

**Verslag onderzoekstage.**

*Onderzoek naar de relatie tussen de kwaliteit van vleeskuikens in de eerste levensweek en parameters verzameld op broederij Lagerwey B.V.*



Pim van der Molen, studentnummer 9359516.  
Begeleider: Twan van Gerwe, Departement Gezondheidszorg  
Landbouwhuisdieren.  
Beoordeling: 6  
Opdrachtgever: Bas Koot, Lagerwey B.V.  
Praktische realisatie experiment: Hans Lutz, Hoofd  
Diervverzorging Departement Gezondheidszorg  
Landbouwhuisdieren.

## **Inhoudsopgave.**

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Materiaal en methode.</b>	<b>6</b>
<b>2.1 De kip en het ei.</b>	<b>6</b>
<b>2.2 De broederij.</b>	<b>6</b>
<b>2.3 De kuikens.</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Analyse en model.</b>	<b>7</b>
<b>3. Resultaten.</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Univariabele analyse</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Multivariabele analyse.</b>	<b>9</b>
<b>4. Conclusie.</b>	<b>10</b>
<b>5. Discussie.</b>	<b>11</b>
<b>7. Literatuur.</b>	<b>12</b>
<b>6. Bijlage</b>	<b>13</b>

## 1. Inleiding

In de wereld wordt elk jaar meer kippenvlees geproduceerd. Sinds de jaren '50, toen de productie wereldwijd ongeveer 6000 ton was, is de productie elk jaar gestegen tot 73 869 100 ton in 1992 [FAO, site]. Nederland kent een grote kuikenproductie, en er wordt veel pluimveevlees gegeten. Per hoofd van de bevolking werd in Nederland in 2004 21,9 kilogram kippenvlees geconsumeerd tegenover 42,3 kg varkensvlees en 19,5 kg rundvlees [ABN-AMRO, 2005]. Om aan deze consumptievraag te kunnen voldoen, maar ook voor exportdoeleinden waren halverwege 2005 ongeveer 44 miljoen vleeskuikens aanwezig in Nederland, gemiddeld 60.000 per bedrijf [CBS, 2005].

De vleeskuikenindustrie is industrieel vormgegeven. Enkele bedrijven, zoals Aviagen, Cobb Vantress en Hubbard houden zich bezig met ontwikkeling en verbetering van vleeskuikens. De genetische vooruitgang in de pluimveestapel is in handen van deze topfokbedrijven. Zij leveren als producten eendagskuikens, die opgezet worden op het vermeerderingsbedrijf. Hier worden broedeieren geproduceerd die, na te zijn uitgebroed op een broederij, als eendagskuikens op een vleeskuikenhouderij grootgebracht worden. Deze vleeskuikens worden tussen 5 en 8 weken geslacht, wat uiteindelijk pluimveevlees oplevert voor de consumentenmarkt. De vleeskuikensector is als een piramide opgezet: van top tot basis wordt het aantal dieren in de laag steeds groter.

Dit onderzoek richt zich op de basis van de vleeskuikenpiramide. Aan deze basis werken broederijen en vleeskuikenhouders samen om van broedeieren, afkomstig van vleeskuikenmoederdieren, slachtrijpe dieren te maken.

De kwaliteit van een koppel vleeskuikens wordt vaak afgemeten aan het percentage uitval per week of mestrunde. Ook de gemiddelde groei wordt hiervoor gebruikt. Verder kan een vleeskuikenhouder de gemiddelde voeropname meten, om een idee te krijgen van de voederconversie, het aantal grammen opgenomen voer per gram gewichtstoename (groei).

Tussen vleeskuikenhouder en broederij worden meestal afspraken gemaakt over de minimale kwaliteit van de geleverde eendagskuikens. Zo wordt vaak afgesproken dat de uitval in de eerste week niet meer dan 1% mag bedragen. De uitval wordt dan gebruikt als kenmerk van de kwaliteit van de geleverde eendagskuikens. Doordat de oorzaken van uitval van eendagskuikens zowel gelegen kunnen zijn aan de kant van de broederij alsook aan de kant van de vleeskuikenhouder zou een eventuele discussie over de oorzaak van het slecht of goed presteren van de kuikens onzekerheden kunnen opleveren.

