

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport 473

Het Rondeel,

resultaten gedrag en welzijn eerste legponde

Mei 2011



**LIVESTOCK RESEARCH**

**WAGENINGEN UR**



Dit onderzoek is uitgevoerd op verzoek van  
Rondeel B.V. en met co-financiering vanuit  
TransForum



### Colofon

#### Uitgever

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

#### Redactie

Communication Services

#### Copyright

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

Overname van de inhoud is toegestaan,  
mits met duidelijke bronvermelding.

#### Aansprakelijkheid

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

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

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



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

#### Abstract

Results of the First flock in a Rondeel  
poultry house. The report provided the  
results of the behavioural studies,  
measurements on light, litter quality and  
the outcome of the scoring according to  
the Welfare Quality® protocol.

#### Keywords

laying hens, Rondeel, Welfare Quality,  
behaviour, welfare

#### Referaat

ISSN 1570 - 8616

#### Auteur(s)

T.G.C.M. van Niekerk  
B.F.J. Reuvekamp

#### Titel

Het Rondeel, resultaten gedrag en welzijn  
eerste legponde

Rapport 473

#### Samenvatting

Resultaten van het eerste koppel in een  
Rondeelstal. Het rapport geeft de  
resultaten van het gedragsonderzoek,  
lichtmetingen, metingen aan  
strooiselkwaliteit en de uitkomsten van  
toepassing van het Welfare Quality®  
meetprotocol.

#### Trefwoorden

leghennen, Rondeel, Welfare Quality,  
gedrag, welzijn

Rapport 473

# Het Rondeel, Resultaten gedrag en welzijn eerste legronde

## The Rondeel, results behaviour and welfare first layer flock

T.G.C.M. van Niekerk  
B.F.J. Reuvekamp

Mei 2011



## Voorwoord

Nieuwe houderijsystemen worden doorgaans eerst op kleine schaal onderzocht. Als dat positief verloopt, volgt opschaling naar semi-praktijkopstellingen en uiteindelijk naar praktijkrijpe oplossingen. Bij het Rondeel zijn een aantal stappen overgeslagen. Hoe kun je immers een rondeelstal op kleine schaal uittesten? Het ontwerp is dus direct vanaf de tekentafel in de praktijk gerealiseerd. Dat vergt moed en vertrouwen! Natuurlijk is niet alles aan het Rondeel nieuw. Op deelaspecten was goed bekend wat men kon verwachten. Ook werd het concept ontworpen vanuit het Houden van Hennen project, waarin veel kennis samengebracht werd om te komen tot concepten die weliswaar vernieuwend zijn, maar ook kans van slagen hebben. Maar toch heeft het Rondeel een aantal unieke kenmerken, die op papier gunstig zijn, maar zich in de praktijk nog niet bewezen hadden. Het voor u liggende rapport geeft de resultaten weer van de eerste ronde met dit systeem. Ik hoop dat ze als inspiratie dienen voor succesvolle vervolgrondes én verdere vernieuwende initiatieven.

Thea van Niekerk  
mei 2011



## Samenvatting

Het eerste koppel in het Rondeel bestond uit Lohmann Brown leghennen, die op 14 december 2009 geboren zijn.

De hennen werden opgefokt in een stal met in hoogte verplaatsbare roostervloeren en ruime daglichtvoorzieningen. Dit laatste was een bewuste keuze, omdat het Rondeel een stal is met zeer veel daglicht. Op deze manier zou de overgang voor het koppel minder extreem zijn. In de opfok hadden de hennen geen uitloop. Om pikkerij tegen te gaan werd wel graan gestrooid. Aan het eind van de opfok bleek het verenpak van beide koppels beschadigingen te vertonen (hoewel dit gezien het hoge lichtniveau waarbij de dieren gehouden waren eigenlijk reuze meeviel). Om het risico te beperken dat dit door zou zetten in de legperiode en er problemen met verenpikken zouden gaan optreden, is in de legstal direct gestart met maatregelen ter voorkoming van pikkerij. Wat betreft groei, voeropname en uniformiteit was het opfokkoppel redelijk standaard: niet zwaar en niet licht.

In de legstal zijn de hennen op 19 weken leeftijd geplaatst in zes afdelingen. Twee afdelingen bevatte 3000 hennen, de overige vier afdelingen bevatte elk 6000 hennen. Totaal werden 30.000 hennen geplaatst, waarvan 6000 in één afdeling met onbehandelde snavels.

Wat lichtniveau betreft kwamen de afdelingen redelijk overeen en werd de variatie vooral veroorzaakt door weersinvloeden. Wel was het nachtverblijf altijd beduidend donkerder dan het dagverblijf. Het lichtniveau in de gehele stal lag duidelijk hoger dan gemiddeld in legstallen gemeten wordt. Voor het nachtverblijf was dit circa 190 lux en voor het dagverblijf ruim 3000 lux. Het lichtniveau in de bosrand was nagenoeg gelijk aan de verlichting buiten en kwam op circa 6000 lux. Hoewel de vervuiling van de kunstgrasmat op 42 weken (de laatste meting) reeds aanzienlijk was, werd nauwelijks koekvorming waargenomen.

De beplanting van de bosrand werd in korte tijd gereduceerd van gemiddeld circa 35 groene bomen/struiken op 25 weken leeftijd tot gemiddeld 2 bomen/struiken op 42 weken leeftijd. Het strooisel in de nachtverblijven bleef goed droog en rul. Het strooisel in de zandbakken (turf) werd aanvankelijk nauwelijks gebruikt. Later werd strooiselmateriaal vanuit de dagverblijven in de bakken gebracht, waarna er meer gebruik van gemaakt werd.

De bevindingen vanuit de gedragswaarnemingen komen overeen met de verwachtingen en passen binnen de functies van de onderscheidenlijke gebieden: in het nachtverblijf werd minder scharrelen en bodempikken waargenomen dan in de bosrand en het dagverblijf, terwijl poetsgedrag vooral in het dagverblijf waargenomen werd. Hard verenpikken werd vooral in het dagverblijf waargenomen, maar het niveau lag laag en de verschillen waren niet op alle leeftijden significant. Voor een aantal gedragingen werden verschillen gevonden tussen afdelingen. In de kleine afdelingen en de afdeling met een bezoekersgang werden minder verplaatsingen waargenomen. Dit komt overeen met de verwachting, omdat in beide situaties er minder ruimte is voor de dieren om over een grote afstand te verplaatsen.

Ten aanzien van verenpikkerij is weinig pikgedrag waargenomen. Hard pikken werd vooral in het dagverblijf gezien, wat te verwachten was met het hoge lichtniveau. In het nachtverblijf werd weinig bodempikken waargenomen, ondanks de ruime hoeveelheid strooisel. Wellicht konden de dieren hun pikbehoefte voldoende kwijt op het kunstgras en in de bosrand. Wat betreft gedrag en exterieur leken er geen grote verschillen te zijn tussen onbehandelde hennen en hennen met behandelde snavels. De dieren met onbehandelde snavels zaten wat slechter in de veren, maar dit was reeds in de opfok begonnen.

Op 30 november 2010 en 14 december 2010 zijn alle six afdelingen beoordeeld met behulp van het protocol dat in het Welfare Quality<sup>®</sup> project ontwikkeld is (Welfare Quality<sup>®</sup>, 2009). Om een indruk te krijgen hoe deze resultaten zich verhouden tot andere bedrijven zijn de uitkomsten vergeleken met het gemiddelde van 22 niet-kooi-bedrijven die in het kader van het WQ-project gemonitord zijn. Van deze 22 bedrijven waren er slechts twee biologisch. De resultaten van het Rondeelkoppel waren over het algemeen beter dan het gemiddelde van de 22 WQ-bedrijven. De niet aan de snavel behandelde hennen hadden iets meer kamschade dan het gemiddelde van de 22 bedrijven, maar ten opzichte van de twee biologische koppels was de score vergelijkbaar.

Op basis van deze metingen kan geen reden gevonden worden om de derde ster van het Beter Leven keurmerk van de Dierenbescherming in te trekken. Wel dienen hierbij een aantal kanttekeningen

gemaakt te worden: het betrof slechts één koppel in één stal met veel aandacht vanuit de periferie. Op basis hiervan is geen uitspraak te doen omtrent het algemeen te verwachten resultaat in een Rondeelstal.

Concluderend kan gesteld worden dat deze eerste ronde in de nieuwe Rondeelstal zeer goed verlopen is. Er hebben zich geen grote problemen voorgedaan en de hennen pasten zich goed aan het systeem aan en maakten goed gebruik van de faciliteiten. Ondanks dat de opfok niet vrij was van verenpikkerij hebben zich op dit punt nauwelijks problemen voorgedaan en kan gesteld worden dat dit koppel beter dan gemiddeld in de veren zit.



## Summary

The first flock in the Rondeel was of the Lohmann Brown genotype, born on December 14, 2009. The hens were reared in a rearing house with in height adjustable platforms and ample daylight. The latter was deliberately chosen as the Rondeel house has a high level of daylight. In this way the difference between rearing and laying house would be minimized. In the rearing hens had no access to free range. To prevent feather pecking grain was scattered. At the end of the rearing the feather cover of the hens showed signs of pecking damage (although this wasn't much considering the high light intensity the birds received). To reduce the risk of feather pecking to continue in the laying house, measures to prevent feather pecking were taken in the layer house as soon as the birds were housed. As for growth, feed intake and uniformity the rearing flock was an average flock: not heavy, not light in bodyweight.

In the laying house the hens were housed in the six sections at 19 weeks of age. Two sections housed 3000 hens, the other four sections housed 6000 hens. In total 30,000 hens were placed, among them one section with 6000 hens that were not beak treated.

As to light intensity the sections were reasonably comparable and variation was mainly caused by changing weather conditions. Night quarters were always darker than day quarters. The general light intensity in the Rondeel was much higher than on average seen in layer houses. For the night quarters about 190 lux was measured and for the day quarters more than 3000 lux. The light intensity in the wooded fringe was almost equal to outside and was about 6000 lux.

Although soiling of the artificial grass at 42 weeks of age (the last measurement) was substantial, hardly any hard pads were seen.

The plantation of the wooded fringe was rapidly reduced by the hens from about 35 trees/bushes at 25 weeks of age until about two trees/bushes at 42 weeks of age.

The litter in the night quarters stayed dry and loose. The litter in the dust bathes (peat) initially was hardly used. Later litter material from the night quarters was moved to the dust bathes and thereafter they were used more.

The findings from the behavioural studies are meeting the expectations and do fit the functions of the various areas: in the night quarters less scratching and floor pecking behaviour was performed than in the wooded fringe and the day quarters, whereas preening was mainly seen in the day quarters. Severe feather pecking was mainly seen in the day quarters, but the level was low and the differences were not significant at all ages.

For a number of behaviours differences were found between sections. In the small sections and the section with a visitor's aisle less movements were seen. This is according to expectation, because in both situations there is less space for the hens to move over large distances.

With regards to feather pecking not much has been recorded. Severe feather pecking was mainly seen in the day quarters, which could be expected based on the light intensity.

In the night quarters hardly any floor pecking was seen, despite the presence of litter. Probably the hens could satisfy their pecking behaviour enough on the artificial grass and in the wooded fringe. No large differences in behaviour and exterior were found between beak trimmed hens and non-trimmed hens. The birds with non-trimmed beaks had slightly worse feather cover, but this already started in the rearing period.

On November 30 and December 14, 2010, all 6 sections are scored with the protocol developed in the Welfare Quality® project (Welfare Quality®, 2009). To get an idea how the results compare to other flocks, the outcomes are compared to the average of 22 non-cage flocks that were monitored in the WQ-project. Among these there were only two organic flocks (thus with non-trimmed beaks). The results of the Rondeel were in general better than the average of the 22 WQ-flocks. The non-trimmed hens had slightly more comb lesions than on average in the 22 WQ-flocks, but compared to the two organic flocks the score was equal.

Based on these findings no reason can be found to withdraw the third star of the 'Beter Leven' hallmark of the 'Dierenbescherming', although one should realize that the results are from one flock in one house with a lot of attention from all involved parties. No general conclusions therefore can be drawn concerning the results in general in Rondeel houses.

In conclusion it can be said that the first flock in Rondeel was a success. No major problems have occurred and the hens adapted to the system well and made good use of all facilities. Despite the fact that the rearing was not free of feather pecking, no problems in this area have been encountered. In fact this flock had better feather cover than on average seen in flocks of similar age.

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

## Summary

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Inleiding.....   | 1  |
| 2 | Materiaal en methode .....   | 2  |
|   | 2.1 Opfok.....   | 2  |
|   | 2.2 Stal en inrichting.....  | 2  |
|   | 2.3 Dieren.....  | 3  |
|   | 2.4 Management .....   | 3  |
|   | 2.5 Metingen .....   | 3  |
|   | 2.5.1 Meetprotocollen .....  | 4  |
|   | 2.6 Statistische analyse .....   | 7  |
|   | 2.6.1 Statistische analyse metingen Welfare Quality® protocol.....           | 8  |
| 3 | Resultaten opfok .....   | 9  |
|   | 3.1 Management .....   | 9  |
|   | 3.2 Exterieur opfok Rondeel.....   | 9  |
|   | 3.3 Conclusie opfok.....   | 9  |
| 4 | Resultaten legperiode .....  | 12 |
|   | 4.1 Ervaringen uit de eerste weken .....                                     | 12 |
|   | 4.2 Lichtmetingen.....   | 12 |
|   | 4.3 Vervuiling kunstgrasmat.....   | 13 |
|   | 4.4 Bosrand .....  | 14 |
|   | 4.5 Strooiselkwaliteit .....   | 15 |
|   | 4.6 Gedragswaarnemingen.....   | 16 |
|   | 4.7 Conclusies gedragsonderzoek.....   | 19 |
| 5 | Beoordeling met Welfare Quality® protocol.....                               | 21 |
|   | 5.1 Gedragsmetingen.....   | 21 |
|   | 5.1.1 Novel Object Test (NOT) .....  | 21 |
|   | 5.1.2 Avoidance Distance Test (ADT) .....                                    | 23 |
|   | 5.2 Qualitative Behavioural Assessment (QBA) .....                           | 23 |
|   | 5.3 Exterieurbeoordeling .....   | 26 |
|   | 5.4 Overzicht beoordeling Rondeel volgens het Welfare Quality® protocol..... | 29 |
| 6 | Conclusies.....  | 31 |

## Literatuur



# 1 Inleiding

## Achtergrond

In 2003 en 2004 is het door LNV geïnitieerde en gefinancierde project Houden van Hennen uitgevoerd (LNV programma 'Maatschappelijk Verantwoorde Veehouderij'). Het project resulteerde onder meer in twee baanbrekende houderijsystemen; systemen die vertrekken vanuit de strategie van het gelijk op positioneren van het product en het productieproces. In beide houderijsystemen is dierenwelzijn (en niet kostprijsreductie) het leidende ontwerpstramien geweest.

In het onderhavige project is een van de baanbrekende houderijsystemen, het Rondeel, in de praktijk gerealiseerd. Hoewel het systeem theoretisch goed zou moeten kunnen functioneren, was er nog geen praktijkervaring mee opgedaan. Zoals bij elke nieuwe ontwikkeling werd rekening gehouden met kinderziektes, die een structurele oplossing, passend binnen de gedachten van het project, zouden vragen.

De dierenbescherming heeft het systeem vooralsnog gehonoreerd met drie sterren van hun 'Beter Leven' certificatiesysteem, hetgeen aangeeft dat men het systeem op het punt van dierenwelzijn goed vindt. Hierbij is echter uitgegaan van een situatie met onbehandelde hennen. Verder werd aangegeven dat eind 2010 een evaluatie zou plaatsvinden, op basis waarvan de derde ster wel of niet definitief zou worden toegekend.

## Doelstelling onderzoek

De doelstelling van het project is om kennis en inzicht te verkrijgen omtrent de prestaties van het Rondeel. De diverse deelprojecten richten zich op de verschillende aspecten, zoals de werking van de nieuwe techniek en het houderijsysteem als geheel, de milieuaspecten zoals ammoniak- en stofemissie, de economische aspecten, het welzijn en de gezondheid van de dieren, de arbeid- en managementaspecten van de pluimveehouder. De doelstellingen van het in dit rapport weergegeven deelonderzoek, het zoötechnische deel, richten zich op het inzichtelijk krijgen van de productietechnische aspecten van het Rondeel, alsmede het in kaart brengen van het gedrag en welzijn van de hennen. Daarbij was er speciale focus op mogelijkheden van het houden van ongekapte leghennen en het behouden van de derde ster van het certificatiesysteem van de Dierenbescherming.

