wetenschapswinkel exemplaar

WETENSCHAPSWINKEL
LU WAGENINGEN

kannibalisme bij biologische legkippen

rapport

wetenschapswinkel

sjoerd van de wouw

Landbouwuniversiteit **Wageningen**

109

WETENSCHAPSWINKEL
Postbus 9101, 6700 HB Wageningen
Tel. 08370 - 83908 / 84146 / 82312 / 84661

Kannibalisme bij biologische legkippen

Wageningen, mei 1995
Sjoerd van de Wouw

Stichting Biologica
Postbus 12048
Nieuwegracht 15
3501 AA Utrecht
tel. 030-300713

De Stichting Biologica is de organisatie voor biologische landbouw en handel. Binnen deze organisatie werken producenten, verwerkers, handelaren en winkeliers gezamenlijk aan het realiseren van één gemeenschappelijk doel: het vergroten van de bekendheid en daarmee de markt van het biologische produkt. Biologica heeft als taken: consumentenvoorlichting, afzetbevordering en belangenbehartiging .

Wetenschapswinkel
Landbouwuniversiteit
Postbus 9101
6700 HB Wageningen
08370- 84661/ 83908

De Wetenschapswinkel bemiddelt onderzoeksvragen voor organisaties die niet beschikken over de middelen om zelf onderzoek te laten uitvoeren De vragen moeten passen in het centrale thema van de Landbouwuniversiteit "landbouw en milieu".

Vakgroep Veehouderij
Sectie Ethologie
Marijkeweg 40
6709 PG Wageningen
08370-83120

De Sectie Ethologie van de Vakgroep Veehouderij van de Landbouwuniversiteit Wageningen houdt zich bezig met onderwijs en onderzoek op het terrein van gedrag en welzijn van landbouwhuisdieren en dierentuindieren.

W 28550

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Wouw, Sjoerd van de

Kannibalisme bij biologische legkippen / Sjoerd van de Wouw. - Wageningen : Wetenschapswinkel Landbouwuniversiteit. - (Rapport / Wetenschapswinkel ; nr. 109)
Uitg. in samenw. met Stichting Biologica en Vakgroep Veehouderij, Sectie Ethologie. - Met lit. opg.
ISBN 90-6754-396-9
Trefw.: kannibalisme ; kippen.

WOORD VOORAF

De Stichting Biologica heeft in het voorjaar van 1994 de Wetenschapswinkel Landbouwuniversiteit benaderd met de vraag, om te bemiddelen bij een onderzoek met betrekking tot de factoren die van invloed zijn op het optreden van kannibalisme in de biologische kippenhouderij.
Dit veel voorkomende probleem vormt een groot knelpunt bij de verdere ontwikkeling en uitbreiding van deze sector. Meer inzicht in oorzaken van kannibalisme kan een oplossing ervan dichterbij brengen. De vraag van de Stichting Biologica heeft geleid tot het opzetten van een oriënterend vooronderzoek.
Sjoerd van de Wouw heeft het onderzoek opgezet en uitgevoerd in het kader van een afstudeervak ethologie voor zijn studie aan de Landbouwuniversiteit. Hij heeft de uitvoering van het onderzoek voortvarend en met veel inzet ter hand genomen. Hij heeft in de korte tijd, die hem voor de uitvoering van het onderzoek ter beschikking stond de beschikbare literatuur bestudeerd, een enquête gehouden onder biologische kippenhouders, bedrijfsbezoeken afgelegd en experimenten op bedrijven uitgevoerd. Hij is hierbij intensief begeleid door Dr. Paul Koene. De resultaten van hun inspanningen liggen voor u. Dit rapport biedt een aantal aangrijpingspunten voor de Stichting Biologica om mee aan de slag te gaan.
Tijdens het onderzoek is regelmatig overleg geweest met een begeleidingscommissie, bestaande uit:
Mevr. Versantvoort, Dhr. Coumans, Sjors Willems, allen namens de Stichting Biologica, Dr. Paul Koene (begeleider Vakgroep Veehouderij, sectie Ethologie), Sjoerd van de Wouw (onderzoeker) en Marijke Dohmen van de Wetenschapswinkel.
Het onderzoek is volledig gefinancierd door de Wetenschapswinkel.
Iedereen die zijn of haar medewerking heeft verleend aan het tot stand komen van dit onderzoek willen wij hier bedanken. In het bijzonder bedanken we degenen, die meegewerkt hebben aan de enquête, bedrijfsbezoeken en experimenten.

