeven met verschillende letters (p<0,05).

* Resultaat van schouwen op 66 en 72 weken leeftijd

** Het droge-stofgehalte na 1 en 5 dagen drogen is gemiddeld over de waarnemingen op 22, 32, 45, 54, 64 en 76 weken leeftijd

3.3 Conclusies

Fytase is zonder problemen toepasbaar in leghennenvoeders. Bij hoge doseringen is af en toe een zeer licht negatief effect op het droge-stofgehalte van de mest waarneembaar. Het is echter niet waarschijnlijk dat met de in de praktijk toegepaste dosering (max.400units/kg) problemen met nattere mest te verwachten zijn.

Uit de proeven blijkt het goed mogelijk om bij leghennen het totaal fosfor-niveau met 15 procent te reduceren onder toevoeging van 500 units/kg fytase. Toen tijdens de tweede legronde bekend werd, dat vanuit de overheid gestreefd werd naar een reductie van 30 procent fosfor in de mest, is besloten het voer in de laatste fase in deze proef te wijzigen. De fosforverlaging in deze laatste fase is op 24 procent gesteld, waardoor ca. 30 procent minder fosfor in de mest zou komen. Omdat inmiddels met betrekking tot de werking van fytase ook nieuwe inzichten golden, is de hoeveelheid toe te voegen **fytase** ongewijzigd gelaten. Ook in deze proef deden zich geen problemen voor.

Zoals bij alle voerproeven werd erop gelet, dat geen ontmenging van het voer optrad, dat alle hennen voldoende voer kregen en dat het voer de juiste samenstelling had. Onder deze proefomstandigheden is het goed mogelijk hoge doseringen fytase te gebruiken. Hiermee kan tenminste een reductie van 15 procent totaal fosfor in het voer worden bewerkstelligd. In principe is dit in de praktijk ook mogelijk, maar hierbij zal de mate waarin de pluimveehouder in staat is de voergift en -samenstelling in de stal te controleren bepalend zijn voor het succes.

4. FYTASE BIJ LEGHENNEN VAN 0 TOT 76 WEKEN LEEFTIJD

4.1 Proefopzet

Gedurende de 2^e legronde is gekeken in hoeverre het soort opfokvoer invloed heeft op de prestaties tijdens de leg. Hiertoe werden de opfokhennen uit de 2^e opfokproef gebruikt. Zoals in paragraaf 2.1.4 en 2.1.5 wordt beschreven, werden twee merken opfokhennen (LSL en Isabrown) met drie verschillende voeders opgefokt. Het eerste voer was een **meelvoer** met een in de praktijk gangbare samenstelling. Het tweede voer had nagenoeg de zelfde samenstelling, alleen was hierin het totale fosforgehalte 15 procent lager en waren 500 units fytase toegevoegd, waardoor het berekende beschikbaar fosforgehalte gelijk bleef. Het derde voer had dezelfde samenstelling als het tweede, maar was bovendien geëxpandeerd (bijlage 2b). In hoofdstuk 2 van dit verslag staan alle details van de opfokproef.

Op 17 weken werden de dieren overgeplaatst naar de **legstal**. De details met betrekking tot de proefopzet in de leg staan in hoofdstuk 3 van dit verslag verwoord. Kort samengevat bevat de **legstal** 8 afdelingen met elk drie batterijen met drie etages. In 4 afdelingen werden witte hennen geplaatst en in de overige afdelingen bruine hennen. Tijdens de legperiode werden ook drie soorten voer verstrekt, vergelijkbaar met de opfokvoeders: controle-meel, fytase-meel en fytase-geëxpandeerd. De voersoorten werden dusdanig over de batterij-etages verdeeld, dat iedere combinatie van opfokvoer en **legvoer** in de proef is opgenomen. Per combinatie per merk zijn 4 herhalingen beschikbaar en er waren per herhaling 192 hennen geplaatst. De dieren zijn na overplaatsing direct overgegaan op de legvoeders.

Van de effecten met betrekking tot geëxpandeerd voer wordt verslag gedaan in PP-uitgave 38. In dit rapport wordt verslag gedaan van het eventuele effect van opfokvoer **met/zonder fytase** op de prestaties in de leg. Tevens is gekeken naar een eventuele interactie tussen opfokvoer en **legvoer**.