De uitvoering van het onderzoek is in twee fases verricht:

### Fase 1

Deze fase liep voorafgaand aan de start van de eerste ronde in het Rondeel. Acties die ondernomen werden zijn:

- a) Met de ontwerpers/bouwers is het systeem bekeken en bediscussieerd, er is ingeschat hoe de werking van de verschillende onderdelen zou zijn en hoe hier het beste door middel van management op zou kunnen worden ingesprongen.
- b) In een gesprek met de Dierenbescherming is duidelijkheid verkregen over de certificatie voor een derde ster voor het Rondeel.
- c) Omdat de legstal duidelijk afwijkt van een gangbare stal, is extra aandacht besteed aan de opfok, zodat de dieren goed voorbereid werden op hun verblijf in het Rondeel. Er is een plan opgesteld voor de opfok. In dit plan is een lijst van aanbevelingen opgenomen met betrekking tot de stalinrichting in de opfok alsmede een aantal managementadviezen. De opfok is tweemaal bezocht en er zijn exterieurwaarnemingen aan de dieren gedaan. Verder is in een later stadium de opfok voor een tweede Rondeel doorgesproken. Hierbij is gebruik gemaakt van de ervaringen van de eerste ronde opfok voor Rondeel.

### Fase 2

In de tweede fase van het project zijn daadwerkelijk metingen verricht aan leghennen in het Rondeel. Middels gedragswaarnemingen is bepaald hoe de dieren de faciliteiten gebruiken. De waarnemingen bestonden voornamelijk uit tellingen (aantallen dieren per gedrag).

Aanvankelijk zijn enkele oriënterende metingen gedaan. Het bleek onmogelijk het vooraf opgestelde meetprotocol (met live waarnemingen) uit te voeren, omdat de hennen te mak waren en teveel om de onderzoekers bleven drommen. Er is daarom besloten de waarnemingen te doen aan de hand van videocamera's die regelmatig verplaatst werden.

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Opfok

De opfok van het eerste Rondeel-koppel is verricht in een stal met twee opstellingen van het Jumpstart opfokstelsel. Aan de buitenkanten en tussen beide opstellingen was een strooiselruimte. Water werd verstrekt via drinkknippen en deze hingen alleen boven de verhoogde roosters. Voer werd verstrekt met een voerketting (op de beun) en voerpannen (op de tweede roosteretage). De beun en de oplibbare plateaus bestonden uit bruine kunststofroosters, de roosters aan de zijkanten van het systeem (eerste en tweede roosteretage) bestonden uit witte kunststofroosters. De overgang van beun naar strooiselruimte bestond uit draadgaas (horizontaal deel en een schuin geplaatst deel) om de mestruimte onder de beun af te sluiten. De buizen bovenin het systeem waarmee de verschillende onderdelen kunnen worden opgelierd, dienden voor de hennen ook als zitstok.

In de stal kwam daglicht binnen via ramen in de zijmuren (tweemaal acht ramen circa 40 x 80 cm). Aan het plafond hingen TL-lampen. Achterin de stal was een deel afgegaasd voor de niet aan de snavel behandelde hennen. De stal had redelijk wat daglichtinval. Ter voorbereiding op het Rondeel werd tevens een vrij hoog (kunst)lichtniveau gehanteerd.

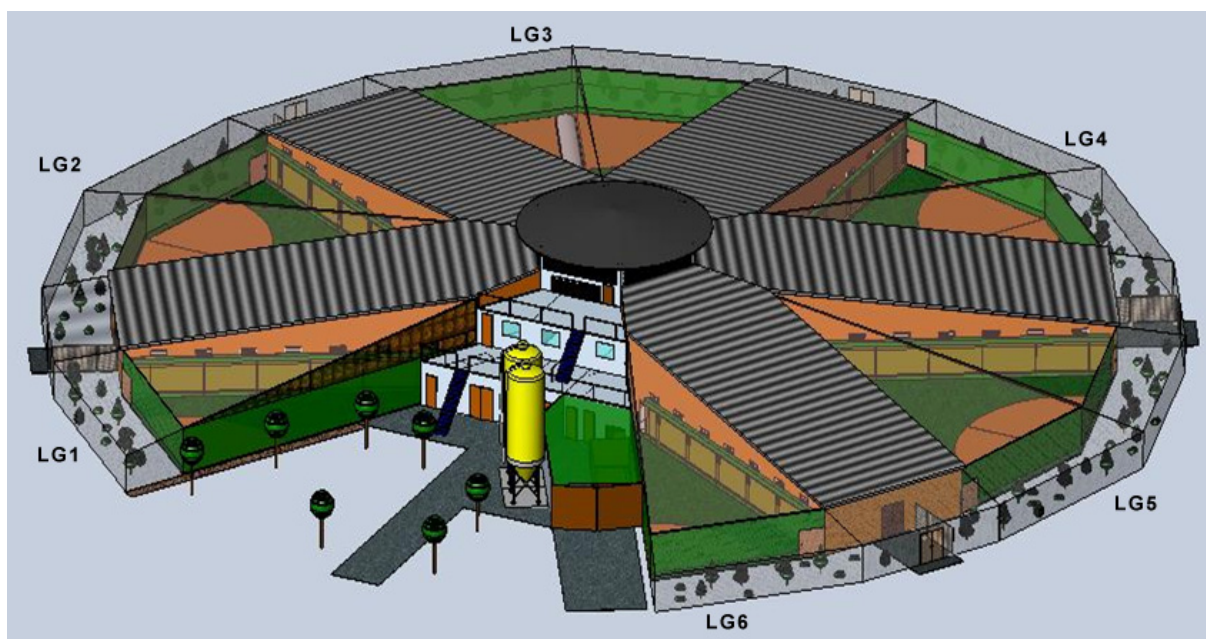
### 2.2 Stal en inrichting

De Rondeelstal bestaat uit zes gescheiden afdelingen. Er zijn twee afdelingen voor 3000 hennen en vier afdelingen voor 6000 hennen. Deze vier grote afdelingen verschillen van elkaar, doordat

- er één afdeling is met een bezoekersgang die als een muur het dagverblijf in tweeën deelt;
- er één afdeling is, waarbij er twee verschillende soorten kunstgras gebruikt zijn;
- er één afdeling is met hennen met hele snavels en;
- er één afdeling geen bijzonderheden heeft.

Op de aangegeven afdeling na zijn de hennen in alle afdelingen aan de snavel behandeld.

In figuur 1 zijn de verschillende afdelingen schematisch weergegeven.



**Figuur 1** Schematische weergave van de verschillende afdelingen in het Rondeel  
 LG= leefgroep; LG1 en LG6: kleine afdelingen met aan de snavel behandelde hennen;  
 LG2: afdeling met hennen met hele snavels; LG3: afdeling met bezoekersgang en aan de snavel behandelde hennen; LG4: afdeling met twee verschillende soorten kunstgras en aan de snavel behandelde hennen; LG5: afdeling met "standaard" kunstgras en aan de snavel behandelde hennen

De nachtverblijven zijn in het midden over de lengte met gaas gescheiden, zodat de grote dagverblijven aan elke kant over één (half) nachtverblijf beschikken. De nachtverblijven zijn uitgerust met een voliëresysteem (Bolegg Terrace). In de nachtverblijven zijn voer- en waterlijnen, legnesten en zitstokken in de voliëre-opstellingen aanwezig. De volledige vloer is bedekt met strooisel. Ter afscheiding met de dagverblijven zijn grote oprolbare wanden van lichtdicht zeildoek aangebracht. Om de dieren toegang tot de dagverblijven te geven werden deze over de gehele lengte van de nachtverblijven opgerold. Aanvankelijk werd dit in twee stappen gedaan: eerst ging het gordijn circa 1 meter omhoog en later volledig. Dit werd gedaan om de lichtinval in de nesten zo klein mogelijk te maken en daarmee de kans op buitennesteieren te verkleinen.

De dagverblijven hebben een kunstgras vloer en een bak waarin aanvankelijk turf verstrekt werd. Later werd ook strooiselmateriaal in de bakken verstrekt. Over de middenas van de dagverblijven zijn enkele rondrinkers aangebracht. Gedurende de eerste ronde is hier echter geen water in verstrekt. De daken van de dagverblijven bestonden uit lichtdoorlatend zeildoek, dat circa 80% van de UV-straling doorliet, waardoor het licht dat erdoor komt zeer veel gelijkenis vertoont met natuurlijk daglicht.

Ter afscheiding van de bosrand waren oprolbare gordijnen van windbreekgaas aanwezig. Deze konden in zijn geheel opgerold worden om de kippen toegang te geven tot de bosrand.

In de bosrand was de bodem aanvankelijk bedekt met houtsnippers en waren aanvankelijk veel kleine boompjes en struiken geplant. Deze waren binnen enkele weken nagenoeg volledig door de kippen vernield. De bosrand werd aan de buitenkant afgeschermd door middel van gaas en aan de bovenkant middels stevige netten. Zo konden de kippen er niet uit en eventuele rovers er niet in.

## **2.3 Dieren**

Het eerste koppel bestond uit Lohmann Brown leghennen, die op 14 december 2009 geboren zijn. In de kleine afdelingen werden 3000 hennen geplaatst en in de grote 6000 hennen, zodat in totaal 30.000 hennen in het Rondeel gehuisvest werden.

## **2.4 Management**

Bij aankomst op het legbedrijf zijn de hennen aanvankelijk in de nachtverblijven opgesloten. Na enkele dagen werden de hennen in de dagverblijven gelaten en een week later werd de bosrand ter beschikking gesteld.

Om pikkerij te voorkomen werd dagelijks een hoeveelheid graan gestrooid, zowel in het strooisel van de nachtverblijven als op het kunstgras in de dagverblijven. Ook werd halverwege de legperiode stro verstrekt en zijn cellenbetonblokken verstrekt.

## **2.5 Metingen**

De werkwijze voor dit onderzoek was niet strikt geregeld. Er was voorzien dat gedurende de eerste ronde aanpassingen en verbeteringen nodig zouden zijn, die ook van nut zijn in latere praktijkrealisaties van het Rondeel. Dit betekent dat naar aanleiding van waarnemingen tussentijdse aanpassingen aan systeem en/of management voorzien waren. De waarnemingen waren hierop ingesteld, zodat aanvankelijk meer oriënterende waarnemingen gepland waren, die tot doel hadden de pluimveehouder van informatie te voorzien omtrent het functioneren van de hennen in het systeem. De vervolgwarnemingen waren meer van structurele aard, met een nette wetenschappelijke opzet.

### **Metingen einde opfok**

Op 6 april 2010 is bij de opfokhennen op het bedrijf van Temmen te Lahn (Duitsland) een exterieur beoordeeling uitgevoerd. Beoordeeld zijn de kam en lellen op verwondingen, de beschadiging van het verenpak en de eventuele verwondingen van de huid. Naast de kam en lellen zijn beoordeeld: achterkop, hals/nek, borst, buik, rug, vleugels, staart, dij- en scheenbenen. De methode Van Voorst is toegepast. Zowel van de aan de snavel behandelde dieren als van de dieren met hele snavels zijn 100 hennen beoordeeld door twee beoordelaars per koppel. De Lohmann Brown hennen zijn geboren op 14 december 2009 en waren tijdens de beoordeling 16 weken oud.

Op verschillende plaatsen in de stal is de lichtsterkte gemeten. Hierbij werd in zes richtingen metingen gedaan met een luxmeter (boven, onder, voor, achter, links en rechts). Per meetpunt is het gemiddelde berekend. Vervolgens is het gemiddelde van de stal berekend.

### **Metingen nachtverblijf**

In de eerste periode is naast meetprotocol 1 (gebruik ruimte) ook meetprotocol 2 (pikkerij) toegepast. Daarnaast is meetprotocol 3 (lichtsterkte) uitgevoerd en is de kwaliteit van het strooisel een aantal keren vastgelegd.

### **Metingen dagverblijf**

In het dagverblijf zijn metingen verricht volgens meetprotocol 1a (gedrag), 3 (lichtsterkte) en 4 (vervuiling kunstgras). Omdat er verschil verwacht werd in gedrag en bevuiling van de kunstgrasmat in relatie tot het licht (zon/schaduw) zijn deze bepalingen gekoppeld en zoveel mogelijk op elkaar afgestemd.

Aanvankelijk zouden de gedragswaarnemingen direct in de stal uitgevoerd worden. Omdat de leghennen zeer sterk op de aanwezigheid van de onderzoekers reageerden, zijn de waarnemingen uiteindelijk verricht met behulp van videobeelden van de afdeling op momenten dat geen mensen aanwezig waren.

### **Metingen bosrand**

In de bosrand zijn metingen worden verricht volgens meetprotocol 1a (gedrag). Ook hierbij is gebruik gemaakt van videobeelden.

### **Metingen verdeling hennen**

De verdeling van de dieren over het Rondeel is uitgevoerd volgens meetprotocol 1b (verdeling hennen).

### **Metingen exterieur en technische resultaten**

Op 53 weken leeftijd is de kwaliteit van de bevedering en eventuele verwondingen vastgesteld volgens het Welfare Quality® protocol. De exterieurbeoordeling was oorspronkelijk later (aan het einde van de eerste ronde) gepland, maar omdat er geen vervolgfianciering voor het project was om dit te bekostigen, is de beoordeling naar voren gehaald.

Van de eerste ronde zijn de technische resultaten verzameld vanuit de computerregistratie van het bedrijf.

### **Metingen welzijn**

Op 53 weken leeftijd is een meting verricht volgens het protocol van Welfare Quality® om de welzijnsstatus van de dieren vast te leggen. De focus lag daarbij vooral op de afdeling met onbehandelde hennen, omdat dit de toekomst van het Rondeel moet worden. Ook de andere afdelingen zijn echter doorgemeten.

#### **2.5.1 Meetprotocollen**

##### **Meetprotocol 1a: gedrag**

Voor aanvang van de eerste meetserie zijn waarnemingsvakken uitgekozen. Deze moesten representatief zijn voor de stalzone (b.v. kunstgras, zand, voliëreniveau). Daarnaast is rekening gehouden met de lichtsterkte (zon/schaduw), zodat er verbanden gelegd konden worden met licht en gedrag. De afmetingen van elk waarnemingsvak is afhankelijk van de hoeveelheid hennen die in dat gebied staan, bij meer of minder hennen wordt het waarnemingsvak respectievelijk kleiner of groter gemaakt. De voor de eerste meetsessie gekozen vakken worden dan in het verdere verloop van het onderzoek aangehouden.

Doorgaans worden de gedragswaarnemingen 'live' uitgevoerd. Uit de eerste proefwaarnemingen bleken de dieren echter zo sterk op de aanwezigheid van de onderzoeker te reageren, dat gedragswaarnemingen niet meer mogelijk waren. Er is daarom besloten videocamera's te gebruiken, daarmee de vereiste waarnemingsperiode op te nemen en de beelden later te analyseren. Deze methode werkte wel en is in de rest van de proef toegepast. Nadat de video geïnstalleerd en aangezet was, is de onderzoeker in een andere afdeling waarnemingen gaan verrichten. De beelden zijn geanalyseerd vanaf het moment dat de hennen weer overgegaan waren tot hun normale gedrag.



De volgende gedragingen zijn genoteerd:

- Rusten
- Korte run
- Verplaatsen
- Scharrelen
- Poetsen
- Drinken
- Eten
- Stofbaden
- Zonnebaden

Per gedrag is het aantal hennen genoteerd, dat dit in het waarnemingsvak vertoont (scansampling). Na circa 10 minuten is de meting herhaald. Vóór de eerste en na de laatste meting is het aantal dieren geteld dat zich in het waarnemingsgebied bevond.

### Meetprotocol 1b: verdeling hennen

In de dagverblijven en de bosranden is het aantal hennen geschat (uit proefwaarnemingen bleek dat het niet mogelijk was om het aantal aanwezige dieren te tellen). Hierbij is aangegeven waar de dieren zich bevinden. Het aantal hennen in het nachtverblijf is berekend aan de hand van het totaal aantal aanwezige hennen minus aantal hennen in het dagverblijf en de bosrand.