De technische prestaties van vleeskuikens varieert binnen pluimveebedrijven tussen opeenvolgende rondes. Deze verschillen in prestatie van de kuikens zouden voor een deel verklaard kunnen worden doordat de kwaliteit van de eendagskuikens per productieronde verschillend is. Voor een vleeskuikenhouder is het van belang te weten welke factoren in het leg- en broedproces de verschillen in kwaliteit veroorzaken. Als de vleeskuikenhouder deze factoren kent, kan hij eventueel aanpassingen doen om de prestaties te verhogen. Aan de andere kant kunnen broederij en vermeerderaar wellicht inspelen op risicofactoren tijdens het broed- en vermeerderingsproces, om de kwaliteit van het eendagskuiken ten goede te beïnvloeden.

Noorse onderzoekers hebben onderzocht welke parameters geassocieerd zijn met mortaliteit tijdens de gehele groeiperiode [Heier, 2002]. Hierin wordt aangetoond dat er een correlatie bestaat tussen enkele parameters (vooral huisvestingsparameters en het voeren vanaf papier in de eerste week) en kuikensterfte over de hele groeiperiode. Andere onderzoekers hebben onderzocht wat de effecten waren van broedparameters op eendagskuikens [Tona, 2003].

In dit onderzoek is de voorspellende waarde van broed- en vermeerderingsparameters op de kwaliteit van vleeskuikens in de eerste week onderzocht. Om tot conclusies te kunnen komen werden koppeltjes vleeskuikens van verschillende vermeerderingsbedrijven onder gelijke omstandigheden bebroed en na uitkomst onder gelijke, experimentele condities gedurende 1 week gehuisvest.

De kwaliteit van vleeskuikens in de eerste week kan op verschillende manieren worden uitgedrukt. Uitval, groei en voederconversie zijn in de praktijk veel gebruikte parameters. Omdat de parameter uitval slechts bij zeer grote aantallen kuikens tot betrouwbare uitspraken kan leiden, is er in dit experiment voor gekozen de kwaliteit van vleeskuikens in de eerste levensweek uit te drukken in de groei en de voederconversie.

Behalve dat de resultaten bedrijfstechnische voordelen zullen opleveren, zal het dierwelzijn gebaat zijn bij dit onderzoek. Als negatieve of positieve factoren op de kuikenkwaliteit aangetoond kunnen worden, zouden er maatregelen kunnen worden getroffen om een groter aandeel kuikens van goede kwaliteit te produceren zodat sterfte van minder vitale kuikens beperkt wordt.

De onderzoeksvraag is dan ook als volgt weergegeven: Welke parameters op het vleeskuikenvermeerderingsbedrijf en in de broederij zijn geassocieerd met groei en voederconversie van vleeskuikens in de eerste levensweek, en in welke mate?

De statistische analyse valt uiteen vallen in twee delen. Het ene deel bestudeert de relatie tussen de kwaliteit in de eerste levensweek en parameters die verkregen kunnen worden onder

praktijkomstandigheden, terwijl het andere deel de relatie bestudeerd tussen kwaliteit en een verzameling van gedetailleerder parameters bestudeerd, welke onder praktijkomstandigheden niet beschikbaar zijn.

Het resultaat van dit onderzoek zal dan ook de uitkomst omvatten van twee verschillende analyses.

## 2. Materiaal en methode.

Per vermeerderingsbedrijf was telkens één voorbroedkar van 4800 broedeieren betrokken in het onderzoek.

