Wageningen UR Livestock Research

Partner in livestock innovations



Rapport 669

Uitkomen kuikens in een traditionele vleeskuikenstal

Januari 2014

LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

PRODUCTSCHAP Pluimvee & Eieren

Ministerie van Economische Zaken

Colofon

Uitgever
Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.livestockresearch@wur.nl
Internet http://www.livestockresearch.wur.nl

Redactie
Communication Services

Copyright
© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2013
Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid
Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.

ISO 9001 DNV GECERTIFICEERD

De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract
This report describes the results of a study where a comparison was made between broilers hatched in the broiler house and in the hatchery. Performance results, carcass yields, litter quality, broiler quality and gait score were measured

Keywords
Broilers, performance, slaughter yield, litter quality, foot pad lesions, hock burns

Referaat
ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)
J. van Harn
S. Lourens
H. Gunnink

Titel
Uitkomen kuikens in een traditionele vleeskuikenstal

Rapport 669

Samenvatting
In dit rapport worden de resultaten beschreven van een onderzoek naar de effecten van het laten uitkomen van kuikens in een traditionele vleeskuikenstal op de technische resultaten, slachtrendementen, strooiselkwaliteit, uitwendige kuikenkwaliteit en gaitscore van vleeskuikens.

Trefwoorden
Vleeskuikens, technische resultaten, slachtrendementen, strooiselkwaliteit, voetzoollaesies, hakdermatitis.

Rapport 669

Uitkomen kuikens in een traditionele vleeskuikenstal

J. van Harn
S. Lourens
H. Gunnink

Januari 2014

Voorwoord

Het laten uitkomen van vleeskuikens in de stal is niet nieuw (denk bijvoorbeeld aan het Patiosysteem). Vraag is of een dergelijk systeem waarbij de kuikens uitkomen in de stal toegepast kan worden in gangbare vleeskuikenstallen.
Met subsidie van het Productschap Pluimvee en Eieren (vleeskuikensector) en met medefinanciering van het Ministerie van Economische Zaken (BO-12.02-002-042.11) heeft Wageningen UR Livestock Research onderzoek verricht naar het uitkomen van de kuikens in stal. Naast de effecten op de technische resultaten werden tevens de effecten op strooiselkwaliteit, uitwendige kuikenkwaliteit (voetzoollaesies en hakdermatitis), locomotie en gedragingen onderzocht. In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

Ing. Jan van Harn
Projectleider

Samenvatting

Met subsidie van het Productschap Pluimvee en Eieren (vleeskuikensector) en met medefinanciering van het Ministerie van Economische Zaken heeft Wageningen UR Livestock Research onderzoek verricht naar de (on)mogelijkheden van het uitkomen van kuikens in een 'traditionele' vleeskuikenstal. Het systeem van het uitkomen van de kuikens in de stal, waarbij 18-daags bebroede eieren in de stal werden gelegd, werd vergeleken met kuikens welke werden uitgebroed op de broederij. Naast de effecten op de broedresultaten en kuikenprestaties werden tevens de effecten op strooiselkwaliteit, hakdermatitis, voetzoollaesies, locomotie en gedrag onderzocht.

Het onderzoek werd uitgevoerd in de mechanisch geventileerde vleeskuikenstal van Praktijkcentrum 'Het Spelderholt' te Lelystad met in totaal 14.560 kuikens, waarvan 7.280 afkomstig van jonge (30 weken) en 7.280 van oude moederdieren (55 weken). De kuikens van jonge en oude moederdieren werden gescheiden opgezet en opgevolgd. De vleeskuikenstal bestaat uit acht klimaatgescheiden afdelingen met elk 2 subafdelingen van 56,5m^2. In vier van deze afdelingen werden 18-daags bebroede eieren (twee afdelingen met eieren van jonge moederdieren en twee afdelingen met eieren van oude moederdieren) uitgebroed in de andere vier afdelingen werden broederijkuikens (twee afdelingen met kuikens afkomstig van de jonge en twee met kuikens van oude moederdieren) geplaatst. Binnen een hoofdafdeling werden twee bezettingen gehanteerd: 13 kuikens/m^2 en 19 kuikens/m^2.
Het onderzoek werd opgezet als een 2*2*2 factoriele proef, waarbij de volgende behandelingsfactoren werden onderzocht:

- Locatie van uitkomen (2 instellingen: broederij of 'stal')
- Leeftijd moederdieren (2 instellingen: 30 weken en 55 weken)
- Bezettingsdichtheid (2 instellingen: 19 kuikens/m^2 en 13 kuikens/m^2)

De proefperiode omvatte het leeftijdstraject van 0 – 42 dagen. Gedurende de gehele proefperiode hadden de kuikens onbeperkt de beschikking over voer en water. De verlichting was de eerste twee dagen continu, daarna werd er een intermitterend lichtschema gehanteerd.

De uitkomst van de broedeieren in de stal was duidelijk lager dan in de broederij. De uitkomst (uitgedrukt in % van de overleg) in de stal bedroeg gemiddeld 82,7% t.o.v. 93,1% in de broederij. Hierbij dient vermeld te worden dat de eischaaltemperatuur van de broedeieren in de stal gedurende korte tijd te hoog is geweest, wat mogelijk de uitkomst, de kuikenkwaliteit en ook de overige resultaten beïnvloed kan hebben. Het laten uitkomen van de kuikens in de stal leidde tot een toename van het energieverbruik/-kosten met 31%. De kuikens die in de stal zijn uitkomen waren op dag 0 (= dag van opzet broederijkuikens) 5 gram zwaarder dan de broederijkuikens. Op tien dagen leeftijd was er echter geen aantoonbaar verschil meer in het gewicht van de kuikens die in de stal waren uitgekomen en de broederijkuikens. Over de gehele proefperiode (0 – 42 dagen) had het uitkomen in de stal geen aantoonbaar effect op de groei, voerconversie, voerverbruik, waterverbruik en water/voer verhouding. Wel was er een tendens naar een hogere uitval bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen. Mede hierdoor lijkt het overall technische resultaat, gelet op het numeriek lagere productiegetal, te verslechteren.
De strooiselkwaliteit bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was beter dan de strooiselkwaliteit bij de broederijkuikens. Vanaf 21 dagen werd het strooisel structureel ruller en droger beoordeeld. Het drogestofgehalte van het strooisel bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was op 35 dagen leeftijd aantoonbaar hoger, op 41 dagen leeftijd was het strooisel bij deze groep nog wel numeriek droger, maar niet significant. De kuikens die in de stal waren uitgekomen hadden minder voetzoollaesies. De locatie van uitkomen had geen effect op hakdermatitis en gaitscore.
Kuikens die geboren waren in de stal vertoonden meer scharrelgedrag dan de broederijkuikens. De broederijkuikens daarentegen vertoonden meer eet- en drinkgedrag.

De broeduitkomsten van de eieren van oude moederdieren waren lager. Gemiddeld bedroeg de broeduitkomst (uitgedrukt in % van de overleg) van eieren van oude moederdieren 84,1%, t.o.v. 91,7% bij jonge moederdieren.
De eendagskuikens van de oude moederdieren waren zwaarder dan die van de jonge moederdieren. De leeftijd van de moederdieren had geen significante effecten op de productieresultaten van 0 - 42 dagen van de nakomelingen, wel was er een trend waarneembaar naar een hoger eindgewicht en een gunstiger voerconversie bij kuikens van oude moederdieren.

De leeftijd van de moederdieren van de vleeskuikens had geen effect op de visuele strooiselkwaliteit en het drogestofgehalte van het strooisel. De leeftijd van de moederdieren had geen effect en het aantal en ernst van voetzoollaesies en hakdermatitis van de nakomelingen. Ook had de leeftijd van de moederdieren geen effect op de gaitscore van de nakomelingen. Kuikens van oude moederdieren vertoonden meer drinkgedrag dan kuikens van jonge moederdieren.
De bezettingsdichtheid had tot 35 dagen geen aantoonbare invloed op groei, voerverbruik, uitval en voerconversie. De kuikens bij de lage bezetting (13 kuikens/m^2) hadden in de periode van 0 -35 dagen een lager waterverbruik en een lagere water/voervoerhouding dan bij de kuikens bij de hoge bezetting (19 kuikens/m^2). Door de hogere daggroei in de eindfase (36 – 42 dagen), was het gewicht van de kuikens op 42 dagen aantoonbaar hoger bij een bezetting van 13 kuikens per vierkante meter. Daarnaast was op 42 dagen ook het voerverbruik hoger, de voerconversie beter en de water/voerverhouding lager bij de bezetting van 13 kuikens per vierkante meter.
De strooiselkwaliteit was bij 13 kuikens/m^2 duidelijk beter; het strooisel was droger en ruller. Dit resulteerde in minder en minder ernstige voetzoollaesies bij de lagere bezetting. Bij de lage bezetting werd ook minder hakdermatitis waargenomen.
De gehanteerde bezetting had geen effect op de wijze van lopen / gaitscore.
De kuikens bij de lage bezetting van 13 kuikens/m^2 vertoonden in het algemeen meer stofbadgedrag dan de kuikens bij de hoge bezetting (19 kuikens/m^2). Kuikens bij de lage bezetting van 13 kuikens/m^2 vertoonden minder drinkgedrag dan kuikens bij de hoge bezetting.

Summary

Wageningen UR Livestock Research has conducted an experiment to study the effect of hatching broilers after a pre-incubation period of 18 d in a broiler house instead of in the hatchery. Besides hatchability and performance results (e.g. body weight gain, mortality, feed consumption, water consumption and feed conversion ratio), behaviour, litter quality (dry matter content and visual litter quality), broiler quality (e.g. hock burns and foot pad lesions) and gait score were measured. This study was performed with offspring of young (30 weeks) and old (55 weeks of age) parent stock, and carried out at two stocking densities (19 and 13 broilers/m^2). This study was sponsored by the Product Board for Livestock, Meat and Eggs and co-sponsored by the Dutch Ministry of Economic Affairs.

The study was performed in broiler house P1 of experimental facilities 'Het Spelderholt' of Wageningen UR Livestock Research in November / December 2011. This mechanically ventilated broiler house comprised eight identical climate rooms 8.3 x 16.0 m. In four rooms 18-days incubated eggs (two rooms with eggs from young parent stock and two rooms with eggs from old parent stock) were placed . In the other four rooms day-old broilers from the same parent stocks (two rooms with the offspring of the young, and two rooms with offspring of the old parent stock) were placed. Each room was divided into 2 pens of 56.2 m^2 and depending on the stocking density, 1075 or 735 broilers were placed. At 42 days of age the broilers were delivered to the slaughter house. Feed and water were given *ad libitum* during the whole experiment. The study was carried out as 2*2*2 factorial design. The following treatments were studied:

1. Hatching location (hatchery versus broiler house)
2. Age of the parent stock of the offspring (30 weeks and 55 weeks)
3. Stocking density (19 and 13 broilers/m^2)

Each treatment combination was replicated twice. Performance results (e.g. body weight gain, mortality, feed consumption, water consumption and feed conversion ratio), behaviour, litter quality (dry matter content and visual litter quality), broiler quality (hock burns and foot pad dermatitis), and gait score were measured.

This study showed a lower hatchability when eggs were hatched in the broiler house. On average the hatchability of eggs hatched in the broiler house was more than 10% lower than eggs hatched in the hatchery (82.7% versus 93.1%). It should be noted that the eggshell temperature of the eggs hatched in the broiler house has been too high for a short time. This could have had an effect on the hatchability, chick quality and the outcome of this study. Broilers hatched in the broiler house weighed 5 gram more at day 0 (= day of placement broilers from hatchery) compared with broilers hatched in the hatchery. At day 10 the weight difference was not significant anymore. From 0 - 42 days hatching location had no effect on daily growth (DG), feed conversion ratio (FCR), feed consumption (FC), water consumption WC), and water/feed ratio (W/F). However, the mortality rate from 0 - 42 days of broilers hatched in the broiler house tended to be higher compared with broilers from the hatchery. Due to this the EPEF, an indicator of the overall performance results, tended to be lower. Hatching broilers in the broiler house increases the energy costs with 31%.
The litter quality in the pens with broilers hatched in the broiler house was better than in the pens with broilers from the hatchery. From 21 days onwards, the litter in the pens with the broilers hatched in the broiler house received a better score. The dry matter content of the litter at 35 days of age in the pens with broilers hatched in the broiler house was significantly higher than the litter in the pens with broilers form the hatchery. At 41 days of age the dry matter content was only numerically, but not significantly higher. Due to this better litter quality broilers hatched in the broiler house had less footpad lesions. The hatching location had no effect on hock burns and gaitscore.
Broilers hatched in the broiler house showed more scratching behaviour than broilers from the hatchery. In contrast hatchery broilers showed more eating and drinking.

The hatchability of eggs from the old parent stock was lower. On average, the hatchability of the eggs from old parent stock was 84.1% compared to 91.7% from the young parent stock.
The offspring of the old parent stock were at day 0 heavier than those of the young parent stock. The age of the parent stock had no significant effects on the performance results of the offspring from 0-42 days, but there was a trend to a higher body weight (BW) and lower FCR by the offspring of the old parent stock compared with offspring of young parent stock.
The age of the parent stock had no effect on the visual litter quality and dry matter content of the litter.

The age of the parent stock had no effect and the number and severity of footpad lesions and hock burns of the offspring. The age of the parent stock had no effect on the gaitscore of the offspring. Broilers from the old parent stock showed more drinking behaviour than broilers from young breeders. Till 35 days of age stocking density had no significant effect on DG, FC, and FCR. From 0 - 35 days of age WC and W/F ratio were lower at 13 broilers/m^2. Due to the higher daily gain in the finisher phase (36 - 42 days), the final body weight of the broilers kept at the lowest stocking density (13 broilers/m^2) was significantly higher than the body weight of the broilers kept at 19 broilers/m^2. From 0 – 42 days broilers kept at the lowest stocking density had a higher FC, a lower FCR and a lower W/F ratio.
The litter quality at the lowest stocking density was significantly better, the litter was drier and more friable. This better litter quality at 13 broilers/m^2 resulted in less severe footpad lesions and hock burns. Stocking density had no effect on the gait of the broilers.
In general broilers kept at the lowest stocking density showed more dust bathing behaviour compared to the broilers at 19 broilers/m^2. Broilers at the lowest stocking density showed also less drinking behaviour than those at 19 broilers/m^2.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1 Inleiding 1
1.1 Algemeen 1
1.2 Doelstelling 1

2 Materiaal en Methoden 2
2.1 Algemeen 2
2.2 Materiaal 2
2.2.1 Accommodatie 2
2.2.2 Diermateriaal 3
2.2.3 Proefbehandelingen 4
2.2.4 Voer en water 5
2.2.5 Verlichting 5
2.2.6 Klimaat 5
2.2.7 Entingen 5
2.2.8 Strooisel 5
2.3 Methoden 6
2.3.1 Waarnemingen 6
2.3.2 Statistische analyse 9

3 Resultaten 10
3.1 Broedresultaten 10
3.2 Technische resultaten 10
3.2.1 0 – 10 dagen 10
3.2.2 0 – 35 dagen 12
3.2.3 36 – 42 dagen 12
3.2.4 0 – 42 dagen 13
3.3 Strooiselkwaliteit 14
3.4 Welzijnsscores en gedrag 15
3.4.1 Gaitscore 15
3.4.2 Hakdermatitis en voetzoollaesies 16
3.5 Resultaten gedragswaarnemingen 17

4 Conclusies 23

Literatuur 25

Bijlagen 26
Bijlage 1 Verloop staltemperatuur en relatieve luchtvochtigheid 26
Bijlage 2 Werkinstructie ‘Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest / strooisel’ 27
Bijlage 3 Interactie-effecten 29

Bijlage 4 Effect hoofdeffecten uitkomstlocatie, leeftijd moederdieren en bezettingsdichtheid op voorkomen en ernst van voetzoollaesies. 35
Bijlage 5 Effect hoofdeffecten uitkomstlocatie, leeftijd moederdieren en bezettingsdichtheid op voorkomen en ernst van hakdermatitis 36

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In verband met ontwikkelingen op het gebied van regelgeving (vleeskuikenrichtlijn/-besluit en vermindering antibiotica gebruik) is de sector op zoek naar aanpassingen op het gebied van de houderij die het dierenwelzijn verbeteren en het antibioticagebruik terugdringen. Het laten uitkomen van kuikens in de stal kan zo'n aanpassing zijn. Het laten uitkomen van kuikens in de stal is niet nieuw (denk bijvoorbeeld aan het Patiosysteem). De mogelijke voordelen van het uitkomen in de stal zijn dat (Lourens, 2009):

- de pas uitgekomen kuikens direct en naar behoefte voer en water kunnen opnemen en hierdoor geen water- en voeronthouding kennen;
- kuikens direct soorteigen gedrag kunnen gaan vertonen (ze hebben gelijk de beschikking over strooisel);
- de kuikens geen stress als gevolg van hanteren meemaken op de broederij;
- de kuikens geen transportstress van broederij naar de stal kennen;
- er geen stress optreedt als gevolg van hanteren en plaatsen in een nieuwe omgeving in de stal bij de vleeskuikenhouder;

Het laten uitkomen van kuikens in de stal kan in principe op ieder bedrijf gedaan worden, zonder dat er geïnvesteerd hoeft te worden in een duur systeem. Kuikens kunnen direct na het uitkomen voer en water opnemen, waardoor de ontwikkeling van het maagdarmkanaal en hiermee mogelijk ook de diergezondheid worden gestimuleerd, waardoor de kuikensterfte waarschijnlijk lager is (Van de Ven et al., 2009). Het laten uitkomen van de kuikens in de stal zal het aantal stressmomenten (hanterings-, transport- en plaatsingsstress) verminderen, wat mogelijk een positief effect heeft op het technische resultaat, de diergezondheid en het gedrag. Daarnaast is het niet ondenkbaar dat kuikens die op jonge leeftijd actiever en beter ontwikkeld zijn, ook op latere leeftijd actiever / beweeglijker zijn waardoor ze mogelijk een betere locomotie (gait) en minder kans op voetzoollaesies hebben. Het laten uitkomen van de kuikens in de stal zal resulteren in een toename van de verwarmingskosten en een toename van de lengte van de productiecyclus. In hoeverre een mogelijk beter technisch resultaat (betere groei en voerconversie, lagere uitval, e.d.) en een lager antibioticagebruik de langere productiecyclus en hogere verwarmingskosten compenseren is onduidelijk. Om bovenstaande redenen heeft Wageningen UR Livestock Research een onderzoek uitgevoerd waarbij het effect van het laten uitkomen van eieren in de stal werd bestudeerd op technische resultaten, strooiselkwaliteit, hakdermatitis, voetzoollaesies, locomotie en gedrag.

