

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport 468

## Ingrepen bij Pluimvee

Update 2011 "Literatuurstudie ingrepen bij pluimvee"

Mei 2011



**LIVESTOCK RESEARCH**  
**WAGENINGEN UR**

## Colofon

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie in het kader van het beleidsondersteunend onderzoek, BO-12.02-002 Dierenwelzijn, projectnummer 010, en met subsidie van het Productschap Pluimvee en Eieren.



### Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2011

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.



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 gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

### Abstract

Update of the "Literature study mutilations poultry" (2006), made in 2011. In this update the latest research results are presented, dealing with laying hens, broiler breeders and turkeys. Also a new method of beak treatment with Infra-red is discussed.

### Keywords

mutilations, beak trimming, toe clipping, despurring, laying hens, broiler breeders, turkeys, Infra-red beak treatment.

### Referaat

ISSN 1570 - 8616

### Auteur(s)

T.G.C.M. van Niekerk  
I.C. de Jong  
M.M. van Krimpen  
T. Veldkamp

### Titel

Ingrepen bij Pluimvee

Rapport 468

### Samenvatting

Update van de literatuurstudie naar Ingrepen bij Pluimvee (2006), gemaakt in 2011. In deze update wordt ingegaan op nieuwe onderzoeksresultaten bij leghennen, vleeskuikenouderdieren en kalkoenen. Tevens wordt een nieuwe methode van snavelbehandelen met behulp van Infrarood bediscussieerd.

### Trefwoorden

ingrepen, snavelbehandelen, tenen knippen, sporen branden, leghennen, vleeskuikenouderdieren, kalkoenen, Infra-rood snavelbehandelen.

Rapport 468

## Ingrepen bij Pluimvee

### Mutilations in poultry Update 2011 "Literature study mutilations poultry"

T.G.C.M. van Niekerk  
I.C. de Jong  
M.M. van Krimpen  
T. Veldkamp

Mei 2011



## Voorwoord

Met genoegen leid ik deze 2e update van de literatuurstudie van de onderzoekers van WUR Livestock Research in.

Opnieuw zijn ze er in geslaagd om een balans te vinden tussen de hoeveelheid relevante informatie over ingrepen die wereldwijd toegankelijk is én de overzichtelijkheid die dit rapport moet bieden.

Hiermee wordt een afgewogen invulling gegeven aan dit deel van de opdracht die de Stuurgroep Ingrepen zichzelf als doel gesteld had, namelijk objectieve bouwstenen aanleveren voor toekomstige regelgeving.

Deze update biedt hiermee een bijdrage aan de Stuurgroep Ingrepen om tot een onderbouwd advies aan de Staatssecretaris van EL&I te komen.

Ook geeft het inzicht en overzicht in de veelheid van onderzoeken die onder leiding van de Stuurgroep Ingrepen de laatste 5 jaren zijn uitgevoerd.

Ik uit de hoop en verwachting dat ook dit rapport bijdraagt aan een duurzame pluimveehouderij in Nederland.

April 2011

J. Vroegindeweij

Voorzitter Stuurgroep Plan van Aanpak Ingrepen Pluimvee



## Samenvatting

In 2001 is het zogenaamde Ingrepenbesluit van kracht geworden, waarin een aantal ingrepen aan dieren verboden werd, o.a. het snavelbehandelen, knippen van tenen en branden van sporen bij pluimvee. Omdat destijds bleek dat er nog onvoldoende kennis was om pluimvee onbehandeld te houden zonder grote problemen met pikkerij, kannibalisme en huidbeschadigingen, werd een uitstel verleend van 5 jaar. Deze termijn liep op 1 september 2006 af, maar ook toen bleken er nog onvoldoende oplossingen voorhanden om beschadigend pikgedrag en beschadigingen veroorzaakt door de hanen bij de vleesvermeerdering te voorkomen. Dit werd onderbouwd middels een door WUR-LR geproduceerd rapport 'Literatuurstudie Ingrepen bij Pluimvee'. Onder anderen op basis van dit rapport heeft de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) besloten om nogmaals een uitstel van 5 jaar te geven op het verbod op een aantal ingrepen. Aan dit uitstel werd echter duidelijk een inspanningsverplichting gekoppeld, waarmee de sector zich verplicht om haar uiterste best te doen om te komen tot een houderij zonder ingrepen. Om aan deze verplichting te voldoen heeft de sector een Plan van Aanpak Ingrepen geformuleerd, waarin een aantal onderzoeksprojecten geformuleerd zijn die tot doel hebben ingrepen uit te bannen of, indien dit niet haalbaar is, te komen tot mildere vormen van ingrepen. Vertegenwoordigers van de door de NOP ingestelde Task Force Ingrepenbesluit vormen tezamen met een afvaardiging van EL&I, PPE en Dierenbescherming de Stuurgroep Ingrepen. Deze heeft in overleg met WUR-LR het plan opgesteld en bewaakt de voortgang ervan.

Een van de in het Plan van Aanpak Ingrepen beschreven onderzoeken omhelst een update van het in 2006 geproduceerde rapport 'Literatuurstudie Ingrepen bij Pluimvee'. In overleg met de stuurgroep is besloten dit als een apart document te realiseren, dat naast het oorspronkelijke rapport zal bestaan. In deze update zal daarom niet ingegaan worden op een aantal basiszaken, zoals wat ingrepen zijn, bij welke diersoorten ze worden toegepast en wat de impact op het dier is. Dit is immers te lezen in het rapport dat in 2006 is uitgegeven. De update richt zich vooral op een aantal interessante nieuwe ontwikkelingen. Het onderhavige rapport behelst de in 2009 gemaakte update met aanvullingen tot het jaar 2011.

### Achtergronden van pikkerij

Er bestaan verschillende vormen van (veren)pikkerij. Hoewel de term vaak gebruikt wordt, is beschadigend pikgedrag geen agressief gedrag. Volgens de theorie van Blokhuis dienen de oorzaken meer gezocht te worden in omgericht gedrag, doordat het bodemsubstraat niet adequaat is. Voorheen werd gedacht dat zacht verenpikken de voorbode was van hard verenpikken (of veertrekken), maar in later onderzoek kon dit niet worden aangetoond. Wel blijkt er een relatie te zijn tussen deze twee vormen van verenpikken: hennen die veel hard verenpikken vertoonden, pikten ook veelvuldig zacht naar de veren. Hennen die in de opfok meer foerageergedrag en minder rustgedrag en stofbaden vertoonden, gingen later in de legperiode eerder over tot hard verenpikken. Deze informatie leverde een verfijning op van de eerder genoemde theorie van Blokhuis:

1. Tussen koppels geldt: een onaantrekkelijke bodem verhoogt het risico op verenpikkerij
2. Binnen hetzelfde koppel geldt: dieren die rustelozener zijn, minder rustgedrag en stofbadgedrag vertonen en meer bezig zijn met foerageergedrag hebben meer kans om later in de legperiode verenpikkers te worden. Deze rusteloosheid lijkt genetisch te zijn.

Rodenburg et al. (2008) concluderen dat verenpikkerij een multifactorieel probleem is dat als achterliggende factoren heeft:

1. genetische aanleg van de hennen
2. ervaringen in de (pre)opfok
3. omgevingsfactoren, zoals bodemsubstraat, voeding, licht, groepsgrootte, bezettingsdichtheid en gescheiden functiegebieden.

In 2010 is een onderzoek gestart waarin voorspellers van verenpikken worden gezocht. Dit samenwerkingsproject tussen de universiteiten van Wageningen, Utrecht en Groningen richt zich op de vroege opfok en op de invloed van vermeerderingsdieren op hun nakomelingen.

### Leghennen

Het onderzoek naar het tegengaan van verenpikkerij bij leghennen heeft zich op een aantal aspecten gericht.

Allereerst is een promotieproject afgerond naar de relatie voeding - verenpikken. Als vervolg hierop zijn diverse projecten uitgevoerd en ook nog in uitvoering.

Uit deze studies blijkt dat het verhogen van de mate van voergericht gedrag en de mate van verzadiging via aanpassingen van het voer succesvolle strategieën zijn voor het uitstellen van

verenpikken, zolang dit gedrag niet is aangeleerd in een eerder stadium. Verdunning van de nutriëntendichtheid en verhoging van het gehalte aan grof gemalen niet-wateroplosbare NSP's in het legvoer resulteert bij leghennen in meer voergericht gedrag, wat blijkt uit een verlengde eettijd en een vertraagde eetsnelheid. Het verstrekken van 15% verdunde voeders tijdens de opfokperiode voorkomt schade aan het verenkleed tijdens de legperiode. Hoewel het van jongs af aan verstrekken van verdund opfokvoer niet resulteert in een verlengde eettijd, lijkt het toch te bevorderen dat kuikens hun pikken meer richten op het voer dan op het verenkleed van hokgenoten. Voergericht gedrag en verzadiging van leghennen worden vooral bevorderd door het verstrekken van voer met een hoog gehalte aan niet-wateroplosbare NSP's. Deze effecten worden echter verder versterkt door de nutriëntendichtheid te verlagen en de NSP's in grove vorm aan te bieden. De meest perspectiefvolle voerstrategie ter voorkoming van schade aan het verenkleed is het verstrekken van een tot maximaal 15% verdund voer tijdens de opfokperiode, gevolgd door een maximaal 20% verdund, grofgemalen NSP-rijk voer tijdens de legperiode.

In Denemarken is onderzoek verricht naar ruwvoerverstrekking in relatie tot verenpikkerij. De proefgroepen die ruwvoer kregen, bleken minder uitval te hebben en minder naar elkaar te pikken dan de controlegroepen. Op 54 weken leeftijd bleek dit ook uit de bevedering, die slechter was in de controlegroepen.

Vanuit de sector komen geluiden dat verenpikkerij is toegenomen sinds het verbod op diermeel in pluimveevoeding. Hoewel dierlijke eiwitten niet toegestaan zijn in pluimveevoeding, wordt dit verbod op termijn wellicht bijgesteld en zou varkensmeel eventueel gebruikt kunnen worden. Door WUR-LR is een literatuurstudie uitgevoerd naar varkensmeel. Uit deze studie blijkt dat diermeel voor leghennen een waardevolle grondstof is, zei het dat de samenstelling zeer variabel is. Over de invloed van dierlijke eiwitbronnen op de darmgezondheid is echter vrijwel geen wetenschappelijke informatie beschikbaar. Al met al zijn er in de literatuur onvoldoende studies beschikbaar om vast te kunnen stellen of diermeel daadwerkelijk een onmisbaar bestanddeel vormt voor de voeding van de legkip.

WUR-Livestock Research onderzoekt de relatie tussen bodemsubstraat in de vroege opfok en pikkerij later in de legperiode. In een voorstudie is het gedrag van kuikens bekeken waarbij wel of geen kloek aanwezig was. Tevens waren er twee verschillende bodemsubstraten; zand en houtkrullen. Uit deze voorstudie kwam naar voren dat kuikens reeds vanaf de eerste dag bezig waren met het pikken in de houtkrullen en dat ze naarmate ze ouder werden meer op het zand te vinden waren. Het gedrag van de kloek zorgde ervoor dat ze meer met de krullen bezig gingen; het percentage kuikens op houtkrullen was significant hoger voor de hokken met kloek in vergelijking met de hokken zonder kloek. Een studie naar de verschillende bodemsubstraten toonde aan dat het verstrekken van strooisel in de vroege opfok bodempikken stimuleert (vergeleken een situatie waarin de kuikens in de vroege opfok op gaas zitten). Omdat er nauwelijks verenpikken werd waargenomen, was het lastig conclusies te trekken over een mogelijk preventief effect op verenpikken in de legperiode. In een vervolgstudie kwam weer naar voren dat strooiselverstrekking in de vroege opfok het bodempikken stimuleert. De proef is nog niet afgerond, maar tot 32 weken leeftijd zijn geen verschillen in bevedering geconstateerd tussen de verschillende proefgroepen (die wel of niet op strooisel gehuisvest waren in de eerste 3 weken van de opfok).

Uit enkele pilotstudies komt naar voren dat de snavelpunten op natuurlijke wijze afslijten als de hennen op een ruw oppervlakte pikken. WUR-LR heeft in dit kader gekeken naar het verstrekken van cellenbetonblokken aan onbehandelde leghennen. Uit een eerste inventarisatie bleek dat de blokken in de legperiode alleen gebruikt worden als de dieren er op jonge leeftijd al mee geconfronteerd zijn. Vervolgens is op twee opfokbedrijven een kleine proef verricht naar de invloed van de blokken op de snavels, het gedrag, de uitval en de bevedering van de kuikens. Uit dit onderzoek komt niet naar voren dat de cellenbetonblokken veel effect hebben op de snavel en daarmee op schade door pikkerij. Wel bleek dat de dieren gebruik maken van de blokken en als zodanig zullen ze zeker hun nut hebben. Elke afleiding die verstrekt wordt zal de kans op overmatige verenpikkerij immers reduceren.

Op het gebied van verlichting is bij WUR-LR een studie verricht naar de technische aspecten van verlichting. Ook is een inventarisatie gehouden onder legpluimveehouders om te onderzoeken wat voor verlichting gebruikt wordt. Het blijkt dat verlichting vaak een sluitpost is. Een andere reden waarom er weinig investeringen gedaan worden in verlichting is, omdat er nog onvoldoende bekend is wat dan een goede verlichting zou zijn. WUR-LR heeft onderzoek uitgevoerd naar het effect van UV-verlichting. De resultaten waren niet eenduidig, maar suggereerden wel dat UV een effect kan hebben



op de incidentie van verenpikken. Het succes van UV lijkt echter afhankelijk te zijn van meer huisvestings- of managementfactoren, zoals bijvoorbeeld de aanwezigheid van (vers) strooisel.

Een van de belangrijkste factoren is het dier zelf. Fokkerij-organisaties zijn al enige tijd bezig om te onderzoeken hoe zij op een efficiënte wijze een dier kunnen fokken dat een goede productie combineert met weinig pikkerij en een lage gevoeligheid voor ziekten. Hoewel fokkerijmaatregelen positief kunnen bijdragen, is het fokken van een minder pikkerig dier als enige maatregel niet genoeg om het probleem van overmatige verenpikkerij en kannibalisme op te lossen. Er zal een pakket aan houderij- en management maatregelen ontwikkeld moeten worden, die ervoor zorgt dat dit dier in een zo optimaal mogelijke omgeving gehouden wordt, waardoor de drempel om tot pikkerij over te gaan zo hoog mogelijk wordt. Binnen dit pakket aan maatregelen zijn een aantal hoofdfactoren aan te wijzen. Inrichting van de stal, aanwezigheid van strooisel op jonge leeftijd, voeding en verlichting zijn waarschijnlijk de belangrijkste. Deze factoren zijn afzonderlijk van elkaar onderzocht, maar geven daarbij niet altijd eenduidige resultaten. Het is echter goed mogelijk dat deze factoren interacteren met andere factoren, die wellicht varieerden tussen de diverse onderzoeken. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de wisselende resultaten. Onderzoek naar de interactie tussen de diverse factoren is noodzakelijk, maar nog nauwelijks uitgevoerd. Hier ligt dan ook nog een belangrijk onderzoeksgebied open.

### **Legvermeerdering**

Het dubben van kammen bij legouderdierenhanen, alle leggrootouderdieren hanen, alle fokdierenhanen en hanen van de vaccindieren is gemeengoed omdat daarmee voorkomen kon worden dat de hanen een te grote kam ontwikkelden. De te grote kammen belemmeren het gezichtsvermogen van de hanen sterk, waardoor deze gehinderd wordt om te paren en te eten, hetgeen kan resulteren in hogere uitval. Niet meer dubben van de kammen geeft bij (witte) legfokdieren, legvaderdieren en (over)grootvaderdieren van legrassen verder nog het probleem van het niet kunnen herkennen van sexfouten. Dit geeft problemen in de volgende generatie.

Uit onderzoek van Hendrix Genetics blijkt dat er een redelijke erfelijkheid is voor kamformaat, zodat het in theorie mogelijk is om te selecteren voor kleinere kammen. Door de negatieve correlatie met een aantal belangrijke productietekenen, zal deze selectie echter een negatief effect hebben op eiproductie, eigewicht en eimassa. In de praktijk is selectie voor kamformaat hierdoor zeer problematisch, zo niet onmogelijk.

Verder kan alleen op kamformaat geselecteerd worden door te meten aan oudere dieren. Hierdoor zal het generatie-interval toenemen, waardoor de genetische vooruitgang belemmerd wordt.

Livestock Research heeft onderzocht of het dubben van kammen veel ongerief geeft voor het kuiken. Haankuikens bleken ogenschijnlijk weinig te reageren op de behandeling. Gedurende de twee weken na het dubben werden ze niet geremd in groei en voeropname en er was geen verhoogde uitval als gevolg van het dubben. Geconcludeerd werd dat dubben geen ernstig ongerief teweeg brengt.

### **Vleeskuikenouderdieren**

Door de universiteit van Maryland (USA) is onderzoek uitgevoerd naar het toepassen van omgevingsverrijking in de vorm van verticale schotten op de (re)productie en het welzijn van vleeskuikenouderdieren. Hoewel de stalrichting in de Verenigde Staten verschilt van die in Nederland, bleken de schotten positief te werken op de eiproductie, de bevruchting en het uitkomstpercentage en de verspreiding van de hanen over het strooisel. Het percentage grondeieren nam eerder af dan toe. De onderzoekers verklaren het positieve resultaat in de stallen met schotten door te stellen dat door het gebruik van schotten er een meer gelijkmatig ruimtegebruik is in de stal. Door de schotten maken er meer hennen gebruik van de strooiselruimte, waardoor er minder competitie is tussen de hanen voor paringen, en het percentage gedwongen paringen afneemt. Dit zijn echter hypothesen die nog wel moeten worden getoetst. De onderzoekers hebben verder geen onderzoek aan gedrag of beschadigingen bij de hennen uitgevoerd (Estévez, pers. med.), maar het zou interessant kunnen zijn om daar verder onderzoek naar te doen, ook al is de stalrichting in Nederland anders dan in de Verenigde Staten.

Hocking en Jones (2006) hebben onderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden om agressie en beschadigingen tijdens de opfokperiode te verminderen door het verstrekken van omgevingsverrijking. Het verstrekken van balen houtkrullen en bundeltjes strotouwtjes had geen positief effect op beschadigend gedrag tijdens de opfok.

In 2008 is bij WUR-LR onderzoek gestart naar het effect van de bezettingsdichtheid op het paargedrag, veer- en huidbeschadigingen en de technische resultaten bij vleeskuikenouderdieren. Dit experiment bestaat uit twee volledige legrondes tot 60 weken leeftijd. De resultaten zijn eind 2010 beschikbaar gekomen. Uit het onderzoek blijkt dat met name de dierbezetting tijdens de productieperiode bepalend lijkt te zijn voor de gevonden verschillen in gedrag, technische resultaten en bevedering tussen de behandelingen. Alhoewel de conditie van het verenpak van alle hennen slecht was aan het einde van de productieperiode, verliep de verslechtering langzamer bij de hennen in een lage bezetting en was de conditie van het verenpak op 59 weken leeftijd significant beter bij de hennen in een lage bezetting dan bij hennen in een standaard bezetting. Ook hadden de hanen in een lage bezetting een betere conditie van het verenpak. Daar waar nog een mogelijk effect van de opfok te zien was, leek een lage bezetting tijdens de opfok- en de productieperiode het meest positief te zijn. Bij deze groepen was het aantal geslaagde paringen aan het begin van de productieperiode het hoogst en was het aantal paringen voorafgegaan door baltsgedrag het hoogst.

Uit het onderzoek werd geconcludeerd dat het welzijn van vleeskuikenmoederdieren is gebaat bij een lagere dierbezetting met name in de productieperiode. Ook bij de hanen heeft een lagere dierbezetting een positief effect op het welzijn. Echter, omdat alle moederdieren aan het einde van de productieperiode veel beschadigingen aan het verenpak hebben en dus erg kaal zijn, zelfs bij een lage dierbezetting, lijkt het nog niet verantwoord om ingrepen bij de hanen weg te laten wanneer vleeskuikenouderdieren bij een lagere dierbezetting worden gehouden dan gebruikelijk.

Door WUR-LR (Van Emous, 2008, 2009) is recent een pilot proef gedaan naar het gescheiden houden van hennen en hanen gedurende 5 uur op het midden van de dag (Quality Time). De eerste resultaten gaven aan dat het aantal gelukke paringen vooral kort na samenvoegen van hanen en hennen toenam. De pilot-proef heeft in 2009 een vervolg gekregen in de vorm van een praktijkstal (Quality Time stal) waarin het scheiden van hennen en hanen is opgeschaald. Het onderzoek is nog niet geheel afgerond. Op basis van de voorlopige resultaten kan voorzichtig worden geconcludeerd dat het Quality Time principe het paargedrag van vleeskuikenouderdieren kan verbeteren. Echter, ook met het Quality Time principe zijn hennen behoorlijk kaal aan het einde van de productieperiode, en lijkt het vooralsnog niet verantwoord ingrepen bij de hanen weg te laten wanneer dit managementsysteem wordt toegepast.

Eind 2008 heeft Hendrix Genetics onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid om de spoorlengte van hanen via genetische selectie te verkleinen. Hieruit kwam naar voren dat het mogelijk is te selecteren voor kortere sporen zonder dat dit de belangrijke productiekenmerken negatief beïnvloedt. Er kan zelfs een licht positief effect optreden op de productiekenmerken indien voor kortere sporen geselecteerd zou worden. Gezien de nu reeds complexe selectie-index die gebruikt wordt is het echter praktisch gezien lastig om een extra selectiekenmerk in de vorm van spoorlengte in te bouwen.

## **Kalkoenen**

In Nederland worden sinds enige tijd de bovensnavels van alle kalkoenen op één dag leeftijd in de broederijen behandeld met infrarood licht volgens de Nova-Tech snavelbehandelingsmethode. De resultaten zijn zeer bevredigend. Op slachtrijpe leeftijd is het soms moeilijk te zien of de snavels van de vleeskalkoenen wel of niet behandeld zijn waarbij het lijkt alsof alleen de zeer scherpe snavelpunt (het haakje dat over de ondersnavel steekt) is verwijderd.

Onderzoek naar effecten van het achterwege laten van snavelbehandeling bij kalkoenen is nagenoeg volledig in Nederland uitgevoerd. Dit onderzoek is reeds uitvoerig beschreven in Praktijkrapport Pluimvee 19.

In Nederland is bij WUR-LR onderzoek uitgevoerd met kalkoenen in een overdekte uitloop waarin het effect van het gebruik van de overdekte uitloop door de kalkoenen op technische resultaten, exterieur en pikkerij is onderzocht. Ook in het buitenland zijn ervaringen opgedaan met overdekte uitlopen. Verenpikken is in de uitlopen vaker waargenomen dan in de stal. Wanneer de bovensnavels van de kalkoenen niet meer behandeld mogen worden, kan dit een probleem vormen. Het verenpikken kan dan op latere leeftijd gemakkelijk resulteren in kannibalisme.

Langzaam groeiende lijnen, zoals BUT T9, BUT Bronze of Kelly Bronze, worden vaak gebruikt in de biologische houderij. Tijdens bezoeken in het buitenland (Zwitserland en UK) is echter gebleken dat pikkerij ook bij langzaam groeiende lijnen voorkomt. Ervaringen van pluimveehouders in Nederland zijn eveneens dat er geen verschil bestaat in pikkerijgedrag tussen bronzen kalkoenen en de traditionele kalkoenen.

## **Infrarood snavelbehandeling**

De IR-snavelbehandeling wordt uitgevoerd bij kuikens op de broederij middels een daarvoor ontwikkelde robot, waarin de kuikens zowel aan de snavel behandeld worden als geënt kunnen worden. Direct na de behandeling is niet meer dan een lichte verkleuring waarneembaar aan de snavels van de kuikens. Een aantal publicaties meldt dat in twee weken tijd de buitenste hoornlaag verzacht en de behandelde snavelpunt wegslijt door het normale pikgedrag van de kuikens. Andere waarnemingen spreken van het afbrokkelen van de snavel of het afvallen van de snavelpunt.

De infrarood snavelbehandeling is een verbetering ten opzichte van de methode met een heet mes om de volgende redenen:

- geen open wond en daardoor geen kans op verbloeding of infectie;
- doordat er geen open wond is, is er in de dagen na de behandeling waarschijnlijk minder pijnsensatie voor de dieren tijdens het eten en drinken;
- minder nadelige effecten op groei vergeleken de methode met een heet mes;
- geen effecten heeft op de technische resultaten tijdens de legperiode.

Echter, om de volgende redenen is de IR-methode nog niet de oplossing voor het verenpik-probleem:

- de IR-methode is wel degelijk een ingreep en dus een aantasting van de intrinsieke waarde van het dier;
- de dieren ervaren wel degelijk pijn tijdens de behandeling; dit is verklaarbaar, omdat de IR-straal in feite onder de hoornlaag een sterke verhitting en wellicht wel verbranding van weefsel geeft;
- indien teveel van de snavel behandeld wordt, kunnen ook bij de IR-methode neuroma's ontstaan, hetgeen duidt op chronische pijn;

De IR-methode komt dus uit de literatuur naar voren als een verbetering ten opzichte van de methodes die nu gangbaar zijn bij leghennen en vleeskuikenouderdieren. Als zodanig lijkt het dan ook te kunnen fungeren als een tussenoplossing totdat voldoende informatie uit onderzoek verkregen is om pluimvee te houden zonder ingrepen. De eerste ervaringen in Nederland met deze manier van snavelbehandelen bij leghennen en vleeskuikenouderdieren geven aan dat een goed resultaat te verkrijgen is, mits de koppels een grote mate van uniformiteit hebben. Bij minder uniforme koppels heeft de IR-methode het nadeel dat niet per kuiken bijgestuurd kan worden, waardoor geen goed uniform resultaat verkregen wordt. Met name bij vleeskuikenouderdieren werd meer uitval in de eerste week van de opfok geconstateerd. Om deze uitval te beperken wordt een aangepast management aan het begin van de opfok dan ook geadviseerd. Aan het eind van de opfok was er geen verschil in uitval meer. De IR-robot wordt niet altijd voor entingen gebruikt. De fabrikant werkt nog steeds aan verbetering van de apparatuur en verfijning van de methodiek.

## **Wereldwijde houding ten aanzien van ingrepen**

Ingrepen aan pluimvee worden wereldwijd toegepast. De discussie omtrent de aantasting van het welzijn van dieren als gevolg van ingrepen concentreert zich in Europa. Europa is ook het continent met de meest uitgebreide wetgeving op dit punt. Dit wil echter niet zeggen dat alleen Europa dit als een punt van aandacht beschouwt. Europa is weliswaar koploper als het gaat om wetgeving ter regulering van ingrepen, maar in andere werelddelen wordt er wel degelijk onderzoek verricht en begint de houding ten aanzien van ingrepen kritischer te worden. Met name in Australië en Noord-Amerika wordt reeds kritisch gekeken naar snavelbehandelingen.

## **Situatie in Europa**

Er is veel variatie in regelgeving tussen de verschillende Europese landen met betrekking tot ingrepen bij pluimvee. Alleen snavelbehandelingen bij leghennen zijn gereguleerd middels de Europese Richtlijn 1999/74 (waarin ook de houderij van leghennen geregeld wordt). De overige ingrepen zijn niet op Europees niveau geregeld, waardoor er grote verschillen zijn tussen landen in regelgeving en gebruiken.

De actuele situatie in de Europese landen is niet veel verschillend van wat in hun wetgeving vastgelegd is. In sommige situaties worden routinematig uitzonderingen gemaakt op het verbod op snavelbehandelingen, maar in andere landen worden snavelbehandelingen niet meer toegepast, terwijl ze wettelijk nog wel toegestaan zijn.



## Summary

In 2001 Dutch legislation came into force to ban a number of mutilations on animals, like beak trimming, toe clipping and despurring. As at that time it was clear that there was not enough knowledge to keep not mutilated poultry without major problems with feather pecking, cannibalism and skin damage, the ban was postponed for 5 years. This term ended on the first of September 2006, but then again it appeared that insufficient solutions were available to prevent injurious pecking behaviour and injuries caused by broiler breeder males. This was documented with a report produced by WUR-LR "Literature study mutilations in poultry". Based on this report and other sources the Minister of Agriculture, Nature and Food quality (LNV) decided to postpone the ban on a number of mutilations for another 5 years. This was done under the conditions that the industry would strive to come to a mutilation-free keeping of poultry. In reaction to that the industry has developed a plan in which several research projects were formulated that focus on banning mutilations or, if this is not possible, develop devices or measures to reduce the impact of mutilations.

Delegates of the by the Dutch Organisation of Poultry keepers formed Task Force Mutilations, together with delegates of the Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation, the National Product Board of Eggs and the Animal Protection organisation "Dierenbescherming" form the Steering Committee Mutilations. This committee, together with the Animal Sciences Group, has developed the research plan and protects the progress.

One of the in the Plan indicated projects comprises an update of the in 2006 published report 'Literature study mutilations poultry'. The Steering Committee agreed to realise the update as a separate document from the original report. As a consequence this update will not discuss the basics, like what mutilations are, in which species they are carried out and what the impact is on the animals. This can be read in the 2006-report. The update focuses on some interesting new developments. This report is the in 2009 produced update with additional information up to the year 2011.

### Backgrounds of pecking behaviour

There are various forms of (feather) pecking. Although it is often suggested, injurious pecking behaviour is not aggressive behaviour. According to the theory of Blokhuis causes are more related with redirected behaviour, due to inadequate floor substrate. Previous research suggested that gentle feather pecking is a predictor of severe feather pecking (or feather pulling), but later research could not confirm this. There is however a relation between both forms of feather pecking: hens that exhibit a lot of severe feather pecking, also performed a lot of gentle feather pecking. Hens that showed more foraging behaviour and less resting and dustbathing behaviour in the rearing period, turned to severe feather pecking in the laying period more easily. This information comes down to a refinement of the earlier mentioned theory of Blokhuis:

1. Between flocks: an unattractive Floor raises the risk for feather pecking
2. Within the same flock: birds that are more restless, show less resting and dustbathing behaviour and more foraging behaviour have more chance to become feather peckers later in the laying period. This restlessness seems to have a genetic basis.

Rodenburg et al. (2008) concluded that feather pecking is a multifactorial problem with underlying factors:

1. genetic predisposition of the hens
2. experiences in the rearing period
3. environmental factors, like floor substrate, feed, light, group size and separate functional zones.

In 2010 research has been started to find predictors for feather pecking. This co-operation between the universities of Wageningen, Utrecht and Groningen is focussing on the early rearing of laying hens and influences of parent stock on their offspring.

### Laying hens

Research to reduce injurious feather pecking in laying hens has focused on a number of aspects. First a PhD study on the relation between feed composition and feather pecking was finished. From this study it appeared that stimulating feed directed behaviour and the amount of saturation through modifications in feed composition are successful strategies to postpone the onset of feather pecking, as long as this behaviour has not yet been learned earlier in life. Reducing the nutrient density and raising the concentration of coarsely ground non-starch polysaccharides (NSP) result in more feed directed behaviour in laying hens, which reflects in a longer feeding time and a reduced feeding speed. Providing a 15% diluted feed during the rearing period prevents feather damage during the laying period. Although providing a diluted rearing feed from the start onwards does not result in a

longer eating time, it still appears to encourage chicks to peck more at feed than at feathers of other chicks. Feed directed behaviour and saturation of laying hens are promoted by providing a feed with a high content of NSP. These effects are however stronger when the nutrient density is lower and if the NSP's are coarsely instead of finely ground. The most promising feeding strategy to prevent feather damage is feeding a 15% diluted feed during the rearing period, followed by a 10% diluted and coarsely ground feed during the laying period. Extrapolation of the results to commercial circumstances still needs to be done.

In Denmark research has been conducted at the relation between roughage provision in relation to feather pecking. The test groups that were provided roughage, had a lower mortality and performed less feather pecking compared to the control groups.

The industry states that problems with feather pecking have increased since processed animal proteins in poultry feed has been banned. Although proteins from animal origin are not allowed in poultry feed, this legislation may be altered in the future, allowing processed pig proteins to be used in poultry feed. WUR-LR has conducted a literature review on this topic. This study showed that processed animal proteins are valuable feed ingredients, although the content is very variable. With regards to the influence of processed animal proteins on enteritis no scientific information is available. There is insufficient literature available to determine if processed animal proteins is an essential substance of laying hen feed.

WUR-Livestock Research is investigating the relation between floor substrate in the early rearing period and feather pecking in the laying period. In a preliminary study chicks started pecking at wood shavings already at day 1. When growing older they were found more often in the area covered with sand. The behaviour of the mother hen made them manipulate the wood shavings more; the percentage of chicks on the wood shavings was significantly higher for groups where a mother hen was present compared to groups where no hen was present. A study on various floor substrates showed that supplying litter in the early rearing period stimulates floor pecking (compared to a situation where chicks were housed on wire in the early rearing). Because hardly any feather pecking was observed, it was difficult to draw any conclusions regarding a possible preventive effect on feather pecking in the laying period. In a second study again litter provision in early rearing stimulated floor pecking. The trail has not yet ended, but at 32 weeks of age no differences in feather quality could be seen between the various groups (that were or weren't housed on litter in the first 3 weeks of rearing).

Some preliminary studies showed that beak tips did abrade in a natural way if hens pecked at rough surfaces. WUR-LR has looked at the effect of abrasive stones on the beak tip of not mutilated hens. A first inventory on commercial farms showed that the stones were only used in the laying period if chicks already were confronted with them at young age. As a follow-up a small experiment was conducted on two rearing farms. Groups with and without abrasive stones were compared with regards beak sharpness, behaviour, mortality and feather condition of the pullets. No significant effects were seen on beak sharpness nor on feather condition. The behaviour study showed that chicks did use the stones frequently. The stones will be useful to some extent, as each enrichment that reduces the risk for injurious feather pecking will be favourable.

With regards to lighting WUR-LR had conducted a study to the technical aspects of various light sources. Also an inventory has been held among farmers with laying hens to investigate the type of light used. It appeared that light often is not chosen thoroughly, because there is insufficient knowledge of what is good lighting. WUR-LR has carried out research focussing on UV in light. The results were not very clear, but suggested that UV can have an effect on the incidence of feather pecking. The success of UV seems to depend on other housing- or management factors such as the presence of (fresh) litter.

One of the most important factors is the animal itself. Already for some time breeding companies are working on how to breed in the most efficient way a hen that combines good production, low feather pecking and a low sensitivity to diseases. Although breeding strategies can contribute to solving the problem of feather pecking, it will not be the only solution. A package of management- and husbandry strategies will be needed, that will make the environment as optimal as possible and will make the risk for outbreaks of feather pecking as low as possible. Within this package of measures some headlines can be identified. Equipment in the house, presence of litter at young age, feeding and light are probably the most important ones. Each of these factors however, has not been investigated enough

to be able to exactly indicate the best options. Besides that, there hardly has been done any research on the interaction between these factors. This is an important area of research that needs to be opened.

### **Layer breeders**

Dubbing of combs of layer parent males, all layer grandparent males, all breeding males and males of vaccine animals is a widely spread procedure, because it prohibits excessive growth of the combs. The otherwise too large combs severely prevent sight of the males, which hinders them to mate and eat, possibly resulting in higher mortality. Not dubbing of combs of (white) layer breeders, layer parent males and (grand)grandparent males of layer breeds further gives problems in identifying sexing failures. This will cause problems in next generations.

Research of Hendrix Genetics shows that there is a reasonable hereditary for comb size, making it theoretically possible to select for smaller combs. Due to negative correlations with a number of important production traits, this selection will have a negative effect on egg production, egg weight and egg mass. Therefore selection for smaller combs in practice will be very problematic, if not impossible. Further selecting on comb size is only possible on older birds. This will make the generation-interval longer, which will impair genetic progress.

WUR-Livestock Research has investigated if dubbing causes distress to the chicks. At first sight male chicks hardly seemed to react to the dubbing. In the two following weeks they didn't had reduced growth or feed intake and mortality was not higher due to dubbing. It was concluded that dubbing did not cause major discomfort.

### **Broiler breeders**

The university of Maryland (USA) has conducted research on environmental enrichment by means of vertical partitions on (re)production and welfare of broiler breeders. Although broiler breeder housing in the USA is different from the situation in the Netherlands, the partitions appeared to have a positive effect on egg production, fertilised eggs, percentage of hatched eggs and the distribution of males over the litter. The percentage of floor eggs even seemed lower. The researchers stated that the partitions caused a more even use of the house. Because of the partitions more hens use the litter area, resulting in less competition for mating among males and a reduction of forced matings. This however are hypotheses that still needs to be validated. The researchers didn't perform any research on behaviour or mutilations of the hens (Estévez, pers. comm.), but it would be interesting to further investigate the possibilities of these partitions, despite the differences in housing of the birds.

Hocking and Jones (2006) have investigated the possibilities to reduce aggression during the rearing period by providing environmental enrichments. Bales of wood shavings and rope bundles had no positive effect on injurious behaviour during rearing.

In 2008 WUR-LR started research on the effect of bird density on mating behaviour, feather- and skin damage and technical results of broiler breeders. This experiment comprises two full laying periods until 60 weeks of age. The results have become available at the end of 2010. From the research it appeared that stocking density during the production period seems to be a major factor for the differences found between the different treatments in behaviour, technical results and feather quality. Although all hens had a bad feather cover at the end of the production period, the deterioration of the feathers took longer in the groups with low stocking density compared to standard stocking density. Also the males in the groups with low stocking density had a better feather condition. If any possible effect of the rearing period was present, a lower stocking density in both rearing and laying period seemed to be the best option. In these groups the number of successful matings at the beginning of the production period was the highest and the number of matings preceded by courting behaviour was the highest.

From this research it was concluded that welfare of broiler breeders was positively influenced with a lower stocking density in the production period. Also males profited from the lower stocking density in terms of welfare. However, as all females had major damage to the feathers and thus were very bold, even in the low bird density, it doesn't appear to be possible to omit mutilations in the males in situations with lower bird density than usual.

Recently WUR-LR (Van Emous, 2008, 2009) has conducted a pilot to see the effect of separating males and females during 5 hours in the middle of the day (Quality Time). The first results indicated that the number of successful matings shortly after mixing males and females was increased. This pilot experiment was followed up in 2009 by an experiment in a large scale commercial house (Quality

Time house), in which males and females were separated during a certain period of the day. The project has not yet finished completely, but the preliminary results suggest that the Quality Time principle can improve mating behaviour. However, also with the Quality Time principle females have a very bad feather cover at the end of the production period and therefore it doesn't seem to be possible to omit mutilations in the males when applying this management system.

At the end of 2008 Hendrix Genetics has conducted research to investigate the possibilities to reduce the length of spurs through genetic selection. The results showed that it is possible to select for shorter spurs without influencing the important production traits negatively. There even seems a slight positive effect on production if selection against spur length is carried out. However, as the selection index used by commercial breeding companies is already very complex, it seems practically very difficult to build in an extra selection trait for spur length.

## **Turkeys**

In The Netherlands the treatment of turkey beaks is limited to treating the upper beak of the turkeys with the Nova-Tech infrared method in the hatchery. The results are very satisfying. At the end of the growing period sometimes it is hard to see if beaks are treated or not. It looks as if only the sharp beak tip (the hook that folds over the lower beak) is removed.

Research on the effects of omitting beak treatments in turkeys almost exclusively has been conducted in The Netherlands and already has been described in detail in report 19.

In The Netherlands WUR-LR has conducted research on turkeys in a covered veranda, in which the use of this area on the technical results, exterior and pecking behaviour has been investigated. Also abroad there are experiences with covered verandas. Feather pecking has been observed more often in the covered veranda than inside the house. When treatment of the upper beaks of turkeys will be banned, this can be a problem. Feather pecking at an older age can easily result in cannibalism. Slowly growing genotypes like BUT T9, BUT Bronze or Kelly Bronze, often are used in organic turkey keeping. Visits abroad (in Switzerland and UK) showed that injurious pecking also occurred in slowly growing genotypes. Experiences of farmers in The Netherlands support this.

## **Infrared beak treatment**

Infrared beak treatment is carried out on chicks in the hatchery. For this treatment a special robot has been designed that holds the chicks, and can both treat the beaks and vaccinate the chicks. Directly after the beak treatment there is not much more visible than a small white line on the tip of the beak. Several publications mention that in the following 2 weeks the outer cornea softens and wears off due to the normal pecking behavior of the birds. Others note that the beak tip falls off in small parts or even in one piece.

Infrared treatment is an improvement compared to the hot blade method because of the following reasons:

- no open wounds and thus no risk for bleeding or infection;
- because there is no open wound, there probably is less pain sensation for the chicks when they eat and drink in the days following the treatment;
- lower negative effect on growth compared to the hot blade method;
- no effects on technical results.

However, for the following reasons the IR-method is not yet the solution for the feather pecking problem:

- the IR-method still is a mutilation and thus affects the intrinsic value of the animal;
- chicks do have a pain sensation during the treatment, which is to be expected as the IR-beam causes a strong heating of the tissue below the cornea;
- if too much of the beak is treated, also IR can cause neuromas in the beak, suggesting chronic pain.

From the literature it shows that the IR-method is an improvement on existing beak treatment methods for laying hens and broilers. As such it seems to be a good solution for the time being until enough knowledge is available to keep poultry without mutilations. The first results in The Netherlands with this way of beak treatment in laying hens and broiler breeders indicate that good results can be obtained, provided the flock has a high uniformity. In less uniform flocks the IR-method has the disadvantage that no adjustment per chick can be done, resulting in a less uniform result. Especially in broiler breeder rearing flocks mortality in the first week was higher. To reduce this mortality it is advised to modify the management at the start of the rearing period. At the end of the rearing period no difference in mortality was found between IR-flocks and hot blade flocks. The IR-robot is not always



used for vaccinations. The manufacturer of the IR-robot still works on improvement of the machine and refinement of the method.