Broedeieren werden ingelegd in de proefstal van het Departement Landbouwhuisdieren van de Faculteit Diergeneeskunde. Tijdens het experiment, dat ruim een week duurde, werden verschillende gegevens verzameld die betrekking hadden op de kwaliteit van de vleeskuikens. Na ruim een week werden de kuikens geëuthanaseerd.

Hierna volgt stapsgewijs een opsomming van de verzamelde data en een gedetailleerde beschrijving van het experiment.

### *2.1 De kip en het ei.*

De vermeerderingsbedrijven werden geselecteerd uit de beschikbare voorraad op de broederij. De hennen waren alle van het merk Ross308 en van uiteenlopende leeftijden, omdat de kwaliteit van eieren per leeftijdsgroep verschilt (Heier, 2002). De bewaartijd van de ingelegde eieren werd vastgelegd, aangezien ook deze parameter de kwaliteit van de eieren beïnvloedt (Heier, 2002).

### *2.2 De broederij.*

De 12 voorbroedkarren werden in dezelfde voorbroedkast geplaatst. Na 18 dagen, tijdens het reguliere schouwproces, werden uit de (machinaal) levensvatbaar verklaarde eieren willekeurig 30 stuks geselecteerd, die naar de proefdierfaciliteiten van de Universiteit Utrecht werden getransporteerd om ingezet te worden in het dierexperiment.

Per vermeerderingsbedrijf werden maximaal 300 uitgeschouwde eieren, die bij de schouw onvoldoende embryonale ontwikkeling toonden, verzameld en beoordeeld door 1 persoon. De eieren werden gebroken en volgens protocol (Ross, 1998) geclassificeerd als onbevruucht, vroegembryonaal gestorven (VES), midembryonaal gestorven (MES), of volgroeid tot 18 dagen.

De machinaal levensvatbaar verklaarde eieren (geschouwd en beoordeeld door een geautomatiseerd systeem) werden in twee uitkomstkasten geplaatst. Bij de uitkomst werden totaal aantal uitgekomen kuikens, aantal uiterlijk afwijkende kuikens (2<sup>de</sup> keus), en aantal niet-uitgekomen eieren

(liggenblijvers) genoteerd per groep. De liggenblijvers werden tevens naar de Universiteit Utrecht gebracht en beoordeeld op leeftijd van afsterving in het ei volgens hetzelfde protocol als de schouweieren.

### *2.3 De kuikens.*

Voor het experiment met de kuikens werd toestemming verleend door de Dier Ethische Commissie van de Universiteit van Utrecht.

Bij aankomst van de 18 dagen bebroede eieren op de Universiteit Utrecht werden de eieren gedurende 1 dag in een uitkomstkast geplaatst. Vervolgens werden de eieren in de proefstal gelegd, waar de omgevingstemperatuur van de eieren 36 graden Celsius bedroeg. Per vermeerderingsbedrijf werden 30 broedeieren binnen een ring van gaas gelegd, in een hok van 0,5 vierkante meter. Individuele kuikens werden nuchter gewogen, zodra de kop droog was. De kuikens werden vervolgens individueel genummerd door middel van een label door de nekhuid.

Tijdens het experiment werd per hok genoteerd hoeveel voer, dat net als water onbeperkt beschikbaar was, werd geconsumeerd. Uitgaande van het gemiddelde uitkomstmoment per koppel, werden de kuikens op een leeftijd van 8,8 dagen geëuthanaseerd. De kuikens hadden voorafgaand aan de euthanasie middels cervicale dislocatie gedurende zes uren wel water, maar geen voer tot hun beschikking. Direct na euthanasie werden de dieren gewogen.

### *2.4 Analyse en model.*

De verkregen data kan verdeeld worden in twee duidelijk van elkaar te onderscheiden componenten. Aan de ene kant is er data beschikbaar die op een broederij eenvoudig ter beschikking staat van de medewerkers. Aan de andere kant is er data beschikbaar die slechts verkregen kan worden door de experimentele omstandigheden waaronder de eieren en kuikens het experiment hebben doorlopen. In de praktijk zijn deze gegevens niet beschikbaar. Er zijn twee verschillende modellen gecreëerd: een zogeheten praktische modellen en ‘wetenschappelijk’ modellen.