ERRATUM

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Wouw, Sjoerd van de

Kannibalisme bij biologische legkippen/Sjoerd van de Wouw;
(met bijdrage van P. Koene).- Wageningen:
Wetenschapswinkel Landbouwuniversiteit.- (Rapport/Wetenschapswinkel;
nr. 109) Prijs: f. 15,--
Uitg. in samenw. met Stichting Biologica en Vakgroep Veehouderij, Sectie
Ethologie.- Met lit. opg. ISBN 90-6754-396-9
Trefw.: kannibalisme; kippen.

INHOUDSOPGAVE

WOORD VOORAF 3

INLEIDING 7

HOOFDSTUK 1 Literatuuroverzicht 9

1.1 Inleiding 9
1.2 Relatie met verenpikken 9
1.3 Voedselzoekgedrag 10
1.4 Stofbaden 11
1.5 Dieet 13
1.6 Erfelijkheid 14
1.7 Angst en hormonen 16
1.8 Ontwikkeling van kannibalisme in een groep 17
1.9 Opfok 18
1.10 Licht 19
1.11 Groepsgrootte 20
1.12 Dichtheid 21
1.13 Snavelkappen 22
1.14 Samenvatting 23

HOOFDSTUK 2 Samenvatting adviezen van boeken over management in leghennenhouderij 25

2.1 Inleiding 25
2.2 Literatuuroverzicht 25

HOOFDSTUK 3 Enquête en bedrijfsbezoeken 29

3.1 Inleiding 29
3.2 Enquête 29
3.2.1 Opzet en resultaten 29
3.2.2 Discussie 33
3.2.3 Conclusie 35
3.3 Bedrijfsbezoeken 36
3.3.1 Inleiding 36
3.3.2 Resultaten en discussie 36
3.3.3 Conclusie 37

HOOFDSTUK 4 Experiment kannibalen-identificatie 39

4.1 Inleiding 39
4.2 Materiaal en methode 39
4.3 Resultaten 42
4.4 Discussie 46
4.5 Conclusie 47

HOOFDSTUK 5 Experiment lichtinval in legnesten 49

5.1 Inleiding 49
5.2 Experiment legnestmodificatie 49
5.2.1 Materiaal en methode 49
5.2.2 Resultaten 50
5.3 Experiment vermindering licht boven legnesten 50
5.3.1 Materiaal en methode 50
5.3.2 Resultaten 51
5.4 Gezamenlijke discussie 52
5.5 Conclusie 52

HOOFDSTUK 6 Externe factoren 53

6.1 Inleiding 53
6.2 Materiaal en methode 53
6.3 Resultaten 53
6.4 Discussie 55
6.4.1 Externe factor 55
6.4.2 Factor binnen bedrijf 55
6.5 Conclusie 56

HOOFDSTUK 7 Conclusies en adviezen voor vervolgonderzoek 57

7.1 Inleiding 57
7.2 Kannibalisme 57
7.3 Conclusies over factoren die in verband zijn gebracht met kannibalisme, gecombineerd met adviezen en ideeën voor vervolgonderzoek 58
7.3.1 Licht 58
7.3.2 Groepsgrootte 58
7.3.3 Grondsubstraat en cloacapikken als leerproces 59
7.3.4 Erfelijkheid 60
7.3.5 Dieet 60
7.3.6 Dichtheid 61
7.3.7 Snavelkappen 61
7.4 Samenvatting 61