### **Worldwide opinions on mutilations**

Mutilations in poultry are applied worldwide. The discussion with regards to welfare of animals as a consequence of these mutilations concentrates in Europe. Europe also is the leading continent with the most pronounced legislation in this area. This however does not imply that only Europe is paying attention to this issue. Europe is leading in legislation to regulate mutilations, but in other continents research is conducted on this topic and the opinion towards mutilations is more and more critical. Australia and North America should be mentioned in this view.

### **Situation in Europe**

There is a lot of variation in legislation between the various European countries with regards to mutilations in poultry. Only beak trimming in laying hens has been regulated through EU-directive 1999/74 (in which the keeping of laying hens is regulated). The other mutilations are not regulated on European level, causing large differences in legislation and applications between European countries. The actual situation in Europe is not much different from what through their legislation is imposed. In some situations routine exemptions are made on the ban on beak treatment, but in other countries no beak treatments are implied, although it is still allowed.



# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

## Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Achtergronden van pikkerij</b> .....	<b>2</b>
2.1	Soorten van verenpikkerij.....	2
2.2	Oorzaken van verenpikkerij .....	3
2.2.1	Genetische aanleg.....	3
2.2.2	Ervaringen in de (pre)opfok .....	4
2.2.3	Omgevingsfactoren.....	6
2.2.4	Voorspellers van verenpikken.....	6
<b>3</b>	<b>Leghennen</b> .....	<b>8</b>
3.1	Voeding - voerstrategie .....	8
3.1.1	Verdunning van het voer.....	8
3.1.2	Voeding met ruwvezel .....	11
3.1.3	Conclusies .....	13
3.2	Voeding - ruwvoer .....	14
3.3	Voeding - dierlijke eiwitten .....	15
3.3.1	Resultaten literatuurstudie: .....	16
3.3.2	Conclusies literatuuronderzoek .....	16
3.4	Bodemsubstraat .....	17
3.4.1	Belang van substraat in de vroege opfokperiode .....	17
3.5	Snavelschuurders .....	21
3.5.1	Onderzoek .....	21
3.5.2	Conclusies .....	23
3.6	Licht.....	23
3.6.1	Spectrum.....	23
3.6.2	Daglicht.....	24
3.6.3	Verlichting alternatieve huisvesting leghennen .....	24
3.7	Suggesties voor vervolgonderzoek.....	26
<b>4</b>	<b>Legvermeerdering</b> .....	<b>27</b>
4.1	Achtergronden kammen dubben.....	27
4.2	Het dubben van kammen.....	28
4.3	Mogelijkheden genetische selectie kamgrootte .....	32
4.4	Hoe ingrijpend is kammen dubben? .....	33
<b>5</b>	<b>Vleeskuikenouderdieren</b> .....	<b>35</b>
5.1	Ingrepen bij vleeskuikenouderdieren .....	35
5.2	Onderzoek naar methoden om ingrepen uit te voeren .....	35
5.2.1	Snavel behandelen .....	35
5.2.2	Tenen knippen en sporen branden.....	35
5.3	Onderzoek naar methoden om vleeskuikenouderdieren zonder ingrepen te houden.....	36

5.3.1	Vermindering seksueel gerelateerde agressie .....	36
5.3.2	Vermindering algemene agressie en veerbeschadigingen .....	42
5.3.3	Onderzoek naar paargedrag bij vleeskuikenouderdieren.....	42
5.3.4	Onderzoek naar genetische selectie tegen spoor grootte .....	43
5.4	Conclusies.....	44
5.5	Suggesties voor vervolgonderzoek.....	44
<b>6</b>	<b>Kalkoenen.....</b>	<b>45</b>
6.1	De kalkoensector in Nederland.....	45
6.2	Toegepaste ingrepen .....	45
6.3	Onderzoek naar het beperken van kannibalisme .....	47
6.4	(Overdekte) uitloop.....	47
6.4.1	Onderzoek bij WUR-LR .....	47
6.4.2	Onderzoek en ervaringen in buitenland met outdoorsystemen.....	49
6.5	Fokkerij / andere rassen.....	49
6.6	Biologische kalkoenhoederij en Kelly Bronze® .....	49
6.7	Situatie in West Europa en USA .....	50
6.8	Samenvatting kalkoenen.....	50
6.9	Discussie en conclusies .....	50
<b>7</b>	<b>Infra-rood snavelbehandelen.....</b>	<b>52</b>
7.1	Methode .....	52
7.2	Resultaten .....	56
7.3	Nederlandse ervaringen met IR-snavelbehandelen .....	60
7.4	Samenvatting IR-snavelbehandelen .....	64
7.5	Conclusie .....	65
<b>8</b>	<b>Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van snavelbehandelen .....</b>	<b>66</b>
<b>9</b>	<b>Wereldwijde houding ten aanzien van ingrepen.....</b>	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>Situatie in Europa.....</b>	<b>69</b>

## Literatuurlijst

## 1 Inleiding

Ingrepen bij pluimvee staan reeds lange tijd ter discussie. Hoewel ingrepen worden toegepast om onderlinge beschadiging van dieren tegen te gaan, is de ingreep op zich ook al een beschadiging van het dier. Onder ingreep wordt verstaan: " lichamelijke ingreep bij een dier waarbij een deel of delen van het lichaam wordt of worden verwijderd of beschadigd, met uitzondering van hoornig dood lichaamsweefsel en veren".

In 2001 is het zogenaamde Ingrepenbesluit van kracht geworden, waarin een aantal ingrepen verboden werd. Omdat destijds bleek dat er nog onvoldoende kennis was om deze dieren onbehandeld te houden zonder grote problemen met pikkerij en kannibalisme, werd een uitstel verleend van 5 jaar. Deze termijn liep op 1 september 2006 af, maar ook toen bleken er nog onvoldoende oplossingen voorhanden om beschadigend pikgedrag te voorkomen. In een door WUR-LR geproduceerd rapport 'Literatuurstudie Ingrepen bij Pluimvee' werd de laatste stand van zaken met betrekking tot het onderzoek gegeven. Onder anderen op basis van dit rapport heeft de minister besloten om nogmaals een uitstel van 5 jaar te geven op het verbod op een aantal ingrepen. Aan dit uitstel werd echter duidelijk een inspanningsverplichting gekoppeld, waarmee de sector zich verplicht om haar uiterste best te doen om te komen tot een houderij zonder ingrepen. Om aan deze verplichting te voldoen heeft de sector een Plan van Aanpak Ingrepen geformuleerd. Dit plan omvat een aantal onderzoeksprojecten die tot doel hebben ingrepen uit te bannen of, indien dit niet haalbaar is, te komen tot mildere vormen van ingrepen. Vertegenwoordigers van de door de NOP ingestelde Task Force Ingrepenbesluit vormen tezamen met een afvaardiging van LNV, PPE en Dierenbescherming de Stuurgroep Ingrepen . Deze heeft in overleg met WUR-LR het plan opgesteld en bewaakt de voortgang ervan.

Een van de in het Plan van Aanpak Ingrepen beschreven onderzoeken omhelst een regelmatige update van het in 2006 geproduceerde rapport 'Literatuurstudie Ingrepen bij Pluimvee'. In overleg met de stuurgroep was de eerste update een apart document, dat naast en ter aanvulling op het oorspronkelijke rapport in 2009 is uitgegeven (Fiks et al., 2009).

Voor 2011 stond wederom een update op de planning. Tijdens het realiseren hiervan bleek het verwarrend om een apart document te maken. Voor de lezer is het dan immers moeilijk te bepalen in welk van de drie rapporten de informatie staat (oorspronkelijk rapport, 1<sup>e</sup> update of 2<sup>e</sup> update). Er is daarom besloten om de tweede update te integreren met de eerste update tot één nieuwe update. In de oorspronkelijke literatuurstudie uit 2006 wordt ingegaan op een aantal basiszaken, zoals wat ingrepen zijn, bij welke diersoorten ze worden toegepast en wat de impact op het dier is. De nieuwe update richt zich vooral op een aantal interessante nieuwe ontwikkelingen. Deze betreffen de laatste stand van zaken met betrekking tot :

- het achterwege laten van snavelbehandelingen bij leghennen. In de nieuwe update zijn de resultaten van het onderzoek naar strooisel in de vroege opfok opgenomen.
- het voorkomen van beschadigingen door ruw paargedrag bij vleeskuikenouderdieren. In de nieuwe update zijn de resultaten van het recente onderzoek naar paargedrag van vleeskuikenouderdieren opgenomen.
- infra-rood snavelbehandeling: een nieuwe methodiek, die naar zeggen minder pijnlijk zou zijn. In de nieuwe update zijn ook de eerste praktijkervaringen met deze methode opgenomen.
- een nieuw hoofdstuk betreft de leg-ouderdieren, waarbij het dubben van kammen onderzocht is.

Daarnaast is ook het hoofdstuk over kalkoenen uit de eerste update aangevuld met informatie uit de recent verschenen literatuurstudie over snavelbehandelen en alternatieven hiervoor voor de kalkoensector (Veldkamp, 2010).

## 2 Achtergronden van pikkerij

Om een probleem op te lossen is het goed om de achtergronden beter te leren kennen. Sinds de uitgave van het Ingrepen-rapport is op dit terrein ook het nodige onderzoek verricht, dat het vermelden waard is.

### 2.1 Soorten van verenpikkerij

De term verenpikkerij is een verzamelterm voor alle gedragingen die het pikken naar de veren betreft. Niet al deze gedragingen hebben echter een beschadigend effect. Ook is de oorsprong en daarmee de oplossingsrichting verschillend voor de verschillende vormen van verenpikkerij.

Rodenburg et al. (2007) geven in hun review een mooi overzicht van de verschillende vormen van verenpikkerij. Zij geven ook de volgende definitie van verenpikkerij:

" verenpikken is het pikken naar veren of het uittrekken van veren van andere dieren" .

Savory (1995) stelde voor om pikkerij te verdelen in 5 typen:

1. agressief pikken
2. zacht verenpikken (gentle feather pecking): verenpikken zonder veren te verwijderen
3. hard verenpikken (severe feather pecking): verentrekken, leidend tot verlies van veren
4. weefsel pikken op onbevederde delen
5. cloaca pikken

Agressief pikken is niet hetzelfde als verenpikken. Dit is onder anderen aangetoond door Cloutier en Newberry (2002). Zij voegden vreemde hennen bij elkaar in een groep. De agressie nam toe, maar de kwaliteit van de bevedering nam niet af.

Cloacapikkerij is een aparte vorm van pikkerij, die ook kan worden waargenomen in goed bevederde hennen (Savory, 1995). Deze vorm van pikkerij kan te maken hebben met exploratief pikken, dus pikken uit nieuwsgierigheid om de omgeving te verkennen. Vooral als hennen hun ei buiten het nest leggen, kan de uitstulpende, glimmende cloaca de aandacht trekken van andere hennen. Als deze ernaar gaan pikken kunnen wonden ontstaan. Dit kan zover gaan dat bij de gepikte kip stukken vlees en ingewanden uitgetrokken worden (Allen en Perry, 1975; Hughes en Duncan, 1972). Deze vorm van pikkerij kan ook ontstaan met verhoogde zitstokken, die zodanig opgesteld zijn, dat kippen elkaar kunnen aanpikken.

Agressief pikken is doorgaans vooral naar de kop, zodat het ook duidelijk te onderscheiden is van cloaca pikken. Het verschil tussen hard en zacht verenpikken en huidpikken kan minder duidelijk zijn: zacht verenpikken kan overgaan in hard verenpikken en hard verenpikken kan overgaan in huidpikken zodra de bevedering verdwenen is (Rodenburg et al., 2004).

Zacht verenpikken kan onderscheiden worden in:

1. "Normaal" exploratief zacht verenpikken: dit heeft een lage frequentie en is gericht op de veren. De pikbewegingen zijn doorgaans niet continu op dezelfde plaats en de kracht is zodanig dat de veren niet zichtbaar van positie wijzigen. Doorgaans staat de pikkende kip achter of naast de ontvanger, die eigenlijk niet reageert op het pikken.
2. Stereotype zacht verenpikken: dit heeft een hoge frequentie, vaak meer dan drie pikken, binnen een seconde gevolgd door een volgende serie pikken. De series pikken zijn doorgaans op één lichaamsdeel gericht. Vaak is het gericht op de staart, waarbij voortdurend gedurende lange tijd naar de punten van de staartveren gepikt wordt.
3. Zacht pikken naar deeltjes op de bevedering: dit wordt vaak gezien tijdens het stofbad, waarbij kippen pikken naar stofdeeltjes op de bevedering; dit is geen verenpikgedrag, maar doordat niet altijd goed zichtbaar is waar een kip naar pikt, kan het ermee verward worden.

## 2.2 Oorzaken van verenpikkerij

Omtrent de oorzaken van overmatige verenpikkerij waren lange tijd twee theorieën:

1. Blokhuis (1986) stelde dat verenpikken een vorm was van omgericht bodempikken: het zou ontstaan doordat de bodem te weinig stimulerend voor de hen is (b.v. rooster).
2. Vestegaard en Lisborg (1993) stelden dat verenpikken een vorm van omgericht stofbadgedrag is.

Aanvankelijk werd zacht verenpikken als een voorbode gezien van hard verenpikken (McAdie & Keeling, 2002). In later onderzoek kon dit echter niet worden aangetoond (Rodenburg et al., 2004; Newberry et al., 2007). Rodenburg et al. (2004) konden wel een relatie vinden tussen zacht en hard verenpikken op dezelfde leeftijd: hennen die veel hard verenpikken vertoonden, pikten ook veelvuldig zacht naar de veren. Newberry et al. (2007) vonden dat hennen die in de opfok meer foerageergedrag en minder rustgedrag en stofbaden vertoonden later in de legperiode eerder over gingen tot hard verenpikken. Deze laatste bevinding lijkt in tegenspraak met de theorie van Blokhuis. Newberry et al. (2007) stellen echter dat hun bevindingen een aanvulling zijn op die van Blokhuis. Ze verfijnden de theorie als volgt:

3. Tussen koppels geldt: een onaantrekkelijke bodem verhoogt het risico op verenpikkerij
4. Binnen hetzelfde koppel geldt: dieren die rustelozener zijn, minder rustgedrag en stofbadgedrag vertonen en meer bezig zijn met foerageergedrag hebben meer kans om later in de legperiode verenpikkers te worden. Deze rusteloosheid lijkt genetisch te zijn.

Met name dit tweede punt wordt ondersteund door de bevindingen met gescheiden functiegebieden, die pikkerij bleken tegen te gaan (Riber & Forkman, 2007).

Rodenburg et al. (2008) concluderen dat verenpikkerij een multifactorieel probleem is dat als achterliggende factoren heeft:

5. genetische aanleg van de hennen
6. ervaringen in de (pre)opfok
7. omgevingsfactoren, zoals bodemsubstraat, voeding, licht, groepsgrootte, bezettingsdichtheid.

### 2.2.1 Genetische aanleg

Er is veel onderzoek gedaan naar de genetische oorsprong van verenpikkerij (Hughes & Duncan, 1972; Kjaer et al., 2001; Buitenhuis, 2003; Rodenburg et al., 2003). Het bleek goed mogelijk om verschil in verenpikgedrag te krijgen tussen twee selectielijnen. Muir (1996) vond daarbij ook een sterke reductie van uitval ten gevolge van pikkerij (van 68% in de tweede generatie tot 9% in de 6e generatie). Daarbij is echter alleen op verenpikkerij geselecteerd en niet op productietechnische aspecten. In Nederland is veel onderzoek verricht aan de verschillen tussen twee selectielijnen leghennen: de lijn met hoge verenpik-frequentie (HFP-lijn) en de lijn met lage frequentie van verenpikkerij (LFP-lijn). Deze lijnen verschilden duidelijk in gedrag: de HFP-lijn vertoonde meer zacht en hard verenpikken dan de LFP-lijn. De HFP-lijn leek meer dier-gericht pikgedrag te vertonen, terwijl de LFP-lijn meer omgevingsgericht was. De HFP-lijn bleek sterker te reageren op stressoren, terwijl de lijnen die weinig pikgedrag vertoonden (LFP-lijn) weliswaar minder sterk reageerden, maar wel beter bestand bleken tegen deze stress. Ook bleken ze onder sociale stress (mixen van groepen) minder snel tot verenpikkerij over te gaan dan de hennen uit de HFP-lijn (Korte et al., 1997; Van Hierden et al., 2002). Cheng et al. (2001) vonden in de LFP-lijn lagere serotonine en catecholamine niveaus, terwijl de HFP-lijn een hoger basis-niveau van corticosteron had.

Een moeilijkheid bij het selecteren op genetische aanleg voor verenpikkerij is de selectiemethode. Commerciële fokbedrijven selecteren hun lijnen op basis van individuele productiekenmerken. De individueel gehuisveste dieren laten dan echter weinig tot niets zien van hun eventuele aanleg tot verenpikkerij. Groepshuisvesting kan aanleg tot verenpikkerij wel tot uiting brengen, maar dan moet de selectie op productiekenmerken ook op groepsniveau plaatsvinden. Hetgeen een minder efficiënt systeem is. Selectie op veer kwaliteit is in groepshuisvesting weliswaar mogelijk, maar er wordt dan vooral geselecteerd op basis van gepikte dieren. Deze zijn immers te herkennen aan hun slechtere bevedering, terwijl de pikkers alleen herkenbaar zijn na zeer arbeidsintensief gedragsonderzoek. Op dit moment loopt een groot onderzoeksproject " robuuste leghen" waarbij de Animal Sciences Group van Wageningen UR samen met Hendrix Genetics tracht om een selectiemethode te vinden, om in groepen dieren beter te kunnen selecteren (Ellen et al., 2006). Er wordt daarbij een nieuwe techniek gebruikt, waarbij de informatie over groepskenmerken, zoals verenpikkerij uit in groepen gehuisveste dieren gehaald wordt. Dit wordt vervolgens gecombineerd met de productie-kenmerken van hun individueel gehuisveste zusters.

Naast de genetische aanleg tot verenpikkerij was ook de vraag in hoeverre er een genetische aanleg is tot gepikt worden. Keeling et al. (2004) vonden dat hennen met gepigmenteerde veren eerder aangepikt werden. Ze concludeerden dat dit wellicht kwam doordat lichte vlekjes, gelijkend op voedseldeeltjes, eerder opvallen op gepigmenteerde veren dan op witte veren. Ook beschadigingen aan de veren of enigszins rommelige veren kunnen aanleiding geven tot verenpikkerij (McAdie & Keeling, 2000). Tenslotte vonden Riber en Forkman (2007) dat inactieve hennen eerder slachtoffer worden van verenpikkerij dan actieve hennen.

Hoewel Rodenburg et al. (2008) aangeven dat nog niet duidelijk is hoe effectief selectie tegen pikkerij zal zijn in grotere groepen, lijkt de genetische component van het verenpikgerag toch voldoende handvatten te bieden om hiermee tenminste een deel van het probleem op te lossen. Wel is duidelijk dat selectie een weg is die veel tijd nodig heeft en afhankelijk is van de deelname van de wereldwijd opererende fokbedrijven.

### 2.2.2 Ervaringen in de (pre)opfok

Bestman (2006) onderzocht 30 biologische koppels zowel in de legperiode als in de opfok (tabel 2.1). Daaruit kwam naar voren dat 79 procent van de koppels die in de opfok reeds verenpikten, dit ook deden in de legperiode. Indien de koppels geen verenpikkerij vertoonden in de opfok, was in 85 procent van de gevallen ook de legperiode vrij van pikkerij. Deze hoge correlatie geeft aan dat het zeer belangrijk is om een opfok te realiseren die vrij is van verenpikkerij.

Een probleemloze opfok begint reeds in de pre-opfok. Hieronder wordt verstaan de periode voordat de kuikens geboren zijn. Janczak et al. (2007) toonden aan dat als moederdieren tijdens het eileggen gestrest waren, de kuikens angstiger waren en minder weerbaar waren dan kuikens van controlemoeders. Eieren die met een hoeveelheid stresshormonen (corticosteroiden) behandeld waren leverden ook angstigere kuikens, hetgeen een aanwijzing is dat de hormonale status van de moeder via het ei wordt overgedragen op het kuiken. Onder natuurlijke omstandigheden zouden deze kuikens wat kleiner blijven en sneller vluchten. Waarschijnlijk is dit de manier waarop de moederdieren hun nageslacht voorbereiden op minder gunstige omstandigheden.

Rodenburg et al. (2008) laten in hun review zien dat het verhogen van corticosterone in de eieren een natuurlijk doel dient. Het behandelen van eieren met corticosterone zorgt ervoor dat het kuiken sneller groeit en strijdlustiger is. In de natuur blijkt in een legsel elk volgend ei iets meer corticosterone te bevatten, wat er dus voor zorgt dat deze kuikens hun achterstand inhalen, zodat alle kuikens aan het eind van de broedperiode dezelfde ontwikkeling hebben.

Corticosterone heeft ook een directe relatie met verenpikkerij: indien jonge hennen een dieet kregen met corticosterone toegevoegd, dan nam de groei af, de vluchtneiging toe en ook trad mee verenpikkerij op. Ook testosteron kan een effect hebben op verenpikkerij en kannibalisme. Het verhoogt het agressieve en seksuele gedrag, verhoogt het leergedrag in hennen, maar reduceert verenpikken en kannibalisme.

In de vroege opfok blijkt de lokale verwarmingsbron een invloed te kunnen hebben op het ontstaan van verenpikkerij. Als deze warmtebron ook licht uitstraalt, ontstaat eerder verenpikkerij (Jensen et al., 2006). De auteurs argumenteerden dat het van belang is om rustende kuikens gescheiden te houden van actieve kuikens, zodat ze niet het object van pikkerij worden. Een donkere warmtebron zorgt voor een donkere rustplaats, die de inactieve kuikens een goede schuilplaats biedt tegen pikkerij van hun actieve soortgenoten. Deze bevindingen worden bevestigd in diverse onderzoeken met jonge kuikens, waarbij ook wordt aangehaald dat het dus belangrijk is om reeds op jonge leeftijd gescheiden functiegebieden te hebben (Riber et al., 2007; Riber & Forkman, 2007).

Het pikgedrag van jonge kuikens kan ook gestuurd worden door het goede voorbeeld van een kloek. Hoewel niet alle onderzoeken deze resultaten geven, stellen Rodenburg et al. (2008) dat de aanwezigheid van een kloek ervoor zorgt dat de kuikens meer foerageergedrag vertonen en daardoor minder kans hebben om beschadigend verenpikgedrag aan te leren.

Voor praktijkstallen is dit wellicht moeilijk uitvoerbaar, maar nader onderzoek zou moeten aangeven welk aspect van de kloek dit effect teweeg brengt. Het lijkt erop dat met name vocalisatie van de kloek de kuikens naar het juiste substraat brengt. Daarbij vonden Jensen et al. (2006) dat synchronisatie van het gedrag kan bijdragen tot het reduceren van verenpikkerij, doordat er dan minder inactieve dieren zijn als andere dieren actief zijn.



Bestman (2006) onderzocht welke managementfactoren tijdens de opfok een relatie zouden kunnen hebben met de incidentie van verenpikkerij. In tabel 2.1 staan de factoren en de resultaten, opgesplitst naar koppels die wel en geen verenpikkerij vertoonden. Hoewel het hier slechts gaat om een klein aantal koppels, zijn wel verschillen waar te nemen tussen koppels met en zonder pikkerij. Deze verschillen hebben vooral betrekking op de vroege opfok, dus de periode tot 6 weken leeftijd. Koppels die verenpikkerij vertoonden waren doorgaans groter, hadden een hogere bezetting, zaten vaker op volledig rooster en hadden minder vaak zitstokken. Dit zijn een flink aantal verschillen en het is niet zeker of en zo ja welke (combinatie) van deze verschillen de oorzaak zijn van het ontstaan van overmatige verenpikkerij. Het is echter wel frappant dat alle factoren, waarin de beide groepen verschilden, ook in andere publicaties in verband gebracht worden met het wel of niet ontstaan van overmatige verenpikkerij (Gunnarson, 2004, Rodenburg et al., 2008). In de koude opfok bleken koppels zonder verenpikkerij vaker graan verstrekt te krijgen dan koppels die wel pikten. Dit ligt in de lijn der verwachting. Opvallend was dat er verder in de koude opfok weinig verschillen waren tussen wel- en niet pikkende koppels. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat de basis voor het wel of niet uitbreken van verenpikkerij vooral in de warme opfok gelegd wordt.

**Tabel 2.1:** Vergelijking koppels biologische opfokhennen die wel en niet verenpikken (Overgenomen uit: Bestman, 2006)

Factor	koppels met verenpikkerij (13 koppels)	koppels zonder verenpikkerij (11 koppels)
Groepsgrootte wk 0-6 *	11.500 (1.600-40.000)	6.300 (750-18.000)
Bezetting wk 0-4 (dieren/m <sup>2</sup> ) *	34 (18-53)	21 (15-37)
Ondergrond wk 0-4 *	5/13 (38%) volledig strooisel 8/13 (62%) volledig rooster	8/11 (73%) volledig strooisel 3/11 (27%) volledig rooster
Bezetting wk 5-6 (dieren/m <sup>2</sup> ) *	25 (8-33)	18 (10-37)
Ondergrond wk 5-6 *	10/13 (77%) deels strooisel 3/13 (23%) volledig rooster	10/11 (91%) deels strooisel 1/11 (9%) volledig rooster
Zitstokken wk 0-6	5/13 (38%) heeft zitstokken	7/11 (64%) heeft zitstokken
Strooigraan wk 0-6	2/13 (15%) krijgt strooigraan	3/11 (27%) krijgt strooigraan
Daglicht wk 0-6	11/13 (85%) krijgt geen/weinig daglicht	7/11 (64%) krijgt geen/weinig daglicht
Aanwezigheid bloedluizen	13/13 (100%) bloedluisvrij	8/11 (73%) bloedluisvrij
Groepsgrootte wk 7-17	4.500 (1.600-9.500)	5.700 (750-13.000)
Bezetting wk 7-17 (dieren/m <sup>2</sup> )	9,9 (6-24)	10,5 (7-15)
Ondergrond wk 7-17	alle koppels deels strooisel	alle koppels deels strooisel
Strooigraan wk 7-17	5/13 (38%) krijgt strooigraan	9/11 (82%) krijgt strooigraan
Zitstokken wk 7-17 (in cm/dier)	6 (2-10)	7 (0-9)
Daglicht wk 7-17	8/13 (62%) krijgt geen/weinig daglicht	9/11 (82%) krijgt geen/weinig daglicht
Leeftijd eerste keer uitloop **	12 (5-28)	11 (7-22)
% buiten op 16 wk	25 (0-60)	24 (0-45)

\* De indeling in leeftijdscategorieën is op zodanige wijze gemaakt dat zichtbaar wordt wat het effect van opsluiten op de beun (gebeurt doorgaans de eerste vier weken) is op bezetting en ondergrond.

\*\* Sommige koppels gingen pas op het legbedrijf naar buiten

Een belangrijk punt van aandacht bij de opfok van leghennen is het wel of niet verstrekken van strooisel in de vroege opfok. In deze vroege opfokperiode worden kuikens in de praktijk veelal op kuikenpapier of kuikengaas gehuisvest, en krijgen ze pas na ongeveer 3 weken leeftijd de beschikking over substraat op de bodem. Gedurende twee opeenvolgende experimenten onderzoekt Wageningen

UR Livestock Research het belang van substraat tijdens de vroege opfokperiode, tussen 1-21 dagen leeftijd.

De conclusie van de eerste proef was dat er duidelijke aanwijzingen waren verkregen dat het verstrekken van strooisel in de vroege opfokperiode bodempikken stimuleert (De Jong et al., 2010a, 2010b). Omdat er nauwelijks verenpikken werd waargenomen, was het lastig een conclusie te trekken over een mogelijk preventief effect van strooisel in de vroege opfok op verenpikken op latere leeftijd. In 2010 is opnieuw een experiment gestart, waarin de volgende behandelingen werden getoetst: kuikengaas tot dag 20, daarna houtkrullen, of gedurende de hele looptijd de beschikking over houtkrullen. De hennen waren niet aan de snavel behandeld. De resultaten van de vroege opfokperiode bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde proef. Het verstrekken van houtkrullen in de vroege opfokperiode leidt tot significant meer bodempikken dan wanneer kuikens de beschikking hebben over gaas. Ondanks deze verschillen in bodempikgedrag tijdens de vroege opfokperiode is er gedurende de opfok- en legperiode geen verschil gevonden in verenpikgedrag tussen de behandelingen (De Jong et al., in voorbereiding).

### 2.2.3 *Omgevingsfactoren*

Onder omgevingsfactoren verstaan Rodenburg et al. (2008) zaken zoals bodemsubstraat, voeding, licht, groepsgrootte, bezettingsdichtheid. Optimalisatie van deze factoren, zowel in de opfok als in de legperiode zou de kans op het ontstaan van verenpikkerij kunnen verkleinen. Het merendeel van deze factoren is reeds behandeld. Een aantal aandachtspunten die overblijven is hieronder weergegeven.

#### **Bodemsubstraat**

Vanuit de hypothese dat verenpikken omgericht bodempikken is, is het logisch om te concluderen dat een adequaat bodemsubstraat verenpikkerij zou moeten kunnen tegengaan. Uit nog niet gepubliceerd onderzoek van De Jong et al. (2009), blijkt dat kuikens reeds vanaf de eerste dag met houtkrullen bezig zijn, maar in veel mindere mate met zand. Harlander et al. (2006) onderzochten de motivatie van hennen voor bepaalde substraten. Ze vonden dat hennen het meest bereid waren te werken voor voer, gevolgd door houtkrullen en veren. Ze testten dit met hennen uit een lijn die geselecteerd was voor hoge mate van verenpikkerij (HFP) en voor lage mate van verenpikkerij (LFP). De volgorde van motivatie voor de substraten was voor beide lijnen gelijk. Voor voer en houtkrullen werkten beide lijnen ook even hard. Voor veren werkten de HFP-hennen harder dan de LFP-hennen.

#### **Rustzones**

Kippen die rusten worden eerder door actieve kippen aangepikt (Riber & Forkman, 2007). Om verenpikkerij te voorkomen is het daarom goed een scheiding te maken tussen actieve en inactieve dieren. Dit kan door specifieke rustzones in te richten. Deze kunnen bijvoorbeeld bestaan uit zitstokken. Strooisel en voedsel worden niet in de rustzone, maar op een andere plaats gegeven. In de biologische sector hebben diverse bedrijven positieve ervaringen met een dergelijke opstelling. Er wordt aangegeven dat er meer rust in het koppel is. Afgepikte hennen zoeken overdag vaak rust in de rustzone. Ze worden daar met rust gelaten door de actieve hennen die zich vooral bij het voer en de nesten bevinden. Zodra de actieve kippen naar buiten zijn, kunnen de hennen uit de rustzone ongestoord naar voer en water gaan.

Uit een onderzoek bij 59 praktijkkoppels op 21 bedrijven in Zweden komt naar voren dat koppels die in de opfok tot 4 weken leeftijd geen zitstokken gehad hadden, tweemaal zoveel cloacapikkerij vertoonden en drie keer zoveel buitennesteieren legden vergeleken hennen die in de vroege opfok zitstokken ter beschikking hadden (Gunnarson et al., 1999). Uit later onderzoek bleken de hennen die vroege toegang tot zitstokken hadden beter in staat te zijn tot het gebruik van de ruimte. Hierdoor bleken ze gemakkelijker te kunnen ontsnappen aan kannibalistisch pikgedrag (Yngvesson et al., 2002; Gunnarson, 2004). Hieruit kan men concluderen dat het verstrekken van gescheiden rustzones goed kan werken tegen pikkerij, maar dat dit vooral het geval is als de hennen er van jongsaf aan mee hebben leren omgaan.

### 2.2.4 *Voorspellers van verenpikken*

In 2010 is een groot onderzoeksproject gestart naar voorspellers van verenpikken en hoe met de optimalisatie van de (vroege) opfokperiode het ontstaan van verenpikken kan worden voorkomen. Daarnaast vormt implementatie van de kennis in de keten een belangrijk onderdeel van het project. Uitvoerders van het project zijn Wageningen Universiteit, Departement Dierwetenschappen en

Livestock Research, Universiteit Utrecht en Rijksuniversiteit Groningen. Het onderzoek aan de Rijksuniversiteit Groningen concentreert zich op de rol van stress bij legmoederdieren op het ontstaan van verenpikken bij de nakomelingen. Daarnaast wordt onderzocht hoe de omstandigheden tijdens de vroege opfok een rol spelen bij het ontwikkelen van verenpikgedrag, zoals licht, de aanwezigheid van strooisel en de dierbezetting. Het onderzoek bij de Universiteit Utrecht concentreert zich op de rol van het serotonerge en dopaminerge systeem bij de ontwikkeling van verenpikken. Uit onderzoek is gebleken dat het serotonerge systeem een rol speelt bij gedragsstoornissen bij mensen ('obsessive compulsive disorders'), en er zijn sterke aanwijzingen dat een lage serotonine transmissie in de hersenen verenpikken kan veroorzaken (Van Hierden et al., 2004a en b). Ook zou er sprake zijn van een gevoeliger dopamine systeem in de hersenen. Dopamine speelt een rol bij de wijze waarop dieren met stress omgaan; de zogenaamde 'actieve copers' hebben een hogere gevoeligheid voor dopamine en hetzelfde is gevonden bij selectielijnen die meer verenpikken vertonen (Van Hierden et al., 2005). Onder andere wordt bekeken of er praktische testen ontwikkeld kunnen worden die de activiteit van deze neurologische systemen meten en als voorspellers kunnen dienen voor verenpikken. Ook wordt onderzocht of en hoe stress bij legmoederdieren of suboptimale opfokcondities de activiteit van het serotonerge en dopaminerge systeem kunnen beïnvloeden. Het onderdeel dat bij het departement Dierwetenschappen van WUR wordt uitgevoerd richt zich op het identificeren van voorspellers van verenpikken tijdens de opfok. Daartoe wordt een brede range aan kenmerken gemeten in de eieren en in opfokkoppels. Een voorbeeld daarvan zijn angsttesten, omdat reeds uit onderzoek bekend is dat angstiger dieren gevoeliger zijn voor het ontwikkelen van verenpikken (De Haas et al., 2010). Deze koppels worden verder gevolgd in de legperiode. Ander onderdeel van dit project is het toetsen van management strategieën die zijn ontwikkeld in de andere projectonderdelen op effectiviteit in het voorkomen van verenpikken. Ook dit onderdeel zal bij praktijk opfokkoppels worden onderzocht. WUR-Livestock Research is verantwoordelijk voor implementatie van kennis in de praktijk, zowel wat betreft voorspellers van verenpikken, als methoden om verenpikken te voorkomen. Dit zal in samenwerking gebeuren met het kennisoverdracht traject dat in 2011 is gestart in het kader van het Plan van Aanpak Ingrepen.

### 3 Leghennen

#### 3.1 Voeding - voerstrategie

De afgelopen jaren is door Wageningen UR en Livestock Research veel onderzoek uitgevoerd naar voerstrategieën die verenpikkerij moeten tegengaan. Er wordt daarbij niet gekeken naar voerdeficiënties, die verenpikkerij tot gevolg kunnen hebben, maar juist naar voersamenstellingen die verenpikkerij kunnen tegengaan. Er zijn daarbij twee aspecten die als een rode draad door het onderzoek lopen:

- verdunning van het voer: door een lagere calorische waarde van het voer, zullen de dieren meer voer moeten opnemen om in hun behoefte te voorzien. Hierdoor zijn ze langer bezig met het voer en hebben dus theoretisch minder tijd over voor verenpikkerij
- verhogen van het aandeel niet-wateroplosbare vezels (NSP). Voyer met veel NSP heeft een langere verblijfstijd in de maag, waardoor de hennen langer een gevoel van verzadiging hebben. Dit zou de algehele pikbehoefte kunnen verminderen en daarmee ook verenpikkerij kunnen tegengaan.

Beide aspecten zijn niet volledig los van elkaar onderzocht, maar vaak in combinatie. De paragrafen hierna zijn dan ook niet helemaal los van elkaar te zien.

##### 3.1.1 Verdunning van het voer

*(Deze paragraaf bevat de ingekorte samenvatting van het proefschrift van M. van Krimpen, 2008)*

Boskippen, die in een seminatuurlijke omgeving gehouden werden, bleken ongeveer 60% van hun actieve tijd aan voergericht gedrag, zoals eten en foerageren te besteden. In de huidige huisvestingssystemen voor leghennen komt voergericht gedrag echter duidelijk minder vaak voor. Ethologen veronderstellen daarom dat verenpikgedrag eigenlijk een vorm is van grondpik- of eetgedrag.

Uit literatuuronderzoek bleek dat zowel het energiegehalte van het voer, als het plantaardige vezelgehalte (Non Starch Polysacchariden; NSP), als de deeltjesgrootte van de toegevoegde vezels in het voer kunnen bijdragen aan vermindering van het verenpikgedrag bij leghennen. Voedingskundige factoren kunnen het verenpikgedrag zowel positief als negatief beïnvloeden. Het optreden van ernstige vormen van verenpikken is aangetoond bij hennen die voer verstrekt kregen met te lage gehalten aan mineralen, eiwit of aminozuren (methionine, arginine). In sommige experimenten nam het verenpikgedrag toe als voer verstrekt werd dat uitsluitend eiwit bevatte van plantaardige herkomst in vergelijking met voer dat ook dierlijk eiwit bevatte. Ook kan het verenpikgedrag toenemen als leghennen beperkt gevoerd worden, als het voer grof gemalen is, of als het voer in gepelleteerde vorm verstrekt wordt. Het verstrekken van voer met een hoog vezelgehalte of een laag energiegehalte, of het bijvoeren van ruwvoer verminderde juist het verenpikgedrag. Het verspreiden van extra graan of stro over het strooisel tijdens de opfokperiode bleek te kunnen leiden tot minder verenpikken tijdens de legperiode. Sommige van deze positieve effecten op het verenpikgedrag lijken samen te hangen met de tijd die hennen besteden aan voeropname- en foeragegedrag.

Van Krimpen heeft een serie van kleinschalige proeven gedaan met als doel:

- Het onafhankelijk van elkaar vaststellen van de effecten van nutriëntendichtheid, NSP-gehalte en deeltjesgrootte van NSP in het voer op eetgedrag, verenpikken, dierprestaties en verblijftijd van spijsbrij in het maag-darmkanaal bij leghennen.
- Nagaan in hoeverre er sprake was van carry-over effecten van nutriëntendichtheid en NSP-gehalte in het opfokvoer op eetgedrag, verenpikgedrag en dierprestaties van hennen tijdens de legperiode.

Het uiteindelijke doel van zijn project was het ontwikkelen van een nieuwe voerstrategie, die bij kan dragen aan het oplossen van de verenpikproblemen in de huidige legpluimveehouderij, zonder dat tekort gedaan wordt aan de voedingskundige behoeften van de moderne legghen.

De eerste proef richtte zich op het effect van nutriëntverdunning, deeltjesgrootte van NSP en de vorm van het voer op voeropname, eetgedrag en legprestaties van leghennen aan het begin van de legperiode (18 tot 26 weken leeftijd). In dit experiment werd het effect van drie energieniveaus (11,8, 11,2 en 10,6 MJ/kg), drie NSP niveaus (128, 146 en 207 g/kg), twee niveaus van oplosbaar NSP (64

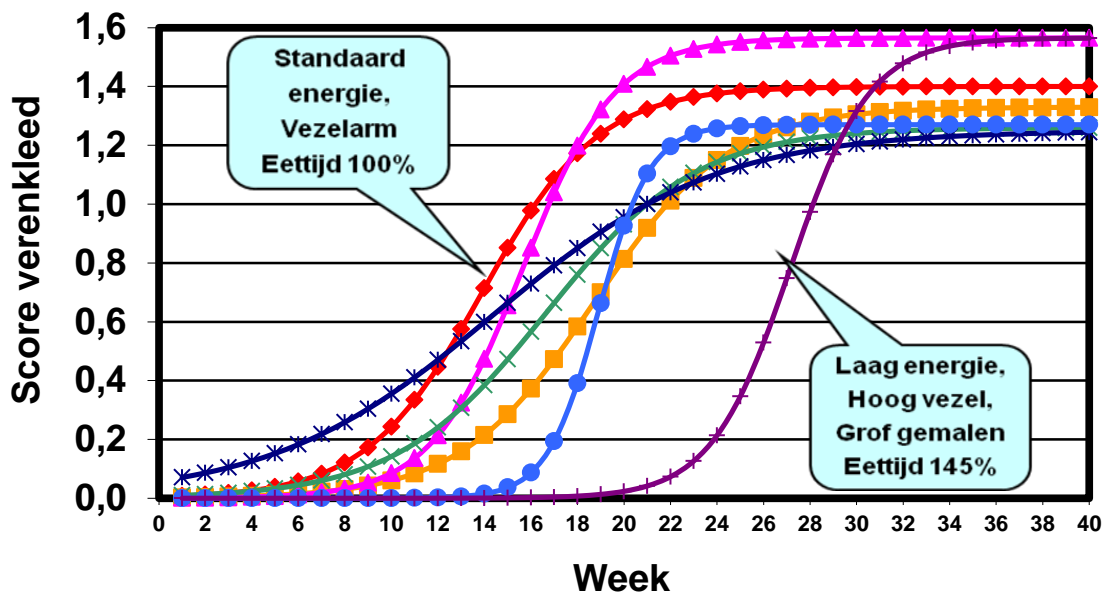
en 85 g/kg), twee niveaus van deeltjesgrootte van de NSP-fractie (fijn versus grof) en twee voervormen (meel en kruimel) op dierprestaties en gedrag vergeleken (Van Krimpen et al, 2007). Op basis van dit experiment kan geconcludeerd worden dat het verstrekken van voeders met een 10% lagere nutriëntendichtheid, door toevoeging van NSP-arme of NSP-rijke grondstoffen aan een controlevoer, aan het begin van de legperiode resulteert in een vergelijkbare energieopname en vergelijkbare legprestaties ten opzichte van hennen die onverdund voer kregen. Hiermee kan de vrees vanuit de praktijk voor ongewenste effecten van voerverdunning op legprestaties van jonge hennen weggenomen worden. Het verstrekken van voer met een hoog gehalte aan niet-wateroplosbare NSP's verlengt bovendien de eettijd en verlaagt de eetsnelheid. Bietenpulp en sojahuillen zorgden daarom niet voor verlenging van de eettijd en voor een betere spiermaagontwikkeling en stro, arabocel en haverdoppen juist wel. Een verlengde eettijd als gevolg van het gebruik van niet-wateroplosbare NSP's kan bijdragen aan vermindering van het verenpikgedrag.