De data zijn ingevoerd in een multivariabel regressiemodel (SPSS versie 14.0). Als uitkomstparameters werd gekozen voor groei en voederconversie. Zo werden 2 x 2 multivariabele modellen gecreëerd. De gebruikte parameters zijn in tabel 1 per analysedeel weergegeven. Een toelichting van deze parameters is te vinden in bijlage 1.

Via lineaire regressie (SPSS) werd bepaald welke univariabelen in het vermeerderings- en broedproces invloed hadden op de groei en voederconversie van de kuikens. Variabelen met een significantieniveau lager dan 0,2 werden ingevoerd in 3 beschikbare lineaire regressiemodellen analyses (forward, backward en stepwise). Als resultaat van de experimenten werd het model geselecteerd dat de beste voorspellende waarde (adjusted R<sup>2</sup>) opleverde.

Tabel 1. Gebruikte broederijparameters. Toelichting in bijlage 1.

Praktisch model	Wetenschappelijke model.
leeftijd in proefstal	leeftijd in proefstal
Schouw%	gemiddeld startgewicht
gemiddeld startgewicht	uniformiteit startgewicht
leeftijd hennen bij leg	gemiddeld eindgewicht
bewaartijd eieren	uniformiteit eindgewicht
Uitkomst%(tot.)	leeftijd hennen
uitk%inschouw	bewaartijd eieren
%liggenblijvers	ware bevruchtings %
%tweede keus	uitkomst% bevruchte eieren
	%2de keus (bevruchting)
	%VES (bevrucht)
	%MES (bevrucht)
	%LES (bevrucht)
	gemiddelde broedtijd in proefstal

### 3. Resultaten.

#### 3.1 Univariabele analyse

##### *Praktisch model.*

De univariabelen uit het praktische model die een bijna significante relatie ( $p < 0,2$ ) hebben met de voederconversie en de groei hebben zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Significantie univariabelen praktisch model

Parameter	VC - Praktisch.	Gem. groei – Praktisch
Gemiddelde broedtijd in proefstal	P=0,136	-
gemiddeld startgewicht	P=0,008	P=0,000
leeftijd hennen bij leg	P=0,03	P=0,03
Uitkomstpercentage van inschouw	P=0,047	P=0,073
% liggenblijvers	P=0,051	P=0,077
% tweede keus	P=0,067	-



### *Wetenschappelijk model.*

De univariabelen uit het wetenschappelijk model die een bijna significante relatie ( $p < 0,2$ ) hebben met de voederconversie en de groei hebben zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Significantie 'wetenschappelijke univariabelen'

Parameter	VC - wetenschappelijk.	Gem. groei – wetenschappelijk
gemiddeld startgewicht	P=0,008	0,000
leeftijd hennen	P=0,03	0,03
Uniformiteit eindgewicht		0,186
uitkomst% bevruchte eieren	P=0,154	-
% 2de keus (bevruchting)	P=0,074	-
% LES (bevrucht)	P=0,014	0,026
Gemiddeld eindgewicht	-	0,000
gemiddelde broedtijd in proefstal	P=0,136	-

De in tabel 2 en 3 weergegeven parameters zijn gebruikt in een multivariabel model, om te bepalen hoe de kwaliteit van vleeskuikens in de eerste levensweek het best voorspeld kan worden aan de hand van de verzamelde gegevens.

### **3.2 Multivariabele analyse.**

In de univariabele analyse is voor de individuele parameters bepaald in hoeverre deze parameters individueel verband hielden met de groei. De multivariabele analyse bepaalt nu welke van deze parameters samen een zo groot mogelijk verband vormen met de groei. Hiervoor zijn 3 verschillende multivariabele regressie-analyses uitgevoerd (forward, backward en stepwise). Als resultaat wordt dat model weergegeven dat de voorspellende waarde heeft, gebaseerd om zo min mogelijk parameters. De *adjusted*  $R^2$  is hiervoor bepalend. Deze verschilt van de  $R^2$ , welke weergeeft welk deel van de waargenomen variatie binnen de uitkomstparameter (groei of voederconversie) door betrokken parameters verklaard wordt.