LITERATUUROVERZICHT 63

BIJLAGE 1: Normen biologische legkippen
BIJLAGE 2: De enquête
BIJLAGE 3: Ethogram

INLEIDING

VERANTWOORDING ONDERZOEK

In dit vijf-maands onderzoek is getracht van zoveel mogelijk kanten de problematiek van het kannibalisme bij kippen te benaderen om zodoende een zo goed mogelijk overzicht te verkrijgen van alle kanten van deze problematiek. Allereerst is een overzicht gemaakt van de kennis die aanwezig is in de wetenschappelijke literatuur op dit gebied. Ten tweede is kort aandacht besteed aan de aanbevelingen die staan vermeld in boeken over management van pluimveehouderijbedrijven. Ten derde zijn, om de kennis van de veehouders zelf te verzamelen, een enquête en bedrijfsbezoeken uitgevoerd. Tevens is een drietal experimenten uitgevoerd op twee bedrijven om enkele hypotheses te testen. Met de kennis die met deze onderdelen van dit onderzoek is opgedaan, worden de uiteindelijke conclusies verwoord, die waar mogelijk zijn voorzien van adviezen op het gebied van de bedrijfsvoering en aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

PROBLEEM VAN KANNIBALISME

Kannibalisme is al sinds de jaren dertig een veelbesproken onderwerp. In deze jaren werd kannibalisme vooral in verband gebracht met tekorten aan bepaalde voeringrediënten. Later, in de jaren zestig, werd de legbatterij algemeen en werd ook het snavelkappen op grote schaal toegepast. Vanaf toen werd de uitval door kannibalisme met deze ingrepen fors gereduceerd.
De aandacht voor kannibalisme nam hierdoor sterk af. De laatste jaren is echter deze aandacht voor kannibalisme weer groeiende. In veel landen wordt de weerstand tegen de legbatterij en het snavelkappen zodanig groot dat een verbod hierop in de toekomst niet ondenkbeeldig is. De belangen om een oplossing te vinden voor het kannibalisme-probleem worden steeds groter. Het aantal wetenschappelijke artikelen over dit onderwerp stijgt evenredig mee.

DE BIOLOGISCHE LEGHENNENHOUDERIJ

De biologische leghennenhouderij is een kleine maar groeiende tak. In 1994 werden er naar schatting 22 duizend leghennen op een biologische manier gehuisvest. Hiervan werd een gedeelte volgens de Biologisch Dynamisch principes en een gedeelte volgens de ecologische visie gehouden. De biologische landbouw staat over het algemeen een milieu- en diervriendelijke landbouw voor. Vanuit dit standpunt is een aantal normen opgesteld waaraan een biologische leghennenhouder moet voldoen. Dit wordt gecontroleerd door de Stichting SKAL. Deze normen zijn bijgevoegd in bijlage 1.

LEESWIJZER BIJ HET VERSLAG

Dit verslag is opgebouwd uit de onderdelen zoals genoemd in de alinea "verantwoording onderzoek". Elk onderdeel beslaat een hoofdstuk. Elk hoofdstuk is als een apart onderdeel te lezen en eindigt met een samenvatting of conclusie die apart kan worden gelezen van het voorgaande deel van het hoofdstuk. In het laatste hoofdstuk worden alle conclusies van de voorgaande hoofdstukken bijelkaar gevoegd en wordt een eindconclusie gegeven met de mogelijke adviezen over de bedrijfsvoering en adviezen voor vervolgonderzoek.
Voor lezers die voornamelijk interesse hebben voor de praktische adviezen voor wat betreft de bedrijfsvoering is het lezen van hoofdstuk zeven voldoende, eventueel aangevuld met de samenvattingen en conclusies van de hoofdstukken. Mochten dan bepaalde onderwerpen niet duidelijk zijn, dan kan worden teruggezocht in de betreffende hoofdstukken naar de discussie, behorende bij deze onderwerpen.