1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is te onderzoeken of het uitkomen van de kuikens in een traditionele/ reguliere vleeskuikenstal voordelen biedt op het gebied van gedrag, welzijn, gezondheid (uitval) en productieresultaten van de kuikens in vergelijking met kuikens die zijn verkregen van de broederij.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Algemeen

Oorspronkelijk was het de bedoeling het onderzoek uit voeren met 8.600 kuikens afkomstig van moederdieren van 30 weken en 8.600 kuikens afkomstig van moederdieren van 55 weken leeftijd. Van beide herkomsten zou de helft van de kuikens worden aangeleverd vanuit de broederij (standaard) en de andere helft worden uitgebroed in de stal. Voor dit laatste werden in totaal 9600, 4800 per VB, 18-daags bebroede eieren op broedladen aangevoerd. Deze broedladen werden in 4 hoofdafdelingen (8 subafdelingen) op het strooisel geplaatst, waarna getracht werd via de ruimtetemperatuur de eischaaltemperatuur op ca. 38 ^{o}C te houden. Het bleek niet eenvoudig om via de ruimtetemperatuur de eischaaltemperatuur goed te regelen/controleren. Als gevolg de (te brede) bandbreedte (regelgebied) en het na-ijlen van de plaatradiatoren is waarschijnlijk de eischaaltemperatuur zo nu en dan te hoog geworden. Als gevolg hiervan was waarschijnlijk de uitkomst van de eieren in de stal lager dan gepland. Bij opleg van de eieren was uit gegaan van een uitkomst tenminste 90 procent, de werkelijke uitkomst was 88,3% en 77,1% bij respectievelijk de jonge en oude moederdieren. Als gevolg van de lage uitkomst is in overleg met de opdrachtgevers de opzet van het onderzoek aangepast. Naast de behandelingsfactoren locatie van uitkomen en leeftijd moederdieren werd een derde behandelingsfactor toegevoegd, te weten bezettingsdichtheid. In dit rapport wordt de aangepaste proefopzet beschreven.

2.2 Materiaal

2.2.1 Accommodatie

Het onderzoek werd uitgevoerd in de mechanisch geventileerde donkerstal P1 van het Praktijkcentrum Het Spelderholt te Lelystad. Figuur 2.1 laat een impressie zien van de stal van buiten en van binnen. Deze stal bestaat uit 8 klimaatgescheiden hoofdafdelingen. Elke hoofdafdeling was onderverdeeld in een centrale gang (2,6 m breed) met aan weerszijden een subafdeling van 56,2 m^2 (8,2 x 6,8 m). In totaal waren er dus (8 hoofdafdelingen x 2 subafdelingen/hoofdafdeling=) 16 subafdelingen (=proefeenheden) beschikbaar voor dit onderzoek. Iedere subafdeling was voorzien van twee voerlijnen met elk 7 voerpannen (Minimax van Roxell) en 4 drinklijnen met in totaal 90 nippels met opvangschoteltjes (merk: Ziggity). De afdelingen werden verwarmd door middel van centrale verwarming via plaatradiatoren die aan de zijmuren onder de luchtinlaten waren gemonteerd. De luchtinlaat werd per hoofdafdeling geregeld via 12 inlaatkantelkleppen (Tulderhof), zes aan weerszijden van de stal. De ventilatie gebeurde op basis van temperatuur/stalklimaat met drie ventilatoren per hoofdafdeling (totaal geïnstalleerde ventilatiecapaciteit: 21.000 m^3/uur). Voor de verlichting werd gebruik gemaakt van hoogfrequente TL.



Figuur 2.1 Stal P1 van praktijkcentrum Het Spelderholt te Lelystad. Links: de buitenzijde van stal P1. Rechts: het voer- en drinksysteem en de inlaatkantelkleppen en radiatoren aan de zijwand

2.2.2 Diermateriaal

Het onderzoek werd uitgevoerd met in totaal 14.560 Ross 308 vleeskuikens. De helft van deze kuikens was afkomstig van jonge moederdieren (30 weken leeftijd), de andere helft van oude moederdieren (55 weken leeftijd). De kuikens van de jonge en oude moederdieren werden gescheiden opgezet. Van beide herkomsten werd de helft van de kuikens uitgebroed in de broederij en de andere helft in de stal. Voor dit laatste werden per herkomst 4.800 18-daags bebroede eieren op voorbroedladen in de stal gelegd. Per subafdeling werden 8 broedladen met elk 150 bevruchte en bebroede eieren (= 1200 eieren/subafdeling) geplaatst. De broedladen werden direct op het strooisel geplaatst waarop kuikenpapier was aangebracht (Figuur 2.2 en 2.3). De eieren van de jonge moederdieren werden in twee hoofdafdelingen geplaatst. De eieren van de oude moederdieren werden eveneens in twee hoofdafdelingen geplaatst. In de overige vier hoofdafdelingen werden de kuikens van de broederij geplaatst (2 hoofdafdelingen met kuikens afkomstig van jonge moederdieren en twee met kuikens van oude moederdieren). In totaal waren er dus vier groepen dieren, te weten:

1. Kuikens van jonge moederdieren (30 weken) – locatie van uitkomen: broederij
2. Kuikens van jonge moederdieren (30 weken) – locatie van uitkomen: stal
3. Kuikens van oude moederdieren (55 weken) – locatie van uitkomen: broederij
4. Kuikens van oude moederdieren (55 weken) – locatie van uitkomen: stal



Figuur 2.2 De broedeieren werden op broedladen in de stal geplaatst

Het onderzoek werd uitgevoerd met twee verschillende bezettingsdichtheden, te weten: 19 en 13 kuikens per vierkante meter.

Tabel 2.1 Aantal kuikens per subafdeling per behandelingsgroep (2 herhalingen/behandeling)

	Broederij		Uitkomst in stal		Totalen
	19 kuikens/m^2	13 kuikens/m^2	19 kuikens/m^2	13 kuikens/m^2	
Jonge moederdieren (30 weken)	1075	745	1075	745	7280
Oude moederdieren (55 weken)	1075	745	1075	745	7280

Afhankelijk van de gehanteerde bezetting werden per subafdeling 1075 (19 kuikens/m^2) of 745 (13 kuikens/m^2) opgezet (gemengde opzet); in een hoofdafdeling zaten kuikens van dezelfde herkomst en kwamen beide bezettingen voor (Tabel 2.1). De eendagskuikens en de 'bebroede' eieren werden geleverd door Probroed en Sloot te Meppel. De kuikens werden afgeleverd op een leeftijd van 42 dagen.



Figuur 2.3 De kuikens hebben direct na het uitkomen de beschikking over voer en water

2.2.3 Proefbehandelingen

Het onderzoek is als 2*2*2 factoriele proef uitgevoerd, met de volgende proeffactoren:

1. Locatie van uitkomen: broederij vs. stal
2. Leeftijd moederdieren: jong vs. oud
3. Bezettingsdichtheid: 19 vs. 13 kuikens/m^2

De verdeling van de behandelingen was zodanig dat binnen een klimaatgescheiden hoofdafdeling alleen kuikens zaten van dezelfde herkomst (jonge of oude moederdieren) en die of afkomstig waren van de broederij of in de stal waren uitgebroed. Binnen een hoofdafdeling kwamen beide bezettingsdichtheden eenmaal voor. In Figuur 2.4 wordt schematisch de verdeling van de proefbehandelingen over de afdelingen weergegeven.

1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1
Broederij	Stal	Stal	Broederij	Broederij	Stal	Stal	Broederij
13 k/m^2	19 k/m^2	19 k/m^2	13 k/m^2	19 k/m^2	19 k/m^2	13 k/m^2	19 k/m^2
Jonge md	Jonge md	Oude md	Oude md	Jonge md	Oude md	Jonge md	oude md
			CENTRALE GANG				
1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2
Broederij	Stal	Stal	Broederij	Broederij	Stal	Stal	Broederij
19 k/m^2	13 k/m^2	13 k/m^2	19 k/m^2	13 k/m^2	13 k/m^2	19 k/m^2	13 k/m^2
Jonge md	Jonge md	Oude md	oude md	Jonge md	Oude md	Jonge md	Oude md

Figuur 2.4 Schematische weergave verdeling proefbehandelingen

2.2.4 Voer en water

Het voer en water werden gedurende de gehele proefperiode onbeperkt aangeboden. Er is een standaard 4-fasenvoer verstrekt. Het voer werd geproduceerd en geleverd door ForFarmers te Lochem.

2.2.5 Verlichting

Vanaf dag -3 (= dag van plaatsing 18-daagse bebroede eieren in stal) tot en met dag 2 was er continu licht (24L:0D), daarna werd er in alle afdelingen een intermitterend lichtschema gehanteerd van 4L:4D:3L:1D:3L:1D:3L:1D:3L:1D. Donkerperioden: 23:00u – 03:00u, 06:00u – 07:00u, 10:00u - 11:00u, 14:00u – 15:00u en 18:00u – 19:00u. Gedurende de gehele proefperiode werd er in alle afdelingen eenzelfde lichtsterkte (20 lux op dierhoogte) gehanteerd.

2.2.6 Klimaat

In de hoofdafdelingen waar de broedeieren in de stal werden uitgebroed, werd drie dagen voor plaatsing van de broedeieren (d-6) begonnen met het opwarmen van de stal. De staltemperatuur bij plaatsing van de broedeieren in de stal (dag -3) bedroeg ca. 35^{o}C. Na plaatsing van de broedeieren in de stal werd geprobeerd via de ruimtemperatuur de eischaaltemperatuur tussen de 37,8 – 38.0^{o}C te houden. Vanaf dag 0 (= dag plaatsing broederij kuikens) werd in alle hoofdafdelingen hetzelfde temperatuurschema gehanteerd (zie Tabel 2.2). In bijlage 1 wordt het verloop van de staltemperaturen en relatieve luchtvochtigheden weergegeven.

Tabel 2.2 Streeftemperaturen (in ^{o}C) in de ‘controle’ en ‘uitkomen in stal’ afdelingen

Leeftijd (dgn.)	‘Controle’	‘Uitkomen in stal’	Opmerking
-6		30	
-5		32	
-4		34	
-3	25	35	Plaatsing 18-daagse eieren in stal
-2	30	35	
-1	30	34	
0	33	33	Opzet/plaatsing broederij kuikens
7	28	28	
14	25	25	
21	22	22	
28	21	21	
35	20	20	
42	19	19	

2.2.7 Entingen

De kuikens zijn op dag 0 (= dag van aanlevering van de broederijkuikens) in de stal gevaccineerd tegen Infectieuze Bronchitis, waarna ze op 14 en 21 dagen werden gevaccineerd tegen respectievelijk Newcastle Disease en Gumboro.

2.2.8 Strooisel

Als strooiselmateriaal werden witte houtkrullen gebruikt (0,8 kg/ m^{2}).

2.3 Methoden

2.3.1 Waarnemingen

Tijdens de proef zijn de volgende waarnemingen verricht:

Productieparameters

Diergewichten
Op dag 0 (= dag van plaatsing broederijkuikens), 10, 28, 35 en 42 dagen werd het diergewicht vastgesteld. Het gewicht op 10 en 28 dagen werd vastgesteld o.b.v. het dierweegsysteem en op 35 dagen o.b.v. een handmatige steekproefweging van ca. 100 kuikens per subafdeling. Het begingewicht (dag 0) en het eindgewicht op 42 dagen werden vastgesteld o.b.v. groepswegingen waarbij alle kuikens werden gewogen.

Voer- en waterverbruik
Het voer- en waterverbruik werd op een leeftijd van 10, 28, 35 en 42 dagen exact bepaald.

Uitval
De uitval en het gewicht van de uitgevallen dieren werd dagelijks genoteerd.

Op basis van de bovenstaande parameters werden per periode de volgende productieresultaten berekend:

- Groei
  De dagelijkse groei is berekend als het gemiddeld eindgewicht minus het gemiddeld begingewicht in de periode (beiden in grammen) gedeeld door de periodelengte (in dagen).
- Voerconversie
  De voerconversie is berekend als de totale hoeveelheid verstrekt voer gedeeld door het totale gewicht van de aanwezige/afgeleverde vleeskuikens plus het gewicht van de uitgevallen dieren.
- Uitvalpercentage
  Het uitvalspercentage is als volgt berekend:
  Uitval % = (Aantal uitgevallen kuikens / Aantal opgezette kuikens) * 100
- Productiegetal (35 en 42 dagen)
  Het productiegetal is een maatstaf voor de technische resultaten van het bedrijf. Voor de berekening van het productiegetal is gebruik gemaakt van de volgende technische parameters:
  - Dagelijkse groei
  - Voerconversie
  - Uitval

  De formule voor het productiegetal is zo opgesteld dat (financieel) gunstige resultaten van de parameters groei, voerconversie en uitval de waarde van het productiegetal doen stijgen. D.w.z. een hogere daggroei en/of een lagere voerconversie en/of een lagere uitval doen het productiegetal stijgen. Het productiegetal is als volgt berekend:
  Productiegetal = ((100 – uitvalspercentage) x daggroei in grammen) / (voerconversie x 10)

Welzijnsparameters

Beoordeling hakdermatitis en voetzoollaesies
Op 35 en 41 dagen leeftijd (= één dag voor het afleveren van de kuikens) werd het voorkomen en de ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies vastgesteld. Hierbij werd een steekproef van 40 dieren (20 hanen en 20 hennen) per subafdeling visueel beoordeeld op het voorkomen en de ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies. In het onderstaande schema is een omschrijving van de scores voor hakdermatitis (4 klassen; 0 – 3) voetzoollaesies (3 klassen: 0 – 2) gegeven.

Parameter	Scoringsklassen + omschrijving
Hakdermatitis	0 – 3 , waarbij 0= geen hakirritatie, 1= lichte/geringe roodverkleuring hak; 2= ernstige roodverkleuring / geringe aantasting opperhuid hak, geen wond zichtbaar en 3= ernstige aantasting opperhuid hak, wond zichtbaar.
Voetzoollaesies	0 – 2 , waarbij 0= geen of zeer kleine en oppervlakkige voetzoollaesie; 1 = milde voetzoollaesie (oppervlakkige verkleuring van de voetzool, oppervlakkige laesie, donkere papillen. Alleen aantasting van de opperhuid) en 2= ernstige voetzoolirritatie (aantasting tot in de diepere huidlagen, onderhuidse ontstekingen of ernstig gezwollen voetzolen). Beoordelingsmethodiek conform Zweedse methode (Berg, 1998).

Op basis van de individuele scores per subafdeling werd zowel voor hakdermatitis en voetzoollaesies een score berekend. De score voor hakdermatitis (HDS) is berekend als: HDS = ((0*aantal dieren met score 0) + (1/3*aantal dieren met score 1) + (1*aantal dieren met score 2) + (3*aantal dieren met score 3))/totaal aantal dieren beoordeeld * 100, dus het maximum aantal punten is 300.

De score voor voetzoollaesies (FPS) is berekend als: FPS = ((0*aantal dieren met score 0) + (1/2*aantal dieren met score 1) + (2*aantal dieren met score 2))/totaal aantal dieren beoordeeld * 100, dus het maximum aantal punten is 200.

Gaitscore
Op 40 dagen leeftijd werd per subafdeling de gaitscore bepaald. De gaitscore is een visuele beoordeling van de wijze van lopen van de kuikens. Hiertoe werd door een ervaren beoordelaar per subafdeling van circa 25 aselect gekozen kuikens individueel de wijze van lopen beoordeeld, waarbij de volgende zes klassen werden aangehouden (Butterworth, 2006):

- Klasse 0. Het kuiken loopt normaal. De poten worden tijdens het lopen recht onder het kuiken opgetild (geen ‘waggelen’). De tenen worden gedeeltelijk gebogen bij het optillen van de poot. Het kuiken is ook in staat achteruit te lopen.
- Klasse 1. Het kuiken laat een klein defect zien, wat moeilijk te definiëren is, maar waardoor het kuiken niet meer geschikt is voor genetische selectie. Bijvoorbeeld, het kuiken neemt erg lange stappen waardoor er een soort onbalans ontstaat.
- Klasse 2. Het kuiken heeft een duidelijk en identificeerbaar defect maar kan nog steeds ongehinderd lopen. Het defect kan bijvoorbeeld aan één poot zijn, maar de snelheid en acceleratie worden nog niet duidelijk beïnvloedt.
- Klasse 3. Het kuiken heeft een duidelijk defect in de gang waardoor het bijvoorbeeld hinkt of onzeker loopt, of de poten sterk gespreid staan. Wanneer het kuiken niet wordt gedwongen om te lopen gaat het vrij snel weer zitten. De snelheid en acceleratie worden duidelijk beïnvloed.
- Klasse 4. Ernstig defect. Het kuiken kan nog steeds lopen, maar alleen wanneer het daartoe gedwongen wordt of wanneer het erg gemotiveerd is. Het kuiken gaat zitten zodra het mogelijk is.
- Klasse 5. Het kuiken kan niet meer lopen. Hoewel het kuiken misschien nog kan staan kan het alleen maar voortbewegen op de hielen of met behulp van de vleugels.

