



Rapport 40

# Literatuurstudie en internationale kennisuitwisseling over voetzool-aandoeningen bij vleeskuikens



Maart 2007





## Colofon

### Uitgever

Animal Sciences Group / Veehouderij  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### Redactie

Communication Services

### Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Losse rapporten zijn te verkrijgen via de website

## Abstract

A desk study has been conducted to study the adverse effects and the causative factors for foot pad lesions. An international meeting to exchange knowledge on a uniform, accepted by the EU, scoring method and the effects of intervention methods are discussed. From field studies in Sweden and Denmark can be concluded that the prevalence of foot pad lesions will be reduced after implementation of intervention strategies.

## Referaat

ISSN 1570-8616

Veldkamp, T., I.C. de Jong en J. van Harn  
Literatuurstudie en internationale kennisuitwisseling  
over voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens (2007)  
Rapport 40  
112 pagina's, 1 figuur

Een literatuuronderzoek is uitgevoerd waarin de negatieve effecten en de oorzakelijke factoren van voetzoolaandoeningen zijn bestudeerd. Een internationale kennisuitwisseling heeft plaatsgevonden waarbij een uniforme, door de EU geaccepteerde, scoringsmethode en de effecten van interventiemethoden zijn bediscussieerd. Uit inventarisaties in Zweden en Denemarken blijkt dat de prevalentie van voetzoolaandoeningen kan worden gereduceerd na toepassing van interventiestrategieën.

**Trefwoorden:** interventie strategieën, scoringsmethode, voetzool, voetzoolaandoeningen, vleeskuikens



Rapport 40

# Literatuurstudie en internationale kennisuitwisseling over voetzool-aandoeningen bij vleeskuikens

## Desk study and international exchange of knowledge on foot pad lesions in broilers

T. Veldkamp  
I.C. de Jong  
J. van Harn

Maart 2007

## Voorwoord

Een Europese Welzijnsrichtlijn Vleeskuikens (EWV) is in voorbereiding en voetzoolaandoeningen, naast o.a. uitval, worden nadrukkelijk vermeld als een van de parameters waaraan het welzijn van het koppel afgemeten gaat worden. Voetzoolaandoeningen schaden het welzijn van het vleeskuiken en hebben een negatief effect op het financieel resultaat in de vleeskuikenketen. Een direct effect van voetzoolaandoeningen zijn slechtere technische resultaten, omdat vleeskuikens met een aandoening minder eten en drinken. Ook de slachtkwaliteit kan negatief beïnvloed worden. Bovendien is de kans op infecties groter. Een indirect effect na invoering van de EWV kan zijn dat een pluimveehouder verplicht wordt de dierbezetting te verlagen, wanneer teveel voetzoolaandoeningen in het koppel optreden. De Productschappen Vee, Vlees en Eieren (PVE) hebben ASG gevraagd een deskstudie te verrichten naar de oorzakelijke factoren van voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens en het PVE, LNV en de EU hebben gevraagd om kennis uit te wisselen met onderzoekers en deskundigen uit binnen- en buitenland. In dit rapport treft u een overzicht aan van de consequenties van voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens voor het dier en voor de vleeskuikenhouder, de oorzakelijke factoren en een verslag van de kennisuitwisseling die heeft plaatsgevonden. Dit rapport kan als basis dienen voor vervolgonderzoek en kan helpen bij het implementeren van de te nemen maatregelen in de praktijk om het aantal en de ernst van voetzoolaandoeningen te reduceren.

Teun Veldkamp  
projectleider

## Samenvatting

Voetzoolaandoeningen zijn een belangrijk aspect van diergezondheid en –welzijn. In ernstige gevallen veroorzaken voetzoolaandoeningen pijn wat samen met een verminderde gezondheid een welzijnsprobleem vormt. Wanneer voetzoolaandoeningen in ernstige mate voorkomen in een koppel zal dit leiden tot een verminderde mobiliteit en daardoor een verminderde voer- en wateropname. De technische resultaten van dat koppel en de slachtkwaliteit zullen verslechteren met als gevolg een slechter financieel resultaat. In het concept Europese Welzijnsrichtlijn Vleeskuikens (EWW) zijn voetzoolaandoeningen opgenomen als een van de parameters waaraan het welzijn van een koppel wordt afgemeten. Komen voetzoolaandoeningen in ruime mate voor in een koppel en treedt dit probleem herhaaldelijk op, dan zal de pluimveehouder worden ‘gestraft’ door een verplichte lagere dierbezetting in een volgend koppel. Ook zal dit leiden tot een lager financieel rendement op het vleeskuikenbedrijf. Voetzoolaandoeningen worden gekenmerkt door een vorm van contact dermatitis onder de voetzolen. Dit verschijnsel kan men al vanaf 5 dagen leeftijd waarnemen. In ernstige gevallen kunnen weefselwoekeringen voorkomen met afsterving van de opperhuid. Ook kunnen uitstulpingen zich ontwikkelen in zweren met ontstekingsreacties in het onderhuidse weefsel. Secundair kunnen bijvoorbeeld bacteriën en virussen leiden tot andere problemen.

Factoren die voetzoolaandoeningen veroorzaken, kunnen we splitsen in interne en externe factoren. Interne factoren zijn gerelateerd aan het dier zelf en externe factoren niet. Als interne factoren worden genoemd sekse, kuikenmerk, leeftijd, druk, lichaamsgewicht en gezondheid. Externe factoren beïnvloeden op een of andere wijze de strooiselkwaliteit. Als externe factoren worden genoemd wijze van waterverstrekking, voersamenstelling, strooiseltype, strooiseldikte, top dressing (bijstrooien), klimaat/seizoen, lichtschema en lichtintensiteit, dierbezetting en mestverdeling. Voetzoolaandoeningen zijn een multifactoriële aandoening en alle genoemde factoren kunnen dus een effect hebben op het ontstaan daarvan. Wil men het probleem oplossen, dan zullen alle mogelijke factoren moeten worden gescreend in de stal en zal men interventiestrategieën moeten toepassen. Na invoering van de EWW moeten de voetzolen in alle afgeleverde koppels worden gescoord op voetzoolaandoeningen. In het concept EU-richtlijn voor het welzijn van vleeskuikens is een scoringsmethode opgenomen die bestaat uit drie klassen. Bij score 0 worden geen voetzoolaandoeningen waargenomen. Een lichte hyperkeratose (weefseluitstulping) behoort ook nog tot score 0. Bij score 1 worden lichte afwijkingen gevonden zoals uitstulpingen, papillen en verkleuring van de voetzool. Bij score 2 worden ernstige afwijkingen gevonden zoals zweren en kloven. Deze scoringsmethode past men in Zweden en Denemarken al toe. In Zweden is een monitoringsprogramma voor voetzoolaandoeningen gestart in het midden van de jaren '90. In dit programma scoren getrainde inspecteurs de voetzolen van koppels vleeskuikens in de slachterij volgens een scoringssysteem (zie bijlage 1) dat is ontwikkeld door de Swedish University of Agricultural Sciences (Algers en Berg, 2001) en is opgenomen in het concept EWW. Het monitoringsprogramma is gekoppeld aan een adviesprogramma. De prevalentie en ernst van voetzoolaandoeningen in vleeskuikens nam af na invoering van het programma (Berg, 1998, Ekstrand et al., 1998). Een gelijksoortig programma is enkele jaren geleden gestart in Denemarken (Sørensen et al., 2002). Na invoering van het monitoringsprogramma is de kwaliteit van de voetzolen beduidend verbeterd. Het is dus mogelijk om de prevalentie van deze multifactoriële aandoening aanzienlijk te reduceren wat het welzijn van de vleeskuikens ten goede komt.

Op 5 en 6 februari 2007 heeft ASG een kennisuitwisseling georganiseerd met deskundigen en onderzoekers uit Zweden, Denemarken, België, Duitsland en Nederland. Doel hiervan was om te komen tot een uniforme, Europees geaccepteerde classificering van voetzoolaandoeningen en kennis uit te wisselen over oorzaken van voetzoolaandoeningen en de effecten van het verplicht meten daarvan op de incidentie en het management op het vleeskuikenbedrijf.

## Summary

Foot pad dermatitis is an important animal health and – welfare parameter. Severe foot pad lesions may cause pain and health will be negatively affected resulting in a welfare issue. Severe foot pad lesions will result in less ability to move and feed and water intake may be reduced. Performance and processing results will be negatively affected which will result in an economic loss in the broiler chain. In the proposed EU Directive on the protection of chickens kept for meat production (broilers), foot pad lesions is one of the parameters for determining welfare in a broiler flock. Farmers who frequently have delivered broiler flocks with a high number of foot pad lesions will be punished in a way that the farmer has to decrease stocking density in subsequent flocks. This will result in a lower farm profitability.

Foot pad lesions are determined as contact dermatitis underneath the foot pads and can be observed already from five days of age onwards. In severe cases hyperkeratosis and necrosis of the epidermis may result in ulcerations in the underneath tissue. Moreover, secondary infections by for instance bacteria and viruses may lead to other problems. Factors affecting foot pad lesions may be split up in internal and external factors. Internal factors are related to the birds themselves and external factors are not related to the birds but to the environment. Examples of internal factors are: Sex, breed, age, pressure, weight/growth rate, and health. External factors are mainly affecting litter quality. Examples of external factors are: type of water equipment, nutrition, litter type, thickness of litter layer, top dressing, climate/season, lighting schedule and light intensity, stocking density, and disperse of manure in the house. Foot pad lesions are a multi-factorial lesion. All mentioned factors may have an effect on the aetiology of foot pad lesions. The problem of foot pad lesions may be solved by screening all factors in the broiler house and by applying intervention strategies.

Once, the EU Directive has been introduced, all flocks delivered to slaughter have to be determined for foot pad lesions. In the proposed EU Directive on the protection of chickens kept for meat production (broilers), a scoring method of foot pad lesions is presented with three different classes:

- Score 0 No lesion: No lesions or very small and superficial lesions, slight discoloration on a limited area, mild hyperkeratosis, old scars.
- Score 1 Mild lesion: Substantial discoloration of the foot pad, superficial lesion, dark papillae.
- Score 2 Severe lesion: Ulcers or scabs of significant size, signs of haemorrhages or severely swollen foot pad.

This scoring method is already applied in Sweden and Denmark. Sweden has introduced a monitoring program for foot pad lesions during the middle '90's. In the program, trained inspectors score the foot pads in broiler flocks in the slaughter plant according to the above mentioned system with three classes (see also Appendix 1). This scoring method is developed by the Swedish University of Agricultural Sciences (Algers and Berg, 2001). An advisory service has been incorporated in the program. Prevalence and severity of foot pad lesions decreased after introduction of the program (Berg, 1998, Ekstrand et al., 1998). Such a program has also been introduced in Denmark (Sørensen et al., 2002). Like in Sweden, foot pad health also in Denmark improved significantly after introduction of the program. From the above mentioned programs in Sweden and Denmark it may be concluded that the multi-factorial lesion may be significantly reduced, resulting in an improvement of broiler welfare.

On February 5th and 6th 2007, the Animal Sciences Group organized a meeting to exchange knowledge about this problem and scoring methods with participants from Sweden, Denmark, Belgium, Germany and The Netherlands. The purpose of this meeting was to discuss a uniform scoring method, accepted by the EU, and to exchange knowledge about the causative factors of foot pad dermatitis and the effects of intervention methods on the broiler farm.

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

## Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Voetzoolaandoeningen</b> .....	<b>2</b>
2.1	Beschrijving.....	2
2.2	Interne factoren .....	2
2.2.1	Sekse .....	2
2.2.2	Kuikenmerk .....	2
2.2.3	Leeftijd, druk en groeisnelheid .....	3
2.2.4	Gezondheid .....	3
2.3	Externe factoren .....	3
2.3.1	Waterverstrekking.....	3
2.3.2	Voersamenstelling.....	3
2.3.3	Strooiseltype .....	4
2.3.4	Strooiseldikte .....	4
2.3.5	Top dressing (bijstrooien) .....	4
2.3.6	Klimaat/Seizoen .....	5
2.3.7	Licht.....	5
2.3.8	Dierbezetting.....	6
2.3.9	Mestverdeling.....	6
<b>3</b>	<b>Kennisuitwisseling</b> .....	<b>7</b>
3.1	Programma .....	7
3.2	Samenvatting discussie n.a.v. de lezingen.....	8
3.2.1	EU-Welzijnsrichtlijn vleeskuikens .....	8
3.2.2	Zweedse situatie.....	8
3.2.3	Deense situatie.....	9
3.2.4	Overige discussiepunten.....	9
3.3	Scoringsmethodiek aan de hand van foto's.....	9
3.4	Scoringsmethodiek op het vleeskuikenbedrijf.....	13
3.5	Vervolg .....	14
<b>4</b>	<b>Macroscopische scoringsmethodiek</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>16</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>17</b>
Bijlage 1	Classificering en bijbehorende instructiefoto's zoals gebruikt in Zweden (© C. Berg).....	17
Bijlage 2	Deelnemerslijst kennisuitwisseling .....	19
Bijlage 3	EU council directive and aetiology and causative factors of foot pad dermatitis in broilers by Dr. Teun Veldkamp, Animal Sciences Group of Wageningen UR, Netherlands .....	20
Bijlage 4	Monitoring broiler welfare parameters at slaughter using video imaging by Dr. Ingrid de Jong, Animal Sciences Group of Wageningen UR, Netherlands and Sjaak Koomen, Meyn, Netherlands	30
Bijlage 5	Research on leg problems in Geel, Belgium by Dr. Johan Zoons, Proefbedrijf voor de Veehouderij, Belgium.....	41

Bijlage 6	Swedish experiences related to foot-pad health classification at slaughter plants, and to the effects of intervention by Dr. Lotta Berg, Swedish Animal Welfare Agency, Sweden .....	75
Bijlage 7	Calibration of foot pad assessors by Dr. Birte Lindstrøm Nielsen, Faculty of Agricultural Sciences, Aarhus University, Denmark .....	81
Bijlage 8	Practical experiences and results with broiler foot-pad scoring in Denmark by Dr. Jette Soeholm Petersen, Danish Agricultural Advisory Service, Denmark .....	96
<b>Literatuur</b> .....		<b>110</b>

# 1 Inleiding

## Aanleiding

Voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens zijn geen nieuw fenomeen, maar het onderwerp is sterk in de belangstelling komen te staan door de ophanden zijnde Europese wet- en regelgeving met betrekking tot het welzijn van vleeskuikens. In deze regelgeving worden voetzoolaandoeningen, naast o.a. uitval, nadrukkelijk vermeld als een van de parameters waaraan het welzijn van de koppel afgemeten gaat worden. Indien op een bedrijf of in een deel van het bedrijf de acceptabele niveaus van voetzoolaandoeningen worden overschreden, is het mogelijk dat de veehouder op dit bedrijf (of deel ervan) de dierbezetting moet verlagen. Is het niveau van voetzoolaandoeningen gering, dan mag de dierbezetting mogelijk verhoogd worden tot een maximum van 38 kg/m<sup>2</sup> <sup>1</sup>.

Een goede kwaliteit van de voetzolen is dus niet alleen gewenst uit het oogpunt van dierwelzijn, maar ook vanuit bedrijfseconomisch oogpunt. Om de kwaliteit van de voetzolen te kunnen beïnvloeden is kennis over het ontstaan en over de oorzakelijke factoren essentieel. In opdracht van het PVE is een deskstudie uitgevoerd om deze kennis te vergaren. Daarnaast is in opdracht van het PVE, LNV en de EU een bijeenkomst georganiseerd met deskundigen en onderzoekers uit Zweden, Denemarken, Duitsland, België en Nederland om kennis uit te wisselen over deze problematiek. Een ander doel van deze bijeenkomst was om te komen tot een uniforme scoringsmethodiek van voetzolen.

## Implicaties voor vleeskuikens

Voetzoolaandoeningen zijn een belangrijk aspect van diergezondheid en –welzijn. In ernstige gevallen veroorzaken voetzoolaandoeningen pijn wat samen met een verminderde gezondheid een welzijnsprobleem vormt. In een literatuurstudie noemt Savory (1995) een slechte strooiselkwaliteit als een van de drie belangrijke factoren die het welzijn van vleeskuikens beïnvloeden. Door slechte strooiselkwaliteit kunnen voetzoolaandoeningen ontstaan. Vleeskuikens met voetzoolaandoeningen kunnen een afwijkend loopgedrag vertonen (Harms en Simpson, 1975; Hester, 1994) als gevolg van pijn (Martland, 1985). Dit kan resulteren in een verminderde mobiliteit en daardoor een verminderde voer- en wateropname.

## Implicaties voor de vleeskuikensector

Voetzoolaandoeningen hebben op het primaire bedrijf naast derving van inkomsten ook consequenties voor de pluimveevleesindustrie. Vleeskuikens met ernstige voetzoolaandoeningen groeien langzamer (Martland, 1985; Ekstrand en Algers, 1997). Dit wordt volgens Martland (1985) veroorzaakt door aanpassing van het gedrag als gevolg van de pijn die de dieren ondervinden. Dieren met voetzoolaandoeningen bewegen minder met als gevolg dat de dieren minder voer opnemen en hierdoor minder snel groeien. De economische resultaten voor de pluimveehouder worden slechter wanneer de aandoening veel voorkomt in het koppel. De relatie tussen voetzoolaandoeningen en andere vormen van contact dermatitis, zoals borstblaren en brandhakken, is niet geheel duidelijk hoewel in enkele onderzoeken een positieve relatie werd aangetoond (Greene et al., 1985; Martland, 1985). Deze voetzoolaandoeningen leiden in de slachterij tot meer afkeuringen waardoor de economische resultaten verder verslechteren (Wise, 1978; Cravener et al., 1992).

In veel landen worden de loopbenen niet verder verwerkt voor menselijke consumptie en daardoor wordt maar weinig aandacht geschonken aan de conditie van de voetzolen. In de Verenigde Staten verwerkt men voetzolen vaak wel verder en ze vormen daar ongeveer 15% van de totale nevenstroom in de slachterij (Bowers en Shane, 1997). Voor de slachterij is een goede kwaliteit van de voetzolen dan direct belangrijk voor een optimale verwaarding van dit product. Loopbenen van vleeskuikens worden de laatste jaren vanuit de Verenigde Staten veel geëxporteerd naar Zuidoost-Azië. In de jaren '90 was de export van loopbenen van vleeskuikens vanuit de Verenigde Staten ongeveer \$ 200 miljoen per jaar (U.S. Poultry and Egg Export Council, 1989; Christianson, 1996; Bowers en Shane, 1997). Deze bijproducten vormen belangrijke inkomsten voor de slachterijen (Anonymous, 1996; Anonymous, 1997, Bowers en Shane, 1997). De handel kan alleen plaatsvinden met loopbenen van een uitstekende kwaliteit. Loopbenen worden in de Verenigde Staten verkocht per maat en per kwaliteitsklasse. Er zijn drie categorieën: klein (22-26 g), medium (27-35 g), en jumbo (36-45 g) (Bilgili en Hess, 1997). Daarnaast zijn er drie kwaliteitsklassen te onderscheiden: A (geen afwijkingen), B (lichte afwijkingen), en C (voor 'rendering plant'/verdere verwerking) (Brown et al., 1996). Er zijn substantiële prijsverschillen tussen de verschillende maten en kwaliteitsklassen. Tussen A en C kwaliteit kan dit wel \$ 0,25 per kilogram zijn (Bowers en Shane, 1997). In Nederland worden loopbenen niet als zodanig verwerkt en verkocht, omdat de opbrengst van deze verwaarding onder Nederlandse omstandigheden marginaal is door de hoge arbeidskosten.

<sup>1</sup> Deze bezetting is nog niet definitief vastgelegd in de toekomstige EWW, maar is ten tijde van dit rapport nog onderhevig aan discussie

## 2 Voetzoolaandoeningen

In de praktijk worden voetzoolaandoeningen ook wel voetzoolontstekingen, voetzoolafwijkingen, pododermatitis en FPD (foot pad dermatitis) genoemd. In dit rapport is gekozen voor de term voetzoolaandoeningen.

### 2.1 Beschrijving

Voetzoolaandoeningen worden gekenmerkt door een afwijking onder de voetzolen bij pluimvee (Nairn en Watson, 1972; Schmidt en Luders, 1976; Wise, 1978; Bracewell, 1982; Martland, 1985; Schulze Kersting, 1996). De afwijkingen zijn een vorm van contact dermatitis (Nairn en Watson, 1972; Greene et al., 1985) die te zien zijn aan de onderkant van de voet. In een vroeg stadium (soms al op 5 dagen leeftijd) kan al een verkleuring van de huid worden waargenomen. Histologisch ziet men dan hyperkeratose (weefselwoekeringen) en necrose (weefselafsterving) van de epidermis (opperhuid). In ernstige gevallen kunnen de uitstulpingen zich ontwikkelen in zweren met ontstekingsreacties in het onderhuidse weefsel (Greene et al., 1985). De zweren zijn vaak afgedicht met een korst, strooisel en mest. De afwijkingen worden vaak 'ammonia burns' genoemd, wanneer de dermatitis is veroorzaakt door een combinatie van nat strooisel, hoge ammoniakgehalten en andere chemische factoren in het strooisel (Nairn en Watson, 1972; Harms et al., 1977; Greene et al., 1985; Martland, 1985; McIlroy et al., 1987; Schulze Kersting, 1996). Hoewel de aandoening niet primair wordt veroorzaakt door bacteriën, is deze wel vaak geïnfecteerd door een variëteit van bacteriën en schimmels (Greene et al., 1985), speciaal *Staphylococcus* spp. (Hester, 1994). De voetzoolaandoening kan zich in minder dan een week ontwikkelen en uitgroeien tot zweren (Greene et al., 1985; Ekstrand en Algers, 1997). In een onderzoek van De Baere en Zoons (2004c) werd aangetoond dat de kwaliteit van de voetzolen ineens kan verslechteren. De aandoening kan ook weer helen. Na heling kan men het patroon op de epidermis niet meer zien en heeft de plek een iets blekere kleur dan normaal (Greene et al., 1985). Het helen gaat sneller wanneer de strooiselkwaliteit wordt verbeterd (Martland, 1985).

### 2.2 Interne factoren

Met interne factoren die voetzoolaandoeningen kunnen veroorzaken bedoelen we factoren die gerelateerd zijn aan het vleeskuiken zelf en dus niet aan de omgeving.

#### 2.2.1 Sekse

Het effect van sekse op het ontstaan van voetzoolaandoeningen is niet geheel duidelijk. Hanen en hennen kennen een verschillend groeiverloop en worden afgeleverd op een verschillend eindgewicht. Ekstrand et al. (1997) vonden geen verschillen in prevalentie van voetzoolaandoeningen tussen hanen en hennen. In hun onderzoek werden de hanen en hennen echter al op jonge leeftijd geslacht, waardoor het gewichtsverschil misschien nog niet groot genoeg was om verschillen in voetzoolaandoeningen te krijgen. Een onderzoek van Bruce et al., 1990; Cravener et al., 1992; Alley, 2001 wees uit dat voetzoolaandoeningen meer voorkomen bij hanen dan bij hennen. Dit kan worden veroorzaakt door verschillen in lichaamsgewicht en een verschil in behoefte aan nutriënten tussen hanen en hennen. In andere onderzoeken werd echter gevonden dat voetzoolaandoeningen meer voorkwamen bij hennen dan bij hanen (Zoons en De Baere, 2002; Kjaer et al., 2006).

#### 2.2.2 Kuikenmerk

In enkele veldstudies werden duidelijke verschillen gevonden in voetzoolaandoeningen tussen verschillende merken kuikens (Ekstrand et al., 1998; Kestin et al., 1999; Sanotra et al., 2003), terwijl andere studies juist geen verschillen lieten zien (Ekstrand et al., 1997). Recentelijk is gevonden dat er een relatief hoge erfelijkheidsgraad is voor voetzoolaandoeningen (geschatte erfelijkheidsgraad voor voetzoolaandoeningen  $0,31 \pm 0,12$ ). Dit suggereert dat genetische selectie tegen gevoeligheid voor voetzoolaandoeningen mogelijk is zonder negatieve effecten op de groei (Kjaer et al., 2006).

### 2.2.3 Leeftijd, druk en groeisnelheid

De factoren leeftijd, druk en groeisnelheid zijn onlosmakelijk verbonden aan de contactduur tussen de voetzool en het strooisel. Het is daarom niet te zeggen waardoor de prevalentie toeneemt bij een toename van het gewicht en de druk. De contactduur kan dus evengoed de veroorzaker zijn. In een onderzoek met langzaam en snelgroeiende kuikens (van Harn en Wiers, 2002) werden de voetzolen een dag voor het afleveren in de stal beoordeeld. Bij de langzaam groeiende kuikens was het aantal kuikens met voetzoolaandoeningen veel lager dan bij de snelgroeiende kuikens. Bij de langzaam groeiende kuikens had 13% van de dieren een voetzoolaandoening, bij de snelgroeiende kuikens was dit 93% van de dieren.

Ook de ernst van deze afwijkingen was minder bij de langzaam groeiende kuikens. Overigens kan ook een verschil in merk kuiken hierbij een rol spelen. Bovenstaande resultaten zijn bevestigd door Kjaer et al. (2006).

### 2.2.4 Gezondheid

De gezondheid van een koppel vleeskuikens kan invloed hebben op voetzoolaandoeningen. Dunne mest in een koppel vleeskuikens, veroorzaakt door bijvoorbeeld een slechte voerkwaliteit, darmparasieten, of door virale of bacteriële infecties, kan leiden tot meer voetzoolaandoeningen (Neill et al., 1984). Verder is een koppel vleeskuikens met gezondheids-problemen minder actief en zal meer tijd zittend op het strooisel doorbrengen. Naast een langere contactduur tussen de voetzolen en het strooisel, kan het strooisel niet goed drogen waardoor het risico op voetzoolaandoeningen toeneemt.

## 2.3 Externe factoren

Er zijn een groot aantal mogelijke externe factoren die een rol spelen bij het ontstaan van voetzoolaandoeningen. Deze zijn echter voornamelijk gerelateerd aan factoren buiten het dier zelf die allen een invloed uitoefenen op de strooiselkwaliteit. Een verband tussen strooiselkwaliteit en voetzoolaandoeningen is diverse malen aangetoond (Harms et al., 1977; Bracewell, 1982; Greene et al., 1985; Martland, 1985; McIlroy et al., 1987; Ekstrand en Algers, 1997; Berg, 1998; Ekstrand et al., 1998). Op nat aangekoekt strooisel komen voetzoolaandoeningen veelvuldig voor. Dit betekent dat elke factor die nat of aangekoekt strooisel veroorzaakt een risicofactor is voor voetzoolaandoeningen. Onderstaande factoren hebben een effect op de strooiselkwaliteit en hiermee indirect ook op het ontstaan van voetzoolaandoeningen.

