



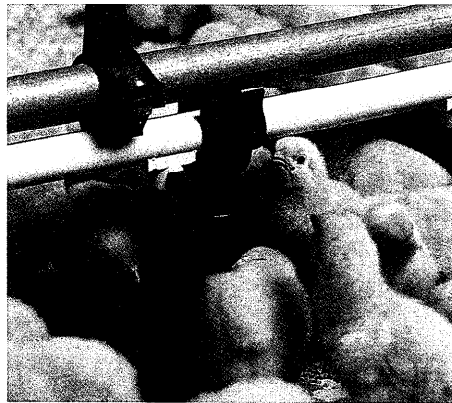
*PP-uitgave no. 43*

**VERLAGING STIKSTOFAANVOER  
BIJ VLEESKUIKENOUDERDIEREN  
IN OPFOKPERIODE**

*J.W. van der Haar*

*R. Meijerhof*

**Augustus 1996**



**VERLAGING STIKSTOFAANVOER  
BIJ VLEESKUIKENOUDERDIEREN  
IN OPFOKPERIODE**

**J.W. van der Haar  
R. Meijerhof**

**Augustus 1996**

**Praktijkonderzoek Pluimveehouderij**

**PP-uitgave no. 43**

PP-uitgave no. 43

Augustus 1996

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 publicatie van Praktijkonderzoek Pluimveehouderij "Het Spelderholt"**

**Redactie en aministratie:**

Postbus 31

7360 AA Beekbergen

Tel.nr. 0555066500

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

Bij het streven naar een duurzame pluimveehouderij moeten alle schakels hun steentje bijdragen. In dit onderzoeksverslag wordt ingegaan op de mogelijkheden tot vermindering van de stikstofuitscheiding bij de opfok van vleeskuikenouderdieren.

Door de opfokperiode op te delen in drie fasen in plaats van in twee fasen, kan het ruw-eiwitgehalte beter worden afgestemd op de behoefte van de dieren. Een verlaging van het eiwitgehalte in de derde fase (11 - 17 weken) levert een grote vermindering van de stikstofuitscheiding op.

In de praktijk zijn de resultaten van dit onderzoek gemakkelijker toepasbaar bij hennen dan bij hanen. Verlaging van het ruw-eiwitgehalte in het voer kan bij de hanen leiden tot een lagere groei dan volgens het schema gewenst is.

Indien u nadere informatie wenst over de toepassing van de onderzoeksresultaten, dan kunt u contact opnemen met de onderzoekers Jan van der Haar (0555066523) en/of Ron Meijerhof (055-5066544).

Augustus 1996.  
Ir. G.W.H. Heusinkveld,  
directeur.

# INHOUDSOPGAVE

	<b>Pag:</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>5</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>7</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>9</b>
<b>2 MATERIAAL EN METHODE</b>	<b>10</b>
2.1 Eerste proef	10
2.2 Tweede proef	12
<b>3 RESULTATEN</b>	<b>15</b>
3.1 Eerste proef	15
3.2 Tweede proef	16
3.3 Voerkosten	19
<b>4 DISCUSSIE</b>	<b>20</b>
<b>5 CONCLUSIES</b>	<b>22</b>
<b>LITERATUUR</b>	<b>23</b>
<b>Bijlagen</b>	
1: samenstelling gebruikte voeders in de eerste proef	24
2: samenstelling gebruikte voeders in de tweede proef	25
3: de dagelijkse voergift verstrekt aan de hennen en de hanen tijdens beide proeven	26
4: toegepaste entschema's in beide proeven	27

## SAMENVATTING

Bij het onderzoek naar het verlagen van de mineralenuitstoot is de aandacht vooral gericht op het verminderen van de uitstoot van stikstof en fosfaat. De noodzaak voor het verlagen van de stikstofuitscheiding is momenteel niet zo groot. Per 1 januari 1995 werd bij het Mineralen Aanvoer en Registratie systeem (MiAR) de verhouding stikstof : fosfaat verruimd van 2,0 :1 naar 2,6:1. Toch is het belangrijk te blijven streven naar een zo goed mogelijke stikstof-benutting. De eiwitbehoefte van de dieren verandert tijdens de opfokperiode. De huidige opfokschema's voor vleeskuikenouderdieren gaan uit van een vrij constante groei in de periode van 0 tot 18 weken. Naarmate de dieren zwaarder worden, is er relatief meer voer nodig voor onderhoud dan voor groei. Tijdens de opfokperiode neemt de energiebehoefte dan ook sterker toe dan de eiwitbehoefte.

Door de opfokperiode op te delen in drie fasen in plaats van twee fasen, kan het ruw-eiwitgehalte beter worden afgestemd op de eiwitbehoefte van de dieren. Doordat de voergift toeneemt tijdens de opfokperiode, levert een verlaging van het eiwitgehalte in de derde fase een relatief grote besparing op. Bij een verlaging van het ruw-eiwitgehalte is het wel belangrijk dat de dieren voldoende essentiële aminozuren blijven krijgen. Voor opfok-vleeskuikenouderdieren worden lysine, methionine en cystine gezien als de meest essentiële aminozuren.

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij (PP) heeft bij opfok-vleeskuikenouderdieren twee proeven uitgevoerd. Bij zowel hennen als bij hanen is onderzocht, welk effect het verlagen van het ruw-eiwitgehalte in het voer had op de technische resultaten. Voor het verkrijgen van het gewenste ruw-eiwitgehalte in de voeders, werd er in het grondstoffenpakket geschoven, op dezelfde wijze als men in de praktijk een voer met een lager ruw eiwitgehalte zou samenstellen. Tot de leeftijd van zes weken (fase 1) kregen alle dieren hetzelfde voer. In de periode van 6 tot 11 weken (fase 2) werd bij de hennen een verlaging van het ruw-eiwitgehalte van 7,5 en 10 procent toegepast. Na de leeftijd van 11 weken (fase 3) werd bij de hennen het ruw-eiwitgehalte verlaagd met 10 en 16 procent. Bij enkele proefvoeders zijn de gehalten van de meest essentiële aminozuren geheel of gedeeltelijk aangevuld tot het niveau van het controlevoer. Bij de hanen werd in de tweede fase een verlaging van het ruw-eiwitgehalte van 10 procent toegepast en in de derde fase werd het ruw-eiwitgehalte met 16 procent verlaagd. Bij het aan de **hanen verstrekte** proefvoer waren de gehalten aan meest essentiële aminozuren lager dan van het controlevoer.

Tijdens het opfokken van de dieren werden voor de verlichting en de diergewichten de schema's uit de verzorgingsgids van het fokbedrijf aangehouden. De dieren kregen dagelijks hun portie voer en water verstrekt. In de eerste proef werden deze porties per afdeling aan-gepast, als het gemiddeld lichaamsgewicht te hoog of te laag was. In de tweede proef werd in alle afdelingen dezelfde voer- en watergift per hen of per haan verstrekt.

Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Door het ruw-eiwitgehalte in de periode van 6 tot 11 weken te verlagen van 164 g/kg naar 145 g/kg en in de periode van 11 tot 17 weken nog verder te verlagen naar 135 g/kg, werd er per dier ongeveer 10 procent minder ruw eiwit verstrekt in de hele opfokperiode.
- Een verlaging van het ruw-eiwitgehalte in de periode van 6 tot 11 weken van 164 g/kg naar

145 g/kg, gaf bij zowel de hennen als bij de hanen een lagere groei bij een gelijke voergift. In de periode van 11 tot 17 weken werd bij de hennen de groeiachterstand weer grotendeels ingehaald, terwijl het ruw-eiwitgehalte in die periode nog verder werd verlaagd naar 135 g/kg en de voerhoeveelheid gelijk was aan die bij de controlehennen.

Bij de hanen werd bij een gelijke voergift de groeiachterstand nog groter in de derde fase. Om hetzelfde gewicht op 17 weken leeftijd te bereiken, hadden de hanen van het voer met het lagere ruw-eiwitgehalte meer nodig dan van het controlevoer.

De verlaging van het ruw-eiwitgehalte in combinatie met een aanvulling van de gehalten van de meest essentiële aminozuren in de tweede fase (6-11 weken), leverde op 17 weken leeftijd niet het verwachte resultaat op.

### **Eerder verschenen publicaties over de verlaging van de stikstofaanvoer bij vleeskuikenouderdieren in de opfokperiode**

Haar, J.W. van der en R. Meijerhof, 1994.

Opfok vleeskuikenouderdieren: Stikstofaanvoer kan lager.

Pluimveehouderij 41, p. 24-25.

Haar, J.W. van der en R. Meijerhof, 1996.

Opfok vleeskuikenouderdieren: Herhalingsproef bevestigt: stikstofaanvoer kan lager.

Pluimveehouderij 6, p. 10 -11.

Meijerhof, R., 1994.

Verlaging stikstofaanvoer bij opfok vleeskuikenouderdieren

Praktijkonderzoek 94/3, p. 2526.

## SUMMARY

To reduce the output of minerals in the manure, the research is especially focussed on the reduction of excretion of Nitrogen and phosphate. The political pressure on reduction of nitrogen is limited at this moment. The Mineral deposition and registration system (MiAR) has increased the norm for the balance between nitrogen and phosphate from 2.0:1 to 2.6:1 in januari 1995. This means that relative to phosphate more nitrogen can be included in the feed. However, it remains important to minimize the excretion of nitrogen by the animals. The protein requirement changes during the rearing period. The current rearing programs are based on a relative constant growth between 0 and 18 weeks. The maintenance requirements increase with increasing bodyweight relative to the growth requirements. During rearing, the requirement for energy increases more than the requirement for protein.

By dividing the rearing period in three phases instead of the usual two phases the protein in the diet can be adjusted more accurate to the protein requirement of the birds. Because the increasing feed uptake, lowering of the protein level in the feed at the end of the rearing period has a relative large influence on reduction of the total nitrogen uptake. When the protein level is lowered, it is important that the levels of limiting amino acids are sufficient. Lysine, methionine and cystine are recognized as the first limiting amino acids for rearing of broiler breeders.

At the Centre for Applied Poultry Research, two trials were conducted. In both trials, the influence of lower protein levels in the diet on technical results were investigated, both for males and females. The same basic ingredients were used for all diets, the differences were obtained by changing of the quantity of the ingredients in the diets, according to the methods used in field situations. Until 16 weeks of age (phase 1) all birds were fed with the same diet. From 6 to 11 weeks of age (phase 2) a relative reduction of 7.5% and 10% in protein in the diet of the females was used. From 11 weeks onwards, a relative reduction in protein of 10% and 16% was used in the diets of the females. In some diets, the level of limiting amino acids was adjusted partly or completely to the level of the control diet. For the males a relative reduction in protein of 10% in phase 2 and 16% in phase 3 was used. The levels of limiting amino acids were not adjusted.

During rearing the guidelines of the breeder organization for lighting and bodyweight development were used. Birds were fed daily. In the first trial, feed allocation was adjusted per compartment according to body weight development. In the second trial feed allocation was kept equal for all treatments.

From the results the following was concluded:

- By lowering the crude protein level in the period from 6-11 weeks from 164 g/kg to 145 g/kg and by adjusting this level to 135 g/kg in the period between 11 and 17 weeks, the total uptake of crude protein was reduced with approx. 10%.
- Lowering the level of crude protein in the diet from 164 g/kg to 145 g/kg in phase 2 (6-11 weeks) resulted in a reduced growth for both males and females when feed allocation was



kept equal.

In phase 3 (11-17 weeks) this reduced growth was compensated for the females, although the crude protein level was reduced to 135 g/kg and the feed allocation was similar to that of the control group.

For the males, the difference growth increased in phase 3. To reach the same target level of body weight, the birds used more feed of the low protein ration than the birds of the control group.

- Lowering the crude protein level in the diet in combination with adding of the limiting amino acids did not give the same results as the control group.

# 1 INLEIDING

Het beleid van de Overheid is erop gericht om het mineralenoverschot in de veehouderij te verminderen. Momenteel gaat de aandacht vooral uit naar het verlagen van de uitstoot van stikstof en fosfaat.

Op bedrijven met opfok-vleeskuikenouderdieren is het mogelijk de fosforaanvoer zover te verlagen dat de fosfaatuitscheiding 30 procent lager wordt dan in het referentiejaar 1986. Dit kan door 500 eenheden fytase aan het voer toe te voegen en door driefasenvoeding toe te passen in plaats van tweefasenvoeding. Bij driefasenvoeding kan het fosforgehalte in het voer beter afgestemd worden op de behoefte van de dieren.

De noodzaak om de stikstofuitscheiding te verlagen is momenteel niet zo groot. Per 1 januari 1995 werd bij het Mineralen Aanvoer en Registratie Systeem (MiAR) de verhouding stikstof : fosfaat verruimd van 2,0 : 1 naar 2,6 : 1. Toch is het belangrijk te blijven te streven naar een zo goed mogelijk stikstofbenutting. Door het eiwitgehalte in het voer nog beter af te stemmen op de behoefte van de dieren, wordt voorkomen dat teveel stikstof in de mest terecht komt. Bij een lager stikstofgehalte in de mest zal er wellicht ook minder ammoniak gevormd worden. De eiwitbehoefte van de dieren verandert tijdens de opfokperiode. De huidige opfokschemata's voor vleeskuikenouderdieren gaan uit van een vrij constante groei in de periode van 0 tot 18 weken. Naarmate de dieren zwaarder worden, is er relatief meer voer nodig voor onderhoud dan voor groei. Tijdens de opfokperiode neemt de energiebehoefte dan ook sterker toe dan de eiwitbehoefte.

Door de opfokperiode op te delen in drie fasen in plaats van twee fasen, kan het ruw-eiwitgehalte beter worden afgestemd op de eiwitbehoefte van de dieren. Doordat de voergift toeneemt tijdens de opfokperiode, levert een verlaging van het eiwitgehalte in de derde fase een relatief grote besparing op.