Per subafdeling werd er vervolgens een gaitscore (indexscore) berekend: gaitscore = ((0* aantal dieren met gaitscore 0) + (1* aantal dieren met gaitscore 1) + .. + (5* aantal dieren met gaitscore 5))/totaal aantal dieren beoordeeld.

Gedragswaarnemingen
Op dag 1, dag 4, dag 7, dag 21 en dag 40 werden door twee waarnemers gedragsobservaties uitgevoerd. Deze observaties werden gedaan door directe waarnemingen waarbij de waarnemer voor het hok (=de subafdeling) zat. Alvorens werd begonnen met het waarnemen werd per subafdeling een gewenningsperiode van 2 minuten aangehouden. Er werden twee methoden gebruikt: continue waarnemingen en tellingen. Bij beide methodes werd gebruik gemaakt van het ethogram in Tabel 2.3. Voor de continue waarnemingen werden op dag 0 tien dieren per subafdeling gemerkt met verschillende kleuren/tekens. Voor een betere herkenbaarheid werden indien nodig deze tien kuikens later nogmaals gemerkt. Tijdens een waarnemingsperiode werden per subafdeling vier van de gemerkte dieren uitgekozen en deze werden gedurende vijf minuten continu gevolgd en hun gedragingen gescoord. Een waarnemer beoordeelde op elke waarnemingsdag alle afdelingen één keer. De gedragingen werden gescoord op een handcomputer met gespecialiseerde software (The Observer, Noldus, Wageningen, NL).

Vanwege het grote aantal dieren per hok/proefeenheid was het lastig de tellingen uit te voeren in de hele subafdeling. Om deze reden werden de tellingen in een visueel afgebakend segment (= ca. ¼ deel van de totale oppervlakte) van de subafdeling uitgevoerd. Per segment werd gedurende 5 minuten geteld hoeveel dieren een bepaald gedrag uitvoerden zoals omschreven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Ethogram

Gedrag	Omschrijving
Eten	Pikken naar de voerpan
Drinken	Pikken naar de nippel
Staan	Staan zonder ander gedrag uit te voeren
Zitten / liggen (incl. rusten)	Zitten of liggen, ogen gesloten of open, zonder andere activiteiten uit te voeren
Zitten met bodempikken	Zitten en tegelijkertijd bodempikken
Lopen	Lopen
Rennen	Rennen, soms vergezeld van vleugelslaan
Stofbaden	Alle elementen van stofbaden zoals omschreven door Van Liere, (1991), zoals inschudden, inwrijven, op de zij liggen
Comfortgedrag	Poetsen, rekken, strekken, vleugelslaan, krabben met poot in verenpak
Scharrelen	Afwisselend krabben in en pikken naar het strooisel
Agressief gedrag	Alle elementen van (de ontwikkeling van) agressief gedrag, zoals omschreven door Kruijt (1964), zoals hoppen, springen, pikken, nekveren opzetten etc.
Verenpikken	Pikken naar de veren/dons van andere kuikens, kan samengaan met het uittrekken van de veren en het eten van de veren
Overig	Alle andere gedragingen dan hierboven omschreven

Strooiselkwaliteit

Drogestofgehalte strooisel
Op 35 en 42 dagen leeftijd werd, conform werkinstructie “Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest / strooisel” (bijlage 3), per subafdeling een strooiselmonster genomen ter vaststelling van het drogestofgehalte van het strooisel. De strooiselmonsters (± 500 gram) werden gedurende 24 uur gedroogd in een droogstoof bij 105^{o}C.

Visuele strooiselkwaliteit
Op 10, 21, 35 en 42 dagen leeftijd werd de strooiselkwaliteit van iedere subafdeling visueel beoordeeld door een panel van 3 personen, conform werkinstructie “Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest/strooisel” (Bijlage 2).

Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid

De RV en staltemperatuur werden continu gemonitord met behulp van de Fancom klimaatcomputer.

2.3.2 Statistische analyse

Technische resultaten
De verkregen resultaten zijn geanalyseerd m.b.v. variantieanalyse (ANOVA) met hoofdafdeling als blok en locatie van uitkomen, leeftijd moederdieren, bezettingsdichtheid en de interacties tussen deze hoofdeffecten als verklarende variabelen.

Hfdafd stratum	*Aantal vrijheidsgraden*
Uitkomstlocatie	1
Leeftijd moederdieren	1
Uitkomstlocatie*Leeftijd moederdieren	1
Rest	4
Hfdafd.Afdeling stratum	
Bezetting	1
Uitkomst*Bezetting	1
Leeftijd moederdieren*Bezetting	1
Uitkomstlocatie*Leeftijd moederdieren*Bezetting	1
Rest	4
Totaal	15

Strooiselkwaliteit
De resultaten van de drogestofgehalten en visuele strooiselbeoordeling van het strooisel zijn per waarneemmoment geanalyseerd m.b.v. ANOVA gebruikmakend van het zelfde model als bij de technische resultaten.

Welzijnsparameters
Hakdermatitis, voetzoollaesies en gait
De hakdermatitisscore (HDS), voetzoollaesiesscore (FPS) en de gait-indexscore zijn per waarneemmoment geanalyseerd m.b.v. de variantieanalyse (ANOVA) gebruikmakend van het zelfde model als bij de technische resultaten.

Gedragingen
De resultaten van de gedragswaarnemingen zijn geanalyseerd m.b.v. de REML-procedure gebruikmakend van het volgende model:

Y = constante + waarnemingsdag + locatie uitkomen +leeftijd md + bezetting + alle 2-weg, 3-weg en 4-weg interacties van de effecten waarnemingsdag, locatie uitkomen, leeftijd moederdier en bezettingsdichtheid.

Alle analyses werden uitgevoerd met het statistische pakket Genstat™ 15th Edition. Verschillen werden significant (of aantoonbaar) beschouwd bij een P-waarde ≤ 0,05.

3 Resultaten

3.1 Broedresultaten

Het schouwpercentage is op 18 dagen bepaald in de broederij; het schouwpercentage van de eieren van de jonge moederdieren was 91.6% en van de oude moederdieren was dit 80.1%. In Tabel 3.1 staan de uitkomstgegevens van de eieren in de broederij en in de stal. Bij opleg van de eieren was uitgegaan van een uitkomst van tenminste 90 procent (van de overleg), de werkelijke uitkomst was 88,3% en 77,1% bij respectievelijk de jonge en oude moederdieren. De eieren die in de broederij uitkwamen hadden een hoger uitkomstpercentage van de overgelegde eieren, namelijk 95,1% en 91,1% voor respectievelijk de eieren van jonge en oude moederdieren.

Tabel 3.1 Broeduitkomsten van eieren van jonge- en oude moederdieren in de stal en in de broederij

Leeftijd moederdieren	**Jong**		**Oud**	
Uitkomstlocatie	**Broederij**	**Stal**	**Broederij**	**Stal**
% 1e soort (van overleg)	95,1	88,3	91,1	77,1
% 2e soort (van overleg)	nb	0,5	nb	0,4
% Dood	nb	0,1	nb	0,6
% Liggenblijvers	nb	11,2	nb	22,0

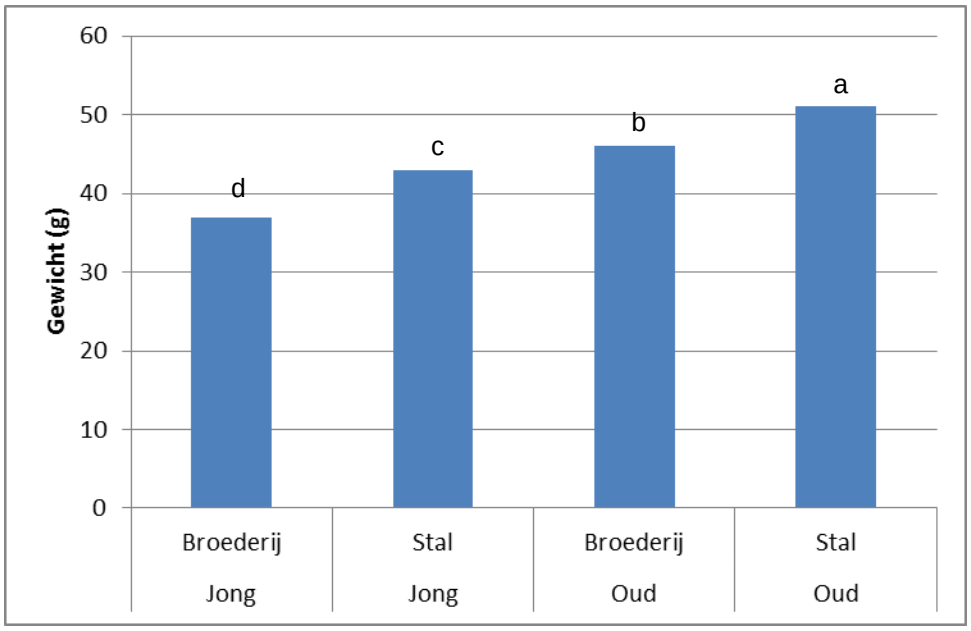
nb = niet bepaald

De reden voor de lagere broeduitkomsten was waarschijnlijk dat in sommige afdelingen de eischaaltemperatuur te hoog opliep. Getracht werd om via de bestaande klimaatregeling de eischaaltemperatuur tussen de 37,8-38°C te houden. Als gevolg de (te brede) bandbreedte (regelgebied) en het na-ijlen van de plaatradiatoren bleek het niet goed mogelijk de eischaaltemperatuur goed te controleren. Als gevolg hiervan liep de eischaaltemperatuur op sommige plekken kortstondig op tot 40ºC. Deze kortstondige te hoge eischaaltemperatuur heeft waarschijnlijk geleid tot de verminderde broeduitkomsten. Aangezien de eischaaltemperatuur niet continue werd gemeten maar steekproefsgewijs is niet exact aan te geven hoelang, hoe vaak en hoeveel de eischaaltemperatuur te hoog is geweest.
Het laten uitkomen van de kuikens in de stal leidde tot een toename van het energieverbruik/-kosten met 30%.

3.2 Technische resultaten

3.2.1 0 – 10 dagen

In tabel 3.2 worden de technische resultaten vermeld over de periode van 0 -10 dagen (startfase). Er waren, m.u.v. het kuikengewicht op dag 0, geen significante interacties tussen de hoofdeffecten (uitkomstlocatie, leeftijd moederdieren en bezetting). De kuikens die in de stal zijn uitkomen waren op dag 0 (= dag van opzet broederijkuikens) 5 gram zwaarder dan de broederijkuikens (P<0,001). Dit verschil in gewicht is grotendeels toe te schrijven aan het feit dat de kuikens die in de stal zijn uitgekomen direct de beschikking hadden over voer en water. Echter, het verschil in gewicht tussen deze beide groepen kuikens was op 10 dagen leeftijd geheel verdwenen. De uitval was bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was numeriek hoger, maar dit verschil was niet significant ((P=0,11). Dit komt waarschijnlijk doordat slechts in enkele afdelingen de eischaaltemperatuur te hoog opliep, en in andere afdelingen niet. Hierdoor werd een grotere variatie in kuikenkwaliteit (en dus ook in uitvalspercentage) tussen afdelingen gecreëerd. De uitkomstlocatie had geen aantoonbaar effect op de voeropname en voerconversie. Kuikens bij de hoge bezetting hadden op 10 dagen een hoger waterverbruik dan kuikens bij de lage bezetting. Hierdoor was ook de water/voer verhouding hoger bij de hoge bezetting.



Figuur 3.1 Interactie tussen uitkomstlocatie en leeftijd moederdieren voor gewicht op dag 0

De eendagskuikens van de oude moederdieren waren 8 gram (48 g vs. 40 g) zwaarder dan die van de jonge moederdieren (P<0,001). Op 10 dagen leeftijd waren de kuikens van de oude moederdieren nog steeds zwaarder dan die van de jonge moederdieren. Er was een significant interactie-effect tussen uitkomstlocatie en leeftijd moederdieren voor het kuikengewicht op dag 0 (=dag van plaatsing broederijkuikens), zie figuur 3.1.

Tabel 3.2 Behaalde technische resultaten in de periode 0 – 10 dagen

	BW d0 (g)	BW d10 (g)	Groei (g/d)	Uitval (%)	VC	Voer (g)	Water (ml)	W/V
Uitkomstlocatie (U)								
Broederij	42^{b}	332	26,4	1,1	1,206	350	710	2,03
Stal	47^{a}	335	26,2	6,4	1,224	353	667	1,89
Leeftijd moederdieren (M)								
30 weken	40^{b}	317^{b}	25,1^{b}	3,6	1,218	337^{b}	652^{b}	1,94
55 weken	48^{a}	350^{a}	27,5^{a}	4,0	1,211	366^{a}	725^{a}	1,98
Bezettingsdichtheid (B)								
13 kuikens/m^2	44	334	26,3	5,1	1,212	350	674^{b}	1,92^{b}
19 kuikens/m^2	44	334	26,3	2,5	1,217	352	703^{a}	1,99^{a}
U	*							
M	*	*	*			*	*	
B							*	*
UxM	*							
UxB								
MxB								
UxMxB								

a,b Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript verschillen significant van elkaar (P≤ 0,05)

De kuikens van de oude moederdieren hadden ook een hoger voer- en waterverbruik in vergelijking met de kuikens afkomstig van de jonge moederdieren. Uitval, voerconversie en water/voerverhouding werden niet aantoonbaar beïnvloed door de leeftijd van de moederdieren.

3.2.2 0 – 35 dagen

In Tabel 3.3 worden de technische resultaten vermeld over de periode van 0 - 35 dagen. Er waren significante interactie effecten tussen de hoofdeffecten uitkomstlocatie en bezetting voor gewicht, groei, waterverbruik en water/voer verhouding. Er was bij de hoogste bezetting een significant verschil in gewicht op 35 dagen tussen de broederijkuikens en de kuikens die waren uitgekomen in de stal. Bij laagste bezetting had de locatie van uitkomen geen effect op het gewicht op 35 dagen leeftijd (Figuur B3.1, bijlage 3).
Er was een tendens (P=0,07) waarneembaar dat het waterverbruik van de broederijkuikens hoger was in vergelijk met de kuikens die in stal waren uitgekomen. Bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was er een duidelijk verschil in het in waterverbruik bij de hoge en de lage bezetting, bij de broederij kuikens was dit niet het geval (Figuur B3.2, bijlage 3). Het lagere waterverbruik bij de lage bezetting bij de resulteerde tot een lagere water/voerverhouding, maar dit gold alleen voor de kuikens die in de stal waren uitgekomen. Er was geen verschil in water/voer verhouding tussen de hoge en lage bezetting bij de broederijkuikens (Figuur B3.3, bijlage 3).

Tabel 3.3 Behaalde technische resultaten in de periode 0 – 35 dagen

	BW d35 (g)	Groei (g/d)	Uitval (%)	VC	Voer (g)	Water (ml)	W/V	PG
Uitkomstlocatie (U)								
Broederij	2170	60,8	2,3 $^{(b)}$	1,564^{a}	3328	6155 $^{(a)}$	1,85	380
Stal	2226	62,3	8,4 $^{(a)}$	1,516^{b}	3304	6006 $^{(b)}$	1,82	376
Leeftijd moederdieren (M)								
30 weken	2170	60,8	5,0	1,549	3297	6024	1,83	373
55 weken	2227	62,3	5,8	1,532	3335	6136	1,84	383
Bezettingsdichtheid (B)								
13 kuikens/m^2	2196	61,5	6,8	1,546	3325	6031^{b}	1,81^{b}	370
19 kuikens/m^2	2201	61,6	4,0	1,534	3307	6130^{a}	1,85^{a}	386
U			**(*)**	*		**(*)**		
M								
B						*	*	
UxM								
UxB	*	*				*	*	
MxB								
UxMxB								

a,b Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript verschillen significant van elkaar (P≤ 0,05)
(a,b) Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript tussen () geven een trend aan (0,05<P≤ 0,10)

Net als op een leeftijd van 10 dagen was er een tendens waarneembaar naar een hogere uitval bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen (P=0,08). De voerconversie bij de broederijkuikens was aantoonbaar slechter dan die van de kuikens die in de stal waren uitgekomen (P=0,05). Hoewel het gewicht (en groei) van de kuikens die in de stal waren uitgekomen numeriek hoger was, had de uitkomstlocatie geen aantoonbaar effect op het gewicht (en groei) van de kuikens op 35 dagen. De uitkomstlocatie had op 35 dagen geen aantoonbaar effect op het productiegetal.