### 2.3.1 Waterversprekking

Ekstrand et al. (1997) vonden bij het gebruik van drinknippels een lagere prevalentie van voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens dan bij gebruik van drinkcups. Een verband tussen nat strooisel en het type drinkwatersysteem is aangetoond in verschillende onderzoeken (Bray en Lynn, 1986; Elson, 1989; Meijerhof, 1989; Lynn en Elson, 1990; Tucker en Walker, 1992; Van Middelkoop en van Harn, 1995; Cholocinska et al., 1997; Ekstrand et al., 1997). Dit wordt vooral toegeschreven aan de variatie in hoeveelheid morswater tussen de verschillende typen drinkwatersystemen.

### 2.3.2 Voersamenstelling

Van een aantal nutriënten is bekend dat zij direct bijdragen aan de vorming en ontwikkeling van de opperhuid. Biotine is zo'n nutriënt. Er werden meer voetzoolaandoeningen gevonden wanneer de dieren voeders kregen die te weinig biotine (Chavez en Kratzer, 1972, 1974; Harms et al., 1977; Oloyo, 1991; Mayne, 2005) of riboflavine (McGinnis en Carver, 1947) bevatten. Mayne (2005) concludeert dat biotine na nat strooisel de belangrijkste factor is voor het optreden van voetzoolaandoeningen. Verder onderzoek met commerciële merken is noodzakelijk om het optimale gehalte van biotine in het voer te vinden dat is vereist voor een gezonde groei zonder voetzoolaandoeningen.

Voeders worden momenteel samengesteld volgens internationale normen voor wat betreft nutriënten, maar afhankelijk van beschikbaarheid en kostprijzen gebruikt men verschillende grondstoffen om aan deze nutriënteneisen te voldoen. Bepaalde grondstoffen kunnen de strooiselkwaliteit beïnvloeden doordat deze bijvoorbeeld veel kalium bevatten, zoals soja en tapioca. Rantsoenen die gebaseerd zijn op soja kunnen een rol

spelen bij het ontstaan van nat strooisel (Nairn en Watson, 1972). Een groot aandeel soja in de voersamenstelling kan de mestconsistentie beïnvloeden, resulterend in natte mest en daardoor nat strooisel. De incidentie van voetzoolaandoeningen kan hierdoor toenemen (Jensen et al., 1970). Tucker en Walker (1992) vonden een effect van de vetkwaliteit in het voer op de rulheid van de toplaag van het strooisel.

Veldstudies hebben aangetoond dat er een direct verband is tussen voetzoolaandoeningen en de voerfabrikant (Ekstrand et al., 1998; Ekstrand en Carpenter, 1998; Sørensen et al., 2002). Dit komt overeen met onderzoek van McIlroy et al. (1987) en Bruce et al. (1990) die verschillen vonden in de prevalentie van hak- en borstaandoeningen tussen voerfabrikanten. Appleby et al. (1992) en Tucker en Walker (1992) geven aan dat bepaalde voedingsfactoren, zoals natrium- en kaliumgehalten, kunnen leiden tot overmatig waterverbruik met als resultaat nat strooisel. Harms en Simpson (1982) vonden bij kalkoenen minder ernstige voetzoolaandoeningen wanneer het zoutgehalte in het voer werd verlaagd. Het soort tarwe dat als hele tarwe wordt bijgevoerd, kan voetzoolaandoeningen beïnvloeden (Sørensen et al., 2002). Voeders met een hoog ruw eiwitgehalte veroorzaken een hogere urinezuurproductie in de nieren, resulterend in een hogere wateropname en natte mest met veel stikstof. Dit zal leiden tot meer voetzoolaandoeningen (Gordon et al., 2003).

De Baere en Zoons (2004c) beschrijven het effect van het verbod op het gebruik van diermeel in het voer. Hierdoor is de grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het voer veranderd. Dit heeft geleid tot een duidelijke toename van de water/voerverhouding. Bij de wijziging van de samenstelling van het voer is ook de verteerbaarheid/benutting van het voer veranderd, waardoor de mestsamenstelling wijzigt en natte mest kan ontstaan. Op veel bedrijven hebben deze wijzigingen tot problemen met nat strooisel en aantasting van de hakken en voetzolen geleid.

Intussen is de samenstelling van de voeders aangepast waardoor de problemen verminderd zijn. Echter, in vergelijking met enkele jaren geleden is het strooisel op het einde van de ronde veel natter en kunnen zich problemen voordoen met de uitwendige kwaliteit van de kuikens. Hierbij merken we op dat ook het kuiken in de loop van de tijd is veranderd. Onderzoek in Nederland heeft uitgewezen dat een dagelijkse afstemming van de eiwitgift op de eiwitbehoefte resulteert in droger strooisel en minder voetzoolaandoeningen (van Harn en Veldkamp, 2006). Het aanpassen van het eiwitgehalte gebeurde door het bijmengen van hele tarwe. De hoeveelheid tarwe die in dit onderzoek dagelijks werd bijgemengd was afhankelijk van de eiwitbehoefte van het dier, de kleur en de consistentie van de mest en de gerealiseerde groei.

### *2.3.3 Strooiseltype*

Ekstrand et al. (1997) en Sørensen et al. (2002) vonden dat vleeskuikens gehouden op houtkrullen minder voetzoolaandoeningen hadden dan op stro. Su et al. (2000) en De Baere en Zoons (2004b) vonden ook dat vleeskuikens op houtkrullen minder voetzoolaandoeningen hadden dan op gehakseld tarwestro. Het wordt aanbevolen dat stro moet worden gehakseld voor het vergroten van de waterbindende capaciteit alhoewel enkele onderzoeken geen verschillen in voetzoolaandoeningen hebben aangetoond tussen verschillende strolengtes. Recent onderzoek in België heeft aangetoond dat op turf minder voetzoolaandoeningen voorkomen dan op houtkrullen (Zoons, persoonlijke mededeling 2007).

### *2.3.4 Strooiseldikte*

Ekstrand et al. (1997) vonden minder voetzoolaandoeningen bij een dikte van de strooisellaag van minder dan 5 cm in vergelijking met dikkere strooisellagen, omdat vleeskuikens een dunnere strooisellaag bewerken door er in te scharrelen waardoor het strooisel beter kan drogen. Tucker en Walker (1992) vonden daarentegen een slechtere strooiselkwaliteit wanneer strooisellagen werden gebruikt van 2,5 cm in vergelijking met dikkere strooisellagen (10 cm). Dit resultaat was niet consistent voor alle typen strooisel. Het wisselende beeld kan worden veroorzaakt door verschillen in structuur, deeltjesgrootte en andere kwaliteitsaspecten van de geteste strooiselmaterialen, ventilatie(wijze) en het soort vloer. Voldoende ventilatie wordt steeds aangegeven als een belangrijk criterium om het strooisel voldoende droog te houden.

### *2.3.5 Top dressing (bijstrooien)*

In een experiment van Ekstrand et al. (1997) werd geen positief effect van bijstrooien van strooisel op de prevalentie van voetzoolaandoeningen gevonden. Ook Stephenson et al. (1960) vonden geen effect hierbij. Bij kalkoenen geeft bijstrooien juist wel een positief effect op het aantal voetzoolaandoeningen (Geraedts, 1983; Charles en Fortune, 1977), maar deze dieren worden langer gehouden. Bij commercieel gehouden vleeskuikens

strooit men nauwelijks bij. Vaak verbetert de strooiselkwaliteit nadat een gedeelte van de vleeskuikens is uitgeladen.

### 2.3.6 *Klimaat/Seizoen*

De strooiselkwaliteit wordt duidelijk beïnvloed door het klimaat/seizoen. Een hoge luchtvochtigheid buiten de stal (Payne, 1967; McIlroy et al., 1987) en in de stal (Payne 1967; Weaver en Meijerhof, 1991) wordt geassocieerd met een slechte strooiselkwaliteit. Ekstrand en Carpenter (1998) en Martrenchar et al. (2002) hebben een seizoenseffect gevonden. De hoogste prevalentie van voetzoolaandoeningen werd gevonden in de periode van oktober tot januari. In deze periode is de relatieve luchtvochtigheid hoog. De laagste prevalentie is gevonden in de periode van mei tot augustus wanneer de relatieve luchtvochtigheid laag was. Er bestaat dus een verband tussen het seizoen en de strooiselkwaliteit. Deze wordt vooral gerelateerd aan de relatieve luchtvochtigheid buiten de stal die op zijn beurt effect heeft op de relatieve luchtvochtigheid in de stal. In een experiment van Weaver en Meijerhof (1991) werd een effect gevonden van de relatieve luchtvochtigheid in de stal op het drogestofgehalte van het strooisel. De prevalentie en ernst van voetzoolaandoeningen was hoger bij 75% dan bij 45% relatieve luchtvochtigheid in de stal. McIlroy et al. (1987) beschreven dat ook wanneer de ventilatiecapaciteit voldoende is, er nog van alles mis kan gaan omdat de pluimveehouder veelal wil besparen op stookkosten en hierdoor te weinig gaat ventileren. Hierdoor wordt het alsnog vochtig in de stal waardoor het strooisel nat wordt. Vooral in de Noord-Europese landen is dit een probleem. Sørensen et al. (2002) beschrijven dat een lage staltemperatuur op het moment dat het strooisel wordt ingebracht voor plaatsing van de kuikens kan leiden tot meer voetzoolaandoeningen. Van Middelkoop et al. (1997) vonden dat het gevolgde temperatuurschema (snel of langzaam dalend) een effect had op voetzoolaandoeningen. Bij het snel dalende temperatuurschema hadden meer dieren voetzoolaandoeningen dan bij het langzaam dalende schema (respectievelijk 90 versus 40%).

### 2.3.7 *Licht*

Lange donkerperiodes kunnen een gunstig effect hebben op bepaalde gezondheidsparameters zoals ogen en het beenwerk, maar op voetzolen wordt vaak een negatief effect gevonden. Een mogelijke verklaring voor meer voetzoolaandoeningen bij een lange donkerperiode is dat ondanks een totale hogere activiteit van de vleeskuikens, de dieren langer continu zitten op het strooisel tijdens de donkerperiode en minder in het strooisel werken wat resulteert in slechter strooisel met als gevolg meer voetzoolaandoeningen (Renden et al., 1992). Van Harn en van Middelkoop (1998) vonden dat vleeskuikens bij een lichtschema van 23 uur licht en 1 uur donker minder voetzoolirritaties hadden dan bij een lichtschema van 16 uur licht en 8 uur donker. In een vervolgonderzoek (van Harn en van Middelkoop, 1999) is een relatie gevonden tussen de duur van de donkerperiode en het aantal voetzoolaandoeningen. Het aantal voetzoolaandoeningen was bij een donkerperiode van 6, 8 en 10 uur hoger dan bij een donkerperiode van 1 uur. In een onderzoek van Sørensen et al. (1999) werd ook gevonden dat een kortere donkerperiode het aantal voetzoolaan-doeningen verminderde. In Denemarken is een aaneengesloten donkerperiode van 8 uur toegepast van 5 tot 12 dagen leeftijd. Bij dit lichtschema werden meer voetzoolaandoeningen gevonden dan bij het gangbare lichtschema. In België is onderzoek uitgevoerd met vier verschillende lichtschema's en drie verschillende voederprogramma's (Zoons en De Baere, 2002; 2004a). De onderzochte voederprogramma's waren naast een toegelaten commercieel voeder met antibiotica en diermeel, twee voeders zonder antibiotica en zonder diermeel. Omdat in 2001 duidelijk was dat de vleeskuikenhouderij te maken zou krijgen met voeders zonder diermeel en dat een lichtschema van 24 uur licht verboden gingen worden, is verder aandacht besteed aan onderzoek naar de strooiselkwaliteit. De onderzochte lichtschema's waren naast een lichtschema van 24 uur licht, een intermitterend lichtschema en twee lichtschema's met een nacht van minstens 6 uur. Uit de resultaten bleek duidelijk dat het toepassen van voeders zonder diermeel in combinatie met lichtschema's met een nacht van minstens 6 uur een nadelige invloed had op de strooiselkwaliteit. De verdeling van licht binnen de stal kan ook een rol spelen. Wanneer er geen gelijkmatige verdeling van licht in de stal is, kunnen vleeskuikens bepaalde plekken opzoeken en daar gaan rusten waardoor er op die plekken nat strooisel kan ontstaan met een risico voor voetzoolaandoeningen (Søholm Petersen et al., 2002). Ook het type lamp kan effect hebben op het droge stof gehalte van het strooisel en de voetzoolaandoeningen. Vleeskuikens bij hoogfrequent TL hadden meer voetzoolaandoeningen dan vleeskuikens bij gloeilamp als gevolg van natter strooisel bij hoogfrequent TL (De Baere en Zoons, 2004a). In een onderzoek van Rodenburg et al. (2004) tenderden vleeskuikens bij groen/blauwe verlichting minder voetzoolaandoeningen te hebben dan vleeskuikens bij hoogfrequent TL. Vleeskuikens bij Osram biolux licht en met een hoger gewicht hadden een grotere kans op voetzoolaandoeningen dan vleeskuikens bij Osram warm-wit licht (Kristensen et al., 2006). Hier kan ook het hogere gewicht een rol hebben gespeeld.

### *2.3.8 Dierbezetting*

Bezettingsdichtheid had in een experiment van Ekstrand et al. (1997) geen effect op het aantal voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens hoewel anderen wel een verband vonden (Cravener et al., 1992; Gaardbo Thomsen, 1992; Martrenchar et al., 1997). Het verschil tussen het experiment van Ekstrand et al. (1997) en andere onderzoeken kan zijn veroorzaakt doordat de toegestane bezettingsdichtheid in Zweden afhankelijk is van de inventaris en het management op het bedrijf. In het experiment van Ekstrand et al. (1997) was het management aangepast aan de hogere bezettingsdichtheid. De bezettingsdichtheid kan niet los worden gezien van andere risicofactoren in deze situatie. In het onderzoek van Martrenchar et al. (1997) was het management (ventilatie, temperatuur, eet- en drinkruimte) gelijk voor de drie onderzochte bezettingsdichtheden van 27, 35 en 43 kg/m<sup>2</sup>. De strooiselkwaliteit werd slechter naarmate de bezettingsdichtheid hoger werd met als gevolg meer voetzoolaandoeningen.

### *2.3.9 Mestverdeling*

In vleeskuikenstallen treedt binnen enkele dagen mestophoping op in bepaalde gedeelten van de stal. In de omgeving van drinklijnen wordt veel mest geproduceerd en na enige tijd wordt het strooisel op deze plekken erg vochtig en er ontstaan mesthopen. In 2005 en 2006 is bij ASG onderzoek uitgevoerd met een mobiel voer- en drinkstelsel (van Harn en Veldkamp, 2005). Het achterliggende idee van dit systeem is dat de regelmatige beweging van de voer- en drinklijnen in zijwaartse richting in de stal zorgt voor een regelmatige mestverdeling over het gehele vloeroppervlak. In dit onderzoek was het drogestofgehalte in het strooisel bij het mobiele systeem gemiddeld circa 10% hoger dan bij het traditionele systeem. Dit resulteerde in een veel betere voetzoolkwaliteit. Bij de vleeskuikens bij het mobiele voer- en drinkstelsel had 65% van de dieren geen voetzoolaandoening en bij het traditionele systeem had 40% van de dieren geen voetzoolaandoening.

### 3 Kennisuitwisseling

#### Inleiding en doelstelling

ASG heeft op 5 en 6 februari 2007 een kennisuitwisseling over voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens georganiseerd. Deze bijeenkomst had tot doel:

1. komen tot een uniforme en Europees geaccepteerde scoringsmethodiek van voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens;
2. uitwisselen van kennis over de oorzaken van voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens;
3. kennisnemen van het effect van het verplicht meten van voetzoolaandoeningen aan de slachtlijn op het welzijn van het kuiken maar ook op het management van het vleeskuikenbedrijf.

Hiervoor waren onderzoekers en deskundigen uit Zweden en Denemarken uitgenodigd die sinds 1994 resp. 2001 ervaring hebben met het meten van voetzoolaandoeningen aan de slachtlijn. Daarnaast waren onderzoekers en deskundigen uit Nederland, België en Duitsland aanwezig.

#### 3.1 Programma

In figuur 1 staat het programma van de bijeenkomst weergegeven. De deelnemerslijst staat in bijlage 2.

**Figuur 1** Programma van de kennisuitwisseling

<p><b><u>Monday, February 5<sup>th</sup>, 2007</u></b></p> <p>10.00 Arrival and coffee</p> <p>10.15 Introduction of participants</p> <p>10.30 EU council directive and aetiology and causative factors of foot pad dermatitis in broilers by Dr. Teun Veldkamp, Animal Sciences Group of Wageningen UR, Netherlands</p> <p>10.50 Monitoring broiler welfare parameters at slaughter using video imaging by Dr. Ingrid de Jong, Animal Sciences Group of Wageningen UR, Netherlands and Sjaak Koomen, Meyn, Netherlands</p> <p>11.10 Factors affecting foot pad lesions in broilers by Mr. Dieter Oltmann, Niedersächsische Gefügelwirtschaft Landesverband e.V., Germany</p> <p>11.30 Research on leg problems in Geel, Belgium by Dr. Johan Zoons, Proefbedrijf voor de Veehouderij, Belgium</p> <p>11.50 Discussion</p> <p>12.00 Lunch</p> <p>13.00 Swedish experiences related to foot-pad health classification at slaughter plants, and to the effects of intervention by Dr. Lotta Berg, Swedish Animal Welfare Agency, Sweden</p> <p>13.30 'Calibration of foot pad assessors' by Dr. Birte Lindstrøm Nielsen, Faculty of Agricultural Sciences, Aarhus University, Denmark</p> <p>14.00 Practical experiences and results with broiler foot-pad scoring in Denmark by Dr. Jette Søholm Petersen, Danish Agricultural Advisory Service, Denmark</p> <p>14.30 Coffee and Discussion</p> <p>15.00 Determination of foot pad lesions in the lab</p> <p>17.00 End of session on day 1</p> <p>17.30 Dinner</p> <p><b><u>Tuesday February 6<sup>th</sup>, 2007</u></b></p> <p>Location: Fam. De Korte. Blauwloop 3. 5175 PK Loon op Zand. The Netherlands</p>
--

### 3.2 Samenvatting discussie n.a.v. de lezingen

De dia's gebruikt bij de lezingen staan weergegeven in de bijlagen 3 tot en met 8, met uitzondering van de dia's van D. Oltmann, omdat de resultaten nog niet openbaar gemaakt mogen worden. Hieronder geven we de belangrijkste discussiepunten en resultaten uit de lezingen.

#### 3.2.1 EU-Welzijnsrichtlijn vleeskuikens

Ernstige voetzoolaandoeningen hebben een duidelijk negatief effect op het welzijn van vleeskuikens. Ze veroorzaken pijn, een verhoogd risico op infecties en hebben een negatief effect op de productie. Het optreden van voetzoolaandoeningen in een koppel heeft een duidelijke relatie met de huisvesting en het management van vleeskuikens.

Op dit moment staat in de voorlopige Welzijnsrichtlijn Vleeskuikens omschreven dat voor ieder koppel aan de slachtlijn 100 pootjes moeten worden beoordeeld en gescoord in de klassen 0 t/m 2. Vervolgens worden deze scores gewogen volgens de formule  $\frac{((N \text{ klasse } 1 \times 0,5) + (N \text{ klasse } 2 \times 2))}{N_{\text{totaal}}} \times 100$ . Bij een totaal score van meer dan 50 punten voor een koppel moet actie worden ondernomen. Zie voor de details de presentatie van Teun Veldkamp in bijlage 3.

Een van de discussiepunten tijdens de bijeenkomst was de relatie tussen bezettingsdichtheid en voetzoolaandoeningen. Dikwijls denkt men dat het omlaag brengen van de bezettingsdichtheid, zoals omschreven in de EU-Welzijnsrichtlijn (bij het niet voldoen aan de eisen met betrekking tot welzijn), wordt gedaan om minder voetzoolaandoeningen te krijgen. Dit terwijl vele andere managementfactoren ook bepalend zijn voor het ontstaan van voetzoolaandoeningen. Het omlaag brengen van de dichtheid zoals omschreven in de EU-Welzijnsrichtlijn is echter ingebracht om twee andere redenen: ten eerste omdat het een 'strafmaatregel' is voor een vleeskuikenhouder wanneer hij/zij niet voldoet aan de welzijns-eisen, en ten tweede omdat het positief zou zijn voor het welzijn (gedrag). Het is alleen zo dat duidelijke effecten op gedrag pas worden bereikt bij een dichtheid van minder dan 25 kg/m<sup>2</sup>, terwijl de huidige richtlijn uitgaat van een basis dichtheid van 30 kg/m<sup>2</sup>. Overigens, bij een hoge bezettingsdichtheid neemt de kans op voetzoolaandoeningen wel toe, maar dit kan door een aangepast management ondervangen worden.

#### 3.2.2 Zweedse situatie

Zweden is in 1994 gestart met het 'broiler foot health programme', dat sinds 1998 onderdeel is van een meer algemeen welzijnsprogramma voor pluimvee. Per koppel worden standaard 100 poten (van 100 kuikens) gescoord aan de slachtlijn. De helft van de poten wordt gescoord in het eerste deel van het koppel, de andere helft in het tweede deel van het koppel. De scores worden uitgevoerd na het wassen en het afsnijden van de poten. Voor de voetzolen kent men drie klassen: 0 (geen voetzoolaandoeningen), 1 (milde voetzoolaandoeningen) en 2 (ernstige voetzoolaandoeningen). Vervolgens berekent men voor ieder koppel een score volgens de formule  $\frac{((N \text{ klasse } 1 \times 0,5) + (N \text{ klasse } 2 \times 2))}{N_{\text{totaal}}} \times 100$ . Dierenartsen die regelmatig bijgeschoold worden voeren de scores uit.

De scores worden teruggekoppeld naar de vleeskuikenhouder. Bij een totaalscore van minder dan 40 punten voor een koppel hoeft er geen actie ondernomen te worden. Wanneer men voor de eerste keer tussen de 40 en 80 punten scoort, wordt dit gerapporteerd en een managementadvies uitgebracht aan de pluimveehouder. Bij herhaling wordt dit nogmaals gedaan, maar moet de veehouder ook de bezettingsdichtheid omlaag brengen met 1 kg/m<sup>2</sup>. Bij verdere herhaling moet de bezettingsdichtheid steeds met 1 kg/m<sup>2</sup> worden vermindert. Bij een score van meer dan 81 punten wordt naast de rapportage en het managementadvies meteen de bezettingsdichtheid omlaag gebracht met 2 kg/m<sup>2</sup>. Bij herhaling gaat er steeds 1 kilo van de bezettingsdichtheid af. Tot een bodem van 20 kg/m<sup>2</sup>. Bij verbetering mag men de bezettingsdichtheid stapsgewijs weer verhogen met 1 kg/m<sup>2</sup>.

Het 'broiler foot health programme' heeft geleid tot een verbeterd management bij vleeskuikens en tot een betere communicatie tussen voerproducent en pluimveehouder. Sinds de invoering van het programma in 1994 in Zweden is het percentage ernstige voetzoolaandoeningen afgenomen van 11 naar 3%. Het programma heeft dus geleid tot een duidelijke verbetering van het welzijn van vleeskuikens. De kosten van de invoering van het 'broiler foot health programme' zijn lager dan de geschatte kosten van een verminderde productie (groei) die ontstaat door het optreden van ernstige voetzoolaandoeningen in een koppel.

### 3.2.3 Deense situatie

Ook in Denemarken is het verplicht om voor ieder koppel voetzoolaandoeningen te scoren aan de slachtlijn. Ook hier worden 100 pootjes van 100 kuikens gescoord (50 pootjes in het eerste derde deel van een koppel en 50 pootjes in het laatste derde deel van een koppel). De gegevens worden teruggekoppeld richting de vleeskuikenhouder, eventueel met managementadvies wanneer er te veel voetzoolaandoeningen in een koppel voorkomen.

In Denemarken gebruikt men dezelfde scoringsmethodiek voor de voetzoolaandoeningen als in Zweden, maar de scores worden anders gewogen. De wegingsformule die in Denemarken wordt gebruikt is:  $\frac{(N_{\text{klasse 1}} \times 1) + (N_{\text{klasse 2}} \times 2)}{N_{\text{totaal}}} \times 100$ . Het verschil met Zweden is dat in Denemarken milde voetzoolaandoeningen met klasse 1 relatief zwaarder meewegen in de totaalscore. Bij een score lager dan 40 punten hoeft geen actie te worden ondernomen. Bij een score van 40-80 punten wordt een verbeterplan voor zes maanden opgesteld. Dit gebeurt ook bij een score van meer dan 80 punten, maar daar wordt de inspectiedienst ook geïnformeerd. Wanneer zes maanden na het verbeterplan geen verbetering van de situatie bij een bedrijf is opgetreden kan de bezettingsdichtheid worden teruggebracht tot 25 kg/m<sup>2</sup>. Net als in Zweden worden dierenartsen die de pootjes beoordelen eerst getraind en vervolgens regelmatig bijgeschoold.

Ook in Denemarken heeft de invoering van het verplicht meten van voetzoolaandoeningen een positief effect gehad op de mate en ernst van voetzoolaandoeningen. Vooral het niveau van ernstige voetzoolaandoeningen (score 2) is daar sterk afgenomen tussen 2002 en begin 2007 (van ongeveer 28 naar ongeveer 7%). Ook is er een duidelijke toename te zien van het aantal dieren met score 0 (geen voetzoolaandoeningen) (van ongeveer 15 naar ongeveer 63%). Koppels met een goede totaalscore (weinig voetzoolaandoeningen) ontvangen een bonus van de slachterij. De 'Danish Poultry Council' verzamelt alle scores in een database. Eenmaal per maand worden de scores per voerleverancier op internet geplaatst. Dit heeft ertoe geleid dat voerfabrikanten voer zijn gaan produceren dat droog strooisel geeft. Een ander gevolg van de invoering van het meten van voetzoolaandoeningen in Denemarken was dat hele oude stallen inmiddels niet meer in gebruik zijn. Ook wordt er vanuit de voerindustrie gewerkt met speciale 'voetzool adviseurs'.

