

**EXPANDEREN VAN VOER BIJ
(OPFOK)LEGHENNEN
OP BATTERIJEN**

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

November 1995

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

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

PP-uitgave no. 38

PP-uitgave no. 38.

November 1995,

Losse 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 mineralenuitstoot via de mest te reduceren. Enerzijds kan dit door het omlaag brengen van de mineralengehaltes in het voer. Met betrekking tot het verlagen van het fosforniveau in het voer is door PP onderzoek verricht, waarover in PP-uitgave no. 37 (toepassing van *fyfase*) verslag gedaan wordt.

Een andere methode om de mineralenuitstoot te verminderen is het verminderen van de hoeveelheid mest die de dieren produceren. In twee opfokproeven en één **legproef** is onderzocht of de uitscheiding van mest beperkt kan worden door het voer beter te ontsluiten door middel van expanderen. Deze betere ontsluiting zou een betere benutting van de nutriënten teweeg brengen, waardoor het dier met minder voer toe kan en daardoor ook minder mest produceert.

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

INHOUDSOPGAVE

	Pag:
SAMENVATTING	5
SUMMARY	6
1. INLEIDING	7
2. GEËXPANDEERD VOER BIJ OPFOKLEGHENNEN	8
2.1 Proefopzet	8
2.1.1 Proefaccommodatie	8
2.1.2 Verzorging dieren	8
2.1.3 Algemene proefopzet	9
2.1.4 Proefopzet 1 ^e opfokronde	9
2.1.5 Proefopzet 2 ^e opfokronde	10
2.1.6 Statistische analyse	10
2.2 Resultaten en discussie	11
2.2.1 1 ^e opfokronde	11
2.2.2 2 ^e opfokronde	12
2.3 Conclusies	14
3. GEËXPANDEERD VOER BIJ LEGHENNEN	15
3.1 Proefopzet	15
3.1.1 Proefaccommodatie	15
3.1.2 Verzorging dieren	15
3.1.3 Proefopzet	15
3.1.4 Waarnemingen	16
3.1.5 Statistische analyse	17
3.2 Resultaten en discussie	18
3.3 Conclusies	20
4. GEËXPANDEERD VOER BIJ LEGHENNEN (0- 76 WKN LFT.)	21
4.1 Proefopzet	21
4.2 Resultaten en discussie	21
4.3 Conclusies	23
PUBLIKATIES	24

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 onder toevoeging van **fyfase**; 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 expanderen van voer. In PP-uitgave no. 37 komen de resultaten met betrekking tot het verlagen van het fosforgehalte in het voer onder toevoeging van **fyfase** 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. Met betrekking tot de proeven met geëxpandeerd voer zijn gegevens beschikbaar van twee opfokproeven en één legproef. Het geëxpandeerde voer werd in korrelvorm verstrekt. Het controlevoer had dezelfde samenstelling, maar werd in meelvorm verstrekt.

Geëxpandeerd voer gaf in de opfok een betere voerconversie dan meelvoer.

De invloed van geëxpandeerd voer op het droge-stofgehalte van de mest in de opfok was zeer klein en niet altijd even consistent. Over het algemeen leek de mest iets minder droog te zijn. De verschillen waren echter zo klein, dat dit voor mestbanden met beluchting niet erg van belang zal zijn.

In de legperiode werd de voerconversie sterk verbeterd door het gebruik van geëxpandeerd voer. Een nadeel was de hogere **water/voer-verhouding** en daarmee samenhangend het lagere droge-stofgehalte van de mest. Tevens was het percentage vuilschalige eieren hoger. Indien het geëxpandeerde voer evenveel kost als meelvoer, is de voerwinst echter groter dan de inkomstenderving als gevolg van het hogere percentage vuilschalige eieren. Tevens zullen de nadelige effecten van het hogere waterverbruik waarschijnlijk teniet kunnen worden gedaan door een waterrantsoeneringsschema toe te passen.

Met betrekking tot de invloed van het soort opfokvoer op de resultaten in de legperiode werd een iets hogere wateropname gedurende de legperiode waargenomen bij hennen, die met geëxpandeerd voer werden opgefokt. Verder werd een iets lager legpercentage en iets minder eieren per opgehokte hen gevonden bij hennen, die van geëxpandeerd opfokvoer overgegaan waren naar een **legvoer** in meelvorm. Deze resultaten willen echter niet zeggen, dat geëxpandeerd opfokvoer slechte resultaten geeft. Indien de hennen tijdens de legperiode ook geëxpandeerd voer krijgen, presteren ze juist optimaal. Hoewel het hier gaat om resultaten van slechts één proef, werd het effect zowel bij de witte als bij de bruine hennen waargenomen. Het lijkt dus verstandig om hennen, die met geëxpandeerd voer zijn opgefokt, niet op een legvoer in meelvorm te zetten.

