

Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij

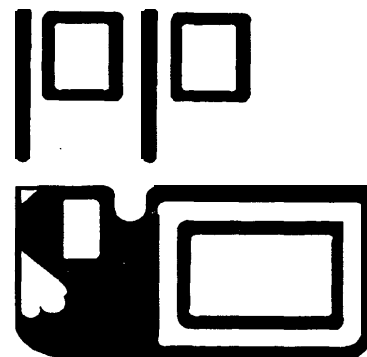
Spelderholt 9, 7361 DA Beekbergen

PP-uitgave no. 12

**INVLOED VOERSAMENSTELLING OP
GEZONDHEID EN TECHNISCHE
RESULTATEN VLEESKUIKENS**

*Dr.ir. J.H. van Middelkoop
Ing. J. van Harn*

November 1993



**INVLOED VOERSAMENSTELLING OP
GEZONDHEID EN TECHNISCHE
RESULTATEN VLEESKUIKENS**

Dr. ir. J.H. van Middelkoop
Ing. J. van Harn

November 1993

Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij
PP-uitgave no. 12, november 1993

PP-uitgave no. 12
November 1993

Losse nummers van de PP-uitgaven, het periodiek "Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij" en de onderzoekverslagen zijn verkrijgbaar door f. 10,00 over te maken op girorekening 3839554 of bankrekeningnummer 30.83.04.837 t.n.v. Stichting Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij onder vermelding van PP-uitgave no... of periodiek no... of onderzoekverslag no...

PP-uitgave is een publikatie van het Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij

Redactie en administratie

Postbus 15
7360 AA Beekbergen
Tel.nr.: 05766-6111
Fax.nr.: 05766-3250

Overname:

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

ISBN: 90-74489-12-5
ISSN: 0928-2076

VOORWOORD

De fokkerij van vleeskuikens besteedt veel aandacht aan groei, vleesaanzet en voerconversie. Door de voortdurende selectie verandert het dier langzaam maar zeker steeds meer. Dit betekent dat de huisvesting en verzorging gelijke tred moeten houden met de eisen en mogelijkheden van het dier. Wanneer dit niet gebeurt, zal dat niet onmiddellijk problemen geven. De kans op een of andere vorm van onbalans wordt echter geleidelijk groter, totdat het begint op te vallen, dat de verzorging niet goed op het dier is afgestemd. Het voer en de voersamenstelling vormen een belangrijk onderdeel van de verzorging. De eisen die vanuit het dier aan het voer gesteld worden, zijn met star, maar laten een redelijke variatie toe. Het gaat daarbij wel om de vraag hoe het kuiken reageert op de variaties in de voersamenstelling en welke factoren daarbij van belang zijn. Onderzoek in het verleden is uitgevoerd met het kuiken uit die tijd. Als gevolg daarvan kan het nodig zijn dat sommige inzichten en opvattingen opnieuw getoetst moeten worden op hun validiteit. Vanuit dat oogpunt is het van belang dat het onderzoek uitgaat van het huidige kuiken of het kuiken van morgen. In deze PP-uitgave worden de invloed van het ruw vetgehalte en de vitamine voorziening in het voer op de uitval, botsterkte en op de mest- en slachresultaten beschreven.

Ir. G.W.H. Heusinkveld,
secretaris PP.

INHOUDSOPGAVE	Pag:
SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN	1
1. INLEIDING	2
2. DOEL	2
3. MATERIAAL EN METHODE	2
3.1 Proefaccomodatie	2
3.2 Diermateriaal	3
3.3 Entingen	3
3.4 Proefgroepen	3
3.5 Waarnemingen	4
3.6 Statische analyse	4
4. RESULTATEN	5
4.1 Groei en voerconversie	5
4.2 Uitval	7
4.3 Beoordeling skeletafwijkingen en huidaandoenigen	8
4.4 Strooiselkwaliteit	8
4.5 Botsterkte	9
4.6 Slachtresultaten	11
BIJLAGEN	
1 Temperatuurschema	
2 Indeling proefgroepen en gegevens proefvoerders	
3 Mestresultaten	
4 Gegevens uitval	
5 Slachtresultaten	

SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN

De voersamenstelling is van invloed op de groei en voerconversie, ook al zijn de berekende energie en eiwitgehalten hetzelfde. Het slachttrendement en het percentage borstvlies wordt ook beïnvloed door de voersamenstelling. Het voer met een laag ruw vetgehalte en met name weinig voedervet gaf de beste technische resultaten. Het voer met een laag ruw vetgehalte bevatte meer zetmeel, om dezelfde OE-waarde te krijgen als het voer met een hoog vetgehalte.

Er was geen verschil in uitval en/of pootafwijkingen tussen de verschillende behandelingen. Dit kan komen omdat de onderzochte verschillen in voersamenstelling daar geen invloed op hebben. Het is ook mogelijk dat een dergelijke invloed alleen wordt gevonden bij minder goede omstandigheden. In deze proef waren weinig kuikens met pootafwijkingen.

De strooiselkwaliteit werd beïnvloed door de voersamenstelling. Het strooisel werd als minder rul en als vochtiger beoordeeld bij de afdelingen waar de kuikens het voer kregen met een hoger ruw vetgehalte. In het algemeen was de strooiselkwaliteit goed.

De breuksterkte van het scheenbeentje van de onderzochte haankuikens was hoger wanneer extra mineralen en vitamines aan het voer werden toegevoegd. Het verschil was niet groot, maar vanaf drie weken leeftijd steeds zo gevonden. Het was opvallend dat er wel uitschieters naar boven waren bij de verschillende groepen, maar met naar beneden.

Bij het beoordelen van de kuikens op vijf weken leeftijd op skeletafwijkingen en huid-aandoeningen werden geen duidelijke verschillen gevonden tussen de behandelingen. Het effect van de verhoogde strooiselvloer was echter zeer opvallend. Bij de kuikens op de verhoogde vloer kwamen geen kuikens voor met rode plekken op de hakken.

Op basis van de resultaten van deze proef wordt aanbevolen om meer aandacht te besteden aan de voersamenstelling en om terughoudend te zijn met het gebruik van veevoedervet. Deze conclusie is niet nieuw, maar het belang van de voersamenstelling op de technische resultaten is met deze proef nog eens onderstreept.