In het tweede experiment zijn de onafhankelijke effecten van energiegehalte, NSP-gehalte en deeltjesgrootte van NSP op eetgedrag, verenpikgedrag en legprestaties van leghennen onderzocht. Dit experiment is uitgevoerd met 504 ISA Brown leghennen in de leeftijd van 18 tot 40 weken leeftijd, die gehuisvest waren in grondhokken. De hennen vertoonden al mild verenpikgedrag vanaf de vijfde week van de opfokperiode. De voerbehandelingen hadden geen effect op het uiteindelijke niveau van verenschade, maar het moment waarop de verenschade zich begon te ontwikkelen werd vertraagd met 10 weken als hennen voer verstrekt kregen met een laag energiegehalte als gevolg van het toevoegen van NSP's met grove structuur. In de behandelingen met het gangbare NSP-gehalte was het percentage hennen dat uit de proef verwijderd moest worden als gevolg van kannibalistisch verenpikgedrag aantoonbaar verminderd als de hennen voer kregen met een laag in plaats van een gangbaar energiegehalte (44,1 versus 13,1%). In de behandelingen met het hoge NSP-gehalte was het percentage hennen dat uit de proef verwijderd moest worden slechts in lichte mate verminderd als de hennen voer kregen met een laag in plaats van een gangbaar energiegehalte (31,6 versus 28,6%). Hennen die voer met een 10% lager energiegehalte kregen compenseerden voor deze verdunning door 9,3% meer voer op te nemen (143,0 versus 130,8 g/d). De legprestaties en het lichaamsgewicht van de hennen waren niet beïnvloed door de voerbehandelingen. Op basis van dit experiment kon vastgesteld worden dat hennen die voer kregen met een laag energiegehalte of een hoog NSP-gehalte van grove structuur meer tijd besteedden aan het opnemen van het voer in vergelijking met hennen die het standaard voer kregen (zie tabel 3.1).

**Tabel 3.1:** Effect voerverdunning op eettijd

Niveau Voerverdunning	Eettijd (%)
0%	15,1%
10% (zand)	18,6% (+23%)
10% (haverdoppen fijn)	19,7% (+30%)
10% (haverdoppen grof)	21,9% (+45%)

Als gevolg van deze voerbehandelingen vertoonden sommige behandelingen minder verenpikgedrag (zie figuur 3.1).



**Figuur 3.1:** Schade verenkleed bij probleemkoppel leghennen

Aansluitend aan dit experiment is onderzocht wat de gemiddelde verblijfstijd is van de spijsbrij per darmsegment (krop, kliermaag/spiermaag, dunne darm, dikke darm, blinde darm) na het verstrekken van voer dat varieerde in energiegehalte, NSP-gehalte en structuur van NSP. Het bleek dat het toevoegen van NSP-rijke grondstoffen aan voer resulteerde in een toename van zowel het lege gewicht van de lege klier-/spiermaag als van de inhoud ervan. Daarbij nam de gemiddelde verblijfstijd van de spijsbrij in het voorste deel van het maag-darmkanaal toe. De gemiddelde verblijfstijd in het voorste deel van het maag-darmkanaal bleek recht evenredig toe te nemen met de dagelijks opgenomen hoeveelheid niet-water oplosbare NSP's. Deze bevindingen kunnen wijzen op een hogere mate van verzadiging van de hennen, wat weer kan samenhangen met vermindering van het verenpikgedrag.

Een volgend experiment richtte zich op carry-over effecten van nutriëntendichtheid en NSP-gehalte in opfokvoerders op eetgedrag, verenpikgedrag en legprestaties van hennen tijdens de leggerperiode. In dit experiment zijn verschillende verdunningsniveaus en NSP-concentraties vergeleken in zowel opfok- als legvoerders. Voeropname, eetgedrag, verenpikgedrag en de ontwikkeling van het maag-darmkanaal zijn bepaald bij opfok- en leghennen.

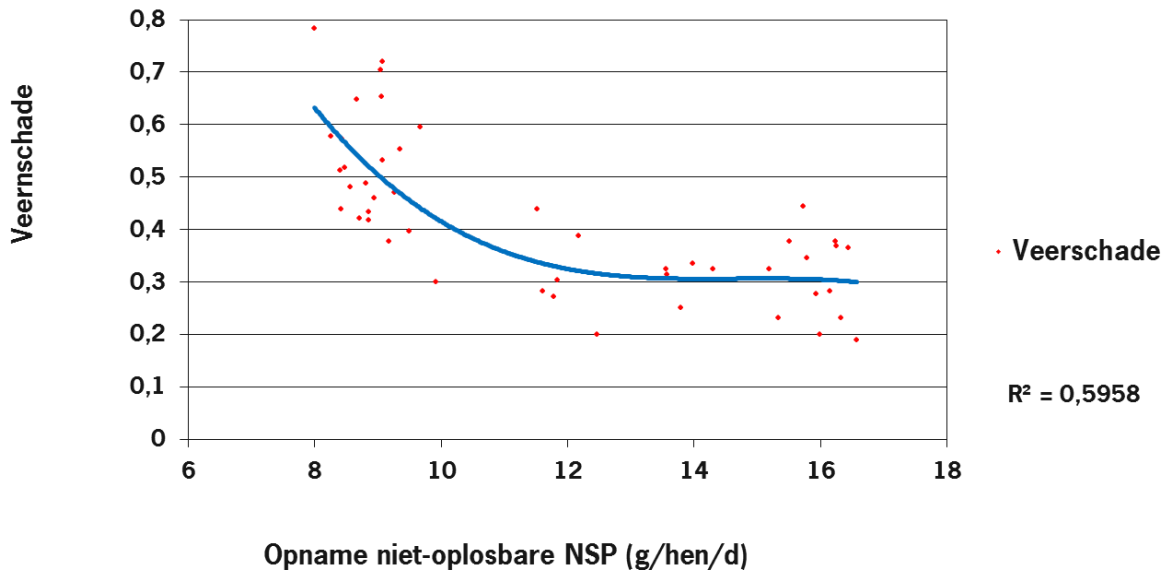
In vergelijking met hennen die het onverdunde voer kregen steeg de voeropname van de hennen die het 10%, 15% of 20% verdunde voer kregen met respectievelijk 8,4% (9,5 g/hen/d), 16,5% (18,1 g/hen/d) en 20,9% (23,6 g/hen/d). Uiteindelijk was de nutriëntenopname gelijk voor alle verdunningsniveaus (zie tabel 3.2).

**Tabel 3.2:** Effect verdunning op opname bij leghennen

Niveau	Voerverdunning	Voeropname (g/d)	Opname voedingsstoffen (relatief)
0%	zand	121	100
10%	zand	132 (+9%)	97
15%	zand	144 (+18%)	99
20%	zand	148 (+22%)	97

Het verdunningsniveau van de voeders met een gangbaar NSP gehalte had geen effect op de niet-wateroplosbare NSP-opname tussen de verdunde voeders (gemiddeld 9,3 g/hen/d). Bij hennen die het NSP-rijke voer kregen nam de dagelijkse opname van niet-wateroplosbare NSP toe van 15,6 g/hen/d bij het 0% verdunde voer tot 18,9 g/hen/d bij het 20% verdunde voer. Het verstrekken van legvoer met een hoog in plaats van een gangbaar NSP gehalte resulteerde in een geringere inhoud

van de kliermaag (1,1 versus 0,3 g/kg lichaamsgewicht), terwijl het gewicht van de lege spiermaag toenam van 14,3 naar 24,4 g/kg lichaamsgewicht. Hennen die tijdens de legperiode voer kregen met een gangbaar NSP-gehalte ontwikkelden twee keer meer veerschade dan hennen die NSP-rijk legvoer kregen (0,58 versus 0,30). Verhoging van het niet-wateroplosbare NSP-gehalte van het voer verminderde het gewicht van de lege kliermaag en verhoogde het gewicht van zowel de spiermaag als de spiermaaginhoud. Er was een duidelijk verband tussen de dagelijkse opname van niet-wateroplosbare NSP's en de afname van de schade aan het verenkleed (figuur 3.2). In zijn onderzoek vond Van Krimpen (2008<sup>b</sup>) een relatie tussen veerschade en de opname van niet oplosbare NSP (gram per dier per dag). Een verhoging van 8 naar 12 gram NSP per dier per dag gaf een duidelijke verbetering van het verenkleed, hoewel alle groepen eigenlijk goed in de veren zaten (figuur 3.2). Op basis van de studie is het advies naar de praktijk toe om hennen via het voer minimaal 14 gram niet-wateroplosbare vezels te verstrekken. Bij een voeropname van 115 g/d komt dit overeen met een vezelgehalte van ca. 120 g/kg voer.



**Figuur 3.2:** Relatie tussen veerschade en hoeveelheid opgenomen NSP (Veerschade: 0 = intact verenkleed; 5 = volledig kaal)

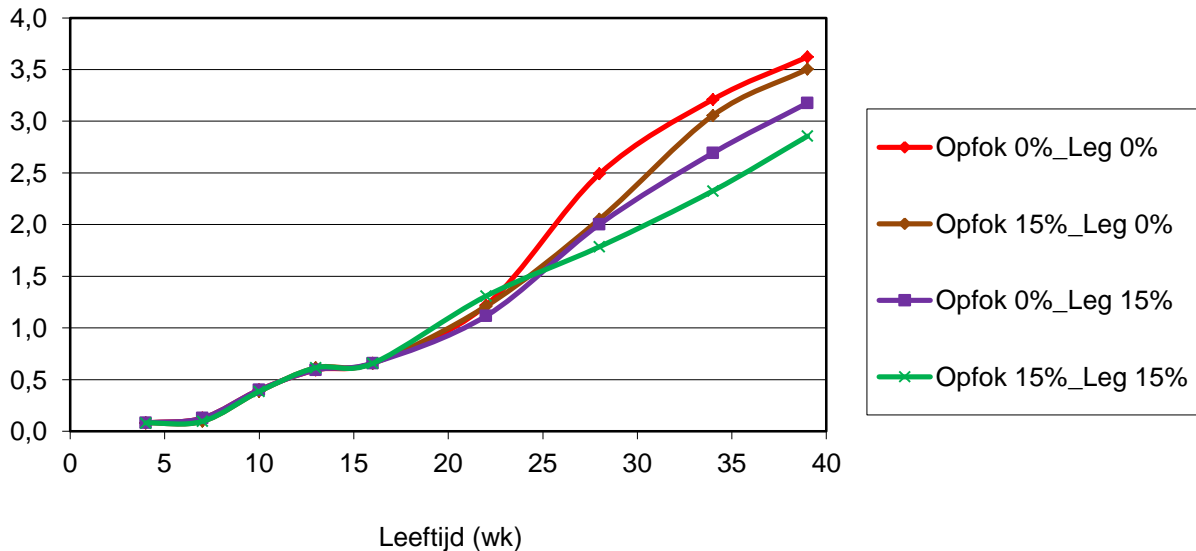
Het verstrekken van verdunde opfokvoerders verhoogde de voeropname. Dit effect was vanaf de eerste week merkbaar. We veronderstellen dat kuikens hun pikgedrag meer gaan richten op het voer, naarmate het verdunningsniveau van het voer toeneemt, waardoor het verenpikgedrag zou kunnen verminderen. Dit zou ook kunnen verklaren waarom de conditie van het verenkleed van de leghennen aan het einde van het experiment beter was als ze tijdens de opfokperiode 15% verdund voer hadden gekregen.

### 3.1.2 Voeding met ruwvezel

Van Krimpen (2008a) heeft onderzoek gedaan naar het effect van niet-oplosbare vezels (NSP), met name de grofgemalen vezels, op eetgedrag en effect op verenpikgedrag. Hij vond daarbij dat NSP de eettijd verlengt, de eetsnelheid vermindert, het gewicht en inhoud van de spiermaag vergroot en de verblijfstijd in de 'fore gut' verlengt.

Van Krimpen (2008b) geeft wel aan dat het effect van voeding op verenpikkerij beperkt is als het pikgedrag zich al in een eerder stadium heeft ontwikkeld. Om het gedrag van de hennen al van jongs af aan te kunnen sturen, is het daarom noodzakelijk om voerstrategieën ook al tijdens de opfokperiode in te zetten. Daarom is een experiment uitgevoerd, waarin zowel de opfok- als legperiode betrokken waren (Van Krimpen et al., 2010). Tijdens de opfokperiode zijn 640 opfokhennen met intacte snavels gevolgd. Hiervan waren 320 hennen van het merk Lohmann Brown en 320 van het merk Silver Nick. Bij de kuikens werd het verenpikgedrag aangemoedigd door na vijf weken het strooisel te verwijderen en te vervangen door een lattenbodem. Vanaf dat moment begonnen verenpikgedrag en veerschade daadwerkelijk te ontwikkelen. Tijdens de opfokperiode is een standaard opfokvoeder vergeleken met

een voer dat 15% verdund is door toevoeging van 10% zand en 5% fijngemalen haverdoppen. De Silver Nicks zijn ook tijdens de legperiode tot 40 weken leeftijd gevolgd. De twee behandelingen tijdens de opfokperiode (verdund vs. onverdund voer) zijn tijdens de legperiode elk weer opgesplitst in twee nieuwe behandelingen (verdund vs. onverdund voer). Bij het verdunnen van de legvoerders is gebruik gemaakt van gangbare mengvoergrondstoffen (gerst en zonnebloemzaadschroot). Het beste effect werd verkregen als zowel in de opfok als in de legperiode niet-oplosbare vezels verstrekt werden (figuur 3.3). Deze bevindingen geven aan dat het van groot belang is om ook de opfokperiode bij de anti-verenpikvoerstrategieën te betrekken.



**Figuur 3.3:** Ontwikkeling veerschade opfok- en legperiode

Van Krimpen (2008a) geeft de volgende adviezen:

- Opfokvoerders: een verdunning van 7,5%-15% lijkt optimaal. Beperk daarbij de hoeveelheid grove delen (max. 5%)
- Legvoerders: een verdunning van 7,5%-15% lijkt optimaal. De beste resultaten worden verkregen met een dagelijkse opname van ± 14g niet-oplosbare NSP/hen

Vanwege hun hoge gehalten aan NSP zijn aanbevolen grondstoffen: haverdoppen, zonnebloemzaadschroot, tarwegries, gerst, luzerne, raapzaadschroot en maïsglutenvoer. Om het gebruik van gangbare vezelrijke mengvoergrondstoffen verder te valideren werd in Wageningen een proef uitgevoerd, die door Van Krimpen begeleid werd. In deze proef werden 864 Lohmann Brown (LB) leghennen met onbehandelde snavels van 0 dagen tot 17 weken leeftijd gevolgd (Qaisrani, 2010). Er werden 4 voersamenstellingen uitgetest, die verschilden in verdunning en ruwvezel gehalte:

R\_0% : voer zonder verdunning (standaard voer)  
 R\_7.5% : 7,5% verdund voer met 50% R\_0% en 50% R\_15%.  
 R\_15% : 15% verdund voer met toevoeging van gerst of zonnebloemzaadextract  
 R\_15%\_haver: 15% verdund voer met toevoeging van haverdoppen

Aan het einde van de opfokperiode was de bevedering van de dieren op 15% verdund voer aantoonbaar beter ( $P < 0,001$ ) dan dat van de dieren die standaardvoer kregen ( $P < 0,001$ ). De slechtste scores voor totaal aantal wonden en veerschade werden gevonden in de groep met standaardvoer, terwijl de groep die R\_15%\_haver kreeg de beste totaalscore had (1,25 vs. 0,55). De dieren die 15% verdund voer kregen, vertoonden aantoonbaar meer voer gerelateerd gedrag vergeleken de dieren op de andere voeders ( $P = 0,028$ ). Daarentegen werden eten, drinken, verzorgen, lopen, stofbaden en grondpikken niet aantoonbaar beïnvloed door het type voer. De dieren op verdund voer hadden een hogere voeropname dan de dieren op standaardvoer. Ze compenseerden echter niet volledig voor de verdunning van het voer, waardoor de energieopname (ME) verlaagd was ( $P < 0,001$ ).

Als gevolg daarvan hadden de dieren op R\_15%\_haver voer een aantoonbaar lagere groei, met name in het traject van 8 tot 12 weken vergeleken met de dieren op standaardvoer. Dit verschil werd echter



weer gecompenseerd tijdens de laatste fase van de opfokperiode, zodat de gemiddelde groei per dag niet verschilde tussen de voerbehandelingen ( $P = 0,815$ ). Op 16 weken leeftijd hadden de hennen een gemiddeld gewicht van 1520 g ( $\pm 12$  g).

De gemiddelde eettijd nam toe bij toename van het percentage NSP (tabel 3.3). De eetsnelheid (voeropname (g)/eetminuut) nam aantoonbaar af bij de met 15% verdund voer gevoerde dieren ( $P = 0,002$ ) en varieerde van 0,24 g/eetminuut in de controlegroep (R\_0%) tot 0,18 g/eetminuut in de met R\_15%\_haver gevoerde hennen. De inhoud van de spiermaag en het relatieve gewicht van de lege spiermaag nam toe bij toename van het percentage NSP in het voer (tabel 3.3). Verder werd gevonden dat de kuikens met de hoogste vezelgehaltes in het voer een aantoonbaar hoger drogestof gehalte in de mest hadden.

De conclusies uit dit onderzoek waren dat hennen die op een verdund voer opgefokt worden meer tijd spenderen aan voeropname, een langere eettijd hadden en meer voer gerelateerd gedrag. Als gevolg daarvan hadden ze zwaardere spiermagen met meer inhoud en kleinere dunne darmen vergeleken de controledieren. Verder vertoonden ze minder verenpikgedrag, hetgeen resulteerde in betere bevederingsscores.

**Tabel 3.3:** Effect van voersamenstelling op eettijd en spiermaag

	Gem. eettijd (% t.o.v. R_0%)	Inhoud spiermaag (% t.o.v. R_0%)	Relatieve gewicht lege spiermaag (% t.o.v. R_0%)
R_0%	100	100	100
R_7.5%	112,8	114,32	103,95
R_15%	133,2	140,75	110,30
R_15%_haver	142,1	187,90	162,72

Uit deze studie blijkt dat het verhogen van de mate van voergericht gedrag en de mate van verzadiging via aanpassingen van het voer succesvolle strategieën zijn voor het uitstellen van verenpikken, zolang dit gedrag niet is aangeleerd in een eerder stadium. Verdunning van de nutriëntendichtheid en verhoging van het gehalte aan grof gemalen niet-wateroplosbare NSP's in het legvoer resulteert bij leghennen in meer voergericht gedrag, wat blijkt uit een verlengde eettijd en een vertraagde eetsnelheid. Het verstrekken van 15% verdunde voeders tijdens de opfokperiode voorkomt schade aan het verenkleed tijdens de legperiode. Hoewel het van jongs af aan verstrekken van verdund opfokvoer niet altijd resulteert in een verlengde eettijd, lijkt het toch te bevorderen dat kuikens hun pikken meer richten op het voer dan op het verenkleed van hokgenoten. Voergericht gedrag en verzadiging van leghennen worden vooral bevorderd door het verstrekken van voer met een hoog gehalte aan niet-wateroplosbare NSP's. Deze effecten worden echter verder versterkt door de nutriëntendichtheid te verlagen en de NSP's in grove vorm aan te bieden. De meest perspectievolle voerstrategie ter voorkoming van schade aan het verenkleed is het verstrekken van een 15% verdund voer tijdens de opfokperiode, gevolgd door een 10% verdund, grofgemalen NSP-rijk voer tijdens de legperiode. Extrapolatie van de resultaten naar praktijkomstandigheden moet nog uitgevoerd worden.

### 3.1.3 Conclusies

Op basis van de onderzoeken van Van Krimpen kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

#### Voeropname

- Opfok- en leghennen stemmen de voeropname in sterke mate af op hun energiebehoefte. Verdunningsniveaus tot 15% in opfokvoerders en tot 20% in legvoerders (door toevoeging van zand aan een controleveroer) worden volledig gecompenseerd door een evenredig hogere voeropname.
- Opfokhennen zijn niet in staat om volledig te compenseren voor verdunningsniveaus van 10% en 15% als ongemalen haverdoppen zijn gebruikt als verdunningsmateriaal.
- Het verstrekken van verdund voer, door toevoeging van zand of NSP-rijke grondstoffen, heeft geen effect op de legprestaties van leghennen.

#### *Eettijd en eetsnelheid*

- Het toevoegen van zand aan het voer verlengt de eettijd van leghennen, zonder dat dit een groot effect heeft op de eetsnelheid.
- Het toevoegen van zand aan het voer verhoogt de eetsnelheid van opfokhennen, zonder dat dit een groot effect heeft op de eettijd.
- De eettijd van leghennen is positief gecorreleerd met de hoeveelheid dagelijks opgenomen niet-wateroplosbare NSP's. Aanbevolen wordt om leghennen dagelijkse 14 g van deze vezels te verstrekken. Het gebruik van wateroplosbare vezels heeft geen positieve effecten op de eettijd en het pikgedrag.

#### *Spiermaaggewicht en verblijfstijd van het voer*

- Het verlagen van de nutriëntendichtheid heeft geen effect op het gewicht van de spiermaag en op de verblijfstijd van het voer in het voorste deel van het maag-darmkanaal.
- Grof gemalen niet-wateroplosbare NSP's, en in het bijzonder de cellulose- en hemicellulosefracties, verhogen het gewicht van de spiermaag.
- De gemiddelde verblijfstijd in het voorste deel van het maag-darmkanaal, de krop, klier- en spiermaag, is positief gecorreleerd met de hoeveelheid dagelijks opgenomen niet-wateroplosbare NSP's. Dit verband is sterker bij grofgemalen dan bij fijngemalen NSP's.
- De totale verblijfstijd in het maag-darmkanaal is niet beïnvloed door het NSP-gehalte van het voer, wat aangeeft dat de passagesnelheid van de digesta is toegenomen na passage van de spiermaag.

#### *Verenschade*

- Het verstrekken van verdund legvoer met een hoog gehalte aan grof gemalen niet-wateroplosbare NSP's kan resulteren in een vertraging van 10 weken voordat verenschade zich begint te ontwikkelen.
- Het verstrekken van 15% verdund voer – door toevoeging van zand of haverdoppen – tijdens de opfokperiode resulteert onafhankelijk van het NSP-gehalte van het legvoer in minder verenschade tijdens de legperiode.

### **3.2 Voeding - ruwvoer**

Reeds lang is bekend dat voer en de voersamenstelling een grote invloed heeft op het wel of niet ontstaan van overmatige pikkerij. Bekend is dat deficiënties kunnen leiden tot pikkerij (Carter, 1967; Ambrosen en Petersen, 1997; Hoffmeyer, 1969; Siren; 1963; Van Krimpen et al., 2005). Voer kan ook afleiding geven, waardoor de kans op uitbraken van verenpikken en kannibalisme kleiner wordt. In dit kader wordt vaak ruwvoer verstrekt (Van de Wouw, 1995).

Recentelijk is Denemarken een onderzoek uitgevoerd, waarbij het gebruik van maïssilage, gerst-erwten-silage en wortelen als foerageermateriaal onderzocht is (Steenfeldt et al., 2007). Het onderzoek werd uitgevoerd met 800 Isabrown leghennen van 20 tot 54 weken leeftijd. De hennen werden in groepen van 50 gehouden in grondhokken en kregen een normaal legvoer, dat in korrelvorm (3 mm diameter) verstrekt werd. Het foerageermateriaal werd dagelijks in een houten kist in onbewerkte vorm verstrekt. De hoeveelheid werd gedurende de legperiode langzaam vergroot totdat de hennen nagenoeg onbeperkt ruwvoer ter beschikking hadden.

Na een aantal dagen gewinning namen de dieren de ruwvoerders goed op. De hoeveelheid silage was bijna 60 gram per dier per dag, van de wortelen werd zelfs meer dan 100 gram per dag gegeten. De opname van maïssilage, gerst-erwten-silage en wortelen was respectievelijk 33, 35 en 48 % van de dagelijks voeropname. Op basis van droge stof was dit 15, 11 en 8%. Ondanks deze hoeveelheden kregen de dieren toch ruim voldoende voedingsstoffen binnen om voldoende eieren te kunnen produceren.

De groepen die wortelen bijgevoerd kregen produceerden de meeste eieren, terwijl de groepen met gerst-erwten-silage als ruwvoer het minste aantal eieren legden. Bij deze laatste groep was ook het legpercentage iets lager dan bij de overige proefgroepen.

De uitval was met 15,3% het hoogste in de groepen die geen ruwvoer vestrekt kregen. De helft van deze uitval was het gevolg van cloacapikkerij. De uitval in de ruwvoer-groepen was beduidend lager. De groepen die maïssilage kregen hadden een gemiddelde uitval van 1,5%, de groepen met gerst-erwten-silage hadden 2,5% uitval en de groepen met wortelen slechts 0,5% uitval.

Met betrekking tot de kwaliteit van de bevedering en verenpikkerij werd geen verschil tussen de proefgroepen gevonden op 24 en 38 weken leeftijd. Op 53 weken leeftijd pikten de dieren zonder aanvullend ruwvoer aantoonbaar meer naar elkaar. Zowel het totaal aantal pikken als het aantal pikreeksen was het hoogst in de groepen zonder ruwvoer en het laagst in de groepen die wortelen kregen. De twee silage-groepen zaten hier tussenin. Met betrekking tot zacht verenpikken waren de verschillen niet zo duidelijk, maar het hard verenpikken kwam weer aantoonbaar meer voor in de groepen zonder ruwvoer. Op 54 weken leeftijd werd een beoordeling van de bevedering gedaan, die dit beeld bevestigde: de dieren die geen ruwvoer kregen hadden een slechtere bevedering.

Wat betreft het voeren van wortelen concludeerden de auteurs dat dit door het hoge vochtgehalte kan leiden tot natte mest. Ze adviseren daarom dit met mate te verstrekken. Met betrekking tot de productie was maïssilage een betere keuze dan de gerst-erwten-silage. De beide silagesoorten stimuleerden door hun hoge vezelgehalte de werking van de spijsvertering. Ook stimuleren ze de vertering in de blinde darm.

Steenfeldt et al. (2007) concluderen dat het verstrekken van silage een goede manier is om schade door pikkerij tegen te gaan en aldus het welzijn van hennen te verbeteren.

### 3.3 Voeding - dierlijke eiwitten

*(Dit artikel is eerder gepubliceerd in De Pluimveehouderij; M. van Krimpen en T. Veldkamp, 2008)*

Door de BSE-problematiek van de afgelopen jaren kampt diermeel met een slecht imago; diermeel in rundveevoeders bleek immers een van de belangrijkste besmettingsbronnen. Sinds januari 2001 geldt binnen Europa een volledig verbod voor het verwerken van diermeel in diervoeders en dus ook in het voer van leghennen. De Duitse KAT had ca. een half jaar eerder al een totaal verbod op alle dierlijke producten (diermeel, dierlijke vetten, vismeel e.d.) ingesteld. Diermeel is voor leghennen echter een hoogwaardige grondstof. Zo sluit het aminozuurprofiel van diermeel goed aan bij de aminozuurbehoefte van leghennen. De grondstof bevat bovendien weinig zouten (o.a. kalium), wat gunstig is voor de kwaliteit van de mest. Voor hennen in een natuurlijke omgeving is eiwit van dierlijke herkomst bovendien een gangbaar onderdeel van het rantsoen. Het verstrekken van 'vegetarische' voeders zonder eiwit en vet van dierlijke herkomst aan hennen is in feite dus onnatuurlijk.

Sinds het verbod op diermeel komen er uit de praktijk geluiden over verminderde resultaten, die het gevolg zouden kunnen zijn van de wijzigingen in de voersamenstelling. Dit uitte zich in de legsector ondermeer in een lagere eiproduktie, een slechtere schaal kwaliteit, meer uitval (m.n. door E. Coli), meer problemen met verenpikken en kannibalisme en een grotere gevoeligheid voor o.a. IB-besmettingen. Vleeskuikenshouders zagen de strooiselkwaliteit verminderen, wat resulteerde in meer pootproblemen. Het verbod op het gebruik van diermeel heeft tenslotte ook kostprijsverhogend gewerkt op de prijs van het voer, mede door de ontstane schaarste aan hoogwaardige eiwitten en mineralen. Deze gevolgen verminderden de arbeidsvreugde van de pluimveehouders en vormden de aanleiding voor een meerjarig onderzoeksproject.

Overigens zijn er de laatste jaren, naast het achterwege laten van diermeel, andere ontwikkelingen geweest die als oorzaak voor de genoemde problemen kunnen worden aangemerkt. Zo is het bloedluisprobleem in ongeveer hetzelfde tijdvak enorm toegenomen. Ook worden meer hennen alternatief gehuisvest en zijn er meer koppels die uitloop ter beschikking hebben. Desondanks bestaat de indruk bij de sector dat de afwezigheid van diermeel in het voer zeker heeft bijgedragen aan de slechtere resultaten.

#### Onderzoeksproject:

De sector heeft behoefte aan onderzoek om objectief vast te stellen wat de toegevoegde waarde is van diermeel ten opzichte van plantaardige eiwitbronnen in het voer op legprestaties, gezondheid en gedrag van leghennen. Met subsidie van het Productschap Pluimvee en Eieren en van de diermeelproducenten Sonac en Daka Proteins is WUR-LR een onderzoeksproject gestart. Dit project bestaat uit drie onderdelen: 1) een literatuurstudie, 2) verteringsonderzoek waarin de voederwaarde/verteerbaarheid van enkele diermelen bij leghennen wordt onderzocht en 3) een

dierexperiment naar het effect van diermeel op legprestaties en darmgezondheid bij leghennen. Het Ministerie van EL&I heeft ontheffing verleend voor het mogen verwerken van deze diermelen in proefvoeders. In verband met de 'species to species ban' mag overigens alleen diermeel van varkens (varkensvleesmeel) in pluimveevoer verwerkt worden. Als zou blijken dat varkensvleesmeel specifieke eigenschappen heeft, die niet te vervangen zijn door eiwit van plantaardige herkomst, dan kan dit een belangrijke bijdrage leveren in de discussie rondom het opheffen van het diermeelverbod.

### 3.3.1 Resultaten literatuurstudie:

#### **Kwaliteitsverschillen**

Inmiddels is de eerste fase van het project, de literatuurstudie, afgerond. De belangrijkste conclusies van deze studie zijn als volgt. Diermeel blijkt rijk te zijn aan goed verteerbaar eiwit (lysine en methionine), calcium en fosfor (geleverd door de botfractie) en vitamine B<sub>12</sub>. De aminozuurverteerbaarheid en het gehalte aan beschikbaar fosfor is in dierlijke eiwitbronnen hoger dan in plantaardige eiwitbronnen. Het gehalte anorganische stof (As) in diermeel kan sterk variëren. Dit hangt af van de verhouding tussen bot en weefsel in het materiaal. Een ruimere verhouding van bot ten opzichte van weefsel verhoogt het as-gehalte en verlaagt het eiwit- en energiegehalte. De botfractie bevat collageen eiwit wat een laag gehalte heeft aan de meeste essentiële aminozuren (tryptofaan, zwavelhoudende aminozuren en isoleucine). Een toename van het botgehalte in de eiwitbron heeft daardoor een negatief effect op de eiwitkwaliteit vanwege het hoge collageengehalte en een niet ideaal aminozuurprofiel.

De kwaliteit van dierlijke eiwitbronnen (beschikbaarheid van aminozuren) wordt ook beïnvloed door de hittebehandeling tijdens de verwerking van het uitgangsmateriaal. Een hogere druk tijdens de verwerking van dierlijke eiwitbronnen vermindert de aminozuurverteerbaarheid bij leghennen.

#### **Gevolgen diermeelverbod op voersamenstelling**

Het verbod op diermeel bracht diverse wijzigingen in de voersamenstellingen met zich mee. Sindsdien is met name de hoeveelheid sojaschroot, tarwe en maïs in de voeders aanzienlijk toegenomen. Ook is het gebruik van fytase toegenomen voor het beter beschikbaar maken van het slecht benutbare fosfor in plantaardige grondstoffen. Monocalciumfosfaat wordt toegevoegd aan voeders zonder dierlijke eiwitbronnen om de behoefte van leghennen aan calcium en fosfor te dekken. Het hogere aandeel van plantaardige eiwitbronnen vergroot tevens het aandeel fermentatief afbreekbare koolhydraten (oligosacchariden) in het voer wat resulteert in een hoge bacteriële activiteit in de darm. Dit kan leiden tot een verminderde darmgezondheid.

#### **Invloed van herkomst eiwit op prestaties leghennen**

Aangetoond is dat het gebruik van eiwit van plantaardige herkomst in vergelijking met eiwit van dierlijke herkomst resulteerde in een verminderd legpercentage en een toename van het eigewicht. De eimassa werd echter niet beïnvloed. Het soortelijk gewicht van de eieren, de dikwithoogte en het percentage eischaal namen af en het aandeel breukeieren nam toe bij leghennen die voeders verstrekt kregen zonder dierlijke eiwitbronnen.

#### **Invloed op gedrag van de hennen**

Er zijn enkele studies uitgevoerd naar het effect van de herkomst van eiwit (dierlijk of plantaardig) op het verenpikgedrag van leghennen. De resultaten van deze studies zijn echter niet eenduidig. Dit is in tegenstelling met praktijkervaringen die er op wijzen dat pikkerij en chronische darmontsteking meer voorkomen na het verbod op het gebruik van dierlijke eiwitbronnen. Meer onderzoek op dit gebied is daarom gewenst. In de literatuur wordt wel aangegeven dat dierlijke eiwitbronnen mogelijk pikkerij kunnen onderdrukken als gevolg van bepaalde gunstige stoffen die alleen aanwezig zijn in dierlijke eiwitbronnen zoals bijvoorbeeld de zogenoemde 'dierlijke eiwitfactor' (vitamine B<sub>12</sub>) of bioactieve peptiden. Het kan echter ook zo zijn dat in plantaardige eiwitbronnen ongunstige stoffen aanwezig zijn die de pikkerij juist bevorderen. Hierbij kan gedacht worden aan fyto-oestrogenen in planten. Ook op dit gebied is meer onderzoek gewenst.

### 3.3.2 Conclusies literatuuronderzoek

Uit deze studie blijkt dat diermeel voor leghennen een waardevolle grondstof is. Over de invloed van dierlijke eiwitbronnen op de darmgezondheid is echter vrijwel geen wetenschappelijke informatie beschikbaar. Al met al zijn er in de literatuur onvoldoende studies beschikbaar om vast te kunnen

stellen of diermeel daadwerkelijk een onmisbaar bestanddeel vormt voor de voeding van de legkip. We hopen dat het onlangs opgestarte dierexperiment (fase 3 van dit project) met name ten aanzien van het gedrag en de gezondheid van leghennen duidelijke antwoorden zal opleveren.

### 3.4 Bodemsubstraat

WUR-LR onderzoekt de relatie tussen bodemsubstraat in de vroege opfok en pikkerij later in de legperiode. In een voorstudie is het gedrag van kuikens bekeken waarbij wel of geen kloek aanwezig was. Tevens waren er twee verschillende bodemsubstraten; zand en houtkrullen. Uit deze voorstudie kwam naar voren dat kuikens reeds vanaf de eerste dag bezig waren met houtkrullen en dat ze naarmate ze ouder werden meer op het zand te vinden waren (figuur 3.3). Het gedrag van de kloek zorgde ervoor dat ze meer met de krullen bezig gingen; het percentage kuikens op houtkrullen was significant hoger voor de hokken met kloek in vergelijking met de hokken zonder kloek (De Jong et al., 2009).

#### 3.4.1 Belang van substraat in de vroege opfokperiode

Een belangrijk punt van aandacht bij de opfok van leghennen is het opsluiten van jonge kuikens op de beun of het rooster. Dit gebeurt de eerste 3 à 4 weken en het resulteert niet alleen in een hogere bezettingsdichtheid, maar het beperkt de kuikens ook in hun bodemsubstraat, vooral in de situatie waarin de dieren op kuikengaas gehouden worden. Dit zou een oorzaak kunnen zijn voor het ontstaan van verenpikkerij. Dit lijkt bevestigd te worden door bovengenoemd onderzoek van Bestman (2006), waarbij het opsluiten op de beun als een van de belangrijkste risicofactoren naar voren kwam voor het ontstaan van verenpikkerij.

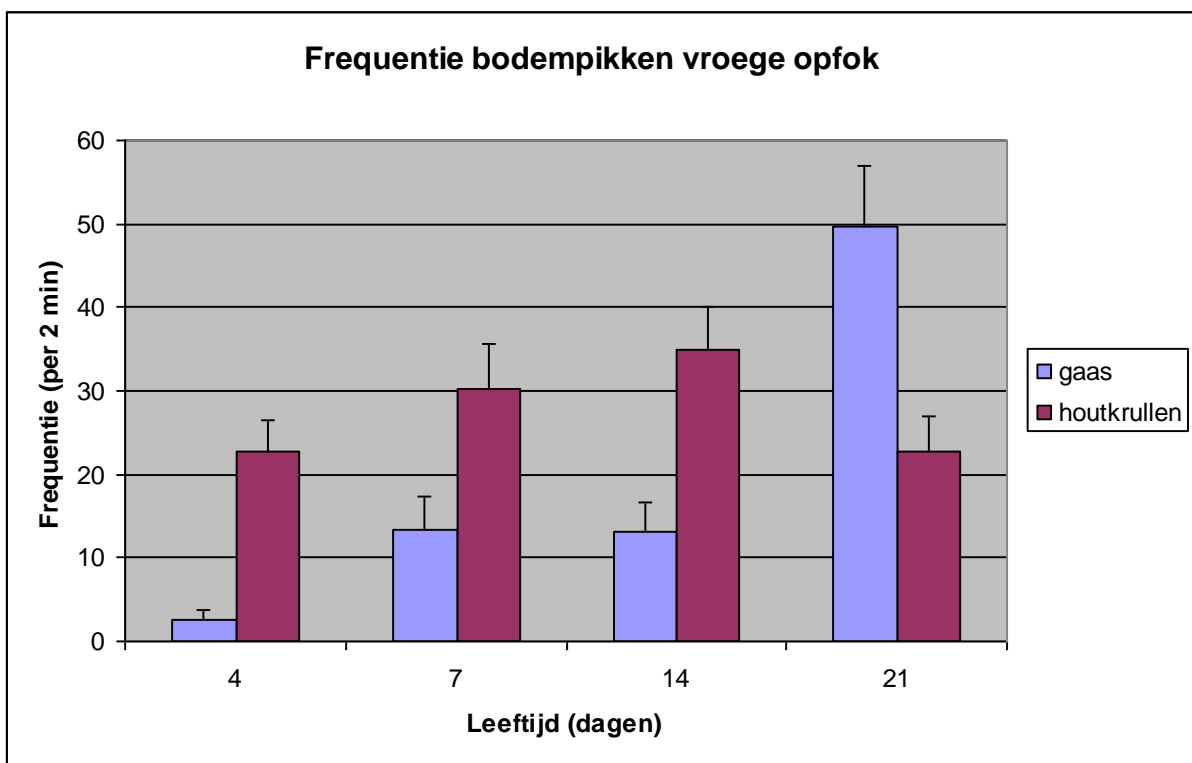
Gedurende twee opeenvolgende experimenten onderzoekt Wageningen UR Livestock Research het belang van substraat tijdens de vroege opfokperiode, tussen 1-21 dagen leeftijd. In deze vroege opfokperiode worden kuikens in de praktijk veelal op kuikenpapier of kuikengaas gehuisvest, en krijgen ze pas na ongeveer 3 weken leeftijd de beschikking over substraat op de bodem. In een pilot proef heeft WUR-LR aangetoond dat kuikentjes echter al op de eerste dag bezig zijn met bodempikken. Vanaf ongeveer 7 dagen leeftijd gaan kuikentjes stofbadgedrag vertonen (De Jong et al., 2009). De hypothese die in het onderzoek wordt getoetst is of door het verstrekken van strooisel in de vroege opfokperiode, de kans op verenpikken in de legperiode significant afneemt. De achtergrond hiervan is dat door het verstrekken van geschikt strooisel, kuikentjes eerder hun pikgedrag op de bodem richten in plaats van op elkaar, en dat verenpikken daarmee voorkomen kan worden. In het eerste experiment (De Jong et al., 2010a, 2010b) zijn zes behandelingen getoetst: hennen die hun hele leven houtkrullen als bodemsubstraat hadden, hennen die hun hele leven zand als substraat hadden, hennen die tot dag 21 op kuikengaas zaten en daarna de beschikking kregen over zand als substraat, hennen die tot dag 21 op kuikengaas zaten en daarna de beschikking kregen over houtkrullen als substraat, hennen die tot dag 21 op kuikenpapier zaten en daarna de beschikking kregen over zand als substraat, en hennen die tot dag 21 op kuikenpapier zaten en daarna de beschikking kregen over houtkrullen als substraat. De proef duurde tot 40 weken leeftijd, en op verschillende momenten is het (veren)gedrag gemeten en de kwaliteit van het verenpak bepaald. Hennen in de proef waren niet behandeld aan de snavel. Uit deze proef bleek dat op dag 5, 8 en 14 meer kuikens naar de bodem pikten in de groepen die houtkrullen of zand op de bodem hadden, dan de groepen op gaas. De groepen op kuikenpapier pikten minder naar de bodem dan de groepen op zand of krullen, maar meer dan de groepen op gaas. Op 4 weken leeftijd, wanneer alle groepen de beschikking hadden over strooisel, werd er meer mild verenpikken waargenomen bij de groepen die eerst op kuikengaas of kuikenpapier hadden gezeten. Aan het einde van de opfokperiode had de groep die eerst op gaas, en vervolgens op zand was gehuisvest significant meer veerschaad dan de andere behandelingsgroepen. Deze groep had ook de slechtste veerscore op 40 weken leeftijd, maar de verschillen waren op die leeftijd niet meer significant. Tijdens de proef werd nauwelijks ernstig verenpikken waargenomen. Op 40 weken leeftijd werd er meer mild verenpikken gezien bij groepen die eerst op kuikengaas of kuikenpapier zaten, dan bij groepen die in de vroege opfok op zand of houtkrullen zaten. De conclusie van deze proef was dat er duidelijke aanwijzingen waren verkregen dat het verstrekken van strooisel in de vroege opfokperiode bodempikken stimuleert. Omdat er nauwelijks verenpikken werd waargenomen, was het lastig een conclusie te trekken over een mogelijk preventief effect van strooisel in de vroege opfok op verenpikken op latere leeftijd. De aanbeveling was om daarom vervolgonderzoek uit te voeren.