In de Deense presentatie werden ook wat kanttekeningen geplaatst naast bovengenoemde positieve ervaringen met het verplicht meten van voetzoolaandoeningen. Er is een risico dat de watergift te sterk beperkt wordt om het strooisel droog te houden, waardoor er een risico bestaat dat de groei kan achterblijven en dat er meer huidbeschadigingen (dijkkrassen) voorkomen door verdringing.

### 3.2.4 Overige discussiepunten

Dé oorzaak van het ontstaan van voetzoolaandoeningen is nat strooisel, wat weer wordt veroorzaakt door vele huisvesting- en managementfactoren. Uit de presentaties van België, Nederland en Zweden bleek dat de oorzaken van voetzoolaandoeningen multifactorieel zijn. De interne en externe factoren die een effect hebben op het ontstaan van voetzoolaandoeningen zijn in hoofdstuk 2 uitgebreid behandeld.

## 3.3 Scoringsmethodiek aan de hand van foto's

Onder leiding van Birte Nielsen en Lotta Berg zijn in het laboratorium voetzolen beoordeeld. De classificatie van de beoordeelde voetzolen varieerde van 0 (geen voetzoolaandoeningen) tot 2 (ernstige voetzoolaandoeningen). Bij de beoordeling wordt alleen de zool, en niet de rest van de voet (tenen) meegenomen, zoals staat weergegeven in bijlage 1.

In hoofdstuk 4 staat een beschrijving van de macroscopische scoringsmethodiek. Onderstaande foto's geven de variatie binnen de klassen weer zoals ze gezien zijn bij de beoordeling tijdens de kennisuitwisseling.



*Klasse 0. Een litteken van een genezen voetzoolandoening (links), geen of zeer geringe verkleuring (rechts).*



*Klasse 0. Voorbeelden van geen of geringe verkleuringen van de papillen.*



*Klasse 0. Deze aandoening valt nog net in klasse 0; er is sprake van een aantasting maar deze is nog gering.*



*Klasse 1. Matige aantasting van de papillen, oppervlakkige aantasting. De meest rechtse is een grensgeval, maar valt nog net binnen klasse 1.*



*Klasse 1. Voorbeelden van matige en oppervlakkige aantasting van papillen.*



*Klasse 1. Nog enkele voorbeelden van matige en oppervlakkige aantasting van papillen.*



*Klasse 2. Grote en diepe aantasting van de huid, vaak met een korst op de laesie.*



*Klasse 2. Aantasting van de huid tot in de diepere lagen. Ondanks het geringere oppervlak van aantasting vallen deze in klasse 2 vanwege de aantasting tot diep in de huid.*



*Klasse 2. Diepe aantasting van de huid over een groot oppervlak en tot in de diepere lagen.*

### 3.4 Scoringsmethodiek op het vleeskuikenbedrijf

Het is lastiger de voetzolen op het vleeskuikenbedrijf in de verschillende klassen in te delen dan aan de slachtlijn, omdat de poten dan niet schoon zijn. Voor onderzoeksdoeleinden is het soms noodzakelijk om de beoordeling bij levende dieren uit te voeren. Onderstaande foto's geven een beeld van de voetzolen van vleeskuikens in een stal waar recentelijk clostridium was opgetreden. Dit resulteerde in nat strooisel, waardoor vooral voetzoolaandoeningen in klasse 2 te zien waren.



*Een duidelijk voorbeeld van klasse 0; deze poten waren ook schoon.*



*Klasse 1 bij levende dieren; ondanks dat de poten wat vuil zijn, is toch te zien dat er sprake is van geringe en oppervlakkige aantasting van de papillen.*



*Klasse 2 bij levende dieren. Grote en diepe aantasting van de huid met korsten.*



*Een duidelijk voorbeeld van klasse 2. Ondanks dat de poot vuil is, is te zien dat de aantasting over een groot oppervlak is en doorgaat tot in de diepe lagen van de huid.*

### **3.5 Vervolg**

Het op de juiste wijze indelen van voetzolen in de verschillende klassen vergt enige training. Door de uitleg van Lotta Berg en Birte Nielsen is de kennis over de juiste classificering nu ook bij ASG operationeel. Wanneer deze classificering in Nederland op grotere schaal moet worden toegepast, bijvoorbeeld door dierenartsen, is een gedegen training en daarop volgende jaarlijkse bijscholing noodzakelijk. In het vervolg zal in onderzoeksprojecten in Nederland de Zweedse/Deense methode worden gebruikt.

Met de verschillende buitenlandse partners is afgesproken de contacten op dit gebied 'warm te houden' en elkaar op de hoogte te houden van ontwikkelingen binnen de landen. Dit geldt zowel op onderzoeksgebied als bij de reguliere monitoring van voetzolaandoeningen. Verder is afgesproken dat het zinvol lijkt om over 1-2 jaar weer een dergelijke bijeenkomst te organiseren, wanneer als gevolg van de invoering van de EWV meer bekend is over de situatie in Nederland met betrekking tot de prevalentie van voetzolaandoeningen op vleeskuikenbedrijven en wellicht ook bij de ons omringende landen.

## 4 Macroscopische scoringsmethodiek

Ekstrand et al. (1997) hebben voetzoolaandoeningen volgens een protocol geclassificeerd in zes klassen:

0. Geen zichtbare afwijkingen, zachte epidermis, geen verkleuring
1. Alleen papillen: lichte hyperkeratose maar geen verkleuring
2. Matige afwijkingen: verkleuring en uitstulping in de epidermis.
3. Matige afwijkingen en papillen: hyperkeratose en verkleuring of uitstulping in de epidermis
4. Ernstige zweren: verkleuring, zweren en ontstekingsreacties
5. Ernstige zweren en papillen: verkleuring, hyperkeratose, zweren en ontstekingsreacties

In een vervolgstudie in de slachterij werd geclassificeerd in drie klassen (Ekstrand et al., 1998):

0. Geen afwijkingen: alleen lichte hyperkeratose, geen verkleuring of kloven
1. Lichte afwijkingen: uitstulpingen, papillen en verkleuring van de voetzool
2. Ernstige afwijkingen, zweren en kloven.

Deze classificatie wordt nog steeds het meest toegepast in de Scandinavische landen en is opgenomen als beoordelingsmethode in de concept richtlijn EWW.

In Nederland en België wordt geclassificeerd in vier klassen:

0. Geen afwijkingen
1. Lichte afwijkingen: lichte hyperkeratose, verkleuring
2. Matige afwijkingen: matige hyperkeratose, matige verkleuring, geen zweren en kloven
3. Ernstige afwijkingen: ernstige hyperkeratose, zweren en kloven.

De kennisuitwisseling met vertegenwoordigers uit Zweden, Denemarken, België, Duitsland en Nederland heeft ertoe geleid dat na een toelichting en een demonstratie van de beoordeling door deskundigen uit Zweden en Denemarken, ook Nederland ervoor kiest om over te gaan op een 3-klassensysteem volgens bijlage 1.

## 5 Conclusies

- Ernstige voetzoolaandoeningen zijn pijnlijk, verhogen het risico op infecties en hebben dus een duidelijk negatief effect op het welzijn van het vleeskuikens.
- De oorzaken van voetzoolaandoeningen bij vleeskuikens zijn multifactorieel en onder te verdelen in interne en externe factoren. Onder de externe factoren vallen factoren die uiteindelijk allemaal een effect hebben op de strooiselkwaliteit, zoals: wijze van waterverstrekking, voersamenstelling, strooiseltype en strooiseldikte, top dressing (bijstrooien), klimaat/seizoen, licht, dierbezetting en mestverdeling. Interne factoren die een effect hebben op voetzoolaandoeningen zijn sekse, kuikenmerk, leeftijd, druk en lichaamsgewicht en de gezondheid van het kuiken. Het is duidelijk dat dit geheel van invloedsfactoren bekeken dient te worden om de incidentie van voetzoolaandoeningen in de vleeskuikenstal omlaag te brengen.
- In de toekomstige Europese Welzijnsrichtlijn Vleeskuikens zal gebruik worden gemaakt van het 3-klassensysteem om voetzoolaandoeningen in te delen: 0 (geen voetzoolaandoeningen), 1 (lichte aandoeningen) en 2 (ernstige aandoeningen). Deze scoringsmethodiek is ontwikkeld in Zweden en wordt momenteel toegepast in Zweden en Denemarken.
- In Zweden en Denemarken heeft het verplicht monitoren van voetzoolaandoeningen aan de slachtlijn in combinatie met terugkoppeling richting de vleeskuikenhouder, managementadvies en 'strafmaatregelen' wanneer de incidentie in een koppel te hoog is, geleid tot een sterke afname van ernstige voetzoolaandoeningen in koppels vleeskuikens en dus tot een verbetering van het welzijn van het vleeskuiken op het bedrijf.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Classificering en bijbehorende instructiefoto's zoals gebruikt in Zweden (© C. Berg)

## Foot-pad dermatitis in broilers

– a photo guide to broiler foot health classification



Class 0 – no lesion



Lesions on the central foot pad



Class 2 – severe lesion



class 1 – mild lesion

**Classification of FPD**

**0: No lesion:** No lesions or very small and superficial lesions, slight discolouration on a limited area, mild hyperkeratosis, old scars.

**1: Mild lesion:** Substantial discolouration of the foot pad, superficial lesion, dark papillae.

**2: Severe lesion:** Ulcers or scabs of significant size, signs of haemorrhages or severely swollen food pad.

Generally, the foot as a whole shall be classified. However, the lesions on the central foot pad are of major importance, not lesions on the toes.



Class 2 – severe lesion



Class 0 – smooth, no lesion



Class 0 – small discolouration



Class 0 – completely healed scar



Class 1 – superficial lesion, discolouration



Class 1 – dark papillae, no ulceration



Class 1 – substantial discolouration



Class 2 – papillae and ulcer



Class 2 – ulcer covered by crust



Class 2 – Abscess/bumble foot, swollen

**Bijlage 2 Deelnemerslijst kennisuitwisseling**

Naam	Organisatie	Land
Ingrid de Jong	ASG	Nederland
Teun Veldkamp	ASG	Nederland
Jan van Harn	ASG	Nederland
Marien Gerritzen	ASG	Nederland
Henny Reimert	ASG	Nederland
Mariëlle Bruijnis	PVE	Nederland
Jan Jaap Hamming	Commissie O&O PPE	Nederland
Koos van Middelkoop	Commissie O&O PPE	Nederland
Ton Waals	Flandrex Nederland	Nederland
Elly de Kort	Vleeskuikenhouder, POP klankbordgroep vleeskuikens PPE	Nederland
Sjaak Koomen	Meyn	Nederland
Cor Pieterse	Meyn	Nederland
Paul Bours	Ministerie LNV	Nederland
Kris de Baere	Proefbedrijf voor de Veehouderij	België
Johan Zoons	Proefbedrijf voor de Veehouderij	België
Maika Cox	Proefbedrijf voor de Veehouderij	België
Ellen Vervaet	Proefbedrijf voor de Veehouderij	België
Stephanie Bujs	Institute for Agricultural and Fisheries Research	België
Els van Poucke	Institute for Agricultural and Fisheries Research	België
Dieter Oltmann	NGW-Niedersächsische Geflügelwirtschaft	Duitsland
Jette Soeholm Petersen	Danish Agricultural Advisory Service	Denemarken
Birte Lindstrøm Nielsen	Aarhus University	Denemarken
Lotta Berg	Swedish Animal Welfare Agency	Zweden

**Bijlage 3 EU council directive and aetiology and causative factors of foot pad dermatitis in broilers**  
by Dr. Teun Veldkamp, Animal Sciences Group of Wageningen UR, Netherlands

## Foot pad dermatitis (FPD): EU policy and factors affecting FPD

Teun Veldkamp

February 5<sup>th</sup>, 2007

Exchange of knowledge on foot pad lesions, Lelystad



### Lay-out

- EU legislation
- Foot pad lesions and grades
- Adverse effects of foot pad lesions
- Factors affecting foot pad lesions



## EU legislation (1)

- General rules in: Directive 98/58/EC  
“Protection of animals kept for farming purposes”
- National legislation in some EU countries
- Proposal for a Council Directive: Minimum rules for the protection of chickens kept for meat production



ANIMAL SCIENCES GROUP  
WAGENINGEN UR

## EU legislation (2)

- Standard 32 kg/m<sup>2</sup>, max. 38 kg/m<sup>2</sup>
- Depends on welfare, e.g. mortality and foot pad lesions:
  - Mortality rate threshold (MRT)
    - Mortality rate threshold = 1,5% + (0,12% x slaughter age of the flock in days)  
6,3% at 40 d of age
    - Mortality grade

Mortality	Grade
up to MRT	0
more than MRT to MRT plus 2	1
more than MRT plus 2	2



ANIMAL SCIENCES GROUP  
WAGENINGEN UR

## EU legislation (3)

- Foot pad dermatitis

- inspection of a representative sample of 100 feet from different chickens. Each foot shall be categorized into three groups on the basis of visual appearance:

Group 0 = no foot pad lesions

Group 1 = minor foot pad lesions

Group 2 = severe foot pad lesions



$$\frac{(N \text{ group } 1 \times 0,5) + (N \text{ group } 2 \times 2,0)}{100} \times 100$$

100

x 100

## EU legislation (4)

Foot pad grade	Foot pad score	Grade
	0 to 50	0
	50 to 80	1
	more than 80	2

- 'Welfare grade' of a flock is equal to the highest single grade out of the two individual grades for foot pad dermatitis and mortality rate.
  - "deficiency" – welfare grade = 1
  - "severe deficiency" – welfare grade = 2
- Member States shall ensure that, the owner or keeper submit within no longer than 15 working days to the competent authority an action plan for a house:
  - where a severe deficiency has been reported, or
  - if a deficiency has been reported for each of two subsequent flocks

## EU legislation (5)

- Action plan
- Identify the factors which are likely to have contributed to the deficiencies reported
- Define actions to be taken to eliminate and prevent reoccurrence for each factor identified
- Maximum stocking density, of more than **32** kg/m<sup>2</sup> is reduced by 1 kg/m<sup>2</sup>

## Foot pad lesions

- Contact dermatitis
- Discoloration of the skin
- Hyperkeratoses and necroses
- Inflammation of the dermis and hypodermis

## No lesion

Score 0

Completely intact foot and toe pad, no discoloration



## Minor lesion

Score 1

Slight hyperkeratosis, small parts of the foot pad discolored to light brown



## Moderate lesion

### Score 2

Larger or multiple tumors, i.e. parts of the foot pad and/or toe pad discolored to dark brown, superficial lesions



## Severe lesions

### Score 3

Deeper and larger lesions, necroses and large ulcerations covered with dark brown scabby substrate that can be partially removed



## Foot pad lesions scoring method C. Berg



### Score 0: No lesions

Intact foot and toe pad and no discoloration

Copyright:  
C. Berg,  
Dept of Animal  
Environment and health  
POB 234  
SE- 532 23 Skara  
Sweden



## Foot pad lesions scoring method C. Berg



### Score 1: Moderate lesion

Slight hyperkeratosis, small parts of the foot pad discolored to light brown

Copyright:  
C. Berg,  
Dept of Animal  
Environment and health  
POB 234  
SE- 532 23 Skara  
Sweden



## Foot pad lesions scoring method C. Berg



### Score 2: severe lesion

Deeper and larger lesion, necroses and large ulcerations covered with dark brown scabby substrate that can be partially removed



Copyright:  
C. Berg,  
Dept of Animal  
Environment and health  
POB 234  
SE- 532 23 Skara  
Sweden

## Adverse effects of foot pad lesions

- Animal health
  - Entrance for secondary infections (staphylococcus)
- Animal welfare
  - Pain, hunger
- Profitability (Economics)
  - Lack in growth/uniformity and carcass quality

## Factors affecting foot pad lesions

- Litter quality (next two slides)
- Feed composition (biotin, amino acid balance, minerals, fats)
- Genetics (slow growing strains)
- Age (weight, contact time)
- Gender (effect not clear)
- Light (longer darkness more lesions)

## Factors affecting litter quality (1)

- Feed composition
- Type of litter (water binding capacity)
- Thickness of the litter layer
- Floor (concrete with isolation)
- Drinking system
- Stocking density

## Factors affecting litter quality (2)

- Season
- Ventilation
- Top dressing
- Animal health
- Water management
- Disperse and dry the manure

Thanks for your  
attention



**Bijlage 4 Monitoring broiler welfare parameters at slaughter using video imaging by Dr. Ingrid de Jong, Animal Sciences Group of Wageningen UR, Netherlands and Sjaak Koomen, Meyn, Netherlands**

## Monitoring broiler welfare parameters using video imaging

Ingrid de Jong, Marien Gerritzen, Henny Reimert (Animal Sciences Group)

Ton Waals & co-workers (Flandrex Nederland)

Eric Fritsma, Cor Pieterse, Sjaak Koomen (Meyn)

Financial support: EU (Welfare Quality), Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Productboard for Livestock, Meat and Eggs



### Aim of the project:

- To develop an automated, simplified and more reliable method to monitor broiler welfare parameters at slaughter using the video imaging technique
- Focus on: foot pad lesions (adaptation of the method)
- Breast blisters are already measured as quality parameter



## The European Broiler Welfare Directive

- Foot pad lesions will be measured as indicator of broiler welfare
- Thus far, foot pad lesions should be classified by a veterinarian at the slaughter plant in a representative sample
- Automated recording is a more reliable and objective method, and (almost) all feet can be measured

## Research questions:

- Is it possible to use an existing technique (video imaging) to measure foot pad lesions?
- If yes, how reliable is this method?
- What is the incidence of foot pad and breast blisters lesions in a number of Dutch flocks?
- Is there a relationship between the incidence of breast blisters and the incidence of foot pad lesions?
- How can we give feedback to the farmer to improve on-farm broiler welfare?

## The video imaging technique

- An existing technique, used for carcass classification (located after cooling and before deboning)



## Specific project activities:

- To find the best location at the slaughter plant for measuring foot pad lesions (finished 2006)
- Software development (scores according to international classification of foot pad lesions) (running now)
- Literature study on factors affecting the incidence of foot pad lesions (running now)
- International knowledge exchange (that's why we are here!)
- Validation phase (start end of february, 2007)

## Specific project activities (2)

- Try-out in 30 flocks, measuring both foot pad lesions and breast blisters (start april 2007)
- To determine if there is a relationship between the incidence of foot pad lesions and breast blisters (summer 2007)
- To develop a protocol for management advice (summer 2007)
- Communication (autumn 2007)



## Partners and their role in the project:

- Animal Sciences Group (WUR): coordination, validation, try-out, communication and feed back to farmers
- Flandrex: offers test location, feed back to farmers, testing in different flocks
- Meyn: camera hardware and software, positioning and fine tuning

## Where are we now:

- Camera position is determined including the technique for positioning the feet, software is being developed, first try-outs at the own research location of Meyn
- Project started in june 2006, in 2006 and the first months of 2007 the main activity is the technical development of the system
- Project aimed to finish in july 2007, but is somewhat delayed

## Contribution Meyn



# Footpad Grading System Prototype

1 February 2007

File name:  
Footpad Grading Prototype.ppt

Owner: Sjaak Koomen

**MEYN**  
Poultry Processing Solutions

## Bird positioning

- Optimal presentation of footpads to the camera.
- Located in bleeding line, without changing bleeding time.
- System can be bypassed in case of serious side effects.



1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 2

**MEYN**

## Bird positioning: first trial

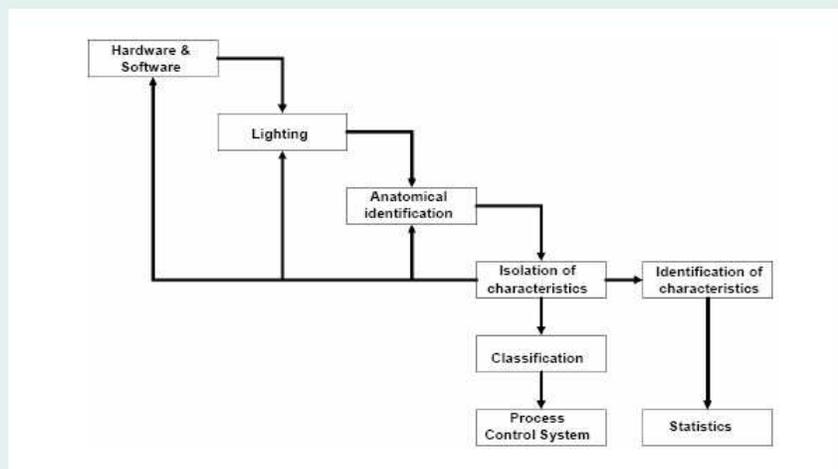


1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 3



## Quality grading



1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 4



## Camera system

### Processing platform

- SUN Ultra 20 M2 Workstation
- Large data storage capacity:  
250 GB internal disk and  
250 GB external backup disk
- UPS



1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 5

MEYN

## Camera system

### Imaging components

- Digital color camera:  
high quality  
digital image transfer  
1392 x 1040 pixels
- Lighting:  
2x 24W PL-L lamps  
daylight color
- Synchronization:  
inductive sensor  
mounted above wheel
- Test frame:  
temporary housing of  
lamps and camera

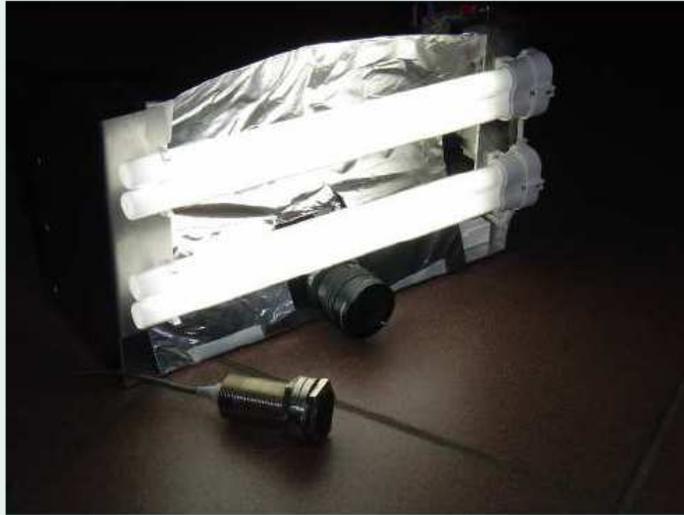


1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 6

MEYN

## Camera system



1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 7

MEYN

## Camera system

Imaging software: standard environment



1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 8

MEYN

## Camera system

### Imaging software: dedicated application

- Image acquisition, storage and viewing
- Camera configuration
- Manual classification
- Automatic classification

Software is ready for flock registration.

1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 9

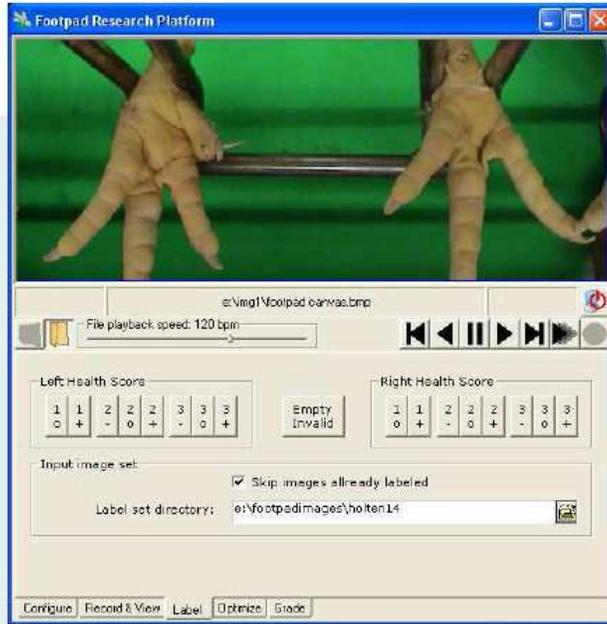
MEYN



1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype 10

MEYN



1 February 2007

MEYN Footpad Grading Prototype

11



**Bijlage 5 Research on leg problems in Geel, Belgium by Dr. Johan Zoons, Proefbedrijf voor de Veehouderij, Belgium**

## Research on legproblems in Geel, Belgium.



ir. Johan Zoons  
ing. Kris De Baere  
ing. Maïka Cox  
ing. Ellen Vervae



---

GPB Proefbedrijf voor de Veehouderij

## GPB Proefbedrijf voor de Veehouderij

- **Mission:**
  - Practical Applied Research for Poultry
    - 24.000 broilers
    - 10.000 layers
- Financed by Province of Antwerp for 95 %
- Only one institute for Practical Applied Research for Poultry in Belgium.
- **How to reach us ?:**
  - Gpb Proefbedrijf voor de Veehouderij
  - Poel 77, 2440 Geel (Belgium)
  - Tel: +32 (0)14 56.28.70
  - Fax: +32 (0)14 56.28.71
  - Web: [www.provant.be/proefbedrijf](http://www.provant.be/proefbedrijf)



---

Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

# Content

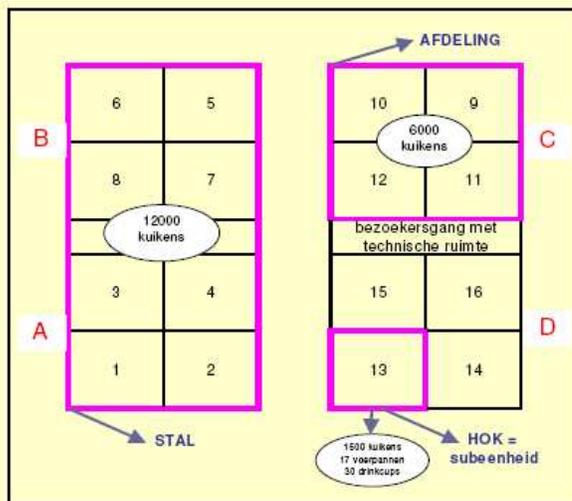
- Results of experiment performed in 2001 – 2002
- Results of experiment performed in 2002 – 2003
- Results of experiment performed in 2003 – 2004
- Results of experiment performed in 2004 – 2005
- Results of experiment performed in 2005 – 2006
  - Intermediate results



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Experimental design of the broilerhouses



- Stal = House
- Afdeling = Compartment
  - independent climate controle
  - independent light controle
  - 300 m<sup>2</sup> / 6.000 animals
- Hok = Pen
  - independent feed controle
  - independent water controle
  - 75 m<sup>2</sup> / 1.500 animals



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

# Experimental Design

- **Compartment**
  - 2 x 2 factorial design
  - or
  - 1 factor with maximum 4 levels
- **Pen**
  - 2 x 2 factorial design
  - or
  - 1 factor with maximum 4 levels
- **Replicates: 6 flocks per year**