Op 35 dagen waren geen aantoonbare verschillen in de technische resultaten tussen jonge en oude moederdieren. Het productiegetal was bij kuikens van oude moederdieren numeriek hoger, wat duidt op een beter overall technisch resultaat bij deze kuikens, maar dit verschil was niet significant.

Een lagere bezettingsdichtheid resulteerde in een lagere waterverbruik en water/voerverhouding, maar dit effect werd beïnvloed door de uitkomstlocatie. Bezettingsdichtheid had geen aantoonbare invloed op de groei, voerverbruik, uitval en voerconversie.

3.2.3 36 – 42 dagen

In de eindfase (36 – 42 dagen) was de groei van de broederijkuikens beter dan van de kuikens die in de stal waren uitgekomen (Tabel 3.4). Bij de broederijkuikens was het verschil in groei tussen de beide bezettingsdichtheden echter geringer dan bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen:

bedroeg de daggroei bij de broederijkuikens bij de hoogste bezetting nog ruim 80 gram, bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was de daggroei nog geen 69 gram. Bij de lage bezetting was er geen verschil in daggroei tussen de beide uitkomstlocaties (Figuur B3.4, bijlage 3). De daggroei bij de lage bezetting was in de eindfase duidelijk hoger (91,3 g t.o.v. 74,4 g).

Tabel 3.4 Behaalde technische resultaten in de periode 36 – 42 dagen

	BW d42 (g)	Groei (g/d)	Uitval (%)	VC	Voer (g)	Water (ml)	W/V
Uitkomstlocatie (U)							
Broederij	2773	86,2[a]	0,6[a]	2,116[b]	1271	2237[b]	1,76
Stal	2783	79,5[b]	0,3[b]	2,347[a]	1288	2313[a]	1,80
Leeftijd moederdieren (M)							
30 weken	2753 [(b)]	83,3	0,7	2,222	1284	2293	1,79
55 weken	2803 [(a)]	82,4	0,3	2,241	1276	2257	1,77
Bezettingsdichtheid (B)							
13 kuikens/m^2	2835[a]	91,3[a]	0,5	2,092[b]	1337[a]	2355[a]	1,76
19 kuikens/m^2	2721[b]	74,4[b]	0,5	2,371[a]	1223[b]	2194[b]	1,79

U		*	*	*		*	
M	(*)						
B	*	*		*	*	*	
UxM							
UxB		*		*			
MxB							
UxMxB							

a,b Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript verschillen significant van elkaar (P≤ 0,05)
(a,b) Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript tussen () geven een trend aan (0,05<P≤ 0,10)

De voerconversie in de eindfase was bij de broederijkuikens veel beter, echter hier was een interactie-effect waarneembaar met bezetting: bij de broederijkuikens was er geen aantoonbaar verschil in voerconversie tussen de hoge en lage bezettingsdichtheid. Bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen verschilde de voerconversie wel tussen beide bezettingsdichtheden (Figuur B3.5, bijlage 3): de voerconversie was bij de hoge bezettingsdichtheid duidelijk slechter. Er was geen verschil in voerconversie tussen de broederijkuikens en de kuikens die in de stal waren uitgekomen en bij een lage bezetting werden geplaatst. In de eindfase was uitval bij de kuikens die zijn uitgekomen in de stal lager dan die bij de broederijkuikens. Het waterverbruik van de broederijkuikens was in deze fase aantoonbaar lager.

3.2.4 0 – 42 dagen

In Tabel 3.5 worden de productieresultaten over de periode van 0-42 dagen leeftijd weergegeven. Over de gehele proefperiode bekeken was er een tendens waarneembaar dat de uitval bij de kuikens die in de stal zijn uitgekomen hoger was (P=0,09). De locatie van uitkomen had geen aantoonbaar effect op de groei, voerconversie, voerverbruik, waterverbruik en water/voer verhouding. Gelet op het productiegetal lijkt het uitkomen van de kuikens in de stal te leiden tot een verslechtering van het technische resultaat, al kon dit numerieke verschil niet significant aangetoond worden (P=0,098; tendens).
De leeftijd van de moederdieren lijkt van invloed op het gewicht van de kuikens op 42 dagen: de kuikens van de oude moederdieren waren bijna 2% zwaarder dan de kuikens van de jonge moederdieren (P=0,06; tendens). Ook de voerconversie bij een gewicht van 2750 gram lijkt gunstiger bij de kuikens van de oude moederdieren (P=0,09; tendens).
Als gevolg van de hogere daggroei, in met name de eindfase, was het gewicht op 42 dagen bij de lage bezetting van 13 kuikens per vierkante meter aantoonbaar hoger. Het voerverbruik bij de lagere bezetting was hoger. De voerconversie was beter bij de lagere bezetting. Het waterverbruik van de kuikens gehouden bij de lagere bezetting lijkt lager te zijn dan die gehouden werden bij de hogere bezetting. Dit was echter alleen bij de broederijkuikens duidelijk waarneembaar. Er waren geen verschillen in waterverbruik tussen de hoge en lage bezetting bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen (Figuur B3.6, bijlage 3). De trend naar het lagere waterverbruik bij de lagere bezetting bij de resulteerde tot een lagere water/voerverhouding, maar dit was alleen zichtbaar bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen. Er was geen verschil in water/voer verhouding tussen de hoge en lage bezetting bij de broederijkuikens (Figuur B3.7, bijlage 3).

Tabel 3.5 Behaalde technische resultaten in de periode 0 – 42 dagen

	BW d42 (g)	Groei (g/d)	Uitval (%)	VC (g/g)	VC-2750g	Voer (g)	Water (ml)	W/V	PG
Uitkomstlocatie (U)									
Broederij	2773	65,1	3,0	1,684	1,677	4599	8381	1,82	375 (a)
Stal	2783	65,1	8,7	1,679	1,669	4593	8300	1,81	354 (b)
Leeftijd moederdieren (M)									
30 weken	2753 (b)	64,6	5,7	1,689	1,688	4581	8303	1,81	361
55 weken	2803 (a)	65,6	6,1	1,674	1,658	4611	8378	1,82	368
Bezettingsdichtheid (B)									
13 kuikens/m^2	2835^a	66,5^a	7,3	1,671^b	1,645^b	4662^a	8369	1,80^b	369
19 kuikens/m^2	2721^b	63,7^b	4,5	1,692^a	1,701^a	4530^b	8312	1,84^a	360

U									**(*)**
M	**(*)**								
B	*****	*****		*****	*****	*****		*****	
UxM									
UxB							*****	*****	
MxB									
UxMxB									

a,b Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript verschillen significant van elkaar (P≤ 0,05)
(a,b) Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript tussen () geven een trend aan (0,05<P≤ 0,10)

3.3 Strooiselkwaliteit

In tabel 3.6 worden resultaten van de visuele strooiselbeoordeling weergegeven. Het strooisel bij de lage bezettingsdichtheid (13 kuikens/m^2) was duidelijk droger en ruller. Dit verschil was op dag 10 al duidelijk waarneembaar. Het strooisel bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was op 21, 35 en 41 dagen droger en ruller dan het strooisel bij de broederijkuikens. Op 10 dagen leeftijd was er al wel een tendens naar ruller strooisel bij de afdelingen met de kuikens die in de stal waren uitgekomen. De visuele vochtigheid verschilde niet. De leeftijd van de moederdieren had geen effect op de visuele strooiselkwaliteit op dag 10, 21 en 35, op 41 dagen was het strooisel in de afdelingen met de kuikens van de oude moederdieren ruller en droger.

Tabel 3.6 Visuele strooiselkwaliteit (mate van rulheid en vochtigheid) op 10, 21, 35 en 41 dagen leeftijd

	Dag 10		Dag 21		Dag 35		Dag 41	
	Rulheid	Vocht	Rulheid	Vocht	Rulheid	Vocht	Rulheid	Vocht
Uitkomstlocatie (U)								
Broederij	9,6	8,8	6,3	6,3	3,2	3,4	3,2	3,7
Stal	9,7	8,8	7,0	6,9	5,2	5,1	4,5	4,6
Leeftijd moederdieren (M)								
30 weken	9,7	8,8	6,6	6,5	4,1	4,1	3,6	3,9
55 weken	9,6	8,8	6,6	6,7	4,3	4,4	4,2	4,4
Bezettingsdichtheid (B)								
13 kuikens/m^2	10,0	9,0	7,4	7,2	5,4	5,1	5,4	5,2
19 kuikens/m^2	9,3	8,5	5,9	6,0	3,1	3,4	2,3	3,1

U	**(*)**		*****	*****	*****	*****	*****	*****
M	**(*)**						*****	*****
B	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
UxM							*****	*****
UxB							*****	*****
MxB								
UxMxB								

a,b Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript verschillen significant van elkaar (P≤ 0,05)
(a,b) Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript tussen () geven een trend aan (0,05<P≤ 0,10)

Op 41 dagen waren er interactie-effecten voor zowel rulheid als vocht. Het strooisel in de afdelingen waar de kuikens bij een lage bezetting werden gehouden was visueel ruller en droger in vergelijking met de afdelingen met de hoge bezetting. Bij de hoge bezetting was er echter geen verschil in rulheid en vochtigheid van het strooisel tussen de 'broederijkuikens' en de kuikens die in de stal waren uitgekomen. Bij de lage bezetting was dit wel het geval; het strooisel bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was bij de lage bezetting duidelijk ruller en droger (Figuren B3.8 en B3.9).
De mindere rulheid van het strooisel bij de kuikens afkomstig van jonge moederdieren wordt voor het overgrote deel veroorzaakt door de broederijkuikens. Bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was er immers geen verschil in de mate van rulheid van het strooisel tussen kuikens van jonge en oude moederdieren (Figuur B3.10, bijlage 3).
Het visueel nattere strooisel bij de kuikens afkomstig van jonge moederdieren wordt voor het overgrote deel veroorzaakt door de broederijkuikens. Er was immers geen verschil in visuele natheid van het strooisel tussen de kuikens van jonge en oude moederdieren die in de stal waren uitgekomen (Figuur B3.11, bijlage 3).
In tabel 3.7 worden de drogestofgehalten van het strooisel op 35 en 41 dagen leeftijd per hoofdeffect weergegeven. De resultaten van de drogestofbepalingen komen op hoofdlijnen goed overeen met de resultaten van de visuele strooiselbeoordeling. Het drogestofgehalte van het strooisel was op 35 en 41 dagen bij de lage bezetting significant hoger (= droger).
Het drogestofgehalte van het strooisel bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was op 35 dagen leeftijd significant hoger, op 41 dagen leeftijd was dit alleen nog numeriek (P=0,16).
De leeftijd van de moederdieren had geen aantoonbaar effect op het drogestofgehalte van het strooisel.

3.4 Welzijnsscores en gedrag

3.4.1 Gaitscore

In tabel 3.7 worden de gaitscores en drogestofgehalten van het strooisel op 35 en 41 dagen leeftijd per hoofdeffect weergegeven. De locatie van uitkomen van de kuikens had geen effect op de gaitscore (P=0,90). Ook de leeftijd van de moederdieren (P=0,47) en de bezettingsdichtheid (P=0,30) hadden geen effect op de gaitscore.

Tabel 3.7 Gemiddelde gaitscore op 40 dagen en drogestofgehalten (DS) op dag 35 en dag 41

	Gaitscore dag 40	DS dag 35	DS dag 41
Uitkomstlocatie (U)			
Broederij	2,26	55,1[b]	57,2
Stal	2,25	62,4[a]	62,3
Leeftijd moederdieren (M)			
30 weken	2,23	57,5	57,9
55 weken	2,29	60,0	61,6
Bezettingsdichtheid (B)			
13 kuikens/m^2	2,18	63,0[a]	62,6[a]
19 kuikens/m^2	2,34	54,5[b]	56,9[b]
U		*	
M			
B		*	*
UxM			
UxB			
MxB			
UxMxB			

a,b Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript verschillen significant van elkaar (P≤ 0,05)

3.4.2 Hakdermatitis en voetzoollaesies

Het percentage ernstige laesies in dit onderzoek komt overeen met de resultaten van het onderzoek De Jong e.a. (2011), waar gemiddeld over een jaar 38,4% van de vleeskuikens ernstige laesies vertoonde. In dit onderzoek hadden op 35 en 41 dagen leeftijd 22 en 38 procent van de kuikens ernstige laesies. Wanneer meer en ernstigere voetzoollaesies worden waargenomen gaat ook de voetzoollaesiescore (FPS) omhoog (Tabel 3.8). In Bijlage 4 wordt het voorkomen en ernst van voetzoollaesies voor de hoofdeffecten uitkomstlocatie, leeftijd moederdieren en bezettingsdichtheid grafisch weergegeven.

De incidentie oftewel het voorkomen en ernst van de voetzoollaesies neemt toe met de leeftijd van de kuikens. Hennen hebben meer voetzoollaesies dan hanen (FPS voor hennen is 62,8 en 97,7 op respectievelijk 35 en 41 dagen leeftijd; op deze momenten is de FPS voor hanen respectievelijk 49,2 en 75,5. De uitkomstlocatie heeft een grote invloed op de incidentie en ernst van voetzoollaesies. Kuikens die in de stal zijn geboren hebben op 35 en 40 dagen leeftijd een gemiddelde FPS van 35,3 en 70,9; voor de broederijkuikens was de FPS respectievelijk 90,3 en 124,4 (Tabel 3.8). Het hanteren van een lagere bezetting gaf ook een duidelijke verlaging van de ernst van de voetzoollaesies. FPS op 35 en 41 dagen leeftijd was voor de kuikens bij de lage bezetting respectievelijk 29,1 en 52,8; bij de hoge bezetting was de FPS respectievelijk 96,6 en 142,5. Verder had de leeftijd van de moederdieren geen effect op voetzoollaesies, en konden er geen interacties tussen hoofdeffecten worden waargenomen.

Ook het voorkomen en ernst van hakdermatitis nam toe met de leeftijd van 35 naar 41 dagen. Verder werden er geen interacties tussen hoofdeffecten waargenomen. Hanen hebben meer last van hakdermatitis dan hennen. Daarnaast werd duidelijk minder hakdermatitis waargenomen bij de dieren die bij de lage bezetting werden gehouden (Tabel 3.8). Locatie van uitkomen en de leeftijd van de moederdieren hadden geen effect op hakdermatitis. In Bijlage 5 wordt het voorkomen en ernst van hakdermatitis voor de hoofdeffecten uitkomstlocatie, leeftijd moederdieren en bezettingsdichtheiden grafisch weergegeven.

Tabel 3.8 Voetzoollaesiescore (FPS) en hakdermatitis score (HDS) op dag 35 en dag 41

	FPS Dag 35	FPS Dag 41	HDS Dag 35	HDS Dag 41
Sekse (S)				
Hanen	49,2[b]	75,5[b]	91,0[a]	126,8[a]
Hennen	62,8[a]	97,7[a]	62,4[b]	84,1[b]
Uitkomstlocatie (U)				
Broederij	90,3[a]	124,4[a]	84,3	113,6
Stal	35,3[b]	70,9[b]	69,1	97,3
Leeftijd moederdieren (M)				
30 weken	65,9	96,9	72,5	118,9
55 weken	59,7	98,4	80,9	92,0
Bezettingsdichtheid (B)				
13 kuikens/m^2	29,1[b]	52,8[b]	53,0[b]	88,2[b]
19 kuikens/m^2	96,6[a]	142,5[a]	100,4[a]	122,6[a]
S	*	*	*	*
U	*	*		
M				
B	*	*	*	*
UxM				
UxB				
MxB				
UxMxB				

a,b Gemiddelden in een kolom met verschillend superscript verschillen significant van elkaar (P≤ 0,05)

3.5 Resultaten gedragswaarnemingen

De resultaten van de gedragswaarnemingen worden in deze paragraaf weergegeven. Er wordt allereerst een tabel gegeven (Tabel 3.9) met daarin de effecten van leeftijd van de kuikens, leeftijd van de moederdieren, uitkomstlocatie en bezettingsgraad waarvan een significant (P<0.05) effect op gedragskenmerken kon worden aangetoond. Dit wordt aangegeven met een asterix (*). In deze tabel worden ook de significante interacties tussen de verschillende factoren aangeduid met een asterix (*). Wanneer significante effecten worden waargenomen zijn deze gedragskenmerken verder uitgewerkt om de verschillen beter in kaart te brengen.

Leeftijd van de kuikens
Bijna alle gedragsuitingen bij de kuikens waren sterk afhankelijk van de leeftijd van de kuikens (Tabel 3.9). Alleen voor de gedragingen agressie, drinken, en overig gedrag had de leeftijd van de kuikens geen waarneembaar effect en werden de gedragingen op alle leeftijden niet afwijkend vaak uitgevoerd. Leeftijd van de kuikens speelde voor een aantal gedragingen ook een rol in de interactie met de drie proeffactoren (leeftijd moederdieren, uitkomstlocatie en bezetting). Een interactie duidt in die gevallen op een significant effect dat bijvoorbeeld op jonge leeftijd wel een waarneembaar en significant verschil gaf, en op latere leeftijd niet. Of andersom. Bij significante interacties worden deze gedragingen verder uitgewerkt. Voor alle tabellen met gedragskenmerken geldt dat significante verschillen (P<0.05) tussen kolommen worden aangegeven met verschillende letters (^{a,b}) en tussen rijen met verschillende letters (^{x,y}).