Bij een verlaging van het ruw-eiwitgehalte is het wel belangrijk dat de dieren voldoende essentiële aminozuren krijgen. Voor ruw-eiwitgehalte worden lysine, methionine en cystine gezien als de meest essentiële aminozuren. Uit onderzoek (Brake J., 1994 en Holsheimer J. P. e.a. 1993) blijkt dat de aminozuren arginine en threonine bij een eiwitverlaging ook in het minimum kunnen geraken. Bij het samenstellen van het voer wordt meestal geen maximumwaarde aangehouden voor het ruw eiwitgehalte en wordt uitgegaan van een optimale samenstelling bij een zo laag mogelijke prijs. Een voer met een laag ruw-eiwitgehalte aangevuld met de benodigde synthetische aminozuren, zal meestal duurder zijn dan een voer met een iets hoger ruw-eiwitgehalte waar minder synthetische aminozuren aan zijn toegevoegd.

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij "Het Spelderholt" heeft bij opfok-vleeskuikenouderdieren onderzocht, welk effect een verlaging van het ruw-eiwitgehalte in het voer had op de technische resultaten tijdens de opfokperiode. Voor het verkrijgen van het gewenste ruw-eiwitgehalte in de voeders, werd er geschoven in het grondstoffenpakket. Op dezelfde wijze als men in de praktijk een voer zou samenstellen met een lager ruw-eiwitgehalte. Bij enkele voeders zijn wel de gehalten van de meest essentiële aminozuren aangevuld.

Gezien de resultaten van de eerste proef, was het wenselijk de proef nog een keer te herhalen. In totaal zijn er dus twee proeven uitgevoerd, waarvan in deze uitgave de resultaten worden besproken.

## 2 MATERIAAL EN METHODE

Bij beide proeven waren de dieren gehuisvest in de opfokstal voor vleeskuikenouderdieren van PP. Dit is een geïsoleerde donkerstal met een totale oppervlakte van 728 m<sup>2</sup> en vijf klimaat gescheiden hoofdafdelingen: vier hoofdafdelingen van 100 m<sup>2</sup> en één hoofdafdeling van 71 m<sup>2</sup>. In de grote hoofdafdelingen waren de hennen gehuisvest, in de kleine hoofdafdeling de hanen. Elke hoofdafdeling was weer opgesplitst in twee subafdelingen. De stal werd verwarmd met behulp van een CV-installatie en voor de verlichting waren TL-lampen aanwezig. Het voer werd verstrekt in voerpannen en het water via ronddrinkers. Bij de eerste proef was in alle afdelingen een volledige strooiselvloer aanwezig. In de tweede proef waren twee grote hoofdafdelingen voorzien van een schijnvloer voor het toepassen van strooiselbeluchting. De andere hoofdafdelingen hadden een normale strooiselvloer, net als in de eerste proef.

### 2.1 Eerste proef

In de eerste proef zijn er 3306 hennen en 489 hanen geplaatst van het merk Ross. In tabel 2.1 is de dierbezetting en het aantal beschikbare voerpannen en ronddrinkers weergegeven.

**Tabel 2.1: de dierbezetting per afdeling en per m<sup>2</sup> en het aantal beschikbare voerpannen en ronddrinkers in de eerste proef.**

	Hennen	Hanen
<i>Aantal dieren per afdeling</i>	413	245
<i>Aantal dieren per m<sup>2</sup></i>	8,3	6,9
<i>Aantal dieren per voerpan</i>	10,1	11,1
<i>Aantal dieren per rondrinker</i>	82,6	40,8

Tot de leeftijd van de leeftijd van 6 weken (fase 1) kregen alle dieren hetzelfde voer (voer A), daarna werden er verschillende voeders verstrekt. Het proefschema dat bij de hennen werd toegepast staat in tabel 2.2.

**Tabel 2.2: het toegepaste proefschema bij de hennen (eerste proef).**

Fase	Leeftijd		Groep 1 controle	Groep 2	Groep 3	Groep 4
2	6-11 wkn	Voer	B	C	D	D
		Ruw-eiwitgehalte		B min 10%	B min 10%	B min 10%
		Aminozureaanvulling		Ja tot B	Nee	Nee
3	11 - 17 wkn	Voer	B	D	E	F
		Ruw-eiwitgehalte		B min 10%	B min 16%	B min 16%
		Aminozureaanvulling		Nee	Ja tot D	Nee

Voor het verkrijgen van het gewenste ruw-eiwitgehalte in de voeders, werd er geschoven in het grondstoffenpakket (zie bijlage 1). Bij voer C en E zijn de aminozuren lysine, methionine, cystine en threonine aangevuld (zie tabel 2.3).

Elke proefgroep werd in twee subafdelingen toegepast en de proefgroepen waren aselekt verdeeld over de afdelingen.

Bij de hanen waren twee proefgroepen, waarvan één groep hetzelfde voer kreeg als de hennen van groep 1 en de andere groep kreeg hetzelfde voer als de hennen van groep 4.

In tabel 2.3 is de berekende voederwaarde weergegeven van de verstrekte voeders. Alle voeders zijn geëxpandeerd en er was geen coccidiostaticum aan het voer toegevoegd.

Voor de verlichting en de diergewichten werden de door het fokbedrijf geadviseerde schema's aangehouden. De dieren kregen dagelijks een vastgestelde portie voer en water verstrekt. Zowel hanen als hennen kregen tweemaal zoveel water als voer. Eenmaal per week werden deze porties aangepast (zie bijlage 3). Wanneer bij een bepaalde afdeling het gemiddeld diergewicht te hoog of te laag was, dan werd daar rekening mee gehouden bij het vaststellen van de voergift en de watergift.

Elke week werden per afdeling als steekproef ongeveer 60 dieren (alle dieren in het vanghek) gewogen, om het gemiddeld gewicht te bepalen. Op de leeftijd van 17 weken zijn alle dieren individueel gewogen, om de uniformiteit vast te stellen en het gemiddeld gewicht te bepalen. Dagelijks werd het aantal uitgevallen dieren genoteerd en door sectie werd de oorzaak van de uitval vastgesteld.

De dieren zijn geënt volgens een normaal ent-schema, daarnaast werden de dieren met Paracox geënt tegen coccidiose (zie bijlage 4).