#### *Definities gedragingen*

| Gedrag      | Kenmerken   |
|-------------|---|
| Rusten      | Inactief staan of zitten en rustig rondkijken, doezelen, dommelen, slapen   |
| Korte run   | Individueel dier rent zonder aanleiding en zonder ogenschijnlijk doel van A naar B (doorgaans met kop laag, en vleugels iets uitstaand of fladderend) |
| Verplaatsen | Lopen, rennen, springen, vliegen van A naar B (anders dan bij run)  |
| Vluchten    | Vluchten van soortgenoot door middel van rennen, verstoppen of op een andere manier   |
| Pootkrabben | Met de poten over de vloer schrapen   |
| Poetsen     | Zichzelf schoonmaken met snavel of voet en veren schudden   |
| Drinken     | Drinken vanuit de bakjes, plassen, nippels of lekschoteltes   |
| Eten        | Eten uit voergoot, voerbak  |
| Stofbaden   | Fladderende bewegingen maken in losse ondergrond of zich daar in graven   |
| Zonnebaden  | Liggen in de zon, vleugel of veren opgezet  |

### Meetprotocol 2: metingen aan pikkerij

Voor het onderzoek naar pikgedrag worden dezelfde waarnemingsvakken gebruikt als bij het andere gedragsonderzoek. Via continue waarneming gedurende 5-8 minuten (afhankelijk van het aantal waarnemingsvakken) worden de volgende gedragingen genoteerd:

- Pikorde bepalen
- Hard verenpikken
- Zacht verenpikken
- Object pikken
- Bodempikken
- Wondpikken
- Kontpikken

Doorgaans worden deze metingen verricht tussen de twee metingen aan het gedrag in hetzelfde vak.

*Definities pikgedrag*

| <b>Pikgedrag</b>  | <b>Kenmerken</b>   |
|-------------------|--|
| Pikken naar kop   | Agressief pikken op de kop   |
| Verenpikken Hard  | Individuele voorkeur voor pikplek, snelle felle bewegingen naar de veren en deze proberen eruit te trekken |
| Verenpikken Zacht | Individuele voorkeur voor pikplek, rustige bewegingen naar de veren en eraan knagen                        |
| Object pikken     | Pikken naar omgevingsobjecten  |
| Bodempikken       | Pikken naar de vloer   |
| Wondpikken        | Pikken naar zichtbare huid op het lichaam van een soortgenoot  |
| Kontpikken        | Gericht pikken naar de cloacaregio van een soortgenoot   |

**Meetprotocol 3: metingen aan lichtverdeling in de stal**

In een doorsnede van het systeem en/of op een plattegrond worden de te meten locaties aangeduid. Per locatie worden met behulp van een luxmeter metingen gedaan in zes richtingen (boven, onder, voor, achter, links, rechts; scorelijst bijlage 2). Later wordt van deze zes afzonderlijke metingen een gemiddelde berekend.

In een plattegrond van de dagverblijven wordt ingetekend hoe de lichtverdeling (zon/schaduw) is, met tijdsaanduiding. Deze tekeningen worden gekoppeld aan gedragswaarnemingen of waarnemingen aan de strooiselkwaliteit, om zo meer inzicht te verkrijgen in eventuele oorzaken van de bevindingen. Om de metingen goed te kunnen interpreteren, worden aan het begin en het eind van de waarnemingsperiode ook metingen buiten de Rondeelstal gedaan (op een plek zonder schaduw; scorelijst bijlage 3)

**Meetprotocol 4: metingen aan vervuiling van kunstgrasmat**

Op verschillende plaatsen in het dagverblijf wordt een beoordeling gegeven van de kunstgrasmat, met behulp van de volgende schalen:

Mate van vervuiling van de mat:

- 0 Schoon kunstgras
- 1 Mest in losse deeltjes, kunstgrassprietten nog zichtbaar
- 2 Mest in losse deeltjes, geen kunstgrassprietten meer zichtbaar

Mate van koekvorming op de mat:

- 0 Schoon kunstgras
- 1 Koekvorming, kunstgrassprietten nog zichtbaar
- 2 Koeken, geen kunstgrassprietten meer zichtbaar

Omdat er lokaal sterke verschillen kunnen zijn, wordt een beoordeling gegeven van de meest voorkomende situatie per locatie. Daarbij wordt een inschatting gemaakt om hoeveel procent van het beoordeelde oppervlak het gaat.

De definiëring van de verschillende locaties zal bij de eerste meetsessie gebeuren. Elke locatie wordt gekenmerkt door: aanduiding welk dagverblijf, aanduiding zon/schaduw-deel, aanduiding waar in het dagverblijf (b.v. grenzend aan nachtverblijf, grenzend aan zand, grenzend aan centrale kern).

**Meetprotocol 5: exterieurbeoordeling**

De gedetailleerde exterieurbeoordeling van WUR-LR (methode Van Voorst) zal gebruikt worden om veerschade te beoordelen. Bij deze methode worden ook huidbeschadigingen meegenomen. Als extra waarneming zullen de onderkant van de tenen en voeten van de dieren beoordeeld worden. Daarbij zullen beide voeten beoordeeld worden, waarbij de slechtste telt.

**Meetprotocol Welfare Quality®**

Dit meetprotocol omvat vooral metingen aan het dier en minder aan de stal. het volledige protocol staat beschreven in een uitgave van NEN (Welfare Quality®, 2009).

In dit rapport zullen vooral de volgende metingen gerapporteerd worden:

- QBA: Qualitative Behavioural Assessment, een methode om de gemoedstoestand van het dier te meten
- ADT: Avoidance Distance Test, een meting om de angst van de dieren voor mensen te meten
- NOT: Novel Object Test, een meting om het algemene angstniveau van de dieren te meten.

- Clinical scoring: een beoordeling aan 100 dieren per koppel, waarbij de volgende onderdelen van het dier bekeken worden: snavel, kam, kwaliteit van de bevedering, voetzolen, borstbeen en huidverwondingen.

## 2.6 Statistische analyse

Data zijn geanalyseerd met een variantie analyse (continu kengetallen) of een logistische regressie analyse (percentages) (GenStat Release 13.1). Indien een factor significant is ( $P < 0,05$ ) of sprake is van een tendens ( $P < 0,10$ ) is gebruikt gemaakt van de procedures PAIRTEST (Performs t-tests for pairwise differences) en PPAIR (Displays results of t-tests for pairwise differences).

Per leefgroep zijn waargenomen strooiseldikte en –conditie in de zandbakken, verdeling van de dieren, de gedraging ‘korte run’, slijtage van de cellen betonblokken, de grond van de bosrand en het aantal groen boompjes en struiken. De variatie van de kengetallen per leefgroep is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i> | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|----------------------|------------------------|
| Behandeling          | 4                      |
| Residu               | 1                      |
| Totaal               | 5                      |

Bij leefgroep 4 zijn in het dagverblijf twee soorten kunstgras aangebracht. Enkele waarnemingen zijn per soort kunstgras apart gedaan. Dit zijn de beoordeling van het kunstgras op vervuiling en de strooiseldikte in de nachtverblijven. De variatie van de kengetallen is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i> | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|----------------------|------------------------|
| Behandeling          | 5                      |
| Residu               | 2                      |
| Totaal               | 7                      |

Per leefgroep zijn op verschillende meetplaatsen lichtsterkte metingen gedaan. De variatie is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i>     | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|--------------------------|------------------------|
| Behandeling              | 4                      |
| Meetplaats               | 11                     |
| Behandeling x meetplaats | 44                     |
| Residu                   | 40                     |
| Totaal                   | 99                     |

Een aantal meetplaatsen behoren tot dezelfde functionele zone. Deze zijn samengenomen in de factor plaats. In analyse is ook het verblijf opgenomen. De variatie is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i>   | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|------------------------|------------------------|
| Behandeling            | 4                      |
| Verblijf               | 2                      |
| Plaats                 | 6                      |
| Behandeling x verblijf | 8                      |
| Behandeling x plaats   | 24                     |
| Residu                 | 55                     |
| Totaal                 | 99                     |

Op een deel van de plaatsen waar de lichtsterkte metingen zijn gedaan zijn de gedragingen waargenomen. De variatie is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i>   | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|------------------------|------------------------|
| Behandeling            | 4                      |
| Verblijf               | 2                      |
| Plaats                 | 4                      |
| Behandeling x verblijf | 8                      |
| Behandeling x plaats   | 16                     |
| Residu                 | 13                     |
| Totaal                 | 47                     |

Met een multiple regressie analyse is het verband onderzocht tussen de lichtsterkte (percentage van buiten) en de gedragingen (percentage van het aantal dieren in het waarnemingsgebied).

### **2.6.1 Statistische analyse metingen Welfare Quality® protocol**

Clinical scores zijn geanalyseerd met een variantie analyse (GenStat Release 13.1). Indien een factor significant is ( $P < 0,05$ ) of sprake is van een tendens ( $P < 0,10$ ) is gebruikt gemaakt van de procedures PAIRTEST (Performs t-tests for pairwise differences) en PPAIR (Displays results of t-tests for pairwise differences). De variatie van de kengetallen is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i>      | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|---------------------------|------------------------|
| Behandeling               | 4                      |
| Beoordelaar               | 1                      |
| Behandeling x beoordelaar | 4                      |
| Residu                    | 2                      |
| Totaal                    | 12                     |

De resultaten van Novel Object Test zijn geanalyseerd met een loglineaire regressie analyse. De variatie van de kengetallen is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i> | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|----------------------|------------------------|
| Behandeling          | 4                      |
| Plaats               | 3                      |
| Behandeling x plaats | 12                     |
| Residu               | 4                      |
| Totaal               | 23                     |

De resultaten van de Avoidance distance Test en de Qualitive Behavioural Assessment zijn geanalyseerd met een variantie analyse. De variatie van de kengetallen is als volgt gesplitst:

| <i>Variatie bron</i> | <i>Vrijheidsgraden</i> |
|----------------------|------------------------|
| Behandeling          | 4                      |
| Residu               | 1                      |
| Totaal               | 5                      |

### **3 Resultaten opfok**

#### **3.1 Management**

Alvorens in te gaan op de bevindingen in de legperiode is het belangrijk om iets over de opfok te weten. Omdat het Rondeel een stal is met zeer veel daglicht, is gekozen voor een opfok, waarbij ook ruim daglicht aanwezig was. Daarbij werd ook ruim kunstlicht verstrekt. Op deze manier zou de overgang voor het koppel minder extreem zijn. In de opfok hadden de hennen geen uitloop. Om pikkerij tegen te gaan werd wel graan gestrooid. Aan het eind van de opfok bleek het koppel een redelijk standaardkoppel te zijn: niet zwaar, niet licht en zoals zoveel koppels enkele minimale tekenen van pikkerij (hoewel dit gezien het hoge lichtniveau waarbij de dieren gehouden waren eigenlijk reuze meeviel).

De gemiddelde lichtsterkte in de stal ten tijde van de exterieurbeoordeling was 8,4 lux. Buiten was het onbewolkt en de lichtsterkte was 34103 lux. Over het algemeen was het strooisel droog en rul. Tegen pikkerij werd graan en luzerne gestrooid.

#### **3.2 Exterieur opfok Rondeel**

Bij de hennen met hele snavels waren de veren van de achterkop en borst wat meer beschadigd dan bij de hennen waarvan de snavels waren behandeld (tabellen 1 en 2). De staartveren waren juist minder beschadigd. Bij veel hennen met behandelde snavels waren meerdere staartveren afgebroken (score 2,32%). Bij de hennen met hele snavels betrof het slechts één dier. Bij de overige lichaamsdelen en voor de totaal score waren er geen verschillen. Aan de staartbasis en op de rug leek het verenpak bij sommige hennen beschadigd te zijn, maar bij veel hennen waren veel veren nog niet volgroeid. Bij de hennen met behandelende snavels zaten ook dieren met hele snavels. Andersom kwam ook voor. De hennen die niet thuis hoorden in een bepaalde groep zijn niet beoordeeld, maar kunnen wel de resultaten hebben beïnvloed.

De huid van de kam en lellen en de onderkant van de voeten en tenen waren bij de hennen met hele snavels wat meer beschadigd dan bij de hennen met behandelde snavels (tabellen 1 en 3). In figuur 1 zijn de aantallen dieren weergegeven per totaalscore voor het gehele lichaam. Hieruit blijkt geen verschil tussen de dieren met behandelde en onbehandelde snavels.

#### **3.3 Conclusie opfok**

Het verenpak van beide koppels is teveel beschadigd. Het risico is groot dat dit doorzet in de legperiode en er problemen met verenpikken gaan optreden. Het is dan ook van belang om hiermee in de legstal rekening te houden en direct te starten met maatregelen ter voorkoming van pikkerij.

**Tabel 1** Gemiddelde score voor bevedering en verwondingen van de huid op 16 weken leeftijd

| Lichaamsdeel   | Behandelde snavels | Hele snavels |
|--|--------------------|--------------|
| Achterkop  | 0,01               | 0,13         |
| Hals en nek  | 0,21               | 0,21         |
| Borst  | 0,01               | 0,07         |
| Buik   | 0                  | 0            |
| Rug  | 0,54               | 0,63         |
| Vleugels   | 1,01               | 0,96         |
| Staart   | 1,28               | 0,96         |
| Dijbenen   | 0,14               | 0,13         |
| Scheenbenen  | 0,01               | 0,01         |
| <i>Totaal</i>  | <i>3,21</i>        | <i>3,10</i>  |
| Onderkant voeten en tenen                                  | 0                  | 0,19         |
| Ontbrekende nagels en deel van een teen (% <sup>1)</sup> ) | 7                  | 11           |

Score bevedering:

0 = glad (onbeschadigd); 1 = ruw (beschadigd); 2 = gebroken; 3 = stoppelig; 4 = kalend; 5 = Kaal

Score verwondingen:

0 = gaaf; 1 = onregelmatig; 2 = beschadigd; 3 = licht verwond; 4 = ernstig verwond

<sup>1)</sup>= aantal tenen als percentage van het aantal beoordeelde dieren

**Tabel 2** Resultaten exterieurbeoordeling bevedering op 16 weken leeftijd (aantal per score per lichaamsdeel\*)

| Score       | Behandelde snavels | Hele snavels |
|-------------|--------------------|--------------|
| Achterkop   |                    |              |
| 0           | 99                 | 87           |
| 1           | 1                  | 13           |
| Hals/nek    |                    |              |
| 0           | 79                 | 79           |
| 1           | 21                 | 21           |
| Borst       |                    |              |
| 0           | 99                 | 93           |
| 1           | 1                  | 7            |
| Buik        |                    |              |
| 0           | 100                | 100          |
| Rug         |                    |              |
| 0           | 46                 | 43           |
| 1           | 54                 | 54           |
| 2           | 0                  | 3            |
| Vleugels    |                    |              |
| 0           | 0                  | 6            |
| 1           | 99                 | 92           |
| 2           | 1                  | 2            |
| Staart      |                    |              |
| 0           | 6                  | 9            |
| 1           | 61                 | 88           |
| 2           | 32                 | 1            |
| 3           | 1                  | 2            |
| Dijbenen    |                    |              |
| 0           | 86                 | 87           |
| 1           | 14                 | 13           |
| Scheenbenen |                    |              |
| 0           | 99                 | 99           |
| 1           | 1                  | 1            |

Score bevedering:

0 = glad (onbeschadigd); 1 = ruw (beschadigd); 2 = gebroken; 3 = stoppelig; 4 = kalend; 5 = Kaal

\* bij vleugels, dijbenen, scheenbenen zijn steeds beide lichaamsdelen beoordeeld

**Tabel 3** Resultaat beoordeling kam/lellen en onderkant voeten en tenen (aantal per score)

| Score                     | Behandelde snavels | Hele snavels |
|---------------------------|--------------------|--------------|
| Kam en lellen             |                    |              |
| 0                         | 98                 | 96           |
| 1                         | 2                  | 4            |
| Onderkant voeten en tenen |                    |              |
| 0                         | 100                | 89           |
| 1                         | 0                  | 5            |
| 2                         | 0                  | 5            |
| 3                         | 0                  | 1            |

Score kam en lellen en huid

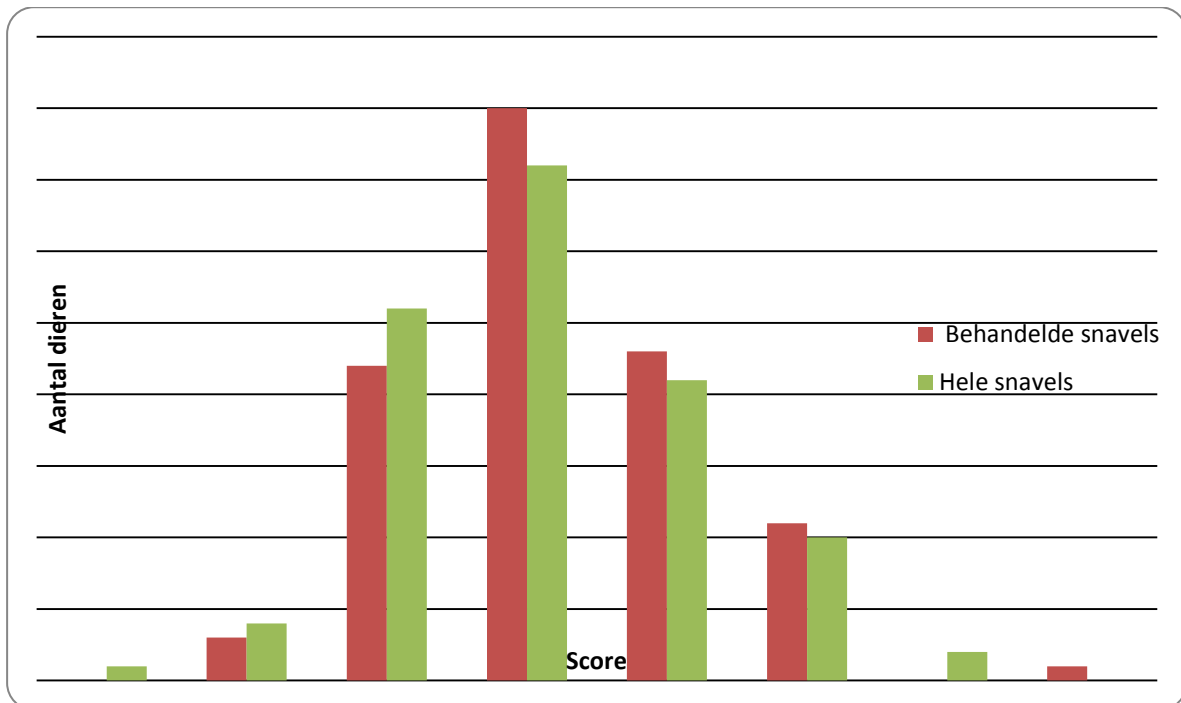
0 = gaaf

1 = onregelmatig

2 = beschadigd

3 = licht verwond

4 = ernstig verwond



**Figuur 2** Resultaten exterieurbeoordeling bevedering op 16 weken leeftijd (aantal per score alle lichaamsdelen)

*Score 0 is onbeschadigde veren, score 7 meeste beschadigde veren*

## 4 Resultaten legperiode

### 4.1 Ervaringen uit de eerste weken

Bij aankomst op het legbedrijf zijn de dieren de eerste dagen in het nachtverblijf gehouden. Dit is uitgerust met een Bolegg terrace volièresysteem met geïntegreerde nesten en voldoende zitstokken bovenop het systeem. Verder was ruim strooisel aanwezig. Na enkele dagen kregen de dieren de beschikking over het dagverblijf. Daartoe werd over de volledige lengte van het nachtverblijf een gordijn opgerold. Aanvankelijk werd dit gordijn in twee etappes opgerold. Bij de eerste stap werd het gordijn slechts 1 meter opgerold, zodat er niet teveel licht op de nesten zou vallen. 's Middags werd het gordijn dan helemaal opgerold.