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Experiment performed in 2001-2002

### Compartment

2 x 2 Factorial

Factor 1: stocking density:

- a. 20 birds/m<sup>2</sup>
- b. 16 birds/m<sup>2</sup>

Factor 2: method of climate control:

- a. only based on inside temperature
- b. based on inside temperature and humidity

### Pen

1 factor: feed composition

- a. no fish meal, no meat meal
- b. with fish meal, no meat meal
- c. no animal products at all (“vegetarian”)

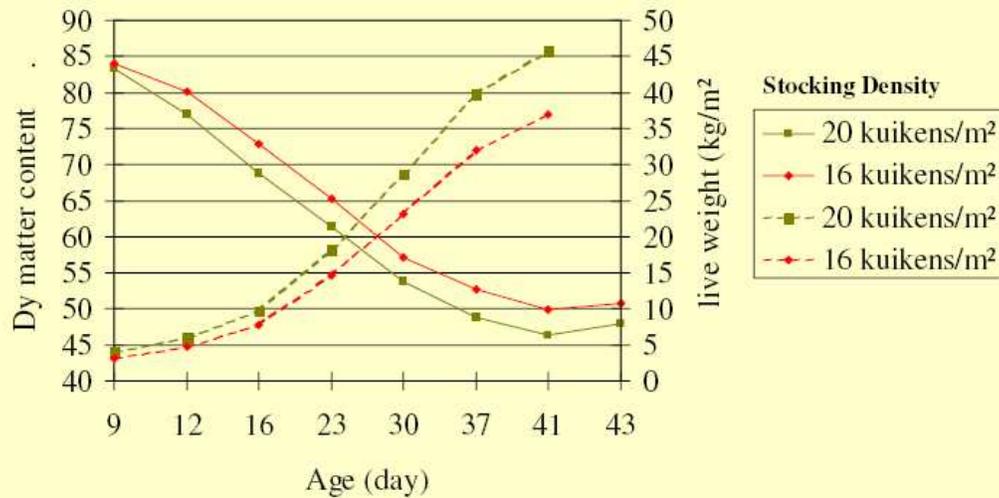


Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry Matter Content of Litter (%) Live weight (kg/m<sup>2</sup>)

by stocking density



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Condition of the legs

% of birds per classification (on day 41)

	stocking density (birds/m <sup>2</sup> )	score				sign *
		0	1	2	3	
HOCKBURN	16	27.6%	51.0%	17.8%	3.6%	0.000
	20	12.4%	54.0%	26.4%	7.2%	
FOOTPAD D.	16	54.3%	29.7%	14.2%	1.8%	0.000
	20	39.7%	37.2%	20.1%	2.9%	

\* Pearson Chi-Square Asymp. Sig. (2-sided)

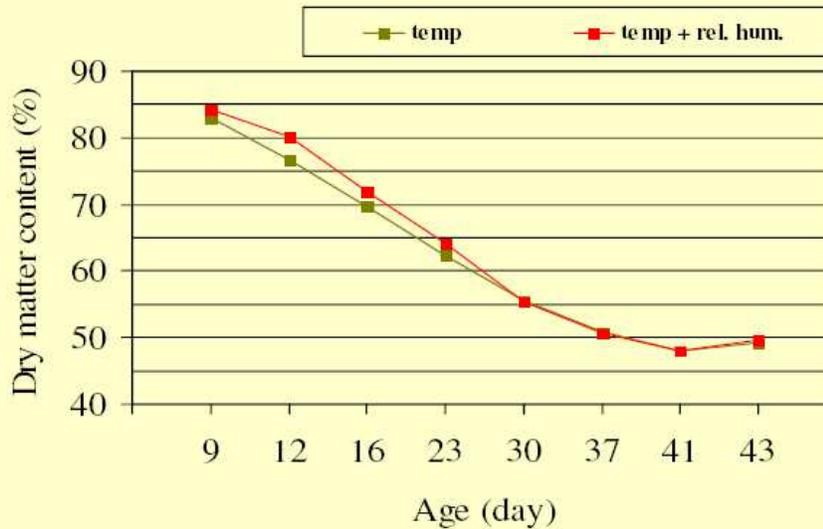


Proefbedrijf voor de Veehouderij

Vleeskuikens

## Dry matter content of litter (%)

by method of climate controle



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Condition of the legs

% of birds per classification (on day 41)

Climate Control	score				sign *	
	0	1	2	3		
HOCKBURN	temp	18.3%	53.9%	21.7%	6.1%	
	temp + RH	21.7%	51.1%	22.5%	4.7%	
FOOTPAD D.	temp	46.7%	33.5%	17.9%	1.9%	
	temp + RH	47.4%	33.5%	16.4%	2.8%	

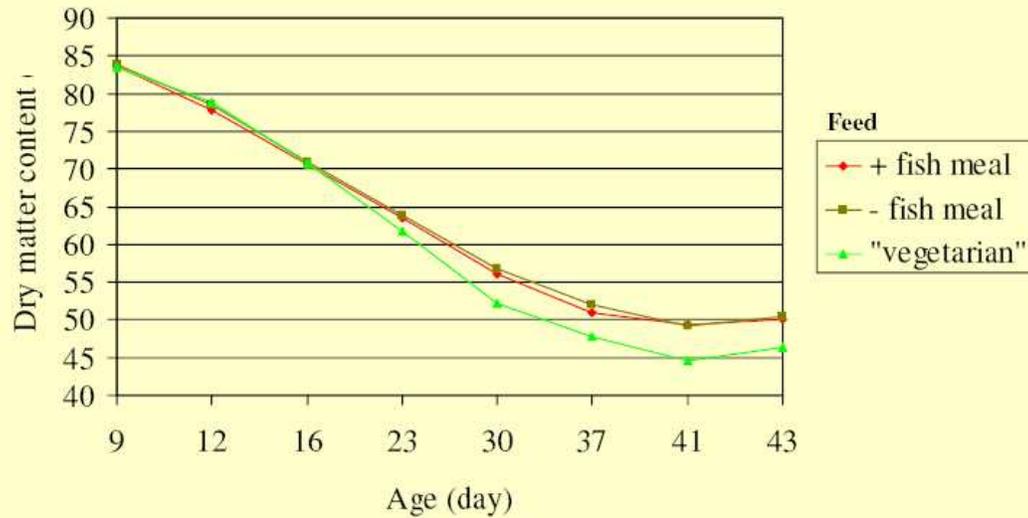
\* Pearson Chi-Square Asymp. Sig. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry matter content of litter (%) by feedcomposition



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Condition of the Legs

% of birds per classification (on day 41)

	Feed	score				sign *
		0	1	2	3	
HOCKBURN	+ fishmeal	19.6%	51.7%	22.7%	6.0%	
	- fishmeal	20.4%	50.6%	21.7%	7.3%	
	"vegetarian"	20.0%	55.2%	21.9%	2.9%	
FOOTPAD D.	+ fishmeal	50.4%	35.4%	13.3%	0.8%	0.000
	- fishmeal	58.3%	27.5%	12.5%	1.7%	
	"vegetarian"	<b>32.3%</b>	<b>37.5%</b>	<b>25.6%</b>	<b>4.6%</b>	

\* Pearson Chi-Square Asymp. Sig. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

# Experiment performed in 2002-2003

## Compartment

1 factor: climate control

- set up for minimum ventilation: 1 m<sup>3</sup>/kg liveweight
- set up for minimum ventilation: 1 m<sup>3</sup>/kg liveweight with correction for cold outside temperature
- set up for minimum ventilation: 1,5 m<sup>3</sup>/kg liveweight
- set up for minimum ventilation: 1,5 m<sup>3</sup>/kg liveweight with correction for cold outside temperature

## Pen

1 factor: feed composition

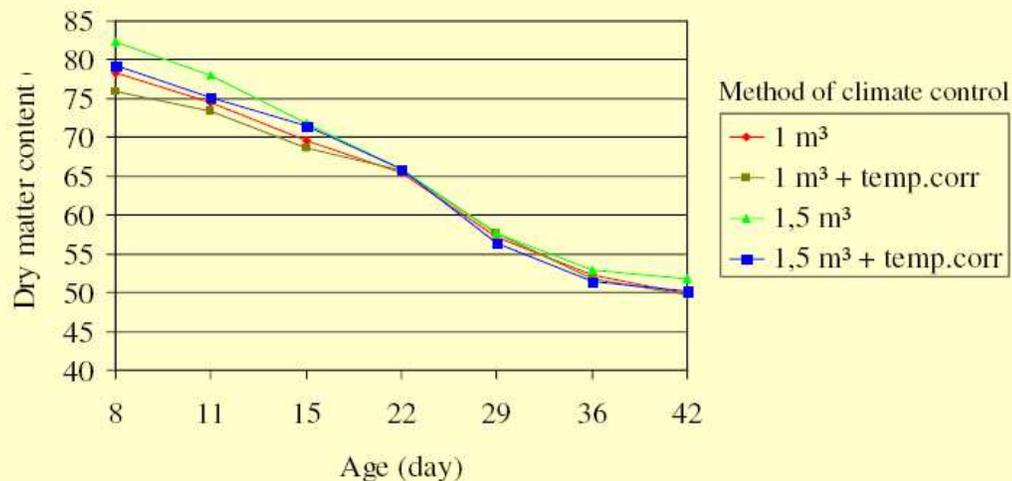
- standard commercial feed
- no animal products at all (“vegetarian”)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry matter content of litter (%) by method of climate control



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn

% of birds per classification

av. of 6 flocks		score				sign. *
day	climate control	0	1	2	3	
28	1 m <sup>3</sup> /kg + corr.	70.0	28.2	1.8	0.0	<b>0.000</b>
	1 m <sup>3</sup> /kg	67.8	30.7	1.5	0.0	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg + corr.	74.3	24.3	1.3	0.2	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg	79.6	19.6	0.8	0.0	
	av..	<b>72.9</b>	<b>25.7</b>	<b>1.3</b>	<b>0.1</b>	
35	1 m <sup>3</sup> /kg + corr	25.1	59.3	14.6	1.0	<b>0.023</b>
	1 m <sup>3</sup> /kg	29.5	57.3	12.3	0.9	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg + corr	27.3	58.2	14.0	0.5	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg	32.3	55.3	11.1	1.3	
	av..	<b>28.5</b>	<b>57.5</b>	<b>13.0</b>	<b>0.9</b>	
40	1 m <sup>3</sup> /kg + corr	6.1	49.9	37.5	6.4	<b>0.000</b>
	1 m <sup>3</sup> /kg	11.1	49.8	35.1	4.0	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg + corr	11.8	50.8	32.4	5.0	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg	11.9	50.7	31.7	5.7	
	av..	<b>10.3</b>	<b>50.3</b>	<b>34.2</b>	<b>5.3</b>	



\* Pearson Chi-Square Asymp. Sig. (2-sided)

## Footpad Dermatitis

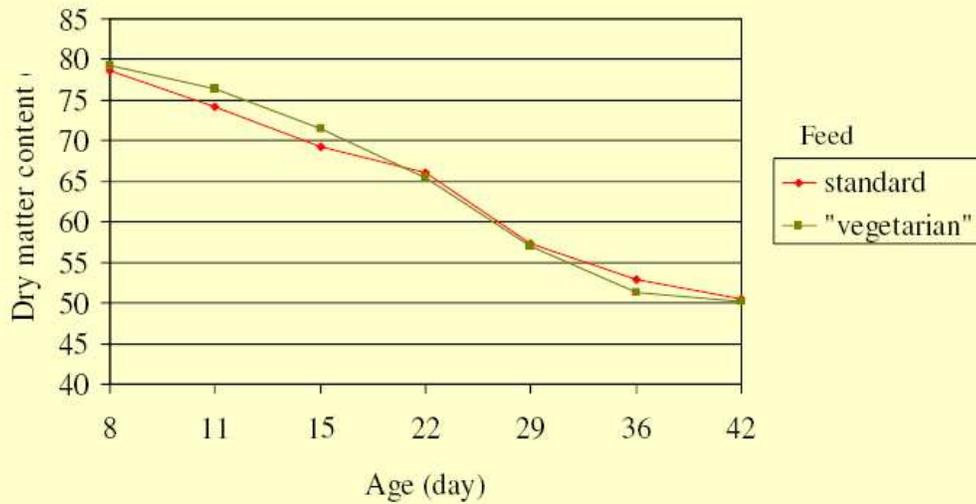
% of birds per classification

av. of 5 flocks		score				sign. *
day	klimaatsturing	0	1	2	3	
28	1 m <sup>3</sup> /kg + corr	78.0	17.1	3.5	1.4	<b>0.002</b>
	1 m <sup>3</sup> /kg	77.1	17.5	5.3	0.1	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg + corr	73.6	22.8	2.9	0.8	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg	74.1	21.1	4.1	0.6	
	av.	<b>75.7</b>	<b>19.6</b>	<b>3.9</b>	<b>0.7</b>	
35	1 m <sup>3</sup> /kg + corr	66.4	28.9	3.6	1.1	<b>0.000</b>
	1 m <sup>3</sup> /kg	64.9	29.0	6.0	0.1	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg + corr	66.8	25.4	6.8	1.1	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg	65.1	32.0	2.8	0.1	
	av..	<b>65.8</b>	<b>28.8</b>	<b>4.8</b>	<b>0.6</b>	
40	1 m <sup>3</sup> /kg + corr	46.2	28.9	23.6	1.3	<b>0.098</b>
	1 m <sup>3</sup> /kg	44.6	31.1	22.6	1.7	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg + corr	43.8	30.6	23.9	1.8	
	1,5 m <sup>3</sup> /kg	39.9	28.4	29.8	1.8	
	av..	<b>43.6</b>	<b>29.8</b>	<b>25.0</b>	<b>1.6</b>	



\* Pearson Chi-Square Asymp. Sig. (2-sided)

## Dry matter content of litter (%) by feedcomposition



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn

% of birds per classification

Age (day)	feed	score				sign *
		0	1	2	3	
28	standard	73%	26%	1%	0%	
	"vegetarian"	74%	25%	1%	0%	
	<i>av.</i>	<b>73%</b>	<b>26%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>	
35	standard	36%	55%	9%	0%	0.002
	"vegetarian"	31%	58%	<b>10%</b>	<b>2%</b>	
	<i>av.</i>	<b>33%</b>	<b>57%</b>	<b>9%</b>	<b>1%</b>	
40	standard	9%	54%	30%	7%	0.009
	"vegetarian"	6%	49%	<b>36%</b>	<b>9%</b>	
	<i>av.</i>	<b>7%</b>	<b>52%</b>	<b>33%</b>	<b>8%</b>	

\* Pearson Chi-Square Asymp. Sig. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Footpad Dermatitis

% of birds per classification

Age (day)	Feed	score				sign *
		0	1	2	3	
28	standard	77%	17%	5%	1%	
	vegetarian	72%	19%	7%	1%	
	<b>av.</b>	<b>75%</b>	<b>18%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>	
35	standard	76%	17%	6%	1%	
	vegetarian	74%	19%	7%	1%	
	<b>av.</b>	<b>75%</b>	<b>18%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>	
40	standard	58%	27%	13%	2%	
	vegetarian	53%	32%	13%	2%	
	<b>av.</b>	<b>56%</b>	<b>29%</b>	<b>13%</b>	<b>2%</b>	

\* Pearson Chi-Square Asymp. Sig. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Experiment performed in 2003-2004

### Compartment

1 factor: Light

- bulb lights, lightintensity dependant on age, min. intensity 5 lux
- bulb lights, lightintensity dependant on age, min. intensity 10 lux
- bulb lights, lightintensity constant, 20 lux
- high frequency, fluorescent lamps, lighintensity constant, 20 lux

### Pen

1 factor: Littermaterial

2 flocks:

- chopped straw (wheat)
- woodshavings

4 flocks:

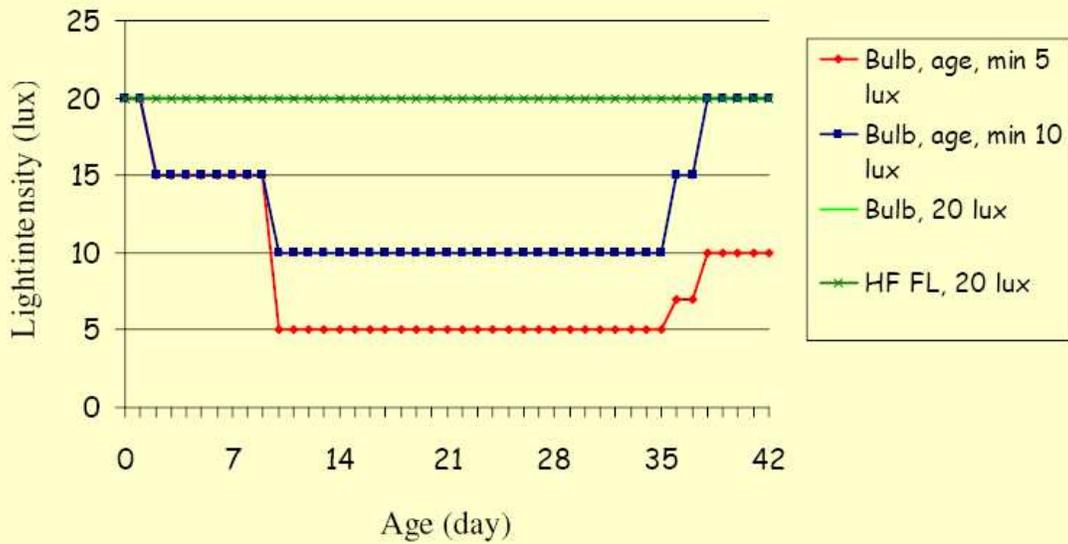
- chopped straw (wheat)
- woodshavings
- flax
- mixture of flax and wood-shavings



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Lightintensity (lux)



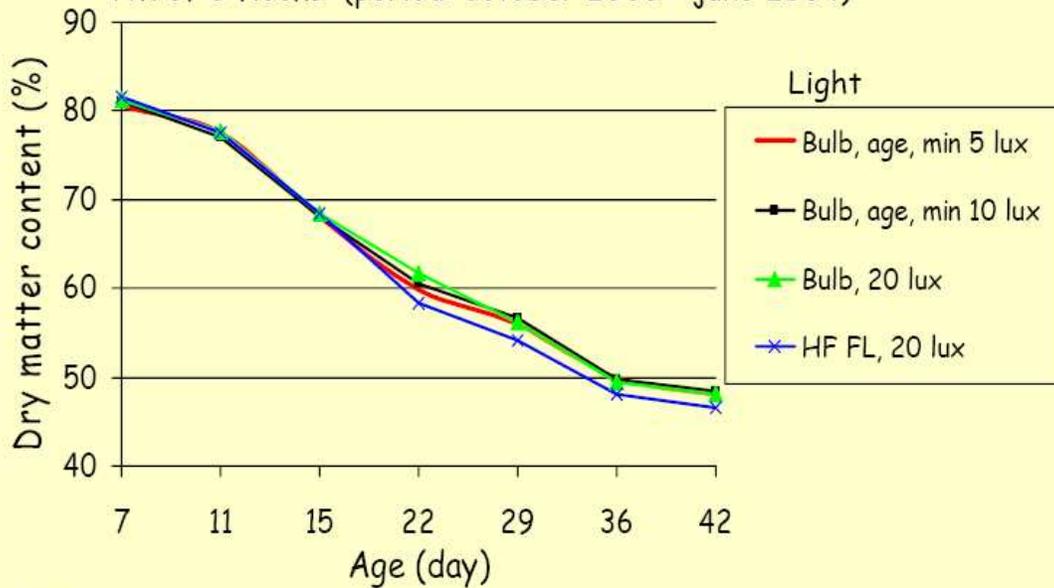
Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry matter content of litter (%)

by lighting system

Av. of 6 flocks (period: october 2003 - june 2004)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Condition of the Legs

% of birds per classification

Av. of 6 flocks (period: october 2003 - june 2004)

Light		score 0	score 1	score 2	score 3	sign. *
HOCKBURN	Bulb, age, min 5 lux	5,6	54,5	39,1	0,9	<b>0,014</b>
	Bulb, age, min 10 lux	4,3	65,1	30,0	0,6	
	Bulb, 20 lux	3,8	57,7	37,7	0,8	
	HF FL, 20 lux	<b>1,8</b>	<b>54,7</b>	<b>42,1</b>	<b>1,4</b>	
Light		score 0	score 1	score 2	score 3	sign. *
FOOTPAD	Bulb, age, min 5 lux	51,6	36,8	11,6	0,0	<b>0,010</b>
	Bulb, age, min 10 lux	56,1	36,8	6,8	0,4	
	Bulb, 20 lux	52,0	37,7	10,1	0,3	
	HF FL, 20 lux	<b>41,9</b>	<b>41,7</b>	<b>15,7</b>	<b>0,6</b>	

\* Pearson Chi-square asymp. sign. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Use of electricity

Light source intensity	Bulbs			HF FL
	Age dep, min 5 lux	Age dep, min 10 lux	20 lux	20 lux
ronde A	100%		143%	-
ronde B	100%		154%	-
ronde 1	100%		143%	35%
ronde 2	100%	116%	154%	35%
ronde 3	100%	117%	150%	33%
ronde 4	100%	130%	152%	34%
ronde 5	100%	125%	150%	34%
ronde 6	100%	112%	145%	31%



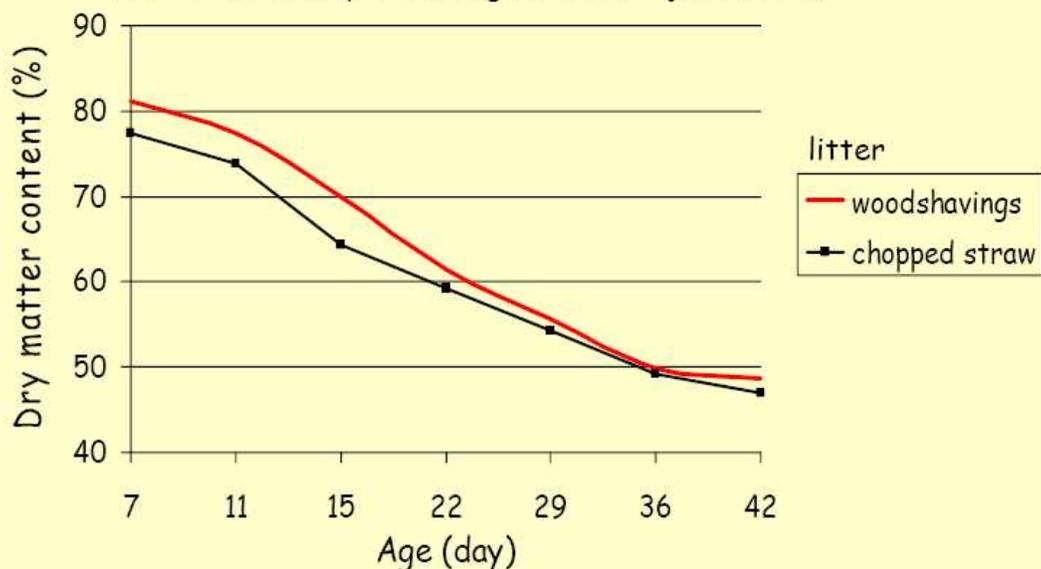
Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry matter content of litter (%)

by littermaterial

Av. of 6 flocks (period: august 2003 - june 2004)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn

% of birds per classification

Av. of 6 flocks (period: august 2003 - june 2004)

day	litter	score 0	score 1	score 2	score 3
28	woodshav. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	63.8	35.1	1.2	0.0
	chop. straw 1,5 kg/m <sup>2</sup>	40.2	56.9	2.9	0.0
	sign. *	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.023</b>	-
35	woodshav. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	17.2	71.7	11.0	0.0
	chop. straw 1,5 kg/m <sup>2</sup>	12.4	77.9	9.4	0.3
	sign. *	<b>0.127</b>	<b>0.089</b>	<b>0.781</b>	<b>0.077</b>
41	woodshav. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	6.4	56.4	36.2	0.9
	chop. straw 1,5 kg/m <sup>2</sup>	4.3	59.5	35.5	0.7
	sign. *	<b>0.329</b>	<b>0.650</b>	<b>0.773</b>	<b>0.523</b>

\* Kruskal-Wallis H non-parametric test



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Footpad Dermatitis

% of birds per classification

Av. of 6 flocks (period: august 2003 - june 2004)

day	litter	score 0	score 1	score 2	score 3
28	woodshav. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	97.7	2.0	0.2	0.0
	chop. straw 1,5 kg/m <sup>2</sup>	87.0	11.3	1.7	0.0
	sign. *	<b>0.003</b>	<b>0.004</b>	0.560	-
35	woodshav. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	75.4	23.0	1.5	0.0
	chop. straw 1,5 kg/m <sup>2</sup>	60.3	37.4	2.2	0.1
	sign. *	<b>0.003</b>	<b>0.003</b>	0.661	0.317
41	woodshav. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	56.7	32.0	11.2	0.1
	chop. straw 1,5 kg/m <sup>2</sup>	39.2	45.3	15.3	0.1
	sign. *	<b>0.007</b>	<b>0.003</b>	0.306	0.976

\* Kruskal-Wallis H non-parametric test



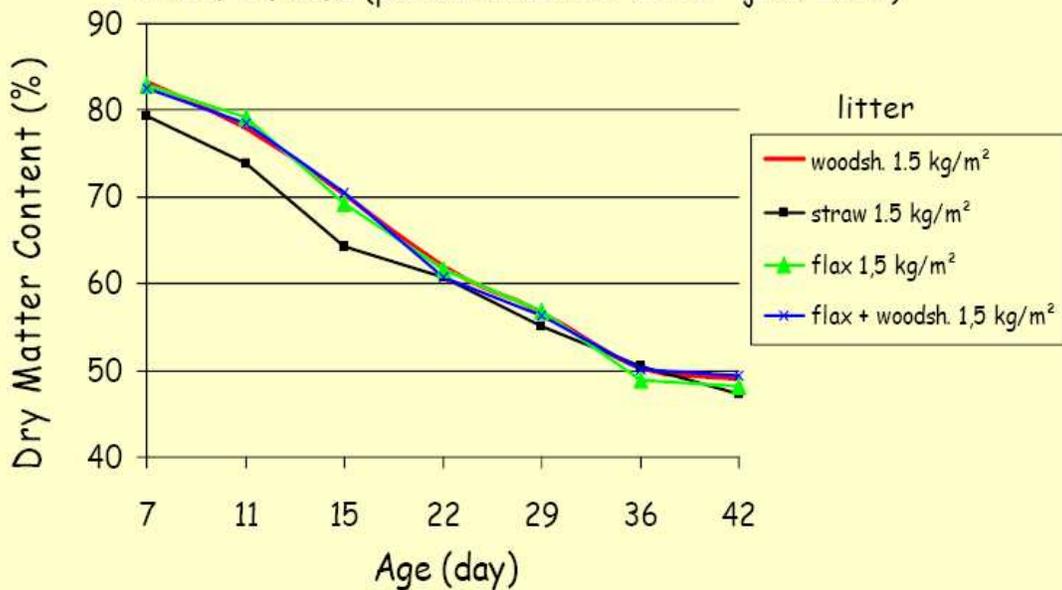
Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry matter content of litter (%)

by littermaterial

Av. of 4 flocks (period: december 2003 - june 2004)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn (% of birds per classification)