1. INLEIDING

Het verminderen en liefst het voorkomen van uitval en zwakke kuikens moet niet **alleen** gezocht worden in een veterinaire benadering, maar de huisvesting en verzorging speelt daarbij ook een belangrijke rol. De ver doorgevoerde selectie op groeisnelheid en vleesaanzet, **tesamen** met het accent op maximalisatie van de technische resultaten vragen om een herwaardering van de zoötechnische aanpak. Eén van de punten is de vraag, welke rol de voersamenstelling daarbij speelt en met name de invloed van het ruwvetgehalte en de mineralen- en vitaminevoorziening. Het is bekend, dat het vetgehalte en vooral het soort vet in het voer van invloed kan zijn op de mineralenabsorptie uit het darmkanaal. De vraag is in hoeverre voer met een relatief hoog ruwvetgehalte in de praktijk aanleiding is tot het optreden van pootgebreken en uitval. Naar aanleiding hiervan is in juni/aug. '93 onderzoek gedaan naar de invloed van de voersamenstelling op uitval en technische resultaten. De proefvoerders voldeden allen aan de gangbare normen.

2. DOEL

Onderzoeken of de energie-opbouw (vet/zetmeel), de Ca,P en de vitaminevoorziening in het voer aantoonbaar van invloed zijn op de uitval, botsterkte en op de mest- en slachtere-sultaten. Het onderzoek is uitgegaan van een voer met een praktijksamenstelling en blijft beperkt tot de vraag of de praktische pluimveehouderij niet meer aandacht moet gaan besteden aan de voersamenstelling. Het gaat niet om de vraag wat de exacte verklaring is voor een eventueel verschil in resultaat. Die vraag zal in dat geval door de veevoederindustrie zelf beantwoord moeten worden.

3. MATERIAAL EN METHODE

3.1 Proefaccommodatie

De proef is uitgevoerd in de 8 hoofdafdelingen van de vleeskuikenstal Pl. De beschikbare ruimte per hoofdafdeling is 150 m², zodat bij een bezetting van 20 kuikens/m² in totaal 3 .000 kuikens per afdeling zijn geplaatst (er wordt niet uitgeladen). Elke afdeling is verdeeld in 2 subafdelingen (1 .500 kuikens per subafdeling).

Twee van de acht hoofdafdelingen zijn ingericht met een zgn. verhoogde strooiselvloer. De overige zes hoofdafdelingen zijn traditioneel ingericht.

De stal wordt mechanisch geventileerd. De ventilatoren (3/afdeling) zijn in de nok geplaatst; de middelste ventilator is voorzien van een recirculatieklep. De zijwanden van de stal zijn voorzien van mechanisch bediende ventilatiekleppen; z.g. kantelkleppen. Aan de buitenwanden van de stal zitten winddrukkappen. De stal is voorzien van centrale verwarming; in elke afdeling hangen 6 plaatradiatoren. Voor alle afdelingen is hetzelfde temperatuurschema aangehouden (bijlage 1). Voor de verlichting wordt gebruik gemaakt van dimbare TL-buizen.

Als strooisel zijn witte houtkrullen gebruikt (1.5 kg/m²; op de verhoogde strooiselvloer 1 kg/m²).

Het voer wordt verstrekt via **Minimax** voerpannen (Fidi-voersysteem). Per subafdeling zijn 18 voerpannen geïnstalleerd; dit geeft een bezetting van 83 kuikens per voerpan.

Voor de drinkwatervoorziening is gebruik gemaakt van nippels met lekbakjes; per subafdeling 3 leidingen (aantal nippels per leiding resp. 42-3 1-45) met in totaal 118 nippels. Dit komt neer op circa 13 kuikens per nippel.

3.2 Diermateriaal

In totaal zijn 24.000 kuikens opgezet (Boss). De kuikens zijn geleverd door Cobroed. De broedeieren zijn afkomstig van twee bedrijven. Leeftijd moederdieren 38 en 50 weken. De kuikens zijn per moederdierbedrijf apart gehouden.

3.3 Entingen

De kuikens zijn geënt volgens het entschema van het Spelderholt.

Leeftijd (dagen)	Soort enting	Toediening
1	I.B./N.D (MA5+Clone30)	Spray
17	Gumboro (D78)	Drinkwater
21	N.D. (Clone30)	Spray

3.4 Proefgroepen

In totaal zijn er vier behandelingen (2 vetniveau's * 2 mineralenmixen).

Proefgroep	Vetniveau	Mineralen/Vitamines
A	laag	standaard
B	laag	extra
C	hoog	standaard
D	hoog	extra

De voeders zijn zodanig samengesteld, dat zij allemaal voldoen aan de gangbare normen (bijlage 2, tabel 2.2). Elke behandeling komt 4 maal voor. Een overzicht van de gebruikte grondstoffen bij de verschillende proefvoerders wordt gegeven in tabel 2.4 op bijlage 2. Op dezelfde bijlage wordt het gehalte aan mineralen/vitamines en sporelementen van voer met en zonder extra toevoeging vermeld in tabel 2.3.

De indeling is zodanig, dat één herhaling van elk voeder op de verhoogde strooiselvloer voorkomt en de overige drie herhalingen op de traditionele vloer. De verdeling van de proefgroepen naar herkomst van de kuikens wordt weergegeven in tabel 2.1 (bijlage 2).

3.5 Waarnemingen

Per sub-afdeling:

* Gewicht:

Het gemiddeld begin- en eindgewicht. Daarnaast zijn wekelijks 60-100 kuikens individueel gewogen ter bepaling van het gewichtsverloop en de uniformiteit (= steekproefweging met vanghek). Tevens is de gewichtsontwikkeling gedurende de mestperiode geregistreerd met een weegplateau.

* Voer- en wateropname:

Het voer- en waterverbruik is dagelijks bijgehouden.

* U i t v a l :

Dagelijks is de uitval en het gewicht van de uitgevallen dieren geregistreerd. Tevens zijn alle uitgevallen kuikens ter sectie aangeboden om de uitvalsoorzaak vast te stellen.