SUMMARY

To reduce pollution of the environment the Dutch Government 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 with regards to expansion of the feed. In CAPR-publication no. 37 the results of lowering the total amount of phosphorus in the feed and **adding** phytase 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 beltbatteries for rearing layer **pullets** were placed in 4 completely separate rooms, giving **space** to a total of appr. 16.000 **pullets**. In the other house 3-tier beltbatteries 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. With regards to the tests with expanded feed results are available of two trials with **pullets** and one trial with laying hens. The expanded feed was pelleted. The **control** feed was a **meal** with the same composition.

Expanded feed resulted in a better feed conversion ratio in the rearing period compared to the **control** feed.

The influence of the expanded feed on the percentage dry matter of the **manure** in the rearing period was **very** little and not **very** consistent. Overall the **manure** seemed to be a little less dry. The differences **however** were so small, that this will probably not be of **any** importance in case of **cages** with **manure** belts and airdrying system.

In the laying period the feed conversion ratio was improved by the use of expanded feed. A disadvantage was the **higher** water/feed-ratio and together with this a lower percentage of dry matter of the **manure**. **Also** the percentage of dirty eggs was **higher**. If the expanded feed **cost** the same as the **meal** feed, the benefit of lower feed **cost** is **higher** than the lower income due to more dirty eggs. **Also** the disadvantages of the **higher** water use might be **overcome** by using a good water rationing schedule.

With regards to the influence of the type of feed in the rearing period on the results in the laying period, a slightly **higher** water intake was seen for hens, that were reared with expanded feed. **Also** a slightly lower **rate** of **lay** and a few eggs less per hen housed were found for hens, that were reared with expanded feed and given a **meal** in the laying period. This doesn't **mean** that expanded rearing feed gives bad results. Hens that were given an expanded rearing as well as layer feed **performed** the best. Although these results were obtained in just one trial the effect was seen for brown as well as white hens. It therefore seems to be wise to avoid giving a **meal** layer feed to hens that are reared on expanded feed.

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:

- meefasevoeding: 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 expanderen van voer. Deze resultaten hebben betrekking op twee opfokproeven en één legproef.

In PP-uitgave no. 37 komen de resultaten met betrekking tot het verlagen van het fosforgehalte in het voer onder toevoeging van fytase aan de orde.

Bij expanderen wordt het voer onder hoge druk en onder toevoeging van stoom in korte tijd op een temperatuur gebracht van 120 á 130 °C. Bij het verlaten van de drukkamer zetten de cellen sterk uit (expanderen of poffen), waardoor ze openbreken. Ook eventueel aanwezige bacteriën en schimmels breken op deze manier open en worden onschadelijk gemaakt.

Na dit proces zijn de voerbestanddelen beter ontsloten, waardoor het dier ze beter kan benutten. Hierdoor neemt de hoeveelheid mest af. Behalve de voordelen van minder mest en het doden van eventuele ziektekiemen, zijn nog enkele pluspunten van expanderen te noemen. Doordat het voer na het expanderen gepelleteerd wordt, is het homogener, waardoor de hennen minder kunnen selecteren. Tenslotte blijft het voersysteem schoner dan bij meelvoer, omdat de korrels vrij hard zijn en een schurende werking hebben.

2. GEËXPANDEERD VOER 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.

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 eendagskuikens opgezet. Bij aanvang van de proeven werden in de kooien van het bovenste niveau van de opfokbatterijen per kooi 57 witte of 54 bruine eendagskuikens 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 extra dieren uit de 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 oorzaak van uitval 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 le ronde

Voor de eerste proefronde 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 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 uni t s fytase = 1,0 g. bP).

Bij de verdeling van de proefvoeders over de batterijrijen is rekening gehouden met het feit, dat de kuikens allemaal 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 2e ronde

Voor de tweede proefronde 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.

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	Gewicht	1
Merk*mestdroging*voer	2	Voer*gewicht	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

Uit de resultaten van de wekelijkse steekproefwegingen bleek dat hennen die geëxpandeerd voer kregen op het einde van de opfok zwaarder werden dan hennen gevoerd met het meelvoer. Dit verschil kon ontstaan vanaf het moment dat de dieren vrij voer konden opnemen (14 weken leeftijd). Tot die tijd werden de dieren naar gewicht gevoerd, waarbij voor alle voergroepen hetzelfde streefgewicht werd gehanteerd.