Av. of 4 flocks (period: december 2003 - june 2004)

day	litter	score 0	score 1	score 2	score 3
28	woodsh. 1.5 kg/m <sup>2</sup>	62.7 a	36.8 a	0.5 a	0.0
	straw 1.5 kg/m <sup>2</sup>	43.8 b	54.3 b	1.9 b	0.0
	flax 1,5 kg/m <sup>2</sup>	64.4 a	35.1 a	0.5 a	0.0
	flax + woodsh. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	58.8 a	40.0 a	1.2 a,b	0.0
	sign. *	<b>0.007</b>	<b>0.007</b>	<b>0.038</b>	-
35	woodsh. 1.5 kg/m <sup>2</sup>	18.3	67.2	14.5	0.0
	straw 1.5 kg/m <sup>2</sup>	15.4	73.3	10.9	0.5
	flax 1,5 kg/m <sup>2</sup>	21.3	66.9	11.2	0.5
	flax + woodsh. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	17.4	71.3	11.0	0.3
	sign. *	0.563	0.414	0.643	0.309
41	woodsh. 1.5 kg/m <sup>2</sup>	5.6	53.9	40.1	0.4
	straw 1.5 kg/m <sup>2</sup>	4.7	56.3	38.6	0.4
	flax 1,5 kg/m <sup>2</sup>	3.6	55.1	40.7	0.7
	flax + woodsh. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	3.1	61.1	35.4	0.5
	sign. *	0.949	0.841	0.916	0.606
* Kruskal-Wallis H non-parametrische test					

## Footpad Dermatitis (% of birds per classification)

Av. of 4 flocks (period: december 2003 - june 2004)

dag	strooisel	score 0	score 1	score 2	score 3
28	woodsh. 1.5 kg/m <sup>2</sup>	97.3 a	2.5 a	0.2	0.0
	straw 1.5 kg/m <sup>2</sup>	83.5 b	13.9 b	2.5	0.0
	flax 1,5 kg/m <sup>2</sup>	96.9 a	2.9 a	0.2	0.0
	flax + woodsh. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	97.5 a	2.3 a	0.1	0.0
	sign. *	<b>0.005</b>	<b>0.005</b>	0.459	-
35	woodsh. 1.5 kg/m <sup>2</sup>	78.8 a	19.5 a	1.7 a,b	0.0
	straw 1.5 kg/m <sup>2</sup>	68.0 b	28.9 b	2.9 b	0.1
	flax 1,5 kg/m <sup>2</sup>	79.8 a	19.8 a	0.4 a	0.0
	flax + woodsh. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	81.9 a	17.3 a	0.8 a,b	0.0
	sign. *	<b>0.020</b>	<b>0.030</b>	0.160	0.392
41	woodsh. 1.5 kg/m <sup>2</sup>	60.6	28.8 a	10.7	0.0
	straw 1.5 kg/m <sup>2</sup>	46.7	43.0 b	10.3	0.0
	flax 1,5 kg/m <sup>2</sup>	46.9	41.2 b	11.5	0.4
	flax + woodsh. 1,5 kg/m <sup>2</sup>	57.3	34.2 a,b	8.6	0.0
	sign. *	0.237	<b>0.032</b>	0.957	0.392
* Kruskal-Wallis H non-parametrische test					

# Experiment performed in 2004-2005

## Compartment

1 factor: (3 flocks)

### Heating of the house before arrival of chicks

1 flock

- a. 30 °C, 2 days before arrival of the chicks
- b. 30 °C, 3 days before arrival of the chicks

4 flocks

- a. 25 °C, 2 days before arrival of the chicks
- b. 30 °C, 3 days before arrival of the chicks

## Pen

1 factor: Littermaterial (6 flocks)

- 1: woodshavings, 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- 2: flax 1,5 – 2 kg/m<sup>2</sup>
- 3: peat moss 1,5 cm
- 4: zeolyte (1,0 kg/m<sup>2</sup>) + woodshavings (1,0 kg/m<sup>2</sup>)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

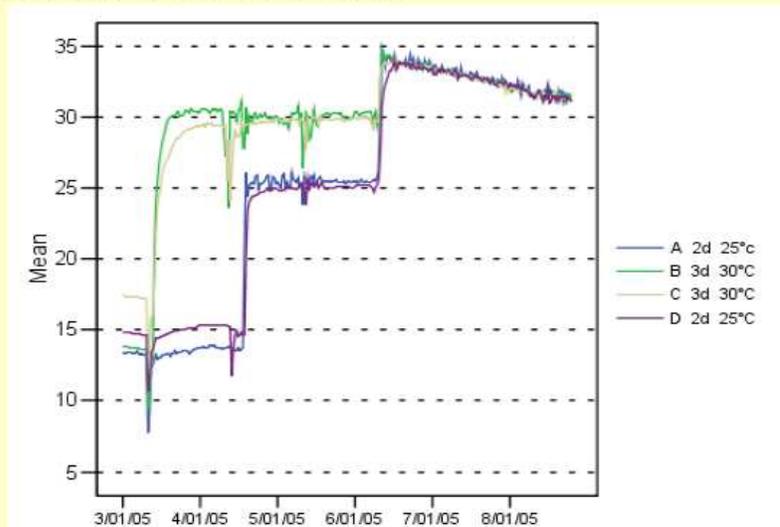
Broilers

# Temperature

Date of arrival of the chicks: for this figure 6/01/05

Temperature: °C

A, B, C, D: identification of the compartments

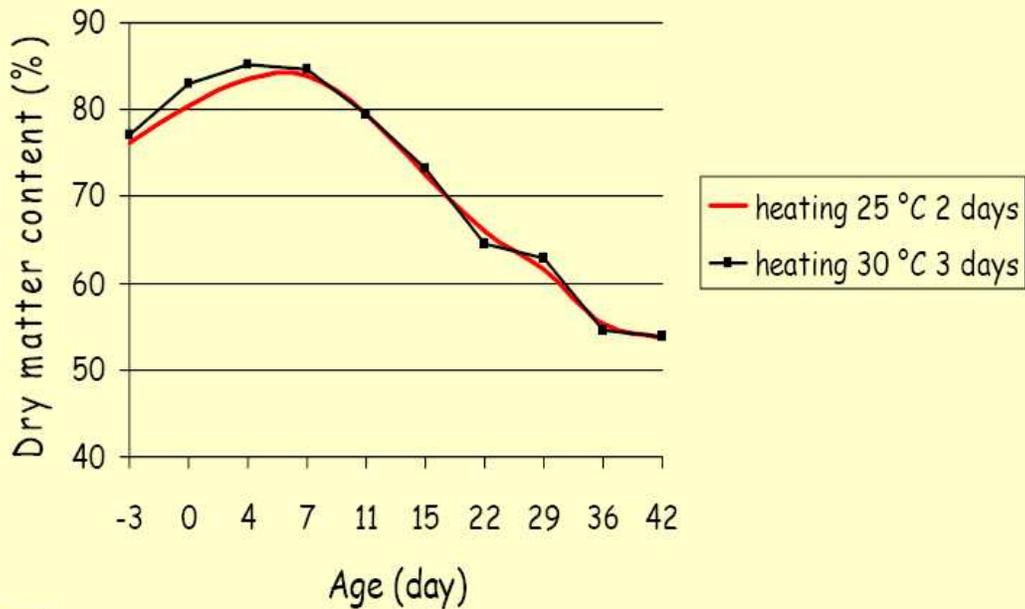


Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry matter content of litter (%)

by pre-heating method



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn

% of birds per classification

Av. of 4 flocks (period: november 2004 - june 2005)

day	heating	score 0	score 1	score 2	score 3	sign. *
28	heating 25 °C 2 days	86,6	13,2	0,2	0,0	0,199
	heating 30 °C 3 days	82,9	16,7	0,4	0,0	
35	heating 25 °C 2 days	40,4	54,5	5,1	0,0	0,894
	heating 30 °C 3 days	41,6	53,3	5,1	0,0	
40	heating 25 °C 2 days	21,6	59,2	19,2	0,0	0,560
	heating 30 °C 3 days	23,4	57,2	19,4	0,0	

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Footpad Dermatitis

% of birds per classification

Av. of 4 flocks (period: november 2004 - june 2005)

day	heating	score 0	score 1	score 2	score 3	sign. *
28	heating 25°C 2 days	98,0	1,9	0,2	0,0	0,647
	heating 30°C 3 days	98,5	1,4	0,2	0,0	
35	heating 25°C 2 days	93,6	6,2	0,2	0,0	0,458
	heating 30°C 3 days	93,1	6,5	0,4	0,0	
40	heating 25°C 2 days	79,6	18,7	1,7	0,0	<b>0,008</b>
	heating 30°C 3 days	82,7	13,6	3,7	0,0	

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

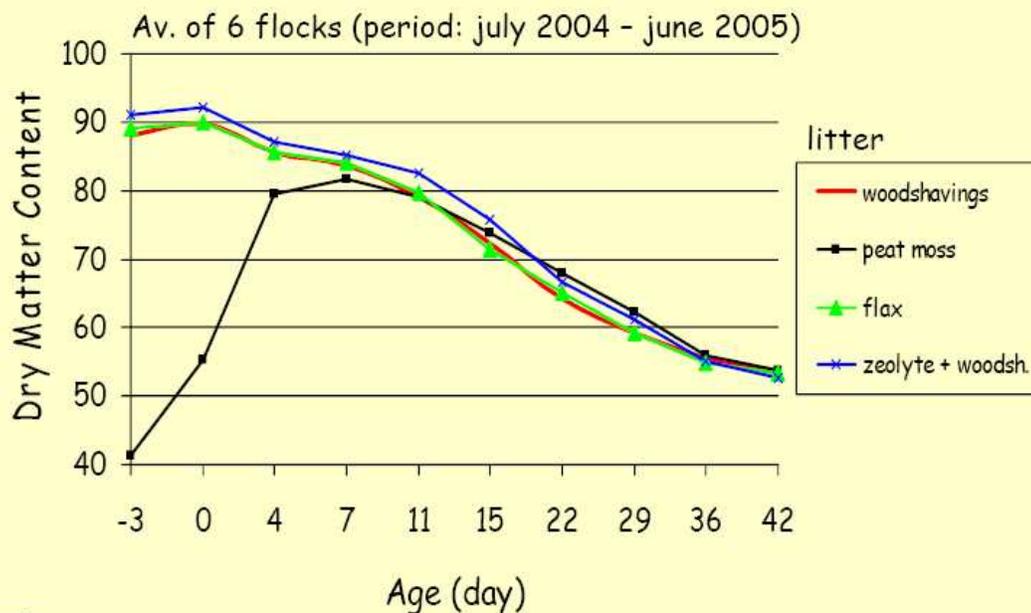
Broilers

## Use of energy for heating the house (kWh/compartment)

date (day 0)	temp. heating	time of heating (# days before day 0)	energy use (from day -3 to day +7)	extra cost for heating for 3 days	
				related to energy use till day 7	related to energy use till day 41
15/07/04	30°C	2 days	2580	4,7%	4,0%
	30°C	3 days	2700 (120)		
4/11/04	25°C	2 days	3990	17,0%	7,7%
	30°C	3 days	4670 (860)		
6/01/05	25°C	2 days	3790	37,5%	20,1%
	30°C	3 days	5210 (1420)		
10/03/05	25°C	2 days	4480	21,4%	17,0%
	30°C	3 days	5440 (960)		
6/05/05	25°C	2 days	2570	40,1%	30,2%
	30°C	3 days	3600 (1030)		

## Dry matter content of litter (%)

by littermaterial



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn (of birds per classification)

Av. of 6 flocks (period: july 2004 - june 2005)

day	litter	score 0	score 1	score 2	score 3	sign. *
28	woodshavings	82,1	17,6	0,3		c 0,000
	peat moss	93,6	6,3	0,1		a
	flax	80,1	19,7	0,2		c
	zeolyte + woodsh.	87,0	12,9	0,1		b
35	woodshavings	31,2	62,7	6,1		c 0,000
	peat moss	63,0	35,2	1,8		a
	flax	36,1	58,7	5,2		b,c
	zeolyte + woodsh.	41,4	54,0	4,5		b
40	woodshavings	17,2	65,3	17,6		b,c 0,000
	peat moss	28,8	60,0	11,3		a
	flax	17,8	61,7	20,5		c
	zeolyte + woodsh.	21,3	59,7	18,9		b

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)

## Footpad Dermatitis (% of birds per classification)

Av. of 6 flocks (period: july 2004 - june 2005)

dag	strooisel	score 0	score 1	score 2	score 3	sign. *
28	woodshavings	99,0	0,9	0,2		0,155
	peat moss	99,2	0,8	0,0		
	flax	97,9	2,0	0,2		
	zeolyte + woodsh	99,5	0,5	0,0		
35	woodshavings	94,9	5,1	0,0		b 0,000
	peat moss	98,9	0,9	0,2		
	flax	91,1	8,5	0,4		
	zeolyte + woodsh	95,9	4,1	0,0		
40	woodshavings	79,3	18,1	2,7		c 0,000
	peat moss	93,1	6,3	0,5		
	flax	76,5	20,6	2,9		
	zeolyte + woodsh	84,6	14,1	1,3		

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)

## Experiment performed in 2005-2006

### Compartment

1 factor: litter

- a. woodshavings
- b. peat moss

### Pen

2 x 2 Factorial

Factor 1: breed

- a. Ross 308
- b. Cobb

Factor 2: feed

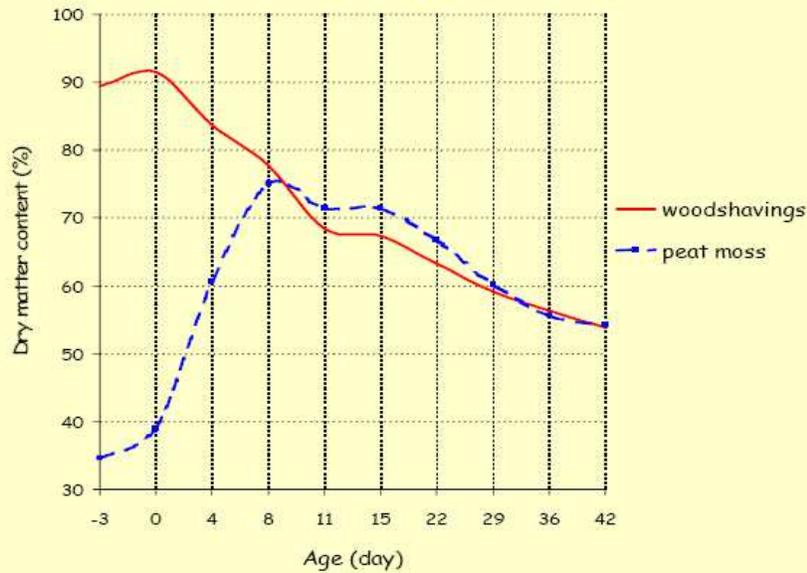
- a. normal protein
- b. low protein (standard feed diluted with wheat)



## Dry matter content of litter (%)

by littermaterial

Av. of 6 flocks : period july 2005 - may 2006



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Use of energy for heating the house

(euro / 1000 birds) from start of heating the house till day 7

flock	date (day 0)	wood shavings	peat moss	peat moss + woodshav. mixture	peat moss + woodshav. in strokes
1	30/06/05	5.3	7.4		
2 *	25/08/05	7.5	7.8		
3	20/10/05	15.5	19.1		
4	15/12/05	21.1	27.2	25.5	
5	9/02/06	20.2	26.4	24.4	
6	6/04/06	15.7	20.4	16.0	17.4
mean 6 flocks		14.2	18.1		
mean flock 4, 5, 6		19.0	24.7	22.0	
* flock 2: compartments with peat moss: lower desired housing temp					



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Production figures

(6 flocks / ad lib feed)

		woodshav.	peat moss	sign. p
day 14	% mortality	1,2	1,6	<b>0,022</b>
	% to small chicks	0,3	0,7	<b>0,003</b>
	liveweight (g)	463	456	0,305
	feedintake (kg/started bird)	0,52	0,51	0,398
day 28	% mortality	1,8	2,3	<b>0,016</b>
	% to small chicks	0,4	0,8	<b>0,002</b>
	liveweight (g)	1468	1456	0,422
	feedintake (kg/started bird)	2,04	2,01	0,225
day 41	% mortality	3,1	3,4	0,391
	% to small chicks	0,4	0,8	<b>0,003</b>
	liveweight (g)	2475	2436	0,213
	feedintake (kg/started bird)	4,07	4,04	0,374

## Hockburn

% of birds per classification

Av. of 6 flocks : period july 2005 - may 2006

day	litter	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	woodshavings	58,7	40,2	1,2		<b>0,000</b>
	peat moss	83,2	16,7	0,1		
35	woodshavings	32,5	60,8	6,8		<b>0,000</b>
	peat moss	49,8	49,1	1,1		
41	woodshavings	23,5	67,2	8,8	0,5	0,791
	peat moss	25,2	66,4	8,0	0,3	

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)



## Footpad dermatitis

% of birds per classification

Av. of 6 flocks : period july 2005 - may 2006

day	litter	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	woodshavings	94,8	5,2			0,000
	peat moss	99,2	0,8			
35	woodshavings	63,9	33,2	2,8		0,000
	peat moss	91,0	8,5	0,5		
41	woodshavings	57,6	29,6	12,8		0,000
	peat moss	77,0	16,5	6,5		

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Feed

Commercial feed					
	prestarter	starter	growing	finisher	
crude prot.	23,0	22,0	20,0	19,0	%
lysine	1,20	1,12	0,99	0,97	%
methionine	0,59	0,52	0,43	0,42	%
energy	2797	2785	2899	2963	kcal
phosphorus	0,60	0,60	0,55	0,55	%
Diluted feed (cfr. commercial + 10 % tarwe)					
	starter	growing	finisher		
crude prot.	21,0	19,1	18,2		%
lysine	1,04	0,92	0,91		%
methionine	0,49	0,41	0,40		%
energy	2820	2898	2964		kcal
phosphorus	0,76	0,55	0,55		%



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Feed: quantity

	Commercial feed	Diluted feed
prestarter	150 g / chicken	-
starter	250 g / chicken	400 g / chicken
growing	till 8 à 10 days before slaughter	till 8 à 10 days before slaughter
finisher	last 8 à 10 days before slaughter	last 8 à 10 days before slaughter

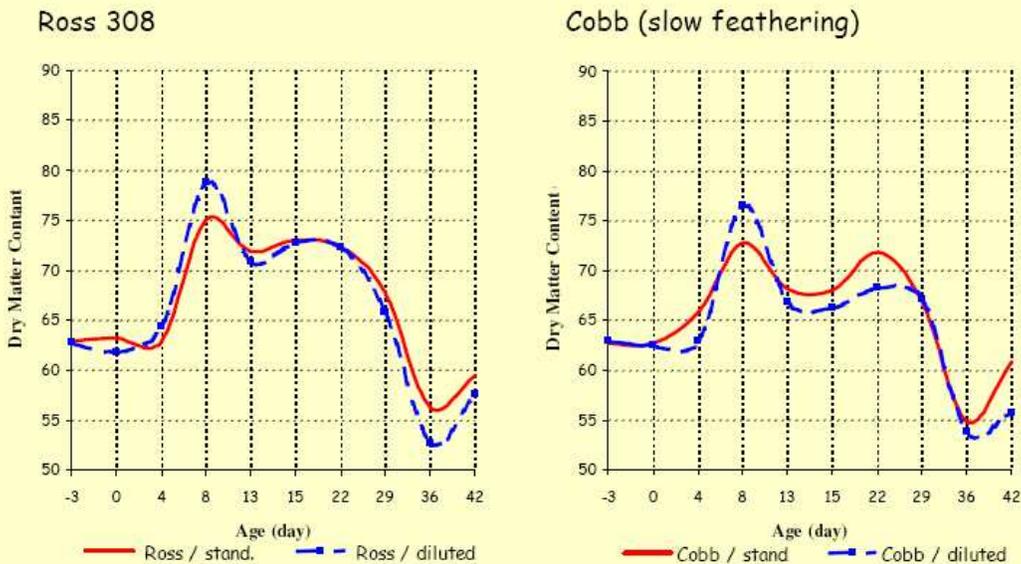


Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Dry Matter Content of Litter (%)

by breed and feedcomposition  
Flock nr. 1 : 30/06/05 - 11/08/05



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn

% of birds per classification

day	Breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	Ross 308 / stand.	80,4	19,6	0,0	0,0	<b>0,000</b>
	Ross 308 / diluted	72,3	27,0	0,7	0,0	
	Cobb SF/ stand.	43,7	54,6	1,7	0,0	
	Cobb SF/ diluted	50,5	47,0	2,5	0,0	
35	Ross 308 / stand	67,1	30,8	2,2	0,0	<b>0,000</b>
	Ross 308 / diluted	57,5	39,0	3,5	0,0	
	Cobb SF/ stand	42,2	51,8	6,0	0,0	
	Cobb SF/ diluted	22,9	68,0	9,1	0,0	
41	Ross 308 / stand.	23,3	68,0	7,7	1,0	0,326
	Ross 308 / diluted	26,7	67,5	5,2	0,5	
	Cobb SF/ stand	36,4	52,8	9,7	1,1	
	Cobb SF/ diluted	23,7	62,3	11,6	2,4	

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)

## Footpad Dermatitis

% of birds per classification

day	Breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	Ross 308 / stand	98,3	1,7	0,0	0,0	<b>0,016</b>
	Ross 308 / diluted	99,3	0,7	0,0	0,0	
	Cobb SF/ stand	90,0	10,0	0,0	0,0	
	Cobb SF/ diluted	87,4	12,6	0,0	0,0	
35	Ross 308 / stand	94,3	5,7	0,0	0,0	<b>0,000</b>
	Ross 308 / diluted	95,3	4,7	0,0	0,0	
	Cobb SF/ stand	77,1	19,6	3,3	0,0	
	Cobb SF/ diluted	65,1	27,9	7,0	0,0	
41	Ross 308 / stand	87,7	8,3	4,0	0,0	<b>0,010</b>
	Ross 308 / diluted	89,2	8,4	2,4	0,0	
	Cobb SF/ stand	66,5	16,2	17,3	0,0	
	Cobb SF/ diluted	66,5	15,4	18,1	0,0	

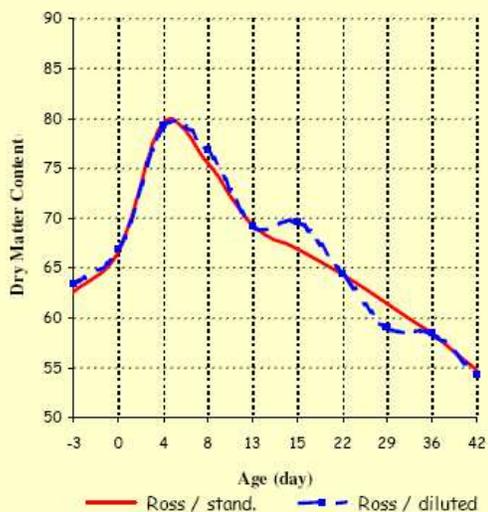
\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)

## Dry matter content of litter (%)

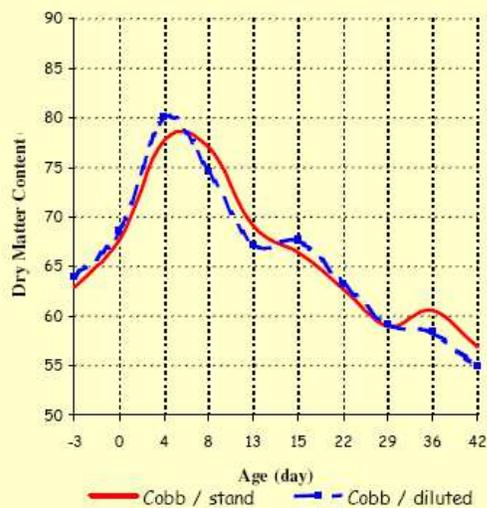
by breed and feedcomposition

Mean flock nr. 4 and 6 : december 2005 - may 2006

Ross 308



Cobb (fast feathering)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Hockburn (% of birds per classification)

day	Breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	Ross 308 / stand	77,4	22,3	0,7	0,0	<b>0,001</b>
	Ross 308 / diluted	79,1	20,9	0,0	0,0	
	Cobb FF/ stand	59,1	40,6	0,6	0,0	
	Cobb FF/ diluted	65,2	34,2	1,2	0,0	
35	Ross 308 / stand	33,8	61,4	4,8	0,0	0,177
	Ross 308 / diluted	45,3	53,0	1,7	0,0	
	Cobb FF/ stand	33,6	61,3	5,1	0,0	
	Cobb FF/ diluted	32,5	63,0	4,5	0,0	
41	Ross 308 / stand	21,9	68,1	10,0	0,0	0,070
	Ross 308 / diluted	29,6	67,0	3,4	0,0	
	Cobb FF/ stand	31,3	67,0	1,7	0,0	
	Cobb FF/ diluted	28,2	68,1	3,7	0,0	

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)

## Footpad Dermatitis (% of birds per classification)

day	Breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	Ross 308 / stand	98,9	1,1	0,0	0,0	0,328
	Ross 308 / diluted	98,1	1,9	0,0	0,0	
	Cobb FF/ stand	97,9	2,1	0,0	0,0	
	Cobb FF/ diluted	98,0	2,0	0,0	0,0	
35	Ross 308 / stand	73,3	24,8	1,9	0,0	0,331
	Ross 308 / diluted	76,8	21,8	2,4	0,0	
	Cobb FF/ stand	70,3	29,3	0,4	0,0	
	Cobb FF/ diluted	72,3	27,4	0,3	0,0	
41	Ross 308 / stand	58,7	31,2	10,1	0,0	0,004
	Ross 308 / diluted	63,3	26,7	10,0	0,0	
	Cobb FF/ stand	69,5	28,9	1,6	0,0	
	Cobb FF/ diluted	68,4	30,2	1,5	0,0	

\* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)

## Experiment performed in 2006-2007

### Compartment

1 factor: litter

- a. woodshavings
- b. peat moss

### Pen

2 x 2 factorial

factor 1: breed

- a. Ross 308
- b. Cobb

factor 2: feed

- a. normal protein
- b. standard feed diluted with wheat



## Feed

standard feed					
	prestarter	starter	growing	finisher	
crude protein	22,8	22,0	20,0	19,0	%
lysine	1,22	1,12	1,02	0,97	%
methionine	0,58	0,52	0,46	0,42	%
energy	2797	2800	2900	3000	kcal
phosphorus	0,60	0,60	0,55	0,52	%

### Treatment:

- control :            standard feed
- experiment:        whole wheat + standard feed



## Feed: quantity

	standard feed	use of whole wheat with a standard feed
prestarter	150 g / bird	-
starter	250 g / bird	400 g / bird
growing	growing till 8d before slaughter	<b>10% wheat + growing</b> till 8d before slaughter
finisher	finisher last 8d before slaughter	<b>15% wheat + finisher</b> last 8d before slaughter



# Bruto weight of the birds

2 flocks (june - september 2006)

day	Ross / stand.	Ross / wheat + stand.	Cobb SF / stand.	Cobb SF / wheat + stand.
0	48	48	51	50
7	176	177	188	185
14	478	476	498	502
21	968	954	1016	995
28	1494	1463	1527	1498
35	2037	1995	2063	2046
41	2492	2407	2512	2462

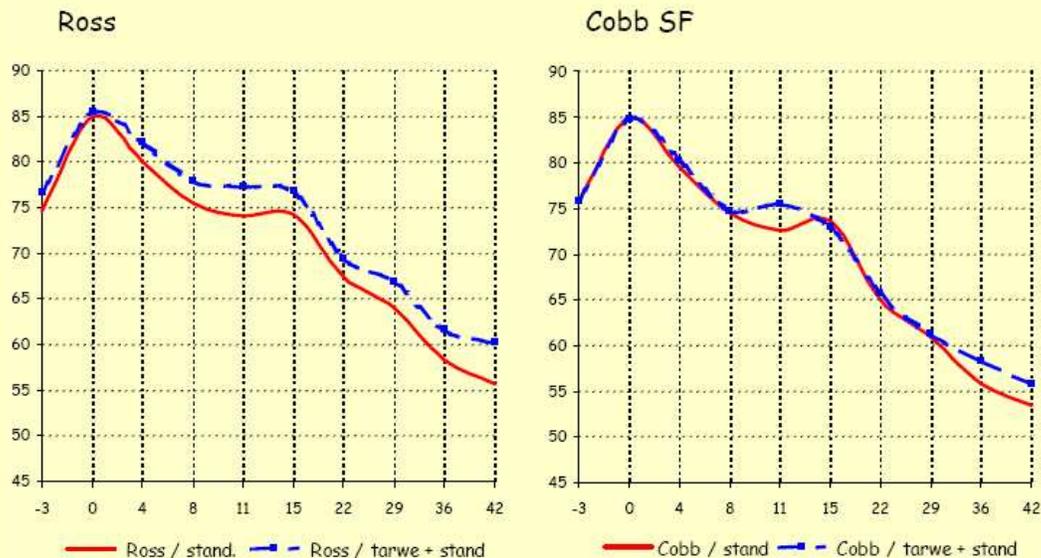


Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

# Dry matter content of litter (%)

2 flocks (june - september 2006)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

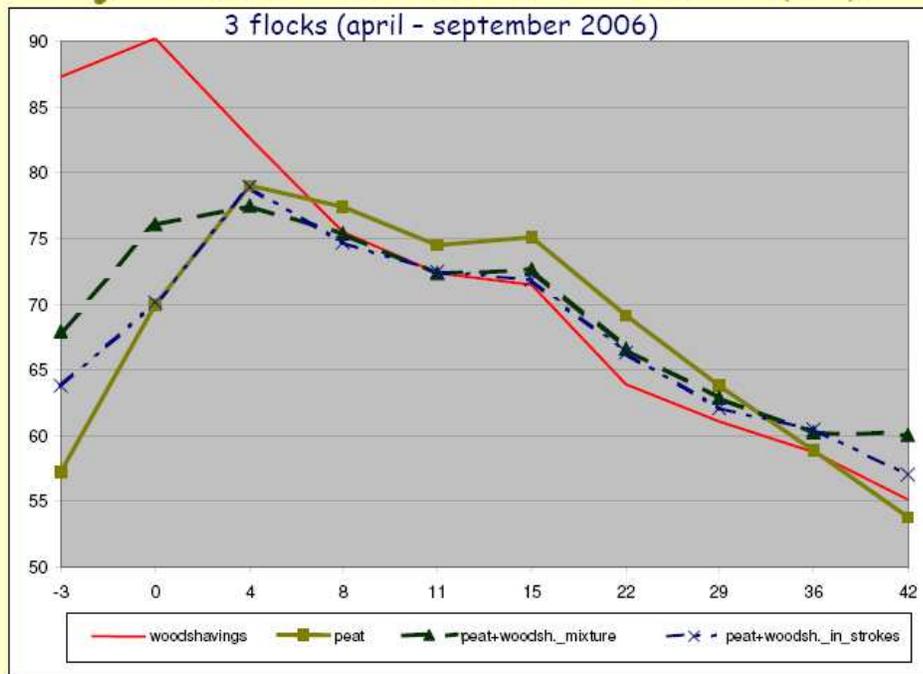
### Hockburn (% of birds per classification)

day	breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	Ross / stand.	80,1	19,9	0,0	0,0	<b>0,000</b>
	Ross / st.+wheat	85,0	15,0	0,0	0,0	
	Cobb* / stand	56,4	43,4	0,3	0,0	
	Cobb* / st.+wheat	52,8	46,9	0,3	0,0	
35	Ross / stand.	48,9	48,3	2,8	0,0	<b>0,000</b>
	Ross / st.+wheat	58,8	40,5	0,6	0,0	
	Cobb* / stand	26,0	66,9	7,1	0,0	
	Cobb* / st.+wheat	28,9	67,2	3,9	0,0	
41	Ross / stand.	23,9	69,1	7,0	0,0	<b>0,000</b>
	Ross / st.+wheat	43,5	54,2	2,1	0,3	
	Cobb* / stand	14,8	69,2	15,3	0,6	
	Cobb* / st.+wheat	15,8	67,8	15,8	0,6	
* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)						* Cobb SF

### Footpad Dermatitis (% of birds per classification)

day	breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	Ross / stand.	99,4	0,6	0,0	0,0	0,128
	Ross / st.+wheat	99,7	0,3	0,0	0,0	
	Cobb* / stand	96,9	3,1	0,0	0,0	
	Cobb* / st.+wheat	98,2	1,8	0,0	0,0	
35	Ross / stand.	95,9	4,1	0,0	0,0	<b>0,001</b>
	Ross* / st.+wheat	97,8	1,9	0,3	0,0	
	Cobb* / stand	87,8	12,2	0,0	0,0	
	Cobb* / st.+wheat	84,5	15,2	0,3	0,0	
41	Ross / stand.	82,8	14,4	2,8	0,0	<b>0,001</b>
	Ross* / st.+wheat	92,4	6,0	1,5	0,0	
	Cobb* / stand	73,8	19,0	7,2	0,0	
	Cobb* / st.+wheat	73,5	20,4	5,8	0,4	
* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)						* Cobb SF

## Dry matter content of litter (%)



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Use of energy for heating the house

from start of heating the house till day 7 (euro / 1000 birds)

flock	date (day 0)	wood shavings	peat moss	peat moss + woodshav. mixture	peat moss + woodshav. strokes
1	30/06/05	5,3	7,4		
2 *	25/08/05	7,5	7,8		
3	20/10/05	15,5	19,1		
4	15/12/05	21,1	27,2	25,5	
5	9/02/06	20,2	26,4	24,4	
6	6/04/06	15,7	20,4	16,0	17,4
r1	1/06/06	5,8	8,0	5,7	6,4
r2	27/07/06	7,7	9,2	8,1	9,1
mean 8 flocks		14,2	18,1		
mean 5 flocks		14,1	18,2	15,9	
mean 3 flocks		9,7	12,5	9,9	11,0
* flock 2: compartments with peat moss: lower desired housing temp					

## Hockburn (% of birds per classification)

2 rondes (june - september 2006)

day	breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	woodshavings	61,7	38,0	0,3	0,0	<b>0,000</b>
	peat	85,8	14,2	0,0	0,0	
	peat+woodsh. mixture	66,8	33,2	0,0	0,0	
	peat+woodsh. strokes	60,4	39,3	0,3	0,0	
35	woodshavings	26,6	65,3	8,1	0,0	<b>0,005</b>
	peat	47,3	50,8	1,9	0,0	
	peat+woodsh. mixture	47,0	51,4	1,6	0,0	
	peat+woodsh. strokes	42,5	54,1	3,4	0,0	
41	woodshavings	17,7	69,2	12,1	1,0	<b>0,001</b>
	peat	16,8	67,6	15,6	0,0	
	peat+woodsh. mixture	36,4	59,0	4,6	0,0	
	peat+woodsh. strokes	28,3	63,2	8,0	0,6	
* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)						

## Footpad Dermatitis (% of birds per classification)

2 rondes (june - september 2006)

day	breed / feed	score 0	score 1	score 2	score 3	sign.*
28	woodshavings	97,8	2,2	0,0	0,0	0,467
	peat	99,7	0,3	0,0	0,0	
	peat+woodsh. mixture	98,0	2,0	0,0	0,0	
	peat+woodsh. strokes	98,5	1,5	0,0	0,0	
35	woodshavings	82,4	17,3	0,3	0,0	<b>0,000</b>
	peat	97,8	2,2	0,0	0,0	
	peat+woodsh. mixture	95,6	4,4	0,0	0,0	
	peat+woodsh. strokes	90,0	9,7	0,3	0,0	
41	woodshavings	70,1	22,3	7,5	0,0	<b>0,000</b>
	peat	85,4	13,3	0,9	0,3	
	peat+woodsh. mixture	87,2	9,0	3,7	0,0	
	peat+woodsh. strokes	79,8	15,2	5,0	0,0	
* Pearson Chi-square Asymp. Sig. (2-sided)						

## Evolution of Hockburn in time

! Different feedmills  
! Different treatments

	Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
2001/2002	20,0 %	52,5 %	22,1 %	5,4 %
2002/2003	10,3 %	50,2 %	34,2 %	5,3 %
2003/2004	5,4 %	58,0 %	35,8 %	0,8 %
2004/2005	22,5 %	58,2 %	19,3 %	0,0 %
2005/2006	24,4 %	66,8 %	8,4 %	0,4 %



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

## Evolution of Foodpad Dermatitis in time

! Different feedmills  
! Different treatments

	Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
2001/2002	47,0 %	33,4 %	17,2 %	2,4 %
2002/2003	43,6 %	29,8 %	25,0 %	1,6 %
2003/2004	48,0 %	38,7 %	13,2 %	0,1 %
2004/2005	81,1 %	16,2 %	2,7 %	0 %
2005/2006	67,4 %	23,0 %	9,6 %	0%



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Broilers

**Thank you for your attention**

**Bijlage 6 Swedish experiences related to foot-pad health classification at slaughter plants, and to the effects of intervention by Dr. Lotta Berg, Swedish Animal Welfare Agency, Sweden**

## Swedish experiences related to foot-pad health classification at slaughter plants, and to the effects of intervention



Lotta Berg

Swedish Animal Welfare Agency

## Why worry about broiler foot pad dermatitis? - bird welfare aspects

- Pain
- Risk for other infections, disease
- Ethical consideration: should we keep broilers under conditions where ulcers on the feet are considered “normal” and “inevitable”?
- Production aspects as well



## Aetiology

# WET LITTER

Anything that causes wet litter will cause contact dermatitis



## Housing and management

- ◆ Litter material and litter depth
- ◆ Floor type
- ◆ Ventilation
- ◆ Stocking density
- ◆ Feed composition
- ◆ Drinker type
- ◆ Light intensity / distribution
- ◆ Gut health
- ◆ (Hybrid, age, gender)
- ◆ (Seasonal variation)



## Intervention

**Contact dermatitis is an indicator of housing standards and management skills.**



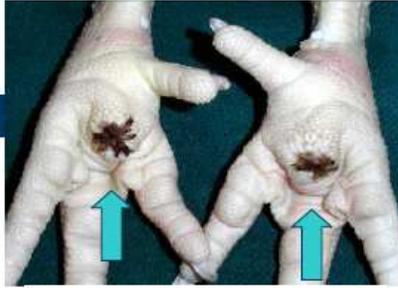
## Broiler foot-health programme

- Initiated in 1994
- Part of a general bird welfare programme, which started in 1988
- Scoring of 100 feet per flock at the abattoir.
- Takes less than 15 minutes per flock
- Class 0 / 1 / 2, multiplied by a weighing factor ⇒ score between 0 and 200/ flock.
- Feed-back, advisory programme, stocking density intervention.

# Foot-pad dermatitis in broilers – a photo guide to broiler foot health classification



Class 0 – no lesion



Lesions on the central foot pad



Class 2 – severe lesion



class 1 – mild lesion

### Classification of FPD

**0: No lesion:** No lesions or very small and superficial lesions, slight discoloration on a limited area, mild hyperkeratosis, old scars.

**1: Mild lesion:** Substantial discoloration of the foot pad, superficial lesion, dark papillae.

**2: Severe lesion:** Ulcers or scabs of significant size, signs of haemorrhages or severely swollen food pad.

Generally, the foot as a whole shall be classified. However, the lesions on the central foot pad are of major importance, not lesions on the toes.



Class 2 – severe lesion



Class 0 – smooth, no lesion



Class 0 – small discoloration



Class 0 – completely healed scar



Class 1 – superficial lesion, discoloration



Class 1 – dark papillae, no ulceration



Class 1 – substantial discoloration



Class 2 – papillae and ulcer



Class 2 – ulcer covered by crust



Class 2 – Abscess/bumble foot, swollen

## Monitoring programme

- Training of all official veterinary inspectors at poultry slaughter plants.
- The classification can be delegated to the official assistants, but the vet has to countersign the report.
- Directly reported to central body (producers' organization) and immediate feedback to producer.
- Linked to an advisory programme, and to the broiler welfare programme.
- Regular validation of scoring.

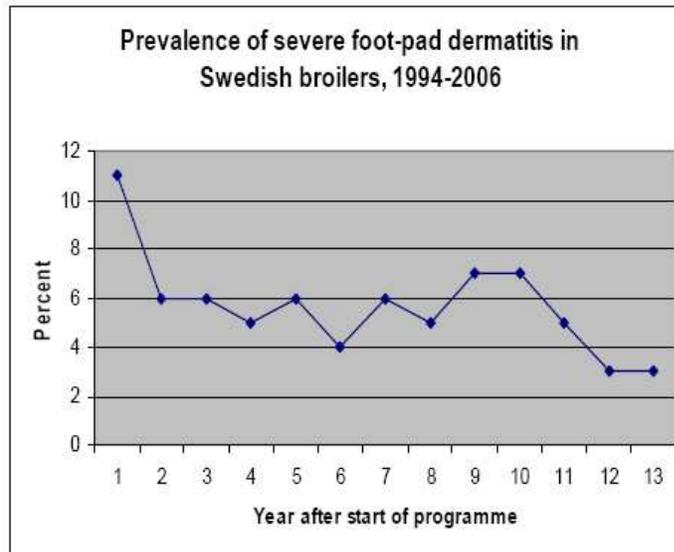


## Effects of intervention

- Awareness within the industry
- Work to avoid wet litter ⇒ generally improved environment in broiler houses, lower  $\text{NH}_3$ , cleaner birds...
- Costs for running the programme substantially lower than estimated costs of severe foot-pad dermatitis (reduced growth).



## Effects of intervention



## Concluding remarks

- Surveillance and advisory programmes are efficient.
- ❑ Investments in management, housing, water equipment and ventilation systems.
- ❑ Feed content – communication with feed suppliers.
- ❑ Overstocking must be avoided.
- ✓ Increasing the knowledge about the aetiology of the disease among the producers.



Pododermatitis should be a disease less commonly seen in the future.

**Biljage 7 Calibration of foot pad assessors by Dr. Birte Lindstrøm Nielsen, Faculty of Agricultural Sciences, Aarhus University, Denmark**

# Foot pad scoring

– experience from the  
Danish introduction of the system



**Birte Lindstrøm  
Nielsen**

*Faculty of  
Agricultural Sciences  
University of Aarhus*

## The Danish legislation....

### **§9.1**

”Condition of foot pads ... of those broilers, which are delivered to an abattoir, shall be monitored routinely under the supervision of the veterinarian in charge.”

## Foot pad monitoring...

1. Sampling of feet
2. Assessment of damage
3. Assignment of points



## Sampling...

### **In the guidelines for the law**

- "...from the same flock [within a house] there is to be collected after slaughter one foot from **50 different** broilers from **the first and the last third** of the batch, respectively."

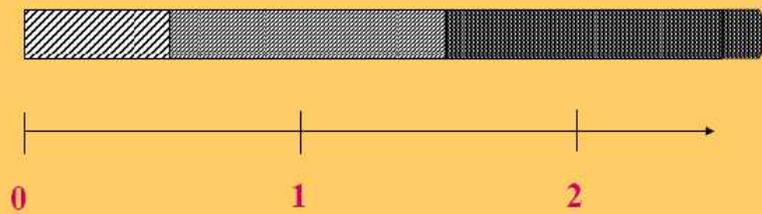
## Sampling...

- The feet are usually picked from the moving brackets on the slaughter-line
- To ensure the feet are from different birds, either left or right-feet are collected
- Feet from large birds can be more difficult to remove – important for a representative sample
- In DK → 142 birds slaughtered per minute  
'One third' takes 1½ hours with 40.000 birds

## Assessment of damage...



## Assessment of damage...



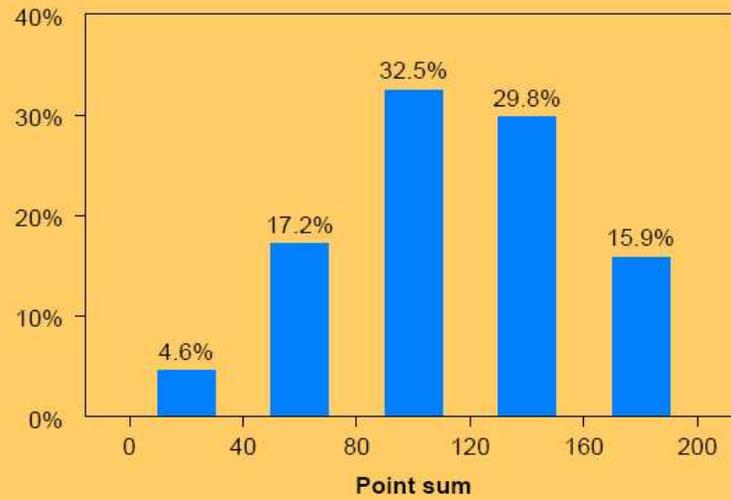
## Assessment of damage...

In Sweden...

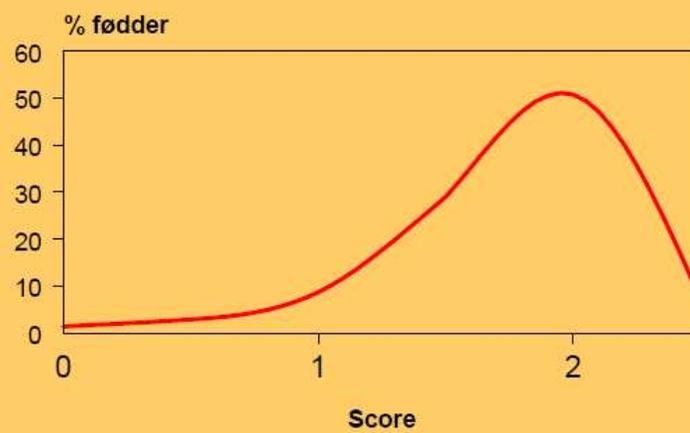
- since 1998, the foot-pads assessed as 1 has been assigned only  $\frac{1}{2}$  point



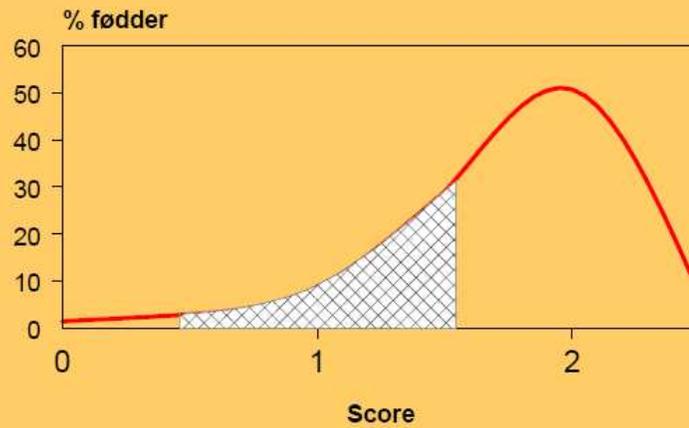
### Status in Denmark **before** the law (August 2001)



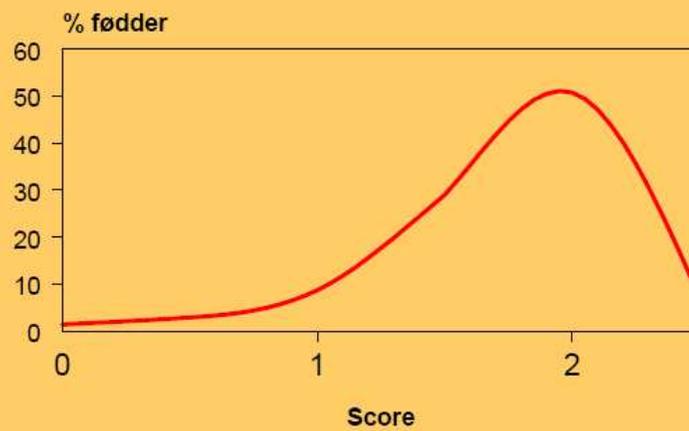
### Assessment of damage vs. Assignment of points



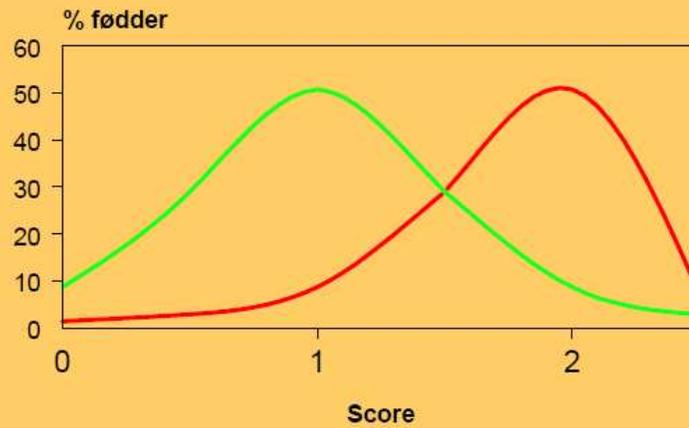
## Assessment of damage vs. Assignment of points



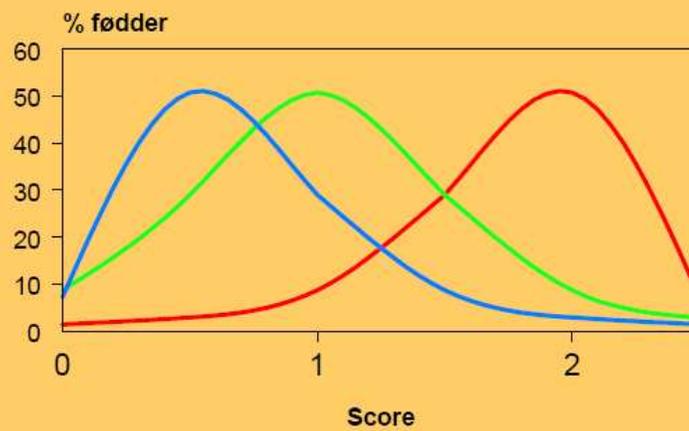
## Assessment of damage vs. Assignment of points



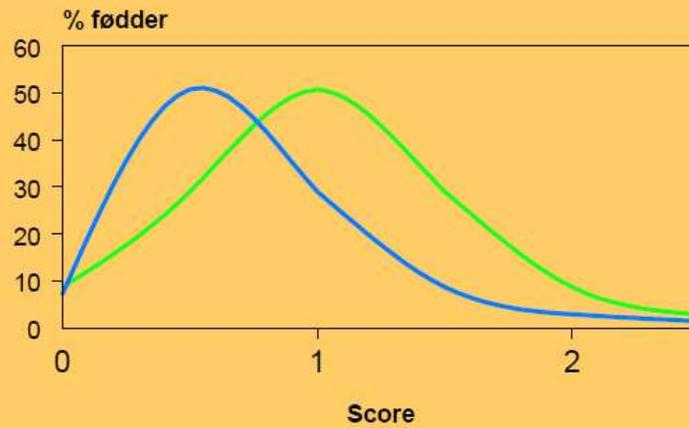
## Assessment of damage vs. Assignment of points



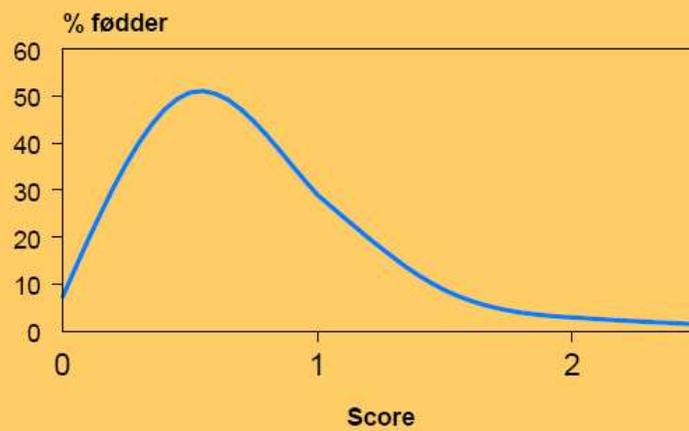
## Assessment of damage vs. Assignment of points