Aan het eind van de dag gingen de dieren weer terug naar de nachtverblijven, waar ze op stok gingen. Omdat er per dagverblijf twee nachtverblijven voor de dieren toegankelijk zijn, was het de vraag hoe de verdeling van de dieren over beide nachtverblijven zou zijn. Als alle kippen zouden kiezen voor één nachtverblijf, zou dit een probleem kunnen vormen. Dit beek echter niet zo, in elk nachtverblijf overnachtten ongeveer evenveel kippen. Dit bleek niet alleen uit visuele waarnemingen, maar ook uit de aantallen eieren die per afdeling geraapt werden.

Nadat de dieren een week of twee de beschikking hadden over dag- en nachtverblijf, is ook de bosrand ter beschikking gesteld. Ook deze is weer toegankelijk door een volledig oprolbaar windbreekgazen wand.

### 4.2 Lichtmetingen

In tabel 4 staan de gemiddelde lichtniveaus, zoals per afdeling gemeten zijn. Er lijken geen grote verschillen te zijn. Op 25 weken leeftijd lijken de kleine afdelingen wat lichter te zijn, maar op 42 weken leeftijd lijkt juist de afdeling met een gang lichter te zijn. Op beide leeftijden lijken de kleine afdelingen ten opzichte van het lichtniveau buiten het hoogste te scoren. Dit is verklaarbaar, omdat de zijkant veel licht doorlaat. Op beide leeftijden was het bewolkt tijdens de metingen, maar af en toe was de bewolking wat dunner, waardoor het gemeten lichtniveau hoog uitpakte. Deze fluctuatie in bewolking is ook de verklaring voor het hoge lichtniveau in de afdeling met gang op 42 weken leeftijd.

**Tabel 4** Gemiddeld lichtniveau per afdeling

|             | 25 weken     |              |                       | 42 weken     |              |                       |
|-------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|             | Binnen (lux) | Buiten (lux) | % licht t.o.v. buiten | Binnen (lux) | Buiten (lux) | % licht t.o.v. buiten |
|             | P=0,003 *    |              | P=0,003 *             | P<0,001      |              | P<0,001 *             |
| Klein       | 2603         | 11116        | 23,5                  | 1252 ab      | 5524         | 28,3                  |
| Onbehandeld | 1816         | 11000        | 16,5                  | 890 a        | 5680         | 19,7                  |
| Gang        | 1375         | 11233        | 12,2                  | 2019 b       | 10641        | 19,0                  |
| Alternatief | 1753         | 11233        | 15,6                  | 824 a        | 4256         | 19,4                  |
| Behandeld   | 1478         | 11000        | 13,4                  | 1081 ab      | 6773         | 20,7                  |

\* PAIRTEST geeft geen resultaten

In tabel 5 staat het gemiddelde lichtniveau per leefruimte, gemiddeld over alle afdelingen. Zoals verwacht was het in de bosrand het lichtst. Hier is immers alleen een gazen afscheiding met buiten. Het lijkt wat vreemd dat op 25 weken leeftijd in de bosrand slechts 60% licht was ten opzichte van buiten, terwijl dit op 42 weken leeftijd 100% was. Ook hier speelt de natuurlijke fluctuatie in lichtsterkte als gevolg van weersomstandigheden een belangrijke rol. In de dagverblijven was het lichtniveau iets lager dan in de bosrand, maar toch nog altijd bijna 50% van het lichtniveau buiten de stal. De nachtverblijven waren duidelijk veel donkerder. Dit hoort ook bij het karakter van dit leefgebied.



**Tabel 5** Gemiddeld lichtniveau (lux) per leefgebied (25 w)

| Leefgebied            | 25 weken     |                                     | 42 weken     |                                  |
|-----------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|
|                       | Binnen (lux) | % licht t.o.v. buiten <sup>1)</sup> | Binnen (lux) | % licht tov buiten <sup>1)</sup> |
| Bosrand <sup>2)</sup> | 6708 a       | 60,4 a                              | 5871 a       | 100,0 a                          |
| Dagverblijf           | 5438 b       | 49,0 b                              | 3041 b       | 57,8 b                           |
| Nachtverblijf         | 196 c        | 1,8 c                               | 190 c        | 2,7 c                            |

a, b, c: getallen met een verschillende letter zijn aantoonbaar verschillend ( $p < 0,001$ )

<sup>1)</sup> Lichtniveau buiten: 11116 lux op 25w leeftijd en gemiddeld 6102 lux op 42 wekenleeftijd

<sup>2)</sup> Per leefgroep is twee keer de lichtsterkte in de bosrand gemeten (voor en na een meet sessie)

Deze waarden zijn aangehouden als de lichtsterkte buiten. Op 25 weken leeftijd is dit niet gedaan.

In tabel 6 staat de lichtverdeling nader uitgewerkt per onderdeel van de verschillende leefgebieden. Daarbij is te zien dat de punt van het dagverblijf (dit is het smalle gedeelte dicht tegen de kern van het gebouw aan) iets donkerder was dan de rest van het dagverblijf. Deze plaats is het verst van daglicht af, zodat dit geen verrassend resultaat is. Wat de nachtverblijven betreft is wel vrij veel variatie in lichtniveau waargenomen, maar er zijn geen aantoonbare verschillen gevonden. Het strooisel-opervlak lijkt wat lichter, maar dit kon niet worden aangetoond.

**Tabel 6** Gemiddeld lichtniveau (lux) per onderdeel van de verschillende leefgebieden

| Plaats               | 25 weken   |                        | 42 weken   |                        |
|----------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|
|                      | Lux binnen | % licht t.o.v. buiten* | Lux binnen | % licht t.o.v. buiten* |
|                      | P=0,004    | P=0,005                | P<0,001    | P<0,001                |
| Bosrand              | 6708 c     | 60,4 c                 | 5871 e     | 100,0 e                |
| <i>Dagverblijf</i>   |            |                        |            |                        |
| Links                | 5756 c     | 51,9 c                 | 3116 c     | 67,9 d                 |
| Punt                 | 3807 b     | 34,3 b                 | 2304 b     | 35,1 b                 |
| Rechts               | 5736 c     | 51,7 c                 | 2644 b     | 59,0 c                 |
| Zandbak              | 6456 c     | 58,2 c                 | 4099 d     | 69,2 d                 |
| <i>Nachtverblijf</i> |            |                        |            |                        |
| Rooster,boven        | 57 a       | 0,5 a                  | 51 a       | 0,7 a                  |
| Rooster,onder        | 100 a      | 0,9 a                  | 76 a       | 1,7 a                  |
| Strooisel            | 360 a      | 3,2 a                  | 367 a      | 5,0 a                  |
| Legnesten            | 67 a       | 0,6 a                  | 52 a       | 0,8 a                  |

\* Lichtniveau buiten gemiddeld 11116 lux op 25w en 6083 lux op 42w

### 4.3 Vervuiling kunstgrasmat

Uit de tabellen 7 en 8 blijkt dat de vervuiling van de kunstgrasmat in de dagverblijven op 25 weken leeftijd van de dieren nog zeer minimaal was. Het alternatieve gras leek het wat slechter te doen, maar doordat analyse van de cijfers niet mogelijk is, kan dit niet met zekerheid gezegd worden. Op 42 weken leeftijd bleek de vervuiling van de kunstgrasmat stevig toegenomen te zijn. Met name de randen waren volledig vervuild. Daarbij moet opgemerkt worden dat er alleen af en toe geveegd werd, maar dat geen verdere reiniging van de kunstgrasmat plaatsvond. Enerzijds was hiervoor nog geen goede machine voorhanden, anderzijds wilde men onderzoeken hoe de situatie zich zou ontwikkelen. Er is immers nog totaal geen ervaring met het gebruik van kunstgras. Alleen bij de afdeling met een bezoekersgang is eenmaal gereinigd, omdat hier een lekkage geweest was. Verder zijn enkele testen gedaan met betrekking tot het schoonmaken van de mat, maar hierover is geen informatie beschikbaar, behalve dat dit geen grote oppervlakken betrof.

Bij de rondrinkers nam in de tijd de koekvorming toe, ondanks dat de drinkers afgesloten waren. Omdat de drinkers de enige objecten in het midden van het dagverblijf zijn, bleken er wel veel dieren zich in de omgeving ervan op te houden. Wellicht fungeerden de drinkers als een vorm van beschutting. Ook zaten er regelmatig hennen op de ophanging van de drinkers en werd dit element dus als een rustobject gezien. Waar veel dieren zich ophouden, wordt mest geproduceerd, hetgeen koekvorming en vervuiling van de mat geeft. Er werden geen aantoonbare verschillen waargenomen in koekvorming tussen de verschillende afdelingen.

**Tabel 7** Beoordeling koekvormige vervuiling kunstgrasmat

|                  | Koeken in midden |     | Koeken aan de rand |     | Koeken bij drinkers |      | % opp. met koeken |     | Gemid. score koekvorming |      |
|------------------|------------------|-----|--------------------|-----|---------------------|------|-------------------|-----|--------------------------|------|
|                  | 25w              | 42w | 25w                | 42w | 25w                 | 42w  | 25w               | 42w | 25w                      | 42w  |
|                  | P=0,329          |     |                    |     |                     |      |                   |     |                          |      |
| Alternatief gras | 0,0              | 0,0 | 0,0                | 2,0 | 1,00                | 1,30 | 0                 | 18  | 0,00                     | 0,36 |
| Gang             | 0,0              | 0,0 | 0,0                | 2,0 | 0,00                | 2,00 | 0                 | 12  | 0,00                     | 0,23 |
| Behandeld        | 0,0              | 0,0 | 0,0                | 2,0 | 0,00                | 1,30 | 0                 | 4   | 0,00                     | 0,08 |
| Klein            | 0,0              | 0,0 | 0,0                | 2,0 | 0,50                | 1,75 | 0                 | 50  | 0,00                     | 1,01 |
| Kunstgras        | 0,0              | 0,0 | 0,0                | 2,0 | 0,33                | 1,30 | 0                 | 4   | 0,00                     | 0,08 |
| Onbehandeld      | 0,0              | 0,0 | 0,0                | 2,0 | 0,33                | 1,30 | 0                 | 6   | 0,00                     | 0,12 |

0 = Schoon kunstgras

1 = Koekvorming, kunstgrassprietten nog zichtbaar

2 = Koeken, geen kunstgrassprietten meer zichtbaar

Wat betreft los materiaal bleek er wel een toename te zijn op 42 weken ten opzichte van 25 weken leeftijd, maar er werden geen duidelijke verschillen waargenomen tussen de verschillende afdelingen (tabel 8). Alleen de hoeveelheid los materiaal bij de rondrinkers leek iets minder te zijn bij de afdeling met een gang en de kleine afdelingen. Wellicht dat de hennen hier minder de neiging hadden om de beschutting van de drinker op te zoeken, omdat er minder grote open oppervlaktes zijn.

**Tabel 8** Beoordeling vervuiling kunstgrasmat met los materiaal

|                  | Los materiaal in midden |     | Los materiaal aan de rand |     | Los materiaal bij drinkers |          | % opp. met los materiaal |     | Gemid. score los materiaal |      |
|------------------|-------------------------|-----|---------------------------|-----|----------------------------|----------|--------------------------|-----|----------------------------|------|
|                  | 25w                     | 42w | 25w                       | 42w | 25w                        | 42w      | 25w                      | 42w | 25w                        | 42w  |
|                  | P=0,097                 |     |                           |     |                            |          |                          |     |                            |      |
| Alternatief gras | 0,0                     | 1,5 | 2,0                       | 2,0 | 0,67                       | 0,67 (b) | 20                       | 69  | 0,40                       | 1,84 |
| Gang             | 0,0                     | 1,0 | 1,0                       | 2,0 | 0,50                       | 0,00 (a) | 5                        | 70  | 0,05                       | 1,69 |
| Behandeld        | 0,0                     | 0,5 | 1,0                       | 2,0 | 0,00                       | 0,67 (b) | 5                        | 45  | 0,05                       | 1,31 |
| Klein            | 0,0                     | 1,0 | 1,0                       | 2,0 | 0,50                       | 0,12 (a) | 5                        | 24  | 0,05                       | 1,34 |
| Kunstgras        | 0,0                     | 0,5 | 1,0                       | 2,0 | 0,67                       | 0,67 (b) | 5                        | 39  | 0,05                       | 1,30 |
| Onbehandeld      | 0,0                     | 0,5 | 1,0                       | 2,0 | 0,33                       | 0,67 (b) | 5                        | 56  | 0,05                       | 1,63 |

0 = Schoon kunstgras

1 = Mest in losse deeltjes, kunstgrassprietten nog zichtbaar

2 = Mest in losse deeltjes, geen kunstgrassprietten meer zichtbaar

#### 4.4 Bosrand

Om te kunnen bepalen hoeveel de bosrand gebruikt werd door de kippen, zijn een aantal tellingen verricht. Deze hadden betrekking op:

- aantal ondiepe kuilen (<5cm) en diepe kuilen (<10cm)
- aantal meters diep uitgegraven randen langs dagverblijf
- aantal meters diep uitgegraven randen langs beton (dit betreft de betonnen afscheidingsplaat tussen de verschillende bosranden)
- aantal meters diep uitgegraven randen langs gaas
- aantal bomen en struiken met blad

In tabel 9 t/m 11 staan de resultaten van de tellingen aan kuilen, uitgegraven randen en begroeiing van de bosrand. Hierbij moet bedacht worden dat bij de kleine afdelingen de bosrand ook slechts de halve afmeting heeft. De ogenschijnlijk lagere getallen bij deze afdelingen zijn hierdoor goed te verklaren. Doordat de variatie erg groot is, zijn geen statistische verschillen tussen afdelingen gevonden.

**Tabel 9** Status van de bosrand: aantal kuilen

|                  | Kuilen (aantal) |         |               |         |
|------------------|-----------------|---------|---------------|---------|
|                  | ondiep (<5 cm)  |         | diep (<10 cm) |         |
|                  | 25w             | 42w     | 25w           | 42w     |
|                  | P=0,759         | P=0,564 | P=0,469       | P=0,179 |
| Alternatief gras | 110             | 68      | 62            | 116     |
| Gang             | 50              | 86      | 23            | 123     |
| Behandeld        | 115             | 77      | 25            | 0 *     |
| Klein            | 64              | 32      | 18            | 54      |
| Niet behandeld   | 45              | 73      | 56            | 57      |

\* Op 42 weken leeftijd was de bosrand opnieuw ingestrooid en bedekt met snippers gewaterd hout; de hennen hadden nog geen kans gehad hier kuilen in te maken.