* Botsterkte:

Elke week is per subafdeling één haantje gepakt om daarvan de botsterkte te bepalen. Aan het eind van de proef waren het er vijf. Bij deze dieren is bij het verwijderen van de tibia's ook gekeken naar het voorkomen van tibiale dyschondroplasie (TD). De botsterkte is bepaald aan de hand van de breuksterkte van de tibia (scheenbeen). Na het bepalen van de breuksterkte zijn de tibia's van de eerste vijf weken door de Gezondheidsdienst voor Dieren, lokatie Doorn, onderzocht op de mineralisatie. Het asgehalte van de tibia's is aan het eind van de proef bepaald door Ross Breeders in Schotland.

* Uitwendige beoordeling:

Op vijf weken zijn de dieren tegelijk met de individuele dierweging beoordeeld op uitwendige kwaliteit en pootafwijkingen. De beoordeling is gedaan in samenwerking met Ross Breeders en E.P.I..

* Slachresultaten:

De opdeelrendementen zijn op Het Spelderholt bepaald aan de hand van een steekproef van 10 hanen en 10 hennen per subafdeling. Bij het afleveren van de kuikens zijn de vier behandelingen apart afgeleverd en door de slachterij apart beoordeeld op borstblaren, mestvlekken en beschadigingen en slachtkwaliteit.

Per hoofd-afdeling :

* Relatieve luchtvochtigheid en temperatuur.

Deze gegevens zijn dagelijks bijgehouden met de Fancom klimaatscomputer .

* Ammoniakemissie.

De ammoniakemissie is bepaald aan de hand van de ammoniakconcentratie en het ventilatiedebiet.

3.6 Statistische analyse

De resultaten zijn met behulp van variantie-analyse geanalyseerd volgens onderstaand model:

Kenmerk =

algemeen gemiddelde + effect vetniveau + effect mineralenmix + interactie (vet * mineralen) + effect blok/hoofdafdeling/- subafdeling + meetfout

4. RESULTATEN

4.1 Groei en voederconversie

De gemiddelde gewichten van de wekelijkse steekproefweging (vol voer) en de uniformiteit zijn weergegeven in resp. tabel 3.1 en 3.2 op bijlage 3. De gewichten aan het eind hebben betrekking op alle afgeleverde dieren (nuchter). Terwille van de leesbaarheid is het gewichtsverloop van de kuikens ook weergegeven per factor (tabel 1). De kuikens zijn een dag voor het afleveren een keer extra steekproefsgewijs gewogen voor het bepalen van de uniformiteit, omdat het individueel wegen van de dieren bij afleveren teveel zou ophouden. Dit was op 40 dagen. De gewichten van deze extra weging zijn vermeld in tabel 1. De gewichten van de steekproefweging betreft kuikens met een gevuld maagdarmkanaal; bij de eindweging waren de kuikens nuchter.

Tabel 1: gewichtsverloop per behandeling per week (g)

	wk 1	wk 2	wk 3	wk 4	wk 5	40 dgn*	eind
laag vet	154	375	762	1269	1704	2089	2153
hoog vet	143	353	722	1202	1660	2036	2056
standaard	146	362	734	1231	1670	2058	2100
extra	151	365	750	1240	1694	2067	2109

*) De kuikens zijn op 40 dagen een keer extra steekproefsgewijs gewogen.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de technische resultaten per behandeling. Een overzicht van de resultaten uitgesplitst naar proeffactor en herkomst van de kuikens wordt gegeven op bijlage 3.

Tabel 2: technische resultaten per proefvoeder

	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra	Sign.
Mestduur (d)	41	41	41	41	
Eindgewicht (g)	2160	2145	2039	2073	p=0,09
Voederconversie	1,72 ^a	1,75 ^b	1,80 ^c	1,80 ^c	p=0,02
VC 2000 (g)	1,65 ^a	1,69 ^b	1,79 ^c	1,77 ^c	p=0,03
Uitval (%)	4,4	5,0	3,5	4,4	p=0,78
Water/voer	1,67 ^a	1,64 ^b	1,81 ^c	1,69 ^a	p=0,01
Produktiegetal	288 ^a	279 ^b	261 ^c	263 ^c	p=0,01

Het blijkt, dat de samenstelling van het voer grote invloed heeft op de groei en voerconversie. Het voer met een laag ruw-vetgehalte geeft de beste resultaten. Zoals in tabel 1 en 2 is te zien, groeiden de kuikens, die voer met een laag ruw-vetgehalte kregen, harder dan de andere kuikens (zie ook bijlage 3, tabel 3.5). Dit verschil is al te zien bij de eerste steekproefweging. In de eerste twee weken is het verschil ongeveer 7% en bij het afleveren ruim 4%. Het is niet bekend, wat de invloed is van het tussentijds veranderen van hoog naar laag vet of andersom; voor deze vraag was de proef niet opgezet.

Het extra toevoegen van Ca, P en vitamines geeft geen verbetering van de resultaten of vermindering van de uitval. Het lijkt er zelfs op dat de uitval hoger wordt door meer doodgroeiers. Wanneer alleen gelet wordt op de eindresultaten dan luidt de conclusie, dat extra toevoegen van Ca, P en vitamines geen invloed heeft op het lichaamsgewicht. Op zich werd dat ook niet verwacht, tenzij de extra toevoeging de gezondheid en vitaliteit van de kuikens ten goede komt. Men kan zich goed voorstellen, dat een koppel gezonde en vitale kuikens beter groeit, omdat er minder achterblijvers zijn. De resultaten van de wekelijkse steekproefweging geven de indruk, dat de extra toevoeging neigt naar een hoger eindgewicht. In dit verband moet worden opgemerkt, dat de extra toevoeging om praktische redenen bij het afmestvoer achterwege is gelaten. Dat betekent, dat vanaf 36 dagen behandeling B gelijk is aan A en D gelijk aan C. De gewichten van de steekproefweging op vijf weken kunnen daarom ook gezien worden als meetpunt voor het beoordelen van de invloed van extra toevoeging op de groei. Op dat moment lijkt het erop dat de dieren die een extra toevoeging in het voer kregen iets zwaarder zijn. Het doel van de extra toevoeging was niet het beïnvloeden van de groei, maar het verminderen van de kans op uitval en pootgebreken. Dit punt komt later aan de orde bij het bespreken van de uitval en botsterkte (§ 4.2 en § 4.5).