Tabel 3.9 Significant waarneembare effecten en interacties (aangegeven met *) van leeftijd kuikens, leeftijd moederdieren, uitkomstlocatie en bezettingsgraad vleeskuikens op gedragskenmerken bij vleeskuikens op dag 1, 4, 7, 21 en 40

	Rennen	Agressie	Lopen	Scharrelen	Staan	Comfort gedrag	Stofbaden	Zitten/pikken	Verenpikken	Zitten/liggen	Eten	Drinken	Overig
Leeftijd kuikens (K)	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		
Leeftijd moederdieren (M)												*	
Uitkomstlocatie (U)				*							*	*	
Bezetting (B)							*					*	*
KxM								*	*				
KxU	*				*	*				*	*	*	
MxU												*	
KxB						*							
MxB				*									
UxB													
KxMxU						*				*			*
KxMxB						*							
KxUxB													
MxUxB													
KxMxUxB													

Rennen
In deze proef werd op de eerste dag “rennen” meer waargenomen bij kuikens die waren geboren in de stal: gemiddeld was 4,2% van de kuikens die waren uitgekomen in de stal aan het rennen, tegenover 0,5% bij de kuikens uit de broederij. Op de overige momenten was het percentage rennende kuikens

gelijk en nam rennen in beide groepen af van 0,8%, 0,7%, 0,2% en 0,0% op dag 4, 7, 21 en 40, respectievelijk.

Agressie
Het percentage kuikens dat agressief gedrag vertoonde was laag (gemiddeld 0,1%) en werd niet beïnvloed door leeftijd van de kuikens of door andere factoren.

Lopen
De verschillende proeffactoren hadden geen significante invloed op het gedragskenmerk “lopen”. Het percentage kuikens dat loopgedrag vertoonde nam af in de tijd, van 6,4% op dag 1 naar 1,1% op dag 40.

Scharrelen
Het percentage kuikens dat scharrelgedrag vertoonde werd in deze proef beïnvloed door de leeftijd van de kuikens, de uitkomstlocatie, en de interactie tussen leeftijd van de moederdieren met de bezettingsgraad. Kuikens die geboren waren in de stal vertoonden meer scharrelgedrag tijdens de gehele ronde (3,3%), tegenover 1,9% van de kuikens uit de broederij (Tabel 3.10). Met het ouder worden van de kuikens nam het scharrelgedrag geleidelijk af (Tabel 3.10).

Tabel 3.10 Percentage kuikens dat scharrelgedrag vertoonde

	Uitkomstlocatie		
Leeftijd kuikens (d)	Broederij	Stal	Gemiddeld
1	3,6	4,5	4,1 ^{x}
4	2,7	6,7	4,7 ^{x}
7	2,3	4,1	3,2 ^{xy}
21	0,9	1,1	1,0 ^{y}
40	0,0	0,1	0,1 ^{z}
Gemiddeld	1,9^{b}	3,3^{a}	2,6

Het percentage kuikens dat scharrelde werd ook beïnvloed door de leeftijd van de moederdieren, in combinatie met de bezettingsgraad (Tabel 3.11). Kuikens van jonge moederdieren die bij een lage bezetting werden gehuisvest vertoonden iets meer scharrelgedrag (2,8%) dan de kuikens bij de hogere bezetting (2,5%). Er was geen verschil in scharrelgedrag met de kuikens van de oude moederdieren bij de lage bezetting. Het scharrelgedrag van deze laatste groep verschilde ook niet met de beide groepen bij de hoge bezetting.

Tabel 3.11 Invloed van leeftijd moederdieren en bezettingsgraad vleeskuikens op het scharrelgedrag bij vleeskuikens

	Bezetting		
Leeftijd moederdieren	13,3 k/m^2	19,1 k/m^2	Gemiddeld
Jong	2,8^{a}	2,5^{b}	2,7
Oud	2,6^{ab}	2,5^{b}	2,6
Gemiddeld	2,7	2,5	2,6

Staan
Het gedragskenmerk “staan” wordt met het ouder worden van de kuikens steeds minder waargenomen, behalve op dag 21 (Tabel 3.12). Op 40 dagen leeftijd wordt nog maar weinig sta-gedrag waargenomen, ze vertonen dan relatief meer zitgedrag. Op dag 4 vertoonden de kuikens die waren uitgekomen in de broederij relatief meer sta-gedrag (4,3%) dan de kuikens geboren in de stal (2,9%).

Tabel 3.12 Effect van uitkomstlocatie en leeftijd van de kuikens op het gedragskenmerk “staan”

	Uitkomstlocatie		
Leeftijd kuikens (d)	Broederij	Stal	Gemiddeld
1	7,5	7,5	7,5^{x}
4	4,3^{a}	2,9^{b}	3,6^{xy}
7	3,3	3,8	3,6^{xy}
21	6,1	6,2	6,1^{x}
40	2,0	2,1	2,1^{y}
Gemiddeld	4,6	4,5	4,6

Comfortgedrag

Jonge kuikens van 1 dag oud en oudere kuikens van 40 dagen oud vertoonden het minste comfort gedrag (Tabel 3.13). Het meeste comfort gedrag werd waargenomen op 7 dagen leeftijd. Kuikens geboren in de stal vertonen op de eerste dag meer comfort gedrag (2,3%) dan kuikens die uit de broederij komen (1,6%). Op vier dagen leeftijd is dat net andersom, dan vertonen de broederijkuikens meer comfort gedrag (4,1%) en de kuikens die waren uitgekomen in de stal juist minder (3,3%). Dit wordt op de eerste dag voornamelijk verklaard door de kuikens van oude moederdieren die uit de broederij komen, omdat deze kuikens het minste comfort gedrag vertonen. Op de vierde dag zijn het vooral de kuikens van jonge moederdieren uit de broederij die het meeste comfortgedrag vertonen (Tabel 3.14).

Op de eerste dag vertoonden de kuikens van jonge moederdieren die in een hoge bezetting waren geplaatst relatief meer comfortgedrag (Tabel 3.15). Op de vierde dag waren dit de kuikens van jonge moederdieren die in de lage bezetting waren geplaatst.

Tabel 3.13 Effect van uitkomstlocatie en leeftijd van de kuikens op het gedragskenmerk “comfort gedrag”

	Uitkomstlocatie		
Leeftijd kuikens (d)	Broederij	Stal	Gemiddeld
1	1,6^{b}	2,3^{a}	2,0^{y}
4	4,1^{a}	3,3^{b}	3,7^{xy}
7	4,3	4,1	4,2^{x}
21	3,2	3,2	3,2^{xy}
40	2,0	1,8	1,9^{y}
Gemiddeld	3,1	2,9	3,0

Tabel 3.14 Interactie tussen leeftijd van de kuikens, leeftijd moederdieren en locatie van uitkomen op het gedragskenmerk “comfort gedrag”

	Jonge moederdieren		Oude moederdieren		
Leeftijd kuikens (d)	Broederij	Stal	Broederij	Stal	Gemiddeld
1	2,0^{ab}	2,1^{ab}	1,3^{b}	2,5^{a}	2,0^{y}
4	5,0^{a}	3,6^{b}	3,2^{b}	3,0^{b}	3,7^{xy}
7	4,2	4,1	4,4	4,1	4,2^{x}
21	3,1	3,3	3,3	3,0	3,2^{xy}
40	2,2	1,9	1,7	1,7	1,9^{y}
Gemiddeld	3,3	3,0	2,8	2,8	3,0

Tabel 3.15 Interactie tussen leeftijd van de kuikens, leeftijd moederdieren en bezettingsgraad op het gedragskenmerk “comfort gedrag”

	Jonge moederdieren		Oude moederdieren		
Leeftijd kuikens (d)	13,3 k/m^2	19,1 k/m^2	13,3 k/m^2	19,1 k/m^2	Gemiddeld
1	1,7^{b}	2,4^{a}	1,8^{b}	1,9^{b}	2,0^{y}
4	4,6^{a}	3,9^{ab}	3,2^{b}	3,0^{b}	3,7^{xy}
7	4,2	4,1	3,9	4,5	4,2^{x}
21	3,3	3,2	3,0	3,3	3,2^{xy}
40	2,6	1,5	2,0	1,4	1,9^{y}
Gemiddeld	3,3	3,0	2,8	2,8	3,0

Stofbaden

Stofbaden deden de kuikens het meest op dag 7 en dag 21 (Tabel 3.16). Daarvoor en daarna werd dit gedrag minder aangetroffen. Het stofbadgedrag was op dag 7 significant hoger in vergelijking met 1, 4 en 40 dagen leeftijd. Het stofbadgedrag van 21 dagen verschilde niet aantoonbaar met de overige waarneemdagen. Kuikens in de lage bezetting vertoonden in het algemeen meer stofbadgedrag dan de kuikens in de hoge bezetting (1.2% en 0.7%, respectievelijk).

Tabel 3.16 Effect van bezettingsdichtheid en leeftijd van de kuikens op het gedragskenmerk “stofbaden”

	Bezettingsdichtheid		
Leeftijd kuikens (d)	13,3 k/m^2	19,1 k/m^2	Gemiddeld
1	0,1	0,1	0,1^{y}
4	0,4	0,3	0,3^{y}
7	2,5	1,6	2,1^{x}
21	1,8	1,2	1,5^{xy}
40	1,0	0,3	0,6^{y}
Gemiddeld	1,2^{a}	0,7^{b}	0,9

Zitten/pikken

Kuikens van oude moederdieren lieten in deze proef op een leeftijd van 7 en 21 dagen wat meer zit- en pikgedrag zien dan kuikens van jonge moederdieren (Tabel 3.17). Op een leeftijd van 1, 4 en 40 dagen waren er geen significante verschillen in zit- en pikgedrag waar te nemen. Op dag 4 en dag 7 was in het algemeen het zit- en pikgedrag het hoogst (4.8% en 3.9% respectievelijk).

Tabel 3.17 Effect van leeftijd moederdieren en leeftijd van de kuikens op het gedragskenmerk “zitten/pikken”

	Leeftijd moederdieren		
Leeftijd kuikens (d)	jong	Oud	Gemiddeld
1	2,2	2,2	2,2^{y}
4	4,9	4,8	4,8^{x}
7	3,6^{b}	4,1^{a}	3,9^{xy}
21	1,6^{b}	2,3^{a}	2,0^{y}
40	1,6	1,4	1,5^{y}
Gemiddeld	2,8	2,9	2,9

Verenpikken
Het percentage kuikens dat verenpikgedrag vertoonde in deze proef was laag (op alle waarneemmomenten <1%). In deze proef werd op een leeftijd van 7 en 21 dagen het meeste verenpikgedrag waargenomen (Tabel 3.18). Op dag 21 vertoonden de kuikens van oude moederdieren meer verenpikgedrag dan de kuikens van jonge moederdieren (0,83 vs. 0,55%). Op 40 dagen leeftijd was dit net andersom: de kuikens van jonge moederdieren vertoonden meer verenpikgedrag dan de kuikens van oude moederdieren (0,32 vs. 0,07%). Op de overige leeftijden waren er geen significante effecten van leeftijd moederdieren op het verenpikgedrag. Gemiddeld genomen waren er dus geen verschillen in verenpikgedrag tussen kuikens van jonge en oude moederdieren.

Tabel 3.18 Effect van leeftijd moederdieren en leeftijd van de kuikens op het gedragskenmerk "verenpikgedrag"

	Leeftijd moederdieren		
Leeftijd kuikens (d)	Jong	Oud	Gemiddeld
1	0,20	0,31	$0,26^{y}$
4	0,37	0,34	$0,35^{y}$
7	0,71	0,58	$0,64^{x}$
21	$0,55^{b}$	$0,83^{a}$	$0,69^{x}$
40	$0,32^{a}$	$0,07^{b}$	$0,20^{y}$
Gemiddeld	0,43	0,43	0,43

Zitten / liggen
De broederijkuikens vertoonden op de eerste dag meer zit- en liggedrag dan de kuikens die in de stal waren geboren (64,9% en 52,0%, respectievelijk), zie Tabel 3.19. Echter, het grootste verschil op deze eerste dag in zit- en liggedrag zit tussen de kuikens van oude moederdieren die geboren waren op de broederij (47,2%) en in de stal (68,9%). Op de overige waarnemingsdagen konden er geen duidelijke verschillen worden waargenomen in zit- en liggedrag. Vanaf 21 dagen leeftijd vertoonden steeds meer kuikens zit- en liggedrag; op 21 dagen leeftijd was dit 65,8% en op 40 dagen 83,2% (Tabel 3.19).

Tabel 3.19 Interactie tussen leeftijd van de kuikens, leeftijd moederdieren en locatie van uitkomen op het gedragskenmerk "zitten en liggen"

	Jonge moederdieren		Oude moederdieren		
Leeftijd kuikens (d)	Broederij	Stal	Broederij	Stal	Gemiddeld
1	$57,6^{b}$	$60,9^{b}$	$47,2^{c}$	$68,9^{a}$	$58,4^{z}$
4	54,9	57,3	60,8	55,6	$57,1^{z}$
7	60,4	62,9	59,2	57,2	$59,9^{z}$
21	63,4	67,9	67,5	64,2	$65,8^{y}$
40	84,1	81,7	82,8	84,2	$83,2^{x}$
Gemiddeld	64,3	66,1	63,5	66,0	65,0

Eten
Het effect van uitkomstlocatie en leeftijd van de kuikens staat weergegeven in Tabel 3.20. Broederijkuikens waren de eerste dag veel drukker met eten dan de kuikens die in de stal waren uitgekomen. Ondanks dat op de andere waarneemmomenten dit verschil niet significant was, is het overall effect van uitkomstlocatie duidelijk aanwezig en vertonen de kuikens die in de broederij zijn geboren meer eetgedrag dan de kuikens die in de stal zijn geboren (11,0% en 9,3%, respectievelijk). Op 40 dagen leeftijd zijn de kuikens ook minder met eten bezig dan op de voorgaande waarnemingsmomenten, zie Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Effect van uitkomstlocatie en leeftijd van de kuikens op het gedragskenmerk “eten”

	Uitkomstlocatie		
Leeftijd kuikens (d)	Broederij	Stal	Gemiddeld
1	13,8[a]	6,8[b]	10,3[x]
4	13,1	12,2	12,7[x]
7	12,8	12,5	12,6[x]
21	10,9	9,8	10,3[x]
40	4,9	5,3	5,1[y]
Gemiddeld	11,0[a]	9,3[b]	10,2

Drinken
De kuikens die in de broederij waren geboren vertoonden de eerste dag meer drinkgedrag (7,3%) dan de kuikens die in de stal waren geboren (5,2%). Ook over de gehele periode genomen vertoonden de broederijkuikens gemiddeld meer drinkgedrag dan de stalkuikens (5,4% en 4,7%, respectievelijk). Jonge kuikens vertoonden verder evenveel drinkgedrag als oudere kuikens (Tabel 3.21).

Tabel 3.21 Effect van uitkomstlocatie en leeftijd van de kuikens op het gedragskenmerk “drinken”

	Uitkomstlocatie		
Leeftijd kuikens (d)	Broederij	Stal	Gemiddeld
1	7,3[a]	5,2[b]	6,3
4	6,0	5,3	5,6
7	4,8	3,2	4,0
21	4,8	5,4	5,1
40	4,3	4,3	4,3
Gemiddeld	5,4[a]	4,7[b]	5,0

Tabel 3.22 Invloed van leeftijd moederdieren en uitkomstlocatie op het drinkgedrag bij vleeskuikens

	Uitkomstlocatie		
Leeftijd moederdieren	Broederij	Stal	Gemiddeld
Jong	4,9[ab]	4,3[b]	4,6[y]
Oud	5,9[a]	5,1[ab]	5,5[x]
Gemiddeld	5,4[a]	4,7[b]	5,0

Gemiddeld vertoonden kuikens van oude moederdieren meer drinkgedrag dan kuikens van jonge moederdieren (5,5% en 4,6%, respectievelijk), zie Tabel 3.22. Kuikens van oude moederdieren die geboren waren op de broederij vertoonden het meeste drinkgedrag (5,9%), en kuikens van jonge moederdieren die in de stal waren geboren juist het minste (4,3%). Verder vertoonden vleeskuikens die waren geplaatst in de lage bezetting gemiddeld minder drinkgedrag (4,7%) dan kuikens geplaatst in een hoge bezetting (5,4%).