**Tabel 10** Status van de bosrand: uitgegraven randen (meters)

|                  | Uitgegraven randen (meters) |         |             |         |            |         |         |         |
|------------------|-----------------------------|---------|-------------|---------|------------|---------|---------|---------|
|                  | langs dagverblijf           |         | langs beton |         | langs gaas |         | totaal  |         |
|                  | 25w                         | 42w     | 25w         | 42w     | 25w        | 42w     | 25w     | 42w     |
|                  | P=0,294                     | P=0,315 | N.A.        | P=0,165 | P=0,706    | P=0,021 | P=0,450 | P=0,161 |
| Alternatief gras | 7                           | 19,0    | 2           | 3,5 AB  | 8          | 6,0 b   | 17      | 28,5 B  |
| Gang             | 8                           | 9,0     | 4           | 7,5 B   | 6          | 11,5 c  | 18      | 28,0 B  |
| Behandeld        | 5                           | 0,0     | 3           | 0,5 A   | 6          | 9,0 c   | 14      | 9,5 AB  |
| Klein            | 1                           | 4,2     | 0           | 0,5 A   | 4          | 0,6 a   | 5       | 5,3 A   |
| Niet behandeld   | 7                           | 8,0     | 0           | 0,8 A   | 2          | 2,5 a   | 9       | 11,2 AB |

N.A.: niet analyseerbaar

A,B: verschillende hoofdletters in verticale richting geven een zwakke tendens voor een verschil aan

**Tabel 11** Status van de bosrand: aantal groene bomen/struiken

|                  | Aantal groene bomen/struiken |         |
|------------------|------------------------------|---------|
|                  | 25w                          | 42w     |
|                  | P=0,544                      | P=0,453 |
| Alternatief gras | 35                           | 3       |
| Gang             | 38                           | 6       |
| Behandeld        | 24                           | 0       |
| Klein            | 18                           | 0       |
| Niet behandeld   | 31                           | 2       |

#### 4.5 Strooiselkwaliteit

In tabel 4.9 staan de resultaten van de strooiselbeoordelingen die op 25 weken en 42 weken leeftijd zijn uitgevoerd in het nachtverblijf. Voor de afdeling met de alternatieve kunstgrasmat zijn twee scores opgenomen, omdat voor deze afdeling het ene nachtverblijf grenst aan de standaard-grasmat en de andere aan de alternatieve grasmat. Over het algemeen was het strooisel op 25 weken leeftijd droog en rul en ruim 2 centimeter dik. Op 42 weken leeftijd was de strooisellaag in dikte toegenomen tot ruim 5 centimeter. Er waren geen verschillen tussen de verschillende afdelingen. Langs de randen van de volière kwamen op 25 weken leeftijd harde randen (koeken) voor. Deze ontstaan zeer waarschijnlijk door de mest die de hennen tijdens het overnachten produceren. Op 42 weken leeftijd waren deze randen niet meer aanwezig.

**Tabel 12** Strooiselbeoordeling, strooiseldikte (cm) en harde rand langs de volière (fractie van de lengte van de volière) in het nachtverblijf

|                   | Strooiselscore |     | Strooiseldikte (cm) |         | Rand volière |     |
|-------------------|----------------|-----|---------------------|---------|--------------|-----|
|                   | 25w            | 42w | 25w                 | 42w     | 25w          | 42w |
|                   |                |     | P=0,980             | P=0,287 | P=0,184      |     |
| Alternatief gras* | 1,0            | 1,0 | 2,3                 | 5,3     | 0,3          | 0,0 |
| Kunstgras         | 1,0            | 1,0 | 2,2                 | 5,8     | 0,7          | 0,0 |
| Gang              | 1,0            | 1,0 | 2,3                 | 5,8     | 0,4          | 0,0 |
| Behandeld         | 1,0            | 1,0 | 2,4                 | 5,9     | 0,4          | 0,0 |
| Klein             | 1,0            | 1,0 | 2,1                 | 5,2     | 0,5          | 0,0 |
| Niet behandeld    | 1,0            | 1,0 | 2,3                 | 4,7     | 0,0          | 0,0 |

1 = droog en rul

2 = droog en kluiten

3 = droog en plakken

4 = nat en plakken

\* Alternatief gras = astroturf, kunstgras = kunstgras dat ook in de andere afdelingen ligt

In tabel 13 staat de beoordeling van het strooisel in de zandbakken. Dit was oorspronkelijk turf. De dieren waren niet veel bezig met dit materiaal, waardoor het niet vreemd is dat de strooiselscore aangeeft dat het materiaal nog steeds droog en rul is. De strooiseldikte is op 42 weken toegenomen ten opzichte van 25 weken leeftijd. Dit komt doordat er los materiaal vanuit het dagverblijf door de pluimveehouder in de zandbakken gebracht is. De variatie in strooiseldikte is zo groot, dat geen statistische verschillen aantoonbaar zijn tussen afdelingen.

**Tabel 13** Strooiselbeoordeling en strooiseldikte (cm) in de zandbak

|                  | Strooiselscore |     | Strooiseldikte (cm) |         |
|------------------|----------------|-----|---------------------|---------|
|                  | 25w            | 42w | 25w                 | 42w     |
|                  |                |     | P=0,708             | P=0,258 |
| Alternatief gras | 1,0            | 1,0 | *                   | 5,0     |
| Gang             | 1,0            | 1,0 | 2,0                 | 12,0    |
| Behandeld        | 1,0            | 1,0 | 3,0                 | 3,0     |
| Klein            | 1,0            | 1,0 | 2,2                 | 7,0     |
| Niet behandeld   | 1,0            | 1,0 | 1,0                 | 2,0     |

1 = droog en rul

2 = droog en kluiten

3 = droog en plakken

4 = nat en plakken

#### 4.6 Gedragswaarnemingen

In tabellen 14 en 15 staan de resultaten van de gedragswaarnemingen in de verschillende onderdelen van het rondel. Hieruit komt naar voren dat op 25 weken leeftijd in het dagverblijf meer verplaatsingen voorkomen dan in het nachtverblijf of de bosrand. De ruime en lichte omgeving werkt dit ook in de hand. Op 42 weken leeftijd was hierin echter geen significant verschil meer te vinden. In het nachtverblijf werd minder scharrelen en bodempikken waargenomen, zowel op 25 weken als op 42 weken leeftijd. In de bosrand werd op 25 weken leeftijd minder verenpoetsen waargenomen. Op 42 weken leeftijd werd nog steeds weinig gepoetst in de bosrand, maar ook in het nachtverblijf werd weinig gepoetst. Dit gedrag werd vooral waargenomen in het dagverblijf. Deze bevindingen komen overeen met de verwachtingen en passen binnen de functies van de onderscheidenlijke gebieden. Op 42 weken leeftijd werd meer hard verenpikken waargenomen in het dagverblijf dan in het nachtverblijf. Op 25 weken leeftijd leken de cijfers dit ook aan te geven, maar er werd geen significant verschil gevonden.

**Tabel 14** Gedrag op 25 weken leeftijd in nachtverblijf, dagverblijf en bosrand (% van het aantal waargenomen dieren)

|               | Rusten   | Korte run | Verplaatsen | Vluchten | Scharrelen | Poetsen | Drinken | Eten | Stofbaden |
|---------------|----------|-----------|-------------|----------|------------|---------|---------|------|-----------|
|               | P=0,018* | N.A.      | P<0,001     | --       | P=0,008    | P=0,013 | N.A.    | N.A. | N.A.      |
| Bosrand       | 0,0      | 0,0       | 23,3 a      | 0,0      | 13,5 a     | 3,1 a   | 0,0     | 0,0  | 9,4       |
| Dagverblijf   | 2,9      | 0,2       | 46,6 b      | 0,0      | 6,0 a      | 9,0 b   | 0,0     | 0,0  | 1,7       |
| Nachtverblijf | 2,7      | 0,0       | 26,7 a      | 0,0      | 2,6 b      | 8,4 b   | 16,8    | 23,7 | 2,3       |

|               | Zonnebaden | Kop Pikkerij | Hard pikken | Zacht pikken | Object pikken | Bodem pikken | Wond pikken | Kont pikken |
|---------------|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
|               | N.A.       | N.A.         | P=0,015*    | P=0,321      | N.A.          | P<0,001      | --          | --          |
| Bosrand       | 0,0        | 0,0          | 0,4         | 4,1          | 10,8          | 269,4 a      | 0,0         | 0,0         |
| Dagverblijf   | 0,3        | 0,3          | 2,8         | 4,7          | 0,0           | 224,1 a      | 0,0         | 0,0         |
| Nachtverblijf | 0,0        | 0,3          | 1,7         | 6,2          | 0,0           | 74,8 b       | 0,0         | 0,0         |

\* PAIRTEST geeft geen resultaten

a, b: verschillende kleine letters in verticale richting duiden een significant verschil aan (P&lt;0,05)

**Tabel 15** Gedrag op 42 weken leeftijd in nachtverblijf, dagverblijf en bosrand (% van het aantal waargenomen dieren)

|               | Rusten  | Korte run | Verplaatsen | Vluchten | Scharrelen | Poetsen | Drinken | Eten | Stofbaden |
|---------------|---------|-----------|-------------|----------|------------|---------|---------|------|-----------|
|               | P<0,001 | N.A.      | P=0,062*    | --       | P=0,001    | P<0,001 | N.A.    | N.A. | P=0,649   |
| Bosrand       | 0,4 a   | 0,0       | 23,8        | 0,0      | 9,3 a      | 1,0 a   | 0,0     | 0,0  | 8,3       |
| Dagverblijf   | 3,7 b   | 0,3       | 35,1        | 0,0      | 4,6 b      | 11,7 b  | 0,0     | 0,0  | 5,4       |
| Nachtverblijf | 1,5 c   | 0,0       | 27,6        | 0,0      | 2,0 c      | 6,5 a   | 15,1    | 20,7 | 5,3       |

|               | Zonnebaden | Kop Pikkerij | Hard pikken | Zacht pikken | Object pikken | Bodem pikken | Wond pikken | Kont pikken |
|---------------|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
|               | --         | N.A.         | P=0,010     | P=0,125      | N.A.          | P<0,001      | --          | N.A.        |
| Bosrand       | 0,0        | 1,0          | 2,4 ab      | 1,3          | 0,3           | 228,1 a      | 0,0         | 0,0         |
| Dagverblijf   | 0,0        | 0,4          | 4,7 b       | 4,3          | 0,8           | 138,7 a      | 0,0         | 0,2         |
| Nachtverblijf | 0,0        | 1,8          | 1,1 a       | 2,4          | 0,0           | 49,8 b       | 0,0         | 0,0         |

\* PAIRTEST geeft geen resultaten

a, b, c: verschillende kleine letters in verticale richting duiden een significant verschil aan (P&lt;0,05)

Voor een aantal gedragingen werden verschillen gevonden tussen de diverse afdelingen (tabellen. 16 en 17). In de kleine afdelingen en de afdeling met een bezoekersgang werden op 25 weken leeftijd minder verplaatsingen waargenomen. Dit komt overeen met de verwachting, omdat in beide situaties er minder ruimte is voor de dieren om over een grote afstand te verplaatsen. Op 42 weken leeftijd werden alleen in de kleine afdelingen minder verplaatsingen waargenomen, de afdeling met een gang was niet meer verschillend van de andere grote afdelingen.

In de afdeling met het alternatieve kunstgras werd op 25 weken leeftijd veel meer bodempikken waargenomen dan in de overige afdelingen. Op 42 weken leeftijd was dit verschil weg en werd in de afdeling met onbehandelde hennen minder bodempikken waargenomen vergeleken de overige afdelingen. Het is niet duidelijk hoe dit verklaard kan worden. Wellicht zijn strooiselpartikels beter zichtbaar tussen de kortere pooltjes van het kunstgras en verdwijnt dit effect als er ook in de andere grasmat veel strooisel ligt. Waarom de onbehandelde hennen op 42 weken leeftijd dan minder bodempikken is niet duidelijk.

Bij de alternatieve grasmat werd op 25 weken leeftijd minder hard verenpikken waargenomen. Dit past bij de waarneming van meer bodempikken: verenpikken wordt immers gezien als omgericht bodempikken. Bij meer bodempikken zal er dus minder behoefte zijn aan verenpikken. Niet duidelijk is waarom ook de kleine afdelingen minder hard verenpikken vertoonden. Wellicht hebben deze afdelingen meer afleiding, omdat ze grenzen aan de toegang tot de stal en dus veel beweging zien. Vreemd genoeg werd op 42 weken leeftijd juist meer hard verenpikken waargenomen in de afdelingen met de alternatieve mat en de kleine afdelingen.

Ten aanzien van de verblijfplaats van de dieren kwam naar voren dat de dieren wat minder aanwezig zijn in het midden van het dagverblijf en in de zandbakken. Verder leken de dieren evenredig verdeeld over alle leefgebieden in de stal.

Ter afleiding zijn in alle afdelingen zes cellenbetonblokken verstrekt in het dagverblijf. Gemiddeld waren ze slechts zeer weinig gesleten (gemiddeld 0,7%). Alleen in de afdeling met niet behandelde hennen was gemiddeld 26,7% van de blokken afgesleten. De scherpe snavels van deze dieren kunnen uiteraard beter slijtage van de blokken teweeg brengen, zodat niet gesteld kan worden dat dit cijfer een reflectie is van het gebruik van de blokken. niettemin geeft ruim een kwart slijtage aan dat de onbehandelde dieren veel met de blokken bezig geweest zijn.

**Tabel 16** Gedrag op 25 weken leeftijd in verschillende afdelingen  
(korte run = aantal runs; overige getallen zijn % van aantal waargenomen dieren)

|                  | Rusten  | Korte run (#) | Ver-plaatsen | Vluch-ten | Scharre-len | Poet-sen | Drin-ken | Eten | Stof-baden |
|------------------|---------|---------------|--------------|-----------|-------------|----------|----------|------|------------|
|                  | P=0,695 | P=0,385       | P=0,004      | --        | P=0,335     | P=0,121  | N.S.     | N.S. | N.A.       |
| Alternatief gras | 3,1     | 7,0           | 42,2 bc      | 0,0       | 4,2         | 6,9      | 8,1      | 10,6 | 0,8        |
| Gang             | 2,6     | 1,0           | 25,6 a       | 0,0       | 6,4         | 10,2     | 7,0      | 10,8 | 4,4        |
| Behandeld        | 2,9     | 2,0           | 34,8 ac      | 0,0       | 3,1         | 7,3      | 8,2      | 9,3  | 10,3       |
| Klein            | 2,3     | 1,0           | 24,9 a       | 0,0       | 7,0         | 10,3     | 5,4      | 7,7  | 0,0        |
| Niet behandeld   | 1,6     | 18,0          | 53,1 b       | 0,0       | 6,5         | 4,7      | 7,1      | 11,6 | 0,0        |

|                  | Zonne-baden | Kop Pikkerij | Hard pikken | Zacht pikken | Object pikken | Bodem pikken | Wond pikken | Kont pikken |
|------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
|                  | N.A.        | N.A.         | P<0,001     | P=0,077      | N.A.          | P=0,011      | --          | --          |
| Alternatief gras | 0,0         | 0,0          | 0,0 a       | 7,5 (bc)     | 2,4           | 240,4 b      | 0,0         | 0,0         |
| Gang             | 0,0         | 0,7          | 3,7 b       | 10,8 (c)     | 0,6           | 158,9 a      | 0,0         | 0,0         |
| Behandeld        | 0,7         | 0,7          | 2,8 b       | 3,7 (ab)     | 0,0           | 137,3 a      | 0,0         | 0,0         |
| Klein            | 0,0         | 0,0          | 0,4 a       | 3,9 (ab)     | 2,5           | 158,9 a      | 0,0         | 0,0         |
| Niet behandeld   | 0,0         | 0,0          | 3,7 b       | 0,7 (a)      | 1,0           | 145,0 a      | 0,0         | 0,0         |

a, b, c: verschillende kleine letters in verticale richting duiden een significant verschil aan (P<0,05); kleine letters tussen haakjes duiden op een tendens tot een verschil (P<0,10)

**Tabel 17** Gedrag op 42 weken leeftijd in verschillende afdelingen  
(korte run = aantal runs; overige getallen zijn % van aantal waargenomen dieren)

|                  | Rusten      | Korte run (#) | Ver-plaatsen | Vluch-ten | Schar-relen | Poet-sen    | Drin-ken    | Eten        | Stof-baden  |
|------------------|-------------|---------------|--------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                  | P=<br>0,024 | P=<br>0,657   | P=<br>0,044  | --        | P=<br>0,164 | P=<br>0,358 | P=<br>0,599 | P=<br>0,994 | P=<br>0,083 |
| Alternatief gras | 1,9 ab      | *             | 32,8 ab      | 0,0       | 2,8         | 8,9         | 7,5         | 7,0         | 4,8         |
| Gang             | 3,8 b       | 0,0           | 41,1 b       | 0,0       | 3,4         | 9,3         | 6,4         | 6,7         | 5,4         |
| Behandeld        | 3,1 ab      | 0,0           | 28,1 ab      | 0,0       | 3,5         | 8,0         | 6,3         | 8,2         | 6,4         |
| Klein            | 1,6 a       | 1,0           | 22,2 a       | 0,0       | 5,3         | 8,1         | 3,9         | 8,8         | 7,2         |
| Niet behandeld   | 1,6 a       | 3,0           | 31,4 b       | 0,0       | 5,1         | 6,9         | 8,1         | 12,2        | 4,4         |

|                  | Zonne-baden | Kop Pikkerij | Hard pikken | Zacht pikken | Object pikken | Bodem pikken | Wond pikken | Kont pikken |
|------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
|                  | N.A.        | N.A.         | P=0,255     | P=0,074*     | N.A.          | P=0,033      | --          | N.A.        |
| Alternatief gras | 0,0         | 0,3          | 3,9         | 3,9          | 0,0           | 86,8 a       | 0,0         | 0,0         |
| Gang             | 0,0         | 1,9          | 1,6         | 3,6          | 0,0           | 113,7 ab     | 0,0         | 0,0         |
| Behandeld        | 0,7         | 1,4          | 2,2         | 1,6          | 0,0           | 102,2 ab     | 0,0         | 0,6         |
| Klein            | 0,0         | 0,5          | 3,7         | 2,6          | 1,6           | 106,2 ab     | 0,0         | 0,0         |
| Niet behandeld   | 0,0         | 1,4          | 2,9         | 4,1          | 0,0           | 157,4 b      | 0,0         | 0,0         |

\* PAIRTEST geeft geen resultaten

a, b: verschillende kleine letters in verticale richting duiden een significant verschil aan ( $P < 0,05$ )

#### 4.7 Conclusies gedragsonderzoek

Volgens verwachting zijn de meeste activiteiten van de hennen waargenomen in bosrand en dagverblijf. Door een hogere lichtsterkte dan in de nachtverblijven, gecombineerd met diverse verrijkingen wordt hier de activiteit van de dieren gestimuleerd.