In 2010 is opnieuw een experiment gestart, waarin de meest contrastrijke behandelingen uit de hierboven beschreven proef werden getest. In het geval er weer geen verenpikken optrad, werd de mogelijkheid aangebracht in de stal om het lichtniveau te verhogen tot 100 lux op dierhoogte. Uit onderzoek is bekend dat verenpikken daar dikwijls mee gestimuleerd wordt.

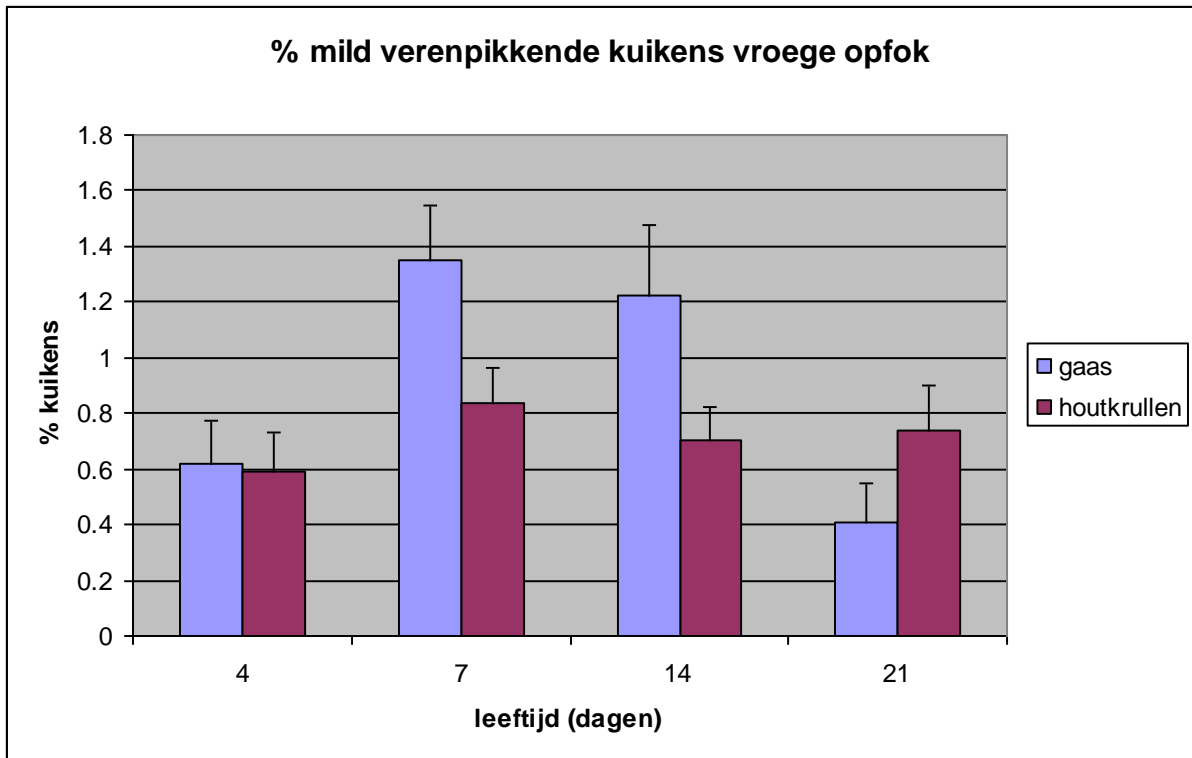
In de nieuwe proef werden de volgende behandelingen getoetst: kuikengaas tot dag 20, daarna houtkrullen, of gedurende de hele looptijd de beschikking over houtkrullen. De hennen waren niet aan de snavel behandeld.

De proef is momenteel nog niet afgerond. Hieronder zullen de resultaten tot en met 32 weken leeftijd worden beschreven en er zal een voorlopige conclusie worden getrokken.

De resultaten van de vroege opfokperiode bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde proef. Het verstrekken van houtkrullen in de vroege opfokperiode leidt tot significant meer bodempikken dan wanneer kuikens de beschikking hebben over gaas (Figuur 3.5), en meer kuikens per groep die bodempikken. Overigens, wanneer op dag 20 houtkrullen worden verstrekt aan alle groepen, vertoont de groep die eerst op gaas zat duidelijk inhaalgedrag (Figuur 3.5). Op dag 7 en 14 vertonen de kuikens op gaas meer mild verenpikken, dan de kuikens op houtkrullen (Figuur 3.6.).



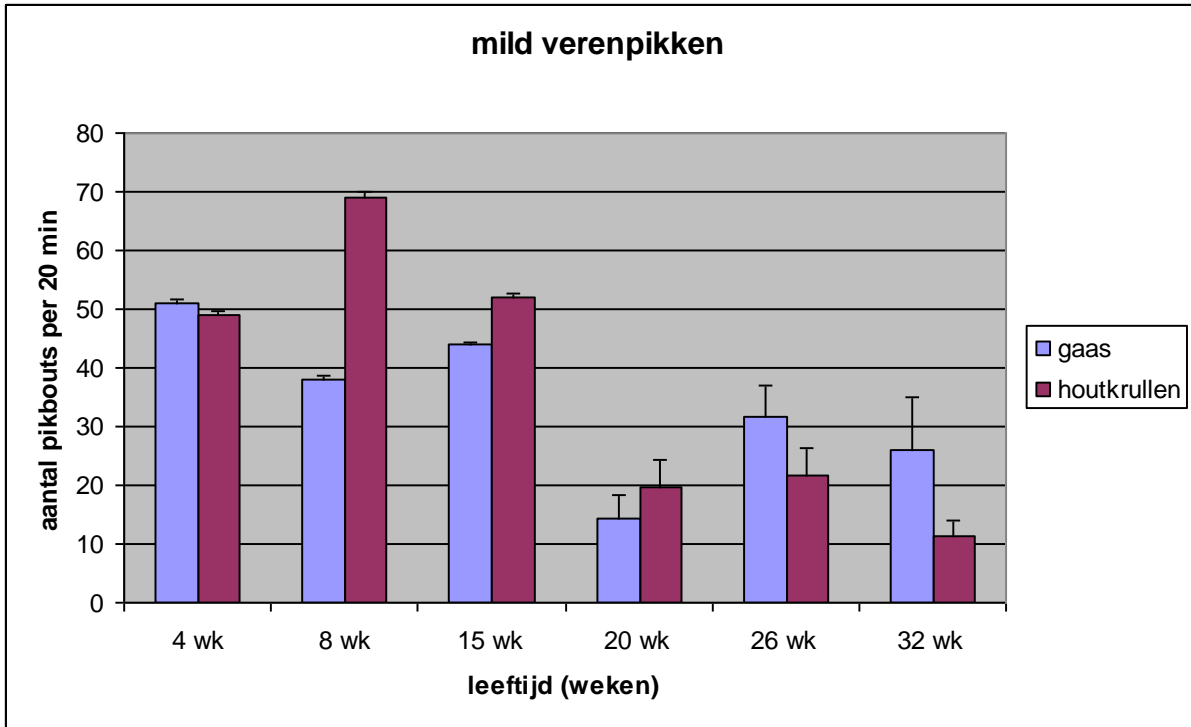
**Figuur 3.5.** Frequentie bodempikken tijdens de vroege opfokperiode. Vanaf dag 20 hebben alle behandelingsgroepen de beschikking over houtkrullen als strooisel. De verschillen zijn op alle leeftijden significant ( $P < 0.001$ ). Gaas: tot 21 dagen kuikengaas, daarna houtkrullen. Houtkrullen: gedurende de hele proef houtkrullen als substraat.



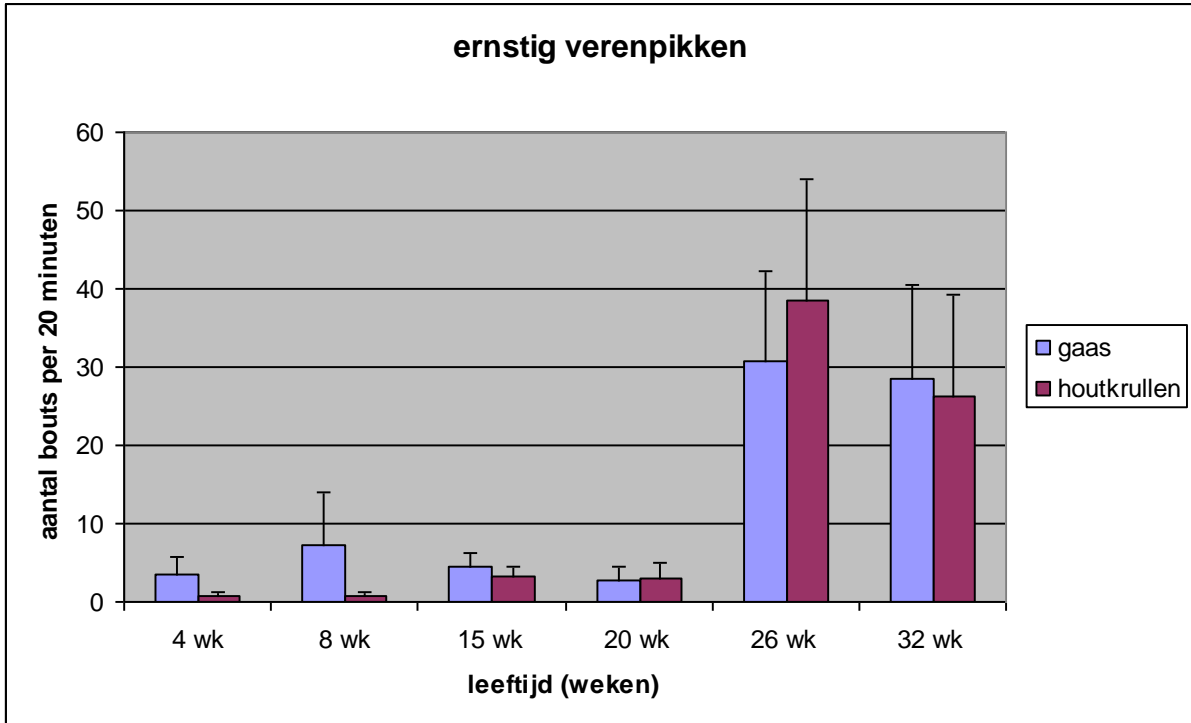
**Figuur 3.6.** Percentage kuikens dat mild verenpikken vertoont tijdens de vroege opfokperiode. Op dag 7 en 14 zijn de verschillen tussen de behandelingen significant ( $P < 0.05$ ). Gaas: tot 21 dagen kuikengaas, daarna houtkrullen. Houtkrullen: gedurende de hele proef houtkrullen als substraat.

Ondanks de verschillen in bodempikgedrag tijdens de vroege opfokperiode is er gedurende de opfok- en legperiode geen verschil gevonden in verenpikgedrag tussen de behandelingen (Figuur 3.7 en 3.8). Het niveau van ernstig verenpikken was erg laag gedurende de opfokperiode en op 20 weken leeftijd, bij aanvang van de legperiode. Daarom is tussen 20 en 26 weken leeftijd de lichtsterkte op dierhoogte verdubbeld, dat wil zeggen op het strooisel van 20 lux naar 40 lux. Dit leidde tot meer ernstig verenpikken (Figuur 3.8), echter, verschillen in mild en ernstig verenpikken tussen de behandelingsgroepen werden niet gevonden.

De proef wordt afgerond op 40 weken leeftijd met gedragswaarnemingen en een beoordeling van het verenkleed.



**Figuur 3.7.** Frequentie van mild verenpikken bouts tussen 4 en 32 weken leeftijd. Alleen op 8 weken leeftijd is er een tendens voor een verschil ( $P < 0.10$ ) tussen de behandelingsgroepen. Gaas: tot 21 dagen kuikengaas, daarna houtkrullen. Houtkrullen: gedurende de hele proef houtkrullen als substraat.



**Figuur 3.8.** Frequentie van bouts met ernstig verenpikken tussen 4 en 32 weken leeftijd. Er zijn geen significante verschillen gevonden tussen de behandelingsgroepen. Tussen 20 en 26 weken leeftijd is de lichtsterkte op dierhoogte verdubbeld. Gaas: tot 21 dagen kuikengaas, daarna houtkrullen. Houtkrullen: gedurende de hele proef houtkrullen als substraat.



Tot nu toe kan uit deze proef voorzichtig worden geconcludeerd dat er geen aanwijzingen zijn dat het verstrekken van strooisel tijdens de vroege opfokperiode preventief werkt op verenpikken in de legperiode, ondanks dat wel duidelijk is aangetoond dat door het verstrekken van strooisel in de vroege opfokperiode het pikgedrag van kuikens meer naar de bodem en minder naar andere kuikens wordt gericht. Uit de waarnemingen op 40 weken leeftijd moet blijken of deze conclusie definitief getrokken kan worden. Dan zijn ook gegevens over totale uitval en de kwaliteit van het verenpak bekend.

### 3.5 Snavelschuurders

Uit enkele pilotstudies komt naar voren dat de snavelpunten op natuurlijke wijze afslijten als de hennen op een ruw oppervlakte pikken. De Animal Sciences Group heeft in dit kader onderzoek gedaan naar schuurstrips in de voergoten. Hierbij was een meetbaar effect te zien. De snavels werden botter en het uitvalpercentage was lager. Vanuit dezelfde optiek maken een aantal biologische opfok- en legbedrijven gebruik van cellenbetonblokken. De snavels zouden hierdoor botter worden. Deze bedrijven geven aan dat er geen tot nauwelijks pikkerij aanwezig is bij koppels hennen met cellenbetonblokken. Wel maakt het uit of de dieren in de opfok al blokken ter beschikking gehad hebben. Als dit zo is, maken ze er naar zeggen ook later goed gebruik van. De koppels die in de legperiode weinig met de blokken deden, hadden ze in de opfok niet gehad. Er was nog geen onderzoek gedaan naar de werking van deze cellenbetonblokken. Dit was de reden dat WUR-LR een onderzoek heeft verricht naar het gebruik van deze cellenbetonblokken.

#### 3.5.1 Onderzoek

Voor het onderzoek zijn waarnemingen gedaan op twee praktijkbedrijven met opfokhennen in meerdere stallen en compartimenten. De compartimenten met hennen waren verdeeld over twee verschillende groepen: de ene groep met cellenbetonblokken en de andere groep zonder. Op de bedrijven is op verschillende manieren gebruik gemaakt van de cellenbetonblokken. Bedrijf 1 heeft de cellenbetonblokken in kleinere stukken gebroken en op meerdere plaatsen in de stal verdeeld. Dit was op de grond en op het rooster. Bedrijf 2 heeft de cellenbetonblokken heel gehouden en op verschillende plaatsen op de grond gelegd. Op een leeftijd van 11 en 15 weken van de opfokhennen zijn op de bedrijven waarnemingen gedaan aan de dagelijkse activiteiten van de dieren, het gebruik van de cellenbetonblokken en het pikgedrag van de opfokhennen. Op 15 weken leeftijd is het verenkleed beoordeeld, de lengte van de snavelpunt gemeten en snavelscherpte beoordeeld.

##### 3.5.1.1 Resultaten

#### Pikgedrag

Uit de resultaten in tabel 3.3 blijkt dat er veel naar de cellenbetonblokken gepikt wordt. Wellicht hierdoor ligt het percentage dieren dat naar andere zaken pikt lager. Dat er daarbij ook minder zacht verenpikken optreedt als cellenbetonblokken aanwezig waren is op zich bemoedigend. Zacht verenpikken wordt immers wel eens gezien als voorloper van beschadigend verenpikgedrag. Daarentegen werd er in de afdelingen met cellenbetonblokken minder voerbak-/grondpikken waargenomen, hetgeen minder gewenst is. Verenpikken wordt immers wel gezien als omgericht bodempikken. Als er minder naar de grond gepikt wordt, zou er wel eens meer naar de bevedering gepikt kunnen worden. In dit geval lijkt het er echter meer op dat het pikgedrag richting de blokken gegaan is.

**Tabel 3.3:** Resultaten onderzoek pikkerijgedrag <sup>1)</sup>

	Met blokken	Zonder blokken
Zacht verenpikken	11,6 a	12,5 b
Agressief pikken <sup>2)</sup>	0,8	1,0
Voerbak/grond-pikken	66,1 a	79,5 b
Objectpikken	8,1 a	11,0 b
Pikken naar blok	74,9	nvt

<sup>1)</sup> uitgedrukt in % van totaal waargenomen aantal dieren, waarbij hennen binnen een tijdseenheid meerdere gedragingen kunnen vertonen, zodat de totalen hoger zijn dan 100%; getallen in horizontale richting met verschillende letters zijn statistisch aantoonbaar verschillend ( $p < 0,05$ ).

<sup>2)</sup> niet analyseerbaar.

Met betrekking tot de activiteiten van de dieren zijn er bijna geen verschillen gevonden. De aanwezigheid van een blok had geen invloed op voeropname, scharrelgedrag, comfort- en stofbadgedrag of het aantal dieren dat stond, zat of liep. Alleen de dieren met een betonblok in de afdeling waren iets minder aan het drinken. Het drinkgedrag werd echter gescoord als pikken naar de drinknippel, omdat er geen onderscheid kon worden gemaakt tussen dieren die alleen naar de nippel pikken en dieren die daarbij ook daadwerkelijk water opnemen. Het kan daarom goed zijn dat de dieren evenveel water opnamen, maar gewoon minder naar de nippel pikten.

### Leeftijd en plaats

Op 15 weken leeftijd was het zacht verenpikken wat afgenomen ten opzichte van 11 weken leeftijd, terwijl het grond-, object-, en betonpikken was toegenomen (tabel 3.4). Zacht pikken werd verder meer op het strooisel waargenomen, terwijl objectpikken meer op het rooster werd waargenomen. Dit laatste zal te maken hebben met het feit dat daar meer objecten zijn die de nieuwsgierigheid van de kuikens prikkelen.

Wat activiteiten betreft waren op 11 weken leeftijd meer dieren aan het eten dan op 15 weken leeftijd. De verschillen tussen de waarnemingsplaatsen (rooster en strooisel) waren volgens verwachting: scharrelen en lopen werd meer in het strooisel gedaan dan op het rooster en zitten werd meer waargenomen op het rooster.

**Tabel 3.4:** Leeftijdseffect pikkerijgedrag <sup>1)</sup>

	11 weken	15 weken
Zacht verenpikken	12,6 a	11,4 b
Agressief pikken <sup>2)</sup>	0,8	0,9
Voerbak/grond-pikken	66,1 a	80,9 b
Objectpikken	3,3 a	16,9 b
Pikken naar blok	64,1 a	89,1

<sup>1)</sup> uitgedrukt in % van totaal waargenomen aantal dieren, waarbij hennen binnen een tijdseenheid meerdere gedragingen kunnen vertonen, zodat de totalen hoger zijn dan 100%; getallen in horizontale richting met verschillende letters zijn statistisch aantoonbaar verschillend ( $p < 0,05$ ).

<sup>2)</sup> niet analyseerbaar.

### Snavels

Uiteindelijk ging het erom of de snavels daadwerkelijk zouden afslijten door het gebruik van de cellenbetonblokken. Dit bleek niet het geval (tabel 3.5). De snavelpunten, gemeten vanaf het leven tot de punt, bleken niet aantoonbaar verschillend tussen de afdelingen met en zonder blok. De variatie in lengte van de snavelpunt was wel heel groot, ondanks dat de hennen allemaal van hetzelfde merk waren. Opvallend was wel het aantal snavels met afwijkingen en dan vooral de beschadigingen aan de snavels. Regelmatig werden snavels waargenomen, waarvan de punt zichtbaar was afgebroken of gespleten. Wellicht kan dit te maken hebben met het gebruik van een voerketting. Er werd geen verschil gevonden tussen afdelingen met en zonder blokken.

### Bevedering

Omdat er geen verschil in snavels gevonden werd, is het niet verwonderlijk dat de bevedering ook niet verschillend was tussen afdelingen met en zonder cellenbetonblokken. Wat wel opvallend was, was het feit dat de bevedering in de meeste afdelingen met blokken iets beter leek dan in de afdelingen zonder blokken. Dit lichte voordeel voor de blokken werd echter ruim teniet gedaan, doordat enkele afdelingen totaal de andere kant op gingen met juist veel meer veerbeschadigingen in de afdelingen met blokken.

**Tabel 3.5:** Beoordeling van de snavelpunt en de bevedering

	Met blokken	Zonder blokken
Lengte snavelpunt (mm)	2,82	2,78
% dieren met scherpe snavelpunten	94,8	98,8
% dieren met snavelafwijkingen *	6,9	4,8
% dieren met veerbeschadigingen	71,8	71,5

*Er zijn geen statistisch aantoonbare verschillen gevonden.*

\* onder snavelafwijkingen vallen: gebroken of gespleten snavels, kruissnavels of anders misvormde snavels

### 3.5.2 Conclusies

Uit dit onderzoek komt niet naar voren dat de cellenbetonblokken veel effect hebben op de snavel en daarmee op schade door pikkerij. Wel bleek dat de dieren gebruik maken van de blokken en als zodanig zullen ze zeker hun nut hebben. Elke afleiding die verstrekt wordt zal de kans op overmatige verenpikkerij immers reduceren.

Omdat dit onderzoek slechts op twee bedrijven is uitgevoerd, met elk hun eigen manier van verstrekken van de blokken, en bij slechts een merk leghen, moeten we voorzichtig zijn met conclusies over het wel of niet werkzaam zijn van de blokken. Vooralsnog is wel duidelijk dat cellenbetonblokken geen wondermiddel zijn. Het verstrekken van de blokken kan wellicht wel als onderdeel van een totaalpakket zinvol zijn. Verder onderzoek zou moeten aangeven hoe de blokken het beste kunnen worden aangeboden aan de dieren om een zo goed mogelijk gebruik ervan te realiseren.

## 3.6 Licht

Verlichting is voor pluimvee een belangrijke factor. De daglengte en de lichtsterkte beïnvloeden voerverbruik en productie. Vooral in de nieuwe alternatieve systemen voor leghennen is goede verlichting een van de manieren om pikkerij en kannibalisme onder controle te houden; daarbij is een juiste lichtverdeling van belang voor het beperken van het aantal buitennesteieren.

Op het gebied van verlichting is bij WUR-LR een studie verricht naar de technische aspecten van verlichting (Ellen en Van Emous, 2007; Ellen et al., 2007). Ook is een inventarisatie gehouden onder legpluimveehouders om te onderzoeken wat voor verlichting gebruikt wordt (Van Emous et al., 2007). Van beide wordt hieronder verslag gedaan. Het lopende onderzoek aan verlichting richt zich op UV-verlichting. Het is nog te vroeg hierover te rapporteren.

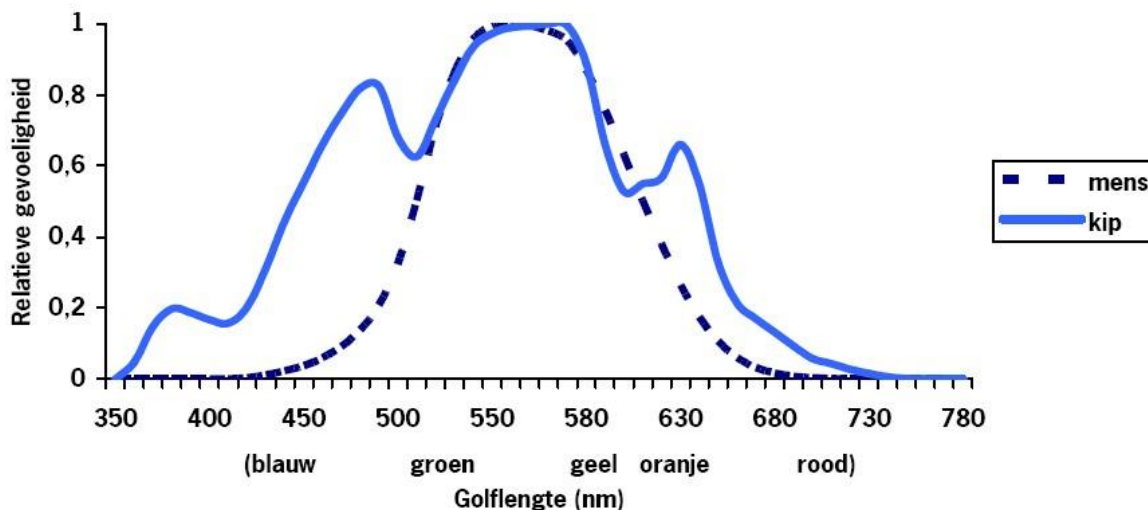
Pluimvee reageert anders op licht dan mensen. Het zichtbare spectrum is breder, pluimvee is tetrachromaat, ze hebben naast de grondkleuren: blauw, geel en rood een extra piek in het ultraviolette licht. Pluimvee reageert ook op licht dat buiten het oog om binnenkomt. Bepaalde gebieden in de hersenen in het voorste deel van de schedel blijken gevoelig voor licht dat op de schedel van het dier schijnt. Zelfs een blinde kip kan daardoor op licht reageren.

Bij gasontladingslampen (b.v. TL) bepaalt de frequentie van de lamp de mate van het aantal flikkeringen die een lamp per seconde heeft. Laagfrequente lampen hebben meestal 100 flikkeringen per seconde. Pluimvee kan lichtflitsen tot 160 Hertz waarnemen, ze nemen dit waar als een soort discoverlichting (negatief stroboscopisch effect; Nuboer et al., 1992). Hoogfrequente lampen en monochromatisch licht vertonen dit negatieve effect niet. Naast de frequentie hebben de lichtintensiteit (hoeveelheid licht) en kleur van het aangeboden licht ook invloed op het gedrag van pluimvee (Ellen et al., 2007).

### 3.6.1 Spectrum

De gevoeligheid voor verschillende golflengtes en dus kleuren ligt bij kippen anders dan bij de mens. Naast de grondkleuren: blauw, geel en rood, hebben kippen in elk geval een extra piek in het ultraviolet licht (figuur 3.4).

In leghennenstallen wordt vaak een combinatie van witte en rode lampen aangebracht. Dit gebeurt vooral om problemen met pikkerij te voorkomen/beperken. Bij het optreden van pikkerij wordt overgeschakeld van wit naar rood licht. Normaal pikken kippen op opvallende kleuren, zo ook op bloed uit wonden bij andere hennen. Door het rode licht vallen de anders zo aantrekkelijke bloedspikkels op het verenpakket niet meer op. Verder wordt aangegeven dat rood licht de vruchtbaarheid verbetert, hetgeen bij vermeerderingsdieren een belangrijk aspect is (Ziggers, 1994).



**Figuur 3.4:** Relatieve gevoeligheid voor kleuren van mens en kip (Lewis and Morris, 2006)

### 3.6.2 Daglicht

Daglicht is niet alleen belangrijk om goed te kunnen zien/waarnemen, maar heeft ook belangrijke biologische effecten. Het stuurt in de hypofyse het dag- en nachtritme aan. Ook heeft het invloed op het niet-willekeurige zenuwstelsel en daarmee op alle hormoonklieren die de gezamenlijke celstofwisseling regelen. Daglicht werkt daardoor positief op de gezondheid en verbetert het weerstandsvermogen.

Door het Louis Bolk Instituut is een uitgebreide literatuurstudie gedaan naar de invloed van daglicht op leghennen. De resultaten van het onderzoek zijn gepubliceerd in 'De invloed van daglicht op de gezondheid van mens en dier; Verslag van een literatuurstudie naar de effecten van daglicht bij leghennen' (Iepema, 2005). De conclusies uit het onderzoek zijn:

- Als men spreekt over licht spelen zowel de lichtsterkte (hoeveelheid lux) de lichtkleur (golflengte) de lichtfrequentie (hoeveelheid Hertz (Hz)) en de duur van blootstelling aan licht een belangrijke rol. Deze factoren bepalen samen het effect van licht.
- Onder invloed van daglicht wordt bij mens en dier het levensritme bepaald. Hierdoor 'weet' het lichaam wanneer het dag en nacht is, maar wordt ook het seizoensritme bepaald.
- Kippen zien licht anders dan mensen. Kippen zien de kleuren anders, ze kunnen bijvoorbeeld ook ultraviolet licht zien en kippen zien licht met een frequentie lager dan 100 Hz als een flikkering.
- Tijdens activiteit (eten, scharrelen etc.) hebben kippen voorkeur voor een hoge lichtsterkte.
- Ultraviolet licht heeft bij kippen een positief effect op het paringsritueel en het vermindert stress.
- De lampsoort (gloeilamp, TL-lamp, hoogfrequentie lamp) lijkt bij een lage lichtintensiteit weinig effect te hebben op de productie en gezondheid van pluimvee.
- Over het effect van daglicht op pluimvee is weinig bekend.
- Bij de mens heeft daglicht een positief effect op de productiviteit en de tevredenheid.
- Daglichtlampen proberen daglicht te imiteren.
- In hoeverre daglichtlampen de positieve effecten van daglicht kunnen bewerkstelligen is tot nog toe niet eenduidig uit onderzoek gebleken.

### 3.6.3 Verlichting alternatieve huisvesting leghennen

In 2006 is door WUR-LR een inventarisatie gedaan met betrekking tot verlichting in alternatieve huisvesting voor leghennen. Van de in totaal 1042 verstuurde vragenlijsten is slechts een klein deel terugontvangen. Uiteindelijk zijn 142 (13,3%) vragenlijsten verwerkt in de analyse. Daarvan waren er 21 (15%) van biologische stallen en de rest van gangbare. Het grootste gedeelte van de teruggestuurde vragenlijsten had betrekking op een scharrelstal (gemiddeld ruim 70%; Emous et al, 2007).

## Verlichtingssystemen

Bij gangbaar scharrel wordt vooral veel gebruik gemaakt van TL verlichtingssystemen (77% normaal en hoogfrequent). Het aandeel normale TL is gezien de discussie omtrent het stroboscopisch effect bij pluimvee nog aan de hoge kant. Dit heeft mogelijk iets te maken met de lage bereidheid tot investeren in nieuwe systemen. Bij gangbaar volièr is PL de belangrijkste bron van verlichting (50%) gevolgd door TL en HF-TL (resp. 18 en 15%). Andere soorten verlichting zoals spaarlamp, gloeilamp, natrium en halogeen worden nauwelijks toegepast.

In de tijd zien we een verschuiving van het installeren van de verschillende hoofd verlichtingssystemen. Als we de drie meest gebruikte verlichtingssystemen eens nader analyseren valt op dat TL verlichting vanaf de begin jaren 80 regelmatig wordt toegepast in nieuwe stallen. Er is sprake van een gelijkmatige belangstelling voor dit type verlichting gedurende de laatste 25 jaar. De hoogfrequent TL verlichting kwam halfweg jaren 90 in de belangstelling door de discussie omtrent het stroboscopisch effect van normale TL. Sinds die tijd zien we een kleine groei in installaties bij nieuwe stallen of inrichting maar heeft de normale TL niet verdrongen. De laatste jaren zien we vooral de PL verlichting opkomen. Sinds 2002 zien we bij de inventarisatie een duidelijke stijging van het aantal geïnstalleerde stallen met dit systeem. Toch lijkt de opkomst van dit verlichtingssysteem op dit moment op zijn hoogtepunt te zitten.

Op de vraag waarom men voor een bepaald verlichtingssysteem heeft gekozen kwamen verschillende opmerkingen naar voren (tabel 3.6). Het belangrijkste argument is een goed systeem wat op zich een ruim begrip is. We denken dat in veel gevallen hiermee wordt bedoeld dat het een systeem is dat duurzaam is en dus weinig kosten in onderhoud en vervanging geeft. Daarnaast worden natuurlijk ook vaak andere economische argumenten genoemd zoals zuinig in energie en goedkoop in aanschaf. Wel opvallend is dat een bepaald percentage van de pluimveehouders verlichting niet echt belangrijk vindt gezien de scores bij: "zat al in de stal", "was bij bouwen gangbaar". Argumenten op het gebied van management ten behoeve van bestrijding van pikkerij scoren vrij laag.

**Tabel 3.6:** Argumenten om voor een bepaald verlichtingssysteem te kiezen\*

Argument	frequentie
Goed systeem	28
Zuinig in energie	25
Goedkoop	18
Dimbaar	16
Zat al in de stal	12
Was bij bouwen stal gangbaar	11
Lichtverdeling	9
Pikkerij voorkomen	9
Eenvoudig	8
Kleur	3
Advies voorlichter of collega	5
Hoogfrequent	4
Weinig keus	4

\* Soms zijn meerdere argumenten per vragenlijst genoemd

Opvallend is dat maar 15% van de bedrijven weet wat de lichtsterkte in lux is bij aanvang van de legperiode. Dit zou kunnen duiden op een lage belangstelling voor verlichting in de stal, maar het kan ook te maken hebben met het feit dat geen meetapparatuur beschikbaar is.

Ondersteunende verlichting zien we eigenlijk alleen bij volièresystemen waar het vooral wordt toegepast tussen etages (67%). Verder zien we het regelmatig in of in de buurt van het legnest (18%). Voor de zogenaamde steunverlichting wordt veel gebruik gemaakt van LED-verlichting (35%), gloeilampen (20%) en combinaties van diverse systemen (29%). Verlichting in de nok zien we niet als steunverlichting maar is meer een management middel.

Van de verlichtingssystemen bij gangbare alternatieve huisvesting is 40% dimbaar.

Opvallend is het hoge percentage stallen dat de beschikking heeft over daglicht (90%). Het daglicht komt meestal via de wand (58%), plafond (25%) of een combinatie van wand en plafond (15%) binnen.

Maatregelen tegen pikkerij worden regelmatig toegepast bij alternatieve huisvesting van legkippen (tabel 3.7). Uit de resultaten blijkt dat in slechts 15% van de stallen niets gedaan wordt tegen pikkerij. Dit impliceert dat bij 85% van de stallen er kleine of grote problemen waren met pikkerij. Dit is niet in overeenstemming met de genoemde argumenten voor investering van het huidige en nieuwe verlichtingssysteem (tabel 3.6 en 3.8).

De redenen om voor een bepaald verlichtingssysteem te kiezen is heel divers en is weergegeven in tabel 3.8.

Naast het argument dimbaar spelen hier ook economische motieven een grote rol.

**Tabel 3.7:** Maatregelen die getroffen worden tegen pikkerij (aantal malen genoemd)\*

Maatregel	frequentie
Licht dimmen	55
Rood kleuren van de lampen	47
Hoezen om de lampen (TL)	23
Minder daglicht geven (verduisteren)	11
Gedeelte van de lampen uit	9
Speelgoed verstrekken	2
Voer strooien	2
Vitamine C verstrekken	1

\* Soms zijn meerdere argumenten per vragenlijst genoemd

**Tabel 3.8:** Argumenten om voor een bepaald verlichtingssysteem te kiezen\*

Argument	frequentie
Dimbaar	25
Energiezuinig	21
Goed systeem	17
Onderhoud	10
Kleur	9
Goedkoop	9
Levensduur	8
Hoogfrequent	7
Pikkerij voorkomen	7
Eenvoudig systeem	6
Lichtverdeling	5
Grondeieren	1

\* Soms zijn meerdere argumenten per vragenlijst genoemd

### 3.7 Suggesties voor vervolgonderzoek

Een van de belangrijkste factoren is het dier zelf. Fokkerij-organisaties zijn al enige tijd bezig om te onderzoeken hoe zij op een efficiënte wijze een dier kunnen fokken dat een goede productie combineert met weinig pikkerij en een lage gevoeligheid voor ziekten. Dit is echter een lange-termijn proces, dat op korte termijn naar verwachting nog geen direct in de praktijk toepasbaar resultaat zal opleveren.

Het fokken van een minder pikkerig dier is niet genoeg om het probleem van overmatige verenpikkerij en kannibalisme op te lossen. Er zal een pakket aan houderij- en management maatregelen ontwikkeld moeten worden, die ervoor zorgt dat dit dier in een zo optimaal mogelijke omgeving gehouden wordt, waardoor de drempel om tot pikkerij over te gaan zo hoog mogelijk wordt. Binnen dit pakket aan maatregelen zijn een aantal hoofdfactoren aan te wijzen. Inrichting van de stal, aanwezigheid van strooisel op jonge leeftijd, voeding en verlichting zijn waarschijnlijk de belangrijkste. Elk van deze factoren is echter nog niet voldoende onderzocht om concreet aan te geven wat de beste optie is. Daarnaast is er nog nauwelijks onderzoek gedaan naar de interactie tussen deze factoren. Hier ligt dan ook nog een belangrijk onderzoeksgebied open.

## 4 Legvermeerdering

*(samenvatting van rapport Kammen dubben door Thea van Niekerk, Henk Gunnink en Berry Reuvekamp)*

### 4.1 Achtergronden kammen dubben

Tot aan 2001-2002 werden alle kammen van de fokhanen en hanen van vleesvermeerderingskoppels en (over)grootouderdieren gedubd. Dit had o.a. voordelen bij het uitselecteren van sexfouten. Daarna is men relatief snel overgeschakeld op het niet meer dubben van de kammen, omdat dit goed mogelijk bleek. De kammen van genoemde dieren zijn relatief klein en ze werden alleen gedubd ter identificatie/herkenning van de sexfouten. Dit kan echter ook op basis van de gekorte tenen. Tevens heeft het bedrijfsleven het gehele traject de instelling gehad om ingrepen af te schaffen waar dat mogelijk is.

Het dubben van kammen bij legouderdierenhanen, alle leggrootouderdieren hanen, alle fokdierenhanen en hanen van de vaccindieren is gemeengoed omdat daarmee voorkomen kon worden dat de hanen een te grote kam ontwikkelden (figuur 4.1). Wanneer de kammen van de hanen van witte legrassen en vaccindieren niet worden gedubd, is er een grote kans dat de bevruchtingspercentages dalen omdat de kam het gezichtsvermogen van de hanen sterk beperkt, en de haan dus fysiek gehinderd wordt om te paren (De Jong en Wolthuis-Fillerup, 2006). Ook kunnen deze extreem grote kammen de hanen verhinderen om te eten, hetgeen kan resulteren in hogere uitval. Niet meer dubben van de kammen geeft bij (witte) legfokdieren, legvaderdieren en (over)grootvaderdieren van legrassen verder nog het probleem van het niet kunnen herkennen van sexfouten. Dit geeft problemen in de volgende generatie.

Het dubben van de kammen bij hanen wordt bij de legvermeerderingssector bij zowel witte als bruine dieren uitgevoerd. Ook bij de fokdieren en bij de hanen die worden gebruikt voor de productie van vaccin eieren is het dubben van de kammen gebruikelijk.



**Figuur 4.1:** ongedubde volwassen haan van wit legras (foto: Hendrix Genetics)

Het dubben van kammen is een ingreep en als zodanig ongewenst. Op dit moment lijkt het echter nog niet mogelijk om deze ingreep achterwege te laten bij hanen van legouderdierenhanen, alle leggrootouderdieren hanen, alle fokdierenhanen en hanen van de vaccindieren, omdat er geen andere manier voorhanden is om de kamgrootte van deze dieren te beperken.