**Tabel 2.3: de berekende voederwaardecijfers per kg van de verstrekte voeders (eerste proef).**

Fase		Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4
	<i>Voer</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
1	Omzetbare energie (MJ)	10,67	10,67	10,67	10,67
7	Ruw eiwit (g)	194	194	194	194
1	Verteerbare lysine (g)	8,4	8,4	8,4	8,4
1	Vert. methionine + cystine (g)	6,2	6,2	6,2	6,2
1	Verteerbare threonine (g)	6,2	6,2	6,2	6,2
1	Beschikbaar fosfor (g)	4,5	4,5	4,5	4,5
	<i>Voer</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>D</i>
2	Omzetbare energie (MJ)	10,67	10,67	10,67	10,67
2	Ruw eiwit (g)	162	145	145	145
2	Verteerbare lysine (g)	6,7	6,7	6,0	6,0
2	Vert. methionine + cystine (g)	5,0	5,0	4,5	4,5
2	Verteerbare threonine (g)	5,0	5,0	4,5	4,5
2	Beschikbaar fosfor (g)	4,0	4,0	4,0	4,0
	<i>Voer</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
3	Omzetbare energie (MJ)	10,67	10,67	10,67	10,67
3	Ruw eiwit (g)	162	145	135	135
3	Verteerbare lysine (g)	6,7	6,0	6,0	5,0
3	Vert. methionine + cystine (g)	5,0	4,5	4,5	4,5
3	Verteerbare threonine (g)	5,0	4,5	4,5	4,5
3	Beschikbaar fosfor (g)	4,0	4,0	4,0	4,0

## 2.2 Tweede proef

In de tweede proef zijn 2829 hennen en 483 hanen geplaatst van het merk Ross. Tabel 2.4 geeft de dierbezetting en het aantal beschikbare voerpannen en ronddrinkers weer.

**Tabel 2.4: de dierbezetting per afdeling en per m<sup>2</sup> en het aantal beschikbare voerpannen en ronddrinkers in de tweede proef.**

	Hennen	Hanen
<i>Aantal dieren per afdeling</i>	354	242
<i>Aantal dieren per m<sup>2</sup></i>	7,1	6,8
<i>Aantal dieren per voerpan</i>	8,6	11,0
<i>Aantal dieren per rondrinker</i>	70,8	40,3

Ook in deze proef kregen alle dieren tot de leeftijd van de leeftijd van 6 weken (fase 1) hetzelfde voer (voer A); daarna werden er verschillende voeders verstrekt. Het proefschema

dat bij de hennen werd toegepast staat in tabel 2.5.

**Tabel 2.5 : het toegepaste proefschema bij de hennen (tweede proef).**

Fase	Leeftijd		Groep 4 controle	Groep 2	Groep 3	Groep 4
2	6-11 wkn	Voer	B	C	D	E
		Ruw-eiwitgehalte Aminozurenaanvulling		B min 10% Ja tot B	B min 17,5% tot 95% v.B	B min 10% Nee
3	11 - 17wkn	Voer	B	E	F	F
		Ruw-eiwitgehalte Aminozurenaanvulling		B min 10% Nee	B min 16% Ja tot E	B min 16% Nee

In de tweede proef is bij groep 3 in de tweede fase een wijziging doorgevoerd (zie tabel 2.5). Bij groep 3 werd het ruw-eiwitgehalte in fase 2 nu met 7,5 procent verlaagd en de gehalten van de meest essentiële aminozuren werden nu met ongeveer 5 procent verlaagd. In de eerste proef werd bij deze groep in fase 2 het ruw-eiwitgehalte en de gehalten van de meest essentiële aminozuren verlaagd met 10 procent. In de derde fase werd dezelfde verlaging van ruw-eiwit en aminozuren toegepast dan in de eerste proef. Bij de andere groepen werden in fase 2 en 3 dezelfde verlagingen toegepast als in de eerste proef. Bij voer C, D en F zijn de aminozuren lysine, methionine, cystine en threonine aangevuld (zie tabel 2.6). In deze tabel is de berekende voederwaarde weergegeven van de verstrekte voeders. Alle voeders zijn geëxpandeerd en er was geen coccidiostaticum aan het voer toegevoegd.

In de tweede proef was eveneens het uitgangspunt het vergelijken van “praktijkvoeders” met een verschillend ruw-eiwitgehalte. Op het moment dat de tweede proef werd uitgevoerd waren de prijzen van de grondstoffen anders dan ten tijde van de eerste proef. Het grondstoffenpakket van de diverse voeders is dan ook verschillend in beide proeven (zie bijlage 1 en 2).

Ook bij de hanen waren er weer twee proefgroepen, waarvan de ene groep hetzelfde voer kreeg als de hennen van groep 1 en de andere groep het zelfde voer als de hennen van groep 4.

Voor de verlichting en de diergewichten werden de door het fokbedrijf geadviseerde schema's aangehouden. Echter in de tweede proef werd een hogere voergift geadviseerd dan in de eerste proef. De dieren kregen dagelijks hun portie voer en water en zowel hanen als hennen kregen tweemaal zoveel water verstrekt als voer. Eenmaal per week werden deze porties aangepast (zie bijlage 3). Om het effect van de proefvoeders beter te kunnen meten kregen alle afdelingen met hennen dezelfde voergift en ook bij de hanen werd in beide afdelingen dezelfde voergift per aanwezig dier verstrekt. Bij te hoge of te lage gemiddelde hennen- of hanengewichten werd bij alle afdelingen de voer- en watergift aangepast.

**Tabel 2.6: berekende voerderwaardcijfers per kg van de verstrekte voeders (tweede proef).**

Fase		Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4
		<i>Voer</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
<b>1</b>	Omzetbare energie (MJ)	10,67	10,67	10,67	10,67
<b>1</b>	Ruw eiwit (g)	201	201	201	201
<b>1</b>	Verteerbare lysine (g)	8,6	8,6	8,6	8,6
<b>1</b>	Vert. methionine + cystine (g)	6,2	6,2	6,2	6,2
<b>1</b>	Verteerbare threonine (g)	6,2	6,2	6,2	6,2
<b>1</b>	Beschikbaar fosfor (g)	3,7	3,7	3,7	3,7
		<i>Voer</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<b>2</b>	Omzetbare energie ( <b>MJ</b> )	10,67	10,67	10,67	10,67
<b>2</b>	<b>Ruw</b> eiwit (g)	162	145	150	145
<b>2</b>	Verteerbare lysine (g)	697	697	693	6,0
<b>2</b>	Vert. methionine + cystine (g)	5,1	5,0	4,9	4,6
<b>2</b>	Verteerbare threonine (g)	5,0	5,0	4,8	4,5
<b>2</b>	Beschikbaar fosfor (g)	2,9	2,9	2,9	2,9
		<i>Voer</i>	<i>B</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
<b>3</b>	Omzetbare energie (MJ)	10,67	10,67	10,67	10,67
<b>3</b>	Ruw eiwit (g)	162	145	135	135
<b>3</b>	Verteerbare lysine (g)	6,7	6,0	690	5,0
<b>3</b>	Vert. methionine + cystine (g)	5,1	4,6	4,5	4,6
<b>3</b>	Verteerbare threonine (g)	5,0	4,5	4,5	4,5
<b>3</b>	Beschikbaar fosfor (g)	2,9	2,9	2,9	2,0

Elke week werden er per afdeling als steekproef ongeveer 60 dieren (alle dieren in het vanghek) gewogen, om het gemiddeld gewicht te bepalen. Om bij de overgang van fase 2 naar 3 over een heel betrouwbaar diergewicht per afdeling te beschikken, zijn op de leeftijd van 11 weken alle dieren gewogen (groepsweging). Dit in tegenstelling met de eerste proef toen op 11 weken leeftijd een steekproefweging werd uitgevoerd. Overeenkomstig de eerste proef zijn op de leeftijd van 17 weken alle dieren individueel gewogen, om de uniformiteit vast te stellen en het gemiddeld gewicht te bepalen.