### *Praktische modellen.*

Het praktische model met de voederconversie als afhankelijke variabele heeft een  $R^2$  van 0,727. De parameters die in dit model worden meegenomen zijn gemiddeld startgewicht en % 2<sup>de</sup> keus (schouw). De formule die de relatie tussen de voederconversie en deze parameters weergeeft, is opgenomen in tabel 4.

Het praktische model met groei als afhankelijke variabele heeft een  $R^2$  op van 0,822. Gemiddeld startgewicht en percentage liggenblijvers werden meegenomen in dit model. De formule, geformuleerd op basis van de uitkomsten van het model is weergegeven in tabel 4.

#### *Wetenschappelijke modellen.*

Met een  $R^2$  van 0,725 waren de best voorspellende parameters het gemiddelde startgewicht en het % 2<sup>de</sup> keus voor de voederconversie. De formule voor dit model is weergegeven in tabel 4.

De parameters gemiddeld startgewicht en percentage laatembryonale sterfte verklaarden in multivariabele model het beste de groei als kwaliteitsparameter. Deze twee parameters leverden een  $R^2$  van 0,800. In tabel 4 is de formule weergegeven.

Tabel 4. Overzicht formules van de modellen.

	VC	Groei
Praktisch	$VC=2,476-0.032*\text{startgewicht}+0.240*\%2\text{de keus}$	$Groei=89,159+2,415*\text{startgewicht}-1,421*\%\text{liggenblijvers (schouw)}$
Wetenschappelijk	$VC=2,476-0.033*\text{startgewicht}+0.190*\%2\text{de keus.}$	$Groei=94,787+2,239*\text{startgewicht}-2,404*\%LES$ (bevruchting)

#### **4. Conclusie.**

In dit onderzoek is gekozen voor de gemiddelde groei en de voederconversie als kwaliteitsparameters. Aangetoond is dat deze parameters met redelijke zekerheid kunnen worden voorspeld aan de hand van gegevens verzameld in het vermeederingsproces en broedproces. Aangetoond is ook dat er minimaal verschil bestaat tussen het praktische en wetenschappelijke model. Omdat het wetenschappelijke model hierdoor niet fundamenteel informatiever (de voorspellende waarde is nagenoeg gelijk) is dan het praktische model, zal deze conclusie zich verder richten op het praktische model.

##### *Voederconversie*

De adjusted  $R^2$  van het model met de voederconversie als kwaliteitsparameter is 0,727. Met deze voorspellende waarde kan een inschatting worden gemaakt voor de voederconversie als gemiddeld startgewicht en percentage 2<sup>de</sup> keus worden gemeten in de broederij.

##### *Gemiddelde absolute groei.*

De  $R^2$  van de absolute groei is 0,822. De voorspellende waarde van de groei als kwaliteitsparameter is dus hoger dan die van de voederconversie. Om de groei te kunnen voorspellen aan de hand van dit model is wederom het gemiddelde startgewicht nodig, en in dit geval ook het percentage liggenblijvers. Wederom kan op de broederij al een inschatting worden gemaakt van de kwaliteit, aangenomen dat absolute groei in de eerste levensweek een kwaliteitsparameter is.

De conclusie luidt dat verschillende praktische broederijparameters (percentage liggenblijvers, gemiddeld startgewicht en percentage 2<sup>de</sup> keus) geassocieerd zijn met de kwaliteit van vleeskuikens in de eerste levensweek. Met behulp van deze parameters kan een voorspelling worden gedaan over de groei en voederconversie in de eerste levensweek.