Het vergelijken van de resultaten van de steekproefweging op 40 dagen met die bij afleveren is ook van belang bij het beoordelen van de invloed van voer met een hoog ruw-vetgehalte in vergelijking met voer met een laag ruw-vetgehalte. Het verschil van 9 gram gevonden bij afleveren tussen voer met of zonder extra toevoeging bedroeg bij de steekproefweging ook 9 gram. De gewichten van alle kuikens bij afleveren gaf tussen voer met een laag of hoog vetgehalte een verschil te zien van 103 gram, terwijl dat bij de steekproefweging 1,5 dag eerder 53 gram was. Het is niet duidelijk waar het grote verschil tussen de weging op 40 dagen en de gewichten bij afleveren door wordt veroorzaakt. De getrokken conclusie, dat samenstelling van het voer van invloed is op de mestresultaten wordt hierdoor niet anders. De vraag is wel hoe groot het verschil is.

Bij de steekproefweging op vijf weken zijn de hanen en hennen apart gewogen. De resultaten per behandeling per geslacht laten zien dat het gewichtsverschil tussen voer met laag en hoog vet bij de hanen relatief groter is dan bij de hennen. Dit verschijnsel, dat eventuele effecten bij de hanen duidelijker naar voren komen dan bij de hennen, doet zich vaker voor. Waarschijnlijk komt dit doordat hanen andere eisen aan het voer stellen dan de hennen.

Tabel 3: gewichten hanen en hennen op 5 weken (g)

	Laag vet		Hoog vet		Laag vet	Hoog vet	Stan- daard	Ex- tra	Ge- mid.
	stan- daard	extra	stan- daard	extra					
Hanen	1856	1867	1771	1807	1861	1789	1814	1837	1826
Hennen	1543	1568	1506	1522	1555	1514	1524	1545	1535
Gewicht hanen/ hennen	1,20	1,19	1,18	1,19	1,20	1,18	1,19	1,19	1,19
Gemid.	1693	1716	1648	1671	1704	1660	1670	1694	1681

4.2 Uitval

Een van de redenen voor het opzetten van de proef was de vraag in hoeverre het ruwvetgehalte in het voer en met name het toegevoegde vet van invloed is op de kans op uitval en pootgebreken.

De uitval was in het begin hoog als gevolg een sterke entreactie (bijlage 4, tabel 4.1). Wanneer de uitval van de eerste twee weken buiten beschouwing wordt gelaten, dan is de uitval in haar geheel laag te noemen. Er is geen verschil in uitval per week en in de totale uitval tussen de groepen.

De uitgevallen dieren zijn de eerste drie weken onderzocht door de Gezondheidsdienst voor Dieren in West en Midden Nederland, lokatie Doorn. Vanaf drie weken zijn ze onderzocht op ‘Het Spelderholt’. De sectieresultaten van de eerste helft en van de tweede helft van de proef zijn afzonderlijk weergegeven (bijlage 4, tabel 4.2 en 4.3). Een samenvatting van de belangrijkste redenen van uitval van de tweede helft van de mestperiode wordt gegeven in tabel 4. De uitval door ascites was iets hoger bij de kuikens die voer kregen met een laag vetgehalte. De vraag komt naar voren of ascites veroorzaakt wordt door de snelle groei en/of de hogere zuurstof behoefte. Immers, de zetmeelverte- ring vraagt meer zuurstof dan vet. Worden uitval door “heart failure syndrom” en de doodgroei bij de uitval door ascites bij elkaar opgeteld dan blijft de uitval bij groep A en B (laag vet) iets hoger dan bij C en D (hoog vet). De aantallen zijn echter te laag om over een aantoonbaar verschil te praten.

Tabel 4: uitval van 21-41 dagen per behandeling

Oorzaak	Laag vet standaard (A)	Laag vet extra (B)	Hoog vet standaard (C)	Hoog vet extra (D)
Ascites	23	41	15	18
"Heart failure "	12	7	15	15
Doodgroeier	12	9	9	9
Subtotaal	47	57	39	42
Uitval totaal	85	111	77	84

4.3 Beoordeling skeletafwijkingen en huidaandoeningen

Bij de beoordeling van de dieren op vijf weken leeftijd werden geen verschillen gevonden tussen de verschillende behandelingen met betrekking tot skeletafwijkingen en brandvlekken. In totaal werden 965 hanen en 952 hennen beoordeeld; gemiddeld 120 dieren per afdeling. Er was wel een duidelijke invloed van het huisvestingssysteem op het voorkomen van brandvlekken (rode hakken). Bij de verhoogde strooiselvloer werden geen kuikens waargenomen met rode hakken, terwijl bij de traditionele huisvesting gemiddeld 32% van de kuikens, waarvan 8% ernstig, rode plekken op de hak hadden. Dit wordt verklaard door het feit, dat bij de verhoogde vloer vrijwel geen broei voorkomt. Het percentage hanen met rode hakken was twee keer zo veel dan bij de hennen.

4.4 Strooiselkwaliteit

De voersamenstelling is van invloed op de samenstelling van de mest en daardoor op de strooiselkwaliteit. Een slechte strooiselkwaliteit kan nadelig zijn voor de gezondheid en kwaliteit van de kuikens. Vanaf drie weken is wekelijks een monster genomen van de strooiselmest en daarvan werd het droge-stofgehalte bepaald. Toen de kuikens vijf weken oud waren, is het strooisel door een aantal personen per afdeling beoordeeld op rulheid en vochtigheid (tabel 5). Het lijkt er op dat het strooisel iets vochtiger is en minder rul was bij de afdelingen waar de kuikens voer kregen met een hoog vetgehalte, maar de verschillen waren te klein om het aan te tonen. In elk geval kan geen verband worden gelegd tussen strooiselkwaliteit en uitval, cq. skeletafwijkingen en daar ging de vraag tenslotte om.