In de kleine afdelingen zijn minder verplaatsingen gezien en minder rustgedrag. De verklaring moet gezocht worden in het feit dat bij deze afdelingen de dagverblijven kleiner waren en er slechts aan één kant een nachtverblijf was. De grotere afdelingen lijken dus een betere scheiding van functiegebieden (rusten/activiteit) te geven.

Opvallend was dat er veel rusten en poetsen in het dagverblijf werd waargenomen. Blijkbaar voelen de dieren zich hier op hun gemak.

In zijn algemeenheid lijkt het systeem goed aan te sluiten bij de behoeftes van de hennen tot het uiten van hun gedrag.

Ten aanzien van verenpikkerij is weinig pikgedrag waargenomen. Hard pikken werd vooral in het dagverblijf gezien, hetgeen te verwachten was met het hoge lichtniveau.

In het nachtverblijf werd weinig bodempikken waargenomen, ondanks de ruime hoeveelheid strooisel. Wellicht konden de dieren hun pikbehoefte voldoende kwijt op het kunstgras en in de bosrand.

In de afdeling met alternatief gras werd veel bodempikken gezien op 25 weken, maar juist weinig op 42 weken. Niet duidelijk is waar dit door kwam. Wel vervuilde de alternatieve grasmat sterk, maar ook de andere kunstgrasmat vervuilde flink.

De onbehandeld hennen vertoonden veel bodempikken op 42 weken leeftijd. Dit is een gewenste situatie, omdat over het algemeen aangenomen wordt dat verenpikken voorkómen kan worden door de dieren te stimuleren naar de grond te pikken.

Over het algemeen was het lichtniveau in de gehele stal hoog, ook in het nachtverblijf. Dit had natuurlijk alles te maken met de lichtinval via de bosrand en door het zeildoek van het dagverblijf. Doordat dit voor 80% UV-doorlatend was, zal het daglicht in de Rondeelstal veel UV bevat hebben. Hiervan wordt aangenomen dat het gunstig werkt om pikkerij te voorkomen.

Los materiaal in dagverblijven heeft een functie voor de dieren en kan ervoor zorgen dat de dieren weinig behoefte hebben aan de zandbakken. Zandbakken zullen vooral nuttig zijn bij schoon kunstgras, een slechte bodem van de bosrand of bij een afgesloten bosrand.

Wat betreft gedrag en exterieur leken er geen grote verschillen te zijn tussen onbehandelde hennen en hennen met behandelde snavels. De dieren met onbehandelde snavels zaten wat slechter in de veren, maar dit was reeds in de opfok begonnen.

Over het algemeen lijkt het systeem goed aan te sluiten bij de behoeftes van de dieren.



## 5 Beoordeling met Welfare Quality<sup>®</sup> protocol

Op 30 november 2010 en 14 december 2010 zijn alle 6 afdelingen beoordeeld met behulp van het protocol dat in het Welfare Quality<sup>®</sup> project ontwikkeld is (Welfare Quality<sup>®</sup>, 2009). In dit hoofdstuk worden de belangrijkste items weergegeven. Dit zijn de testen om het gedrag te beoordelen en de exterieurbeoordeling.

Het Welfare Quality<sup>®</sup> protocol wordt om praktische redenen uitgevoerd in de stal en niet in een eventuele overdekte uitloop of buiten-uitloop. Om deze reden is het protocol in de Rondeelstal niet in de bosrand uitgevoerd. Voor het dagverblijf in het Rondeel is in het WQ-protocol niet voorzien of deze wel of niet meegenomen dient te worden. Besloten is om deze ruimte wel voor de Novel Object Test mee te nemen, omdat deze ruimte door veel dieren gebruikt wordt voor exploratief gedrag en er anders het idee was dat er een belangrijk deel van de dieren niet in de gedragsmetingen zou worden meegenomen. De Avoidance Distance test kan niet in het dagverblijf uitgevoerd worden, omdat daar geen verhoogd rooster is, hetgeen een vereiste voor de test is.

### 5.1 Gedragsmetingen

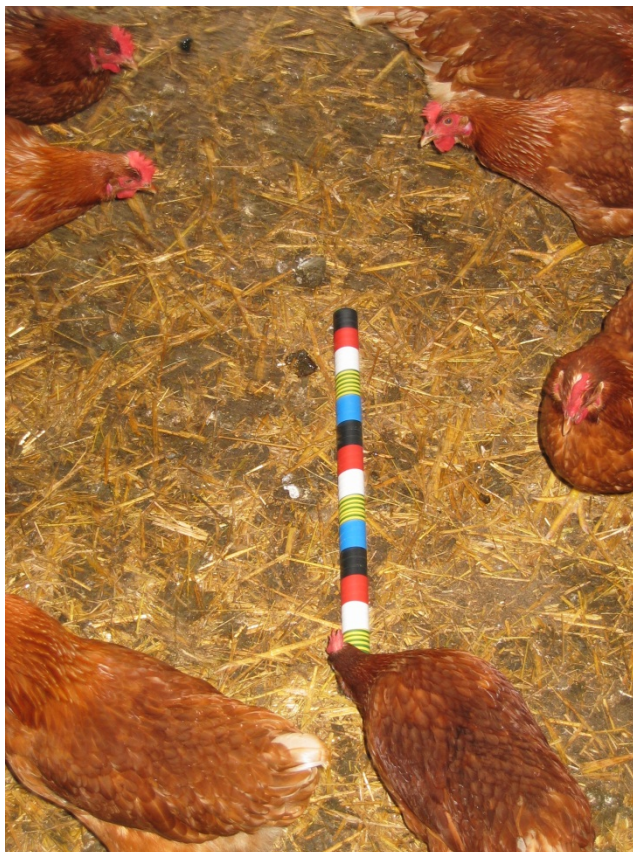
Het gedrag is gemeten met behulp van twee testen: de Novel Object Test (NOT) en de Avoidance Distance Test (ADT). De eerste meet algemene angst of nieuwsgierigheid en de tweede meet de angst voor mensen.

#### 5.1.1 Novel Object Test (NOT)

De NOT meet de angst voor vreemde voorwerpen. Deze angst wordt gelijk gesteld aan algemene angst, dat wil zeggen de kans dat een dier ergens bang voor zal zijn.

Bij de NOT wordt gedurende 2 minuten elke 10 seconden het aantal dieren geteld dat zich binnen 30 cm van het object bevindt. De test wordt per koppel op een viertal plaatsen (alleen in het strooisel in de dierruimte) uitgevoerd. Het object is een buis van 2,5 centimeter doorsnede en 50 centimeter lengte, met verschillend gekleurde banden (figuur 3). Hoe meer dieren er geteld worden, hoe minder algemene angst de dieren hebben.

In tabel 18 staan de resultaten voor de 6 afdelingen van het rondeel. Hoewel de score voor de onbehandelde hennen lager lijkt dan voor de overige afdelingen, kon dit statistisch niet worden aangetoond. Wel bleek dat gemiddeld de eerste meting in een afdeling lager uitviel dan de overige drie metingen, hetgeen aangeeft dat bij de eerste meting doorgaans minder dieren geteld werden dan bij de verdere metingen. Een verklaring hiervoor kan zijn de gewenning van de dieren aan de waarnemer. Een andere verklaring kan zijn dat de eerste waarneming doorgaans wat dichterbij de centrale ruimte in de stal uitgevoerd werd en dus op een wat donkerdere plaats dan de overige metingen.



**Figuur 3** Novel object

**Tabel 18** Resultaten Novel Object Test (NOT) Rondeel: gemiddeld aantal hennen binnen 30 cm van het object

| Afdeling       | Plaats |        |        |        | Gemiddeld |
|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|                | 1      | 2      | 3      | 4      |           |
| Klein          | 2,08   | 5,58   | 9,25   | 9,42   | 6,58      |
| Niet behandeld | 0,42   | 4,67   | 7,58   | 5,75   | 4,60      |
| Gang           | 3,50   | 7,17   | 10,42  | 11,00  | 8,02      |
| Kunstgras      | 3,08   | 7,83   | 9,25   | 8,75   | 7,23      |
| Behandeld      | 2,67   | 9,58   | 12,25  | 10,50  | 8,75      |
| Klein          | 6,83   | 8,83   | 9,58   | 9,83   | 8,77      |
| Gemiddeld      | 3,10 a | 7,28 b | 9,72 b | 9,21 b | 7,33      |

Er zijn geen aantoonbare verschillen tussen de gemiddelden per afdeling.

a,b: verschillende letters bij de gemiddelden per plaats geven een aantoonbaar verschil aan ( $p=0,025$ )

Om een indruk te krijgen hoe deze resultaten zich verhouden tot andere bedrijven zijn de uitkomsten vergeleken met het gemiddelde van 22 niet-kooi-bedrijven die in het kader van het WQ-project gemonitord zijn. Van deze 22 bedrijven waren er slechts 2 biologisch. Gemiddeld over de 22 bedrijven bedroeg de score voor de NOT 0,85, hetgeen betekent dat gemiddeld 0,85 hennen binnen 30 centimeter van het Novel Object kwamen. De twee biologische bedrijven scoorden respectievelijk 0,73 en 0,00.

De scores in het rondeel zijn in alle afdelingen beduidend hoger, hetgeen betekent dat veel meer dieren binnen 30 centimeter van het Novel Object kwamen.

### 5.1.2 Avoidance Distance Test (ADT)

Bij de Avoidance Distance Test wordt gemeten hoe dichtbij de waarnemer bij een hen kan komen. De waarnemer kiest daartoe een hen die op de rand van een verhoogde roostervloer zit en begint vanaf 1,5 meter op de hen in te lopen. Zodra de hen een poot verzet, stopt de waarnemer en meet de afstand tussen hem en de plaats waar de hen stond. Deze test is bedoeld om de angst voor mensen te meten. Hoe dichterbij de waarnemer kan komen, des te minder angst de hennen voor de mens hebben.

**Tabel 19** Resultaten Avoidance distance Test in het Rondeel

| Afdeling         | Gemiddeld (cm) |
|------------------|----------------|
| Klein            | 44.05          |
| Niet behandeld   | 76.67          |
| Gang             | 73.57          |
| Kunstgras        | 56.67          |
| Behandeld        | 60.48          |
| Klein            | 55.48          |
| <b>Gemiddeld</b> | <b>61.15</b>   |

Er zijn geen statistische verschillen gevonden tussen de verschillende afdelingen

In tabel 5.2 staan de resultaten van de ADT voor het Rondeel weergegeven. Gemiddeld kon de waarnemer kippen tot ruim 60 centimeter benaderen, maar de variatie tussen afdelingen was vrij groot. Doordat ook de waarnemingen binnen elke afdelingen nogal veel variatie vertoonden, werd geen aantoonbaar verschil tussen de verschillende afdelingen gevonden.

Om de waarde van deze waarneming in te kunnen schatten is dit resultaat vergeleken met het gemiddelde van de 22 niet-kooi-bedrijven die in het kader van het WQ-project onderzocht zijn. Gemiddeld was de ADT daar 82,80 centimeter. Voor de twee biologische bedrijven bedroegen de ADT 90,24 cm en 64,29 cm.

De scores in het Rondeel liggen dus iets lager dan het gemiddeld in het WQ-project. Dit betekent dat de onderzoekers dichterbij de dieren konden komen en de hennen dus minder angst voor mensen hadden dan gemiddeld genomen in het WQ-project.

## 5.2 Qualitative Behavioural Assessment (QBA)

Qualitative Behavioural Assessment (QBA) is een methode om de gemoedstoestand van dieren vast te stellen. Het wijkt af van de traditionele meetmethodieken, omdat het een zekere interpretatie van hetgeen zichtbaar is toestaat. De onderzoeker gebruikt zijn expertise van de diersoort in combinatie met hetgeen hij ziet om tot een oordeel te komen over hoe hij denkt dat de dieren scoren op een aantal termen. Voorafgaand aan de beoordeling brengt de onderzoeker in totaal 20 minuten door in de stal, kijkt vanuit een aantal verschillende plaatsen naar de dieren en vormt zich een oordeel over hoe ze zich gedragen en wat hun motivatie is. Ondanks het ogenschijnlijk subjectieve karakter van de beoordeling heeft onderzoek uitgewezen dat de herhaalbaarheid van de methode groot is en dat de uitkomsten overeenkomen met de verwachting van experts.