Het gemiddelde gewicht van de hennen op het moment van afleveren was het hoogste bij het geëxpandeerd voer (tabel 2.1). Het voerverbruik bij hennen die geëxpandeerd voer kregen leek iets lager dan bij de dieren die meelvoer kregen, maar dit kon niet statistisch worden aangetoond. De snavels van de hennen die het geëxpandeerde voer kregen waren op 16 weken leeftijd iets minder goed hersteld, waardoor het niet onwaarschijnlijk is dat de voeropname van deze dieren werkelijk iets lager was. In combinatie met het hogere gemiddelde diergewicht werd met het geëxpandeerde voer een veel gunstigere voerconversie verkregen dan met het meelvoer. Dit betekent, dat de dieren het geëxpandeerde voer beter benutten dan het gewone meelvoer.

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

	Bovans *		Isabrown *	
	Meel	Geëxpandeerd	Meel	Geëxpandeerd
Uniformiteit +/- 10 %	82,4	81,2	79,7	77,5
Gem. gewicht (g/hen)	1 060 ^a	1109 ^b	1 356 ^d	1 403 ^e
Voerverbruik (g/aanw. hen)	4877	4769	5570	5543
Voerverbruik (g/afgel. hen)	4936	4818	5578	5554
Voerconversie **	4,69 ^a	4,38 ^b	4,19 ^d	4,02 ^e
Waterverbruik (ml/hen/dag)	88,0	88,7	96,7	97,0
Wa ter/voer-verhouding	2,10 ^a	2,16 ^b	2,13	2,15
Uitval (%) ***	3,7	4,3	1,1	2,4

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 = voerverbruik (g/gemiddeld aanwezige hen) / groei (g/gemiddeld aanwezige hen)

*** Uitval zonder selectie en hanen tijdens snavelkappen

De uitval bij het geëxpandeerde voer lijkt iets hoger te zijn dan bij meelvoer. Waarschijnlijk is dit toeval. Gemiddeld over beide merken lijkt het voerverbruik per afgeleverde hen toch nog iets lager bij het geëxpandeerde voer. De verschillen in uniformiteit zijn gering en lijken niet veroorzaakt te zijn door het soort voer.

Het geëxpandeerde voer lijkt een iets hogere wateropname en daardoor een iets hogere water/voer-verhouding te hebben. Bij beide merken op twee en zes weken leeftijd en bij de witte hennen op 10 weken leeftijd leek de toepassing van het geëxpandeerde voer wat nattere mest na 4 dagen drogen te geven (tabel 2.2). Dit verschil was echter alleen significant bij de witte hennen op 10 weken leeftijd. Bij de bruine op 10 weken leeftijd en bij beide merken op zestien weken leeftijd is deze trend volledig verdwenen.

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

Leeftijd (weken)	Bovans		Isabrown	
	Meel	Geëxpandeerd	Meel	Geëxpandeerd
2	82,0	81,9	82,5	80,9
6	55,2	53,5	55,3	52,7
10	54,3 ^a	50,9 ^b	43,3	45,7
16	52,1	53,7	43,2	44,1

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

2.2.2 2^e Opfokronde

Met geëxpandeerd voer werd bij de witte hennen een duidelijk betere voerconversie bereikt dan met meelvoer (tabel 2.3). Bij de bruine hennen was dezelfde tendens zichtbaar, maar dit kon statistisch niet worden aangetoond. Bij beide merken was het eindgewicht van de dieren hoger indien de hennen geëxpandeerd voer hadden gekregen. Het voerverbruik per afgeleverde hen was voor beide voersoorten nagenoeg gelijk.

Deze resultaten komen overeen met die van de eerste ronde, al was daar het effect op de voerconversie groter. De betere voerconversie geeft aan dat het voer beter benut wordt door de dieren, hetgeen resulteert in minder mest.

Evenals in de eerste ronde lijkt de uitval wat hoger bij de groep, die geëxpandeerd voer heeft gekregen. Dit verschil is echter niet significant en kan ook niet verklaard worden met de uitvalsoorzaken. De uniformiteit was bij geëxpandeerd voer slechter bij de witte hennen in deze tweede ronde. Bij de bruine was geen significant verschil in uniformiteit. In de eerste ronde werd bij geen van de merken verschil in uniformiteit waargenomen. Het gevonden verschil in uniformiteit bij de witte hennen dient daarom met de nodige voorzichtigheid te worden behandeld.