Tabel 5: droge stofgehalte van de strooisehnest (%) en visuele beoordeling

	Laag vet		Hoog vet		Laag vet	Hoog vet	Stan- daard	Ex- tra
	stan- daard (A)	extra (B)	stan- daard (C)	extra (D)				
Ds, week 3	76,0	76,1	76,1	77,2	76,0	76,6	76,0	76,7
Ds, week 4	71,4	72,8	67,9	73,2	72,1	70,6	69,6	73,0
Ds, week 5	69,7	72,7	66,3	70,3	71,2	68,3	68,0	71,5
Ds, week 6	67,1	67,8	64,0	69,3	67,4	66,6	65,5	68,5
Rulheid* strooisel, week 5	4,5	4,4	5,7	5,0	4,5	5,3	5,1	4,7
Vochtigheid*, week 5	4,3	4,1	5,2	4,8	4,2	5,0	5,1	4,7

*) Hoe lager het getal, des ruller/droger het strooisel is (schaal 1-10) .

4.5 Botsterkte

De botsterkte is bepaald aan de hand van de kracht die nodig is om de tibia (scheenbeen-
tje) te breken. De eerste vijf weken is volstaan met sectie van één haantje per week per
afdeling (4 per behandeling). Alhoewel dit niet genoeg is om kleine verschillen te kunnen
aantonen geeft het wel een beeld over de invloed van de behandeling op de botsterkte.
Aan het eind van de proef werd een steekproef genomen van vijf haantjes per afdeling.
De gemiddelde resultaten staan weergegeven in tabel 6. De breuksterkte van de tibia's van
hetzelfde kuiken op een bepaalde leeftijd verschillen zeer weinig van elkaar. Tussen de
kuikens zijn de verschillen echter groot. De vraag is dan ook of het wel interessant is om
met de gemiddelde waarde te werken. Het gaat immers om de dieren met een (te) lage
breuksterkte. Voorgesteld wordt daarom om in analogie met het bepalen van de uniformi-
teit van een koppel dieren te letten op de frequentieverdeling per behandeling (tabel 7).
Uit de frequentieverdeling is te zien, dat er bij behandeling B en C sprake is van een
aantal extreem sterke tibia's. Uitschieters naar beneden kwamen niet voor bij deze
steekproef. Dat kan omdat alleen gezonde kuikens onderzocht zijn.

Tabel 6: breuksterkte tibia's van haankuikens (kg)

	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra
1 week *	1,7	2,0	1,8	1,7
2 weken *	7,6	7,9	6,6	6,1
3 weken *	16,2	16,7	18,6	22,0
4 weken *	25,9	32,9	21,9	32,2
5 weken *	33,9	39,2	27,1	29,9
40 dagen **	39,5	49,9	40,0	45,1

* 4 haankuikens per behandeling, per kuiken beide tibia's

** 20 haankuikens per behandeling, per kuiken beide tibia's

Tabel 7: verdeling breuksterkte tibia's per behandeling op 6 weken

Klasse Breuk- sterkte (kg)	Laag vet standaard (A) aantal/klasse		Laag vet extra (B) aantal/klasse		Hoog vet standaard (C) aantal/klasse		Hoog vet extra (D) aantal/klasse	
0 - 10	0		0		0		0	
10.1 - 20	0		0		1	x	0	
20.1 - 30	5	xxxxx	5	xxxxx	7	xxxxxxx	2	xx
30.1 - 40	8	xxxxxxxxx	4	xxxx	5	xxxxx	6	xxxxxxx
40.1 - 50	3	xxx	6	xxxxxxx	3	xxx	7	xxxxxxx
50.1 - 60	1	x	0		0		3	xxx
60.1 - 70	0		1	x	0		1	x
70.1 - 80	2	xx	1	x	1	x	1	x
80.1 - 90	0		0		1	x	0	
90.1 - 100	0		3	xxx	2	xx	0	

4.6 Slachtresultaten

Een dag voor het afleveren werd per subafdeling een steekproef genomen van 10 hanen en 10 hennen voor het bepalen van de opdeelerrendementen. Deze proefslachting werd uitgevoerd op Het Spelderholt. De gegevens zijn per dier verzameld. Een volledig overzicht van de resultaten per behandeling is weergegeven in bijlage 5. Een samenvatting van de belangrijkste punten wordt gegeven in tabel 8. De slachtresultaten waren anders dan werd verwacht. De kuikens, die voer kregen met een hoog ruw-vetgehalte, hadden niet meer buikvet dan de dieren die voer kregen met een laag ruw-vetgehalte. Het verschil in behandeling kwam naar voren in een verschil in grillerrendement en het filetpercentage. Het lijkt er op dat het verschil in grillerrendement vrijwel geheel veroorzaakt wordt door een hoger filet percentage. Het toevoegen van extra mineralen en vitamines gaf geen verschil in slachtresultaten. Uit de gegevens van de proefslachting komt naar voren, dat de voersamenstelling en de gebruikte grondstoffen een duidelijke invloed hebben op het slachtrendement. Wanneer wordt aangenomen, dat 1% hoger grillerrendement overeen komt met een meeropbrengst voor de slachterij van 1-2 cent per kilo of 1% meer borstfilet met \pm 10 cent, dan betekent dat bij deze proef een verschil van 2 - 12 cent per geleverd kuiken.

Tabel 8: slachtresultaten per categorie

	Laag vet	Hoog vet	Sign.	Standaard	Extra	Sign.
Lev.gew.(g)	2045 ^a	1997 ^b	p=0,01	1995 ^a	2047 ^b	p=0,01
Grillergew. + nek en nekvel (%)	70,6 ^a	70,0 ^b	p<0,01	70,2	70,4	p=0,19
% filet	16,6 ^a	16,0 ^b	p=0,02	16,2	16,4	p=0,43
% poten	24,5	24,5	p=0,81	24,5	25,0	p=0,85
% buikvet	2,4	2,5	p=0,36	2,5	2,4	p=0,44

Bij het afleveren zijn de kuikens per behandeling apart geladen en afgeleverd. De slachterij heeft de gegevens per auto apart gehouden. Het verschil in slachtrendement kan beïnvloed zijn door verschil in tijd tussen laden en slachten. Om dit bezwaar zoveel mogelijk te ondervangen zijn de kuikens geslacht in de volgorde laag/standaard (A), hoog/extra (D), laag/extra (B) en hoog/standaard (C). De gegevens van de slachterij komen in grote lijnen overeen met die van de proefslachting (tabel 9); het slachtrendement van de groep 'hoog vet/extra' wijkt echter sterk af. Wanneer alle gegevens kritisch bekeken worden dan valt het op, dat bij deze groep het levend gewicht van 2005 lager is dan werd verwacht. Het is niet te achterhalen of hier sprake is van een vergissing of niet. In elk geval wordt de conclusie, dat de voersamenstelling van belang is voor de slachtresultaten, hierdoor niet anders.