DEFINITIE VAN KANNIBALISME

Kannibalisme is het eten van het vlees van de eigen soort. Het openbaart zich bij kippen in de legfase voornamelijk door het bepikken van de cloaca van een andere kip dat zover gaat dat deze kip bij de cloaca een wond krijgt waar stukken vlees worden uitgetrokken door andere kippen. In de opfokfase komt kannibalisme voornamelijk in de vorm van staartpikken voor waarbij wonden ontstaan waarop gepikt wordt. Bijna alle gekannibaliseerde kippen in de legfase zijn met een groot gat rond de cloaca en gedeeltelijk ontdaan van ingewanden dood gevonden. Er zijn geen aanwijzingen dat de kippen die een aangepikte kip bij de cloaca leegpikken, ook dezelfde kippen zijn als de kippen die cloacapikken bij nog niet aangepikte kippen. In dit verslag zal voornamelijk worden ingegaan op de cloacapikkers die een niet aangepikte kip aanpikken, dit omdat de oplossing van het kannibalisme gezocht moet worden in het voorkómen dat er kippen aangepikt worden. Kippen die éénmaal aangepikt zijn zullen zonder forse ingreep niet meer te redden zijn.
De uitval in de biologische leghennenhouderij wordt voornamelijk door kannibalisme veroorzaakt. In dit verslag is dan ook uitgegaan van uitval als uitval ten gevolge van kannibalisme. Verder uit kannibalisme zich in de vorm van cloacapikken tenzij anders staat aangegeven.

HOOFDSTUK 1 Literatuuroverzicht

1.1 Inleiding

Er is nog weinig onderzoek gedaan naar de oorzaken en oplossingen van kannibalisme bij kippen. Dit kan als reden hebben dat sinds de opkomst van de legbatterij en het snavelkappen, het kannibalisme een minder groot probleem werd. Nu de legbatterij en snavelkappen ter discussie staan zal kannibalisme weer een relatief belangrijker probleem worden en de laatste jaren is in wetenschappelijke kringen de aandacht voor kannibalisme dan ook weer gestegen. Tevens is een duidelijke verschuiving te zien binnen de accenten in het onderzoek naar kannibalisme in de loop van de tijd. Waar vroeger voornamelijk de oorzaken werden gezocht in tekorten van bepaalde voedingsstoffen is de laatste tijd het gedragsaspect meer in het onderzoek naar voren gekomen.

Het totaal aan wetenschappelijk onderzoek naar kannibalisme bij kippen is nog steeds klein. Wel is veel onderzoek gedaan aan verenpikken. Dit onderzoek naar verenpikken kan gebruikt worden om oorzaken en oplossingen met betrekking tot kannibalisme te bespreken vanwege overeenkomsten tussen deze twee gedragingen. Allereerst is dan ook deze overeenkomst uitgewerkt in het eerste gedeelte van deze literatuurstudie om bij de verdere behandeling van de oorzaken en mogelijke oplossingen van kannibalisme, gefundeerd uit te kunnen gaan van gegevens die zijn verkregen bij het onderzoek aan verenpikken. Alle aspecten die invloed lijken uit te oefenen op de mate van kannibalisme worden per aspect in dit hoofdstuk behandeld. Aan het eind van dit hoofdstuk volgt een samenvatting die ook de verschillende aspecten met elkaar in verband brengt.

1.2 Relatie met verenpikken

Kannibalisme wordt door een aantal auteurs van wetenschappelijke artikelen over verenpikken, voor wat betreft omstandigheden waarin het gedrag zich voordoet, gelijkgeschakeld aan verenpikken. Toch lijken deze gedragingen niet direct afhankelijk van elkaar te zijn.
In een experiment van Duncan en Hughes (1972) bleek er geen significant verschil in mate van verenschade te bestaan tussen groepen kippen waar cloacapikken optrad en groepen kippen waar dat niet optrad. Allen en Perry (1975) vonden in hun onderzoek dat kippen die door cloacapikken dood waren gegaan, geen slechter verenkleed hadden dan de andere niet gekannibaliseerde kippen. Op basis hiervan concludeerden zij dat verenpikken en cloacapikken geen direct verband met elkaar lijken te hebben. Dit kan worden uitgelegd door aan te nemen dat de kippen die veel verenpikken niet ook veel cloacapikken en de kippen die veel worden geverenpikt niet ook veel cloacapikken te verduren krijgen. Toch blijken in beide onderzoeken de factoren die invloed hebben op de mate van verenpikken, ook het cloacapikken in dezelfde richting te beïnvloeden. Er bestaat dus wel een indirect verband.