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

	LSL		Isabrown	
	Meel	Geëxpandeerd	Meel	Geëxpandeerd
Uniformiteit +/- 10 %	75 ^a	67 ^b	74	78
Gem. ge wicht (g/hen) *	988	1012	1186 ^d	1217 ^e
Voerverbruik (g/aanw. hen)	4356	4372	4839	4936
Voerverbruik (g/afgel. hen)	4421	4413	4946	4979
Voerconversie **	4,55 ^a	4,46 ^b	4,19	4,16
Waterverbruik (ml/hen/dag)	78,7 ^a	76,6 ^b	83,2 ^d	86,0 ^e
Water/voer-verhouding	2,15 ^a	2,09 ^b	2,05	2,08
Uitval (%) ***	3,1	3,5	1,0	2,0

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 = voerconsumptie (g/gemiddeld aanwezige hen) / groei (g/gemiddeld aanwezige hen)

*** uitval inclusief sexfouten en selectie tijdens snavelkappen

Het geëxpandeerde voer gaf bij de bruine dieren een hoger waterverbruik, maar slechts een geringe verhoging van de water/voer-verhouding. Bij de witte dieren is het waterverbruik en de water/voer-verhouding juist lager dan bij meelvoer. Dit laatste is in tegenstelling tot de resultaten in de eerste ronde. De verschillen in waterverbruik en water/voer-verhouding leidden niet tot verschillen in droge-stofgehalte van de mest na drogen met mestbandbeluchting (tabel 2.4), hoewel er wel een tendens lijkt te zijn naar nattere mest bij gebruik van geëxpandeerd voer. Deze resultaten komen gedeeltelijk overeen met die uit de eerste ronde. Voor batterijen met beluchting lijken de gevonden verschillen nauwelijks van belang.

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

Leeftijd (weken)	LSL		Isabrown	
	Meel	Geëxpandeerd	Meel	Geëxpandeerd
2	87,3	86,1	87,2	85,2
6	68,6	67,7	72,6	68,5
10	73,9	73,4	70,3	65,8
14	43,6	41,5	45,1	43,5

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

2.3 Conclusies

Geëxpandeerd voer gaf in de opfok een betere voerconversie dan meelvoer.

De invloed van geëxpandeerd voer op het droge-stofgehalte van de mest in de opfok was zeer klein en niet altijd even consistent. Over het algemeen leek de mest iets minder droog te zijn. De verschillen waren echter zo klein, dat dit in de meeste situaties niet erg van belang zal zijn.

3. GEËXPANDEERD VOER 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 kunnen worden gehuisvest. In elke afdeling staan 3 mestbandbatterijen met 3 etages. Het voer wordt met behulp van voerwagens 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 waaierbeluchtingsstelsel (Salmat) geïnstalleerd. Bij dit stelsel 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 1/4 uur licht en 3/4 uur donker.

Vanaf 18 weken leeftijd is een waterrantsoeneringsschema ingesteld, waarbij alle hennen 6 maal een half uur water per etmaal verstrekt kregen. 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 met 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 Proefopzet

Er is gekozen voor twee merken leghennen, Isabrown en LSL. De hennen zijn in de eigen opfokstal opgefokt, waarbij drie verschillende voerregimes werden uitgetest (zie dit verslag

2e 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 3.1 wordt een overzicht gegeven van de verdeling van de merken hennen over de afdelingen.

Tabel 3.1 :verdeling merken hennen over afdelingen.

	Afd.1	Afd.2	Afd.3	Afd.4	Afd.5	Afd.6	Afd.7	Afd.8
<i>Mestdroging</i>	conv.	conv.	waaier	conv.	conv.	conv.	conv.	waaier
<i>Merk hen</i>	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), 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.
- 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% ene fase, 50% 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.

3.1.4 Waarnemingen

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.

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

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 dagproductie). Vanaf 42 weken werd dit elke twee weken

gedaan.

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

Regelmatig werd het diergewicht bepaald door **weging** van de dieren uit 32 kooien (met 5 hennen per kooi). 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.

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.

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

3.1.5 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 (zie volgende pagina):

1 ^e Legronde		2 ^e Legronde	
Bron	Vrijheidsgraden	Bron	Vrijheidsgraden
Afdelingsstratum		Afdelingsstratum	
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*legvoer	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

Het expanderen van het voer gaf geen verschillen in produktieresultaten. Het voerverbruik was echter lager, waardoor een lagere voerconversie werd behaald (tabel 3.2). Het voer werd dus, gemiddeld over de merken, ongeveer 2,2 procent beter benut. Daarbij was het diergewicht gemiddeld hoger bij de dieren die het geëxpandeerde voer hadden verkregen, omdat een groter deel van het voer gebruikt kon worden voor groei. Vergeleken met het meelvoer hebben de dieren meer voer opgenomen dan strikt noodzakelijk was. Indien de dieren minder voer hadden gekregen, waardoor het diergewicht gelijk aan dat van de hennen op meelvoer was gebleven, was de voerconversie waarschijnlijk nog lager geweest voor het geëxpandeerde voer.

Het lagere voerverbruik geeft ook een lagere fosforuitscheiding via de mest; in deze proef bleek dit, volgens berekeningen op basis van de voersamenstelling, ongeveer twee procent te zijn.