Dagelijks werd het aantal uitgevallen dieren genoteerd en door sectie werd de oorzaak van uitval vastgesteld.

De dieren zijn geënt volgens een normaal enschema, daarnaast werden de dieren met Paracox geënt tegen coccidiose (zie bijlage 4).

### 3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van beide proeven gepresenteerd. Tot slot een paragraaf over de voerkosten.

#### 3.1 Eerste proef

In tabel 3.1 zijn de resultaten weergegeven die in de eerste proef zijn behaald bij de hennen. Uit deze resultaten blijkt dat alleen op 11 weken leeftijd een aantoonbaar verschil was in lichaamsgewicht was tussen de groepen.

**Tabel 3.1: de resultaten behaald bij de hennen in de opfokperiode van 0 tot 17 weken leeftijd (eerste proef).**

Groep	1	2	3	4
Ruw eiwit in fase 2 + 3	<i>Normaal</i>	<i>Lager</i>	<i>Lager</i>	<i>Lager</i>
Aminozuren in fase 2	<i>Normaal</i>	<i>Normaal</i>	<i>Lager</i>	<i>Lager</i>
Aminozuren in fase 3	<i>Normaal</i>	<i>Lager</i>	= fase 2	<i>Lager</i>
Lichaamsgewicht op 6 weken (g)	674	687	671	687
Lichaamsgewicht op 11 weken (g)	1168 <sup>a*</sup>	1205 <sup>b</sup>	1138 <sup>c</sup>	1143 <sup>c</sup>
Lichaamsgewicht op 17 weken (g)	1736	1716	1719	1727
Uniformiteit op 7 weken (+/- 20%)	89,9	90,2	91,9	88,5
Voerverbruik van 0 tot 6 weken (kg)	1,43	1,44	1,44	1,44
Voerverbruik van 6 tot 11 weken (kg)	1,84	1,84	1,84	1,85
Voerverbruik van 11 tot 17 weken (kg)	2,56	2,56	2,58	2,58
Voerverbruik p.a.d. tot 17 wkn (kg)	5,83	5,84	5,86	5,86
Verstrekt ruw eiwit tot 17 wkn (g/dier)	990	917	894	895
Voerconversie	3,44	3,45	3,5	3,48
Waterverbruik p.a.d. tot 17 wkn (l)	11,72	11,75	11,83	11,81
Water/voerverhouding	2,01	2,02	2,02	2,02
Uitval tot 17 weken (%)	2,6	3,6	3,0	3,2

\* De kenmerken waarbij de verschillen tussen de groepen significant waren, zijn aangeduid met verschillende letters (P<0,05).

Op de leeftijd van 11 weken hadden de hennen van groep 2 het hoogste en de hennen van groep 3 en 4 het laagste lichaamsgewicht. Dit verschil is ontstaan in de periode van 6 tot 11 weken leeftijd. De hennen van groep 2 zijn in de periode van 6 tot 11 weken leeftijd (fase 2) meer gegroeid dan de controlehennen. In fase 2 was er tussen de voeders van groep 1 en 2 geen verschil in de gehalten van de meest essentiële aminozuren, het voer van groep 2 had alleen een lager ruw-eiwitgehalte. In de derde fase is de extra groei van groep 2 weer helemaal verdwenen. We moeten er wel rekening mee houden dat op 11 weken leeftijd het gemiddeld lichaamsgewicht is verkregen door steekproefwegingen. De wekelijkse steekproefwegingen lieten echter ook zien dat bij de afdelingen van groep 2 de groeicurve in fase 2 een iets steiler verloop had dan bij de afdelingen van groep 1.



De hennen van groep 3 en 4 zijn in fase 2 minder gegroeid dan de hennen van de controlegroep. Een verlaging van de gehalten aan ruw eiwit en meest essentiële aminozuren in fase 2, lijkt een nadelige invloed te hebben op de groei. Een groot deel van deze groeiachterstand werd in fase 3 weer gecompenseerd, zodat er op 17 weken leeftijd tussen de groepen geen aantoonbaar verschil meer was in de lichaamsgewichten.

Aan het einde van de proefperiode was er tussen de groepen ook geen aantoonbaar verschil in de uniformiteit, het voetverbruik, het waterverbruik en de uitval. Aan de hennen van groep 3 en 4 is wel iets meer voer verstrekt dan aan de controlehennen, maar dat verschil was niet significant.

Bij groep 2 is per dier ruim 7 procent minder ruw-eiwit verstrekt dan bij de controlegroep en bij groep 3 en 4 is dit percentage bijna 10 procent lager dan bij de controlegroep.

In tabel 3.2 zijn de resultaten van de hanen weergegeven.

Bij de hanen was per groep maar één afdeling met dezelfde proefbehandeling; hierdoor was het niet mogelijk om de betrouwbaarheid van de resultaten te toetsen. De hanen van groep 2 hadden meer voer nodig om het lichaamsgewicht op 17 weken te bereiken dan de hanen van groep 1; hierdoor was de voerconversie bij groep 2 ook ongunstiger dan bij groep 1.

Bij groep 2 is er per dier bijna 10 procent minder ruw-eiwit verstrekt dan bij groep 1.

**Tabel 3.2: de behaalde resultaten bij de hanen in de opfokperiode van 0 tot 17 weken leeftijd (eerste proef).**

<b>Groep</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Ruw eiwit in fase 2 + 3</b>	<i>Normaal</i>	<i>Lager</i>
<b>Aminozuren in fase 2 + 3</b>	<i>Normaal</i>	<i>Lager</i>
<i>Lichaamsgewicht op 6 weken (g)</i>	846	876
<i>Lichaamsgewicht op 11 weken (g)</i>	1532	1537
<i>Lichaamsgewicht op 17 weken (g)</i>	2309	2296
<i>Uniformiteit op 17 weken (+/- 20%)</i>	79,6	80,4
<i>Voerverbruik van 0 tot 6 weken (kg)</i>	1,64	1,66
<i>Voerverbruik van 6 tot 11 weken (kg)</i>	2,15	2,15
<b>Voetverbruik van 11 tot 17 weken (kg)</b>	3,22	3,25
<i>Voerverbruik p.a.d. tot 17 wkn (kg)</i>	7,01	7,06
<i>Verstrekt ruw eiwit tot 17 wkn (g/dier)</i>	1188	1073
<i>Voerconversie</i>	3,09	3,13
<i>Waterverbruik p.a.d. tot 17 wkn (l)</i>	14,21	14,28
<i>Wa ter/voerverhouding</i>	2,03	2,02
<i>Uitval tot 17 weken (%)</i>	6,9	9,5

### 3.2 Tweede proef

In tabel 3.3 zijn de resultaten weergegeven die bij de hennen zijn behaald.