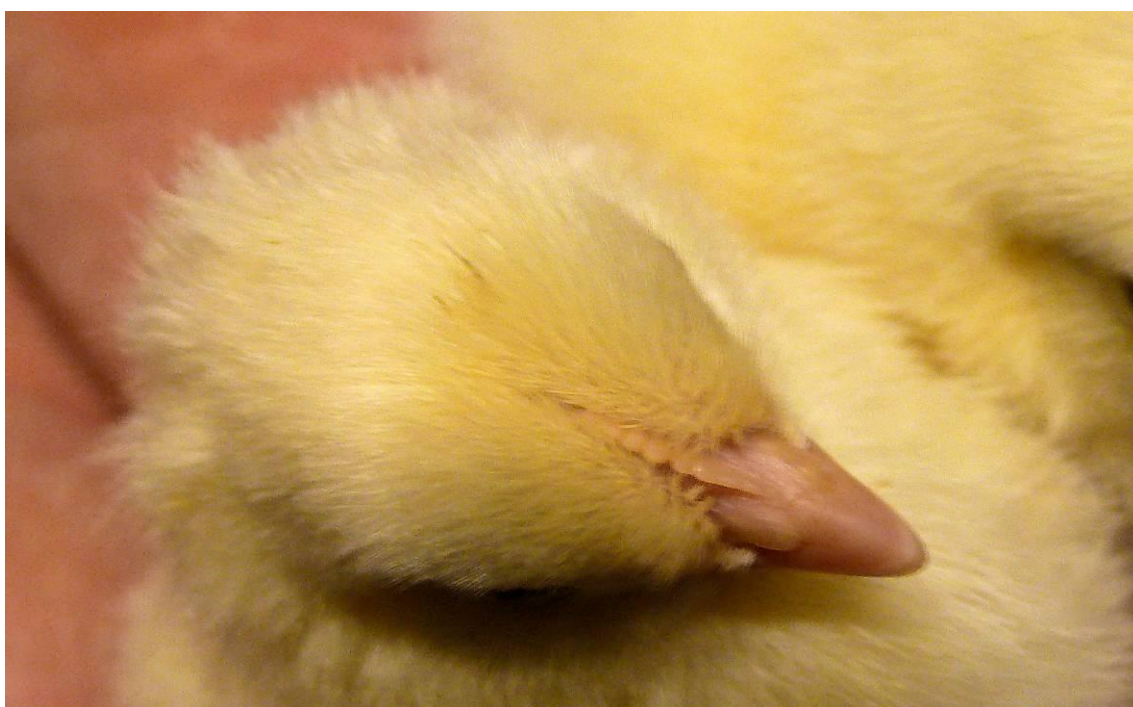
## 4.2 Het dubben van kammen

Voor het dubben van kammen is op dit moment één gangbare methode bekend: in de broederij direct na de uitkomst met een klein (niet verhit) schaarstje. Indien het dubben goed wordt uitgevoerd treden er na de behandeling geen bloedingen op. Voor zover bekend is er geen onderzoek gedaan of het dubben acute en/of langdurige pijn oplevert.

Er zijn geen systematische waarnemingen direct voor, tijdens en na het dubben verricht, zodat hier alleen de algemene indruk van de onderzoeker weergegeven wordt.

Tijdens de behandeling oogden de kuikens verrassend rustig. Een enkele poot- of vleugelbeweging kon worden waargenomen, maar geen van de kuikens spartelde of vertoonde andere vluchtgedragingen. Het is niet duidelijk in hoeverre de kuikens beperkt waren in hun mogelijkheden tot reactie doordat ze vastgehouden werden. Doordat geen metingen gedaan zijn aan bijvoorbeeld fysiologische parameters is het niet mogelijk om te bepalen of de kuikens inderdaad geen respons op de behandeling gaven of mogelijk wel innerlijk stress ondergingen.

Na de behandeling vertoonden de gedubde kuikens geen enkele zichtbare reactie op de ondergane behandeling. In figuur 4.2 t/m 4.5 zijn enkele foto's gegeven van de behandelde en onbehandelde kuikens en de behandeling zelf.



**Figuur 4.2:** Ongedubd kuiken





**Figuur 4.3:** Het dubben van eendagshaantjes



**Figuur 4.4:** Verwijderd kammetje

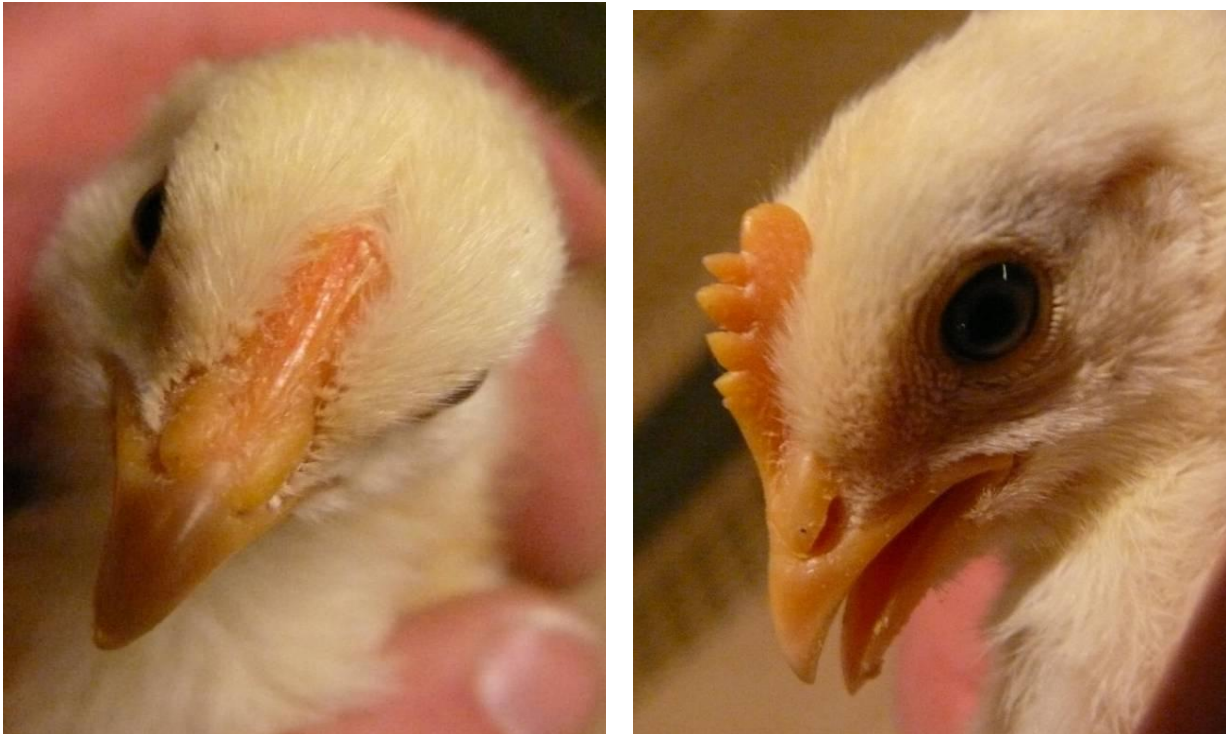


**Figuur 4.5:** Eendagshaantje, direct na dubben

In figuur 4.6 staat het resultaat van het dubben op 7 dagen leeftijd en in figuur 4.7 van 14 dagen leeftijd. Op 7 dagen leeftijd is nog weinig verschil te zien met de situatie direct na behandelen. Op 14 dagen leeftijd is een breder kaal gedeelte zichtbaar, hetgeen zal samenhangen met de ontwikkeling van (het restant van) de kam.



**Figuur 4.6:** Wel- en niet gedubd kuiken op 7 dagen leeftijd



**Figuur 4.7:** Wel- en niet gedubd kuiken op 14 dagen leeftijd

### 4.3 Mogelijkheden genetische selectie kamgrootte

(Onderzoek van Hendrix, genetics, Patrick Wissink en Frans van Sambeek)

Het bedrijfsleven heeft onderzocht in hoeverre via genetische selectie de kamgrootte gereduceerd kan worden teneinde het dubben overbodig te maken. Hiertoe is onderzoek uitgevoerd aan de erfelijkheidsgraad van de kamgrootte.

Het doel van het onderzoek was:

1. bepalen of er voldoende genetische variantie in kamgrootte is om selectie mogelijk te maken, door middel van het bepalen van de erfelijkheidsgraad
2. bepalen welke impact selectie op kamgrootte zou hebben op economisch belangrijke kenmerken, zoals productie, eigewicht en breuksterkte van de schaal, door middel van het bepalen van de genetische correlatie.

Er is vrij veel variatie in kamgrootte tussen bruine en witte legrassen. Bruine rassen hebben kleinere kammen en witte rassen hebben zeer grote kammen. Om deze reden is in dit onderzoek gekozen voor een witte leghornlijn. Omdat deze ongedubde dieren niet beschikbaar waren, is de kamgrootte van 1000 hennen uit een Witte Leghorn pure lijn bepaald. Dit is gebruikt als schatting voor de erfelijkheid van de kamgrootte bij de hanen. De gebruikte lijn wordt commercieel gebruikt, heeft relatief grote kammen en er waren veel dieren met een vleugelmerk. Per broeduitkomst werden alle dieren op dezelfde dag gemeten. De kamgrootte is gemeten bij hennen tussen 60 en 64 weken leeftijd. De metingen werden door één persoon uitgevoerd.

In tabel 4.1 wordt de erfelijkheidsgraad van de metingen aan de kam en van productiekenmerken weergegeven. De kamformaten bleken een vrij hoge erfelijkheidsgraad te hebben. Voor de hoogte van de kam, het belangrijkste kenmerk, was de erfelijkheidsgraad middelmatig:  $h^2 = 0.33$ . De erfelijkheidsgraad van de standaard productiekenmerken waren gelijk aan eerdere bepalingen hiervan. Kamgrootte had een positieve correlatie met productie en eigewicht (tabel 4.2). Deze correlatie houdt in, dat dieren met kleinere kammen minder en kleinere eieren en minder eimassa leggen. Er was een lichte negatieve, maar niet significante correlatie met breuksterkte. Hieruit kan geconcludeerd worden dat selectie op kamgrootte geen effect zal hebben op breuksterkte van de eischaal.

**Tabel 4.1:** Erfelijkheid van kamgrootte

<b>Kam-kenmerken:</b>	<b><math>h^2</math></b>
lengte (L)	0.67
hoogte (H)	0.33
L*H	0.52
Diepte tussen kam-pieken (P)	0.46

**Tabel 4.2:** Correlatie tussen kamhoogte en enkele productiekenmerken

<b>Kenmerken:</b>	<b>Correlatie met kamlengte (L)</b>	<b>Correlatie met kamhoogte (H)</b>
Kamlengte (L):		0.85
Productie:	0.23	0.13
Eigewicht:		0.30
Eimassa		0.32

Concluderend kan gesteld worden dat er een redelijke erfelijkheid is voor kamformaat, zodat het in theorie mogelijk is om te selecteren voor kleinere kammen. Door de negatieve correlatie met een aantal belangrijke productiekenmerken, zal deze selectie echter een negatief effect hebben op eiprodukte, eigewicht en eimassa. In de praktijk is selectie voor kamformaat hierdoor zeer problematisch, zo niet onmogelijk.

Verder kan alleen op kamformaat geselecteerd worden door te meten aan oudere dieren. Hierdoor zal het generatie-interval toenemen, waardoor de genetische vooruitgang belemmerd wordt. Indien kamformaat gemeten wordt aan mannelijke dieren, dan zullen deze ongedubd gehouden moeten worden. De enorme kammen betekenen een welzijnsbeperking voor het dier. Tenslotte zal het achterwege laten van het dubben van kammen problemen op gaan leveren met sexfouten in grootouder en ouderdieren, hetgeen een enorme impact kan hebben op het eindproduct.

#### **4.4 Hoe ingrijpend is kammen dubben?**

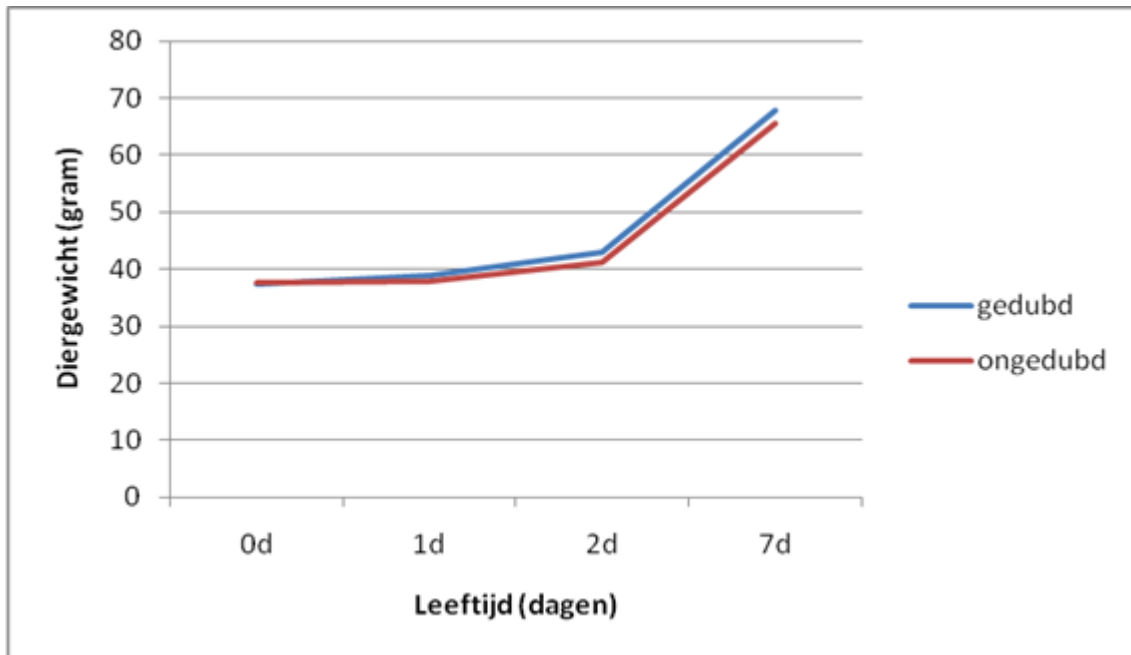
In een korte proef heeft Wageningen Universiteit Livestock Research onderzocht wat de invloed is van het dubben op het kuiken. De doelstelling van het project was om te inventariseren welke invloed het dubben heeft op het welzijn van het kuiken. In de hier beschreven proef zijn alleen uitwendig waarneembare parameters gemeten. Milde vormen van pijn of ongemak komen doorgaans niet tot uiting in gedrag, voeropname of groei. Mogelijke stress als gevolg van het dubben van kammen kan dus niet zondermeer ontkend worden, ook al komt dit niet tot uiting in gedrag en/of groei. De gekozen proefopzet is daarom niet geschikt om milde vormen van stress en ongerief te meten. De proef kan slechts uitspraak doen over maten van stress en ongerief, die in groei, voeropname en gedrag van de dieren tot uiting komt. Dit gebeurt over het algemeen alleen bij de ernstigere vormen van ongerief (Van Niekerk et al., 2011, rapport in voorbereiding).

In een praktijkstal werden 12 hokjes geplaatst met in elk 10 haankuikens. In de helft van de hokjes waren de kuikens gedubd en in de andere helft van de hokjes niet. Het dubben werd in de broederij uitgevoerd door daarvoor gekwalificeerd personeel. Tot 14 dagen leeftijd werd op een aantal leeftijden gedragsonderzoek uitgevoerd. Tevens werden de groei en de voeropname van de kuikens bepaald.

Het dubben van een haankuiken betreft het verwijderen van levend weefsel. Hoewel dit niet systematisch vastgelegd is, leken de dieren verrassend weinig reactie te geven op deze behandeling. Dubben wordt uitgevoerd op zeer jonge leeftijd, waardoor het mogelijk kan zijn dat de zenuwbanen op deze leeftijd nog niet volledig functioneel zijn. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de geringe reactie van de dieren. Echter, er is geen literatuur hierover beschikbaar, zodat niet bekend is wat de innervatie van de kam van een eendagskuiken is en hoever deze ontwikkeld is bij eendagskuikens. Als gekeken wordt naar de ontstane verwonding, dan duidt dit niet op een ernstige ingreep. De wond bloed niet en ziet er rustig en gesloten uit. Het lijkt bijna alsof er alleen maar een huidplooi verwijderd is. Omdat er geen literatuur bekend is over het kamweefsel op deze leeftijd en het in deze proef ook niet onderzocht is, kan dit echter niet zondermeer geconcludeerd worden.

Uit het onderzoek kwamen geen duidelijke verschillen in groei, voeropname of gedrag naar boven tussen de wel en niet gedubde haankuikens. De ongedubde hadden op 2 en 14 dagen leeftijd een iets lager gewicht (tendens, zie ook figuur 4.8). Ook de voeropname van deze dieren was van dag 1 tot dag 2 iets lager. Het is niet duidelijk wat hier de oorzaak van is. Omdat de gedubde groep het dus eerder beter dan slechter deed, kan gesteld worden dat het dubben geen negatief effect gehad heeft op groei en voeropname.

Wat gedrag van gedubde en ongedubde haantjes betreft kon geen enkel verschil worden aangetoond tussen beide groepen.



**Figuur 4.8:** Groei van wel en niet gedubde haankuikens

Concluderend kan gesteld worden dat het dubben van de kammen van leghaan-kuikens niet geleid heeft tot groeivertragingen, verminderde voeropname of afwijkend gedrag. Het is daarom niet aannemelijk dat de kuikens een ernstige mate van ongerief ervaren hebben. Of er sprake is van mild ongerief of volledige afwezigheid van ongerief kan niet met zekerheid gezegd worden, omdat alleen het gedrag van een dier hiervoor geen betrouwbare parameter is en gerichte metingen aan fysiologische indicatoren van ongerief niet uitgevoerd zijn. Om meer zekerheid te krijgen zouden bepalingen gedaan moeten worden aan stress-parameters in het bloed (Maxwell & Robertson, 1998).

## 5 Vleeskuikenouderdieren

### 5.1 Ingrepen bij vleeskuikenouderdieren

Het aantal ingrepen dat wordt uitgevoerd bij vleeskuikenouderdieren verschilt in Nederland per merk. De snavels worden altijd behandeld en bij ieder merk worden de achterste tenen geknipt, maar niet altijd worden de sporen gebrand. Omdat er een verschuiving in het gebruik van bepaalde typen merken heeft plaatsgevonden in Nederland is het absolute aantal ingrepen dat wordt uitgevoerd gedurende de laatste jaren afgenomen, ondanks dat er geen grote verschuivingen zijn opgetreden in het totale aantal dieren in Nederland. Bij vleeskuikenouderdieren vindt er verder een verschuiving plaats naar het infrarood behandelen van de snavels op de broederij (zie hoofdstuk IR-snavelbehandelen).

Binnen Europa zijn er verschillen tussen landen in de mate waarin ingrepen bij vleeskuikenouderdieren worden toegepast. Bijvoorbeeld, in Zweden is het alleen toegestaan om de tenen te knippen maar zijn sporen branden en snavelbehandelen verboden (Berg, pers. med.). In Polen worden vleeskuikenouderdieren zonder ingrepen gehouden (Van Tuijl, pers. med.) en in Groot-Brittannië worden deels moederdieren zonder behandelde snavels gehouden (Hocking, pers. med.). De EFSA geeft in een recent rapport aan dat er geen betrouwbare cijfers zijn in welke mate ingrepen aan vleeskuikenouderdieren in Europese landen worden uitgevoerd (EFSA, 2010).

### 5.2 Onderzoek naar methoden om ingrepen uit te voeren

#### 5.2.1 Snavel behandelen

Er is onderzoek gedaan naar de effecten van verschillende methoden van snavel behandelen bij vleeskuikenouderdieren op het gedrag van de dieren tot 6 weken leeftijd (Gentle and McKeegan, 2007). In dit onderzoek werden de volgende behandelingen vergeleken: controle (geen snavel behandeling), sham-control voor de infrarood behandeling (wel alle handelingen maar geen snavel behandeling), infrarood behandelen (Nova Tech), heet mes (alle behandelingen op dag 1 op de broederij) en heet mes behandeling op dag 7 op het opfokbedrijf. Het gedrag werd gedurende een uur na het behandelen gemeten, en vervolgens dagelijks gedurende de eerste drie weken en drie maal per week gedurende week 4-6. Er was geen effect van de behandelingen op het gedrag gedurende het eerste uur na behandelen, en ook niet gedurende de eerste 6 levensweken. Hieruit concludeerden de auteurs dat er geen aanwijzingen zijn dat de behandelde dieren last hebben van pijn of stress ten gevolge van de behandeling. De gewichten waren significant lager tussen 14 en 21 dagen leeftijd bij de heet mes methode op dag 1 en 7 in vergelijking met de controlegroepen. Voor de infrarood behandeling waren de diergewichten significant lager dan de controlegroepen op dag 14 en 21. Ook Henderson et al. (2009) hebben onderzoek uitgevoerd bij vleeskuikenouderdieren waarbij ze een vergelijking maakten tussen infrarood behandeling op de broederij, behandeling met een heet mes op de broederij en onbehandelde dieren. Behalve de lengte van de snavel werd de groei van de dieren gemeten. Uit deze proef kwam naar voren dat geen van de methoden om snavels te behandelen een groot of langdurig effect had op de groei van vleeskuikenouderdieren. In het eerste experiment was de groep behandeld met heet mes op 14 dagen significant lichter dan de controlegroep, maar niet verschillend in gewicht ten opzichte van de groep behandeld met infrarood. Later waren deze gewichtsverschillen verdwenen. In een tweede experiment was de groep behandeld met infrarood iets zwaarder op dag 7 dan de andere groepen, maar waren deze verschillen later ook weer verdwenen. De auteurs benadrukken het belang van ervaring en training van diegenen die de behandelingen uitvoeren. Zij geven aan dat goed gekwalificeerd personeel in staat is om zowel met infrarood als met het heet mes de behandeling goed uit kan voeren met weinig effect op de groei van de kuikens (zie verder hoofdstuk 7 IR-snavelbehandelen).

#### 5.2.2 Tenen knippen en sporen branden

Er is geen (recent) onderzoek uitgevoerd naar de effecten van tenen knippen en sporen branden op het welzijn van vleeskuikenouderdieren, of naar alternatieve methoden om deze ingrepen uit te voeren.

### 5.3 Onderzoek naar methoden om vleeskuikenouderdieren zonder ingrepen te houden

#### 5.3.1 Vermindering seksueel gerelateerde agressie

##### *Effect van omgevingsverrijking*

Door de universiteit van Maryland (USA) is onderzoek uitgevoerd naar het toepassen van omgevingsverrijking in de vorm van verticale schotten op de (re)productie en het welzijn van vleeskuikenouderdieren. Na een pilotproef (Estevez, 1999) is deze methode toegepast op vijf commerciële bedrijven in de Verenigde Staten (Leone and Estevez, 2008)<sup>1</sup>. Hierbij moeten we opmerken dat de stalinrichting verschilt van die in Nederland, zie de voetnoot voor een korte beschrijving. Ieder bedrijf had een stal zonder deze schotten en een stal waarin in de strooiselruimte deze schotten stonden opgesteld. In dit onderzoek werd de nadruk gelegd op de productieparameters. Uit het onderzoek bleek dat door het opstellen van verticale schotten in de strooiselruimte de eiproductie toenam met gemiddeld 2.1%, en dat er door een hoger uitkomstpercentage en een hoger bevruchtingspercentage een productieverhoging werd gerealiseerd van 4,5 kuiken per hen. De deelnemende bedrijven waren geen probleembedrijven, maar bedrijven die al een gemiddelde tot goede productie hadden (Estévez, pers. med.). Uit de pilotproef en de vervolgprouf bleek dat bij bedrijven die geen problemen hadden met grondeieren, het percentage grondeieren niet toenam bij gebruik van de schotten. Bij bedrijven met grondeieren (2%) nam het percentage grondeieren juist af bij het gebruik van de schotten (Leone, pers. med.). In het meest recente onderzoek werd ook het verspreidingsgedrag van de hanen gemeten. Het bleek dat het gedeelte van de strooiselruimte waarin de hanen zich bevonden veel groter was bij de stallen met schotten (259 m<sup>2</sup> per haan) dan bij de controlestallen zonder schotten (184 m<sup>2</sup>/haan) (Leone and Estevez, 2008). Helaas zijn het paargedrag en de beschadigingen bij de hennen niet gemeten in dit onderzoek. De onderzoekers verklaren het positieve resultaat in de stallen met schotten door te stellen dat door het gebruik van schotten er een meer gelijkmatig ruimtegebruik is in de stal (Cornetto and Estévez, 2001). Door de schotten maken er meer hennen gebruik van de strooiselruimte, waardoor er minder competitie is tussen de hanen voor paringen, en het percentage gedwongen paringen afneemt (Leone and Estévez, 2008). Dit zijn echter hypothesen die nog wel moeten worden getoetst. De onderzoekers hebben verder geen onderzoek aan gedrag of beschadigingen bij de hennen uitgevoerd (Estévez, pers. med.), maar het zou interessant kunnen zijn om daar verder onderzoek naar te doen, ook al is de stalinrichting in Nederland anders dan in de Verenigde Staten.

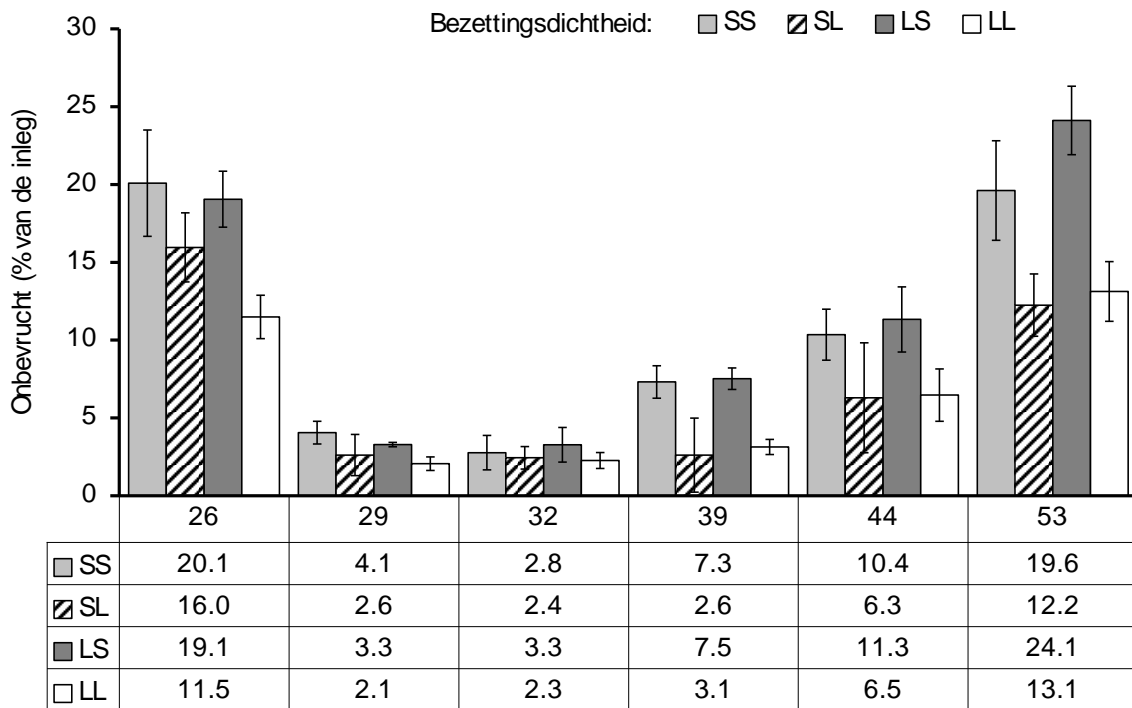
##### *Effect van bezettingsdichtheid*

Wageningen UR Livestock Research heeft eind 2010 een project afgesloten waarin het effect van het verlagen van de bezettingsdichtheid bij vleeskuikenouderdieren op de ontwikkeling van het paargedrag en de technische resultaten werd bestudeerd (De Jong et al., 2011). De reden voor dit onderzoek was dat de vrij hoge dierbezetting in de praktijk mogelijk een negatief effect zou kunnen hebben op het correct aanleren en/of het uitvoeren van paargedrag, en dus zou leiden tot beschadigingen aan de huid en het verenpak, zeker wanneer ingrepen niet uitgevoerd zouden worden. In de proef werden de hanen en hennen tijdens de opfokperiode en/of de productieperiode bij een standaard bezetting en een verlaagde bezetting gehouden. Tijdens de opfokperiode was dat 14 hennen/m<sup>2</sup> (standaard bezetting) versus 7 hennen/m<sup>2</sup> (lage bezetting), en 10 hanen/m<sup>2</sup> (standaard bezetting) versus 5 hanen/m<sup>2</sup> (verlaagde bezetting). Vervolgens werden tijdens de productieperiode de dieren weer over een standaard en verlaagde bezetting verdeeld, zodanig dat er vier behandelingscombinaties werden verkregen: lage bezetting tijdens opfok- en productieperiode (LL), lage bezetting tijdens opfokperiode, standaard bezetting tijdens productieperiode (LS), standaard bezetting tijdens opfok- en productieperiode (SS) en standaard bezetting tijdens opfokperiode, lage bezetting tijdens productieperiode (SL). Op deze wijze kon onderzocht worden of de bezetting tijdens de productieperiode, of tijdens de opfokperiode, of allebei, het meest bepalend was voor de wijze waarop het paargedrag werd uitgevoerd. De bezetting tijdens de productieperiode bedroeg 8 hennen/m<sup>2</sup> voor de standaard bezetting, en 5 dieren/m<sup>2</sup> voor de lage bezetting, met 10% hanen per groep bij aanvang van de productieperiode.

<sup>1</sup> De verticale schotten waren opgesteld in de strooiselruimte, met een tussenruimte van 4,5 meter. Bij deze bedrijven was er een centrale strooiselruimte waarin de schotten afwisselend aan beide zijden tegen de beun werden geplaatst. Voer en water voor de hanen stonden op het strooisel. De stal lay-out verschilt dus van de Nederlandse situatie. De schotten bestonden uit een frame van houten planken (70 x 70 cm), met twee 61 cm lange voeten voor stabiliteit. Tussen de planken was zwart gaas bevestigd.

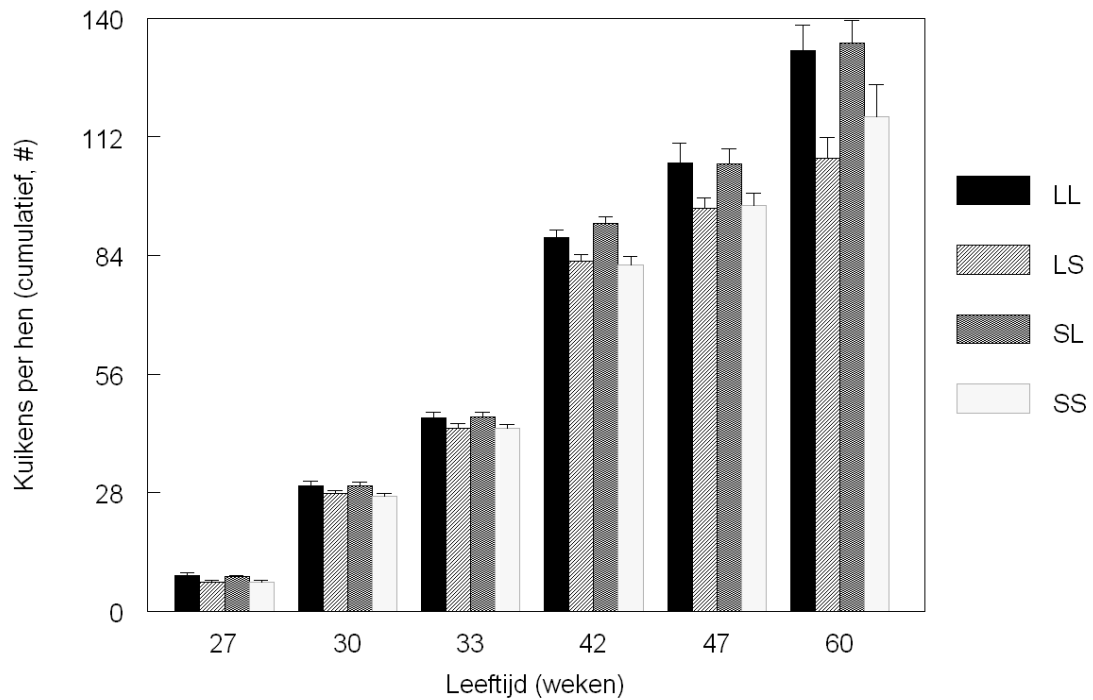


Uit de resultaten bleek dat het verlagen van de dierbezetting tijdens de opfokperiode een gering, maar significant effect had op het gedrag van de hanen en hennen in het algemeen. Het verlagen van de dierbezetting leidde tot iets meer hennen die scharrelen en iets minder hennen die staan. Het verlagen van de dierbezetting bij de hanen leidde tot iets meer hanen die lopen. Bij de hanen leidde het verlagen van de dierbezetting tot meer agressieve interacties in de fase waarin het gedrag wordt aangeleerd (3 weken leeftijd), maar ook op 9 en 12 weken leeftijd. Bij de hennen waren er geen verschillen in frequentie van agressief gedrag bij een standaard en lage bezetting. Bij een lage dierbezetting was de conditie van het verenpak bij de hanen en hennen beter aan het einde van de opfokperiode. Ook waren er minder huidkrassen bij de hanen en hennen die in de opfok bij een lage bezetting zijn gehuisvest. De veer- en huidbeschadigingen aan het einde van de opfokperiode zijn niet gerelateerd aan het vóórkomen van agressief gedrag in het algemeen (want dieren bij een lage bezetting laten meer agressief gedrag zien, maar hebben minder beschadigingen), maar worden waarschijnlijk veroorzaakt door onrust of agressie rondom het voeren. Tijdens de productieperiode leidde een lagere dierbezetting tot meer broedeieren, meer bevruchte eieren en een hoger aantal kuikens per hen (Figuur 5.1 en 5.2).



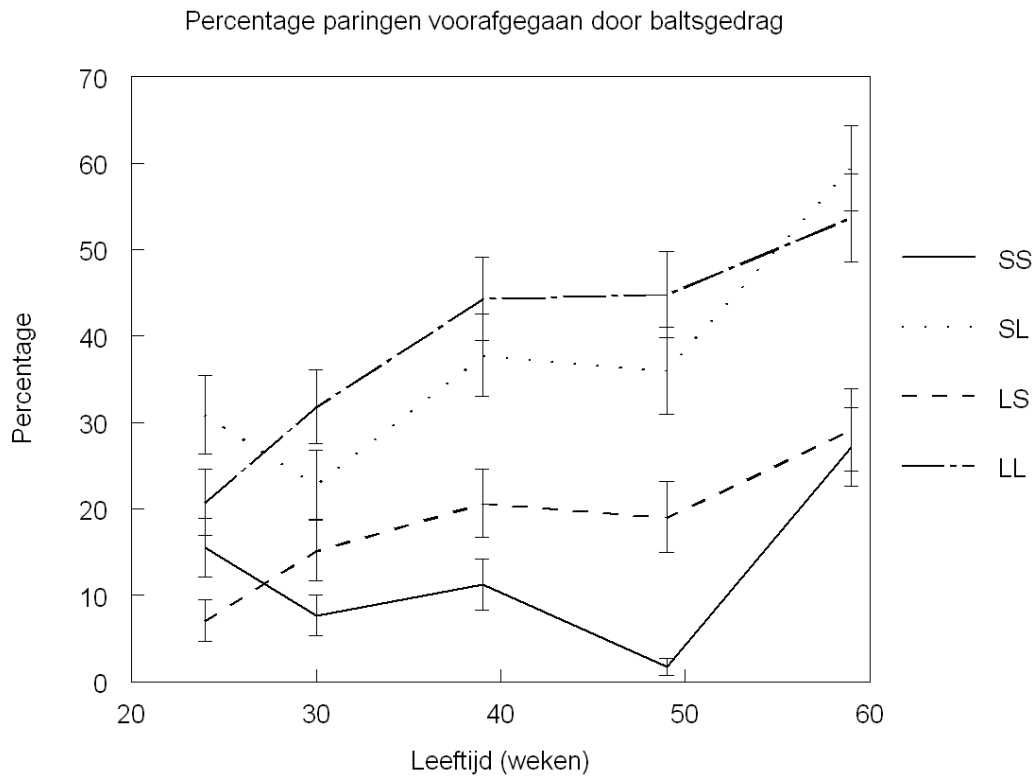
**Figuur 5.1.** Percentage onbevruchte broedeieren per behandelingscombinatie in de verschillende proefinleggen. Bij een verlaagde bezetting in de productieperiode (LL en SL behandelingen) ( $P < 0.001$ ) waren er significant meer bevruchte eieren dan bij een standaard bezetting in de productieperiode (SS en LS behandelingen). SL: Standaard bezetting in opfok, lage bezetting in productieperiode. LS: Lage bezetting in opfok, standaard bezetting in productieperiode. LL: Lage bezetting in opfok- en productieperiode. Bron: De Jong et al., 2011.

## Aantal kuikens per aanwezige hen

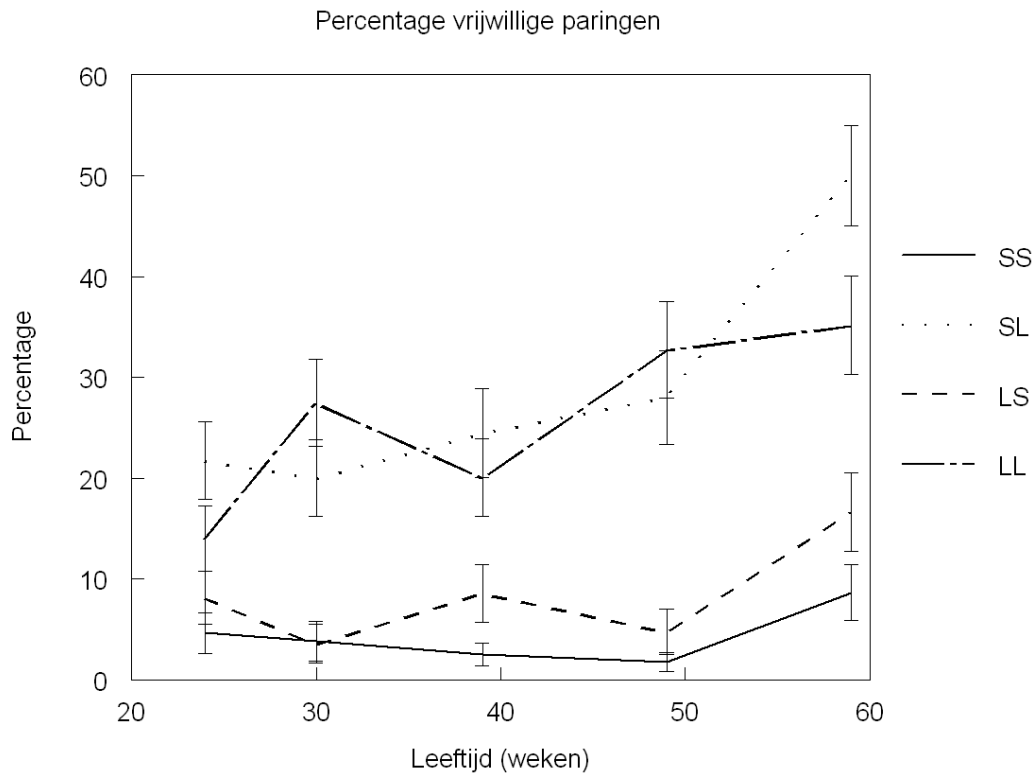


**Figuur 5.2.** Totaal aantal kuikens per aanwezige hen, cumulatief op verschillende momenten tijdens de productieperiode. Het aantal kuikens per hen, gemeten over de totale productieperiode, is significant hoger bij hennen gehouden bij een lage bezetting (SL en LL behandelingen) dan bij hennen gehouden bij een standaard bezetting in de productieperiode (LS en SS) ( $P < 0.001$ ). SL: Standaard bezetting in opfok, lage bezetting in productieperiode. LS: Lage bezetting in opfok, standaard bezetting in productieperiode. LL: Lage bezetting in opfok- en productieperiode. Bron: De Jong et al., 2011.

Ook waren er meer geslaagde paringen bij een lage dierbezetting. Het paargedrag werd beter uitgevoerd bij een lage dierbezetting: er waren meer paringen voorafgegaan door baltsgedrag (Figuur 5.3), meer vrijwillige paringen (Figuur 5.4) en meer paringen waarbij de hen stil bleef zitten dan bij een standaard dierbezetting.

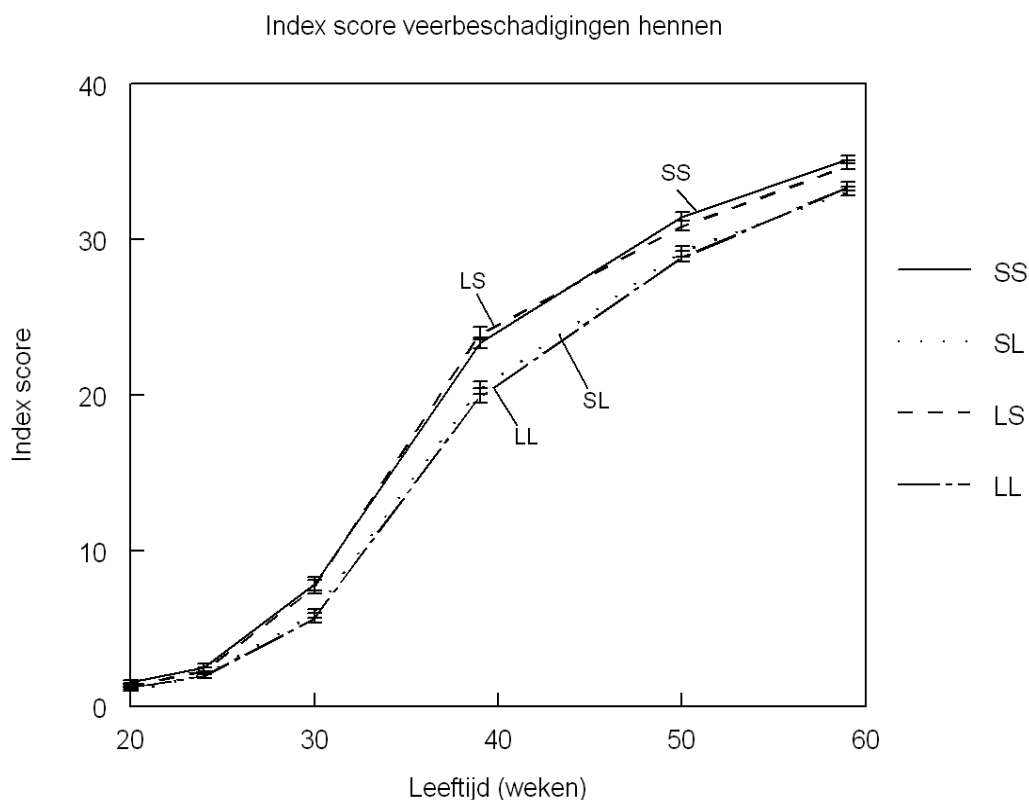


**Figuur 5.3.** Percentage paringen voorafgegaan door baltsgedrag voor de verschillende behandelingscombinaties. Er is een significant effect gevonden voor de bezetting tijdens de productieperiode: bij een verlaagde bezetting (LL en SL behandelingen) werden meer paringen voorafgegaan door baltsgedrag dan bij de standaard bezetting (LS en SS behandelingen) ( $P < 0.001$ ). SL: Standaard bezetting in opfok, lage bezetting in productieperiode. LS: Lage bezetting in opfok, standaard bezetting in productieperiode. LL: Lage bezetting in opfok- en productieperiode. Bron: De Jong et al., 2011.