4.2 Resultaten en discussie

Nadat van opfokvoer naar **legmeel** is overgegaan, zal een eventuele invloed van het opfokvoer op de dieren in de loop van de legperiode steeds verder vervagen. In tabel 4.1 staan de produktieresultaten van 20 tot 76 weken leeftijd weergegeven voor hennen die in de opfokperiode wel of geen voer met fytase gekregen hebben. Hierbij zijn de resultaten gemiddeld over leghennen die tijdens de leg wel of geen fytase in het voer kregen, met andere woorden: het soort **legmeel** is buiten beschouwing gelaten. Uit de resultaten blijkt dat het in de **opfok** wel of niet verstrekken van voer met fytase geen invloed heeft gehad op de legprestaties. Dit ligt in de lijn der verwachting, omdat reeds aan het begin van de legperiode (18 - 20 weken leeftijd) geen verschillen tussen beide proefgroepen aanwezig waren.

Tenslotte is gekeken in hoeverre het soort opfokvoer de resultaten beïnvloedt van de drie legvoersoorten (interactie). Dit is geenszins het geval, zoals blijkt uit de resultaten (zie tabel 4.2). Ook in het begin van de legperiode was er geen effect te zien van de opfokvoersoorten op de legresultaten van de dieren die de drie verschillende legvoeders kregen. In deze proef

maakte het dus voor de legprestaties niet uitwelk voer de hennen tijdens de opfok verstrekt kregen.

Tabel 4.1: produktieresultaten van 20 - 76 weken leeftijd onder invloed van opfokvoer met of zonder fytase, gemiddeld over twee merken hennen en legmeel met en zonder fytase.

Opfokvoer	Controle	Fytase
<i>Legpercentage</i>	85,3	85,4
<i>Aantal eieren p. o. h.</i>	322	325
<i>2e soort eieren (%)</i>	10,6	10,6
<i>Eige wicht (g)</i>	61,1	61,1
<i>Kg. ei p.o. h.</i>	19,68	19,85
<i>Voerverbruik (g/hen/dag.)</i>	104,2	104,3
<i>Voerconversie</i>	2,00	2,00
<i>Waterverbruik (ml/hen/dag)</i>	191,5	192,2
<i>Water/voer-verhouding</i>	1,84	1,84
<i>Uitval (%)</i>	6,63	5,63

Er zijn geen significante verschillen gevonden ($p < 0,05$)

Tabel 4.2 kg ei (p.o.h.) en water/voer-verhouding van 20 t/m 76 weken leeftijd onder invloed van opfokvoer en legvoer met of zonder fytase, gemiddeld over twee merken hennen.

Kg ei (p.o.h.)		OPFOKVOER	
	<i>Water/voer-verhouding</i>	Controle	Fytase
LEGVOER	Controle	19,43	19,83
		1,80	1,83
	Fytase	19,93	19,68
		1,83	1,83

Er zijn geen significante interacties gevonden ($p < 0,05$)

4.3 Conclusies

In deze proef had wel of niet verstrekken van fytase in het opfokvoer geen invloed op de resultaten in de legperiode. Ook de resultaten van de legvoersoorten werden er niet door beïnvloed. Deze resultaten werden bereikt met een hogere dosering van fytase (500 Units) dan in de praktijk gangbaar is. Het is echter niet waarschijnlijk, dat met de in de praktijk toegepaste dosering (max. 400 units/kg) problemen te verwachten zijn.

Zoals bij alle voerproeven werd erop gelet, dat geen ontmenging van het voer optrad, dat alle hennen voldoende voer kregen en dat het voer de juiste samenstelling had. Onder deze proefomstandigheden is het goed mogelijk hoge doseringen fytase te gebruiken en tenminste een reductie van 15 procent totaal fosfor in het opfokvoer te bewerkstelligen zonder dat dit enige gevolgen heeft in de legperiode. In principe is dit in de praktijk ook mogelijk, maar hierbij zal de mate waarin de pluimveehouder in staat is de voergift en -samenstelling in de stal te controleren bepalend zijn voor het succes.

PUBLIKATIES

Niekerk, Th.G.C.M. van (1992).

Tussentijdse resultaten leghennen. Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij 92/3: 9-11.

Reuvekamp, B.F.J. (1992).

Geëxpandeerd voer met fytase geeft goede **opfokresultaten**: door fytase hogere wateropname en nattere mest. Pluimveehouderij (22)48: 16-17

Reuvekamp, B.F.J. (1992).