Het geëxpandeerde voer had, gemiddeld over de gehele legperiode gezien, geen invloed op het eigewicht. In de eerste tien weken was het eigewicht wat hoger vergeleken de eieren van de met meel gevoerde hennen. Dit betekende dat er wat meer eieren in de courante gewichtsklassen terecht kwamen. Na de eerste tien weken was er nagenoeg geen verschil in eigewicht meer.

Tabel 3.2: technische resultaten van leghennen op meelvoer en geëxpandeerd voer.

20 - 76 weken leeftijd *	LSL		Isa brown	
	Meel	Geëxpandeerd	Meel	Geëxpandeerd
Legpercentage	85,3	85,9	84,9	85,5
Eigewicht (g)	61,5	61,4	60,8	60,7
Kg. ei p.o. h.	20,00	20,06	19,63	19,76
Uitval (%)	5,0	5,8	5,8	5,8
Voerverbruik (g/h.)	104,2 ^a	102,8 ^b	105,2 ^c	103,2 ^d
Voerconversie	1,99 ^a	1,95 ^b	2,04 ^c	1,99 ^d
Diergewicht (g) **	1602 ^a	1653 ^b	1814	1841

* Bij de LSL-hennen zijn significante verschillen ($p < 0,05$) aangegeven met de letters a en b; bij de Isabrown-hennen met c en d. Hiermee zijn geen significante verschillen tussen merken aangegeven. Indien geen letters vermeld zijn, waren de verschillen niet significant

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

De wateropname en de water/voer-verhouding waren hoger bij de dieren die geëxpandeerd voer kregen (tabel 3.3). Analooq hieraan en mogelijk samengaand met een veranderde mestconsistentie was het percentage vuilchalige eieren hoger. Het totale percentage tweede soort eieren was echter niet aantoonbaar hoger.

De hogere wateropname leek ook negatieve effecten te hebben voor het droge-stofgehalte van de mest. Zowel na één dag drogen als na vijf dagen drogen was de mest minder droog. Alleen bij de witte hennen was het verschil na vijf dagen drogen niet meer aantoonbaar. Na vijf dagen drogen waren de verschillen bij de bruine dieren wat groter dan na één dag drogen. Dit komt waarschijnlijk doordat verse mest met een hoger watergehalte moeilijker indroogt dan wanneer het watergehalte direct al lager is.

De hogere wateropname is waarschijnlijk tegen te gaan door het water te rantsoeneren. Omdat in deze proef bij alle voergroepen hetzelfde waterrantsoeneringsschema werd aangehouden, kon dit in deze proef niet worden nagegaan.

Indien uitgegaan wordt van een anderhalf tot twee gram lager voerverbruik per gemiddeld aanwezige hen bij gebruik van geëxpandeerd voer, zou dit een extra voetwinst opleveren van 26 tot 35 cent per hen (uitgaande van een voerprijs van f.45,- per 100 kg voor het legmeel en het geëxpandeerde voer). Het percentage vuilchalige eieren is echter een half tot anderhalf procent hoger, waardoor de opbrengst drie tot tien cent per hen lager ligt (uitgaande van een opbrengstprijs van tweede soort eieren, die twee cent lager ligt dan die van de eerste

soort). Netto is er dan echter nog steeds een batig saldo. Hierbij is uitgegaan van een zelfde prijs voor meel en geëxpandeerd voer. Bij een hogere prijs voor geëxpandeerd voer zal het batig saldo afnemen.

Tabel 3.3: waterverbruik, eikwaliteit en drogestofgehalte van de mest bij leghennen op meelvoer en geëxpandeerd voer.

20-76 weken leeftijd	LSL		Isa brown	
	Meel	Geëxpandeerd	Meel	Geëxpandeerd
<i>Waterverbruik (ml. p.a.h.)</i>	191,5 ^a	195,4 ^b	192,0 ^c	194,1 ^d
<i>Water/voer-verhouding</i>	1,84 ^a	1,90 ^b	1,83 ^c	1,88 ^d
Eikwaliteit:				
<i>2e soort (%)</i>	12,2 ^a	14,6 ^b	8,5	9,0
<i>Breuk/kneus (%)</i>	2,8	3,1	3,4 ^c	3,8 ^d
<i>Haarscheur/sterbarst (%) *</i>	7,9	8,2	9,8	9,2
<i>Vuilschalig (%)</i>	6,9 ^a	8,5 ^b	2,5 ^c	3,1 ^d
Drogestofgehalte mest:**				
<i>Na 1 dag drogen</i>	40,2 ^a	38,3 ^b	40,9 ^c	39,3 ^d
<i>Na 5 dagen drogen</i>	59,1	58,0	61,6 ^c	58,4 ^d

* Bij de LSL-hennen zijn significante verschillen ($p < 0,05$) aangegeven met de letters a en b; bij de Isabrown-hennen met c en d. Hiermee zijn geen significante verschillen tussen merken aangegeven.