**Figuur 5.4.** Percentage vrijwillige paringen voor iedere behandelingscombinatie. Er werden significant meer vrijwillige paringen gezien bij hennen gehouden in de lage bezetting in de productieperiode (LL en SL behandelingen) dan bij hennen gehouden in de standaard bezetting in de productieperiode (SS en LS behandelingen) ( $P=0.001$ ). SL: Standaard bezetting in opfok, lage bezetting in productieperiode. LS: Lage bezetting in opfok, standaard bezetting in productieperiode. LL: Lage bezetting in opfok- en productieperiode. Bron: De Jong et al., 2011.

Alhoewel de conditie van het verenpak van alle hennen slecht was aan het einde van de productieperiode, verliep de verslechtering langzamer bij de hennen in een lage bezetting en was de conditie van het verenpak op 59 weken leeftijd significant beter bij de hennen in een lage bezetting dan bij hennen in een standaard bezetting (Figuur 5.5). Ook hadden de hanen in een lage bezetting een betere conditie van het verenpak. Overigens was de kwaliteit van het verenpak van de hennen bij alle behandelingen slecht aan het einde van de productieperiode. Een eindscore tussen 30-40 punten aan het einde van de productieperiode betekent dat veel lichaamsdelen behoorlijk kaal zijn. Er kunnen dan wel significante verschillen gevonden zijn tussen de behandelingen, en de verslechtering verloopt wel langzamer bij de lage bezetting, op 59 weken leeftijd zijn alle hennen overwegend kaal. Figuur 5.6 geeft een indruk van de kwaliteit van het verenpak van de hennen aan het einde van de productieperiode.



**Figuur 5.5.** Index score voor veerbeschadigingen bij de hennen tijdens de productieperiode. De index score is de som van de scores voor de afzonderlijke lichaamsdelen. Hoe hoger de score, des te meer het verenpak is beschadigd. Er werd een significant effect van bezetting tijdens de productieperiode gevonden ( $P < 0.001$ ). Bij de lage bezetting (LL en SL behandelingen) was de index score lager dan bij de standaard bezetting (SS en LS behandelingen). SL: Standaard bezetting in opfok, lage bezetting in productieperiode. LS: Lage bezetting in opfok, standaard bezetting in productieperiode. LL: Lage bezetting in opfok- en productieperiode. Bron: De Jong et al., 2011.



**Figuur 5.6.** Kwaliteit van het verenpak van de hennen op 59 weken leeftijd. Bron: De Jong et al., 2011.

Uit het onderzoek blijkt dat met name de dierbezetting tijdens de productieperiode bepalend lijkt te zijn voor de gevonden verschillen in gedrag, technische resultaten en bevedering tussen de behandelingen. Daar waar nog een mogelijk effect van de opfok te zien was, leek een lage bezetting tijdens de opfok- en de productieperiode het meest positief te zijn. Bij deze groepen was het aantal geslaagde paringen aan het begin van de productieperiode het hoogst en was het aantal paringen voorafgegaan door baltsgedrag het hoogst.

Uit het onderzoek werd geconcludeerd dat het welzijn van vleeskuikenmoederdieren is gebaat bij een lagere dierbezetting met name in de productieperiode. Ook bij de hanen heeft een lagere dierbezetting een positief effect op het welzijn. Echter, omdat alle moederdieren aan het einde van de productieperiode veel beschadigingen aan het verenpak hebben en dus erg kaal zijn, zelfs bij een lage dierbezetting, lijkt het nog niet verantwoord om ingrepen bij de hanen weg te laten wanneer vleeskuikenouderdieren bij een lagere dierbezetting worden gehouden dan gebruikelijk.

#### *Tijdelijk scheiden van hanen en hennen (QualityTime stal)*

Door WUR-LR (Van Emous en Gunnink, 2011) is onderzoek uitgevoerd naar een mogelijk positief effect van het gedeeltelijk gescheiden houden van hanen en hennen op het paargedrag en de technische resultaten (Quality Time stal). Kort gezegd komt het Quality Time principe erop neer dat de hennen tijdens de productieperiode dagelijks gedurende ruim 5 uur van de hanen worden gescheiden, waarna de dieren aan het eind van de dag weer worden gemengd. Dit zou een positief effect kunnen hebben op het welzijn van de hennen en de productiviteit: hennen kunnen wanneer ze gescheiden van de hanen zitten rustig hun normale gedrag uitvoeren, zonder door de hanen lastig gevallen te worden, en na het mengen zouden ze meer genegen zijn tot paren.

Het onderzoek is uitgevoerd in een praktijkstal en nog niet helemaal afgerond. Hieronder worden de voorlopige resultaten weergegeven.

Uit de gedragswaarnemingen bleek dat bij de afdelingen met het Quality Time principe er ongeveer 20% meer geslaagde paringen plaatsvonden dan bij de controleafdelingen. Dit ging niet gepaard met meer baltsgedrag voorafgaand aan een paring. Wel bleek dat de hanen in de controle afdelingen duidelijk agressiever waren richting de hennen dan de hanen in de Quality Time afdelingen. De bevruchting in de Quality Time afdelingen was in de eerste ronde iets slechter, en in de tweede ronde iets beter in vergelijking met de controle afdelingen.

Tijdens beide ronden was er een tendens voor een iets betere bevedering in de Quality Time afdelingen tussen 30 en 50 weken leeftijd. Maar zowel in de controle afdelingen als in de Quality Time afdelingen is aan het einde van de productieperiode de bevedering van de hennen slecht en waren de hennen behoorlijk kaal.

Op basis van deze resultaten kan voorzichtig worden geconcludeerd dat het Quality Time principe het paargedrag van vleeskuikenouderdieren kan verbeteren. Echter, ook met het Quality Time principe zijn hennen behoorlijk kaal aan het einde van de productieperiode, en lijkt het vooralsnog niet verantwoord ingrepen bij de hanen weg te laten wanneer dit managementsysteem wordt toegepast.

#### *5.3.2 Vermindering algemene agressie en veerbeschadigingen*

Hocking en Jones (2006) hebben onderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden om agressie en beschadigingen tijdens de opfokperiode te verminderen door het verstrekken van omgevingsverrijking. Beschadigingen aan het verenpak ontstaan tijdens de opfokperiode ondermeer doordat er competitie is rond de voerbakken (waarbij de dieren over elkaar heen klimmen) en doordat er sprake is van (stereotiep) verenpikken, vaak gericht op de staart. Dit stereotiepe pikgedrag wordt vooral veroorzaakt door het hongergevoel bij de dieren (zie o.a. De Jong et al., 2002). Uit de proef van Hocking en Jones (2006) bleek dat het verstrekken van balen houtkrullen en bundeltjes strotouwtjes<sup>2</sup> geen positief effect op beschadigend gedrag tijdens de opfok hadden.

#### *5.3.3 Onderzoek naar paargedrag bij vleeskuikenouderdieren*

In deze paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van recent onderzoek naar het paargedrag van vleeskuikenouderdieren. De resultaten van dit onderzoek geven geen directe aanwijzingen voor het houden van vleeskuikenouderdieren zonder ingrepen, maar het geeft wel meer inzicht in hoe het paargedrag verloopt. Deze kennis kan mogelijk worden gebruikt bij het zoeken naar oplossingen.

<sup>2</sup> Bij leghennen is gebleken dat bundels strotouwtjes verenpikken kunnen verminderen (McAdie et al., 2005).

Uit een onderzoek naar de competitie tussen hanen (uitgevoerd bij kleine groepen dieren met drie hanen en 12 hennen) blijkt dat wanneer er competitie is tussen hanen er één haan is die een duidelijk hogere paarfrequentie heeft. Echter, het aantal bevruchtingen verschilt niet tussen hoog actieve en laag actieve hanen, en ook waren er geen verschillen in de frequentie gedwongen paringen. Uit dit onderzoek bleek ook dat de zwaarste hanen de hoogste frequentie mislukte paringen hadden (zonder cloacaal contact), en dat paarpogingen meer voorkwamen bij hanen met kleine kammen. In dit onderzoek werd geen verband gevonden tussen paargedrag, uiterlijke kenmerken (zoals bv. kamgrootte), sperma kwaliteit en vruchtbaarheid. De auteurs concluderen dat de vruchtbaarheid van een haan een relatief kenmerk is en afhankelijke is van de reproductieve kwaliteiten van de andere hanen in een groep (Bilçik et al., 2005).

Moyle et al. (2010) hebben onderzocht of er een relatie is tussen de bevedering van de hennen en de frequentie waarmee ze gepaard worden. In de praktijk wordt vaak aangenomen dat kale hennen het meest getreden worden. Uit het onderzoek bleek echter dat slecht bevederde hennen juist minder getreden werden en dat de paringen ook vaker niet geslaagd waren. De auteurs geven aan dat de hennen een belangrijke rol spelen bij het paargedrag en dat slecht bevederde hennen de hanen juist kunnen afschrikken.

De Jong et al. (2009) geven een overzicht van het paargedrag van vleeskuikenouderdieren in Nederlandse koppels. Dit onderzoek bevestigt in grote lijnen het onderzoek van Millmann et al. (2000). Mannelijke vleeskuikenouderdieren treden ruw op richting de hennen tijdens het paren, waarbij veel paringen mislukken en paringen niet gepaard gaan met baltsgedrag. De Jong et al. (2009) laten daarbij zien dat de hennen ook niet adequaat reageren op toenadering van de haan; het ruwe paargedrag zou dus niet alleen door de haan maar mogelijk ook door de hen veroorzaakt kunnen worden.

In de literatuur worden een aantal oorzaken genoemd voor het feit dat mannelijke vleeskuikenouderdieren ruw optreden naar de hennen tijdens het paren. Genoemde mogelijke oorzaken waren dierbezetting en gescheiden opfok van hanen en hennen (De Jong et al., 2009) en genetische selectie op beveeldheid of libido (Duncan, 2009). Het hierboven beschreven onderzoek naar het effect van bezettingsdichtheid geeft aan dat managementfactoren zoals bezetting zeker een rol spelen (De Jong et al., 2011).

#### 5.3.4 Onderzoek naar genetische selectie tegen spoorlengte

Eind 2008 heeft Hendrix Genetics onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid om de spoorlengte van hanen via genetische selectie te verkleinen (Hendrix, 2008, intern rapport). Indien immers op deze wijze de spoorlengte van hanen gereduceerd kan worden, vervalt de noodzaak tot het behandelen van sporen. Het doel van het onderzoek was de variatie in spoorlengte bij hanen vast te stellen om te zien of dit voldoende zou zijn voor een zinvolle genetische selectie. Anderzijds was het onderzoek bedoeld om te zien wat het effect van selectie tegen spoorlengte teweeg zou brengen op de belangrijkste productiekenmerken (lichaamsgewicht, hoeveelheid borstvlies en voerconversie).

Er is bij hanen van vleesrassen vrij veel variatie in lengte van de sporen op jonge leeftijd. Deze variatie neemt echter af bij het ouder worden, wanneer ze allemaal lange sporen krijgen. Het is dus van belang de lengte van de sporen te onderzoeken op oudere leeftijd (na 50 weken leeftijd).

In totaal werd de spoorlengte bepaald van 769 hanen over vier generaties van een commercieel vleesras. Spoorlengte bleek een hoge erfelijkheidsgraad te hebben, hetgeen aangeeft dat goed te selecteren is tegen spoorlengte.

Spoorlengte bleek een lage negatieve correlatie te hebben met lichaamsgewicht op 6 weken leeftijd en een lage positieve correlatie met voerconversie op vleeskuiken-niveau (beide niet significant). Beide correlaties (voor zover relevant). Dit betekent dat selectie tegen spoorlengte eerder positief dan negatief zal werken op lichaamsgewicht en voerconversie. De genetische correlatie tussen spoorlengte en borstvlies-opbrengst was nul.

Concluderend kan gesteld worden dat het mogelijk is te selecteren voor kortere sporen zonder dat dit de belangrijke productiekenmerken negatief beïnvloedt. Er kan zelfs een licht positief effect optreden op de productiekenmerken indien voor kortere sporen geselecteerd zou worden. Gezien de nu reeds complexe selectie-index die gebruikt wordt is het echter praktisch gezien lastig om een extra selectiekenmerk in de vorm van spoorlengte in te bouwen.

## 5.4 Conclusies

Onderzoek naar het effect van dierbezetting en de Quality Time stal geeft aan dat het met behulp van management zeker mogelijk is het paargedrag van vleeskuikenouderdieren te verbeteren. Echter, zowel bij een lage dierbezetting als in de Quality Time stal zijn de hennen aan het einde van de productieperiode zo slecht bevederd, dat het niet verantwoord lijkt om ingrepen bij de hanen weg te laten. Het onderzoek naar het gebruik van verticale schotjes in de strooiselruimte lijkt perspectief te bieden maar is nog niet getoetst onder de Nederlandse omstandigheden. Selectie tegen spoorlengte is mogelijk, maar heeft enkele praktische bezwaren.

## 5.5 Suggesties voor vervolgonderzoek

Het feit dat in andere Europese landen ingrepen bij vleeskuikenouderdieren geheel of gedeeltelijk worden weggelaten suggereert dat er wellicht mogelijkheden zijn om met behulp van management de kans op beschadigingen te verminderen en vleeskuikenouderdieren (deels) zonder ingrepen te houden. Wanneer bijvoorbeeld bij de hennen het snavelbehandelen weggelaten kan worden, scheelt dat een ingreep voor een grote groep dieren. Het lijkt daarom zinvol om deze optie verder te onderzoeken.

Daarnaast zijn er nog steeds vragen omtrent het belang van gezamenlijk opfokken bij het correct aanleren van paargedrag, en de rol van selectie bij het ruwe paargedrag van de hanen.

Daarnaast zou er onderzoek uitgevoerd kunnen worden naar het effect van het plaatsen van verticale schotten in de stal op paargedrag en beschadigingen in de Nederlandse situatie. Uit onderzoek van Estevez et al. (2008) blijkt dat deze schotten een positief effect kunnen hebben op de technische resultaten maar het is nog onbekend of deze ook werken onder Nederlandse omstandigheden en of het paargedrag hier ook positief door wordt beïnvloed, waardoor wellicht beschadigingen bij de hennen afnemen.



## 6 Kalkoenen

### 6.1 De kalkoensector in Nederland

De kalkoenenhouderij is een relatief jonge tak van pluimveehouderij en is van bescheiden omvang. Nederland telt momenteel 59 kalkoenenbedrijven met in totaal ongeveer 0,9 miljoen dieren. De gemiddelde bedrijfsgrootte is 15.500 dieren. De meeste bedrijven liggen in de provincies Limburg, Noord-Brabant en Gelderland. Momenteel zijn er nog 2 vermeerderingsbedrijven in Nederland. De kalkoensector heeft het momenteel moeilijk en is krimpende als gevolg van een voortdurende lage rentabiliteit in de sector en de vrij recente uitbraken van Aviaire Influenza. Voorheen waren twee kalkoenenintegraties actief in Nederland: Coöperatie tot Bevordering van de Afzet van Vleeskalkoenen (BAV) en Plukon. Echter, Plukon moest zijn kalkoenen slachterij Dutch Turkey Company (DTC) in Boxmeer sluiten in 2005. Dit was de enige kalkoenslachterij in Nederland. Hierdoor hebben de kalkoenenhouders van Plukon zich aangesloten bij de BAV. BAV heeft nu 90 procent van de afzet van Nederlandse kalkoenen in handen. De kalkoenen worden nu geslacht en verder verwerkt in Duitse slachterijen Sprehe in Emstetten en Stroot in Recken. De fokkerij heeft de laatste decennia een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt richting de zware lijnen. Er zijn nog 3 internationale fokkers actief t.w. Nicholas (U.S.A), British United Turkeys (Engeland) en Hybrid Turkeys (Canada). Onlangs zijn zowel Nicholas als British United Turkeys dochters van Aviagen Turkeys geworden. Momenteel is de BUT Big 6 van British United Turkeys het meest gebruikte kalkoentype in Nederland. Echter, omdat de Duitse slachterijen om steeds zwaardere dieren vragen, zijn Nederlandse kalkoenenhouders op zoek naar een alternatief type. Hiervoor is nu de Converter van Hybrid in beeld omdat dit type kalkoen wellicht gemakkelijker is te houden en minder uitval kent.

Het houderijsysteem in de vleeskalkoensector heeft de volgende kenmerken: na het uitbroeden van de eieren worden de kuikens in de broederij gescheiden in hanen en hennen en daarna aan een vleeskalkoenenbedrijf geleverd. Vanwege de verschillen in groeicapaciteit en gewenst aflevergewicht worden de hanen en hennen hier apart gehouden. In de eerste 5 weken worden de dieren in één stal (met een gazen tussenwand of een afscheiding met hekwerk) ondergebracht. Vanaf de vijfde of zesde week hebben de dieren meer ruimte nodig. De hanen worden daarom naar een andere stal overgebracht en de hennen krijgen de beschikking over de gehele stal waarin ze als kuiken zijn geplaatst. De hanen worden gehouden tot een leeftijd van ongeveer 20-21 weken en met een gewicht van ruim 19-21 kg aan de slachterij geleverd. De hennen worden eerder, namelijk op 16 à 17 weken leeftijd, met een gewicht van ongeveer 10 kg aan de slachterij geleverd. In de "hennenstal" worden direct na reiniging en ontsmetting van de stal, nieuwe kuikens voor de volgende productieronde geplaatst.

Voor de kalkoenenvermeerdering worden broedeieren geïmporteerd en uitgebroed in de broederij in Nederland of de opfokkuikens worden als eendagskuikens geïmporteerd. De kuikens worden op opfokbedrijven geplaatst en worden apart als hanen en hennen gehuisvest. De opfokkalkoenen blijven tot een leeftijd van 28 weken op het opfokbedrijf waarna ze worden overgeplaatst naar vermeerderingsbedrijven. Vanaf een leeftijd van 33 weken komen de vermeerderingskalkoenen in productie en de legperiode duurt tot ongeveer 58 weken leeftijd. De hokken met ca. 25 hennen zijn voorzien van legnesten.

In de kalkoensector bestaat internationaal ook een alternatief marktconcept, nl. de Kelly Bronze. Het Kelly Bronze concept is gericht op een kwaliteitskalkoen met een betere smaak en een extensievere huisvesting. In dit concept wordt een kalkoentype (Broad Breasted Bronze) ingezet dat minder snel groeit en - de naam zegt het al - bronskleurig is. De laatste jaren is getracht dit concept in Nederland op te zetten, maar de productie en afzetmarkt is nog te klein (daarom voorlopig import uit Engeland).

De tendens naar gemakkelijk te bereiden en vetarm vlees heeft de consumptie van kalkoenvlees sterk doen toenemen. Kalkoenvlees wordt in diverse vormen aangeboden. De seizoensgebonden vraag naar hele kalkoen (kerst) is de laatste decennia omgevormd tot een jaarrond vraag naar kalkoenedelen (filet, etc.).

### 6.2 Toegepaste ingrepen

Bij vermeerderingsdieren wordt op ongeveer één week leeftijd een snavelbehandeling (knippen) toegepast om bij deze geïmporteerde dieren de stress van transport en snavelbehandelen niet samen te laten vallen. Vermeerderingshennen worden voor de leg (26-30 weken) een tweede keer behandeld. Bij hanen wordt dit per individu bekeken.

Bij vleeskalkoenen werden drie methoden van snavelbehandelen toegepast:

1. Het behandelen van de punt van de bovensnavel met de Bio-Beaker op de eerste levensdag in de broederij.
2. Het knippen van de punt van de bovensnavel met een schaar voor de 10<sup>e</sup> levensdag.
3. Het behandelen van de punt van de snavel met een heet mes/blad (700 °C) voor de 10<sup>e</sup> levensdag.

In Nederland werd tot 1980 gebruik gemaakt van de methode met een heet mes. Vanaf 1980 werd de stroombrugmethode (BioBeaker) in de broederij gebruikt bij eendagskuikens en sinds 2000 wordt de punt van de bovensnavel van kalkoenen behandeld met infrarood (IR).

Dit systeem is ontwikkeld door Nova-Tech Engineering en werkt op basis van infrarood licht. De Nova-Tech snavelbehandeling werkt volgens een half automatisch proces waarbij de kopjes van de kuikens handmatig worden gefixeerd in een soort masker. De snavelpunt steekt aan de voorzijde uit het 'masker'. Daarna wordt de snavelpunt blootgesteld aan infrarood licht. De infrarode lichtbundel dringt door de harde buitenlaag (corneum) in het binnenste weefsel van de bovensnavel (figuur 6.1).



**Figuur 6.1:** Behandelde bovensnavel van eendagskuiken met Nova-Tech snavelbehandelingsmethode

Na een week tot veertien dagen brokkelt het bovenste puntje van de snavel af door natuurlijk pikgedrag zonder dat daarbij een wond ontstaat. Vervolgens treedt hergroei van de bovensnavel op. Op slachtrijpe leeftijd is het soms moeilijk te zien of de snavels van de vleeskalkoenen wel of niet behandeld zijn waarbij het lijkt alsof alleen de zeer scherpe snavelpunt (het haakje dat over de ondersnavel steekt) is verwijderd (figuur 6.2).



**Figuur 6.2** Behandelde bovensnavel van kalkoen op slachtrijpe leeftijd met Nova-Tech snavelbehandelingsmethode

De belangrijke voordelen van dit systeem ten opzichte van oudere methoden zijn:

- Fixatie vergroot de nauwkeurigheid waardoor de uniformiteit sterk verbetert.
- Er wordt niet in het weefsel gesneden of gebrand.
- Er ontstaan geen wonden en daardoor is de kans op infecties zeer klein.

Neuslellen worden bij kalkoenen niet meer verwijderd en is via het Ingrepenbesluit per 2001 verboden.

### 6.3 Onderzoek naar het beperken van kannibalisme

Onderzoek naar effecten van het achterwege laten van snavelbehandeling bij kalkoenen is nagenoeg volledig in Nederland uitgevoerd. Dit onderzoek is reeds uitvoerig beschreven in Praktijkrapport Pluimvee 19. In de periode van 1997 tot en met 2000 zijn diverse proeven onder praktijkomstandigheden uitgevoerd bij Praktijkonderzoek om de gevolgen van het Ingrepenbesluit te bestuderen en om oplossingsrichtingen aan te dragen voor eventuele problemen na inwerkingtreding van het verbod. Achtereenvolgens zijn onderzoeken uitgevoerd naar het effect van lichtsterkte, het lichtregime, diverse typen omgevingsverrijking, schuurmateriaal in de voerpannen en diverse typen verlichtingsbronnen op pikkerij.

In 2010 is een literatuurstudie verschenen, waarin de diverse onderzoeken en ervaringen zijn samengevat met betrekking tot het tegengaan van pikkerij bij kalkoenen (Veldkamp, 2010)

### 6.4 (Overdekte) uitloop

In Nederland is bij WUR-LR onderzoek uitgevoerd met kalkoenen in een overdekte uitloop waarin het effect van het gebruik van de overdekte uitloop door de kalkoenen op technische resultaten, exterieur en pikkerij is onderzocht. Ook in het buitenland zijn ervaringen opgedaan met overdekte uitlopen. Een beschrijving van het onderzoek wordt hierna gegeven.

#### 6.4.1 Onderzoek bij WUR-LR

De helft van het aantal subafdelingen was voorzien van een overdekte uitloop van 17,2 m<sup>2</sup> (4,3 m breed en 4,0 meter diep). De toegang tot de uitloop werd verkregen via openingen in de zijmuur van 0,7 m breed en 1,0 m hoog. De uitloopopeningen waren dag en nacht geopend vanaf 7 weken leeftijd. De bodem van de uitloop bestond uit een 2 cm dikke laag spuitzaand dat was aangebracht op een betonnen vloer. De overkapping van de uitloop bestond uit golfplaten. Alle zijwanden van de uitloop waren voorzien van vogelwerend gaas. Voer en water werd alleen in de stal verstrekt en was onbeperkt beschikbaar voor de dieren.

De kalkoenen zijn tijdens de proef meerdere malen gewogen en bij het afleveren om de gewichtontwikkeling te volgen. Op deze momenten is ook het voer- en waterverbruik bepaald en zijn exterieurbeoordelingen uitgevoerd. De uitval en de diagnose van de uitval werd dagelijks vastgesteld. Wekelijks is het pikgedrag (verenpikken, agressief pikken en kannibalisme) van de dieren in de uitloop geobserveerd. Hiervoor werden twee aan elkaar grenzende uitlopen gedurende dertig minuten geobserveerd door twee waarnemers. Tijdens de waarnemingen werd tevens genoteerd hoeveel dieren zich in de uitloop bevonden. Op een leeftijd van 6, 13 en 20 weken is het pikgedrag in de stal geobserveerd door twee waarnemers. Hiertoe werd het pikgedrag van de kalkoenen gedurende 30 minuten waargenomen in de voorste kwadranten van twee naast elkaar gelegen subafdelingen.

**Tabel 6.1:** Technische resultaten van dag 1 tot 132 bij kalkoenen zonder en met uitloop

	Geen uitloop	Uitloop
Voeropname (g/d/d)	360 <sup>b</sup>	385 <sup>a</sup>
Gewicht dag 1 (g)	63	64
Gewicht dag 132 (g)	19154 <sup>(b)</sup>	20100 <sup>(a)</sup>
Groei (g/d/d)	145 <sup>(b)</sup>	152 <sup>(a)</sup>
Voerconversie <sup>1</sup>	2,48	2,52
Wateropname (ml/d/d)	569	574
Water/voer verhouding	1,58 <sup>a</sup>	1,49 <sup>b</sup>
Uitval	11,5	12,3

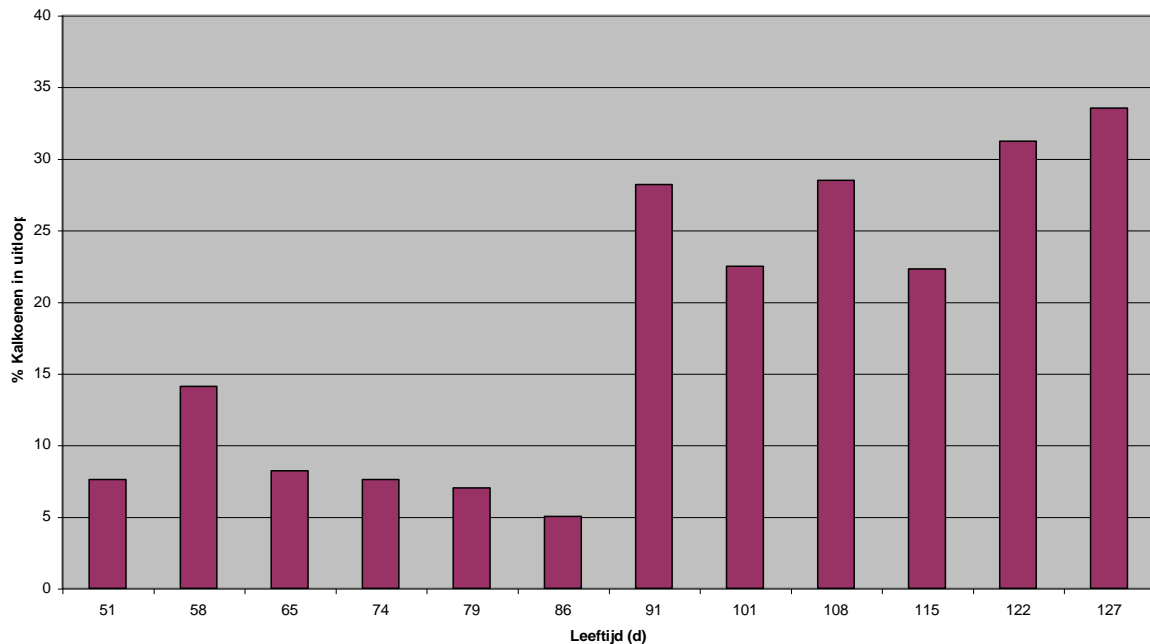
<sup>1</sup>Voerconversie inclusief de groei van de uitgevallen dieren.

<sup>a,b</sup> verschillende letters binnen een rij geven significante verschillen weer ( $P < 0,05$ ).

<sup>(a,b)</sup> verschillende letters tussen haakjes binnen een rij geven een tendens weer ( $0,05 < P < 0,10$ ).

De kalkoenen met uitloop hebben meer voer opgenomen dan de kalkoenen zonder uitloop (tabel 6.1). Deze hogere voeropname heeft geleid tot een snellere groei. De kalkoenen met uitloop waren ongeveer 1 kg zwaarder op 132 dagen dan kalkoenen zonder uitloop. Wel of geen uitloop had geen effect op de voerconversie. De wateropname was niet verschillend. De water/voerverhouding was bij de kalkoenen met uitloop lager dan bij de kalkoenen zonder uitloop. De hogere voeropname en de snellere groei van de kalkoenen met uitloop kunnen mogelijk voor een deel worden verklaard door een

klein verschil in staltemperatuur. De staltemperatuur was in de afdelingen met uitloop gemiddeld over de periode van 28 tot 132 dagen 16,3 °C, en in de afdelingen zonder uitloop 17,0 °C. Een andere oorzaak kan zijn dat de dierbezetting in de afdelingen met uitloop lager was. In de afdelingen met en zonder uitloop is een gelijk aantal dieren geplaatst. Hierdoor was bij de afdelingen met uitloop de reële dierbezetting lager omdat de dieren gebruik maakten van de uitloop. De uitval was 0,8% hoger (geen significant verschil) in de uitloop (hierbij is de uitval door histomonas<sup>3</sup> niet meegenomen). Er zijn geen consistente verschillen in bevedering, bevulling van de borst en irritatie gevonden bij kalkoenen met en zonder uitloop. Voor borstblaren en borstpukkels is wel een consistent beeld waargenomen. Op alle tijdstippen hadden de kalkoenen met uitloop minder (ernstige) borstblaren en borstpukkels dan kalkoenen zonder uitloop. Mogelijk zijn de dieren met uitloop minder langdurig in contact geweest met het strooisel.



**Figuur 6.3:** Gebruik van een buitenuitloop door vleeskalkoenen

Direct na het openstellen gingen de kalkoenen de uitloop verkennen. Tot een leeftijd van 91 dagen was gemiddeld circa 5-10% van de dieren in de uitloop. Daarna was op het moment van de waarnemingen steeds tussen 25 en 30% van de dieren in de uitloop (figuur 6.3).

De uitloop werd over de gehele dag regelmatig bezocht door de kalkoenen maar bij schemering gingen ze weer naar binnen. Ze werden aangetrokken door de verlichting in de stal. Het betrof hier een winterkoppel en het gebruik van de uitloop was duidelijk afhankelijk van het weer. De omslag op 91 dagen leeftijd wordt ook hierdoor veroorzaakt. Bij een scherpe koude wind maakten de jonge kalkoenen nauwelijks gebruik van de uitloop maar zodra de wind ging liggen, gingen veel kalkoenen naar buiten. In de uitloop is verenpikken, agressief pikken en kannibalisme bij oudere dieren frequenter waargenomen dan bij jonge dieren. Het is niet duidelijk of dit alleen een leeftijdseffect is

### <sup>3</sup> Histomoniasis

Tijdens deze proef zijn de dieren besmet geraakt met Histomonas. Op 10 weken leeftijd vielen de eerste dieren uit in een afdeling met uitloop als gevolg van Histomoniasis. Op dat moment zijn extra hygiënemaatregelen genomen om de kans op versleping tussen afdelingen te beperken. De uitval kon worden beperkt tot de hoofdafdelingen met uitloop. Nadat de eerste ziekteverschijnselen optraden, is direct getracht de oorzaak van de besmetting te achterhalen. Als meest waarschijnlijke oorzaak kan het ingebrachte zand worden aangewezen. Het zand dat in de uitlopen is gebracht, was daarvoor tijdelijk opgeslagen in de omgeving van de leghennenstal. Na onderzoek bij de leghennen bleek dat zij drager waren van Histomonas. Waarschijnlijk is deze Histomonas via het stof uit de stal op het zand terechtgekomen. In de afdeling waar zand van de buitenste laag van de zandbult is ingebracht deden zich de ernstigste verschijnselen voor. In afdelingen waar zand is ingebracht van binnenuit de zandhoop bleef de uitval door Histomonas beperkt tot slechts enkele dieren. In totaal is 3,6% van het totale koppel uitgevallen als gevolg van Histomoniasis. De afdeling waar de uitval het hoogst was (34 %) is uitgesloten in de berekening van de gemiddelde resultaten en de statistische analyse.

geweest want bijvoorbeeld ook het klimaat veranderde in de tijd evenals de bezetting in de uitloop. In de afdelingen met uitloop werd verenpikken in de uitloop frequenter waargenomen dan binnen (respectievelijk 5,0 versus 0,3 keer per 30 minuten). Dit kan een probleem vormen wanneer bovensnavels van kalkoenen niet meer behandeld mogen worden. Bij de waarnemingen in de stal is geen verschil gevonden in pikgedrag tussen kalkoenen met en zonder uitloop.

### **Conclusies**

De kalkoenen met uitloop hebben meer voer opgenomen en zijn sneller gegroeid dan de kalkoenen zonder uitloop. Mogelijk heeft een klein verschil in staltemperatuur en een verschil in dierbezetting hierbij een rol gespeeld. Kalkoenen met uitloop hadden op alle leeftijden minder borstblaren en borstpukkels dan kalkoenen zonder uitloop. Histomonas heeft tot grote problemen geleid maar desondanks kon de proef worden voortgezet. Op oudere leeftijd maakten meer kalkoenen gebruik van de uitloop maar tegelijkertijd verbeterden de weersomstandigheden ook. Verenpikken is in de uitlopen vaker waargenomen dan in de stal. Wanneer de bovensnavels van de kalkoenen niet meer behandeld mogen worden, kan dit een probleem vormen. Het verenpikken kan dan op latere leeftijd gemakkelijk resulteren in kannibalisme.

#### *6.4.2 Onderzoek en ervaringen in buitenland met outdoorsystemen*

In Duitsland zijn diverse onderzoeken uitgevoerd met kalkoenen in verandasystemen. Echter, effecten op pikkerij zijn niet beschreven. In de biologische houderij is een uitloop verplicht. Effecten op pikkerij zijn niet gekwantificeerd.

### **6.5 Fokkerij / andere rassen**

Onderzoek aan selectie tegen pikkerij is niet of nauwelijks uitgevoerd bij kalkoenen. De meeste literatuur op dit gebied gaat over leghennen. Deel van deze informatie ook bruikbaar voor kalkoenen. Martrenchar (1999) stelt dat genetische selectie op minder agressieve lijnen een mogelijkheid kan zijn om pikkerij te reduceren op de lange termijn. Selectie tegen agressief gedrag gaat echter langzaam. Craig en Lee (1990) deden onderzoek bij leghennen naar effecten van snavelbehandeling in drie verschillende lijnen en vonden dat in lijnen met weinig beschadigend pikgedrag en uitval door kannibalisme het behandelen van de snavelpunten er niet toe leidde dat deze gedragingen verder verminderden. Kjaer et al. (2001) hebben aangetoond in een experiment met leghennen dat agressief pikgedrag verminderde en de bevedering verbeterde na drie generaties directe selectie op dit gedrag. Erfelijkheidsstudies hebben aangetoond dat beschadigend pikgedrag en kannibalisme erfelijk zijn en dat dit kan worden beïnvloed door genetische selectie. De erfelijkheidsgraad varieerde bij leghennen tussen 0,05 en 0,56 (Cuthbertson, 1980; Bessei, 1984; Kjaer en Sørensen, 1997). Craig en Muir (1993), die de genetische component van kannibalistisch gedrag bij leghennen hebben bestudeerd, vonden minder verwondingen door selectie op deze eigenschap en schatten de erfelijkheidsgraad van dit gedrag op 0,65. Het is dus mogelijk om via selectieprogramma's binnen de fokkerij te selecteren op minder beschadigend pikgedrag, maar dit is een lange weg. Bovendien worden kalkoenen op een volledig andere manier gehuisvest en binnen grote groepen dieren is het moeilijk waar te nemen welke dieren het meest agressief zijn tegen hun soortgenoten. Ervan uitgaande dat aangepikte dieren worden onderworpen aan pikkerij en zelf niet pikken, selecteren fokkerijorganisaties juist vóór pikgedrag omdat aangepikte kalkoenen vanwege beschadigingen niet langer als fokkandidaat worden aangehouden.

Langzaam groeiende lijnen, zoals BUT T9, BUT Bronze of Kelly Bronze, worden vaak gebruikt in de biologische houderij. Tijdens bezoeken in het buitenland (Zwitserland en UK) bleek echter dat pikkerij ook bij langzaam groeiende lijnen in dezelfde mate voorkomt. Ervaringen van pluimveehouders in Nederland zijn eveneens dat er geen verschil bestaat in pikkerijgedrag tussen bronzen kalkoenen en traditionele kalkoenen (Veldkamp, 2010). Maar wetenschappelijk onderbouwde cijfers ontbreken over langzaam groeiende lijnen.

### **6.6 Biologische kalkoenhouderij en Kelly Bronze®**

In de biologische kalkoenhouderij worden de snavels van kalkoenen niet behandeld. In Nederland zijn geen biologische kalkoenedrijven. In 2001 zijn enkele biologische kalkoenedrijven in Zwitserland bezocht. Op deze bedrijven met vrije uitloop werd een hoge incidentie van beschadigend pikgedrag

geobserveerd. In 2005 is een bezoek gebracht aan Kelly Bronze® in Engeland. De snavels van deze kalkoenen werden niet behandeld. Ook bij bronskleurige langzaam groeiende Kelly Bronze® kalkoenen met vrije uitloop kwam beschadigend pikgedrag voor.

## 6.7 Situatie in West Europa en USA

In de West-Europese landen waar veel kalkoenen worden geproduceerd en in de USA wordt snavelbehandeling algemeen toegepast. Veelal wordt de IR-methode gebruikt. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat:

- in stallen waarbij veel lichtinval optreedt, alle kalkoenen worden behandeld;
- speelobjecten niet als maatregel gezien worden waardoor beschadigend pikgedrag kan verminderen;
- bij de fokkerij wordt verwacht dat lichtere lijnen meer beschadigend pikgedrag zullen vertonen. Tussen bestaande medium en heavy lijnen wordt geen verschil in pikgedrag gezien.

## 6.8 Samenvatting kalkoenen

In Nederland zijn door de kalkoensector en het ministerie van LNV veel inspanningen geleverd maar er is nog geen oplossing gevonden om kalkoenen met intacte snavels te huisvesten waarbij geen pikkerij of kannibalisme optreedt. Uit het onderzoek in de vleeskalkoensector is geen goede methode naar voren gekomen waardoor pikkerij bij onbehandelde kalkoenen kan worden teruggebracht tot een acceptabel niveau. Alle vormen van omgevingsverrijking hadden slechts zeer kort effect op het gedrag van de kalkoenen. De verrijking zou steeds aangepast moeten worden om de verrijking attractief te houden voor de kalkoenen. Het terugdimmen van het licht tot zeer lage niveaus heeft wel effect, maar dit is vanuit het oogpunt van natuurlijk exploratief gedrag een minder gewenste maatregel. Onderzoek naar pikkerijgedrag in een huisvestingssysteem met uitloop is uitgevoerd. Ook met dit systeem waarbij de dieren meer worden blootgesteld aan daglicht en de bezetting wordt verlaagd lijkt pikkerij niet te verminderen. In de uitloop kwam zelfs meer pikkerij voor dan in het gesloten stalsysteem. De snavels van de kalkoenen in het onderzoek met overdekte uitloop waren behandeld. Ook bij langzaam groeiende lijnen komt pikkerij voor. Het is aan te bevelen om op korte termijn te zoeken naar een nutritionele oplossingsrichting.