De termen waarop gescoord wordt kunnen verdeeld worden in positieve kenmerken (actief, tevreden) en negatief (angstig, gefrustreerd). Voor elke term wordt op een niet genummerde schaal, die van min. tot max. loopt een score gegeven (figuur 5.2). De schaal is 120 mm lang. Achteraf wordt met een liniaal gemeten hoeveel mm vanaf links gezien het merkteken op de schaal geplaatst is. Voor de positieve kenmerken geldt dat een hoge score goed is, voor de negatieve kenmerken geldt dat een lage score goed is.

|             |      |       |      |
|-------------|------|-------|------|
| Active      | Min. | _____ | Max. |
| Relaxed     | Min. | _____ | Max. |
| Comfortable | Min. | _____ | Max. |
| Fearful     | Min. | _____ | Max. |
| Agitated    | Min. | _____ | Max. |
| Confident   | Min. | _____ | Max. |
| Depressed   | Min. | _____ | Max. |
| Calm        | Min. | _____ | Max. |
| Content     | Min. | _____ | Max. |
| Tense       | Min. | _____ | Max. |
| Unsure      | Min. | _____ | Max. |
| Energetic   | Min. | _____ | Max. |
| Frustrated  | Min. | _____ | Max. |
| Bored       | Min. | _____ | Max. |
| Friendly    | Min. | _____ | Max. |

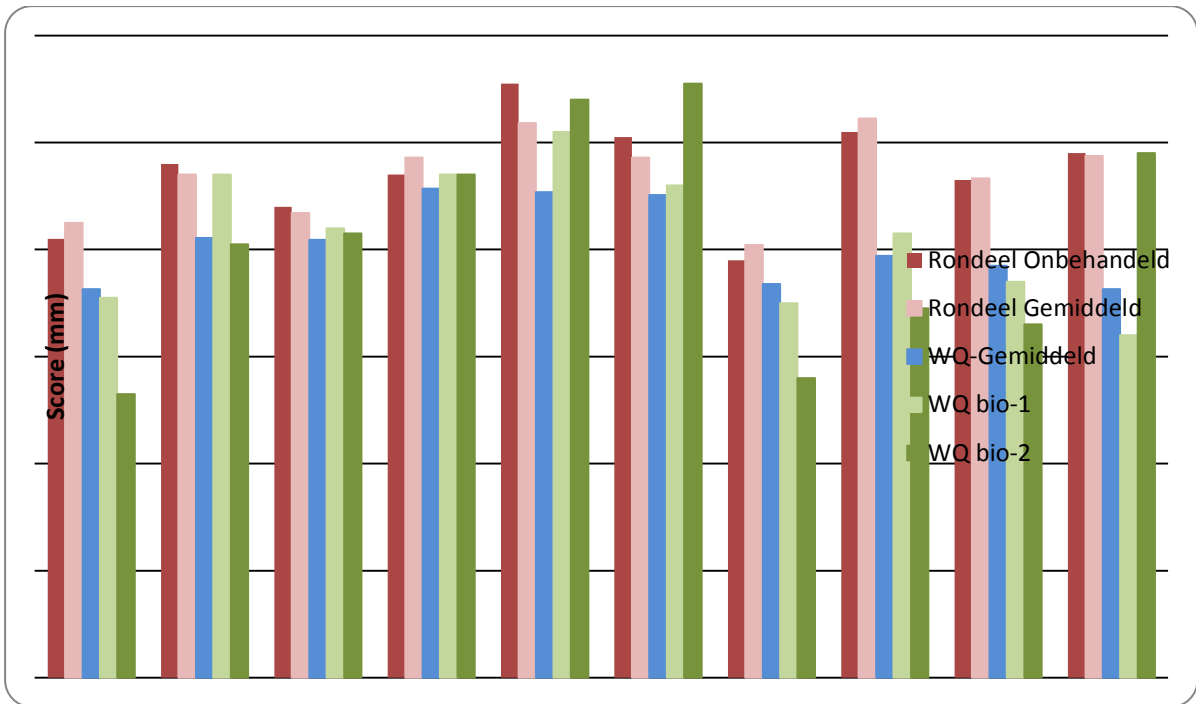
**Figuur 4** Deel van het scoreformulier voor QBA met een ongenummerde schaal

In figuur 5 staan de uitkomsten voor de positieve kenmerken en in figuur 6 voor de negatieve kenmerken. Van het rondeel zijn de gemiddelde score voor het Rondeel en de score voor de afdeling met onbehandelde hennen weergegeven. Ondanks de soms vrij grote verschillen bij met name de negatieve kenmerken, is op geen van de kenmerken een statistisch verschil tussen de afdelingen gevonden.

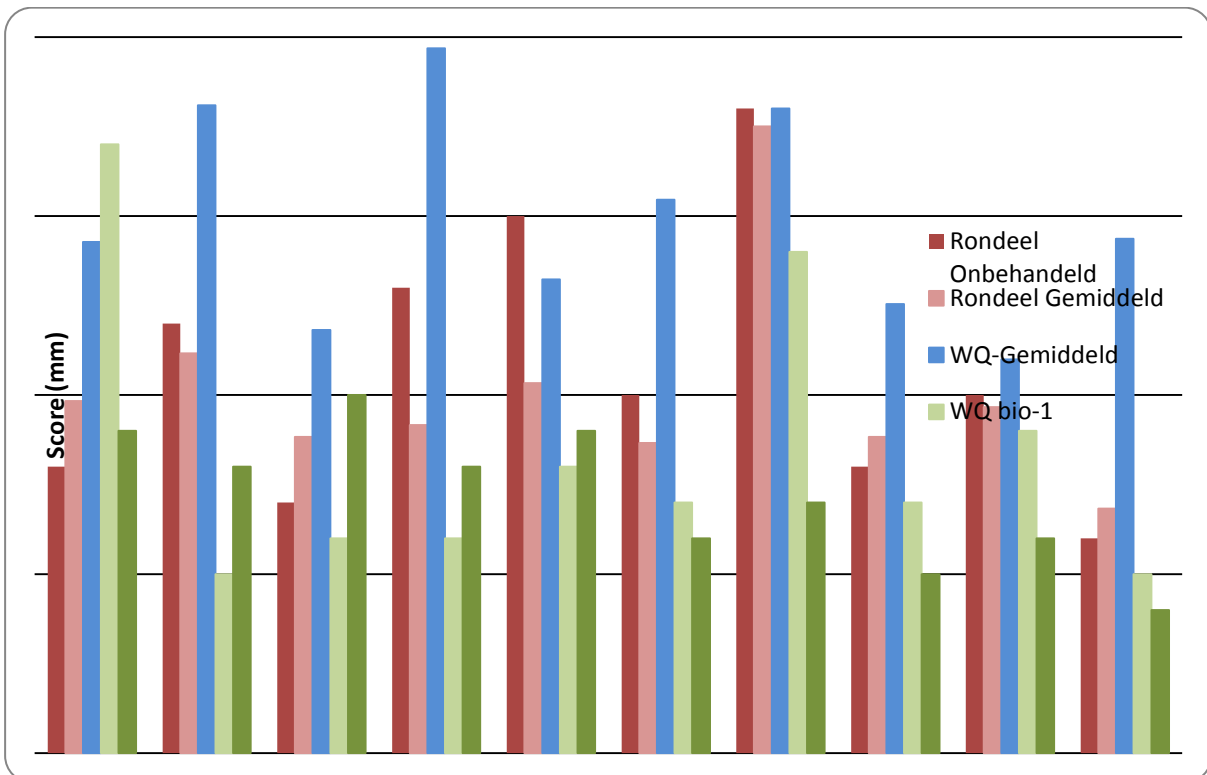
Om de uitkomsten op waarde te kunnen inschatten zijn de gemiddelde scores van 22 niet-kooi-bedrijven, die in het WQ-project zijn onderzocht weergegeven. Van deze 22 bedrijven waren er slechts twee biologisch. Deze zijn meegenomen in gemiddelde WQ-score, maar ook nog apart vermeld.

Bij de positieve kenmerken geldt dat een hoge score goed is. Over het algemeen scoort het Rondeel iets hoger op de positieve kenmerken dan gemiddeld in het WQ-project is gemeten. Alleen een van de biologische bedrijven vanuit WQ komt op een aantal kenmerken gelijk uit met het Rondeel. Het gemiddelde van Rondeel en de waarden van de afdeling onbehandelde hennen verschillen niet zo sterk en er is ook geen duidelijke trend in waarneembaar.

Bij de negatieve kenmerken uit QBA geldt dat een lage score goed is. Over het algemeen scoort het Rondeel duidelijk lager dan de gemiddelde scores uit het WQ-project. De beide biologische bedrijven scoren over het algemeen iets beter dan het Rondeel. De verschillen tussen het gemiddelde van Rondeel en de waarden van de afdeling onbehandelde hennen verschillen weer niet wezenlijk en er is geen trend in waarneembaar.



**Figuur 5** Scores van het Rondeel voor de positieve kenmerken van QBA (schaal loopt van min. (0 mm) tot max. (120 mm))



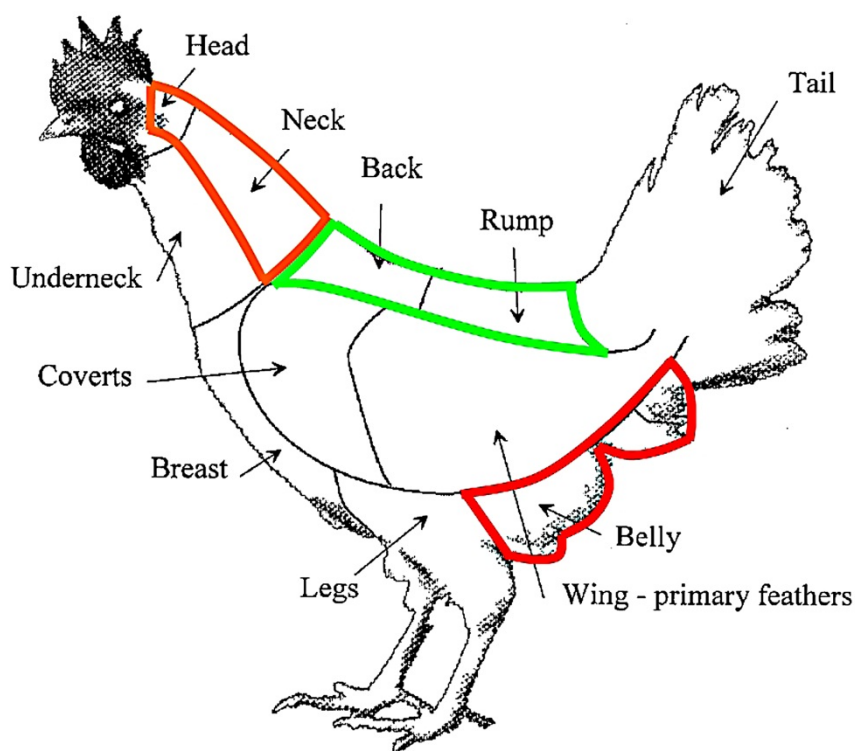
**Figuur 6** Scores van het Rondeel voor de negatieve kenmerken van QBA (schaal loopt van min. (0 mm) tot max. (120 mm), omdat er geen hoge scores waren, is slechts een deel van de totale schaal weergegeven)

### 5.3 Exterieurbeoordeling

Op 53 weken leeftijd is een exterieurbeoordeling uitgevoerd volgens het WQ-protocol. De onderdelen die hierbij bekeken worden zijn:

- kam: aanwezigheid van pikwondjes of pik-plekjes
- borstbeen: aan- of afwezigheid van vervormingen
- voetzolen: incidentie van afwijkingen zoals hyperkeratosis, bumblefoot, verwondingen.
- Bevedering: kwaliteit van de bevedering op achterkop/nek, rug en rond de cloaca (figuur 5.5). Deze zones zijn gekozen, omdat hiervan wetenschappelijk vaststaat dat deze een relatie hebben met verenpikkerij. Beschadigingen aan borst, vleugels en staartveren hebben vaak een aan het systeem gerelateerde mechanische oorzaak, waarbij de relatie met dierenwelzijn niet duidelijk is of ontbreekt.
- Huidbeschadigingen: eventuele krassen of wonden worden vastgelegd
- Snavel: aan- of afwezigheid van afwijkingen en kwaliteit van een eventuele snavelbehandeling.

Per afdeling zijn 100 dieren op de genoemde kenmerken beoordeeld. De dieren die beoordeeld zijn, zijn allemaal uit het nachtverblijf genomen, zowel van de grond als van de stellingen en zowel voor- als achterin. Bij de grote afdelingen zijn evenveel dieren uit de linker als uit de rechter nachtverblijven beoordeeld. Er zijn geen dieren van de bovenste niveaus genomen, omdat dit praktisch lastiger uitvoerbaar is en ook in het kader van het WQ-project niet gedaan is. Hoewel de steekproef op deze manier strikt genomen niet geheel random is, wordt toch een vrij goed beeld van het koppel verkregen.



**Figuur 7** Schematische weergave van de zones die beoordeeld zijn op kwaliteit van de bevedering

De beoordeling van het Rondeel is door twee beoordelaars verricht. Eén van de twee heeft ook alle bedrijven in het WQ-project bezocht. Beide beoordelaars hebben per afdeling 50 hennen beoordeeld, zodat het effect van de beoordelaar wegvalt bij vergelijking van de verschillende afdelingen. Variatie in beoordeling tussen de verschillende beoordelaars is nooit helemaal te voorkomen. In het WQ-project is variatie tussen beoordelaars verkleind door een vrij intensieve gezamenlijke training, waarbij de beoordelaars dezelfde dieren beoordeelden en de resultaten daarna met elkaar vergeleken. Voor de tweede beoordelaar bij het Rondeel is dit door tijdgebrek niet gebeurd. In tabel 20 staan voor de gemiddelde scores per onderdeel de resultaten per beoordelaar weergegeven. Vergelijking van de scores van beide beoordelaars geven aan dat ze de beoordeling van snavel, bevedering en huid op

hetzelfde niveau hebben uitgevoerd. Voor kam, borstbeen en voeten scoorde de tweede beoordelaar iets hoger, maar dit was alleen voor borstbeen aantoonbaar. Vergeleken de resultaten uit het WQ-project valt de score op dit onderdeel dus iets hoger (= slechter) uit. Opgemerkt dient nog te worden dat de beoordelaars door elk 50 hennen per afdeling te beoordelen, niet dezelfde dieren beoordeeld hebben. Een verschil in steekproef kan daardoor ook bijgedragen hebben aan het verschil tussen de beoordelaars.

**Tabel 20** Variatie als gevolg van beoordelaar

|                                   | Kam  | Borstbeen | Voeten | Snavel | Bevedering | Huid |
|-----------------------------------|------|-----------|--------|--------|------------|------|
| Gemiddeld over beide beoordelaars | 1,23 | 1,73      | 0,44   | 1,05   | 0,62       | 0,03 |
| WQ-beoordelaar                    | 1,15 | 1,53 a    | 0,35   | 1,06   | 0,61       | 0,03 |
| 2e beoordelaar                    | 1,31 | 1,92 b    | 0,53   | 1,03   | 0,63       | 0,03 |

a,b: verschillende letters in verticale richting geven een statistisch verschil aan ( $p < 0,05$ ) tussen de WQ-beoordelaar en de tweede beoordelaar.

In tabel 21 staan de resultaten van de exterieurbeoordeling weergegeven per afdeling en gemiddeld voor het Rondeel. Om de resultaten op waarde te kunnen inschatten zijn tevens de gemiddelden van de waarnemingen op 22 niet-kooi-bedrijven uit het WQ-project toegevoegd. Van deze 22 bedrijven waren er twee biologisch. De scores van deze twee zijn verwerkt in het gemiddelde van WQ, maar zijn tevens ook afzonderlijk weergegeven.

De scores per afdeling in tabel 21 zijn gemiddelden van 100 dieren. Vervolgens zijn de scores van de zes afdelingen gemiddeld en vergeleken met gemiddelde scores van uit het WQ-project. voor elk lichaamsdeel loopt de score van 0 (=goed) tot 2 (= slecht).

**Tabel 21** Resultaten exterieurbeoordeling volgens WQ-protocol

| Afdeling                 | Kam         | Borstbeen   | Voeten      | Snavel      | Bevedering  | Huid        |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Klein                    | 1,28        | 1,66        | 0,28        | 1,24 bc     | 0,65        | 0,02 a      |
| Niet behandeld           | 1,75        | 1,78        | 0,40        | 0,18 a      | 0,95        | 0,10 b      |
| Gang                     | 1,29        | 1,67        | 0,40        | 1,27 c      | 0,65        | 0,02 a      |
| Kunstgras                | 1,08        | 1,80        | 0,46        | 1,21 bc     | 0,45        | 0,00 a      |
| Behandeld                | 1,07        | 1,72        | 0,53        | 1,17 c      | 0,46        | 0,01 a      |
| Klein                    | 0,91        | 1,72        | 0,58        | 1,21 bc     | 0,55        | 0,00 a      |
| <b>Gemiddeld Rondeel</b> | <b>1,23</b> | <b>1,73</b> | <b>0,44</b> | <b>1,05</b> | <b>0,62</b> | <b>0,03</b> |
| Gemiddeld WQ-project     | 0,81        | 1,68        | 0,59        | 0,80        | 1,68        | 0,27        |
| WQ-Biologisch bedrijf 1  | 1,46        | 1,80        | 0,64        | 0,02        | 1,65        | 0,29        |
| WQ-Biologisch bedrijf 2  | 1,97        | 1,91        | 0,46        | 0,00        | 0,27        | 0,03        |

Voor elk lichaamsdeel loopt de score van 0 (=goed) tot 2 (= slecht)

a,b,c: verschillende letters geven een significant verschil aan ( $p < 0,05$ ) in verticale richting tussen de verschillende afdelingen van het Rondeel. De resultaten van het WQ-project zijn in deze analyse niet meegenomen.

Gemiddeld scoorde het Rondeel iets hoger (= slechter) op de kammen. Er werden vrij veel kleine pikwondjes waargenomen op de kammen. Bij drie kleine pik-plekjes wordt reeds de hoogste score toegekend. Bij de niet-behandelde hennen kwam dit het vaakste voor. Vergeleken het gemiddelde van het WQ-project was de score voor het Rondeel hoger, maar vergeleken de scores van de twee biologische bedrijven uit WQ was de gemiddelde score voor het Rondeel lager. De score van de niet-behandelde Rondeel-hennen lag in dezelfde lijn als die van de biologische WQ-bedrijven.

Borstbeenvormingen zijn een zeer veel voorkomend probleem in alle houderijsystemen, vooral indien zitstokken aanwezig zijn. Vaak ontstaat het probleem al in de opfok. In hoeverre de borstbeenvormingen bij het Rondeel al in de opfok ontstaan zijn is niet onderzocht.