De theorieën achter het ontstaan en optreden van verenpikken zijn wat dat betreft een goede ingang om dit verband te leggen. Omgericht gedrag is een bekend fenomeen in

de ethologie. Het houdt in dat bepaalde gedragspatronen gericht zijn op een ander object of organisme dan waarop het oorspronkelijk is bedoeld. Blokhuis (1986) beargumenteerde dat verenpikken omgericht gedrag was van grondpikken als onderdeel van het voedselzoekgedrag. De kip richt zich in haar voedselzoekgedrag op het verenkleed van andere kippen in plaats van het te richten op het grondsubstraat. Bij deze omrichting van het gedrag blijft het gedrag nog steeds onder controle van het eetsysteem. Dezelfde factoren die het grondpikken stimuleren zouden dan ook het verenpikken stimuleren. Blokhuis en Arkes (1984) en Blokhuis (1986) vonden sterke aanwijzingen voor dit verband. Zij vonden dat kippen die meer grondgericht voedselzoeken, minder verenpikken en kippen die meer verenpikken, minder grondpikken. Ook vond Blokhuis dat de motivatie voor het optreden van grondpikken, gelijk ook de motivatie vergrootte voor het optreden van niet agressief pikken naar soortgenoten. Hierbij maakte Blokhuis geen onderscheid tussen het verenpikken en het cloacapikken of wondpikken. Hij gaat hier verder niet op in en concludeert dat de gerichtheid op het grondsubstraat omgericht is naar gerichtheid op de kip. Dat richten op de kip kan zich dus manifesteren in verenpikken of cloacapikken/wondpikken. Zelfs binnen het verenpikken lijkt de plaats waar een kip, een andere kip pikt per kip verschillend te zijn. Zo vonden Allen en Perry (1975) dat in bepaalde kooien de kippen steeds op dezelfde lichaamsplek verenschade hadden en de rest van het verenkleed nog vrijwel onbeschadigd was. Dit valt allemaal onder de noemer gericht pikken naar andere kippen. Verschillende kippen vullen dit echter anders in doordat ze verschillende lichaamsplekken hebben waar ze de andere kippen pikken. De omstandigheden die van invloed zijn op verenpikken zijn dan logischerwijs gelijk aan de omstandigheden die van invloed zijn op het cloacapikken of wondpikken. De onderzoeken die vergelijkingen trokken tussen optreden van verenpikken en kannibalisme bij verschillende omstandigheden tonen deze rechtevenredigheid ook aan (Duncan en Hughes, 1972, Allen en Perry, 1975). Met enige voorzichtigheid kan dus onderzoek naar oorzaken van verenpikken worden gebruikt om optreden van kannibalisme te kunnen voorspellen.

1.3 Voedselzoekgedrag

Kippen houden zich in de tijd dat ze niet rusten, voornamelijk bezig met voedselzoeken. Het grondsubstraat is dan ook belangrijk. Bij substraten die het pikgedrag onvoldoende stimuleren of afwezigheid van grondsubstraat gaan kippen gestoord gedrag vertonen. Voedselzoekgedrag heeft grondpikken als belangrijk gedragsaspect. Bij afwezigheid van de mogelijkheid tot het uitvoeren van dit pikgedrag lijkt dit te leiden tot omgericht pikken in de vorm van pikken naar andere kippen.