### *Conclusies uit de verschillende onderzoeken*

- Er is geen verschil in pikgedrag tussen onbehandelde en behandelde kalkoenen.
- Pikkerij komt evenveel voor bij hanen als bij hennen.
- Er lijken grote koppelverschillen te bestaan.
- Bij onbehandelde kalkoenen leidt pikkerij tot meer beschadigingen en uitval.
- Vleugelpikkerij ontstaat meestal rond de 4e levensdag. Op deze dag worden de eerste vleugelveren zichtbaar.
- Dimmen van de lichtsterkte tot onder 5 en soms 1 lux kan pikkerij beperken.
- Een lichtsterkte van meer dan 5 lux leidde bij onbehandelde kalkoenen veelal tot zeer veel beschadigingen en uitval.
- Een lichtschema van 16 uur licht en 8 uur donker leidde tot meer pikkerij dan continu licht.
- Verrijking van de leefomgeving heeft weinig effect op pikkerij. Aangebrachte speelobjecten hebben slechts zeer kort effect. De attractiviteit duurt vaak slechts enkele uren.
- Schuurmateriaal in de voerpan veroorzaakte geen significant stompere snavelpunten en heeft hierdoor geen effect gehad op uitval door pikkerij.
- Ook met een overdekte uitloop waarbij de dieren meer worden blootgesteld aan daglicht en de bezetting wordt verlaagd, lijkt pikkerij niet te verminderen. In de uitloop kwam zelfs meer pikkerij voor dan in het gesloten stalsysteem.

## 6.9 Discussie en conclusies

Met betrekking tot pikkerij en het voorkomen daarvan bij kalkoenen wordt ook gebruik gemaakt van literatuur over leghennen. Deze resultaten moeten voorzichtig worden geïnterpreteerd omdat pikkerij (en de oorzaken ervan) bij leghennen niet 1 op 1 is te vergelijken met pikkerij bij kalkoenen. Bij kalkoenen begint pikkerij vaak op de 4e levensdag wanneer de eerste vleugelveertjes (pennen) zichtbaar worden. Bij leghennen zijn er vaak geen specifieke momenten voor het optreden van pikkerij aan te wijzen. Een ander mogelijk verschil tussen kalkoenen en leghennen is het lichtspectrum dat

door de dieren wordt waargenomen. Nader onderzoek kan hier uitsluitsel over geven. Gebruik van UV-A (veel aanwezig in daglicht) kan interessant zijn om bij kalkoenen (zonder omgevingsverrijking) uit te testen in relatie tot pikgedrag.

In de literatuur worden verschillende factoren genoemd die ertoe kunnen bijdragen dat beschadigend pikken afneemt.

- Snavelbehandelen
- Huisvesting en management zijn belangrijke factoren die invloed kunnen hebben op de mate van pikkerij. Eerst moet de nutritionele behoefte van de dieren worden gedekt door adequate voeding. Overbezetting van de stal moet men voorkomen en het stalontwerp en inrichting moeten zo zijn dat de dieren een adequate toegang hebben tot voer en water, een juiste temperatuur en ventilatie en goede strooiselcondities.
- Een verlaging van de lichtintensiteit leidt ertoe dat minder licht wordt teruggekaatst door de veren en dat dieren verwondingen bij andere dieren minder goed kunnen zien. Aanbevolen wordt om een lichtbron met meer UV-A te testen, eventueel in combinatie met omgevingsverrijking bij kalkoenen waardoor mogelijk minder pikkerij optreedt.
- Onderzoek naar omgevingsverrijking op jonge leeftijd (4 dagen) kan mogelijk enig soelaas bieden om het pikgedrag al op deze jonge leeftijd om te richten. Dit onderzoek is echter tot op heden niet uitgevoerd.
- Selectie van genetische lijnen met een verminderd beschadigend pikgedrag of neiging tot kannibalisme.

Het is tot op heden niet duidelijk welke combinatie van huisvesting- en managementfactoren de schade door pikkerij structureel vermindert. Zolang deze combinatie niet voorhanden is, is er geen goed alternatief voor het behandelen van de punt van de bovensnavel op de 1e levensdag. Het welzijn van een koppel kalkoenen kan ernstig worden aangetast als er eenmaal pikkerij optreedt. Het is mogelijk om kalkoenen op oudere leeftijd curatief te behandelen, maar dit leidt tot meer welzijnsproblemen in vergelijking met behandeling op de 1e levensdag. Ook is beschadigend pikgedrag moeilijk te stoppen wanneer het eenmaal is opgetreden in een koppel. Wanneer snavelbehandeling toegepast wordt bij kalkoenen, zou gekozen moeten worden voor de nieuwste techniek (infrarood = IR) omdat deze methode het welzijn van het dier het minst aantast in vergelijking met andere snavelbehandelingsmethoden.

## 7 Infra-rood snavelbehandelen

Nova-Tech Engineering is een Amerikaans bedrijf dat al jaren apparatuur op de markt brengt om snavelbehandelingen bij pluimvee uit te voeren. Traditioneel werden en worden snavels behandeld met een heet mes (HB=Hot Blade). Hiermee wordt de punt van de snavel afgesneden. Het hete mes schroeit de wond dicht, waardoor bloedingen voorkomen worden.

Enkele jaren geleden is Nova-Tech met een nieuwe techniek op de markt gekomen, waarbij een straal Infra-rood licht gebruikt wordt om een snavelbehandeling uit te voeren (IR-methode).

De Infra-rood snavelbehandel apparatuur wordt op dit moment in Nederland standaard gebruikt om kalkoenen te behandelen. Ook voor andere pluimveesoorten (leghennen, vermeerderingsdieren) wordt steeds meer gebruik gemaakt van de IR-methode. In de VS en in het VK is veel onderzoek gedaan naar de werkzaamheid en diervriendelijkheid van de methode. Ook in Australië is zeer veel en zeer uitgebreid onderzoek gedaan naar de Infrarood methode en naar mogelijke nieuwe methodieken door het South Australian Research and Development Institute (SARDI). Dit instituut heeft alle aspecten van de methode en zijn mogelijke effecten onderzocht zijn. Het onderzoek is in samenwerking met Novatech en in opdracht van de Australische overheid uitgevoerd, deels in experimentele stallen en deels in de praktijk.

### 7.1 Methode

De door Nova-Tech ontwikkelde apparatuur maakt gebruik van een infra-rood (IR) straal. De fabrikant geeft aan dat deze IR-straal door de buitenste hoornlaag heen dringt tot op het basale weefsel van de snavel. Aanvankelijk blijft de hoornlaag intact en beschermt het eronder liggende weefsel. Naar zegen slijt de buitenste hoornlaag in een week of twee door de normale pikactiviteit van het kuiken af (Aviagen, 2001). Hoewel de fabrikant aangeeft dat de IR-straal niet snijdt of brandt, berust de werking van de straal wel op het genereren van hitte. De exacte temperatuur is niet bekend of wordt niet prijsgegeven.

In de literatuur is niet veel te vinden over de werking van IR. Uit gesprekken met deskundigen en de weinige informatie uit de literatuur komt het volgende naar voren.

De IR-straal genereert hitte in het snavelweefsel, waardoor dit weefsel afsterft. Ook bij de HB-methode wordt gebruik gemaakt van hitte, namelijk de temperatuur van het mes. Hoewel bij HB de hitte niet gebruikt wordt om te snijden, heeft de temperatuur van het mes wel invloed op het uiteindelijke resultaat (vorm van de snavel en % afwijkingen, Schonewille, 1985). Analoog hieraan heeft de hittebehandeling bij IR ook effect op het eindresultaat. Er is niet precies bekend hoe heet het snavelweefsel wordt als gevolg van de IR-behandeling. Deze is wel variabel en instelbaar door middel van de lampsterkte en de duur van de behandeling. Bij een grotere lampsterkte zal meer hitte gegenereerd worden en bij een langere blootstellingsduur zal de hitte zich verder uitbreiden door het snavelweefsel heen. Bij teveel hitte zal er teveel weefsel beschadigd raken, wat ongerief voor het dier oplevert en wellicht ook een minder normale snavel later in het leven van het dier. Ook zal de kans op neuroma's toenemen als meer weefsel verhit wordt. Als echter te weinig Infrarood wordt toegediend, zal de verhitting van het weefsel niet voldoende zijn, waardoor de snavelpunt niet of onvoldoende afsterft en het beoogde resultaat niet bereikt wordt.

Daarnaast heeft de positie waar de straal de snavelpunt raakt invloed op het eindresultaat. Dit is immers de plaats waar het weefsel begint af te sterven. Analoog aan de HB-methode zal de impact op het dier groter zijn als er meer van de snavelpunt verwijderd wordt, dus als de straal de snavel raakt op een punt dat dicht bij de neusgaten ligt.

De IR-snavelbehandeling wordt uitgevoerd bij kuikens op de broederij. Hiertoe is een robot ontwikkeld, die zowel de snavelbehandeling als entingen toe kan dienen (figuur 7.1; Sandilands & Cheng, 2008). De kuikens worden met de kop in een carrousel met maskers vastgehouden, waarbij de snavel door een gaatje achterin het masker steekt en twee beugeltjes aan weerskanten van het masker de kop tegenhouden (figuur 7.2). Na de behandeling gaan de beugeltjes opzij en vallen de kuikens in de opvangbak. Recent is de tijd dat de kuikens in de carrousel hangen gereduceerd van 15 seconden naar 9 seconden (Sandilands & Cheng, 2008; Veldkamp, 2010). Er zijn verschillende varianten van de maskers, waarbij het formaat kuiken bepaalt welk masker gebruikt gaat worden. Omdat de kuikens hierin aan de kop hangen en dit als dieronvriendelijk gezien wordt, is een speciale houder in ontwikkeling, waarin de kuikens met de borst liggen. Deze houder wordt als eerste voor kalkoenen ontwikkeld. Deze kuikens zijn wat groter dan kippenkuikens, waardoor het waarschijnlijk belastender is om aan de kop te hangen. Bovendien kunnen bij de nieuwe houder de poten gefixeerd worden,



waardoor een behandeling van de sporen ook door de robot uitgevoerd kan worden. Voor dit laatste is met name in de VS belangstelling.



**Figuur 7.1:** Infrarood snavelbehandelingsrobot (Foto SARDI, AUS)

Direct na de behandeling is niet meer dan een lichte verkleuring waarneembaar aan de snavels van de kuikens.

In twee weken tijd verzacht de buitenste hoornlaag en slijt de behandelde snavelpunt weg door het normale pikgedrag van de kuikens. De eerste tekenen van deze slijtage treden al na 7 dagen op (figuur 7.4). Doordat niet alle kuikens evenveel pikken, slijten niet alle snavels even snel. Na een week of 4 moeten alle snavels echter een afgeronde punt hebben (figuur 7.5 t/m 7.8). Ervaringen in Nederland geven aan dat de snavelpunt vaak niet vóór 14 dagen zichtbaar korter is. Dit is waarschijnlijk afhankelijk van de strengheid van behandelen: hoe strenger, hoe eerder de punt afslijt. Andere Nederlandse ervaringen geven aan dat de snavelpunt niet afslijt, maar afbrokkelt of dat zelfs de snavelpunt in zijn geheel afvalt.

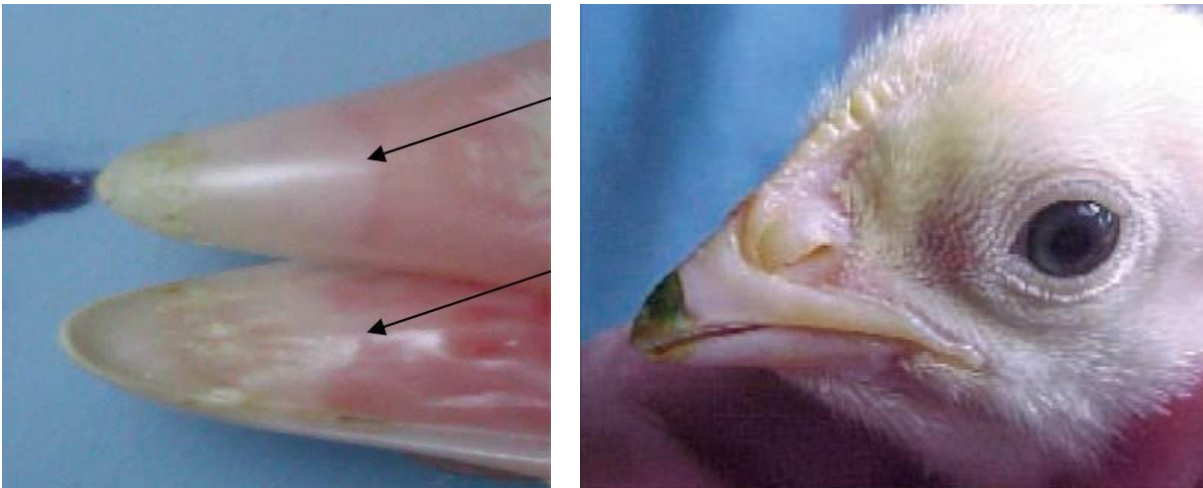
Aviagen (2001) geeft aan dat voor vleeskuikenuouderdieren geen speciale maatregelen nodig zijn, maar dat het normale opfokmanagement toegepast kan worden.



**Figuur 7.2:** Masker van de IR-robot, waarin het kuiken met de kop wordt vastgehouden tijdens de behandeling



**Figuur 7.3:** Links een onbehandeld kuiken, rechts een kuiken direct na de Infrarood-behandeling (Foto SARDI, AUS)



**Figuur 7.4:** Foto links: Snavel direct na de IR-behandeling; de pijltjes wijzen naar de lijn, die de behandeling heeft achtergelaten (foto: Aviagen). Foto rechts: snavel 7 dagen na de IR-behandeling (foto: Aviagen).



**Figuur 7.5:** Foto boven: 3 weken na de behandeling (foto: Aviagen). Foto rechts: 4 weken na de behandeling



**Figuur 7.6:** Een met IR aan de snavel behandeld vleeskuikenmoederdier op 30 weken leeftijd (foto: Aviagen)



**Figuur 7.7:** Een met HB aan de snavel behandelde leghen (links), vergeleken een met IR behandelde leghen (rechts). De met IR behandelde leghen is jonger.



**Figuur 7.8:** Een correct met IR behandelde leghen (links) en een met IR behandelde snavel waarbij de ondersnavel te ver uitgegroeid is (rechts)

## 7.2 Resultaten

### Snavelvorm

Marchante Forde et al. (2008) en Marchant-Forde en Cheng (2010) vergeleken snavels van kuikens die met IR, heet mes (HB) of niet behandeld waren. Direct na de behandeling waren de snavels van IR niet verschillend van de onbehandelde. Uiteraard waren de (in de broederij) met HB behandelde snavels korter. Op 1-2 weken leeftijd erodeerde de punt van de met IR behandelde snavels weg. De eerste tekenen hiervan waren al zichtbaar op 2 tot 4 dagen na de behandeling. Na twee weken waren de met IR behandelde snavels het kortste, gevolgd door de snavels die met een heet mes behandeld

waren. Dit zal niet altijd het geval zijn, omdat het zal afhangen van de mate waarin de snavel behandeld is. Marchant-Forde en Cheng (2010) vonden na twee weken juist dat de met HB-behandelde snavels het kortste waren. Dit is te verklaren uit het feit dat Marchante Forde et al. (2008) met het hete mes 1/3 van de snavelpunt afsneden (gemeten vanaf het neusgat) en Marchant-Forde en Cheng (2010) 1/2 van de snavelpunt. Helaas geven de auteurs niet aan hoe de IR-robot ingesteld was, zodat niet te achterhalen is hoe streng of mild de dieren behandeld werden met IR.

Uit Australisch onderzoek (Glatz & Hinch, 2008) kwam naar voren dat de vorm van de snavel bij de IR-methode gedurende de opfokperiode beter was dan bij de traditionele methode met een heet mes, maar dat dit in de legperiode verdween. Niet helemaal duidelijk is wat de onderzoekers met "beter" bedoelen. Marchante Forde et al. (2008) geven aan dat de betere snavels een iets overstekende bovensnavel hebben, hetgeen conform is met de natuurlijke, onbehandelde snavel. In het Australische onderzoek bleef de bovensnavel van de met IR behandelde hennen gedurende de gehele legperiode ca. 4 mm langer dan die van de hennen die met een heet mes behandeld waren. Dit komt niet overeen met de bevindingen van Marchante Forde et al. (2008). Een oorzaak voor dit verschil in bevindingen kan liggen in de mate waarin de kuikens met het hete mes behandeld zijn. Waarschijnlijk zijn de kuikens in het Australische onderzoek zwaarder behandeld.

Glatz (2009a, b) heeft ook een vergelijking gemaakt tussen de IR en HB methodes. Daarbij werd de IR-methode toegepast bij kuikens op de broederij, maar de HB-methode werd op 10 dagen leeftijd toegepast. Bij de HB-methode werd ½ van de tip van de bovensnavel verwijderd en 1/3 van de tip van de ondersnavel. In het onderzoek van Glatz (2009a, b) was de bovensnavel van de met IR behandelde hennen gedurende de gehele legperiode langer dan die van de met HB behandelde hennen. Glatz (2009a,b) geeft aan dat dit verschil veroorzaakt wordt door de plaats waar de IR-straal de snavel geraakt heeft en de duur en kracht van de IR-lamp.

Marchante Forde et al. (2008) rapporteerden dat 2 tot 3 weken na de behandeling bij de met een heet mes behandelde snavels nog altijd wonden en afstervend weefsel aanwezig waren. Dit was niet het geval bij de snavels die met de IR-methode behandeld waren. De IR-behandelde snavels sleten aanvankelijk sneller af aan de bovensnavel, waardoor deze korter was. Enige hergroei trad op, maar leidde niet tot overcompensatie. Slechts 4 % van de kuikens die met IR behandeld waren bleven een langere ondersnavel houden. In dit onderzoek was dit ook bij de (slechts licht) met het hete mes behandelde dieren het geval. In het onderzoek van Marchant-Forde en Cheng (2010) was de hergroei het sterkste bij de HB-groep. Van 3 tot 8 weken leeftijd waren de snavels van de IR en HB groep even lang, maar vanaf 9 tot 10 weken leeftijd (einde van de proef) waren de met HB behandelde snavels het langste.

Dennis & Cheng (2010) vergeleken de infrarood (IR) snavelbehandeling met de behandeling met heet mes (Hot blade: HB). Helaas werd in hun onderzoek de IR behandeling in de broederij toegepast en de HB behandeling op 7-10 dagen leeftijd. Hierdoor is het niet mogelijk om het effect van leeftijd van behandeling te scheiden van behandelingsmethode. Dennis & Cheng (2010) vonden langere boven- en ondersnavels bij de IR behandelde dieren. Bij de met HB behandelde dieren werd een hoger percentage dieren gevonden met langere ondersnavels dan bovensnavels (10,48% bij HB versus 7,62% bij IR). Littekenweefsel was bij slechts twee dieren uit de HB-groep zichtbaar. Bij de IR-behandelde dieren werd dit niet gevonden.

In het onderzoek van Glatz (2009a, b) werd weefselonderzoek gedaan bij 5 hennen per snavelbehandeling (IR op dag 0 versus HB op dag 10). Op 32, 144 en 420 dagen leeftijd werden snavels onderzocht op de aanwezigheid van neuroma's. Hoewel de snavelconditie (weefselconditie en vorm) tijdens de opfokperiode veel beter was bij de IR-behandeling vergeleken de HB-methode, verdween dit verschil volledig later in de legperiode. Histopathologisch onderzoek gaf aan dat traumatische neuroma's aanwezig bleven tot volwassenheid bij zowel de IR als de HB-methode. Glatz (2009a) geeft aan dat de IR-methode nog verfijnd dient te worden. Hij geeft aan dat dit wellicht kan door de kracht van de lamp of de tijd dat de snavels aan het IR-licht blootgesteld worden te reduceren.

Uit een grote inventarisatie op Australische pluimveebedrijven kwam naar voren dat er veel variatie in snavelconditie en -lengte is, zowel bij de standaard als bij de IR behandelde hennen. Glatz en Hinch (2008) concluderen hieruit dat er behoefte is aan een betere consistentie in de toepassing van beide methoden.

Een interessant detail vormt de opmerking van Glatz (2009b), dat snavels met donker pigment de IR-stralen blijkbaar niet egaal doorlaten, waardoor gespleten snavels kunnen ontstaan. Hij gaat hier verder niet op in, zodat niet duidelijk is wat hij precies verstaat onder gespleten snavels, maar het gaat hier in ieder geval om een minder goed resultaat. Afgezien van het feit dat per type dier de apparatuur

anders moet worden ingesteld, is dit eigenlijk de enige aanwijzing die in de literatuur gevonden is met betrekking meer of minder geschikt zijn van de diverse merken voor de IR-behandeling.

### **Technische resultaten opfok en legperiode**

Marchante Forde en Cheng (2006, 2008, 2010) vergeleken kuikens die in de broederij met IR of met HB aan de snavel behandeld waren of onbehandeld bleven. Wat betreft voeropname bleken de beide aan de snavel behandelde groepen een lagere voeropname te hebben en daarmee samenhangend een lager lichaamsgewicht. Zowel de met een heet mes behandelde dieren als de met IR behandelde dieren bleven gedurende enkele weken wat in gewicht achter. Verschillende studies geven hier verschillende effecten, waarbij de ene keer de IR-behandeling minder gevolgen heeft en de andere keer de hete mes behandeling (Marchante Forde en Cheng, 2006, 2008, 2010; Glatz en Hinch, 2008; Gentle & McKeegan, 2007). De verklaring hiervoor zal liggen in de mate waarin de snavels behandeld zijn (zwaarte van de behandeling).

Verschillende studies geven aan dat de IR-snavelbehandeling vergeleken met de hete mes behandeling geen verschil in eiproductie oplevert (Glatz en Hinch, 2008; Marchante Forde en Cheng, 2006, 2008; Dennis et al., 2008). Dennis et al. (2008) vonden een gelijke eiproductie en lichaamsgewicht, maar een betere bevedering en minder agressie bij de met IR behandelde hennen, ondanks dat in die studie bij de IR-dieren minder van de snavel verwijderd was dan bij de met een heet mes behandelde kuikens. Dennis & Cheng (2010) vinden dat de met IR behandelde kuikens minder tijd aan het eten waren, maar dat ze wel zwaarder waren dan de met HB behandelde kuikens, hetgeen suggereert dat de met IR behandelde kuikens efficiënter konden eten.

Bij grootschalig onderzoek op Australische legbedrijven werden de technische resultaten vergeleken van HB en IR behandelde dieren (Glatz en Hinch, 2008). In totaal werd de uitval bepaald bij 46 koppels (totaal 1 miljoen hennen), die met IR behandeld waren en die zowel in kooien als in uitloopssystemen gehuisvest waren. Voor kooihennen was de uitval 1,27% en voor uitloophennen 2,37% (gecorrigeerd tot op 50 weken leeftijd). In een grote proef bleek de uitval na 20 weken lager bij de IR-groep vergeleken de met HB behandelde dieren. Niet behandelde controledieren hadden een hogere cumulatieve uitval vanaf 26 weken leeftijd vergeleken de aan de snavel behandelde dieren. De eiproductie per dier per dag was duidelijk lager bij de onbehandelde dieren dan die van de behandelde dieren, terwijl die niet verschillend was tussen de IR en HB groep.

### **Pijnsensatie en eventuele neuroma's**

Om vast te stellen of de behandelde snavels eventueel pijnlijk waren onderzochten Glatz en Hinch (2008) het pikgedrag van kuikens. Hiertoe werd een proefopstelling gemaakt, waarin de dieren via het voer een pijnstillertje (carprofen) toegediend kregen. Vervolgens werd het pikgedrag van kuikens, die met de IR of HB methode aan de snavels behandeld waren, vergeleken met het gedrag van onbehandelde kuikens. Daartoe werd een schijf opgehangen, die de kracht kon meten waarmee kuikens ernaar pikten. Kuikens die op 10 weken leeftijd aan de snavel behandeld waren pikten op 11 weken leeftijd zachter naar de schijf dan onbehandelde kuikens of kuikens die op dag 1 behandeld waren met IR of HB. De pikkracht van de op 10 weken behandelde kuikens nam niet toe indien ze een pijnstillertje kregen. De auteurs concluderen dat pijn niet kon worden aangetoond via een pijnstillertje in het voer, wellicht omdat deze wel neuromusculaire pijn, maar geen neuropathische pijn (zenuwpijn) kan tegengaan.

Glatz en Hinch (2008) onderzochten het snavelweefsel van kuikens die met IR of met een heet mes behandeld waren op 32, 144 en 420 dagen leeftijd. Hieruit bleek dat bij beide methoden traumatische neuroma's aanwezig bleven tot volwassenheid. Glatz en Hinch (2008) gaven aan dat de IR-methode goed bruikbaar is om excessieve pikkerij in de legperiode tegen te gaan, maar dat verdere ontwikkeling nodig is om de incidentie van neuroma's te verminderen.

Marchante Forde et al. (2008) vonden dat aan de snavel behandelde kuikens minder tijd besteedden aan eet- en drinkgedrag. Zowel het aantal keer dat ze gingen eten of drinken was korter en ook de duur van elke sessie was korter. Ook het pikken naar elkaar was minder bij de behandelde kuikens. Daarentegen besteedden de behandelde kuikens meer tijd aan verenpoetsen en veegden ze de snavel vaker over oppervlakken heen. In dit onderzoek bleken de met IR behandelde kuikens meer te staan en minder eet- en drinkgedrag te vertonen dan de met een heet mes behandelde kuikens. Deze bevindingen zijn in tegenspraak met de resultaten van Freire et al. (2008), die geen verschil in pikgedrag vonden tussen onbehandelde kuikens en kuikens die met IR of heet mes behandeld waren in de broederij. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de toepassing van de IR-behandeling. In het

onderzoek van Freire et al. (2008) werden de kuikens slechts licht met IR behandeld (1/3 van de snavelpunt), terwijl in het onderzoek van Marchante Forde et al. (2008) een wat zwaardere behandeling is toegepast (1/2 van de snavelpunt). De behandeling met heet mes was in beide onderzoeken gelijk.

### Overig

Ruszler et al. (2004) berekenen dat het in de broederij met IR behandelen van de kuikens minder dan 1 dollarcent per kuiken kost, tegenover 5 dollarcent indien op dag 1 met een heet mes behandeld wordt en 8-10 dollarcent indien met een heet mes op 7 dagen leeftijd behandeld wordt. In Nederland zijn de kosten bij behandeling op het bedrijf lager, doordat de reisafstanden veel kleiner zijn en daarmee ook de benodigde tijd korter is. Daarentegen lijken de kosten voor het behandelen op de broederij iets hoger uit te komen. Een heldere kostenvergelijking is echter nog niet te geven, omdat de IR-behandeling in Nederland nog slechts op zeer kleine schaal plaatsvindt. De eerste ervaringen wijzen uit dat er niet veel verschil in kostprijs is tussen de traditionele en de IR-methode (Vroegindeweij, 2009, persoonlijke mededeling).

In de UK ontstond de discussie of de IR-methode een ingreep is of niet. Er wordt immers op het moment van de behandeling geen weefsel verwijderd en op het oog is nauwelijks iets te zien. Sandilands & Cheng (2008) geven als definitie van een ingreep: " a procedure which involves interference with the sensitive tissue or bone structure of the animal" ("een procedure die een verstoring betreft van het gevoelige weefsel of de botstructuur van een dier") . Omdat de IR-methode het onder de hoornlaag gelegen weefsel aantast, concluderen Sandilands & Cheng (2008) dat het hier wel degelijk om een ingreep gaat.

In de Nederlandse literatuurstudie Ingrepen bij pluimvee uit 2006 (Fiks et al, 2006) wordt een ingreep als volgt gedefinieerd;

*Ingreep: lichamelijke ingreep bij een dier waarbij een deel of delen van het lichaam wordt of worden verwijderd of beschadigd, met uitzondering van hoornig dood lichaamsweefsel en veren.*

Ook volgens deze definitie moet de IR-behandeling als een ingreep gezien worden.

Uit persoonlijke communicatie met buitenlandse onderzoekers en sectormensen zijn enkel zaken naar voren gekomen, die niet in de literatuur staan, maar wel van voldoende belang zijn om een volledig beeld te krijgen van de IR-methode.

- hygiëne: de kuikens worden tijdens de behandeling met de kop in een cupje vastgehouden. Omdat dit cupje hierdoor in aanraking komt met oogvocht en speeksel van het kuiken, kan het een besmettingsbron vormen voor de volgende kuikens. Na elk koppel kuikens zouden de cupjes daarom gereinigd moeten worden. Hoewel de fabrikant bezig is de machine op dit punt te verbeteren, moet de reiniging en ontsmetting nu nog handmatig per cupje gebeuren, hetgeen erg arbeidsintensief is. In de VS wordt dit probleem naar zeggen omzeild door de kuikens de eerste tijd standaard op antibiotica te zetten.
- uniformiteit behandeling: Sandiland en Cheng (2008) rapporteren een enquête onder opfokkers, waaruit blijkt dat het merendeel zeer tevreden is met de resultaten van de IR-behandeling. Uit mondeling communicatie komt echter naar voren dat met name bij veel variatie in kuikengrootte een probleem kan ontstaan. Kleine kuikens kunnen te sterk behandeld worden waardoor soms de snavelpunt al in de broederij weg is. Grote kuikens kunnen juist te mild behandeld worden, waardoor de snavelpunt in het geheel niet verdwijnt. Dit heeft alles te maken met het feit dat de instelling van het apparaat niet per kuiken, maar per koppel geregeld wordt. Individuele aandacht per kuiken om de behandeling af te stemmen op het dier is niet mogelijk. Dit bezwaar geldt overigens voor elke automatische behandeling van de snavel, dus voor elke robot. Via management kan een deel van dit probleem opgelost worden (b.v. behandeling per koppel, zie ook Nederlandse ervaringen met IR).
- pijnsensatie: praktijkervaringen wijzen uit dat met IR behandelde kuikens soms moeilijk aan voer en water te krijgen zijn. Een aantal dieren zit bewegingloos met de kop omlaag en is moeilijk in beweging te krijgen. Door aspirine toe te dienen wordt dit probleem grotendeels verholpen. Dit is een aanwijzing dat de dieren pijn voelen na de behandeling.

### 7.3 Nederlandse ervaringen met IR-snavelbehandelen

Eind 2010 is een enquête uitgestuurd naar Nederlandse broederijen en een aantal fokbedrijven om te inventariseren wat de ervaringen zijn met IR-snavelbehandelen. Van drie broederijen en een fokkerijbedrijf zijn reacties ontvangen. Hieruit zijn een aantal interessante aspecten boven gekomen, die hieronder weergegeven worden.

Reeds in 2008 is de eerste Nederlandse broederij voorzichtig begonnen met het experimenteren met IR (tabel 7.1). In 2009 volgden meer broederijen dit voorbeeld en in 2010 resulteerde dit voor de meeste broederijen in een gehele of gedeeltelijke overschakeling naar deze nieuwe methodiek. Het merendeel van de leghennen, leg(groot)-ouderdieren en vlees-(groot)ouderdieren wordt nu met IR-behandeld (tabel 7.2). Bij leghennen wordt de robot ook gebruikt voor entingen, bij ouderdieren wordt dit niet altijd gedaan. Voor zover bekend worden kalkoenen in Nederland volledig met IR behandeld.

**Tabel 7.1:** Introductie IR-methode in Nederland

	<b>Gestart met IR</b>	<b>Definitief over naar IR</b>
o	Sinds 2004 (uitgevoerd in VK) Feb 2010 in 1 broederij	2 <sup>e</sup> broederij in 2011
X	September 2010	...
Y	Oktober 2008	...
Z	Januari 2009 proefperiode	vanaf maart 2010 volledig over op IR

**Tabel 7.2:** Toepassing van IR in Nederland \*

	IR-snavelbehandeling	Andere methode	Geen snavelbehandeling
Leghennen	20% / 30% / 90%	5% / 65%	5% (bio)
Leg-(groot)ouderdieren	...	100%	
Vaccindieren	0% / 30%	100%	
Vleeskuiken-(groot)ouderdieren	100% sinds 2004 (uitgevoerd in VK) 10% (voor Italië)		20% (voor Polen)
Kalkoenen	100%		

\* *de individuele antwoorden van de responderende broederijen/fokkerijorganisaties zijn gegeven; de antwoorden zijn gescheiden met /; in geval slechts één getal gegeven is, betreft dit het antwoord van één instelling en is van de anderen het percentage niet bekend.*

De ervaringen met de IR-methode lopen wat uiteen van positief tot enigszins kritisch (Tabel 7.3). Enerzijds zijn er positieve ervaringen met het resultaat van de snavelbehandeling. Anderzijds is er de kritische noot dat de resultaten van de behandeling tegen kunnen vallen als het koppel niet erg uniform is. Dat heeft er mee te maken dat alle kuikens hetzelfde worden behandeld, dus ook als er veel kleinere of grotere kuikens tussen zitten. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen worden de broedeieren per afkomst (ouderdierenkoppel) ingelegd in de broedmachine. Hierdoor varieert de grootte van de kuikens binnen een afkomst minder. De IR-robot moet dan wel per afkomst van de kuikens in gesteld worden. Het probleem van de niet-uniforme koppels kuikens is groter in de vleeskuiken(groot)ouderdieren sector dan in de legsector. Het is daardoor makkelijker een uniform snavelbehandel-resultaat met de robot te realiseren voor een legkoppel dan voor een vleeskuiken(groot)ouderdierenkoppel.



**Tabel 7.3:** Nederlandse ervaringen met de IR-methode

	Zeer goed			Neutraal			Zeer slecht
	1	2	3	4	5	6	7
a. resultaat van de behandeling op snavel	Y	Z	X	o			
b. uniformiteit van de snavels na behandelen		XYZ			o		
c. instelgemak robot		Z	X	Y		o	
d. snelheid van werken		Z		XYo			
e. storingsgevoeligheid robot			X	Z	Yo		
f. overleving kuikens in 1 <sup>e</sup> week (t.o.v. heet mes methode)		Z		Y	Xo		
g. groei kuikens (t.o.v. heet mes methode)		YZ	X		o		
h. ziektegevoeligheid kuikens (t.o.v. heet mes methode)		Z	Y	Xo			
i. resultaten in de productieperiode		Z		Yo			

(X,Y,Z: ervaringen van 3 Nederlandse Broederijen; broederij X had nog geen ervaringen in de productieperiode

o: ervaring fokbedrijf met vleeskuiken(groot)ouderdieren)

Ten aanzien van de opfok zijn er ook wat wisselende geluiden. Enerzijds zijn de resultaten erg goed met minder uitval en goede groei. Anderzijds zijn er ook geluiden dat er circa 0,5% meer uitval in de eerste week is. Dit laatste is vooral het geval bij vleeskuiken(groot)ouderdieren en zou wellicht ook weer kunnen samenhangen met de mindere uniformiteit in deze koppels. Als de robot op het gemiddelde van een koppel wordt ingesteld zullen de kleinere kuikens vrij zwaar behandeld worden. Deze kuikens zijn doorgaans al niet de sterksten, zodat het aannemelijk is dat hieronder wat meer uitval zal zijn. De verhoging in uitval in de eerste week wordt overigens gecompenseerd in de rest van de opfok, want de totale uitval in de opfok lijkt niet anders voor koppels die met IR of HB behandeld zijn.

Bij de vergelijking IR met HB is niet alleen de behandeling anders, maar ook het tijdstip van behandelen. IR wordt in de broederij gedaan, terwijl HB in de periode 3-5 dagen (bij vleeskuiken(groot)ouderdieren) tot 10 dagen (leghennen) uitgevoerd wordt. Het is daardoor niet duidelijk waardoor de verhoogde uitval in de eerste week veroorzaakt wordt. Het is zeer goed mogelijk dat deze hogere uitval niet zozeer aan de IR-behandeling tot te schrijven is, maar aan het feit dat de kuikens op zo'n jonge leeftijd behandeld worden. In de eerste literatuurstudie Ingrepén (Fiks et al., 2006) werd reeds melding gemaakt van verhoogde uitval bij snavelbehandelingen op dag 0. Dit ging niet over de IR-methode, maar over de HB-methode, die op verschillende leeftijden was uitgetest. Bij behandeling op dag 0 heeft het kuiken een aantal stressoren tegelijk: snavelbehandeling, entingen, verplaatsing naar opfokbedrijf en het staten met eten en drinken. Het is goed mogelijk dat voor een aantal dieren dit teveel stress is in één keer. De vraag is echter of deze dieren dan bij een snavelbehandeling tijdens de opfok wel de eindstreep gehaald zouden hebben of dat ze dan later in de opfok alsnog zouden uitvallen.

Het succes van de IR-behandeling van de kuikens hangt van een aantal factoren af:

### Instellingen robot

Vooraf moet de robot ingesteld worden. Dit luistert zeer nauw en een foute instelling kan resulteren in een te sterke of te zwakke behandeling van de kuikens. Bij een te sterke behandeling ontstaat meer schade dan nodig en bij een te zwakke behandeling sterft de snavelpunt niet of onvoldoende af. De instellingen dienen per type dier ingesteld te worden en dit vergt de nodige expertise.

### Type dier

Er is vrij veel variatie in snavels van kuikens. Allereerst hebben de vleesrassen al wat stevigere snavels dan de legrassen. Daarnaast bestaat er binnen pluimveesoort variatie in snavels als gevolg van het merk dier. Zo hebben bruine legsters doorgaans wat stevigere snavels dan witte leghennen. Daarnaast is er verschil in pigment van de snavel, wat invloed kan hebben op de effectiviteit van de IR-behandeling. Het is van belang om de robot precies in te stellen op het type dier dat behandeld wordt. Dit betekent dat de robot na elk koppel opnieuw ingesteld moet worden. Eén broederij meldde dat de IR-methode minder snel kruissnavels geeft bij witte hennen vergeleken de HB-methode.

### **Variatie in het koppel**

Met name bij vleeskuiken(groot)ouderdieren heeft de leeftijd van de moederdieren invloed op het resultaat van de IR-behandeling. Bij ouderdieren jonger dan 32 weken of ouder dan 50 weken leeftijd is de uniformiteit van de broedeieren minder en daardoor ook de uniformiteit van de eendagskuikens. Door de grotere variatie in grootte van het kuiken is er ook meer variatie in grootte van de snavel. Doordat de robot maar niet per kuiken instelbaar is, maar alle kuikens op dezelfde manier behandelt, wordt het resultaat van de snavelbehandeling daardoor ook minder uniform.

### **Nederlandse ervaringen met IR (ten opzichte van HB)**

De antwoorden uit de kleine inventarisatie komen op veel punten overeen. Er is dan ook een algemene lijn uit te halen, die hieronder weergegeven wordt.

Positieve punten van de IR-methode:

- Geen open wond waardoor de kans op infectie / doodbloeders niet aanwezig is
- Geen groei-dip tijdens de opfokperiode als gevolg van de snavelbehandeling (alhoewel bij IR wel extra aandacht aan de vroege opfok besteed moet worden om de dieren goed aan water en voer te krijgen)
- De behandeling gebeurt in de broederij en er hoeven op 10 dagen leeftijd geen mensen meer in de stallen te komen om de snavel te behandelen.
- De dieren hebben er ogenschijnlijk minder last van dan van het behandelen op 10 dagen

Negatieve punten van de IR-methode:

- Kuikens mogen niet te klein zijn, dus minder geschikt voor de kuikens bij de eerste uitkomsten van een koppel moederdieren
- Binnen een koppel wordt elk kuiken identiek behandeld, ongeacht of het een groot of klein kuiken is. Hierdoor is het resultaat bij koppels met lage uniformiteit erg variabel. Dit speelt vooral bij vermeerderingskoppels. Om dit zoveel mogelijk te voorkómen moeten broedeieren per vermeerderingskoppel van inleg tot IR-behandeling bijeengehouden worden, zodat de grootte van de kuikens minder varieert. Dit vergt een nauwkeurigere logistiek dan voorheen.
- Na de behandeling is de snavel wat gevoeliger bij de opstart van de kuikens, waardoor hogere eisen gesteld moeten worden aan de opvang van de kuikens in de opfokstal.
- Het apparaat blijft een robot en er kan wel eens een storing zijn waardoor het proces stil kan komen te liggen. Vanwege de hoge kostprijs van het apparaat zijn doorgaans geen reserve-apparaten aanwezig.

Op een aantal punten verschillen de meningen:

- Tweemaal wordt een uniformer resultaat gemeld, maar daartegenover wordt ook gemeld dat de methode grote verschillen tussen kuikens laat zien als de uniformiteit van de kuikens laag is (waardoor er veel variatie in grootte van de kuikens is). Dit zal enerzijds te maken hebben met het type dier (leghennen of vleeskuiken(groot)ouderdieren) en anderzijds met logistiek (wel of niet per koppel broeden en snavelbehandelen).
- Eenmaal worden lagere uitvals percentages t.o.v. het snavelbehandelen op 10 dagen genoemd, maar daartegenover wordt gemeld dat de uitval in de eerste week van opfok 0,5% hoger ligt dan bij behandeling op het opfokbedrijf (m.n. bij ouderdieren)
- Langere snavel worden gemeld, maar niet altijd. Dit zal samenhangen met de instelling van de robot en dus de mate waarin de snavel behandeld worden

Specifieke aandachtspunten voor de opfok van IR-behandelde kuikens:

- Bij de opvang van de kuikens moet de staltemperatuur voldoende hoog zijn c.q. iets hoger dan bij kuikens die niet aan de snavel behandeld zijn
- De dieren dienen direct na uitkomst opgezet te worden i.v.m. voldoende wateropname
- Gedurende de eerste twee weken moet extra aandacht besteed worden aan voldoende gemakkelijk bereikbaar water in verband met opdrogers. Open water geniet de voorkeur.
- Gedurende de eerste weken moet voldoende voer beschikbaar zijn, liefst in een dikkere laag
- Ook later in de opfok moet de voer- en wateropname goed gemonitord worden, omdat de tip van de ondersnavel lijkt er relatief iets eerder afvalt, waardoor de voer- en wateropnamen moeilijker wordt.