Uit deze resultaten blijkt dat er net als in de eerste proef, alleen op 11 weken leeftijd een

aantoonbaar verschil was in lichaamsgewicht tussen de groepen. Ook nu hadden de hennen van groep 3 en 4 het laagste lichaamsgewicht op 11 weken. In de eerste proef hadden de hennen van groep 2 het hoogste gewicht op 11 weken leeftijd, in de tweede proef was er tussen groep 1 en 2 geen verschil in lichaamsgewicht.

**Tabel 3.3: de behaalde resultaten bij de hennen in de opfokperiode van 0 tot 17 weken leeftijd (tweede proef).**

Groep	1	2	3	4
Ruw eiwit in fase 2 + 3	Normaal	Lager	Lager	Lager
Aminozuren in fase 2	Normaal	Normaal	lets ager	Lager
Aminozuren in fase 3	Normaal	Lager	Lager	Lager
Lichaamsgewicht op 6 weken (g)	720	722	716	730
Lichaamsgewicht op 11 weken (g)	1232 <sup>a</sup>	1227 <sup>a</sup>	1212 <sup>b</sup>	1199 <sup>c</sup>
Lichaamsgewicht op 17 weken (g)	1806	1763	1785	1796
Uniformiteit op 7 weken (+/- 20%)	88,6	85,5	89,9	89,2
Voewerbruik van 0 tot 6 weken (kg)	1,60	1,58	1,60	1,59
Voerverbruik van 6 tot 11 weken (kg)	1,86	1,87	1,86	1,86
Voerverbruik van 11 tot 17 weken (kg)	2,67	2,67	2,67	2,67
Voerverbruik p.a.d. tot 17 wkn (kg)	6,13	6,12	6,13	6,13
Verstrekt ruw eiwit tot 17 wkn (g/dier)	1045	965	941	940
Voerconversie	3,47	3,56	3,52	3,49
Waterverbruik p.a.d. tot 17 wkn (l)	12,17	12,24	12,29	12,2
Wa ter/voerverhouding	1,98	2,00	2,00	1,99
Uitval tot 17 weken (%)	1,8	4,4	4,9	3,4

\* De kenmerken waarbij de verschillen tussen de groepen significant waren, zijn aangeduid met verschillende letters (P<0,05).

Net als in de eerste proef zijn de hennen van groep 2 in de derde fase weer minder gegroeid dan de controlehennen. Dit werd niet verwacht, omdat de hennen van groep 2 in de derde fase voer verstrekt kregen met 145 gram ruw-eiwitgehalte per kg en de hennen van groep 3 en 4 voer kregen met 135 gram ruw eiwit per kg. Het voer van groep 2 en 3 had dezelfde gehalten aan verteerbaar lysine, methionine + cystine en threonine, het voer van groep 4 had zelfs een lager verteerbaar lysinegehalte dan het voer van groep 2.

De bij groep 3 doorgevoerde aanpassing in fase 2 (een geringere ruw- eiwitverlaging en een gedeeltelijke aanvulling van de meest essentiële aminozuren) leek in eerste instantie effect hebben. Op 11 weken leeftijd was het gewicht van de hennen van groep 3 hoger dan van de hennen van groep 4. In de derde fase is dit verschil echter weer helemaal verdwenen. De hennen van groep 4 kregen in de tweede fase voer verstrekt met het laagste ruw-eiwitgehalte en de laagste gehalten aan meest essentiële aminozuren. Deze hennen zijn in de tweede fase ook het minst gegroeid, maar in de derde fase werd deze achterstand weer grotendeels ingehaald. Bij de statistische analyse werd geen significant verschil aangetoond bij de lichaamsgewichten op 17 weken, er was wel een tendens voor een

behandelingseffect. De hennen van groep 2 hadden op 17 weken leeftijd het laagste gewicht, de hennen van groep 1 hadden het hoogste gewicht.

De resultaten in tabel 3.3 laten tevens zien dat er op 17 weken leeftijd geen aantoonbaar verschil was tussen de groepen in uniformiteit, voerverbruik, voerconversie, waterverbruik en uitval.

Bij groep 2 is er per dier 7,5 procent minder ruw-eiwit verstrekt dan bij de controlegroep, bij groep 3 en 4 was dit percentage 10 procent lager dan bij de controlegroep.

Bij de hennen gehuisvest op de schijnvloer, was de uitval hoger en de groei lager dan bij de hennen die gehuisvest waren op de traditionele strooiselvloer. Bij beide bodemtypen hadden de voergroepen wel hetzelfde effect op de groei.

In tabel 3.4 zijn de resultaten weergegeven behaald bij de hanen

**Tabel 3.4: de behaalde resultaten bij de hanen in de opfokperiode van 0 tot 17 weken leeftijd (tweede proef).**

Groep	1	2
<b>Ruw eiwit in fase 2 + 3</b>	<i>Normaal</i>	<i>Lager</i>
<b>Amino-zuren in fase 2 + 3</b>	<i>Normaal</i>	<i>Lager</i>
<i>Lichaamsgewicht op 6 weken (g)</i>	742	740
<i>Lichaamsgewicht op 11 weken (g)</i>	1496	1444
<i>Lichaamsgewicht op 17 weken (g)</i>	2456	2393
<i>Uniformiteit (+/- 20%)</i>	88,2	84,5
<i>Voerverbruik van 0 tot 6 weken (kg)</i>	1,51	1,5
<i>Voerverbruik van 6 tot 11 weken (kg)</i>	2,17	2,16
<i>Voerverbruik van 11 tot 17 weken (kg)</i>	3,58	3,58
<i>Voerverbruik p.a.d. tot 17 wkn (kg)</i>	7,25	7,23
<i>Verstrekt ruw eiwit tot 17 wkn (g/dier)</i>	1223	1087
<i>Voerconversie</i>	3,00	3,07
<i>Waterverbruik p.a.d. tot 17 wkn (l)</i>	14,58	14,6
<i>Wa ter/voerverhouding</i>	2,01	2,02
<i>Uitval tot 17 weken (%)</i>	5,8	6,6

Ook in de tweede proef was er bij de hanen per proefbehandeling maar één afdeling aanwezig, waardoor het niet mogelijk was verschillen in resultaten te toetsen. In deze tweede proef hadden de hanen van groep 2 op 11 weken leeftijd een lager gewicht dan de hanen van de controlegroep, terwijl er in de eerste proef geen verschil in lichaamsgewicht was op 11 weken leeftijd. Gedurende de rest van de proefperiode bleef dit verschil in gewicht aanwezig, terwijl op 17 weken leeftijd het verschil zelfs nog iets groter was dan op 11 weken leeftijd. In tegenstelling tot de hennen, hebben de hanen de groeiachterstand in de derde fase niet meer ingehaald.

Bij groep 2 is er per dier ruim 11 procent minder ruw eiwit verstrekt dan bij groep 1.