Eerste ronde **opfok** van leghennen. Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij 92/3: 6-8.

Reuvekamp, B.F.J. (1993).

Voerproef tweede ronde **opfok** leghennen: expanderen en fytase opnieuw voordelig. Pluimveehouderij (23)31: 22-23.

Reuvekamp, B.F.J. (1993).

Fytase geeft gelijke resultaten; geëxpandeerd voer wederom positieve voerconversie. Praktijkonderzoek 93/3 (Praktijkonderzoek Pluimveehouderij): 10-13.

Reuvekamp, B.F.J. en Th.G.C.M. van Niekerk (1993).

Effecten van fasevoeding kleiner dan verwacht; fytase heeft geen invloed op technische resultaten. Pluimveehouderij (23) 16: 18-19.

Reuvekamp, B.F.J. (1994).

2^e ronde leghennen: geëxpandeerd voer en fytase bieden voordelen. Praktijkonderzoek 94/1 (Praktijkonderzoek Pluimveehouderij): 17-20.

Reuvekamp, B.F.J. (1994).

Soort opfokvoer geen invloed op legresultaten. Praktijkonderzoek 94/2 (Praktijkonderzoek Pluimveehouderij): 6-8.

Reuvekamp, B.F.J. en Th.G.C.M. van Niekerk (1994).

Expanderen verbetert voerwinst bij leghennen; fytase zonder problemen **toepasbaar**. Pluimveehouderij (24)46: 24-25.

List of English headings of tables

- Table 2.1: Results per strain of hen and type of feed until transportation to laying house, 1 st rearing trial.
- Table 2.2: Percentage dry matter of the **manure** per strain of hen and type of feed, 1st rearing trial.
- Table 2.3: Results per strain of hen and type of feed until transportation to laying house, 2nd rearing trial.
- Table 2.4: Percentage dry matter of the **manure** per strain of hen and type of feed, 2nd rearing trial.
- Table 3.1: Allocation of hens to rooms, 1st laying trial.
- Table 3.2: Allocation of hens to rooms, 2nd laying trial.
- Table 3.3: Technical results of laying hens on feed with and without phytase, 1 st laying trial.
- Table 3.4: Water use, egg quality and dry matter of the **manure** of laying hens on feed with and without phytase, 1 st laying trial.
- Table 3.5: Technical results of laying hens on feed with and without phytase, 2nd laying trial.
- Table 3.6: Water use, egg quality and dry matter of the **manure** of laying hens on feed with and without phytase, 2nd laying trial.
- Table 4.1: Production results from 20 to 76 weeks of hens reared with feed with and without phytase (avarage over two strains of hens and layer feed with **or** without phytase).
- Table 4.2: Kg. egg (p.h.h.) and water/feed-ratio from 20 to 76 weeks of age of hens **reared** with feed with and without phytase and given a layer feed with and without **phytase** (avarage over two strains of **hens**).

Bijlage 1: licht- en temperatuurschema's opfok

LEEFTIJD (weken)	TEMPERATUUR (°C)	LICHT (uren)	
		Wit	Bruin
bij aankomst	36/37		
1	30	8	8
2	28	8	8
3	26	9	8
4	25	9	8
5	23	9	8
6	21	11	11
7	26	11	11
8	26	10	10
9	25	9	8
10	24	9	8
11	23	9	8
12	22	9	8
13	22	9	8
14	22	9	9
15	21	9	10
16	20	9	11
17	20	9	13