In het Rondeel kwamen drie soorten borstbeenvervormingen voor:

- De milde tot zeer milde vorm, waarbij slechts een geringe kromming van het borstbeen waarneembaar was.
- Borstbenen met een enkele, kleine bult of inkeping.
- Borstbenen die een of meerdere ernstige knikken vertonen en die zeer waarschijnlijk gebroken geweest zijn.

Alle drie de afwijkingen zijn ook in andere stallen veel voorkomend. Vergeleken met de gemiddelden vanuit het WQ-project lag de score van het Rondeel in dezelfde orde van grootte. Er is geen duidelijk verschil tussen wel en niet aan de snavel behandelde hennen.

Voetzoolbeschadigingen in het Rondeel betroffen voornamelijk ruwe voetzolen als gevolg van hyperkeratose. Dit waren over het algemeen lichte vormen. Een zeer klein aantal dieren had gezwollen voetzolen, die leken op een milde vorm van bumblefoot. Vergeleken het gemiddelde van het WQ-project was de score iets lager, dus de voetzolen waren iets beter.

In totaal zijn er (van totaal 600 hennen) bij 27 hennen ontbrekende nagels aangetroffen, ongeveer gelijkelijk verdeeld over de afdelingen. Niet duidelijk was of er ook een deel van de teen geamputeerd was. Ook is niet duidelijk waardoor deze ontbrekende nagels ontstaan zijn. Het vermoeden bestaat dat deze beschadigingen reeds in de opfok ontstaan zijn..

Wat betreft de snavels dient opgemerkt te worden dat er in de afdeling met onbehandelde hennen ook een aantal wel behandelde hennen aangetroffen en beoordeeld zijn. Dit verklaart waarom de score voor de snavels in de afdeling met onbehandelde snavels toch niet volledig op 0 staat. Andersom zijn in de behandeld afdelingen ook een aantal niet-behandelde hennen aangetroffen en beoordeeld. Vergeleken de gemiddelde score van het WQ-project scoort het Rondeel hier slechter.

De snavelbehandeling lijkt niet zo mild uitgevoerd te zijn. Afwijkingen betroffen: erg korte en wat kromme bovensnavels, langere ondersnavels dan bovensnavels, bobbels, weke plekken en lichte sprietten aan de snavels. Er zijn hierbij twee kanttekeningen te maken:

1. De snavelbehandeling is op het opfokbedrijf uitgevoerd en staat eigenlijk los van het Rondeel.
2. De snavelbehandeling is met Infrarood uitgevoerd. Deze nieuwe methode vergt de nodige expertise van degene die de apparatuur afstelt. Doordat de methode vrij nieuw is, is de kans op een niet optimaal ingestelde robot aanwezig. Daarnaast kan deze methode niet corrigeren voor kleinere of grotere dieren binnen een koppel, maar behandelt de robot alle kuikens op dezelfde manier. Kleinere kuikens worden hierdoor te zwaar aangepakt.

Wat betreft de bevedering zijn drie onderdelen beoordeeld, die vervolgens samengevoegd zijn tot één score. In het WQ-project is de bevedering oorspronkelijk iets anders beoordeeld, namelijk één score voor het gehele dier. Hierdoor was achteraf niet te achterhalen waar een bepaald koppel schade heeft. Ook werd schade aan bevedering meegenomen die zeer waarschijnlijk weinig relatie heeft met welzijn. Beschadigde bevedering aan vleugels, staartveren en borst hebben doorgaans een relatie met houderijsysteem en/of voersysteem en het is onduidelijk of er een relatie is met welzijn (Keeling, persoonlijke mededeling). In de beschrijving van het WQ-protocol is de methode daarom later iets aangepast. Er zijn slechts 3 zones aangewezen waar de veerschade bepaald moet worden. Hoewel het WQ-protocol vervolgens aangeeft om één score voor bevedering te geven, hebben we bij het Rondeel de 3 zones afzonderlijk beoordeeld en pas later samengevoegd tot één score.

Zoals in tabel 21 te zien is, is de gemiddelde score voor bevedering lager (beter) dan in het WQ-project. De onbehandelde hennen hebben een iets slechtere veerscore, die echter in dezelfde range ligt als de beide biologische WQ-bedrijven. Hierbij moet bedacht worden dat er in het Rondeel minder bevederde delen beoordeeld zijn, waardoor de scores iets lager uitgevallen kunnen zijn. Gezien de zeer geringe schade aan andere lichaamsdelen is de verwachting dat de score voor de Rondeelkippen niet wezenlijk anders uitgekapt zou zijn als de oude beoordelingsmethode gebruikt was.

In tabel 22 staan de scores per lichaamsdeel. Duidelijk is dat de veerschade vooral de rug betrof, waarbij met name de onbehandelde hennen veel kale ruggen hadden. De kans op huidschade neemt daardoor toe, hetgeen blijkt uit de wat slechtere score voor huid. Het niveau van huidbeschadigingen was echter lager dan verwacht werd bij onbehandelde hennen..

Schade aan de hals betrof doorgaans slechts geringe plekkjes, soms kaal en vaak reeds bedekt met nieuwe veerpennen. Verwondingen werden niet aangetroffen. Deze werden soms wel aangetroffen



rond de cloaca, vooral bij de onbehandelde hennen. Over het algemeen lag het niveau van huidschade echter zeer laag en scoorde het Rondeel hierop duidelijk beter dan het WQ-gemiddelde.

**Tabel 22** Resultaten bevedering en huidbeschadigingen per onderdeel

| Afdeling         | Bevedering  |             |             |             | Huidbeschadigingen |             |             |             |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
|                  | hals        | buik        | rug         | gemiddeld   | hals               | buik        | rug         | gemiddeld   |
| Klein            | 0,65        | 0,21        | 1,09 A      | 0,65 A      | 0,00               | 0,02 a      | 0,03 a      | 0,02        |
| Niet behandeld   | 0,54        | 0,64        | 1,68 B      | 0,95 B      | 0,00               | 0,17 c      | 0,13 b      | 0,10        |
| Gang             | 0,65        | 0,38        | 0,93 AB     | 0,65 AB     | 0,00               | 0,07 b      | 0,00 a      | 0,02        |
| Kunstgras        | 0,47        | 0,21        | 0,68A       | 0,45 A      | 0,00               | 0,01 a      | 0,00 a      | 0,00        |
| Behandeld        | 0,52        | 0,24        | 0,61A       | 0,46 A      | 0,00               | 0,02 a      | 0,01 a      | 0,01        |
| Klein            | 0,51        | 0,46        | 0,68A       | 0,55 A      | 0,00               | 0,01 a      | 0,00 a      | 0,00        |
| <b>Gemiddeld</b> | <b>0,56</b> | <b>0,36</b> | <b>0,95</b> | <b>0,62</b> | <b>0,00</b>        | <b>0,05</b> | <b>0,03</b> | <b>0,03</b> |

Voor elk lichaamsdeel loopt de score van 0 (=goed) tot 2 (= slecht)

A,B = hoofdeffect is niet significant (ook geen tendens), PAIRTEST geeft wel een resultaat

#### 5.4 Overzicht beoordeling Rondeel volgens het Welfare Quality® protocol

In tabel 5.6 zijn de welzijnsprincipes en welzijns-criteria weergegeven die vanuit het Welfare Quality® project opgesteld zijn (Welfare Quality®, 2009). Om een oordeel over het welzijn te vormen, dienen per criterium metingen verricht te worden, die ook in tabel 5.6 weergegeven staan. De laatste kolom in deze tabel geeft de score per meting aan, zoals die in de afdeling met niet aan de snavel behandelde hennen gerealiseerd is.

Voor een deel worden in het WQ-protocol zogenaamde 'resource-based measures' gebruikt.

Voorbeelden daarvan zijn voerbaklengte en bezettingsdichtheid. Deze metingen worden gebruikt bij gebrek aan goede mogelijkheden om het bewuste criterium aan het dier zelf te meten. De benodigde informatie voor deze metingen zijn verkregen uit het rapport van de officiële CPE/IKB-keuring van de stal.

Voor de metingen aan het dier zelf (exterieur, NOT, ADT, QBA) is ervoor gekozen om niet de score weer te geven, omdat deze moeilijk te interpreteren is. In plaats daarvan wordt een waardering gegeven ten opzichte van de gemiddelde meting zoals die in het kader van het Welfare Quality® project verkregen is. Opmerkelijk daarbij is de slechtere score voor kamschade en juist de betere score voor huidbeschadigingen. De gemeten kamschade is veroorzaakt door pikkerij, maar blijkbaar beperkt de pikkerij zich tot de kam en gaan de dieren niet over tot aanpikken van de kale ruggen. Metingen in de opfok wezen uit dat toen reeds verenpikkerij aanwezig was. Onderzoek van Bestman heeft aangetoond dat in 90% van de gevallen waarin verenpikkerij in de opfok geconstateerd wordt, dit zich ook in de legperiode doorzet (Bestman et al., 2009). In het Rondeel is de verenpikkerij weliswaar iets verergerd, maar het heeft zich minder sterk ontwikkeld dan op basis van de opfok te verwachten was. De geconstateerde veerschade is gezien de leeftijd van de dieren beperkt. Waarom pikkerij niet geëscaleerd is, is niet te zeggen. Omdat het hier een eerste legperiode in een rondeelstal betreft kan niet uitgesloten worden dat de unieke lay-out van het systeem hiertoe heeft bijgedragen, maar evengoed kan het aan het koppel zelf gelegen hebben of het vakmanschap van de pluimveehouder of andere, onbekende factoren.

Voor een aantal metingen, zoals uitval, nestgebruik, is de informatie van de pluimveehouder zelf verkregen. Tenslotte zijn er nog enkele metingen, zoals strooiselgebruik, agressie, hijgen en samenkruijen, waarvoor de informatie verkregen is middels waarnemingen tijdens de werkzaamheden in de dierruimte. Ook de eerder uitgevoerde gedragswaarnemingen zijn hiervoor als referentie genomen.

Als de resultaten in de tabel bekeken worden valt op dat bijna op alle punten goed gescoord wordt. Op basis van deze metingen kan geen reden gevonden worden om de derde ster van het Beter Leven keurmerk van de dierenbescherming in te trekken. Wel dienen hierbij een aantal kanttekeningen gemaakt te worden:

1. De waarnemingen zijn verricht aan slechts één koppel leghennen tot slechts 50 weken leeftijd, waardoor niet duidelijk is wat toe te schrijven is aan het koppel zelf en wat toe te schrijven is aan de stal.

2. Doordat de stal nieuw was bij aanvang van deze legronde, is de ziektedruk laag. Niet duidelijk is hoe een dergelijke stal na enkele ronden functioneert en of de ziektedruk inderdaad laag gehouden kan worden.
3. Deze eerste ronde in het Rondeel heeft zich kunnen verheugen op veel aandacht van ontwerpers, onderzoekers, periferie en niet te vergeten een pluimveehouder, die een zeer kundige vakman is en veel energie steekt in het succesvol runnen van zijn bedrijf. Dit zal ertoe bijgedragen hebben dat zeer attent gereageerd is op elk potentieel probleempuntje, waardoor grote problemen achterwege gebleven zijn.

**Tabel 23** Beoordeling van niet aan de snavel behandelde leghennen in het Rondeel op basis van de welzijnsprincipes en -criteria volgens de systematiek van Welfare Quality®

| Welzijns-principe              | Welzijnscriteria  | Metingen                          | Rondeel                      |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------|
| Goede voeding                  | 1 Geen langdurige honger                                    | Voerbaklengte                     | 10,4 cm/hen                  |
|                                | 2 Geen langdurige dorst                                     | Drink-ruimte                      | 9,5 hennen/nippel            |
| Goede huisvesting              | 3 Comfortabel rusten  | Vorm zitstokken                   | ronde, metalen buizen        |
|                                |   | Totale beschikbare zitstokruimte  | 15,0 cm/hen                  |
|                                |   | Bloedluizen                       | weinig                       |
|                                | 4 Comfortabel klimaat                                       | Stof                              | variabel, maar laag          |
|                                | 5 Gemakkelijk bewegen                                       | Hijgen, samenkruijen              | niet gezien                  |
| Goede gezondheid               | 6 Afwezigheid van verwondingen                              | Bezettingsdichtheid               | 6,6 hennen/m <sup>2</sup> 1) |
|                                |   | Roostervoeren                     | 36,4% rooster                |
|                                |   | Borstbeenvervormingen             | = 2)                         |
|                                |   | Huidbeschadigingen                | + 2) / = 3)                  |
|                                | 7 Afwezigheid van ziekten                                   | Voetzolen                         | = 2) / = 3)                  |
|                                |   | Teenschade                        | 4,5% 4)                      |
|                                | 8 Afwezigheid van pijn als gevolg van management procedures | Uitval, selectie, ziekten         | 4,4%                         |
|                                |   | Diverse afwijkingen               | niets speciaals              |
| Soortegen gedrag               | 9 Expressie van sociaal gedrag                              | Snavelbehandelen                  | geen                         |
|                                |   | Agressief gedrag                  | weinig tot geen              |
|                                |   | Veerschade                        | + 2) / = 3)                  |
|                                | 10 Expressie van ander gedraging                            | Kamschade                         | - 2) / = 3)                  |
|                                |   | Gebruik van nesten                | 115,8 hennen/nest            |
|                                |   | Gebruik van strooisel             | geen                         |
|                                |   | Omgevingsverrijkingen             | bijzonderheden.              |
|                                |   | Uitloop                           | diversen 5)                  |
|                                |   | Beschutting in uitloop            | beperkt aanwezig             |
|                                |   | Overdekte uitloop (= dagverblijf) | beperkt                      |
|                                |   | Avoidance Distance test (ADT)     | 41,6%                        |
| 11 Goede mens-dier-relatie     | Novel Object test (NOT)                                     | + 2)                              |                              |
|                                | Qualitative behavioural assessment (QBA)                    | + 2)                              |                              |
| 12 Positieve emotionele status |   | + 2)                              |                              |

1) Inclusief dagverblijf

2) Score voor onbehandelde hennen vergeleken de gemiddelde score van 22 niet-kooibedrijven die in het kader van WQ beoordeeld zijn

3) Score voor onbehandelde hennen vergeleken de gemiddelde score van 2 biologische bedrijven die in het kader van WQ beoordeeld zijn

4) Hiervan is niet duidelijk of dit in de legstal of reeds eerder ontstaan is

5) Alle afdelingen: cellenbetonblokken; onbehandelde hennen: stobalen, gehakseld koolzaadstro

## 6 Conclusies

- We kunnen concluderen dat deze eerste ronde in de nieuwe Rondeelstal zeer goed verlopen is. Er hebben zich geen grote problemen voorgedaan en de hennen pasten zich goed aan het systeem aan en maakten goed gebruik van de faciliteiten. Ondanks dat de opfok niet vrij was van verenpikkerij hebben zich op dit punt nauwelijks problemen voorgedaan en kan gesteld worden dat dit koppel beter dan gemiddeld in de veren zit.
- Op basis van één koppel kunnen geen uitspraken gedaan worden over het functioneren van een systeem. Er spelen teveel toevalligheden mee, zoals type dier, opfok, voeding, verzorging, etc. Wat gezondheid betreft is een nieuwe stal een ideale start, waar op voorhand al weinig ziekteproblemen te verwachten zijn. Er zal dus minimaal nog een ronde gedraaid moeten worden om te bekijken of het huidige koppel een toevalstreffer is of dat dit niveau als standaard voor het Rondeel gezien kan worden.
- Met betrekking tot de metingen van het Welfare Quality<sup>®</sup> protocol kan gesteld worden dat dit koppel er positief uit komt. Ook daarbij dient de kanttekening gemaakt te worden dat het hier nadrukkelijk gaat om resultaten van dit specifieke koppel. Op basis hiervan is geen uitspraak te doen omtrent het algemeen te verwachten resultaat in een Rondeelstal.
- De metingen van het Welfare Quality<sup>®</sup> protocol geven vooralsnog geen aanleiding om de derde ster van het Beter Leven keurmerk van de dierenbescherming in te trekken. Het betreft hier echter metingen aan één koppel. Herhaling van het protocol bij vervolgekoppels kan meer inzicht geven omtrent de consistentie van de verkregen resultaten.

## Literatuur

- Bestman, M., P. Koene & J-P Wagenaar, 2009. Influence of farm factors on the occurrence of feather pecking in organic reared hens and their predictability for feather pecking in the laying period. *Applied Animal Behaviour Science* 121: 120–125
- Welfare Quality<sup>®</sup>, 2009. Welfare Quality<sup>®</sup> assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). Welfare Quality<sup>®</sup> Consortium, Lelystad, Netherlands.



Wageningen UR Livestock Research

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

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