Een aantal onderzoeken geeft aan dat verenpikken toeneemt als er geen aantrekkelijk bodemsubstraat aanwezig is waarin de kip haar voedselzoekgedrag kan uitvoeren. Blokhuis en Reijnders (1984) zagen meer bodempikken bij kippen op strooisel dan bij kippen op gaas met een strooiselbak en daar weer meer dan bij kippen op slechts gaas. Blokhuis en van der Haar (1989) toonden aan dat kippen die graan en extra stro krijgen in de opfok ten opzichte van controlekippen die een gewone strooiselvloer tot hun beschikking hadden, in de legperiode minder naar elkaar pikten. Blokhuis en Arkes (1984) toonden aan dat kippen op strooisel minder verenpikken dan kippen op een kale vloer en dat de kippen die op strooisel zaten, wanneer ze op een kale vloer

worden gezet ook meer verenpikken gaan vertonen. Het aantal grondpikken bleek steeds hoog als het aantal verenpikken laag bleef, een aanwijzing dat verenpikken omgericht grondpikken is. Ook in het onderzoek van Blokhuis (1989) bleek dat na het weghalen van strooisel kippen minder gingen grondpikken en meer gingen verenpikken. Dit verenpikken was na twee dagen al op hetzelfde niveau als bij kippen die in het onderzoek van Blokhuis (1986) hun hele leven geen strooiselvoorziening hadden gehad. Voldoende reden alles bij elkaar om aan te nemen dat grondpikken moet worden gestimuleerd om verenpikken en kannibalisme te voorkomen.

De theorie achter deze relatie tussen grondpikken en verenpikken lijkt uit onderzoek van Blokhuis (1986) naar voren te komen. Blokhuis (1986) was van mening dat pikken naar andere kippen te maken had met de interne pikbehoefte van de kip. Hij testte dit door naar de mate van verenpikken te kijken na een voerperiode bij beperkt voeren. Hieraan voorafgaand was geconstateerd dat het aantal grondpikken net na een voerperiode hoger was dan in andere gevallen bij een strooiselvloer. In het onderzoek bleek dat op een vloer zonder strooisel, ook het verenpikken toenam net na een voerperiode. Blokhuis schreef dit toe aan de interne staat van de kip die variërende pikbehoeftes heeft. Deze pikbehoefte zal op het meest aantrekkelijke voorwerp worden gericht. Bij een strooiselvloer zal dit voornamelijk het strooisel zijn maar bij een onaantrekkelijk substraat kunnen dit soortgenoten worden. Ook Kruijt (1964, cf Blokhuis, 1986) en Hoffmeijer (1969, cf Blokhuis 1986) hadden het over een pikmotivatie die op verschillende objecten kan worden gericht. Naast deze interne staat van een kip is het ook de aantrekkelijkheid van de omgeving die de pikmotivatie beïnvloedt. Bij een substraat dat onvoldoende het pikgedrag stimuleert zal de mate van pikken naar andere kippen niet met dezelfde mate toenemen als het grondpikken afneemt. De totale pikfrequentie neemt dan af ondanks dat de mate van pikken naar andere kippen wel toeneemt.

Er lijken dus voldoende redenen om voor een aantrekkelijk grondsubstraat te zorgen in de opfok en in de legperiode om kannibalistisch gedrag te reduceren. Er is tot nu toe nog weinig bekend over de vraag wat precies een aantrekkelijk grondsubstraat is voor kippen maar in de literatuur wordt vaak uitgegaan van vers strooisel, geregeld voorzien van enig gebroken gemengd graan.

1.4 Stofbaden

Stofbaden is een belangrijk gedragselement voor het welzijn van de kip. Meestal stofbaden kippen in groepen. Er treden dan ook veel interacties op tussen kippen onderling tijdens het stofbaden. Bij langdurige deprivatie van een afdoende grondsubstraat zullen kippen vacuümstofbaden. Bij korte deprivatie zal inhaalgedrag van dit stofbaden optreden. Pikgedrag is een wezenlijk onderdeel van het stofbaden. Dit pikken is voornamelijk gericht op het substraat en vuilpartikeltjes in het verenkleed. De laatste paar jaar zijn echter artikelen verschenen die een relatie leggen tussen het pikgedrag behorende bij het stofbaden en verenpikken.