Indien geen letters vermeld zijn, waren de verschillen niet significant

** 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

Door het voer te expanderen wordt de voerconversie verbeterd. Hierdoor is de fosfaatuitstoot naar schatting circa twee procent lager dan bij gebruik van meelvoer. Een nadeel is dat de water/voer-verhouding en het percentage vuilschalige eieren hoger zijn en dat de mest natter is bij het gebruik van geëxpandeerd voer. De besparing in voerkosten is echter groter, dan de inkomstenderving als gevolg van het hogere percentage vuilschalige eieren, indien uitgegaan wordt van een gelijke voerprijs voor meel en geëxpandeerd voer. Expanderen van het voer heeft in die situatie duidelijk voordeel. Dit voordeel zal afnemen naarmate het geëxpandeerde voer duurder wordt dan het meelvoer. Daarnaast kan het nadeel van vuilschalige eieren wellicht verholpen worden met behulp van een waterrantsoenerings-schema.

4. GEËXPANDEERD VOER BIJ LEGHENNEN (0 TOT 76 WKN. LEEFTIJD)

4.1 Proefopzet

Gedurende de iegronde 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) op 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 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 opfokvoerders: 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 legvoerders.

Van de effecten met betrekking tot fytase wordt verslag gedaan in PP-uitgave 37.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het eventuele effect van wel of niet geëxpandeerd opfokvoer 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 per opfokvoergroep gemiddeld over beide merken weergegeven. Uit deze resultaten blijkt dat het soort opfokvoer geen invloed heeft gehad op de legprestaties tot 76 weken leeftijd. Het is niet geheel duidelijk waar de tendens naar een verschil in eikwaliteit door veroorzaakt wordt. Tussen de proefgroepen is geen verschil in % vuilschalige eieren, kneus/breuk, struif of windeieren. Er is wel een klein verschil in percentage overige (hieronder valt o.a.: misvormd, te groot, te klein, zandkoppen, miskleuren). Er is echter één klein, maar significant verschil geconstateerd. De dieren die tijdens de opfok het geëxpandeerde voer verstrekt kregen, hadden toen een hogere wateropname en water/voer-verhouding, dan bij het meelvoer. Ook tijdens de legperiode is de wateropname hoger gebleven bij de hennen die geëxpandeerd opfokvoer kregen, ongeacht of ze tijdens de leg meelvoer of geëxpandeerd voer kregen. Hoewel er geen significant verschil in water/voer-verhouding is geconstateerd, was hierin wel een tendens waarneembaar naar een ruimere verhouding bij hennen die in de opfok geëxpandeerd voer

hadden gekregen. Waarom de dieren ook in de legperiode een hoger waterverbruik hebben is moeilijk te verklaren. Ondanks de hogere wateropname was er geen verschil in percentage drogestof van de mest. Mogelijk kan door toepassing van waterrantsoenering het effect op de wateropname worden tegengegaan.

Tenslotte is gekeken in hoeverre het soort opfokvoer de resultaten beïnvloedt van de drie legvoersoorten (interactie). Dit is in twee gevallen waargenomen. Zoals blijkt uit de resultaten in tabel 4.2, was het legpercentage en het aantal eieren per opgehokte hen iets lager in de groep hennen die van geëxpandeerd opfokvoer overgegaan waren naar een legvoer in meelvorm. Dit verschil is significant. Indien de hennen tijdens de legperiode ook geëxpandeerd voer kregen, presteerden ze juist optimaal. Dit effect werd zowel bij de witte als bij de bruine hennen waargenomen.

Tabel 4.1: **produktieresultaten van 20 - 76 weken leeftijd onder invloed van wel en niet geëxpandeerd opfokvoer gemiddeld over twee merken hennen en legvoer in meel of geëxpandeerde vorm.**

Opfokvoer	Meel	Geëxpandeerd
<i>Legpercentage</i>	85,4	85,3
<i>Aantal eieren p.o. h.</i>	325	326
<i>2e soort eieren (%)</i>	10,6	11,0
<i>Eige wicht (g)</i>	61,1	61,1
<i>Kg. ei p.o. h.</i>	19,85	19,93
<i>Voerverbruik (g/hen/dag.)</i>	104,3	104,2
<i>Voerconversie</i>	2,00	2,00
<i>Waterverbruik (ml/hen/dag)</i>	192,2 ^a	193,9 ^b
<i>Wa ter/voer-verhouding</i>	1,84	1,86
<i>Uitval (%)</i>	5,63	5,06

Waarden met verschillende letters zijn significant verschillend ($p < 0,05$).