Tabel 9: resultaten per behandeling bij de slachterij

	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra
Aantal	5600	5513	5588	5586
Levend gewicht (g)	2134	2149	2053	2005
Gesl.gew. (g)	1443	1470	1381	1406
Slachtrend.(%)	67.6	68.4	67.3	70.2
Aant.dood ontv.	16	38	14	22
Aant.afgekeurd	37	46	47	38
Aant.niet verbloed	3	1	2	4
Afgek. vlees (kg)	12.4	14.9	14.0	12.8
Afgek. org.(kg)	2.0	3.7	3.9	2.8

Wat valt op, zonder dat het één-en-ander statistisch kan worden getoetst:

* het aantal dood bij aflevering is hoger bij de groepen met extra toevoeging.

* voor de overige “kenmerken” is er geen verschil tussen te groepen.

BIJLAGE 1

Temperatuurschema

Dagnummer	Temperatuur (°C)
1	33
2	32
3	31
4	30
5	30
6	29
7	29
8	28
9	28
10	27
11	27
12	26
13	26
14	26
15	26
16	25
17	25
18	25
19	25
20	24
21	24
22	24
23	24
24	23
25	23
26	23
27	23
28	22
29	22
30	22
31	22
32	21
33	21
34 - 42	20

BIJLAGE 2

Tabel 2.1: indeling proefgroepen over de afdelingen

Proefgroep	Moederdieren**	Afdeling nr.
A	jong	2.2 en 4.2*
	oud	6.1 en 8.1
B	jong	1.2 en 3.2*
	oud	5.2 en 7.2
C	jong	1.1 en 3.1*
	oud	5.1 en 7.1
D	jong	2.1 en 4.1*
	oud	6.2 en 8.2

* = afdeling met een verhoogde strooiselvloer

** jong = 38 weken

oud = 50 weken

Tabel 2.2: kengetallen proefvoerders (g/kg)

	Startvoer		Groeivoer		Afmestvoer	
	Laag vet	Hoog vet	Laag vet	Hoog vet	Laag vet	Hoog vet
OE	2753	2745	3001	3001	3000	3001
Zetm	399	340	411	347	422	345
AS	62	65	53	56	47	51
Rvet	40	79	70	110	70	110
Veevoe- dervet	11	29	24/15	60/55	26	60
Soya-olie	4	14	21/30	0/5	20	0
RC	26	35	23	35	25	35
RE	228	214	208	206	200	206
V.lysine	11.2	11.2	10.0	10.0	9.5	9.8
V.meth.	5.5	5.6	5,1/5.2	5.0	5.0	4.9
V.meth. +cyst.	8.2	8.3	7.5	7.3	7.3	7.3

AD BIJLAGE 2

Tabel 2.3: gehalte aan mineralen, vitamines en sporelementen in start- en groeivoer met een standaard toevoeging en in voer met extra toevoeging. In het afmestvoer werden geen extra mineralen en/of vitamines toegevoegd.

Bestanddeel	Eenheid	Standaard	Extra
Ca	g/kg	7.5/6.9 **	9.0/6.9 **
bP	g/kg	3.7/3.5 **	4.5/3.5 **
Cu	mg/kg	20	28
Fe	mg/kg	40	136
Mn	mg/kg	90	170
I	mg/kg	57.5	33.5
Se	mg/kg	0.1	0.1
Co	mg/kg	--	0.32
vit. A	IE/kg	12.000	20.000
vit. D3	IE/kg	2.400	4.000
vit. E	IE/kg	35/30 *	59/54 *
vit. K3	mg/kg	1.3	2.9
vit. B1	mg / kg	—	3.2
vit. B2	mg/kg	4	10.4
Panθοtheenzuur	mg/kg	7	23
Niacine	mg/kg	30	62
vit. B6	mg/kg	3	6.2
Choline	mg/kg	220	540
Biotine	mcg/kg	125/100 *	205
Foliumzuur	mg/kg	1.3	2.9
vit. B12	mcg/kg	15	39
vit. C	mg/kg	--	80

*) gehalte in het resp. startvoer en groeivoer.

**) gehalte in resp. groei- en afmestvoer. In het startvoer werd geen extra Ca en/of bP toegevoegd. Dit bedroeg resp. 10.0 en 4.6 g/kg.

AD BIJLAGE 2

Tabel 2.4: samenstelling proefvoerders (grondstoffen in percentage)

	Startvoer		Groeivoer				Afmestvoer	
	laag vet	hoog vet	laag vet		hoog vet		laag vet	hoog vet
			standaard	extra	standaard	extra		
Tarwe	5.0	9.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Mais	19.0	10.0	19.8	20.0	3.1	2.5	19.1	4.2
Soedandari	15.0	10.0	--	--	--	--	--	--
Erwten	5.0	5.0	3.9	3.0	6.6	8.6	6.6	4.8
Tapioca	17.5	14.5	25.1	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Raapzaad	--	3.1	--	--	1.9	3.5	--	2.3
Soyabonen	--	--	--	--	11.3	8.0	--	10.7
Soyaschr.	27.6	21.0	22.3	22.1	11.8	12.9	21.2	13.7
Tarwegries	--	13.7	--	--	10.0	8.6	--	10.0
Vismeel	3.7	5.0	3.6	3.9	3.2	3.2	2.3	2.3
Diermeel	2.5	0.6	4.6	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0
Veevoedervet	1.1	2.9	2.4	1.5	6.0	5.5	2.6	6.0
Soya-olie	0.4	1.4	2.1	3.0	--	0.5	2.0	--