Bij de uniformiteit en de uitval lijkt er tussen beide groepen een verschil te zijn, maar waarschijnlijk is dat een gevolg van toeval.

### 3.3 Voerkosten

Uitgaande van de grondstofprijzen tijdens de uitvoering van het onderzoek, zou de prijs van het voer van groep 4 iets lager zijn dan de prijs van het controlevoer. Het gaat hier om een prijsverschil van f0,10 tot f0,50 per 100 kg. Het voer van groep 4 had het laagste ruw-eiwitgehalte en de laagste gehalten aan de meest essentiële aminozuren. Het voer verstrekt aan de hennen van groep 2 in de tweede fase, kostte ongeveer f2,- per 100 kg meer dan het controlevoer. Het voer voor de hennen van groep 3 in de derde fase, was ongeveer een f1,- per 100 kg duurder dan het controlevoer. Het voer dat in de tweede proef aan de hennen van groep 3 werd verstrekt was f0,25 per 100 kg duurder dan het controlevoer.

Hieruit blijkt dat bedrijfseconomisch gezien het verlagen van het ruw-eiwitgehalte weinig voordeel oplevert.

## 4 DISCUSSIE

Uit de resultaten van deze proeven blijkt, dat bij vleeskuikenouderdieren in de opfokperiode met een lagere stikstofaanvoer kan worden volstaan. Door de opfokperiode op te splitsen in drie fasen in plaats van twee fasen, kan het ruw-eiwitgehalte van het voer beter worden afgestemd op de behoefte van de dieren. In de tweede en vooral in de derde fase kan dan voer worden verstrekt met een lager ruw-eiwitgehalte. De per dier verstrekte hoeveelheid ruw-eiwit kon hierdoor fors worden verlaagd. Bij groep 2 van de hennen werd er ruim 7 procent minder ruw-eiwit verstrekt per dier dan bij de controlegroep en bij de groepen 3 en 4 ongeveer 10 procent minder dan bij de controlegroep. Bij de hanen werd bij de proefgroep ook ongeveer 10 procent minder ruw-eiwit aangevoerd dan bij de controlegroep. Door het eiwitgehalte in het voer beter af te stemmen op de behoefte, komt er minder stikstof in de mest terecht. Bij een 10 procent lagere eiwitaanvoer zal het stikstofgehalte in mest waarschijnlijk meer dan 10 procent dalen.

De hennen van groep 4 kregen voer met het laagste ruw-eiwitgehalte en de laagste gehalten aan meest essentiële aminozuren. In beide proeven leverde dit een lagere groei op in de tweede fase, maar die groeiachterstand werd in de derde fase weer bijna helemaal ingehaald. In de tweede proef is bij groep 3 het ruw-eiwitgehalte in de tweede fase iets minder verlaagd dan in de eerste proef en ook de gehalten aan meest essentiële aminozuren zijn wat verder aangevuld in de tweede fase. Deze aanpassing had een gunstig effect op de groei in de tweede fase, maar dit effect verdween weer in de derde fase. Ook bij groep 2 zijn in beide proeven resultaten behaald die achter bleven bij de verwachting. Bij groep 2 werd in de tweede fase het ruw-eiwitgehalte verlaagd tot 145 g/kg en de gehalten aan meest essentiële aminozuren werden aangevuld tot het niveau van de controlegroep.

In de eerste proef had groep 2 de hoogste groei in de tweede fase en in de tweede proef is deze groep ongeveer evenveel gegroeid als de controlegroep. In beide proeven had groep 2 echter de laagste groei in de derde fase. Gezien het ruw-eiwitgehalte en de gehalten aan meest essentiële aminozuren van de verstrekte voeders, is de lagere groei in de derde fase niet te verklaren. De oorzaak van de minder goede resultaten bij groep 2, zou ook bij het grondstoffenpakket gezocht kunnen worden. Om de verschillende ruw-eiwitgehalten te realiseren waren tussen de voeders namelijk verschillen in het grondstoffenpakket. Voor het verklaren van de lagere groei in de derde fase van groep 2 (beide proeven) en groep 3 (de tweede proef), zal er meer basisonderzoek moeten plaatsvinden naar de eiwitbehoefte van ruw-eiwitgehalte.

Op 17 weken leeftijd werden er bij de hennen geen significante verschillen in lichaamsgewicht aangetoond tussen de groepen. Opmerkelijk is wel dat in beide proeven de hennen van groep 2 het laagste lichaamsgewicht hadden op 17 weken leeftijd en dat in beide proeven de hennen van groep 4 op 17 weken leeftijd ongeveer hetzelfde gewicht hadden als de controlehennen.

Door op 17 weken leeftijd alle dieren individueel te wegen is de uniformiteit van de dieren vastgesteld. We hebben echter geen gegevens verzameld over het ontwikkelingsstadium van de dieren. De mogelijkheid bestaat dat de dieren wel hetzelfde gemiddelde lichaamsgewicht hadden, maar toch in ontwikkeling iets achter zijn gebleven. Tijdens de

legperiode hebben we de verschillende groepen niet kunnen volgen. Met de dieren van de eerste proef is in de legperiode onderzoek verricht naar verschillende voerschema's; hierdoor was het niet mogelijk de opfokbehandelingen gescheiden te houden tijdens de legperiode. De dieren van de tweede proef zijn aan het einde van de opfokperiode verkocht. We weten dus niet of de verlaging van het ruw-eiwitgehalte en/of de verlaging van de gehalten van de meest essentiële aminozuren effect hebben gehad op de ontwikkeling van de dieren. Tussen de groepen zou er een verschil in de vervetting van de dieren kunnen bestaan, maar daar zijn geen waarneming naar verricht.

Het lijkt er op dat een verlaging van het ruw-eiwitgehalte in het voer voor de hanen niet is aan te bevelen. In de eerste proef moesten we een hogere voergift verstrekken om te bereiken dat de groep met het lage ruw-eiwitgehalte hetzelfde lichaamsgewicht kreeg dan de controlegroep. In de tweede proef werd de per aanwezige haan verstrekte hoeveelheid voer zoveel mogelijk gelijk gehouden. We zien in de tweede proef dan ook dat de hanen die voer kregen met een lager ruw-eiwitgehalte, een lager gemiddeld gewicht hadden op 17 weken leeftijd dan de hanen die het controlevoer kregen. In de opfokperiode van vleeskuikenouderdieren lijken hanen anders te reageren op de verlaging van het ruw-eiwitgehalte dan hennen.

Uitgaande van de grondstofprijzen tijdens de uitvoering van dit onderzoek, levert het verlagen van het ruw-eiwitgehalte bedrijfseconomisch gezien weinig voordeel op. Door het eiwitgehalte in het voer zo goed mogelijk af te stemmen op de behoefte van de dieren, wordt wel voorkomen dat er teveel stikstof in de mest terecht komt.