De relatie tussen verenpikken en stofbaden is hoofdzakelijk gebaseerd op een experiment van Vestergaard, Kruijt en Hogan (1993). Zij legden een directe relatie tussen stofbaden en verenpikken nadat zij in een experiment vonden dat verenpikken significant frequenter optreedt als er kippen aan het stofbaden zijn en ook vaak

gepaard gaat met intentiebewegingen om te gaan stofbaden. Er bleek ook een significant positieve relatie tussen het ontvangen van verenpikken tijdens het stofbaden en de schade aan het verenkleed. Dit geeft aan dat verenpikken tijdens stofbaden een belangrijke factor is bij de veroorzaking van verenschade. Het experiment toonde ook aan dat vooral de kippen die niet stofbaden tijdens gezamenlijke stofbadsessies, op dat moment meer verenpikken vertonen dan de andere kippen. Bilcik en Bessei (1993) vonden in hun onderzoek aan kwartels dat voornamelijk voorafgaand aan het stofbaden veel verenpikken plaatsvond.

Twee gedragsmodellen kunnen dit verenpikken van kippen die niet gezamenlijk stofbaden, verklaren. Vestergaard, Kruijt en Hogan (1993) verwijzen naar het gedragsmodel van Hughes en Duncan (1988), waarin wordt gesteld dat wanneer voorbereidend gedrag optreedt maar dit niet kan worden gevolgd door het normaal hierop volgende gedrag, het voorbereidend gedrag intensiveert. Wood-Gush en Vestergaard (1989) echter bepleitten vooral het gedragsmodel dat wanneer het voorbereidend gedrag niet normaal kan plaatsvinden, abnormaal omgericht gedrag optreedt. Beide gedragsmodellen zouden op de resultaten van dit onderzoek succesvol toegepast kunnen worden. In beide gevallen dienen de veren van soortgenoten als vervanger van substraat of vuilpartikeltjes in het verenkleed van de kip. Vooral bij de kippen die geen normaal stofbadgedrag vertonen zal dit verenpikken optreden. Dit lijkt te kunnen optreden als het substraat niet geschikt is voor het stofbaden. Bij het onderzoek van Vestergaard, Kruijt en Hogan (1993) bleek echter geen significant verschil in mate van verenpikken te bestaan tussen kippen op zand en gras ten opzichte van kippen op gaas. Bij onderzoek van Norgaard-Nielsen, Vestergaard en Simonsen (1993) bleken legkippen die opgefokt waren op zand, minder verenschade te hebben in de legperiode dan kippen opgefokt op strooisel. Dit wordt door hen verklaard door de theorie dat de kippen in een vroeg stadium op een correcte wijze leren stofbaden wanneer zand wordt aangeboden als substraat. Dit wordt gezien als het best werkzame substraat. De hennen zullen dan in het legstadium niet het omgerichte verenpikken vertonen. Nielsen en Vestergaard (1994) vonden tenslotte dat kippen van een bepaald ras, die bij de opfok veren als substraat aangeboden krijgen, significant meer verenpikken dan kippen van hetzelfde ras, opgefokt op zand en dat zij tevens ook blijven stofbaden op veren in plaats van op zand of strooisel. Een ander ras kippen ging wel op zand stofbaden als dat in de opfokfase niet aanwezig was maar in de legfase wel werd toegevoegd.
De resultaten van deze onderzoeken geven een ander beeld dan het onderzoek van Blokhuis naar verenpikken als omgericht voedselzoekgedrag. Vestergaard, Kruijt en Hogan (1993) gaan hier in hun artikel op in door aan te geven dat de resultaten van de experimenten van Blokhuis niet in tegenspraak zijn met hun theorie. Zij denken dat verenpikken inderdaad omgericht grondpikken is maar dan niet met als motivatie honger (voedselzoekgedrag) maar als onderdeel van het stofbadgedrag.
Over kannibalisme wordt in deze experimenten met geen woord gerept. Als ook hier dezelfde factoren een rol spelen voor wat betreft verenpikken en kannibalisme lijkt het ontwikkelen van een correct zandbadgedrag tijdens de opfok, belangrijk om kannibalisme te voorkomen. Als cloacapikken wordt gezien als een gedrag wat optreedt als een kip het grondsubstraat of vuilpartikeltjes bepikt en daarbij stuit op een prikkel in de vorm van een bebloede of glimmende cloaca dan lijkt deze connectie tussen kannibalisme en zandbaden logisch.