4 Conclusies

Wageningen UR Livestock Research heeft met subsidie van het Productschap Pluimvee en Eieren (vleeskuikensector) en met medefinanciering van het Ministerie van Economische Zaken onderzoek verricht naar de (on)mogelijkheden van het uitkomen van kuikens in een 'traditionele' vleeskuikenstal. Het systeem van het uitkomen van de kuikens in de stal, waarbij 18-daags bebroede eieren in de stal werden gelegd, werd vergeleken met kuikens welke werden uitgebroed op de broederij (standaard). Dit onderzoek werd uitgevoerd met kuikens van jonge (30 weken) en oude moederdieren (55 weken) bij twee verschillende bezettingsdichtheden (19 en 13 kuikens/m^2) . Uit dit onderzoek bleek het volgende:

<u>Uitkomen in de stal</u>

- De uitkomst van de broedeieren in de stal was duidelijk lager dan in de broederij. De uitkomst (t.o.v. overleg) in de stal bedroeg gemiddeld 88,3% t.o.v. 93,1% in de broederij. Het dient vermeld te worden dat de eischaaltemperatuur van de broedeieren die in de stal zijn uitgebroed gedurende korte tijd te hoog is geweest.
- Het laten uitkomen van de kuikens in de stal leidde tot een toename van het energieverbruik/-kosten met 31%.
- De kuikens die in de stal zijn uitkomen waren op dag 0 (= dag van opzet broederijkuikens) 5 gram zwaarder dan de broederijkuikens. Op tien dagen leeftijd was er echter geen aantoonbaar verschil meer in gewicht tussen de kuikens die in de stal waren uitgekomen en de broederijkuikens.
- Tendens naar hogere uitval bij de kuikens die in de stal zijn uitgekomen.
- Over de gehele proefperiode (0 – 42 dagen) had het uitkomen in de stal geen aantoonbaar effect op de groei, voerconversie, voerverbruik, waterverbruik en water/voer verhouding. Het overall technische resultaat lijkt, gelet op het numeriek lagere productiegetal, te verslechteren.
- De strooiselkwaliteit bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was beter dan bij de broederijkuikens. Vanaf 21 dagen werd het strooisel structureel ruller en droger beoordeeld. Het drogestofgehalte van het strooisel bij de kuikens die in de stal waren uitgekomen was op 35 dagen leeftijd aantoonbaar hoger, op 41 dagen leeftijd was het strooisel bij deze groep nog wel numeriek droger, maar niet significant.
- De kuikens die in de stal waren uitgekomen hadden minder voetzoollaesies. De locatie van uitkomen had geen effect op hakdermatitis.
- De locatie van uitkomen had geen effect op de gaitscore
- Kuikens die geboren waren in de stal vertoonden meer scharrelgedrag dan de broederijkuikens. Het scharrelgedrag nam af met het ouder worden van de kuikens.
- De broederijkuikens vertoonden meer eet- en drinkgedrag dan de kuikens die in de stal zijn uitgekomen.

<u>Leeftijd moederdieren</u>

- De broeduitkomsten waren lager bij eieren van oude moederdieren. Gemiddeld was de broeduitkomst (t.o.v. overleg) bij de eieren van oude moederdieren 84,1% t.o.v. 91,7% bij jonge moederdieren.
- De eendagskuikens van de oude moederdieren waren zwaarder dan die van de jonge moederdieren.
- De leeftijd van de moederdieren had geen significante effecten op de productieresultaten van 0 - 42 dagen van de nakomelingen, wel was er een trend waarneembaar naar een hoger eindgewicht en een gunstiger voerconversie is bij kuikens van oude moederdieren.
- De leeftijd van de moederdieren had geen effect op de visuele strooiselkwaliteit en het drogestofgehalte van het strooisel.
- De leeftijd van de moederdieren had geen effect en het aantal en ernst van voetzoollaesies en hakdermatitis van de nakomelingen.
- De leeftijd van de moederdieren had geen effect op de gaitscore van de nakomelingen.
- Kuikens van oude moederdieren vertonen meer drinkgedrag dan kuikens van jonge moederdieren

Bezetting

- De bezettingsdichtheid had tot 35 dagen geen aantoonbare invloed op groei, voerverbruik, uitval en voerconversie. Het waterverbruik en de water/voervoerhouding waren lager bij de lagere bezetting. Door de hogere daggroei in de eindfase (36 – 42 dagen), was het gewicht van de kuikens op 42 dagen bij de bezetting van 13 kuikens per vierkante meter aantoonbaar hoger. Daarnaast was op 42 dagen ook het voerverbruik hoger, de voerconversie beter en de watervoerverhouding lager bij de bezetting van 13 kuikens per vierkante meter.
- De strooiselkwaliteit was bij de bezetting van 13 kuikens/m^2 duidelijk beter; het strooisel was droger en ruller. Dit resulteerde in minder en minder ernstige voetzoollaesies bij de lagere bezetting. Bij de lage bezetting werd ook minder hakdermatitis waargenomen.
- De bezetting had geen effect op de gaitscore.
- De kuikens bij de lage bezetting van 13 kuikens/m^2 vertoonden in het algemeen meer stofbadgedrag dan de kuikens bij de hoge bezetting.
- Kuikens bij de lage bezetting van 13 kuikens/m^2 vertoonden minder drinkgedrag dan kuikens bij de hoge bezetting.

Resumerend

Op basis van dit eerste oriënterende onderzoek kunnen we concluderen dat het laten uitkomen van de kuikens in een normale traditionele vleeskuikenstal niet zomaar ingepast kan worden in de bedrijfsvoering van een bedrijf. Het bleek niet eenvoudig de eischaaltemperatuur in een gewone ‘traditionele’ vleeskuikenstal goed te beheersen/controleren. De resultaten van dit onderzoek laten zien wat de gevolgen zijn wanneer de eischaaltemperatuur te hoog oploopt, namelijk: een slechte uitkomst, een verminderde kuikenkwaliteit en een slechter technisch (en financieel) resultaat. Wanneer het mogelijk is de eischaaltemperatuur beter te beheersen/controleren dan zou het laten uitkomen van vleeskuikens in de stal mogelijk wel een alternatief zijn, mede omdat er minder voetzoollaesies voorkomen bij kuikens die in de stal zijn uitgebroed. Maar of de hogere verwarmingskosten en de langere productiecyclus volledig worden gecompenseerd door een beter (technisch) resultaat is maar de vraag.

Aanpassingen/verbeterpunten

In dit onderzoek zijn de broedladen met 18-daags bebroede eieren direct op het strooisel geplaatst. Door de broedladen niet direct op het strooisel te plaatsen wordt mogelijk de kans op oververhitting van de broedeieren verkleind. Aangeraden wordt derhalve de broedladen met broedeieren vrij van de vloer te plaatsen zodat de warmte goed weg kan en de kans oververhitting wordt verminderd. Daarnaast wordt aangeraden de broedladen niet strak tegen elkaar te plaatsen, maar enige tussenruimte tussen de afzonderlijk laden aan te houden. Ook dit zal de kans op oververhitting verkleinen.

Literatuur

GenStat for Windows 151th Edition

Genstat Committee (2000). The guide to GenStat. R. W. Payne. Oxford, VSN International.

Jong, I.C. de; Harn, J. van; Gunnink, H.; Hindle, V.A.; Lourens, A. (2011). Ernst en voorkomen van voetzoollaesies bij reguliere vleeskuikens in Nederland. Wageningen UR Livestock Research, Rapport 513.

Lourens, A., 2009. Transport van vleeskuikens: welzijnsvoordelen van de Korte Vleeskuikenketen. Wageningen UR Livestock Rapport 330.

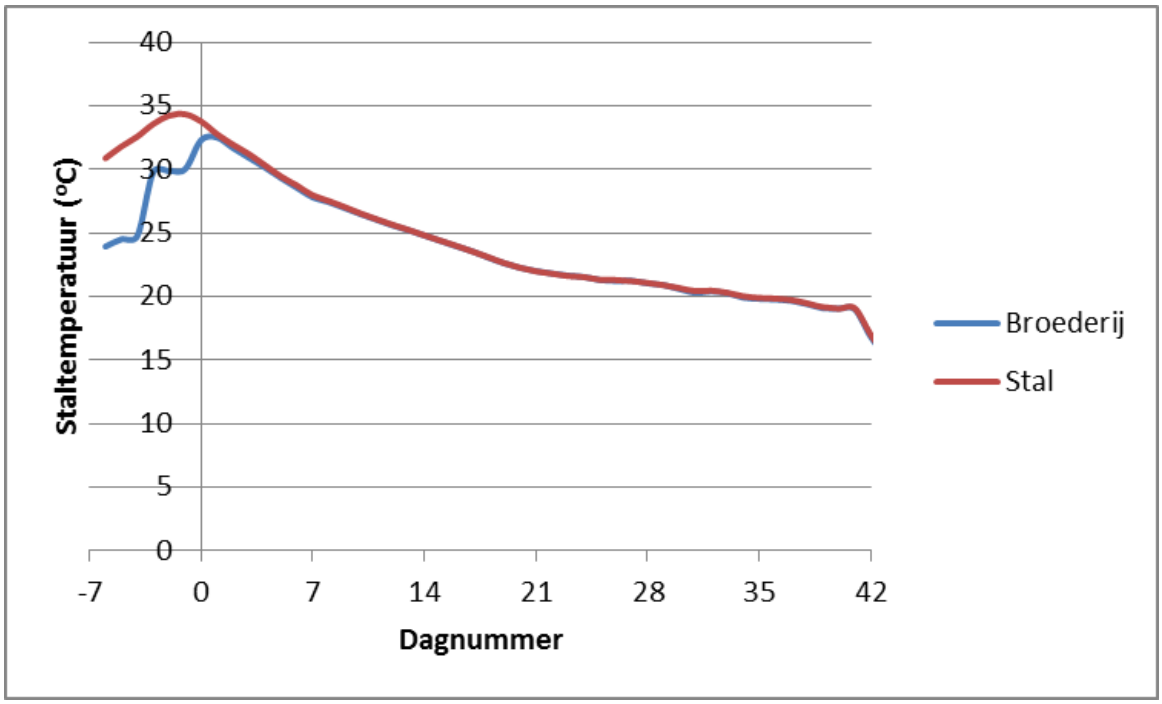
Ven, van de L. J. F., A. V. Van Wagenberg, P. W. G. Groot Koerkamp, B. Kemp en H. van den Brandt (2009). Effects of a combined hatching and brooding system on hatchability, chick weight, and mortality in broilers. Poultry Science 88: 2273-2279.

Welfare Quality®, 2009. Welfare Quality® assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.

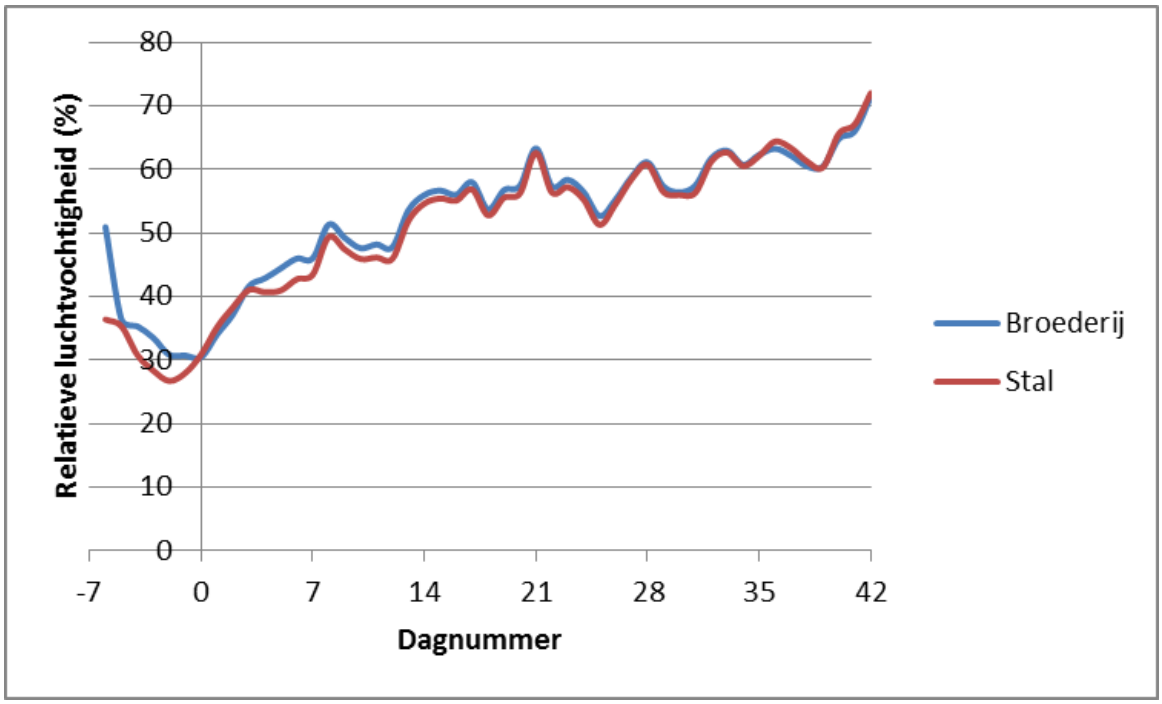
Bijlagen

Bijlage 1 Verloop staltemperatuur en relatieve luchtvochtigheid

Staltemperatuur



Relatieve luchtvochtigheid



Bijlage 2 Werkinstructie 'Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest / strooisel'

Visuele beoordeling

Een panel van 3-4 personen beoordeelt visueel de mate van rulheid en de vochtigheid van het strooisel. Waarderingsschaal: 1 – 10 (1= zeer slecht en 10 = uitmuntend).
In de onderstaande tabellen staat voor rulheid en vochtigheid de waardering met de bijhorende beeld van het strooisel.
Noteer de beoordelingen op het invulformulier

Visuele strooiselbeoordeling

Rulheid	
Waardering	**Omschrijving**
1	Volledig dichtgeslagen strooisel, één grote plaat/koek
2	80-90 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
3	70-80 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
4	60-70 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
5	50-60 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
6	40 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
7	30 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
8	10 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
9	Volledig rul strooisel, beginnende plaatjes vorming
10	Volledig rul strooisel, nog geen 'plaatjes' vorming

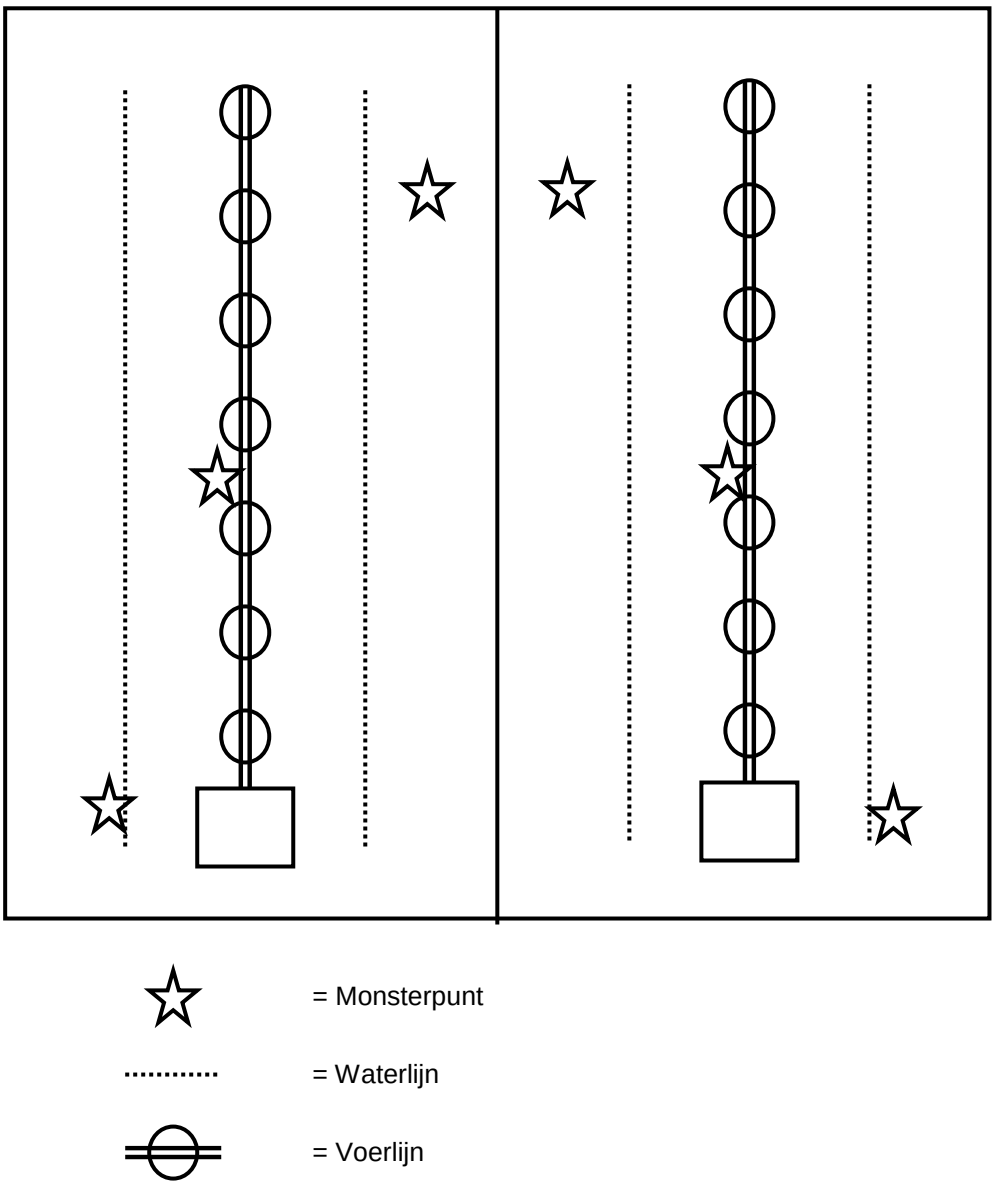
Vocht	
Waardering	**Omschrijving**
1	Nat strooisel, laars zakt vrijwel overal weg in strooisel en water treedt naar buiten. (Wordt zelden waargenomen).
2	Nat strooisel, onder drinklijn zakt laars weg in strooisel en water treedt naar buiten
3	Nat strooisel, onder drinklijn zakt laars weg in strooisel, maar er treedt geen water naar buiten
4	Nat strooisel, donker van kleur. Van het strooisel kan een bal gemaakt worden. Flinke rug onder drinklijn.
5	Nat strooisel, donker van kleur, rug onder drinklijn, rest van het strooisel begint dicht te 'slaan'
6	Rel. droog strooisel, strooisel vrij donker van kleur, kleine 'rugvorming' onder drinklijn. Strooisel tussen drinklijn en voer lijn nog rul.
7	Rel. droog strooisel, onder drinklijn vrij donker van kleur, de rest licht/donker van kleur, beginnende 'rugvorming' onder drinklijn
8	Rel. droog strooisel, licht donker van kleur, nog geen 'rugvorming' onder drinklijn
9	Droog strooisel, licht van kleur
10	Zeer droog strooisel (wordt alleen gesignaleerd bij opzet)

Bemonstering

Neem per subafdeling op drie plaatsen een mest-/strooiselmonster, te weten: bij de voerlijn; bij de drinker; bij afscheiding met andere subafdeling (conform figuur 1).
Neem de monsters met een zgn. mestboor tot op de (betonnen) ondervloer. Verzamel de monsters per (sub)afdeling in een emmer, plastic zak of RVS bakje (mengmonster).
De mengmonsters per (sub)afdeling worden vervolgens gedurende 24-uur gedroogd in een droogstoof bij 105^{o}C.
Mocht directe verwerking van de (meng)monsters niet mogelijk zijn, dan worden de monsters in plastic zakjes opgeslagen in de vriezer (-40^{o}C), waarna ze later worden verwerkt/gedroogd.