## **5. Discussie.**

De resultaten en conclusie zoals beschreven in dit experiment zijn tot stand gekomen onder gecontroleerde omstandigheden. Omdat de kwaliteitsparameters, gebruikt in deze proef, in het veld van veel omstandigheden afhangen, zullen de correlaties tussen de kwaliteit en broed- en vermeerderingsparameters zeer waarschijnlijk minder sterk zijn. In een veldproef zal dan ook moeten worden nagegaan in hoeverre de relaties zoals die onder gecontroleerde omstandigheden aangetoond zijn, ook onder praktijkomstandigheden bestaan.

In het veld wordt veel gezegd dat eieren van hele jonge en oudere vermeerderingskoppels van mindere kwaliteit zijn dan eieren van koppels die al een aantal weken aan de leg zijn. Dit experiment heeft aangetoond dat er inderdaad een verband is tussen de gemeten kwaliteitsparameters van de vleeskuikens en de leeftijd van hennen: de p-waarde was 0,03 (tabel 2 en 3). In de uiteindelijke modellen kwam de parameter 'leeftijd van de hennen' niet terug. Dit betekent dat de leeftijd van de hennen op basis van dit experiment een minder voorspellende waarde heeft dan de combinaties van parameters gepresenteerd in de resultaten van dit onderzoek. De  $R^2$  van de univariabele regressiemodellen met alleen 'leeftijd van de hennen' als onafhankelijke variabele is 0,591 en 0,390 voor respectievelijk gemiddelde groei en voederconversie. De gevonden waarden in dit experiment geven aan dat met een  $R^2$  van 0,822 en 0,727 de data, opgenomen in de uiteindelijke modellen, duidelijk een beter verband met de groei hebben dan leeftijd van de hennen alleen.

De twee parameters die de gemiddelde groei in dit experiment het beste verklaarden waren het gemiddelde startgewicht en het percentage 2<sup>de</sup> keus. Genoteerd moet worden dat het startgewicht ook op de broederij goed is te meten. Het percentage 2<sup>de</sup> keus is echter een subjectieve parameter. Hoewel de werknemers van de broederij allemaal volgens vergelijkbare regels werken, vindt de beoordeling op basis van visuele kenmerken plaats. De uitkomst van de meting zou per persoon en per tijdstip kunnen wisselen. Het zou daarom raadzaam zijn om in een volgend onderzoek te bepalen welke onzekerheidsmarge in deze parameter schuilt.

De resultaten van dit experiment tonen aan dat er verbanden zijn tussen de parameters in het broedproces en de voederconversie en groei van vleeskuikens in de eerste levensweek. Door de kleinschaligheid van deze studieopzet was het niet mogelijk uitval mee te nemen als variabele. Er kan

dus ook geen uitspraak gedaan worden over de waarde van de 1%-uitval regel die in de praktijk wordt gehanteerd. In later onderzoek zal kunnen worden vastgesteld of de uitval wellicht een betrouwbaarder parameter is om de kwaliteit van vleeskuikens in de eerste levensweek te bepalen. Omdat uit dit onderzoek is gebleken dat op basis van broederijparameters een uitspraak kan worden gedaan zou het mogelijk zijn de parameter 'uitval in de eerste week' op te nemen in een model, omdat op de broederij gegevens beschikbaar zijn van voldoende dieren. Wellicht kan dan ook over de relatie tussen broed- en vermeerderingsparameters en de kwaliteit van vleeskuikens in de eerste levensweek een betere voorspelling worden gedaan.

## 7. Literatuur.

FAO, via <http://www.fao.org/es/ess/historical/Default.aspx>, (group: world, series: production, commodity: poultry meat.)

Centraal bureau voor de statistiek Voorburg/Heerlen, Landbouwtelling 2005, [link naar gegevens op website](#)

(<http://statline.cbs.nl/StatWeb/table.asp?HDR=G1&LA=nl&DM=SLNL&PA=70674ned&D1=414,417,453,457,728-729,735-738,740-756&D2=a&STB=T>)

ABN-AMRO, factsheet slachterijen, 2005.