- bij de waarden links en rechts van de ster is een tendens naar een verschil aanwezig (d.w.z. de waarden zijn significant verschillend bij $p < 0,1$)

Tabel 4.2: legpercentage en aantal eieren (p.o.h.) van 20 t/m 76 weken leeftijd onder invloed van wel en niet geëxpandeerd opfokvoer en legvoer, gemiddeld over twee merken hennen.

Legpercentage <i>Aantal eieren (p.o.h.)</i>		OPFOKVOER	
		Meel	Geëxpandeerd
LEGVOER	Meel	85,5	84,7
		335	332

De interactie is significant ($p < 0,05$)

4.3 Conclusies

In deze proef had het soort opfokvoer invloed op de resultaten in de legperiode, hetgeen tot uiting kwam in een iets hogere wateropname gedurende de legperiode bij hennen, die met geëxpandeerd voer werden opgefokt. Verder werd een iets lager legpercentage en iets minder eieren per opgehokte hen gevonden bij hennen, die van geëxpandeerd opfokvoer overgegaan waren naar een legvoer in meelvorm. Deze resultaten willen echter niet zeggen, dat geëxpandeerd opfokvoer slechte resultaten geeft. Indien de hennen tijdens de legperiode ook geëxpandeerd voer krijgen, presteren ze juist optimaal. Hoewel het hier gaat om resultaten van slechts één proef, werd het effect zowel bij de witte als bij de bruine hennen waargenomen. Het lijkt dus verstandig om hennen, die met geëxpandeerd voer zijn opgefokt, niet op een legvoer in meelvorm te zetten.

PUBLIKATIES

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 opfokvan 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. (1994).

2e 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, 1st 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 in laying trial.
- Table 3.2: Technical results of laying hens on meal and expanded feed.
- Table 3.3: Water use, egg quality and dry matter of the manure of laying hens on meal and expanded feed.
- Table 4.1: Production results from 20 to 76 weeks of hens reared with meal and expanded feed (average over two strains of hens and meal or expanded feed)
- Table 4.2: Percentage of lay and number of eggs (p.h.h.) from 20 to 76 weeks of age of hens reared with meal or expanded feed and given a meal or expanded layer feed (average over two strains of hens).

Bijlage 1: licht- en temperatuurschema's opfok

LEEFTIJD (weken)	TEMPERATUUR (°C)	LICHT (uren)	
		Wit	Bruin
bij aan komst	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	
		Meel	Geëxpand.	Meel	Geëxpand.
Vlais		27,5	27,5	22,52	22,52
Tarwe		1,9	1,9	1,7	1,7
Erwten		5	5	5	5
Maisglutenvoermeel		7,5	7,5	10	10
Getoaste soyabonen		4,9	4,9	3,6	3,6
Soyaschroot		18,83	18,83	10,8	10,8
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		2	2	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 fytase 345 *		0,5	0,5	0,5	0,5
Mervit methionine 393		0,35	0,35	-	-
Krijt		1,37	1,37	1,05	1,05
Monocalcium fosfaat zout		0,39	0,39	0,11	0,11
		0,26	0,26	0,24	0,24
Omzetbare Energie	Kcal/kg	2599	2599	2600	2600
Vocht	g/kg	113	113	111	111
As	g/kg	71	71	68	68
Ruw vet	g/kg	79	79	81	81
Ruwe celstof	g/kg	57	57	66	66
Ruw eiwit	g/kg	203	203	177	177
Zetmeel	g/kg	297	297	317	317
Vet?. L ysine	g/kg	8,4	8,4	6,7	6,7
Vert. Methionine	g/kg	3,7	3,7	3,1	3,1
Vert. Meth. + Cyst.	g/kg	6,2	6,2	5,2	5,2
Calcium	g/kg	10	10	9	9
Fosfor	g/kg	6,5	6,5	5,9	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	21	21