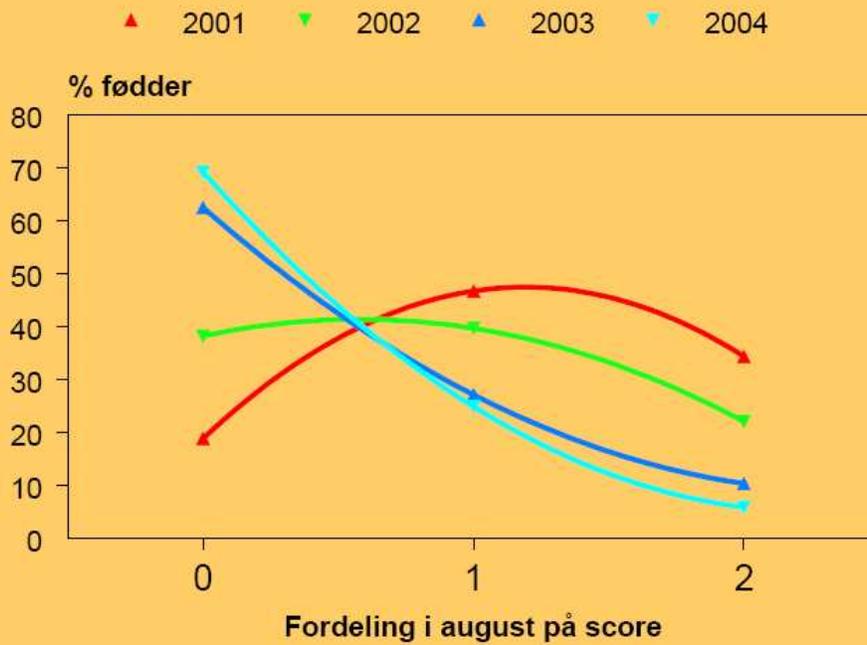
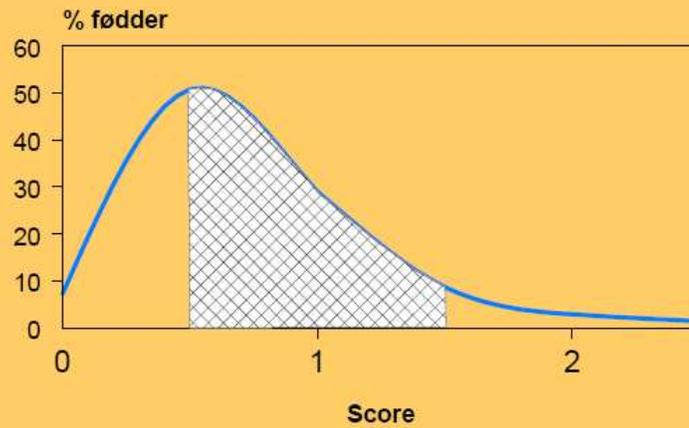
## Assessment of damage vs. Assignment of points

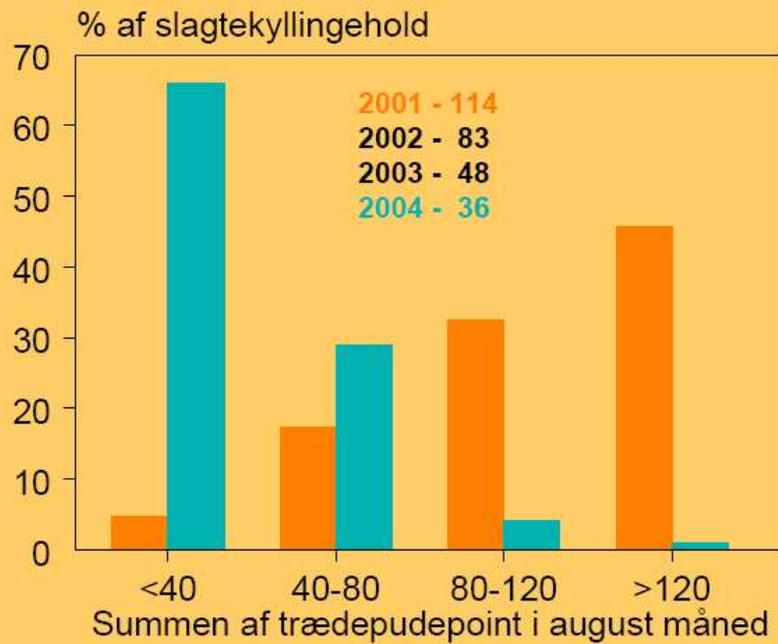


## Assessment of damage vs. Assignment of points



## Assessment of damage vs. Assignment of points





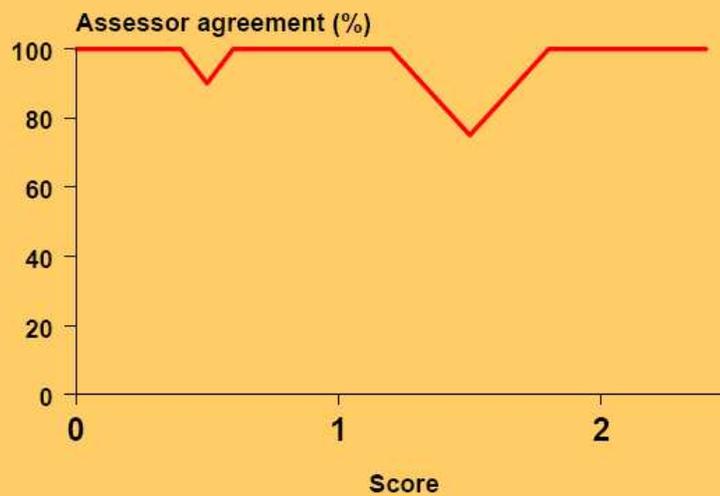
## Calibration of assessors.....

- Assessors gathers a genuine sample  
(2x50 feet from one flock)
- Strive to have at least 10% of each category
- Divide them into bags marked 0, 1 and 2
- Freeze them, and post them to calibrator  
(assessor identified by initials or names)
- Calibrator fills in a sheet for each assessor  
(sent to the assessor)
- Calibrator makes a general report of status  
(sent to the assessors?)

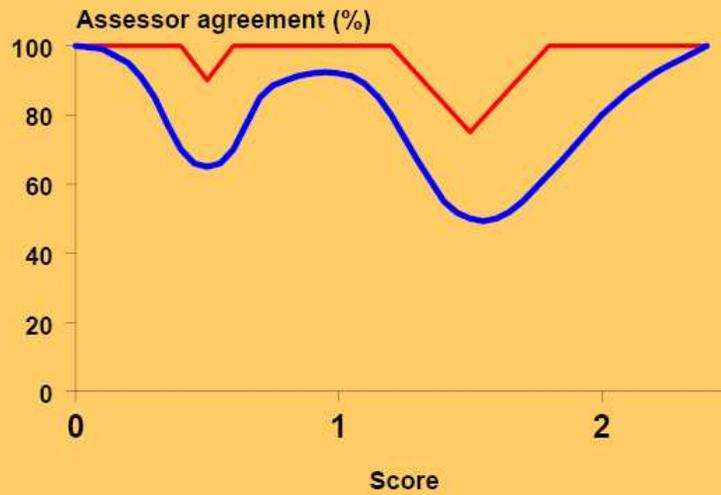
## However....

- Difficult to calibrate everybody at once
  - Assessors work different shifts
  - Many feet for one calibrator
- Difficult to find representative samples, especially in the Summer
- Calibration  guarantee for fewer mistakes
  - Feed-back important
  - Re-schooling/ apprentice learning?

## Assessment of damage...

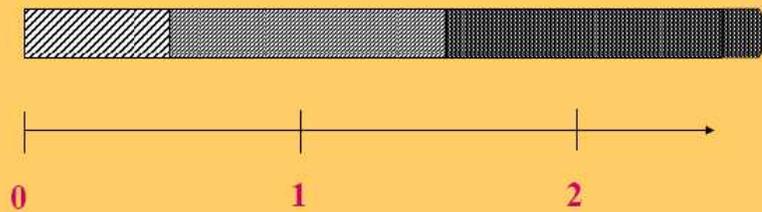


## Assessment of damage...



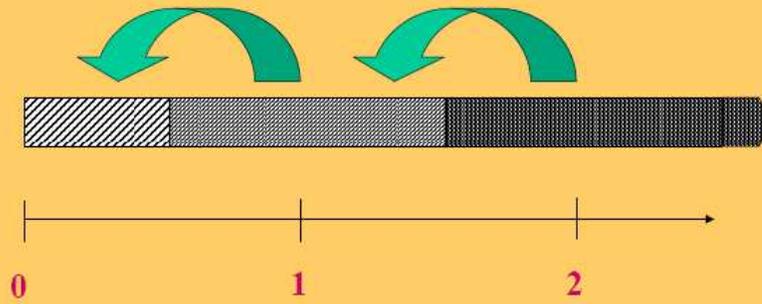
## Assessment of damage...

Competent



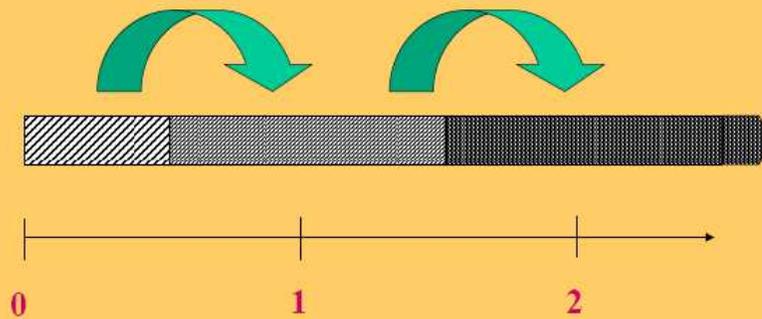
## Assessment of damage...

Too mild



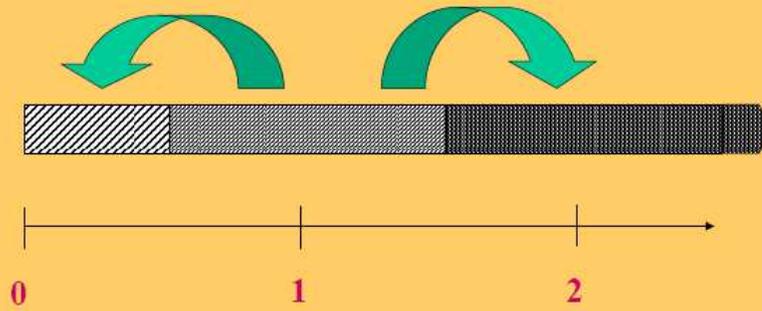
## Assessment of damage...

Too hard



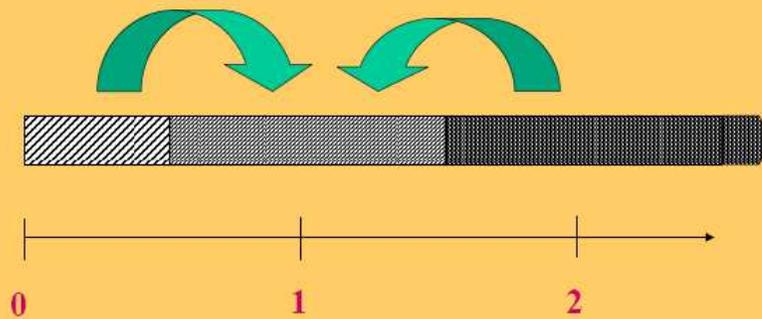
## Assessment of damage...

Too extreme



## Assessment of damage...

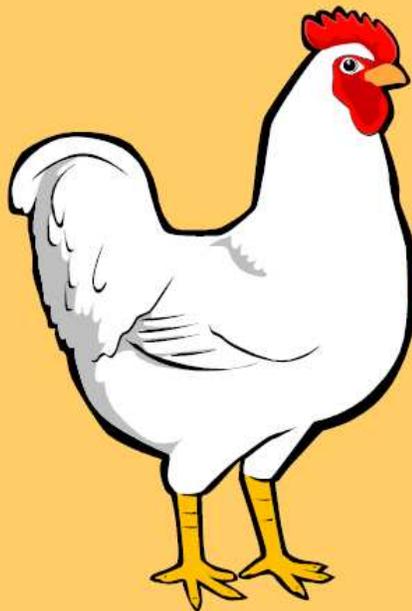
Too centered



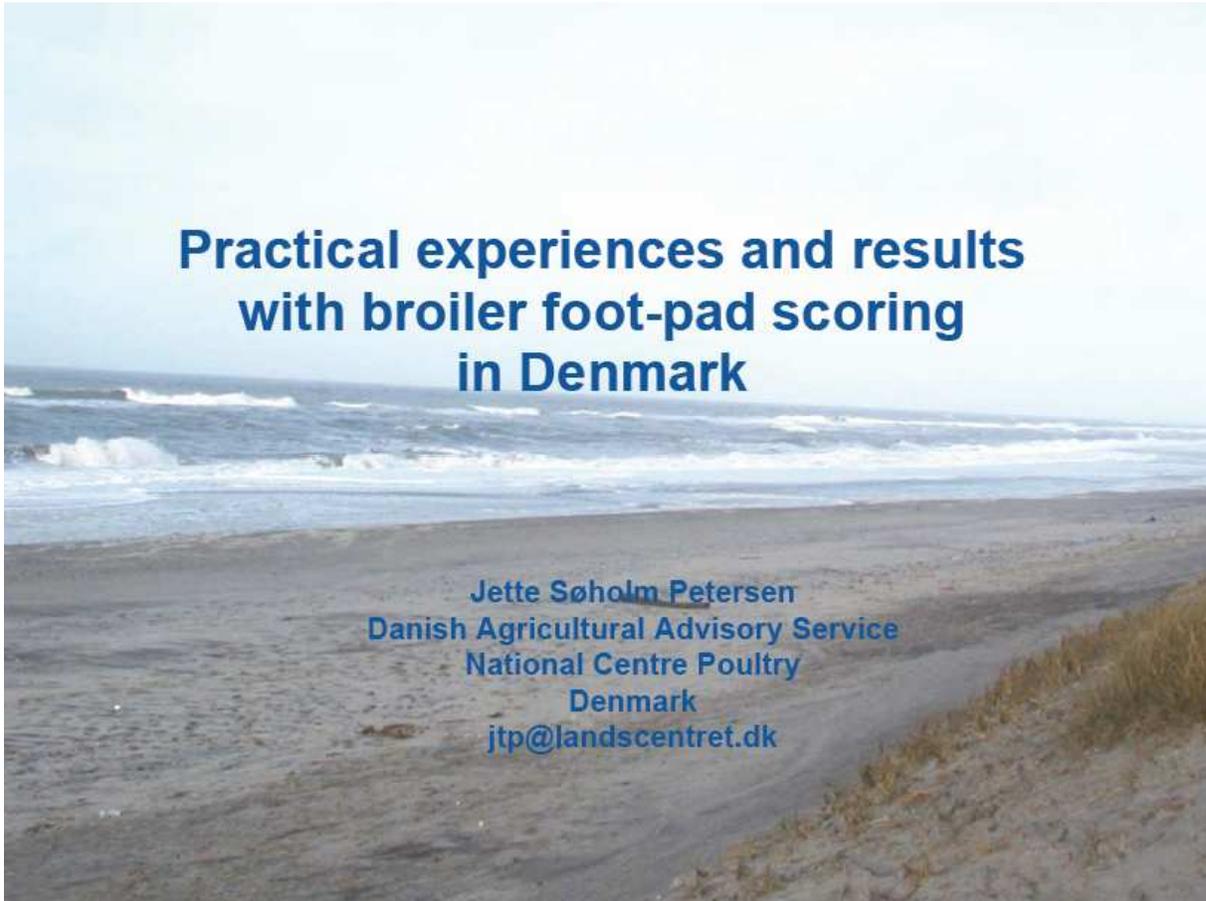
## How good did they get?



	June 2003	Nov 2003	June 2004
Competent	6	18	18
Too mild	3	3	7
Too hard	10	6	0
Too extreme (too few 1's)	2	1	1
Too centered (too many 1's)	0	0	0
Un-systematic	2	0	0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>26</b>



**Biljage 8 Practical experiences and results with broiler foot-pad scoring in Denmark by Dr. Jette Søholm Petersen, Danish Agricultural Advisory Service, Denmark**



## Contents

- Background and introduction
- Legislation for broiler production in Denmark
- Foot-pad control systems in DK
- Development in broiler foot-pad scores in DK
- Influence of management on foot-pad scores
- Conclusions and perspectives



## Danish Agricultural Advisory Service

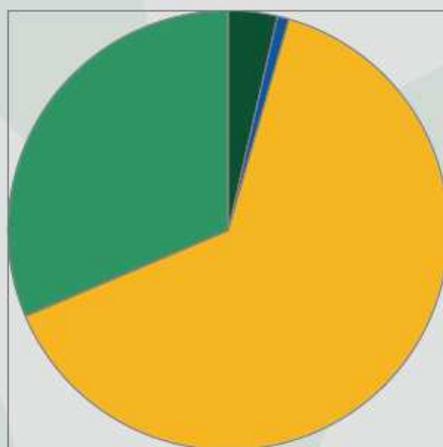


## National Centre, Poultry



 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

## Distribution of income in 2006



- Danish Agriculture
- Tax reimbursements
- Project funds
- User fees

 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

## Danish animal welfare legislation for broiler production

- Birds may not be kept with continuous light
- In light periods light intensity should be  $> 20$  lux
- In dark periods light intensity should be  $< 5$  lux
- A light programme with 8 hr of darkness should be used
- A maximum stocking density of  $40 \text{ kg/m}^2$ .
- **Assessment of foot-pads and feather coats for every flock slaughtered**



## Danish control of broiler foot-pad health

If the score  $\leq 40$  point => No action.

$41 \leq \text{score} \leq 80$  points => The grower is contacted by the public vet and asked to improve the foot-pad score of the following broiler flock.

If the score of the following flock is larger than 40:

- The public vet. involves the local food inspector.
- Growers with an "elite-certificate" lose this status.

If the score  $\geq 81$  points => The local food inspector is informed by the public vet.

The local food inspector asks the grower to form and sign an improvement plan (covering a 6 month period).

If the foot-pad score is still not improved the maximum allowed stocking density may be reduced to  $25 \text{ kg/m}^2$ .



## “Self control” in the broiler industry

- A bonus is paid for flocks with a foot-pad score < 40 (calculated the “Swedish way”).
- A fine is paid for flocks with more than 10 feet with a foot-pad score=2.
- The Danish Poultry Council collect all foot-pad scores in a database. For each feed company mean foot-pad scores are published monthly.
- The industry offers help from specialised foot-pad advisers.



Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

### Calculation of foot-pad score

100 feet are assessed per broiler flock  
at the abbatoir

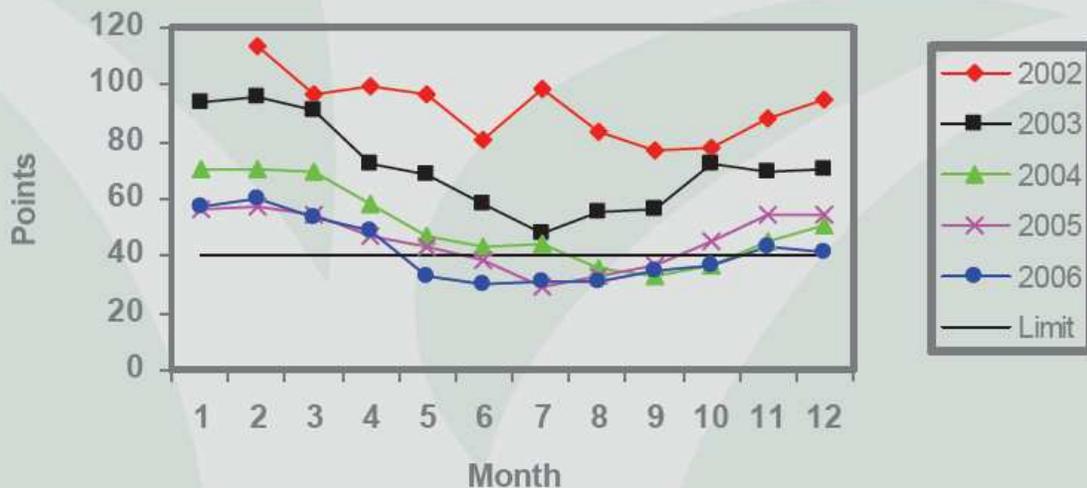
$$\text{Total foot-pad score} = (\text{n score}=1 * 1) + (\text{n score}=2 * 2)$$



Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

(Ekstrand et al., 1998)

## Foot-pad health has improved from 2002 to 2007



 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

The Danish Poultry Council, 2007

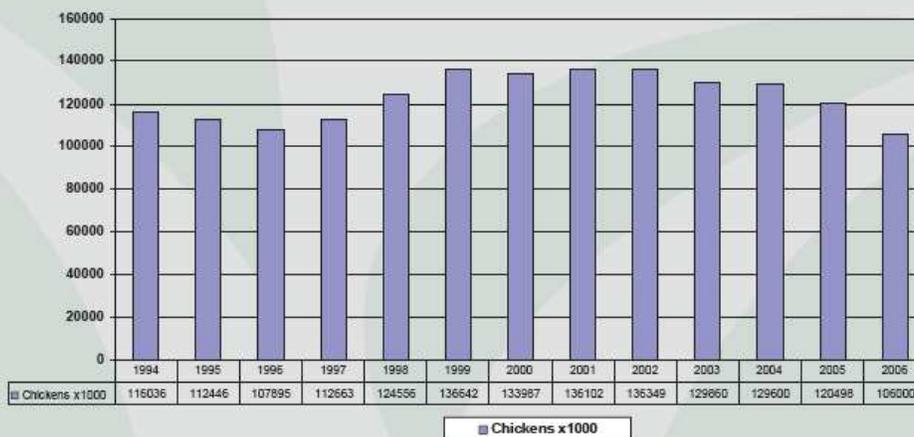
## Distribution of foot-pads with scores 0, 1 and 2 from 2002 - 2007



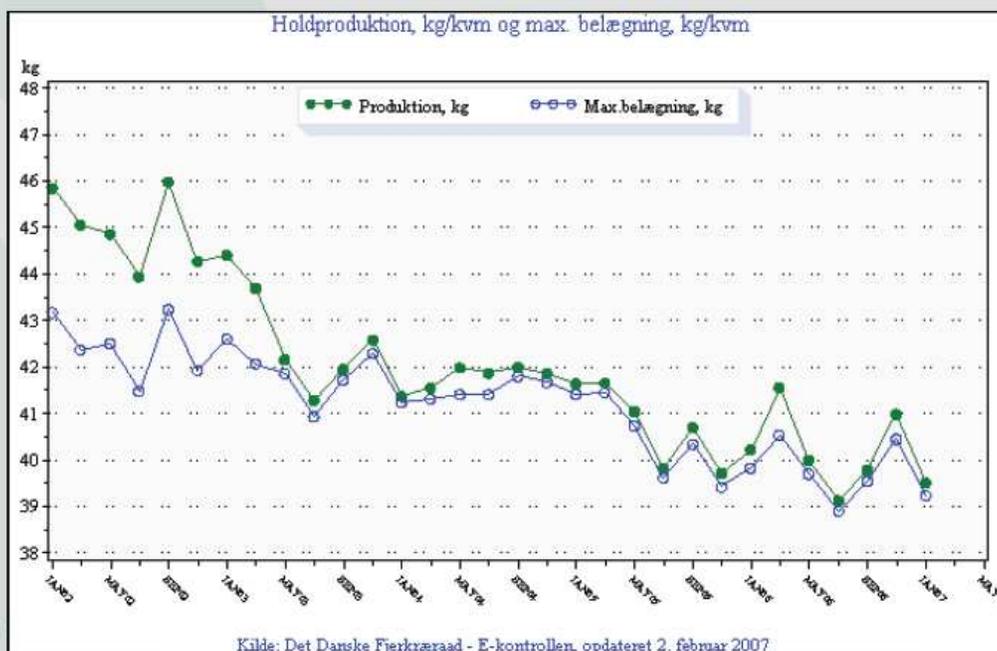
 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

Data from the Danish Poultry Council, 2007

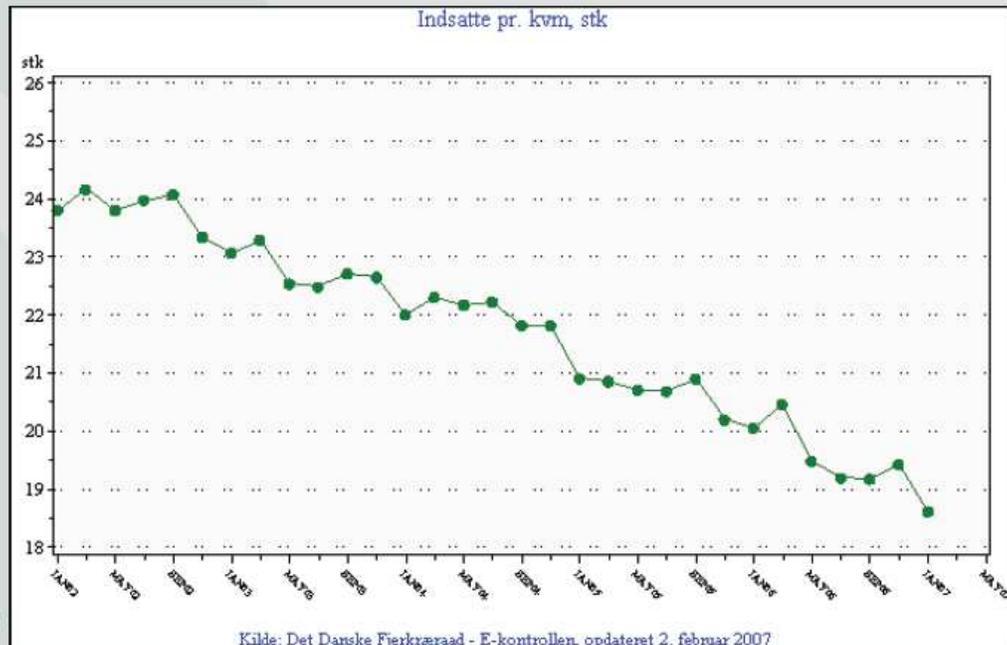
## Number of chickens slaughtered in DK from 1994 to 2006