Heier et al, factors associated with mortality in Norwegian broiler flocks, Prev. Vet. Med. 2002 Feb 14;53(1-2):147-58

Tona, Effects of storage time on incubating egg gas pressure, thyroid hormones and corticosterone levels in embryos and on their hatching parameters, Poult Sci. 2003 May; 82 (5) :840-5

Ross Tech. Investigating hatchery practice (1998/35), [link naar document](#). (<http://www.aviagen.com/rosspdfs/r32%20-%20tech%2098%2035.pdf>)

## 6. Bijlage

### Bijlage 1. Verklaring van de gebruikte parameters.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de verschillende gebruikte parameters. Hier zal de betekenis van de parameters verklaard worden.

Praktische parameters, linker kolom:

- Gemiddeld startgewicht. De kuikens kwamen uit in een deel van het hok waar geen water of voer tot hun beschikking was. Op het moment dat de kop was opgedroogd werden de dieren uit het hok genomen en gewogen. Dit nuchtere gewicht wordt in dit experiment beschouwd als het startgewicht.
- Leeftijd hennen bij de leg. Aan de hand van de raapdatum van de eieren kon worden teruggekend hoe oud de hennen waren op het moment van de leg. De uitkomstdatum van de hennen werd verkregen van de broederij.
- Bewaartijd eieren. Dit is de tijd, in dagen, van het moment van de leg tot het moment dat het broedproces wordt gestart.
- Uitkomstpercentage (totaal). Dit is het percentage uitgekomen kuikens van het totaal van de ingelegde eieren (4800 per kar)
- Uitkomstpercentage van de inschouw. Dit is het aandeel uitgekomen kuikens van de eieren die door de schouwmachine werden geclassificeerd als bevrucht en levensvatbaar.
- Percentage liggenblijvers. Dit is het aandeel, bij (machinale) schouw levensvatbaar gekwalificeerde eieren, dat uiteindelijk niet is uitgekomen.
- Percentage tweede keus. Het aandeel van de uitgekomen kuikens dat niet geschikt is bevonden om te worden getransporteerd naar de vleeskuikenhouder.

Wetenschappelijk deel.

- Uniformiteit van het startgewicht. Met de verkregen gegevens over het individuele startgewicht kon ook de uniformiteit binnen een koppeltje worden berekend. In het model is nagegaan of de mate van variatie in startgewicht binnen een koppel invloed had op de kwaliteit van de vleeskuikens.
- Gemiddeld eindgewicht. Omdat voor het experiment was bepaald dat ook het eindgewicht van de kuikens zou worden meegenomen als parameter, is besloten de kuikens voor euthanasie te laten vasten. Op deze manier kon in zekere mate wederom een nuchter gewicht worden genomen. Dit is waarom deze parameter niet in de broederijgegevens is gebruikt. In de praktijk zullen de kuikens nooit vasten.
- Uniformiteit eindgewicht. Net als bij de uniformiteit van het startgewicht van belang omdat het eventueel een parameter zou kunnen zijn die de verschillen in kwaliteit kan verklaren.

- Ware bevruchtingspercentage en parameters op basis van aantal bevruchte eieren. Voor de wetenschappelijke parameters diende het ware bevruchtingspercentage te worden bepaald. Hiertoe werden alle niet-uitgekomen eieren geopend en beoordeeld op wel/niet bevrucht en dag van afsterven. De percentages VES, MES, LES zijn berekend op het aantal bevruchte eieren, omdat er in dit experiment van is uitgegaan dat een onbevrucht ei per definitie niet kan afsterven.

Uitkomstparameters:

Gemiddelde groei: de gemiddelde toename van het lichaamsgewicht van kuikens, tussen moment van uitkomst en 8,8 dagen leeftijd.

Voederconversie: het aantal grammen opgenomen voer per gram groei