Voercode's ABC

Proefgroep	Omschrijving	Startvoer	Groeivoer	Afmestvoer
A	Laag vet/ Standaard	26101	26161	26141
B	Laag vet/ extra	26101 + 0.8 % Sporavit	26121	
C	Hoog vet/ Standaard	26111	26171	26151
D	Hoog vet/ extra	26111 + 0.8 % Sporavit	26131	

BIJLAGE 3

Tabel 3.1: gewichtsverloop (g) per afdeling per week (*= afdeling met een verhoogde vloer)

Beh.	Moeder- dieren	Afd.	wk 1	wk 2	wk 3	wk 4	wk 5	Eind
A	jong	2.2	159	357	750	1257	1679	2107
	jong	4.2*	129	369	744	1260	1742	2292
		gem.	144	363	747	1258	1710	2200
	oud	6.1	160	385	747	1292	1690	2117
	oud	8.1	152	377	746	1240	1660	2123
		gem.	156	381	746	1266	1675	2120
A gem.			150	372	746	1262	1692	2160
B	jong	1.2	149	361	756	1244	1696	2134
	jong	3.2*	156	366	783	1311	1746	2262
		gem.	152	364	770	1278	1721	2198
	oud	5.2	162	390	771	1267	1718	2096
	oud	7.2	167	388	781	1280	1689	2089
		gem.	166	389	776	1274	1704	2092
B tot.			159	378	773	1276	1712	2145
C	jong	1.1	138	347	717	1171	1658	2006
	jong	3.1*	140	334	719	1181	1660	2131
		gem.	139	340	718	1176	1659	2068
	oud	5.1	150	362	724	1220	1665	2017
	oud	7.1	141	362	726	1228	1610	2002
		gem.	146	362	725	1224	1638	2010
C tot.			142	351	722	1200	1648	2039
D	jong	2.1	147	356	720	1215	1697	2039
	jong	4.1*	139	354	714	1224	1679	2189
		gem.	143	355	717	1220	1688	2114
	oud	6.2	146	354	738	1185	1665	2020
	oud	8.2	144	355	720	1191	1644	2045
		gem.	145	354	729	1188	1654	2032
D tot.			144	354	723	1204	1671	2073

NB de gewichten van de steekproefweging zijn bruto; de gewichten aan het eind zijn netto.

AD BIJLAGE 3

Tabel 3.2: uniformiteit van de steekproefweging, resp. 90-110% / 80-120%

Leeftijd	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra
1 week	74.2/94.7	70.9/92.2	71.2/94.6	79.6/97.9
2 week	74.0/95.5	69.3/91.3	70.8/96.1	69.5/95.1
3 week	62.9/91.6	63.4/90.9	64.9/92.1	66.7/92.8
4 week	56.2/91.6	56.7/91.5	58.0/92.8	64.3/94.5
5 week	50.1/88.7	56.5/89.5	57.7/90.4	52.3/91.4
40 dagen	56.0/90.1	48.1/90.3	56.4/93.2	57.2/93.7

De uniformiteit van de kuikens, bepaald aan de hand van het percentage kuikens, waarvan het gewicht valt binnen de grens van 90 - 110% of 80 - 120% verschilt niet duidelijk tussen behandelingen.

Tabel 3.3: technische resultaten kuikens afkomstig van jonge moederdieren*

	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra
Mestduur (d)	41	41	41	41
Eindgewicht (g)	2200	2198	2069	2114
Voederconversie	1.71	1.74	1.80	1.80
vc 2000 (g)	1.63	1.66	1.77	1.75
Uitval (%)	5.0	6.4	3.6	4.7
Water/voer	1.66	1.61	1.79	1.67
Produktiegetal	294	284	266	269

* De hoge eindgewichten in vergelijking met kuikens afkomstig van oude moederdieren worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door verschil in huisvesting (zie tabel 3.1). De helft van de kuikens van jonge moederdieren was gehuisvest op een verhoogde vloer.

AD BIJLAGE 3

Tabel 3.4: technische resultaten kuikens afkomstig van oude moederdieren

	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra
Mestduur (d)	41	41	41	41
Eindgewicht (g)	2120	2093	2010	2033
Voederconversie	1.73	1.76	1.81	1.81
VC 2000 (g)	1.68	1.72	1.81	1.79
Uitval (%)	3.9	3.6	3.5	4.0
Water/voer	1.69	1.68	1.82	1.70
Produktiegetal	282	275	256	258

Tabel 3.5: technische resultaten kuikens gevoerd met voeders met een laag resp. hoog vetgehalte

	Laag vet	Hoog vet	Sign.
Mestduur (d)	41	41	
Eindgewicht (g)	2153 ^a	2056 ^b	p < 0.01
Voederconversie	1.73 ^a	1.80 ^b	p < 0.01
VC 2000 (g)	1.67 ^a	1.78 ^b	p < 0.01
Uitval (%)	4.7	3.9	p = 0.16
Water/voer	1.66 ^a	1.75 ^b	p < 0.01
Produktiegetal	283 ^a	262 ^b	p < 0.01

AD BIJLAGE 3

Tabel 3.6: technische resultaten kuikens gevoerd met voeders met een standaard mineralen en vitaminevoorziening en met extra toevoegingen

	Standaard	Extra	Sign.
Mestduur (d)	41	41	
Eindgewicht (g)	2099	2109	p=0.26
Voederconversie	1.76 ^a	1.77 ^b	p=0.05
VC 2000 (g)	1.72	1.73	p=0.21
Uitval (%)	4.0	4.7	p=0.20
Water/voer	1.74 ^a	1.66 ^b	p<0.01
Produktiegetal	274	271	p=0.13

BIJLAGE 4

Tabel 4.1: uitval (%) per behandeling per herkomst per week (6.000 kuikens opgezet per behandeling)