Bijlage 2b: samenstellingen opfokvoer 2^e ronde *

		OPFOKVOER I		OPFOKVOER II	
		Meel	Geëxpand.	Meel	Geëxpand.
<i>Mais</i>		27,5	27,5	22,5	22,5
<i>Tarwe</i>		1,9	1,9	1,7	1,7
<i>Erwten</i>		5	5	5	5
<i>Maisglutenvoermeel</i>		7,5	7,5	10	10
<i>Getoaste soyabonen</i>		4,9	4,9	3,6	3,6
<i>Soyaschroot</i>		18,83	18,83	10,8	10,8
<i>Zonnebloemzaadschroot</i>		5	5	7,5	7,5
<i>Tarwegries</i>		10	10	10	10
<i>Tapioca</i>		7,5	7,5	15	15
<i>Lucernemeel</i>		2	2	4	4
<i>Diermeel</i>		2	2	2,5	2,5
<i>Veevoedervet</i>		3,5	3,5	4	4
<i>Soya-olie</i>		1	1	1	1
<i>Mervit conc. OPok 71</i>		0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Mervit fytase 345 **</i>		0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Mervit methionine 393</i>		0,35	0,35		
<i>Krijt</i>		1,37	1,37	1,05	1,05
<i>Monocalciumfosfaat</i>		0,39	0,39	0,11	0,11
<i>Zout</i>		0,26	0,26	0,24	0,24
<i>Omze tbare Energie Kuiken</i>	Kcal/kg	2588	2588	2585	2585
<i>Vocht</i>	g/kg	113	113	111	111
AS	g/kg	70	70	67	67
<i>Ruw vet</i>	g/kg	79	79	81	81
<i>Ru we cels tof</i>	g/kg	58	58	67	67
<i>Ruw eiwit</i>	g/kg	204	204	179	179
<i>Zetmeel</i>	g/kg	294	294	314	314
<i>Vert. Lysine</i>	g/kg	8,5	8,5	6,8	6,8
<i>Vert. Methionine</i>	g/kg	3,7	3,7	3	3
<i>Vert. Meth. + Cyst.</i>	g/kg	6,2	6,2	5,3	5,3
<i>Calcium</i>	g/kg	10	10	9	9
<i>Fosfor</i>	g/kg	6,5	6,5	5,9	5,9
<i>Beschikbaar fosfor</i>	g/kg	4,5	4,5	4	4
<i>Natrium</i>	g/kg	1,4	1,4	1,4	1,4
<i>Kalium</i>	g/kg	10	10	9,6	9,6
<i>Linolzuur</i>	g/kg	23	23	21	21

* door andere partijen en daardoor andere samenstelling van de grondstoffen is de uiteindelijke samenstelling van het voer in de 2e opfokronde iets anders dan in de 1e opfokronde.

Bijlage 3: voersamenstellingen legperiode

	Fase 1		Fase2		Fase3		
	Meel	Geëxp.	Meel	Geëxp.	Meel	Geëxp.	
<i>Mais</i>	35,1	35,0	32,6	32,4	33,2	33,7	
<i>Tarwe</i>		-			5,0	5,0	
<i>Erwten</i>	8,1	8,6	8,0	9,0	5,0	5,0	
<i>Maisglutenvoermeel</i>	10	10	10	10	10	10	
<i>Getoaste soyabonen</i>	1,5	1,2	1,3	1,0			
<i>Soyaschroot</i>	13,3	14,0	12,1	12,0	13,5	13,5	
<i>Zonnebloemzaadschroot</i>	4,5	4,2	5,7	5,8	2,0	2,0	
<i>Tapioca</i>	7,5	7,5	10	10	12	12	
<i>Lucernemeel</i>	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	2,3	
<i>Vismeel</i>							
<i>Diermeel</i>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	
<i>Veevoedervet</i>	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	
<i>Soya-olie</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	
<i>Mervit conc. LF 91</i>	0,5	0,5	0,5	0,5			
<i>Mervit conc. LF 893</i>					0,5	0,5	
<i>Mervit methionine 393</i>	0,41	0,39	0,31	0,33	0,72	0,72	
<i>Vloeibare Lysine</i>	0,06	0,01					
<i>Krijt</i>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
<i>Kalksteen</i>	6,04	6,05	6,33	6,33	6,65	6,65	
<i>Monocalcium fosfaat</i>	0,24	0,25	0,16	0,16			
<i>zout</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,16	0,16	
<i>Mervit fytase 345 *</i>	0,5		0,5		0,5		
<i>Vloeibare fytase *</i>		0,01		0,01		0,01	
<i>Omzetbare Energie</i>	Kcal/kg	2850	2850	2820	2820	2790	2796
<i>Vocht</i>	g/kg	103	103	102	102	106	106
<i>As</i>	g/kg	132	132	135	135	135	135
<i>Ruw vet</i>	g/kg	77	77	76	76	63	63
<i>Ruwe celstof</i>	g/kg	48	48	51	51	40	40
<i>Ruw eiwit</i>	g/kg	170	171	166	166	151	151
<i>Zetmeel</i>	g/kg					359	360
<i>Vert. Lysine</i>	g/kg	6,8	6,8	6,4	6,4	6,1	6,1
<i>Vert. Methionine</i>	g/kg					3,3	3,3
<i>Vert. Meth. + Cyst.</i>	g/kg	5,7	5,7	5,5	5,5	5,3	5,3
<i>Calcium</i>	g/kg	37,0	37,0	38,0	38,0	38,5	38,5
<i>Fosfor</i>	g/kg	5,1	5,1	4,9	4,9	4,1	4,1
<i>Beschikbaar fosfor</i>	g/kg	3,6	3,6	3,4	3,4	3,2	3,2
<i>Kalium</i>	g/kg					7,8	7,8