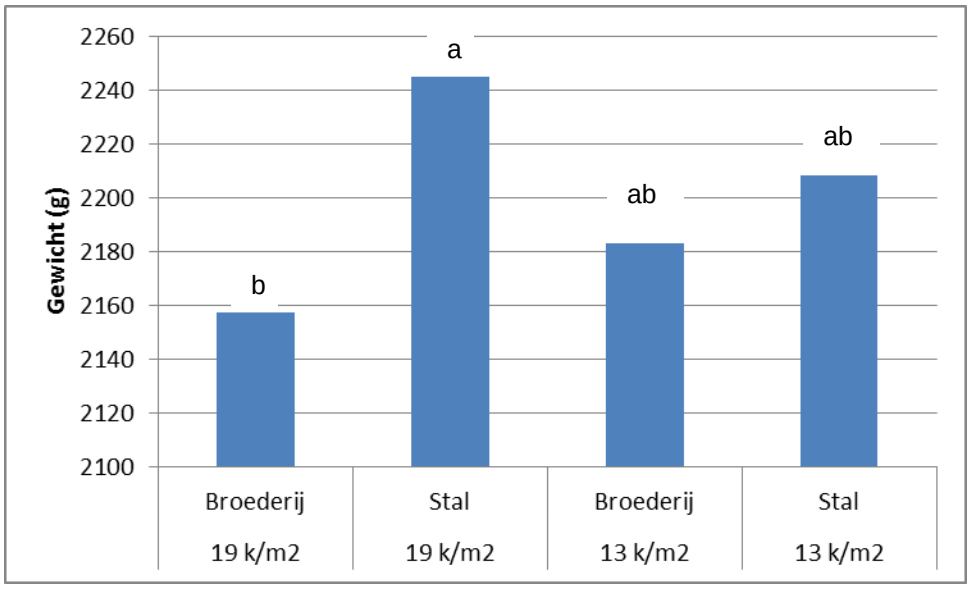
Vervolg Bijlage 2

Figuur 1 Schematisch weergave punten van de monsternames



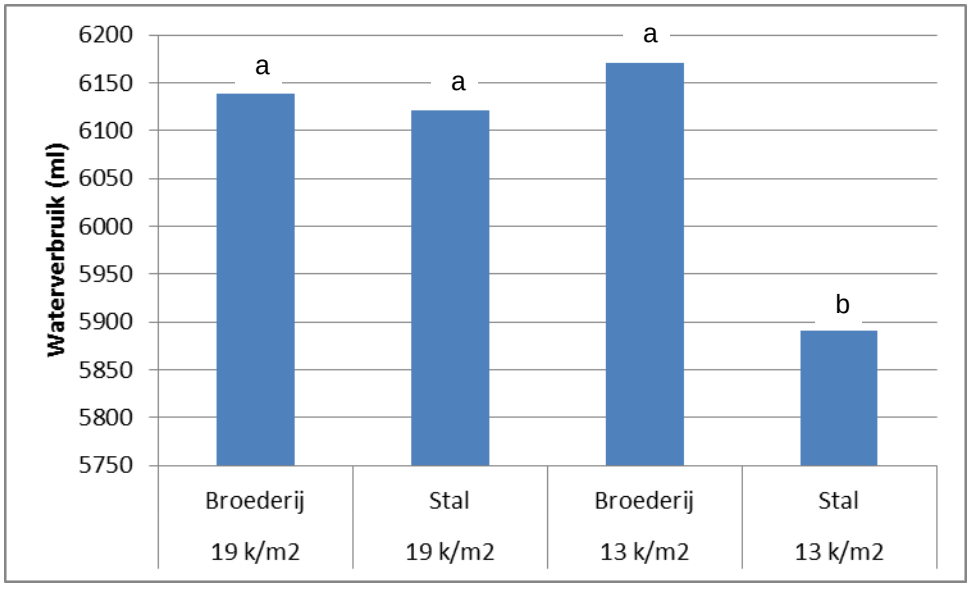
Bijlage 3 Interactie-effecten

Gewicht op 35 dagen



Figuur B3.1 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor gewicht op 35 dagen leeftijd

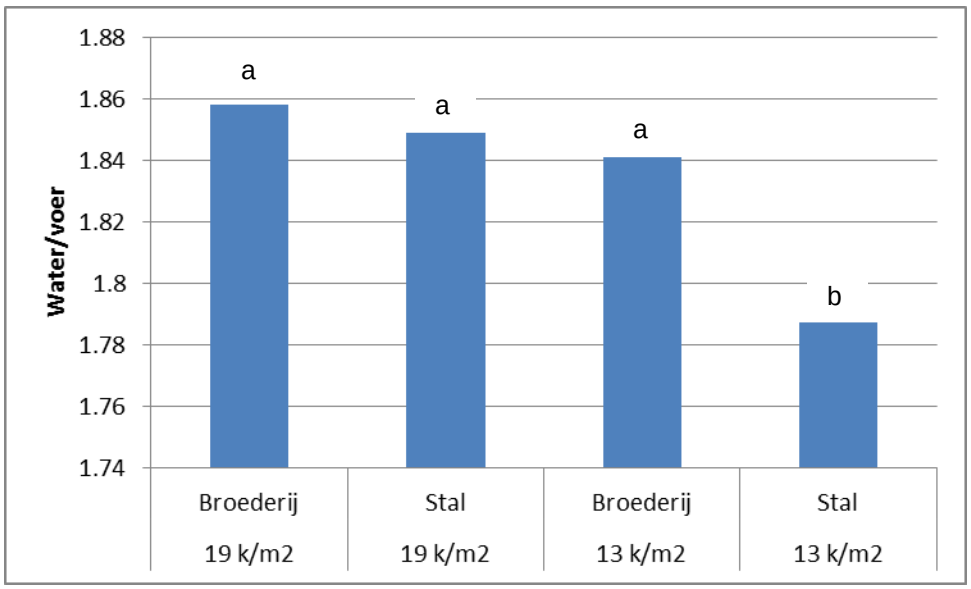
Waterverbruik 0 – 35 dagen



Figuur B3.2 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor waterverbruik van 0 – 35 dagen leeftijd

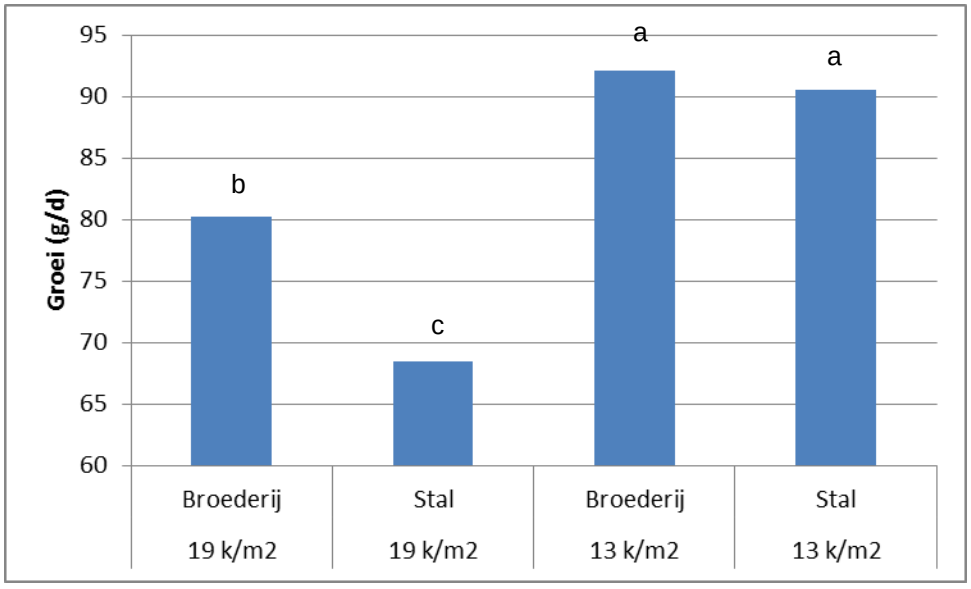
Vervolg Bijlage 3

Water/voer verhouding 0 -35 dagen



Figuur B3.3 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor water/voer verhouding van 0 – 35 dagen leeftijd

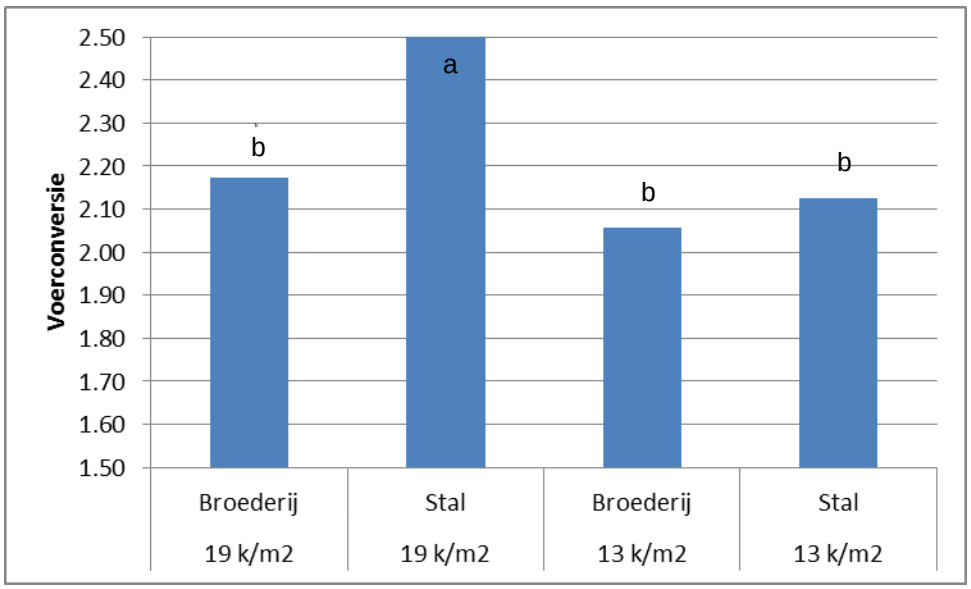
Daggroei 36-42 dagen



Figuur B3.4 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor daggroei in de periode 36 - 42 dagen leeftijd

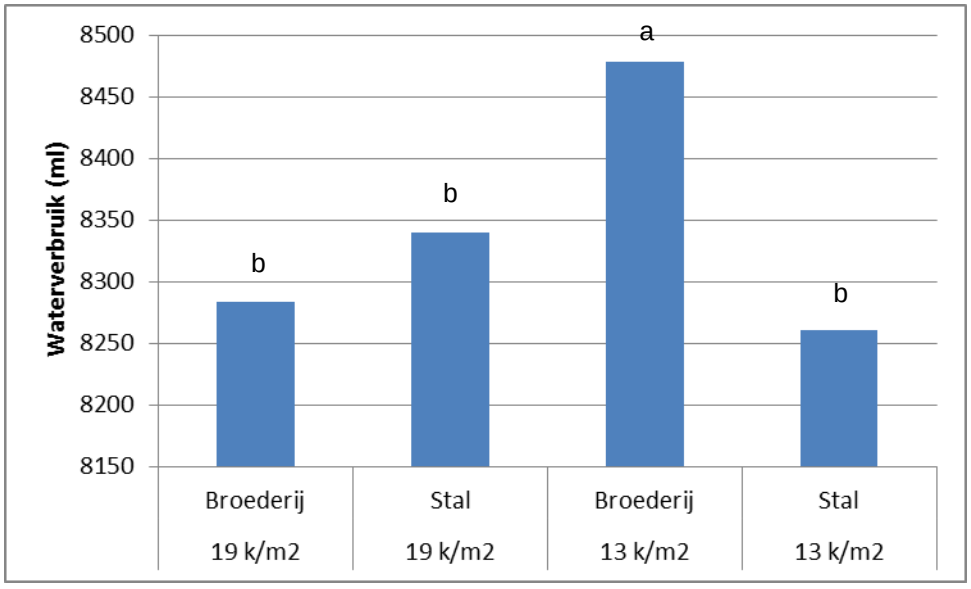
Vervolg Bijlage 3

Voerconversie 36 - 42 dagen



Figuur B3.5 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor voerconversie in de periode 36 - 42 dagen leeftijd

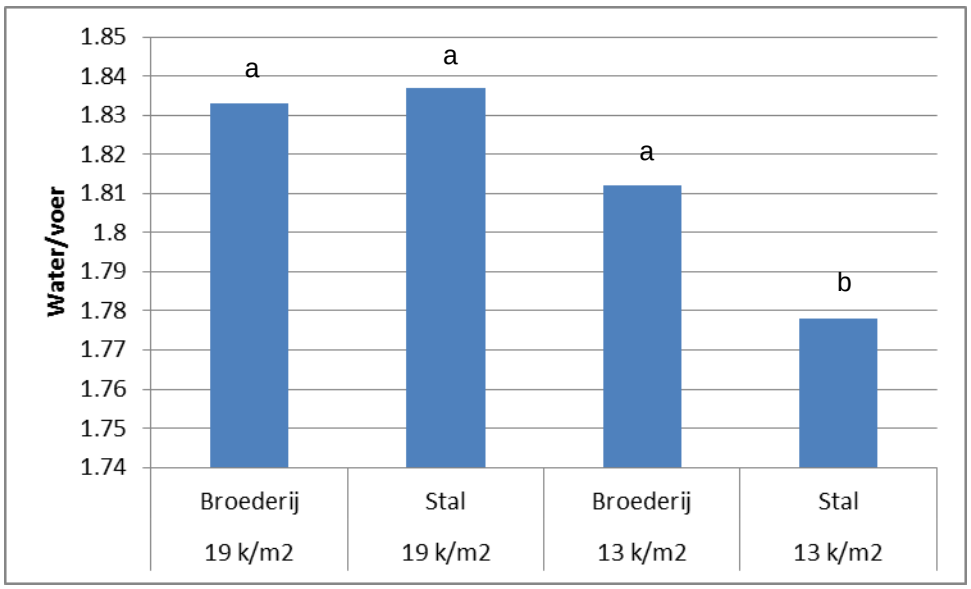
Waterverbruik 0 – 42 dagen



Figuur B3.6 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor waterverbruik van 0 – 42 dagen leeftijd

Vervolg Bijlage 3

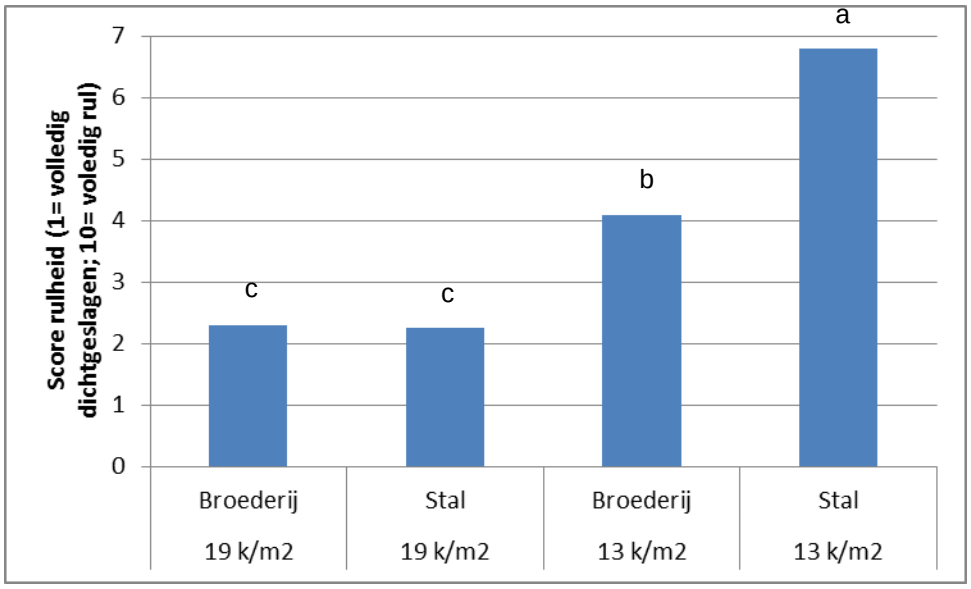
Water/voer verhouding 0 - 42 dagen



Figuur B3.7 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor water/voer verhouding van 0 – 42 dagen leeftijd