## Decreasing stocking density from 2002 to 2007

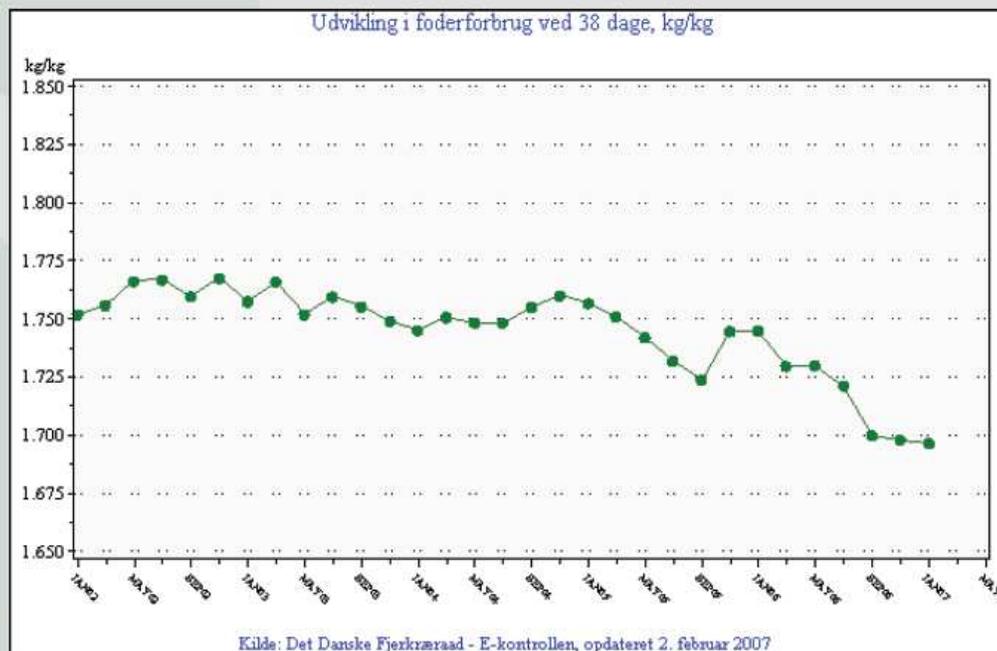


## The number of birds placed per m<sup>2</sup> decreased from 2002 to 2007



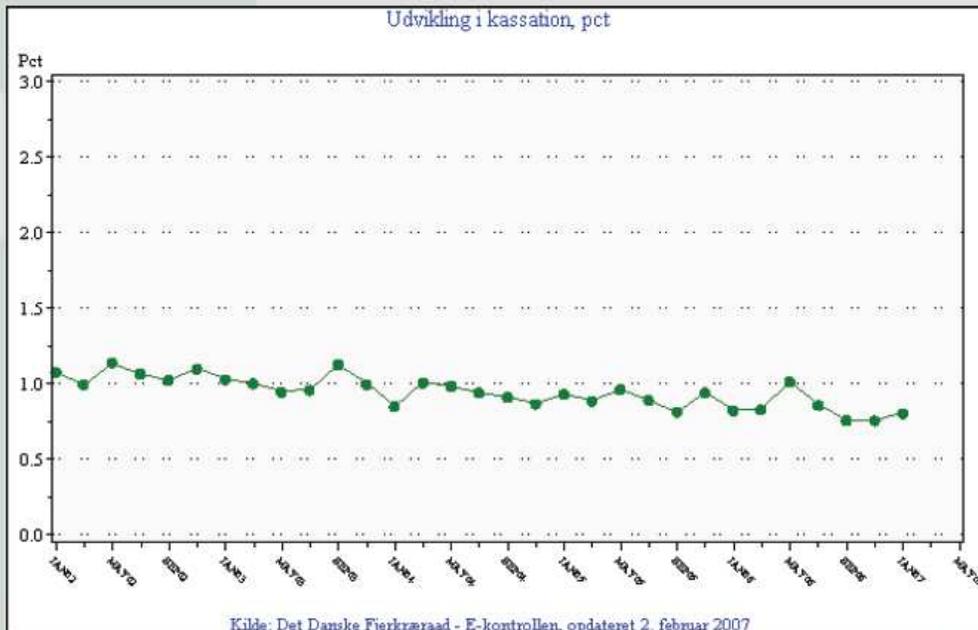
 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

## Feed consumption pr. kg bird shown from 2002 to 2007



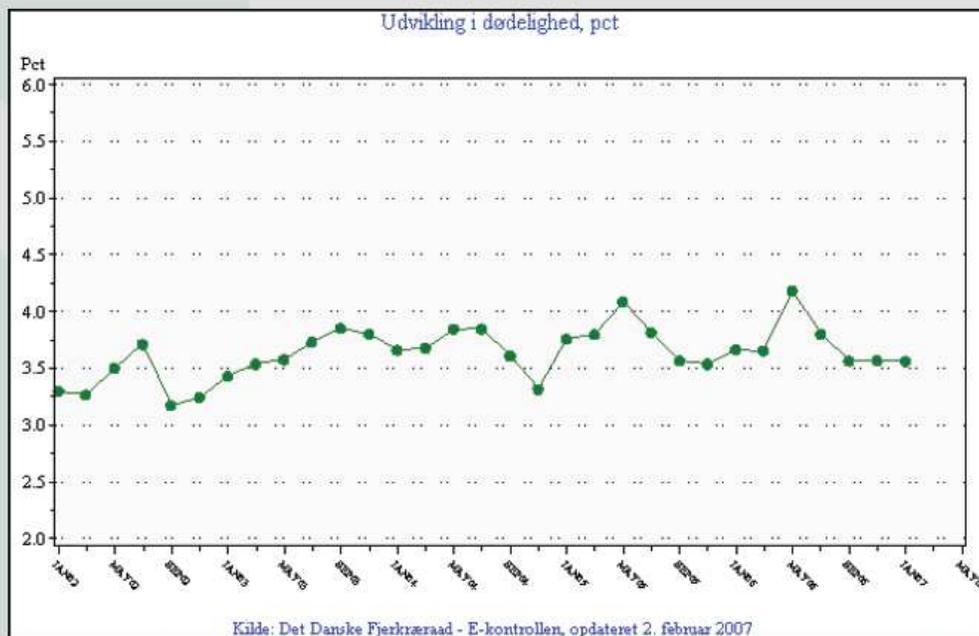
 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

## The percentage of rejects decreased from 2002 to 2007



 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

## Mortality from 2002 to 2007



 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

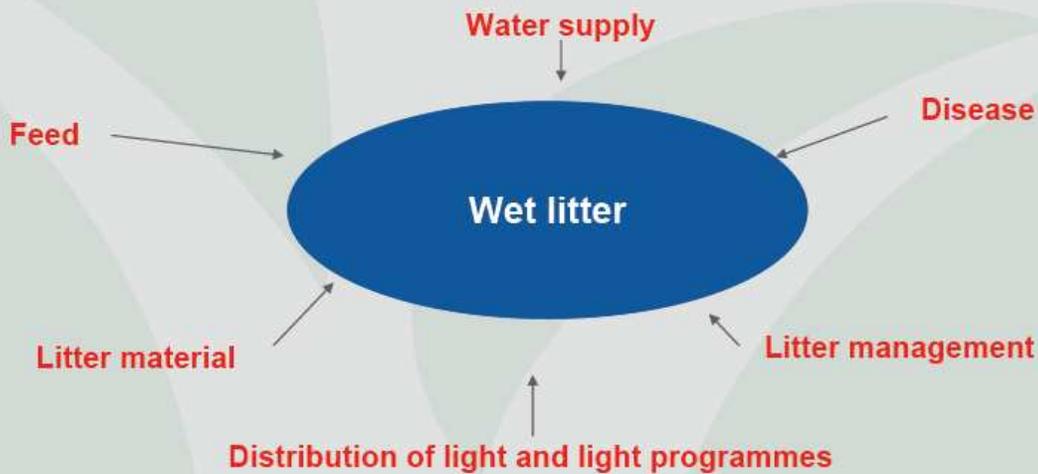
## Live weight on day 38 has increased from 2002 to 2007



 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

## Factors affecting litter quality

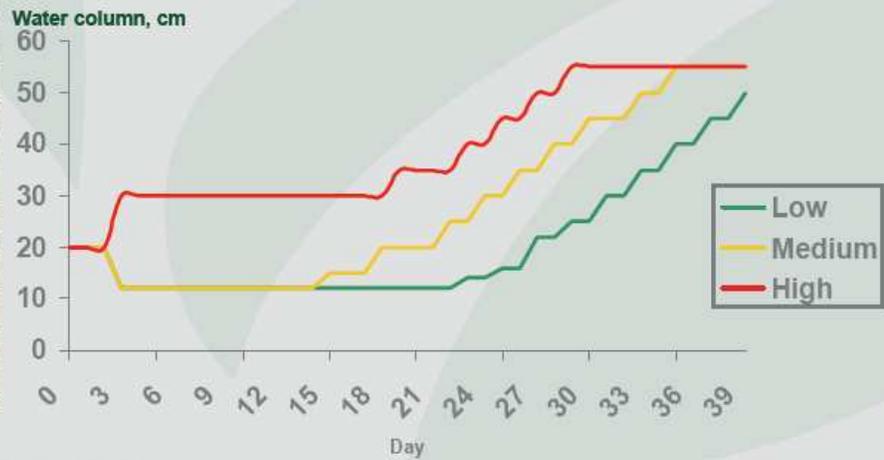
### Heating and ventilation capacity



 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre



## Small scale comparison of 3 water pressure settings



 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

Petersen, 2006 (Boksforsøg nr. 92)



## 12 test pens with separate water systems

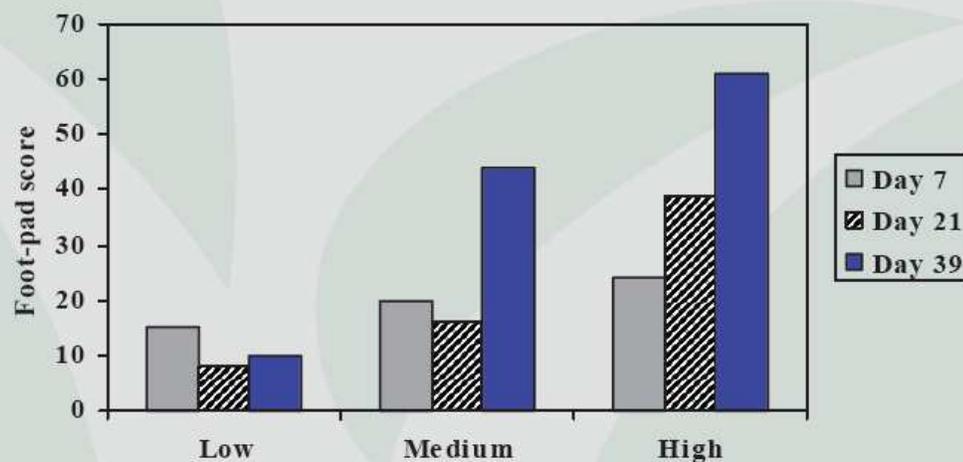


 Danish Agricultural Advisory Service  
National Centre

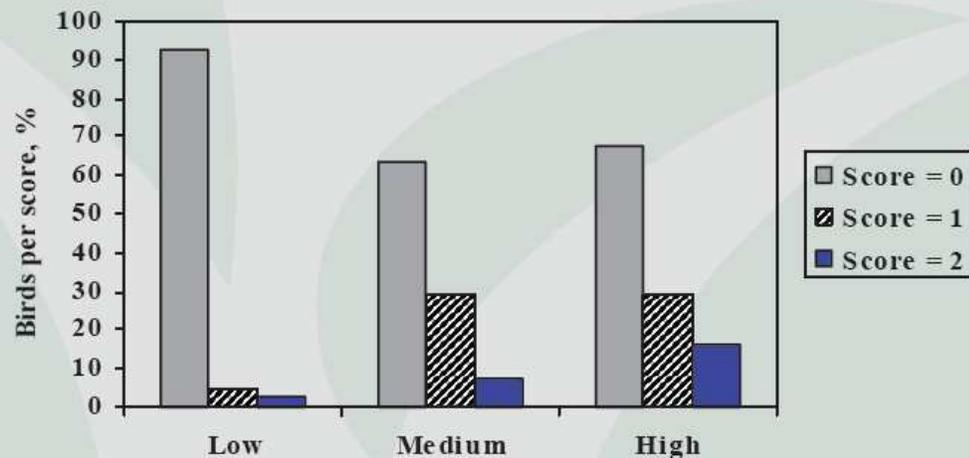
## Production results

Water pressure programmes	Low	Medium	High	p-value
Pens, n	4	4	4	-
LW d 7, g/bird	197	196	202	0,24
Feed consumption d 0-7, g/bird	171	180	175	0,44
<b>Water consumption d 0-7, l/bird</b>	<b>0,282</b>	<b>0,339</b>	<b>0,369</b>	<b>0,05</b>
<b>LW d 21, g/bird</b>	<b>897a</b>	<b>923b</b>	<b>941c</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Feed consumption d 0-21, g/bird</b>	<b>1141a</b>	<b>1168b</b>	<b>1185c</b>	<b>&lt;0,01</b>
FCR, d 0-21	1,27	1,27	1,26	0,45
<b>Water consumption d 0-21, l/bird</b>	<b>1,96a</b>	<b>2,20b</b>	<b>2,31c</b>	<b>&lt;0,01</b>
Water/feed d 0-21	1,72a	1,88b	1,95c	<0,01
Water/kg bird d 0-21	2,19a	2,38b	2,45b	<0,01
<b>LW d 39, g/bird</b>	<b>2351</b>	<b>2380</b>	<b>2369</b>	<b>0,07</b>
<b>Feed consumption d 0-39, g/bird</b>	<b>3770a</b>	<b>3885b</b>	<b>3888b</b>	<b>0,01</b>
FCR, d 0-39	1,60	1,63	1,64	0,11
Water consumption d 0-39, l/bird	6,68a	7,19b	7,14b	<0,01
Water/feed d 0-39	1,76a	1,83b	1,82b	0,01
Water/kg bird d 0-39	2,84a	3,02b	3,02b	<0,01
Mortality d 0-39, %	2,8	3,1	2,8	-

## Effect of 3 water programmes on the foot-pad scores



## Effect of 3 water programmes on birds per foot-pad score



## Conclusions and perspectives

- Control of foot-pad health is possible and positive
- Correct/sound focus on foot-pad health and litter quality may improve production results
- Heating and ventilation capacity is controlled and adjusted
- The drinker system is controlled and adjusted to avoid water spillage
- However, the Danish foot-pad scoring system may result in water restriction, poor growth performance and skin damages



## Literatuur

- Alley, M. A. 2001. Influence of strain-cross, sex, and feeding programs on foot quality and yield of broiler chickens. Thesis Abstract. Auburn University.
- Anonymous. 1996. Kycklingfötter säljs från Sverige till Kina. Land. Stockholm.
- Anonymous. 1997. British feet put the boot in on Hong Kong. *Poultry World* 148:54.
- Appleby, M. C., B. O. Hughes, en H. A. Elson. 1992. *Poultry Production Systems – Behaviour, Management and Welfare*. Wallingford, CAB International.
- Berg, C. 1998. Footpad dermatitis in broilers and turkeys - prevalence, risk factors and prevention. PhD Thesis, Swedish Univ. Agric. Sci., Uppsala, Sweden. *Acta Univ. Agric. Suecia, Vet.* 36.
- Bilgili, S. F. en J. B. Hess. 1997. Maximizing chicken paw yields and quality. *Meat and Poultry* 43(5):54.
- Bowers, P. en S. Shane. 1997. Keeping chicken feet healthy. *Poultry* (dec/jan):22.
- Bracewell, C. 1982. Slower growth rates to cut leg problems? *Poultry World* (January 14):12-13.
- Bray, T. S. en N. J. Lynn. 1986. Effects of nutrition and drinker design on litter condition and broiler performance. *British Poultry Science* 27: 151.
- Brown, H. G., D. J. Lelenka en L. Reinhart-Jones. 1996. Effect of breed, sex, age, and size on quantity and value of chicken paws. *Poultry Science* 75:25 (abstr.)
- Bruce, D. W., S. G. McIlroy, en E. A. Goodall. 1990. Epidemiology of a contact dermatitis of broilers. *Avian Pathology* 19:523-538.
- Charles, O. W. en J. Fortune. 1977. The influence of diet and litter management on foot pad lesions in turkey poults. *Poultry Science* 56:1348.
- Chavez, E. en F. H. Kratzer. 1972. Prevention of foot pad dermatitis in poults with methionine. *Poultry Science* 51:1545-1548.
- Chavez, E. en F. H. Kratzer. 1974. Effect of diet on foot pad dermatitis in poults. *Poultry Science* 53:755-760.
- Cholocinska, A. S. Wezyk, E. Herbut, en K. Cywa-Benko. 1997. Effect of a broiler watering system on the hygienic quality of litter. 9th International Congress in Animal Hygiene, Helsinki. 301-304.
- Cravener, T. L., W. B. Roush, en M. M. Mashaly. 1992. Broiler production under varying population densities. *Poultry Science* 71:427-433.
- Christianson, H. 1996. Presto ! Poultry marketing and technology (april/may) :40-41.
- De Baere, K. en J. Zoons. 2004a. Lichtsterkte en lichtkleur bij vleeskuikens. *Pluimvee* nr. 38. Proefbedrijf voor de Veehouderij, België.
- De Baere, K. en J. Zoons. 2004b. Strooiselmateriaal in pluimveestallen. *Pluimvee* nr. 40. Proefbedrijf voor de Veehouderij, België.
- De Baere, K. en J. Zoons. 2004c. Welzijn bij vleeskuikens. *Pluimvee*. Februari 2004: 26-31.
- Ekstrand, C. en B. Algers. 1997. The effect of litter moisture on the development of foot-pad dermatitis in broilers. 11th International Congress of the World Veterinary Poultry Association, Budapest. 370.
- Ekstrand, C., B. Algers, en J. Svedberg. 1997. Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. *Preventive Veterinary Medicine* 31:167-174.
- Ekstrand, C. en T. E. Carpenter. 1998. Temporal aspects of foot-pad dermatitis in Swedish broilers. *Acta Veterinaria Scandinavica* 39:213-220.
- Ekstrand, C., T. E. Carpenter, I. Andersson, en B. Algers. 1998. Prevalence and control of foot-pad dermatitis in broilers in Sweden. *British Poultry Science* 39:318-324.
- Elson, H. A. 1989. Drinker design affects litter quality. *Poultry* 5(1):8-9.
- Gaardbo Thomsen, M. 1992. Influence of increasing stocking rates on performance and carcass quality of broilers. 4th European Symposium on Poultry Welfare, Edinburgh, UFAW. 285-287.
- Geraedts, L. H. J. 1983. Leg disorders caused by litter conditions and the influence of the type of litter and of litter cultivations on the results of turkeys. *Turkeys*(September/October):20-25.
- Gordon, S. H., A. W. Walker, D. R. Charles. 2003. Feeding and broiler welfare. In: *Proceedings of the Symposium Measuring and Auditing Broiler Welfare – a Practical Guide*. University of Bristol, UK, pp. 19.
- Greene, J. A., R. M. McCracken, en R. T. Evans. 1985. A contact dermatitis of broilers – clinical and pathological findings. *Avian Pathology* 14:23-38.
- Harms, R. H. en C. F. Simpson. 1975. Biotin deficiency as a possible cause of swelling and ulceration of foot pads. *Poultry Science* 54: 1711-1713.
- Harms, R. H. en C. F. Simpson. 1977. Influence of wet litter and supplemental biotin on foot pad dermatitis in turkey poults. *Poultry Science* 56:2009-2012.
- Harms, R. H. en C. F. Simpson. 1982. Relationship of growth depression from salt deficiency and biotin intake to foot pad dermatitis of turkey poults. *Poultry Science* 61:2133-2135.
- Harms, R. H., B. L. Damron, en C. F. Simpson. 1977. Effect of wet litter and supplemental biotin and/or whey on the production of foot pad dermatitis in broilers. *Poultry Science* 56:291-296.

- Harn van, J. en J. H. van Middelkoop. 1998. Effect van dag- en nachtschema's bij vleeskuikens. *Praktijkonderzoek* 98(2):16-18.
- Harn van, J. en J. H. van Middelkoop. 1999. Drie dag-nachtschema's vergeleken met continu licht. Mooi voor de mester, slecht voor de slachterij. *Pluimveehouderij* 29 (23 april):14-15.
- Harn van, J. en W. J. W. Wiers. 2002. Langzaam groeiende kuikens (1) Een tussenproduct met toekomst? *Pluimveehouderij* 32: 5 juli: 14-16.
- Harn van, J. en T. Veldkamp. 2005. Mobiel voer- en drinksysteem werkt goed, maar... - even geduld nog, praktijk! *Pluimveehouderij* 35: 26 februari: 12-13.
- Harn van, J. en T. Veldkamp. 2006. ASG-onderzoek met 'voeren op maat' – Soms beter, soms slechter. *Pluimveehouderij* 36: 11 februari: 16-18.
- Hester, P. Y. 1994. The role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fowl. *Poultry Science* 73:904-915.
- Jensen, L. S., R. Martinson, en G. Schumaier. 1970. A foot-pad dermatitis in turkey poults associated with soybean meal. *Poultry Science* 49:76-82.
- Kestin, S. C., G. Su, en P. Sørensen. 1999. Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness. *Poultry Science* 78 :1085-1090.
- Kjaer, J.B., Su, G., Nielsen, B.L., Sørensen, P. 2006. Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and the degree of inheritance. *Poultry Science* 85: 1342-1348.
- Kristensen, H.H., Perry, G.C., Prescott, N.B., Ladewig, J., Ersbøll, A.K., Wathes, C.M. 2006. Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments. *British Poultry Science* 47: 257-263.
- Lynn, N. J. en H. A. Elson. 1990. Which drinkers reduce possible downgrades. *Poultry* 6(1):11-12
- Martland, M. F. 1985. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian Pathology* 14:353-364.
- Martenchar, A., J. P. Morisse, D. Huonnic, en J. P. Cotte. 1997. Influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers. *Veterinary Research* 28:473-480.
- Martenchar, A., E. Boilletot, D. Huonnic, en F. Pol. 2002. Risk factors for foot-pad dermatitis in chicken and turkey broilers in France. *Preventive Veterinary Medicine* 52:213-226.
- Mayne, R. K. 2005. A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poultry Science Journal* 61. June 2005. pp 256-267.
- McGinnis, J. en J. S. Carver. 1947. The effect of riboflavin and biotin in prevention of dermatitis and perosis in turkey poults. *Poultry Science* 26:364-371.
- McIlroy, S. G. E. A. Goodall, en C. H. Mc Murray. 1987. A contact dermatitis of broilers – epidemiological findings. *Avian Pathology* 16:93-105.
- Meijerhof, R. 1989. Are nipples better than cups? *Poultry* 5(1):11.
- Middelkoop van, J. H. en J. van Harn. 1993. Invloed voersamenstelling op gezondheid en technische resultaten vleeskuikens. PP-uitgave no. 12.
- Middelkoop, van J. H en J. van Harn. 1995. Vergelijkend onderzoek drinkwatersystemen vleeskuikens. PP-uitgave no. 23.
- Middelkoop, van J. H., Harn, van J., Horne, van P. L. M. 1997. Vitale vleeskuikens door aangepast management. PP-uitgave no. 61.
- Nairn, M. E. en A. R. A. Watson. 1972. Leg weakness of poultry: A clinical and pathological characterisation. *Australian Veterinary Journal* 48:645-656.
- Neill, S. D., J. N. Campbell, en J. A. Greene. 1984. *Campylobacter* species in broiler chickens. *Avian Pathology* 13:777-785.
- Oloyo, R. A. 1991. Responses of broilers fed guineacorn/palm kernel meal based ration to supplemental biotin. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 55:539-550.
- Payne, C. G. 1967. Factors influencing environmental temperature and humidity in intensive broiler houses during the post-brooding period. *British Poultry Science* 8:101-118.
- Renden, J. A., S. F. Bilgili, S. A. Kincaid. 1992. Live performance and carcass yield of broiler strain crosses provided either sixteen or twenty-three hours of light per day. *Poultry Science* 71: 1427-1435.
- Rodenburg, T. B., J. van Harn, J. H. van Middelkoop. 2004. Effect van gekleurde verlichting op technische resultaten en welzijn bij vleeskuikens. *PraktijkRapport Pluimvee* no. 10.
- Sanotra, G. S., C. Berg, J. D. Lund. 2003. A comparison between leg problems in Danish and Swedish broiler production. *Animal-Welfare* 12(4): 677-683.
- Savory, J. 1995. Broiler welfare: problems and prospects. *Archiv für Geflügelkunde (Sonderheft 1)*:48-52.
- Schmidt, V. en H. Luders. 1976. Ulcerations of the sole and toe pads of fattened turkey cocks. *Berlin München Tierärztlicher Wochenschrift* 89:47-50.
- Schulze Kersting, I. 1996. Untersuchungen zur Einstreuqualität und Leistung in der Broilermast in Abhängigkeit von der Besatzdichte. Institut für Tierernährung. Hannover, Tierärztliche Hochschule Hannover.

- Søholm Petersen, J., B. David, C. Berg, C. Fisker. 2002. Broiler welfare, gait and footpad scores. In: Proceedings of the Nordic Advisory and Veterinary Seminar 2002. Bornholm. Denmark.
- Sørensen, P., G. Su, en S. C. Kestin. 1999. The effect of photoperiod:scotoperiod on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science* 78:336-342.
- Sørensen, P., B. L. Nielsen, J. S. Petersen, B. Eskildsen, G. Su. 2002. Foot pad lesions in slaughter chickens. *DJF-Rapport,-Husdyrbrug*. 2002 (42): 33 pp.
- Stephenson, E. L., J. M. Bezanson, en C. F. Hall. 1960. Factors affecting the incidence and severity of a breast blister condition in broilers. *Poultry Science* 39:1520-1524.
- Su, G., P. Sørensen, en S.C. Kestin. 2000. A note on the effects of perches and litter substrate on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science* 79:1259-1263.
- Tucker, S. A. en A. W. Walker. 1992. Hock burn in broilers. *Recent advance in animal nutrition*. Oxford: Butterwoth Heinemann Ltd. 33-50.
- U.S. Poultry and Egg Export Council. 1989. Standards manual for buyers of USA Chicken and chicken products.
- Weaver, W. D. en R. Meijerhof. 1991. The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions, ammonia levels, growth and carcass quality for broiler chickens. *Poultry Science* 70:746-755.
- Wise, D.R. 1978. Nutrition-disease interactions of leg weakness in poultry. *Recent advance in animal nutrition*. Oxford: Butterwoth Heinemann Ltd 41-57.
- Zoons, J., K. De Baere. 2002. Ventilatie, stalklimaat en strooiselkwaliteit. *Vleeskuikenstudiedag Praktijkonderzoek*.