Specifieke typen die waarbij IR beter of slechter werkt dan de methode met heet mes:

- witte leghennen hebben bij IR minder last van doodbloeders en kruisbekken
- bij vleeskuiken(groot)ouderdieren is meer variatie in kuikenformaat, waardoor het moeilijker is om een uniform resultaat te krijgen met de IR-methode
- bij snavels met veel pigment lijkt de IR-methode iets minder goed te werken

Andere, niet genoemde aandachtspunten van de IR-methode:

- Er zijn meer maskers nodig voor de verschillen in kuikens
- Alle mensen op de broederij kunnen er mee werken waardoor iedereen flexibel inzetbaar is.
- met de IR-robot kunnen de kuikens in dezelfde doorgang ook geënt worden. De combinatie van deze behandelingen werkt op zich heel goed, maar het is moeilijk om de injecteer-unit goed te reinigen. Veel broederijen gebruiken de robot niet voor de entingen, omdat ze het risico van het overbrengen van besmettingen te groot vinden.
- Doordat per vermeerderingskoppel de snavels worden behandelen, is een goede tracking en tracing in de opfok mogelijk.
- Bij IR is minder selectie tijdens het klaarmaken van de dieren vergeleken een snavelbehandeling op 10 dagen in de opfok. Er dienen dus andere momenten benut te worden voor selectie (b.v. tijdens entingen).

## 7.4 Samenvatting IR-snavelbehandelen

	<b>Heet mes</b>		<b>Infrarood</b>	
	<b>Voordelen</b>	<b>Nadelen</b>	<b>Voordelen</b>	<b>Nadelen</b>
Biosecurity	-	Behandelaars gaan van bedrijf naar bedrijf en vormen een potentieel risico voor overdracht van pathogenen	Apparaat staat in een schone broederij met hoge niveaus van biosecurity	De kop-houdertjes dienen zeer regelmatig gereinigd en ontsmet te worden
Hanteren van de kuikens	-	De kuikens kunnen gestrest raken van het vangen en vasthouden op het bedrijf	Vangen/hanteren van de kuikens is minder stressvol, omdat dit toch al moest gebeuren	Vastgehouden aan kop in een automatische carrousel gedurende 15 seconden
Apparatuur instellen	Verschillende instellingen mogelijk voor verschillen in leeftijd, type en locatie van de stal	Bij behandeling in de broederij is de precieze instelling van de apparatuur moeilijker (vanwege formaat kuikens)	Instellingen kunnen gemakkelijk via de computer gewijzigd worden	Per koppel wordt slechts één instelling gehanteerd. Regelmatig onderhoud van de kop-houdertjes is vereist om de apparatuur goed te laten werken
Het snavelbehandelen	Ervaren behandelaars kunnen per kuiken variëren met de hoeveelheid die verwijderd wordt en zo problemen later in het leven van het dier minimaliseren en een zeer uniform resultaat realiseren. Methode kan op alle leeftijden toegepast worden	Kans op fysieke schade aan de kuikens als gevolg van het hanteren. Kans op neuroma's, verbloeden etc. bij verkeerde instellingen van sjabloon en mesttemperatuur.	Er kan zeer precies gewerkt worden: een vooraf ingestelde hoeveelheid snavelweefsel is blootgesteld aan een specifieke hoeveelheid IR energie.	De instellingen dienen per koppel vastgesteld te worden, bijstelling per kuiken is niet mogelijk. Als het kuiken zich plotseling terugtrekt tijdens de behandeling of als te weinig IR gebruikt wordt, blijft de snavelpunt intact. Methode kan alleen in de broederij toegepast worden.
Resultaat van de behandeling	Voor kleinere of juist grotere kuikens in een koppel kan individueel maatwerk verricht worden	Open wond. Kans op bloeden. Te strenge behandeling kan functioneren van de snavel belemmeren. Te lichte behandeling resulteert in hergroei.	Het behandelde weefsel wordt niet verwijderd, waardoor geen open wond ontstaat, dus geen bloedverlies en geen kans op infecties	Teveel IR kan het zachte weefsel beschadigen en een verminderde snavelfunctie geven, Onvoldoende snavelbehandeling resulteert in hergroei. Donker snavelpigment kan leiden tot ongelijk doordringen van de IR-straal met als gevolg een verhoogde kans op gespleten snavels

## 7.5 Conclusie

De infrarood snavelbehandeling is een verbetering ten opzichte van de methode met een heet mes om de volgende redenen:

- geen open wond en daardoor geen kans op verbloeding of infectie
- doordat er geen open wond is, is er in de dagen na de behandeling waarschijnlijk minder pijnsensatie voor de dieren tijdens het eten en drinken.
- minder nadelige effecten op groei vergeleken de methode met een heet mes.
- geen effecten heeft op de technische resultaten tijdens de legperiode.

Echter, om de volgende redenen is de IR-methode nog niet de oplossing voor het verenpik-probleem:

- de IR-methode is wel degelijk een ingreep en dus een aantasting van de intrinsieke waarde van het dier
- de dieren ervaren wel degelijk pijn tijdens de behandeling; dit is verklaarbaar, omdat de IR-straal in feite onder de hoornlaag een sterke verhitting en wellicht wel verbranding van weefsel geeft.
- indien teveel van de snavel behandeld wordt, kunnen ook bij de IR-methode neuroma's ontstaan, hetgeen duidt op chronische pijn.

De IR-methode komt dus uit de literatuur naar voren als een verbetering ten opzichte van de methodes die nu gangbaar zijn bij leghennen en vleeskuikenouderdieren. Als zodanig lijkt het dan ook te kunnen fungeren als een tussenoplossing totdat voldoende informatie uit onderzoek verkregen is om pluimvee te houden zonder ingrepen. Er zijn echter in Nederland nog niet of nauwelijks ervaringen met deze manier van snavelbehandelen bij leghennen, zodat niet aan te geven is of deze verwachtingen onder Nederlandse omstandigheden ook daadwerkelijk uitkomen.

## 8 Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van snavelbehandelen

In Australië zijn een aantal experimenten uitgevoerd met andere technieken om te onderzoeken of er behalve IR-behandelen nog andere mogelijkheden zijn (Glatz, 2009; Glatz & Hinch, 2008). Er werden koppen van net geslachte kippen gebruikt. De snavels werden behandeld met een CO<sub>2</sub>-laser, een semiconductor diode laser en een Nd: YAG laser. De lasers werden met behulp van lenzen of spiegels gericht op een bepaald punt op de snavel. De snavels werden een klein stukje voorbij het neusgat behandeld. De tijd die de laserstraal nodig had om door de snavel heen te komen werd genoteerd bij verschillende sterktes van de lasers.

Alle onderzochte lasers waren succesvol in het maken van een gaatje in de bovensnavel. Er werden ook testen gedaan om te zien of de lasers door de buitenlaag heen konden komen zonder die te beschadigen en toch voldoende krachtig zouden zijn om de groeipunt van de snavel te behandelen. Dit bleek slechts beperkt mogelijk. Toch geeft Glatz (2009) aan dat het gebruik van lasers een goede mogelijkheid is, die verder onderzocht moet worden. Voordelen van laserstralen zijn, dat ze de kans op bloedverlies minimaliseren, omdat ze bloedvaatjes en zenuwuiteinden dichtsealen tijdens de behandeling. Glatz (2010, persoonlijke mededeling) geeft aan dat in Zuid Australië onderzoek gaande is naar meer geavanceerde laser/licht-behandelingen, gebaseerd op verschillende golflengtes van lichtstralen, waarbij een preciezer behandeling mogelijk is van precies die weefselstructuren die behandeld moeten worden om verenpikkerij tegen te gaan, terwijl andere weefsels, die van belang zijn bij het verdere functioneren van de snavel niet aangetast worden.

## 9 Wereldwijde houding ten aanzien van ingrepen

Ingrepen aan pluimvee worden wereldwijd toegepast. De discussie ontrent de aantasting van het welzijn van dieren als gevolg van ingrepen concentreert zich in Europa. Europa is ook het continent met de meest uitgebreide wetgeving op dit punt. Dit wil echter niet zeggen dat alleen Europa dit als een punt van aandacht beschouwt. Europa is weliswaar koploper als het gaat om wetgeving ter regulering van ingrepen, maar in andere werelddelen wordt er wel degelijk onderzoek verricht en begint de houding ten aanzien van ingrepen kritischer te worden.

### Australië

In Australië wordt veel onderzoek gedaan naar snavelbehandelingen. Er is een boek gepubliceerd over snavelbehandelingen, waarin een uitgebreid overzicht gegeven wordt van het onderzoek dat wereldwijd verricht wordt aan snavelbehandelingen (Glatz, 2005). Een belangrijk deel van het boek bevat Australisch onderzoek. Australië is een van de drie plaatsen, waar onderzoek aan de gevolgen van snavelbehandelingen op het zenuwweefsel zijn uitgevoerd. Ook is er uitgebreid onderzoek verricht aan nieuwe methodes van snavelbehandelen, o.a. Infrarood (Glatz & Hinch, 2008).

Tenslotte is een handleiding gemaakt voor de Australische pluimveesector met richtlijnen hoe snavelbehandelingen het beste kunnen worden uitgevoerd om het welzijn van de dieren zo min mogelijk aan te tasten (Glatz & Bourke, 2006).

Wat betreft wetgeving is alleen geregeld dat snavelbehandelingen door gekwalificeerd personeel moet worden uitgevoerd.

### Noord Amerika

In Canada is uitgebreid onderzoek verricht aan snavelbehandelingen en de effecten op technische resultaten, gedrag en zenuwweefsel (Annett et al., 2004; Schwean-Lardner, 2004; Schwean-Lardner et al., 2004).

In de Verenigde Staten wordt vrij veel onderzoek gedaan aan snavelbehandelingen. Voor een deel is dit gericht op verbeteren van technische resultaten en heeft het niet direct met welzijn van dieren te maken (Henderson et al., 2007). Er is echter ook een duidelijke stroming die meer kijkt naar de gedrags- en welzijnsaspecten van snavelbehandelingen (Marchante Forde et al. 2006, 2008). Ook vanuit diverse dierenbeschermingsorganisaties wordt druk uitgeoefend om het welzijn van landbouwhuisdieren te verbeteren. Via politieke kanalen weten deze organisaties veel af te dwingen. Recent is bijvoorbeeld in California een wet aangenomen, die kooihuisvesting in die staat verbiedt. Hoewel deze staat op pluimvee-gebied geen grote betekenis heeft, tekent het wel de ontwikkelingen in de Verenigde Staten. Diverse Fast Food- en supermarkt-ketens gaan over op diervriendelijke producten. Op het gebied van wetgeving is er zeer weinig geregeld, maar diverse privaatrechtelijke organen stellen regels op, waaraan hun producenten dienen te voldoen (UEP, 2008). In deze "Code of practices" wordt ook gerefereerd aan snavelbehandelingen. Tot nu toe blijft dit beperkt tot de regel dat snavelbehandelingen door gekwalificeerd personeel moeten worden uitgevoerd. Gezien de snel groeiende aandacht voor dierenwelzijn is de verwachting echter dat in de toekomst striktere regels zullen worden opgesteld, waarmee wellicht ook de leeftijd van behandelen of de wijze van behandelen gereguleerd zullen worden.

### Zuid Amerika

In Zuid Amerika zijn niet of nauwelijks regels met betrekking tot dierenwelzijn. Snavelbehandelen wordt veelal op twee leeftijden uitgevoerd, zowel op ca. 4 weken leeftijd als op 11-15 weken leeftijd. Vanuit nationaal belang zijn er niet direct Zuid-Amerikaanse landen die zich met dierenwelzijn bezig houden. Echter, een aantal landen richt zich meer en meer op export naar Europa. Door de hoge mate van integratie van de pluimveeketen, kan vrij efficiënt worden ingesprongen op eisen die gesteld worden aan deze exportproducten. Tot nu toe liggen de eisen vooral op het gebied van voedselveiligheid en gaat het vooral om de productie van pluimveevlees (m.n. vanuit Brazilië). Als er marktkansen zijn voor eieren en eiproducten, dan zal de productie in deze landen zich daar zeker op afstemmen. Indien de eisen zich uitbreiden tot dierenwelzijn en ingrepen, is de verwachting dat het voor de grote integraties in Zuid-Amerika niet moeilijk is om hun productie hierop af te stemmen.

### Azië

Voor Azië geldt hetzelfde als voor Zuid-Amerika: er zijn nauwelijks wettelijke regels met betrekking tot dierenwelzijn. De productie in veel Aziatische landen kent een sterke tweedeling: de productie voor de lokale markt is zeer extensief en voor Europese begrippen sterk verouderd. Voor de export wordt

echter in grote integraties op zeer efficiënte wijze en volgens de internationaal vereiste regels geproduceerd. Deze regels hebben weer vooral betrekking op voedselveiligheid. De grote integraties zijn naar verwachting echter zeer goed in staat om eventuele nieuwe eisen op het gebied van dierenwelzijn zonder al teveel moeite te implementeren.

**Afrika**

Ook voor Afrika geldt dat er niet of nauwelijks regels ten aanzien van dierenwelzijn zijn. doordat het niet de verwachting is dat vanuit Afrika op korte termijn grote exportstromen naar Europa komen, is niet te verwachten dat in deze situatie snel verandering zal komen.



## 10 Situatie in Europa

Er is veel variatie in regelgeving tussen de verschillende Europese landen met betrekking tot ingrepen bij pluimvee. Alleen snavelbehandelingen bij leghennen zijn gereguleerd middels de Europese Richtlijn 1999/74 (waarin ook de houderij van leghennen geregeld wordt). In annex 8 staat dat de afzonderlijke lidstaten snavelbehandelingen mogen toestaan, mits zede vóór 10 dagen leeftijd plaatsvinden. De overige ingrepen zijn niet op Europees niveau geregeld, waardoor er grote verschillen zijn tussen landen in regelgeving en gebruiken.

De meest strenge regelgeving met betrekking tot ingrepen is in Scandinavië van kracht (Noorwegen, Zweden, Finland). Snavelbehandelingen zijn daar niet toegestaan en andere ingrepen zijn ook verboden of strikt gereguleerd (Tabel 8.1). In Denemarken, Duitsland en België zijn snavelbehandelingen alleen toegestaan als er bewijs of sterke aanwijzingen zijn dat het achterwege laten van de ingreep in de gegeven situatie zal leiden tot ernstige welzijnsproblemen. In de praktijk betekent dit dat op bijna alle bedrijven, en zeker de niet-kooi systemen, aan de snavel behandelde hennen gehouden worden.

In Groot Brittannië, Nederland en Oostenrijk is snavelbehandelen nog toegestaan, maar er zijn nationale wetten om de toepassing te reguleren. In Groot Brittannië en Nederland is reeds een datum vastgesteld waarop een verbod op snavelbehandelen zal ingaan. In Groot Brittannië staat deze op 2011, waarna alleen snavelbehandeling met IR is toegestaan. In Oostenrijk is circa 95% van de hennen onbehandeld.

Met betrekking tot andere ingrepen is doorgaans weinig geregeld. Globaal geldt dat landen met strenge regels ten aanzien van snavelbehandelingen ook voorop lopen met regulering van andere ingrepen. De meeste zuidelijke en oostelijke Europese landen hebben geen andere regeling dan de Europese richtlijn 1999/74.

De actuele situatie in de Europese landen is niet veel verschillend van wat in hun wetgeving vastgelegd is. In sommige situaties worden routinematig uitzonderingen gemaakt op het verbod op snavelbehandelingen, maar in andere landen worden snavelbehandelingen niet meer toegepast, terwijl ze wettelijk nog wel toegestaan zijn. Opgemerkt dient wel te worden dat de houderij per land kan verschillen met betrekking tot grootte van de bedrijven, houderijsystemen, grondstoffen voor het voer, klimaat, etc. De mogelijkheden om ingrepen achterwege te laten zijn daardoor niet gelijk voor de verschillende landen.

**Tabel 8.1:** Regelgeving ten aanzien van ingrepen in Europese landen

SNAVELBEHANDELEN			ANDERE INGREPEN		
Toegestaan volgens EU-richtlijn <sup>1)</sup>	Strikter geregeld dan in EU-richtlijn <sup>2)</sup>	Niet toegestaan	Niet geregeld, toegestaan	Geregeld, maar (meestal) toegestaan <sup>3)</sup>	Geregeld, en (meestal) niet toegestaan <sup>4)</sup>
Frankrijk	België	Finland	Frankrijk	België	Duitsland
Hongarije	Denemarken	Noorwegen	Ierland	Denemarken	Noorwegen
Ierland	Duitsland	Zweden	Italië	Finland	Zweden
Italië	GB Nederland		Polen	GB	
Polen	Oostenrijk		Spanje	Hongarije	
Spanje	Zwitserland		Tsjechië	Nederland	
Tsjechië				Oostenrijk	
				Zwitserland	

Geen informatie: Bosnië, Kroatië, Roemenie, Servie-Montenegro, Slovenië, Slowakije

1) EU-richtlijn 1999/74, houden van leghennen

2) België: snavelbehandeling alleen toegestaan als noodzakelijk (wat overwegend het geval is);

Denemarken: snavelbehandelen verboden, uitzonderingen zijn mogelijk in geval van problemen;

Duitsland: snavelbehandelen leghennen niet toegestaan, voor niet-kooi-systemen wordt standaard uitzondering gemaakt;

GB (Groot Britannië): snavelbehandelverbod per 2012, tenzij acceptabele methode gevonden wordt (IR?);

Nederland: snavelbehandelverbod wettelijk vastgesteld, ingangsdatum tweemaal uitgesteld;

Oostenrijk: max. 1/3 van de snavel mag verwijderd worden (minder dan 5% van de hennen zijn behandeld), snavelbehandelen eenden verboden;

Zwitserland: snavelbehandeling toegestaan op voorwaarde dat de dieren normaal kunnen eten..

3) België: verwijderen sporen en binnenste teen hanen toegestaan tot 72 uur leeftijd, kammen dubben niet toegestaan;

Denemarken: verwijderen binnenste teen bij hanen toegestaan, sporen branden formeel verboden, maar gedoogd door dierenartsen, kammen dubben niet toegestaan;

Finland: verwijderen sporen en binnenste teen hanen toegestaan tot 72 uur leeftijd;

GB (Groot Britannië): dubben, sporen en tenen verwijderen toegestaan, vaak striktere "Codes of Practices" gesteld door private organisaties (Lion Code, Freedom Food)

Hongarije: behandelen sporen en achterste teen hanen toegestaan, behandelen tenen en snavels barbarie-eenden tot 2 weken leeftijd toegestaan;

Nederland: geregeld via ingrepenbesluit;

Oostenrijk: verwijderen sporen en binnenste teen hanen toegestaan bij eendagskuikens;

Zwitserland: sporen en tenen verwijderen toegestaan, mits uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.

4) Duitsland: dubben van kammen verboden

Noorwegen: alle ingrepen verboden, maar uitzonderingen zijn mogelijk, verwijderen achterste teen wordt bij hanen toegepast;

Zweden: dubben en sporen branden niet toegestaan, verwijderen achterste teen haankuikens toegestaan binnen 24 uur na uitkomst.

## Literatuurlijst

- Ambrosen, T. & V.E. Petersen, 1997. The influence of protein level in the diet on cannibalism and quality of plumage of Layers. *Poultry Science*, 76: 559-563.
- Annett, C.B., K. Schwan-Lardner & H.L. Classen, 2004. Beak trimming of Leghorn pullets 2: Healing and beak re-growth. *Poult. Sci. Vol. 83, Suppl. 1*: 260-261.
- Aviagen, 2001. New Beak treatment improves bird health. Technical article Aviagen. <http://www.aviagen.com/docs/NovaTech.pdf>
- Bessei, W. 1984. Untersuchungen zur Heritabilität des Federpickverhaltens bei Junghennen. I. Mitteilung. *Archiv für Geflügelkunde* 48: 224-231.
- Bestman, M., 2006. Onderzoek naar dertig koppels wijst uit: veren pikken bij opfokhennen onderschat. *Pluimveehouderij* 36(36): 8-9.
- Bilçik, B., Estévez, I., Russek-Cohen, E., 2005. Reproductive success of broiler breeders in natural mating systems : the effect of male-male competition, sperm quality, and morphological characteristics. *Poultry Science* 84: 1453-1462.
- Buitenhuis, A.J., 2003. Genetic analysis of feather pecking behavior in laying hens. PhD thesis, Animal Breeding and Genetics Group, Wageningen Institute of Animal Sciences, Nederland.
- Carter, T.C., 1967. Environmental control in poultry production. Edinburgh, Oliver and Boyd.
- Cheng, H.W., G. Dillworth, P. Singleton, Y. Chen, W.M. Muir, 2001. Effects of group selection for productivity and longevity on blood concentrations of serotonin, catecholamines, and corticosterone of laying hens. *Poult. Sci.* 80: 1278-1285.
- Cloutier, S. & R.C. Newberry, 2002. A note on aggression and cannibalism in laying hens following re-housing and re-grouping. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 76: 157-163.
- Cornetto, T.L., Estévez, I., 2001. Influence of vertical panels on use of space by domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science* 71: 141-153.
- Craig, J.V., Lee, H.Y. 1990. Beak-trimming and genetic stock effects on behaviour and mortality from cannibalism in White Leghorn-type pullets. *Applied Animal Behaviour Science*. 25: 107-123.
- Craig, J.V., Muir, W.M. 1993. Selection for reduction of beak-inflicted injuries among caged hens. *Poultry Science* 72: 411-420.
- Cuthbertson, G.J. 1980. Genetic variation in feather-pecking behaviour. *British Poultry Science* 21: 447-450.
- De Haas, E.N., B. L. Nielsen, A.J. Buitenhuis, T. B. Rodenburg. Selection on feather pecking affects response to novelty and foraging behaviour in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* (124) 3-4: 90-96.
- De Jong, I. C., Van Voorst, S., Ehlhardt, D.E., Blokhuis, H.J., 2002. Effects of restricted feeding on physiological stress parameters in growing broiler breeders. *British Poultry Science* 43: 157-168.
- De Jong, I.C., J.T.N. van der Werf, T.B. Rodenburg & T. Fiks, 2009. Resource preferences in young laying hen chicks. In: Proceedings of the Proceedings of the 8th European Symposium on poultry welfare, Cervia, Italy, p. 23.
- De Jong, I.C., Wolthuis-Fillerup M., 2006. Effect van niet-dubben, tenen knippen en sporen branden bij hanen van vaccindieren op paargedrag, technische resultaten en beschadigingen bij hennen. ASG Vertrouweljk rapport 17
- De Jong, I. C., M. Wolthuis-Fillerup & R.A. van Emous, 2009. Development of sexual behaviour in commercially-housed broiler breeders after mixing. *Br. Poultry Sci.* 50: 151-160.
- De Jong, I.C., H. Gunnink, J.M. Rommers, T. van Niekerk, 2010a. Does the provision of substrate during early rearing of laying hens prevent feather pecking when adult? In; proceedings of the XIIIth European Poultry Conference, World's Poultry Science Journal 66: supplement, pp 160.
- De Jong, I.C., M. Rommers, H. Gunnink, T. van Niekerk, 2010b. Effect van het aanbieden van strooisel in de vroege opfokperiode op het ontwikkelen van veren pikken bij leghennen. Wageningen UR Livestock Research, rapport 333.
- De Jong, I.C., A. Lourens, H. Gunnink, L. Workel, R.A. van Emous, 2011. Effect van bezettingsdichtheid op (de ontwikkeling van) het paargedrag en de technische resultaten bij vleeskuikenouderdieren. Wageningen UR Livestock Research, rapport in voorbereiding.
- Dennis, R.L. & H.W. Cheng, 2010. A comparison of Infrared and Hot Blade Trimming in Laying hens. *Int. Journ. Of Poult. Sci* 9(8): 716-719.
- Dennis, R., A. Fahey & H.W. Cheng, 2008. Infrared beak treatment: an alternative to conventional beak trimming. *Poultry Science Association Meeting Abstract*: 44.

- Duncan, I.J.H., 2009. Mating behaviour and fertility. In: *Biology of breeding poultry*, Hocking, P. (ed), CABI International, Wallingford, pp 111-132.
- EFSA, 2010. Scientific opinion on welfare aspects of the management and housing of the grand-parent and parent stocks raised and kept for breeding purposes. *EFSA Journal* 2010 (8): 1667 [81 pp] doi:10.2903/j.efsa.2010.1667
- Ellen, E., Y. van Hierden, L. Star, K. Uitdehaag, 2006. Stoere tantes gezocht; vraag in gezamenlijk onderzoek: wat maakt een hen robuust?. *Pluimveehouderij* (36)12: 10-11.
- Ellen, H. en R.A. van Emous, 2007. Elke huisvestingsvorm vergt zijn eigen soort lampen. Dat werpt een nieuw licht op de stal. *Pluimveehouderij* 37(2): 13-14.
- Ellen, H.H., R.A. van Emous, J.W. Kruit, 2007. Kunstlicht in de pluimveehouderij. Rapport 61. ASG, 32 blz.
- El Mountasser, D. and T.G.C.M. Fiks - van Niekerk, 2009. 't Schort aan schuurkracht. *Pluimveehouderij* (39) 4: 28-29.
- Emous, R.A.v., H.H. Ellen and T.G.C.M. Fiks - van Niekerk, 2007. Enquete op bedrijven met alternatieve leghennen: keuze verlichting blijkt sluitpost voor de praktijk. *Pluimveehouderij* (37) 2: 15-16.
- Estévez, I., 1999. Cover panels for chickens: A cheap tool that can help you. *Poultry Perspectives* 1: 4-6.
- Fiks, T.G.C.M., I.C. de Jong, T. Veldkamp, R.A. van Emous & J.H. van Middelkoop, 2006. Literatuurstudie ingrepen bij pluimvee. *Animal Sciences Group, PraktijkRapport Pluimvee* 19, 92 blz.
- Fiks, T.G.C.M., I.C. de Jong, T. Veldkamp, M.M. van Krimpen en R.A. van Emous, 2009. Ingrepen bij pluimvee; update "Literatuurstudie ingrepen bij pluimvee, 2006". *Animal Sciences Group, rapport* 255.
- Freire, R., P.C. Glatz, P. C. & G. Hinch, 2008. Self-administration of an analgesic does not alleviate pain in beak trimmed chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2008. 21: 3, 443-448.
- Gentle, M.J. & D.E.F. McKeegan, 2007. Evaluation of the effects of infrared beak trimming in broiler breeder chicks. *Veterinary Record* 160: 145-148.
- Glatz, P.C., 2009a. Effect of hot blade and infrared beak trimming on beak condition, production and mortality of laying hens. *Proceedings of the 8th European Symposium on Poultry Welfare*, Cervia, Italy, 18-22 mei 2009: 24.
- Glatz, P. 2009b. Beak trimming/Pros and cons of Hot Blade Trimming and Infra Red Beak Treatment. [http://www.poultryhub.org/index.php/Beak\\_trimming/Pros\\_and\\_cons\\_of\\_Hot\\_Blade\\_Trimming\\_and\\_Infra\\_Red\\_Beak\\_Treatment](http://www.poultryhub.org/index.php/Beak_trimming/Pros_and_cons_of_Hot_Blade_Trimming_and_Infra_Red_Beak_Treatment)
- Glatz, P & Bourke, M., 2006. Beak Trimming Handbook for Egg Producers, 79p. <http://www.theruralstore.com.au/>
- Glatz, P. & G. Hinch, 2008. Minimise cannibalism using innovative beak-trimming methods. *Poultryhub*, Australian Poultry Cooperative Research Centre. Online article. [http://www.poultryhub.org/index.php/Research/Laser\\_beak-trimming\\_and\\_cannibalism](http://www.poultryhub.org/index.php/Research/Laser_beak-trimming_and_cannibalism)
- Gunnarsson, S., L.J. Keeling & J. Svedberg, 1999. Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. In: *British Poultry Science* 40: 12-18.
- Gunnarson, S., 2004. The effect of the rearing environment on the prevalence of behaviour related diseases in loose housed laying hens. *Proceedings International Society for Animal Hygiène*, Saint-Malo, 2004: 47-48.
- Harlander-Matauschek, A., C. Baes & W. Bessei, 2006. The demand of laying hens for feathers and wood shavings. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 101: 102-110.
- Henderson, S.N., J. T. Barton, W. J. Kuenzel, A. D. Wolfenden, S. E. Higgins, J. P. Higgins, C. A. Lester, G. I. Tellez & B. M. Hargis, 2007. Comparison of beak trimming methods on early broiler breeder performance. *Poult. Sci.* Vol. 86, Suppl. 1: 6.
- Henderson, S. N., J.T. Barton, A.D. Wolfenden, S.E. Higgins, J.P. Higgins, W.J. Kuenzel, C.A. Lester, G. Tellez & B.M. Hargis, 2009. Comparison of beak-trimming methods on early broiler breeder performance. *Poultry Science* 88: 57-60.
- Hocking, P.M. & E.K.M. Jones, 2006. On-farm assessment of environmental enrichment for broiler breeders. *British Poultry Science* 47: 418-425.
- Hoffmeyer, I., 1969. Feather pecking in pheasants - an ethological approach to the problem. *Dan. Rev. Game. Biol.*, 6: 1-36.
- Hughes, B.O. & I.J.H. Duncan, 1972. The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowl. *British Poultry Science*, 13: 525-547.

- Iepema, G., Juli 2005. De invloed van daglicht op de gezondheid van mens en dier; Verslag van een literatuurstudie naar de effecten van daglicht bij leghennen. Louis Bolk Instituut, Zeist.
- Janczak, A.M., P. Torjesen, R. Palme & M. Bakken, 2007. Effects of stress in hens on the behaviour of their offspring. *Appl. Anim. Behav.* 107: 66-77.
- Jensen, A.B., R. Palme & B. Forkman, 2006. Effect of brooders on feather pecking and cannibalism in domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99: 287-300.
- Keeling, L., L. Andersson, K. Schutz, S. Kerje, R. Frederiksson, O. Carlborg, C.K. Cornwallis, T. Pizzari, P. Jensen, 2004. Feather pecking and victim pigmentation. *Nature* 431, 645-646.
- Kjaer, J.B., Sørensen, P. 1997. Feather pecking behaviour in White Leghorns, a genetic study. *British Poultry Science* 38: 333-341.
- Kjaer, J. B., P. Sørensen and G. Su, 2001. Divergent selection on feather pecking behaviour in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Behaviour Science* 71:pp. 229-239.
- Korte, S.M., G. Beuving, W. Ruesink, H.J. Blokhuis, 1997. Plasma catecholamine and corticosterone levels during manual restraint in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. *Physiol. Behav.* 62: 437-441.
- Leone, E.H., Estévez, I., 2008. Economic and welfare benefits of environmental enrichment for broiler breeders. *Poultry Science* 87: 14-21.
- Lewis, L. and Morris, T., 2006. *Poultry Lighting, the theory and practice*. Northcot, Hampshire, United Kingdom.
- Marchante Forde, R. & H.W. Cheng, 2006. Comparative effects of infrared and hot-blade trimming on feeding behavior and productivity. *International Society of applied Ethology*: 49.
- Marchant-Forde, R.M. & H.W. Cheng, 2010. Different effects of infrared and one-half hot blade beak trimming on beak topography and growth. *Poultry Sci* 89: 2559-2564.
- Marchante Forde, R.M., A.G. Fahey & H.W. Cheng, 2008. Comparative effect of infrared and one-third hot-blade trimming on beak topography, behavior and growth. *Poultry Science* 87: 1474-1483.
- Martrenchar, A. 1999. Animal welfare and intensive production of turkey broilers. *World's Poultry Science Journal* 55: 143-152.
- Maxwell, M.H. & G.W. Robertson, 1998. The avian heterophil leukocyte: a review. *World's Poultry Journal*, vol 54: 155-178.
- Glatz, P.C., 2005. *Poultry Welfare Issues: Beak Trimming*, Nottingham University Press. ISBN- 1-904761-20-8.
- McAdie, T.M. & L.J. Keeling, 2000. Effect of manipulating feathers of laying hens on the incidence of feather pecking and cannibalism. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68: 215-229.
- McAdie, T.M. & L.J. Keeling, 2002. The social transmission of feather pecking in laying hens: effects of environment and age. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 75:147-159.
- Moyle, J. R., D.E. Yoho, R.S. Harper & R.K. Bramwell, 2010. Mating behavior in commercial broiler breeders: female effects. *J. Appl. Poult. Sci.* 19: 24-29.
- Muir, W.M., 1996. Group selection for adaptation to multi-hen cages: selection program and direct responses. *Poult. ci.* 75: 447-458.
- Newbury, R.C., L.J. Keeling, I. Estevez, B. Bicik, 2007. Behaviour when young as a predictor of severe feather pecking in adult laying hens: The redirected foraging hypothesis revised. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 107: 262-274.
- Nuboer, J.F.W., M.A.J.M. Coemans and J.J. Vos, 1992, Artificial lighting in poultry houses: do hens perceive the modulation of fluorescent lamps as flicker? *British Poultry Science* (1992) 33: 123-133.
- Qaisrani, S. N., 2010. Effect of dilution source and dilution level on feather damage, performance, behavior and litter condition of rearing hens. Subject: ANU-80436: Thesis Animal Nutrition, Wageningen, July, 2010, 43 pag.
- Riber, A.B. & B. Forkman, 2007. A note on the behavior of the chicken that receives feather pecks. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 108: 337-341.
- Riber, A.B., B. L. Nielsen, C. Ritz & B. Forkman, 2007. Diurnal activity cycles and synchrony in layer hen chicks (*Gallus gallus domesticus*). *App. Anim. Behav. Sci.* 108: 276-287.
- Rodenburg, T.B., Y.M. van Hierden, A.J. Buitenhuis, B. Riedstra, P. Koene, S.M. Korte, J.J. van der Poel, T.G.G. Groothuis, H.J. Blokhuis, 2004. Feather pecking in laying hens: new insights and directions for research? *Applied anim. Behav. Sci.* 86: 291-298.
- Rodenburg, T.B., A.J. Buitenhuis, B. Ask, K.A. Uitdehaag, P. Koene, J.J. van der Poel & H. Bovenhuis, 2003. Heritability of feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages. *Poultry Science* 82: 861-867.
- Rodenburg, T.B., H. Komen, E.D. Ellen, K.A. Uitdenhaag, J.A.M. van Arendonk, 2007. Selection method and early life history affect behavioural development, feather pecking and cannibalism in laying hens: a review. *Applied Animal Behaviour Science* 110: 217-228.

- Ruszler, P.L., C.L. Novak, A.P. McElroy & D.M. Denbow, 2004. Stress determination in pullets trimmed at one day vs. seven days vs. no beak trimming; comparison of age and method of beak trimming in layer chicks. US Poultry & Egg Association, pp 1-2.
- Sandilands, V. & H.W. Cheng, 2008. Infrared beak treatment of domestic poultry: a review. Conducted on behalf of the British Egg Industry Council and RSPCA.
- Savory, C.J., 1995. Feather pecking and cannibalism. *Worlds Poultr. Sci. J.* 51: 215-219.
- Schonewille, H., 1985. Debeaking: Why When and How. *Poultry Mis.sel* January 1985 10-11.
- Schwean-Lardner, 2004. Doing Things Right: Bird Welfare. Proceedings Annual Poultry Service Industry Workshop, Banff, Alberta, Canada. <http://www.poultryworkshop.com>
- Schwean-Lardner, K., H. L. Classen & C. B. Annett, 2004: Beak Trimming of Leghorn Pullets 3: Behaviour and welfare effects. *Poult. Sci.* Vol. 83, Suppl. 1: 261.
- Siren, M.J., 1963. Cannibalism in cockerels and pheasants. *Acta. Vet. Scand.*, 4: 1-48.
- Steenfeldt, S., J. Kjaer and R. M. Engberg. 2007. Effect of feeding silages or carrots as supplements to laying hens on production performance, nutrient digestibility, gut structure, gut microflora and feather pecking behaviour. *Br. Poult. Sci.*, 48:454-468.
- UEP (2008) United Egg Producers Animal Husbandry Guidelines for U.S. Egg Laying flocks, 2008 edition. <http://www.unitedegg.org>
- Van Emous, R.A., 2008. Het effect van het gedurende een gedeelte van de dag gescheiden houden van hennen en hanen bij vleeskuikenouderdieren. ASG vertrouwelijk rapport 102, maart 2008.
- Van Emous, R.A., 2009. Eerst apart paart beter. *Pluimveehouderij* 39 (1): 32-33.
- Van Emous, R.A., H. Ellen en Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk, 2007. Enquête op bedrijven met alternatieve leghennen. Keuze verlichting blijkt sluitpost voor de praktijk. *Pluimveehouderij* 37 (2): 15-16
- Van Emous, R.A. & H. Gunnink, 2011. Quality Time stal. Wageningen UR Livestock Research, rapport in voorbereiding.
- Van Hierden, Y.M., S.M. Korte, E.W. Ruesink, C.G. van Reenen, B. Engel, G.A.H. Korte-Bouws, J.M. Koolhaas & H.J. Blokhuis, 2002. Adrenocortical reactivity and central serotonin and dopamine turnover in Young chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. *Physiol. Behav.* 75: 653-659.
- Van Hierden, Y.M., S.F. de Boer, J.M. Koolhaas & S.M. Korte, 2004a. The control of feather pecking by serotonin. *Behavioural Neuroscience* 118: 575-583.
- Van Hierden, Y.M.; J.M. Koolhaas & S.M. Korte, 2004b. Chronic increase of dietary L-tryptophan decreases gentle feather pecking behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* (89) 1-2: 71-84.
- van Hierden, Y.M.; J.M. Koolhaas, L.Kostal, et al., 2005. Chicks from a high and low feather pecking line of laying hens differ in apomorphine sensitivity. *Physiology & Behavior* (84) 3: 471-477.
- Van Krimpen, M. 2008. Impact of nutritional factors on eating behavior and feather damage of laying hens. PhD Thesis Department Animal Nutrition, Wageningen University, The Netherlands. 237 blz.
- Van Krimpen, M.M., R.P. Kwakkel, B.F.J. Reuvekamp, C.M.C. van der Peet-Schwering, L.A. de Hartog & M.W.A. Verstegen, 2005. Impact of feeding management on feather pecking in laying hens. *World's Poultry Science Journal* (61) 4: 663-685.
- Van Krimpen, M.M., R.P. Kwakkel, G. André, C.M.C. Van der Peet-Schwering, L.A. Den Hartog en M.W.A. Verstegen, 2007. Effect of nutrient dilution on feed intake, eating time and performance of hens in early lay. *Br. Poult. Sci.* (48) 4: 389-398.
- Van de Wouw, S., 1995. Kannibalisme bij biologische legkippen, Rapport Wetenschapswinkel nr.109, Landbouw Universiteit Wageningen, ISBN 90-6754-396-9.
- Van Krimpen, M.M., R.P. Kwakkel, C.M.C. van der Peet-Schwering, L.A. den Hartog en M.W.A. Verstegen, 2008. Low Dietary Energy Concentration, High Nonstarch Polysaccharide Concentration and Coarse Particle Sizes of Nonstarch Polysaccharides Affect the Behavior of Feather-Pecking-Prone Laying Hens. *Poultry Science* (87): 485-496.
- Van Krimpen, M. M., R. P. Kwakkel, C. M. C. Van der Peet-Schwering, L. A. Den Hartog en M. W. A. Verstegen, 2009. Effects of nutrient dilution and nonstarch polysaccharide concentration in rearing and laying diets on eating behavior and feather damage of rearing and laying hens. *Poultry Science* (88) 4: 759-773.
- Van Krimpen, M. & T. Veldkamp, 2008. Onmisbaar. Toch? *Pluimveehouderij* (12): 28-29.
- Veldkamp, T., 1998. Onderzoeken naar management en huisvesting van onbehandelde vleeskalkoenen. PP-Uitgave No. 75.
- Veldkamp, T., 1998. Speelobjecten: geen invloed op beschadigingen bij ongekapte kalkoenen. Praktijkonderzoek, september 1998.

- Veldkamp, T., 2000. Schuurmateriaal in de voerpan geen effect op beschadigingen en uitval bij niet gesnavelkapte kalkoenen. Praktijkonderzoek, april 2000.
- Veldkamp, T., 2010. Snavelbehandeling in de kalkoenhoederij; alternatieven via fokkerij en bedrijfsmanagement. WUR-livestock Research, Rapport 197, 45 pag.
- Veldkamp, T. & M.C. Kiezebrink, 1999. Invloed van verrijking leefomgeving op pikkerij bij vleeskalkoenen met onbehandelde snavels. Praktijkonderzoek, maart 1999.
- Veldkamp, T. & M. Kiezebrink, 2000. Ander type verlichting geen oplossing voor pikkerij bij onbehandelde kalkoenen. Praktijkonderzoek, oktober 2000.
- Veldkamp, T. & M.C Kiezebrink, 2005. Proef met kalkoenen met overdekte uitloop. Gunstige eerste indruk ondanks tegenslag. Pluimveehouderij (35) 23 juli 2005: 14-15.
- Yngvesson, J., Nedergård, L. & Keeling L. J. 2002. Effects of early access to perches on the escape behaviour of laying hens during a simulated cannibalistic attack. In: Cannibalism in laying hens: Characteristics of individual hens and effects of perches during rearing. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Environment and Health, Doctoral thesis, Veterinaria 120. ISSN 1401-6257.
- Ziggers, D., 1994. Verlichting is meer dan een lamp aandoen. Pluimveehouderij (24)27.



Wageningen UR Livestock Research

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

E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) | [www.livestockresearch.wur.nl](http://www.livestockresearch.wur.nl)





Wageningen UR Livestock Research

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

E [info@livestockresearch.wur.nl](mailto:info@livestockresearch.wur.nl) | [www.livestockresearch.wur.nl](http://www.livestockresearch.wur.nl)