## 5 CONCLUSIES

Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Een verlaging van het ruw-eiwitgehalte in de periode van 6 tot 11 weken van 164 g/kg naar 145 g/kg, gaf bij zowel de hennen als bij de hanen een lagere groei bij een gelijke voergift. In de periode van 11 tot 17 weken werd bij de hennen de groeiachterstand weer grotendeels ingehaald. Terwijl het ruw-eiwitgehalte in die periode nog verder werd verlaagd naar 135 g/kg en de voerhoeveelheid gelijk was aan die bij de controlehennen.

Bij de hanen werd bij een gelijke voergift de groeiachterstand nog groter in de derde fase. Om hetzelfde gewicht op 17 weken leeftijd te bereiken, hadden de hanen van het voer met het lagere ruw-eiwitgehalte meer nodig dan van het controlevoer.

De verlaging van het ruw-eiwitgehalte in combinatie met een aanvulling van de gehalten van de meest essentiële aminozuren in de tweede fase (6-11 weken), leverde op 17 weken leeftijd niet het verwachte resultaat op.

Door het ruw-eiwitgehalte in de periode van 6 tot 11 weken te verlagen van 164 g/kg naar 145 g/kg en in de periode van 11 tot 17 weken nog verder te verlagen naar 135 g/kg, werd er per dier ongeveer 10 procent minder ruw eiwit verstrekt in de hele opfokperiode.

## LITERATUUR

Brake, J., 1994.

Nutrition and Feed Management Programs for Optimum Broiler Breeder Performance  
In: Proceedings second annual North Carolina State University broiler breeder  
research workshop.

Holsheimer J.P., J.B. Schutte, E.W. Ruesink en J. de Jong, 1993.

Eiwitverlaging van vleeskuikenvoeders in relatie tot de N-excretie  
In: Stikstof en fosfor in de voeding van eenmagige landbouwhuisdieren in relatie tot de  
milieu-problematiek, **Kwaliteitsreeks** nr. 25, Produktschap voor veevoeder.



## Bijlage 1: samenstelling gebruikte voeders in de eerste proef (%).

	Groep	Alle	1	2	2 3 4	3	4
	Fase	1	2 en 3	2	3 2 2	3	3
<b>Grondstof</b>							
Tarwe		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Maïs		30,685	30,485	29,995	30,525	31,985	32,275
Erwten		2,5	11,3	15,0	15,0	15,0	15,0
Tapioca 12		20,0	23,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Maïsgl. voermeel		7,5	2,1		3,9		
Raapzaacischroot		2,0	1,4	2,0	2,0	2,0	2,0
Soyaschroot hypro		20,3	12,3	11,3	7,2	5,5	5,2
Zonnebloemz. schroot		5,0	7,5	1,8	7,5	6,6	7,3
Tarwegries				5,5		4,2	3,6
Lucernemeel			1,4		0,7	0,6	1,0
Vismeeel		1,9	1,0				
Diermeel		1,0					
Deconstructievet		1,0					
Mervit methionine 393		0,16		0,64	0,03	0,33	0,30
Mervit lysine 396				0,25	0,20	0,40	
Mervit threonine 397				0,69	0,20	0,61	0,57
Krijt		1,60	1,00	1,22	1,18	1,19	1,17
Monocalcium fosfaat		0,63	0,65	0,77	0,75	0,75	0,75
zout		0,22	0,28	0,33	0,31	0,33	0,33
Mervit OK		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Vloeibare fytase		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

## Bijlage 2: samenstelling gebruikte voeders in de tweede proef (%).

Groep	Alle	1	2	3	4	2	3	4
		Fase 1	Zen3	2	2	2 3	3	3
<b>Grondstof</b>								
Tarwe	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Maïs	19,7	12,7	24,8	13,7	14,1	24,7	15,9	
Erwten	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Tapioca 109	19,984	24,964	24,942	24,938	24,883	25,024	25,001	
Maïsgl. voermeel	7,5	10,0		10,0	10,0		10,0	
Raapzaadschroot	2,0	2,0		2,0	2,0	0,1	2,0	
Soyaschroot hypro	20,0	10,8	13,7	8,7	7,5	10,4	2,7	
Zonnebloemz. schroot	5,0	7,5		4,5	4,0		7,5	
Tarwegries	2,5	5,0	10,0	8,7	10,0	10,0	9,2	
Lucernemeel			1,0		0,2	4,0		
Diermeel	3,5							
Veevoedervet	2,51	4,00	1,42	4,00	4,00	1,90	4,00	
Mervit iysine 395		0,16	0,25	0,25	0,25	0,25	0,23	
Mervit threonine 397	0,23	0,40	0,97	0,68	0,56	0,85	0,95	
Vloeib. methionine	0,108	0,101	0,168	0,117	0,102	0,146	0,123	
Krijt	0,83	1,15	1,11	1,18	1,18	0,97	1,19	
Monocalciumfosfaat	0,40	0,46	0,82	0,47	0,46	0,84	0,44	
zout	0,23	0,26	0,32	0,26	0,26	0,32	0,26	
Mervit opfok 840	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Vloeibare fytase	0,008	0,005		0,005	0,005		0,006	

**Bijlage 3: de dagelijkse voergift verstrekt aan de hennen en de hanen tijdens beide proeven.**

Week	Eerste proef		Tweede Proef	
	<i>Hennen</i>	<i>Hanen</i>	<i>Hennen</i>	<i>Hanen</i>
<b>1</b>	23	24	23	<b>19</b>
<b>2</b>	26	27	28	28
<b>3</b>	32	38	34	35
<b>4</b>	36	47	43	40
<b>5</b>	<b>41</b>	49	49	44
<b>6</b>	47	52	51	50
<b>7</b>	51	57	51	51
<b>8</b>	52	60	52	59
<b>9</b>	52	60	54	63
<b>10</b>	54	63	55	67
<b>11</b>	55	67	55	69
<b>12</b>	56	70	56	73
<b>13</b>	57	72	57	77
<b>14</b>	59	76	60	82
<b>15</b>	62	80	64	87
<b>16</b>	66	81	69	93
<b>17</b>	67	83	76	100

#### Bijlage 4: toegepaste entschema's in beide proeven.

Entstof	Wijze van toediening	Eerste proef Leeftijd (dagen)	Tweede Proef Leeftijd (dagen)
<i>Marek</i>	Intramusculair	1	1
<i>NCD + IB</i>	Spray	1	1
<i>Paracox</i>	Drinkwater	6	6
<i>Reo</i>	Injectie	8	8
<i>Gumboro</i>	Drinkwater	16	17
<i>NCD</i>	Atomist	26	24
<i>NCD</i>	Atomist	44	48
<i>NCD</i>	Atomist	55	
<i>IB</i>	Spray	70	70
<i>Pokken, difterie en trilziekte</i>	Vleugelprik	83	84
<i>NCD</i>	Atomist	100	105
<i>IB geïnactiveerd</i>	Injectie	111	111
<i>NCD geïnactiveerd</i>			
<i>Reo geïnactiveerd</i>			
<i>Gumboro geïnactiveerd</i>			