Bijlage 2a: samenstellingen opfokvoer 1^e ronde

		OPFOKVOER I		OPFOKVOER II	
		Controle	Fytase	Controle	Fytase
Mais		27,5	27,5	22,5	22,5
Tarwe		2	1,9	1,8	1,7
Erwten		5	5	5	5
Maisglutenvoermeel		7,5	7,5	10	10
Getoaste soyabonen		595	4,9	4,1	3,6
Soyaschroot		18,46	18,83	10,43	10,80
Zonnebloemzaadschroot		5	5	7,5	7,5
Tarwegries		10	10	10	10
Tapioca		7,5	7,5	15	15
Lucernemeel		2	2	4	4
Diermeel		1,9	290	2,5	2,5
Veevoedervet		3,5	3,5	4	4
Soya-olie		1	1	1	1
Mervit conc. <i>opfok</i> 71		0,5	0,5	0,5	0,5
Mervit methionine 393		0,34	0,35		
Krijt		1,14	1,37	0,81	1,05
Monocalcium fos faa t		0,9	0,39	0,62	0,11
zout		0,26	0,26	0,24	0,24
Mervit fytase 345 *		-	0,5	-	0,5
Omzetbare Energie Kuiken	Kcal/kg	2600	2599	2600	2600
Vocht	g/kg	113	113	110	111
As	g/kg	72	71	69	68
Ruw vet	g/kg	80	79	82	81
Ruwe celstof	g/kg	57	57	66	66
Ruw eiwit	g/kg	202	203	177	177
Zetmeel	g/kg	295	297	315	317
Vert. Lysine	g/kg	8,4	8,4	6,7	6,7
Vert. Methionine	g/kg	397	3,7	3,1	3,1
Vert. Meth. + Cyst.	g/kg	6,2	6,2	5,2	5,2
Calcium	g/kg	10	10	8,9	9
Fosfor	g/kg	7,6	6,5	7	5,9
Beschikbaar fosfor	g/kg	4,5	4,5	4	4
Natrium	g/kg	1,4	1,4	1,4	1,4
Kalium	g/kg	10	10	9,6	9,6
Linolzuur	g/kg	23	23	22	21

* omrekeningsfactor: 500 unitsfyase = 1,0 g.bP

Bijlage 2b: samenstellingen opfokvoer 2^e ronde *

		OPFOKVOER I		OPFOKVOER II	
		Controle	Fytase	Controle	Fytase
Mais		27,5	27,5	22,5	22,5
Tatwe		2	1,9	1,8	1,7
Erwten		5	5	5	5
Maisglutenvoennnei		7,5	7,5	10	10
Getoaste soyabonen		5,5	4,9	4,1	3,6
Soyaschroot		18,46	18,83	10,43	10,80
Zon nebloemzaadschroot		5	5	7,5	7,5
Tarwegries		10	10	10	10
Tapioca		7,5	7,5	15	15
Lucememeel		2	2	4	4
Dienneel		1,9	2,0	2,5	2,5
Veevoedervet		3,5	3,5	4	4
Soya-olie		1	1	1	1
Mervit conc. opfok 71		0,5	0,5	0,5	0,5
Mervit methionine 393		0,34	0,35		
Krijt		1,14	1,37	0,81	1,05
Monocalcium fosfaat		0,9	0,39	0,62	0,11
zout		0,26	0,26	0,24	0,24
Mervit fytase 345 **		-	0,5	-	0,5
Omzetbare Energie Kuiken Kcal/kg		2588	2588	2585	2685
Vocht	g/kg	113	113	110	111
As	g/kg	71	70	69	67
Ruw vet	g/kg	80	79	82	81
Ruwe celstof	g/kg	58	58	67	67
Ruw eiwit	g/kg	204	204	179	179
Zetmeel	g/kg	293	294	312	314
Vert. L ysine	g/kg	8,4	8,5	6,8	6,8
Vert. Methionine	g/kg	3,6	3,7	3	3
Vert. Meth. + Cyst.	g/kg	6,2	6,2	5,3	5,3
Calcium	g/kg	10	10	8,9	9
Fosfor	g/kg	7,6	6,5	7	5,9
Beschikbaar fosfor	g/kg	4,5	4,5	4	4
Natrium	g/kg	1,4	1,4	1,4	1,4
Kalium	g/kg	10	10	9,6	9,6
Linolzuur	g/kg	23	23	22	21

* omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,0 g. bP

Bijlage 3a: voersamenstellingen legperiode, 1^e ronde

		Fase 1		Fase 2		Fase 3	
		Contr.	Fytase	Contr.	Fytase	Contr.	Fytase
Mais		35	35	32,5	32,5	30	30
Tarwe		4,2	3,8	3,8	3,5	3,7	3,4
Erwten		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Maisglutenvoermeel		10	10	10	10	10	10
Getoaste soyabonen		-		0,9	0,9	1,7	1,6
Soyaschroot		17,6	17,7	14,8	14,9	12,4	12,6
Zonnebloemzaadschroot		3,9	3,8	5,9	5,4	7,5	7,5
Tapioca		7,5	7,5	10	10	12,5	12,5
Lucernemeel		2,1	2,1	2,3	2,5	2,6	2,6
Diermeel		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Veevoedervet		4	4	4	4	4	4
Soya-olie		0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6
Mervit conc. L F 9 1		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mervit methionine 393		0,21	0,2	0,12	0,17	0,04	-
Krijt		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Kalksteen		5,86	6,17	6,14	6,45	6,3	6,46
Monocalcium fosfaat		0,63	0,23	0,54	0,15	0,46	0,05
zout		0,2	0,2	0,2	0,23	0,2	0,19
Mervit fytase 345 *		-	0,5	-	0,5	-	0,5
Omzetbare Energie	Kcal/kg	2848	2847	2824	2823	2789	2791
Vocht	g/kg	105	105	103	103	103	103
AS	g/kg	133	133	136	137	138	137
Ruw vet	g/kg	73	73	74	74	73	73
Ruwe celstof	g/kg	44	44	49	48	52	53
Ruw eiwit	g/kg	174	174	169	168	165	165
Zetmeel	g/kg	325	325	324	325	325	325
Vert. Lysine	g/kg	6,8	6,8	6,4	6,4	6,1	6,2
Vert. Methionine	g/kg	3,6	3,5	3,4	3,5	3,3	3,3
Vert. Meth. + Cyst.	g/kg	5,7	5,7	5,5	5,5	5,3	5,3
Calcium	g/kg	37	37,5	38	38,5	38,6	38,5
Fosfor	g/kg	6	5,1	5,8	4,9	5,7	4,8
Beschikbaar fosfor	g/kg	3,6	3,6	3,4	3,4	3,2	3,2
Natrium	g/kg	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
Kalium	g/kg	8,1	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2
Linolzuur	g/kg	18	18	18	18	17	17
kleurstof Geelm.	mg/kg	12	12	11,9	12,3	12	12

. omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,0 g.bP

Bijlage 3b: voersamenstellingen legperiode, 2^e ronde

		Fase 1		Fase 2		Fase 3	
		Contr.	Fytase	Contr.	Fytase	Contr.	Fytase
Mais		35,0	35,1	32,5	32,6	31,2	33,2
Tarwe						5	5
Erwten		8,6	8,1	8,5	8,0	5,0	5,0
Maisglutenvoermeel		70	70	10	70	70	70
Getoaste soyabonen		1,5	1,5	1,4	1,3	-	
Soyaschroot		73,1	13,3	11,9	12,1	13,1	13,5
Zonnebloemzaadschroot		4,4	4,5	5,6	5,7	3,3	2,0
Tapioca		7,5	7,5	70	10	72	72
Lucememeel		2,1	2,1	2,3	2,3	3,1	2,3
Vismeel		0,2	-	-	-		
Diermeel		2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0
Veevoedervet		4	4	4	4	3,7	3,0
Soya-olie		7	7	7	7	0,9	0,9
Mervit conc. L F 9 1		0,5	0,5	0,5	0,5	-	
Mervit conc. LF 893		-	-			0,5	0,5
Mervit methionine 393		0,41	0,41	0,33	0,31	0,69	0,72
Vloeibare L ysine		0,04	0,06	-	-		
Krijt		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Kalksteen		5,86	6,04	6,15	6,33	6,35	6,65
Monocalcium fosfaat		0,64	0,24	0,57	0,16	0,54	-
Zout		0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,16
Mervit fytase 345			0,5 .	-	0,5 *	-	0,5 **
Omzetbare Energie	Kcal/kg	2850	2850	2820	2820	2790	2790
Vocht	g/kg	703	703	702	702	704	706
As	g/kg	733	732	136	735	737	735
Ruw vet	g/kg	77	77	76	76	69	63
Ruwe celstof	g/kg	48	48	57	57	44	40
Ruw eiwit	g/kg	770	770	765	766	152	757
Zetmeel	g/kg					345	359
Vert. L ysine	g/kg	6,8	6,8	6,4	6,4	6,1	6,1
Vert. Methionine	g/kg					3,3	3,3
Vert. Meth. + Cyst.	g/kg	5,7	5,7	5,5	5,5	5,3	5,3
Calcium	g/kg	37	37	38	38	38,5	38,5
Fosfor	g/kg	6	5,7	5,8	4,9	5,4	4,1
Beschikbaar fosfor	g/kg	3,6	3,6	3,4	3,4	3,2	3,2
Kalium	g/kg					8,0	7,8

* omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,0 g. bP

** omrekeningsfactor: 500 units fytase = 1,4 g. bP