Visuele strooiselkwaliteit op 41 dagen

*uitkomstlocatie*bezetting - rulheid*

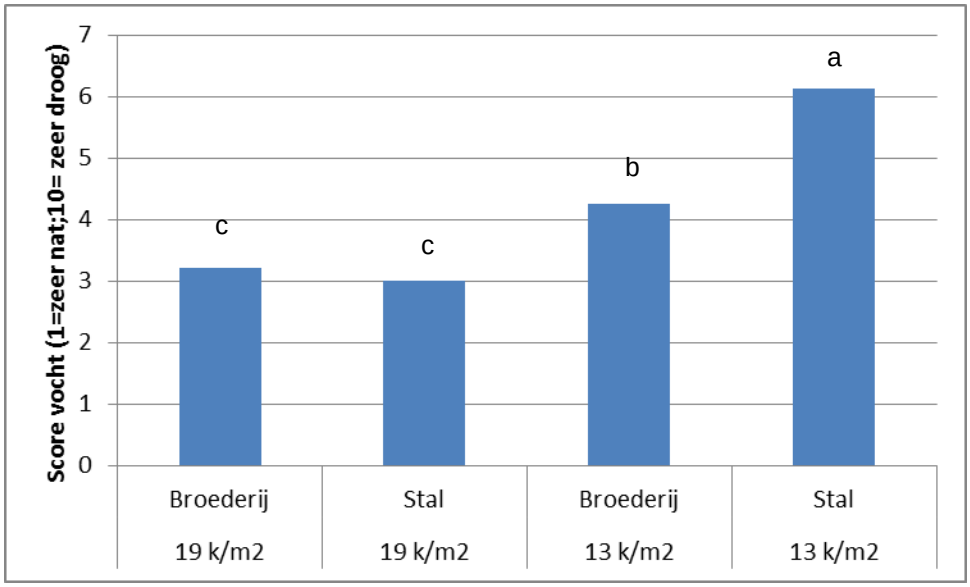


Figuur B3.8 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor visuele mate van rulheid van het strooisel op 41 dagen leeftijd

Vervolg Bijlage 3

Visuele strooiselkwaliteit op 41 dagen

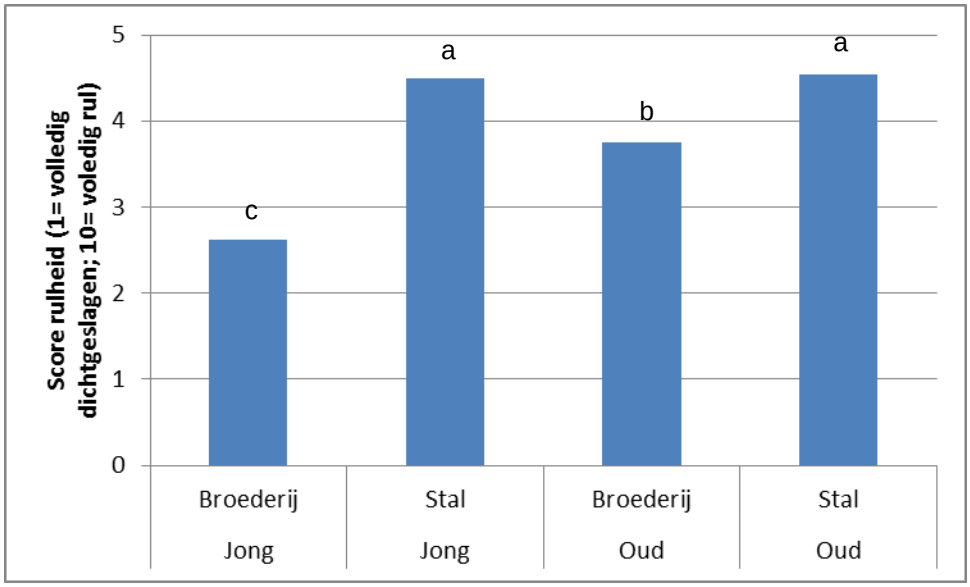
*uitkomstlocatie*bezetting - vochtigheid*



Figuur B3.9 Interactie tussen uitkomstlocatie en bezetting voor visuele mate van vochtigheid van het strooisel op 41 dagen leeftijd

Visuele strooiselkwaliteit op 41 dagen

*uitkomstlocatie*leeftijd moederdieren - rulheid*

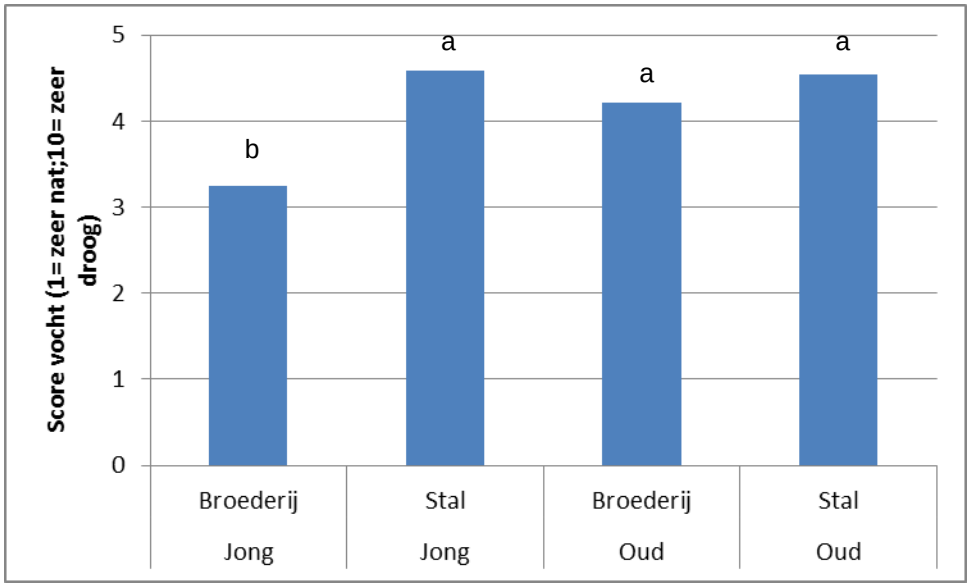


Figuur B3.10 Interactie tussen uitkomstlocatie en leeftijd moederdieren voor visuele mate van rulheid van het strooisel op 41 dagen leeftijd

Vervolg Bijlage 3

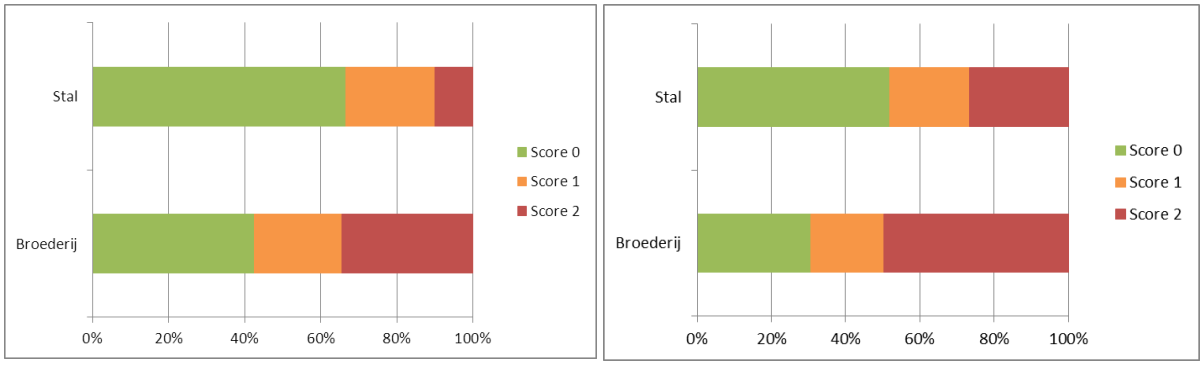
Visuele strooiselkwaliteit op 41 dagen

*uitkomstlocatie*leeftijd moederdieren - vochtigheid*

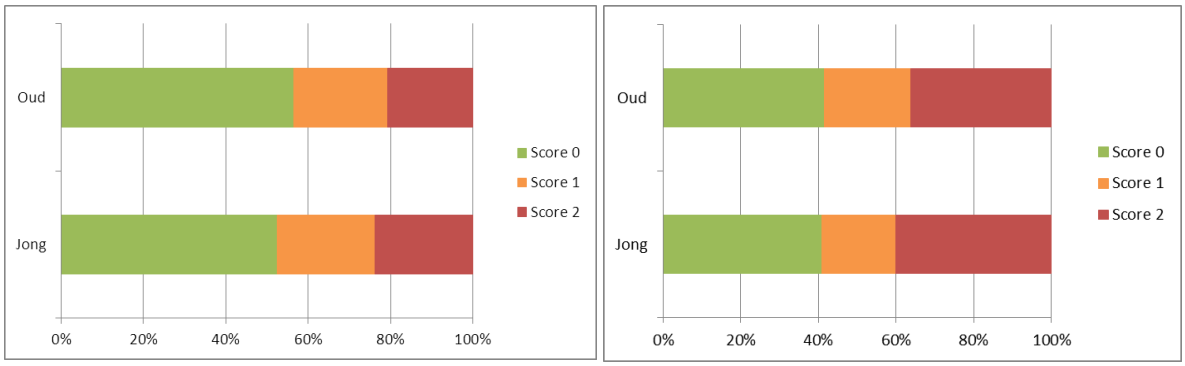


Figuur B3.11 Interactie tussen uitkomstlocatie en leeftijd moederdieren voor visuele mate van vochtigheid van het strooisel op 41 dagen leeftijd

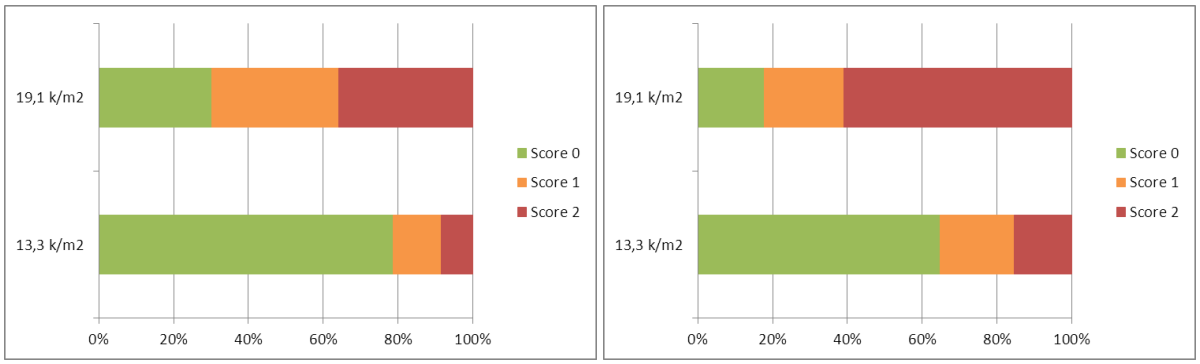
Bijlage 4 Effect hoofdeffecten uitkomstlocatie, leeftijd moederdieren en bezettingsdichtheid op voorkomen en ernst van voetzoollaesies.



Figuur B4.1: Effect locatie uitkomen kuikens op de mate en ernst van voetzoollaesies bij vleeskuikens op 35 (links) en 41 (rechts) dagen leeftijd (Score 0= geen/zeer geringe laesies; Score 1= milde laesies; Score 2=ernstige laesies).

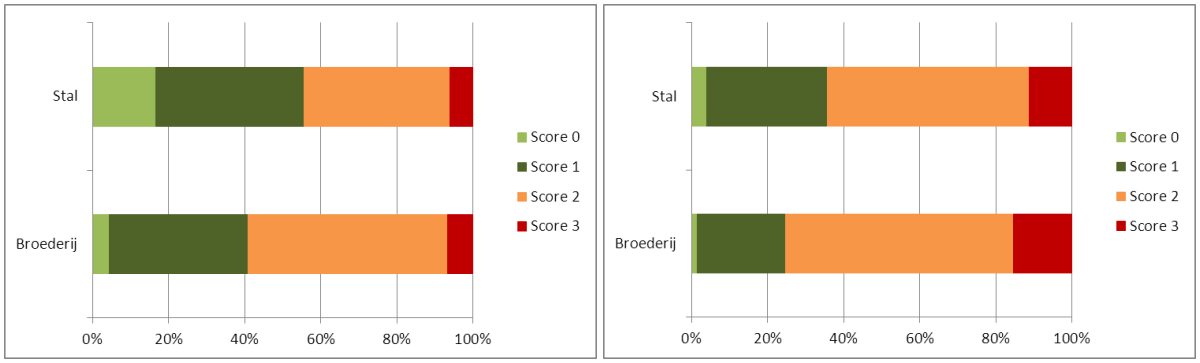


Figuur B4.2: Effect leeftijd moederdieren op de mate en ernst van voetzoollaesies bij vleeskuikens op 35 (links) en 41 (rechts) dagen leeftijd (Score 0= geen/zeer geringe laesies; Score 1= milde laesies; Score 2=ernstige laesies).

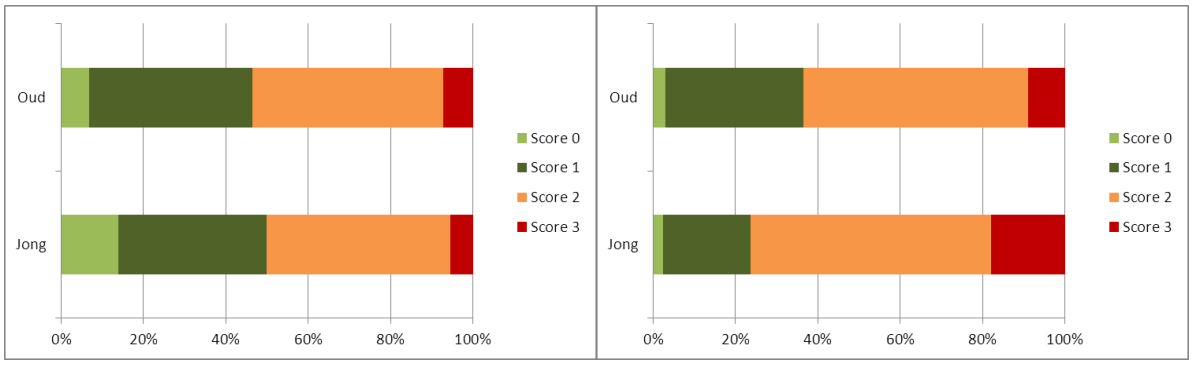


Figuur B4.3: Effect bezettingsdichtheid op de mate en ernst van voetzoollaesies bij vleeskuikens op 35 (links) en 41 (rechts) dagen leeftijd (Score 0= geen/zeer geringe laesies; Score 1= milde laesies; Score 2=ernstige laesies).

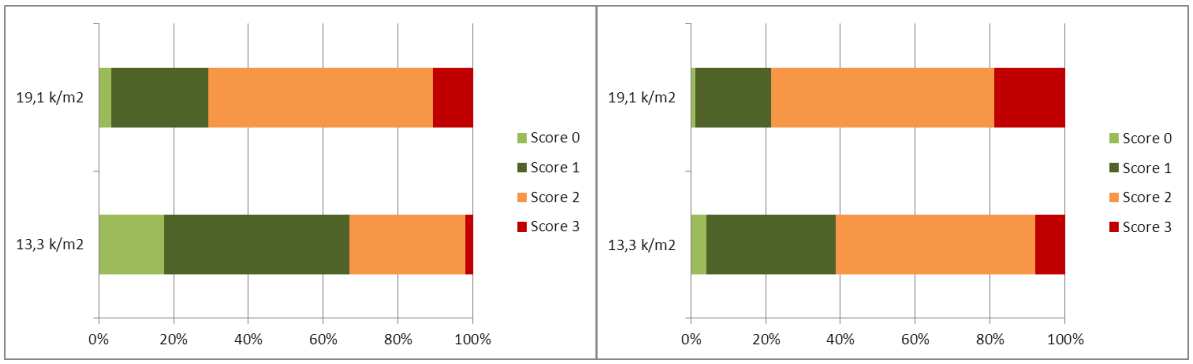
Bijlage 5 Effect hoofdeffecten uitkomstlocatie, leeftijd moederdieren en bezettingsdichtheid op voorkomen en ernst van hakdermatitis



Figuur B5.1: Effect locatie uitkomen op de mate en ernst van hakdermatitis bij vleeskuikens op 35 (links) en 41 (rechts) dagen leeftijd (Score 0= geen hakirritatie, Score 1= lichte/geringe roodverkleuring hak; Score 2= ernstige roodverkleuring / geringe aantasting opperhuid hak, geen wond zichtbaar en Score 3= ernstige aantasting opperhuid hak, wond zichtbaar).



Figuur B5.2: Effect leeftijd moederdieren op de mate en ernst van hakdermatitis bij vleeskuikens op 35 (links) en 41 (rechts) dagen leeftijd (Score 0= geen hakirritatie, Score 1= lichte/geringe roodverkleuring hak; Score 2= ernstige roodverkleuring / geringe aantasting opperhuid hak, geen wond zichtbaar en Score 3= ernstige aantasting opperhuid hak, wond zichtbaar).



Figuur B5.3: Effect bezettingsdichtheid op de mate en ernst van hakdermatitis bij vleeskuikens op 35 (links) en 41 (rechts) dagen leeftijd (Score 0= geen hakirritatie, Score 1= lichte/geringe roodverkleuring hak; Score 2= ernstige roodverkleuring / geringe aantasting opperhuid hak, geen wond zichtbaar en Score 3= ernstige aantasting opperhuid hak, wond zichtbaar).



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E info.livestockresearch@wur.nl I www.livestockresearch.wur.nl