Beh.	Moederdieren	wk 1	wk 2	wk 3	wk 4	wk 5	Eind
A	jong	0.7	0.6	0.2	0.4	0.1	0.4
	oud	0.4	0.6	0.3	0.1	0.2	0.4
B	jong	0.7	1.1	0.2	0.2	0.2	0.7
	oud	0.4	0.5	0.1	0.2	0.1	0.4
C	jong	0.4	0.5	0.2	0.2	0.1	0.4
	oud	0.4	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3
D	jong	0.7	0.6	0.2	0.2	0.3	0.4
	oud	0.5	0.6	0.2	0.1	0.1	0.4
A	tot.	1.2	1.2	0.5	0.5	0.3	0.8
B	tot.	1.1	1.6	0.3	0.5	0.3	1.2
C	tot.	0.8	0.9	0.5	0.3	0.3	0.7
D	tot.	1.3	1.2	0.4	0.3	0.3	0.9
Laag vet		2.3	2.8	0.8	0.9	0.6	2.0
Hoog vet		2.1	2.0	0.9	0.6	0.6	1.6
Standaard		2.0	2.1	1.0	0.8	0.6	1.5
Extra		2.4	2.8	0.8	0.8	0.7	2.0

A = Laag vet, standaard B = Laag vet, extra
 C = Hoog vet, standaard D = Hoog vet, extra

AD BIJLAGE 4

Tabel 4.2: uitvalsoorzaken eerste 3 weken van de mestperiode (secties Doorn)

Uitvalsoorzaak (aantallen)	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra
Navel-/dooierzakontsteking	54	51	45	60
Ontsteking hartzakje	6	4	2	4
Luchtwegaandoening	31	36	17	16
Doodgroeier	8	6	6	6
Ascites	1	3	3	1
Uitstulping darmen	0	1	1	1
Trauma	0	0	1	0
Brek buikwand	0	1	0	0
Viscerale jicht	2	0	0	0
Serositis	1	17	7	8
Nierdegeneratie	0	0	3	0
Dyschondroplasia	2	0	2	0
Verwonding	0	1	0	0
Geen afwijkingen	31	21	20	33
Vergaan	45	47	27	48
Totaal	180	188	134	177

AD BIJLAGE 4

Tabel 4.3: uitvalsoorzaken laatste 3 weken van de mestperiode (secties "Spelderholt")

Uitvalsoorzaak (aantallen)	Laag vet standaard	Laag vet extra	Hoog vet standaard	Hoog vet extra
Doodgroeier	12	9	9	9
Heart Failure Syndr.	12	7	15	15
Ascites	23	41	15	18
Arthritis	6	11	6	6
Luchtwegaandoening	5	9	2	1
Kinky back	2	2	2	1
Draaipoot	3	2	1	1
Coli	8	3	4	5
Verbloeding vaatruptuur organen	4	3	3	1
Maag-/darmbloeding	1	2	2	0
Levercirrhosis	1	3	2	3
Congenitale skeletafwijking	2	2	1	1
Scoliosis (kromming wervelkolom)	1	1	0	1
Kliermaagafwijking	1	2	2	4
Botbreuk	1	1	0	1
Vergaan	3	9	6	8
Dwarslaesie	0	1	0	0
Darmknoop	0	1	0	0
Navel/dooierontsteking	0	1	1	0
Hartafwijking	0	1	0	0
Parese	0	0	2	0
Darmperforatie	0	0	2	0
Dyschondroplasie	0	0	0	3
Viscerale jicht	0	0	1	3
Overig	0	0	1	3
Totale uitval	85	111	77	84

BIJLAGE 5

Tabel 5.1: slachresultaten gemiddeld per behandeling

	Laag vet standaard	Laag vet extra	Laag vet standaard	Laag vet extra	Sign.
Lev. gewicht(g)	2016	2075	1975	2019	p=0.66
Grillergew. + nek en nekvel	70.3	70.8	70.0	70.0	p=0.06
% Filet	16.29 ^a	16.83 ^a	16.15 ^a	15.89 ^b	p=0.05
% Dij	14.28	14.25	14.18	14.28	p=0.45
% Drums	10.19	10.20	10.27	10.27	p=0.85
% Vleugels	7.94	7.98	8.00	8.00	p=0.68
% Buikvet	2.50	2.38	2.49	2.51	p=0.42
% Vel rug- en buik- zijde + onderhuidsvet	5.21	5.29	5.20	5.01	p=0.46
% Orgaan	3.00	3.03	3.04	3.06	p=0.85
% Nek	1.75	1.73	1.73	1.76	p=0.52
% Nekvel	1.06	1.07	1.11	1.18	p=0.34
% Restkarkas	13.52	13.45	13.52	13.52	p=0.34

AD BIJLAGE 5

Tabel 5.2: slachtresultaten kuikens gevoerd met voeders met een laag resp. hoog ruw-vetgehalte

	Laag vet	Hoog vet	Sign.
Lev. gewicht(g)	2045 ^a	1997 ^b	p=0.01
Grillergew. + nek en nekvel (%)	70.6 ^a	70.0 ^b	p<0.01
% Filet	16.56 ^a	16.02 ^b	p=0.02
% Dij	14.26	14.23	p=0.73
% Drums	10.20	10.27	p=0.26
% Vleugels	7.96	8.00	p=0.18
% Buikvet	2.44	2.50	p=0.36
% Vel rug- en buikzijde + onderhuidsvet	5.25	5.13	p=0.06
% Orgaan	3.02	3.05	p=0.36
% Nek	1.74	1.74	p=0.93
% Nekvel	1.06	1.14	p=0.06
% Restkarkas	13.48	13.46	p=0.56

AD BIJLAGE 5

Tabel 5.3: slachtresultaten kuikens gevoerd met voeders met een standaard resp. een extra mineralen en vitamine toevoeging

	Standaard	Extra	Sign.
Lev. gewicht(g)	1995 ^a	2047 ^b	p=0.01
Grillergew. + nek en nekvel	70.18	70.4	p=0.19
% Filet	16.22	16.36	p=0.43
% Dij	14.23	14.26	p=0.77
% Drums	10.23	10.24	p=0.98
% Vleugels	7.97	7.99	p=0.47
% Buikvet	2.49	2.45	p=0.44
% Vel rug- en buikzijde + onderhuidsvet	5.20	5.18	p=0.67
% Orgaan	3.02	3.05	p=0.47
% Nek	1.74	1.75	p=0.77
% Nekvel	1.08	1.12	p=0.27
% Restkarkas	13.46	13.48	p=0.56