1.5 Dieet

Samenstelling
De voeding van de kip is in de loop van de tijd aan grote verandering onderhevig geweest. De samenstelling van de voeding heeft grote consequenties voor de produktie en de gezondheid van de kip. Voersamenstelling heeft jaren in onderzoek naar kannibalisme centraal gestaan.

De samenstelling van het voedsel heeft invloed op het gedrag van een dier. Zo toonden Wood-Gush en Care (1966) in hun onderzoek aan dat vogels die calciumgebrek hebben naar vreemde objecten pikken. Ze gingen bijvoorbeeld pikken naar gekleurde schijfjes, schelpen, grid, naar de kooiconstructie en in de lucht (Wood-Gush en Hughes, 1973). Natrium-gebrek vermeerderde het pikken naar schijfjes van verschillende materialen en naar objecten in de omgeving (Wood-Gush en Hughes, 1973) en naar de poten en kammen van soortgenoten (Hughes en Whitehead, 1979). Een verband tussen kannibalisme en voersamenstelling lijkt dan ook niet onlogisch, zeker nu onderzoek van Blokhuis (1986) een duidelijke relatie legt tussen verenpikken/kannibalisme en voederzoekgedrag.

Een grote hoeveelheid publikaties legde verband tussen een voedselingrediënt en kannibalisme. Calcium en eiwit (Reinhardt, 1925, cf Hughes, 1982), vezels (Morris et all., 1932, cf Hughes, 1982), zout (Halpin, 1942, cf Hughes, 1982), manganese (Kull, 1948), methionine (Neal, 1956) en arginine (Siren, 1963) zijn hier voorbeelden van. De resultaten van het onderzoek van Siren (1963) zijn zelfs vrij spectaculair hoewel de resultaten aan weinig dieren verkregen zijn en het allemaal jonge hennen waren. Bij te weinig arginine konden ideale omstandigheden zoals lage dichtheid, veel beweging, niet teveel hitte, gedempt licht en tegengaan van bebloede veren, uitval ten gevolge van kannibalisme niet meer voorkomen. De uitbraak stopte bij toevoeging van arginine aan het voer. Vervolgonderzoeken op bovenstaande *relatie-voedsel-en-kannibalisme*-experimenten bleken echter niet dezelfde conclusies op te leveren en nog geen enkel ingrediënt blijkt in vervolgonderzoek ook dezelfde aantoonbare effecten te hebben op het optreden van kannibalisme (Hughes, 1982; Schaible et al., 1947; Willemon en Morgan, 1953). Zelfs binnen hetzelfde experiment bleken verschillende groepen, verschillend te reageren op dezelfde voedersamenstelling (Hoffmeyer, 1969). Hughes (1982) is van mening dat dit mede het gevolg kan zijn van het feit dat tekorten aan bepaalde stoffen invloed kunnen hebben op het optreden van kannibalisme maar dat als eenmaal voldoende van deze stof in het voedsel aanwezig is, supplementen hierop geen effect meer hebben. Met de huidige kennis in de veevoederindustrie valt het niet te verwachten dat er bepaalde stoffen onvoldoende aanwezig zijn. Dit is waarschijnlijk ook de reden waarom het onderzoek naar de voedersamenstelling in verband met kannibalisme tegenwoordig niet meer in de belangstelling staat.

Structuur en toegankelijkheid
Niet alleen de samenstelling maar ook de structuur en de toegankelijkheid tot het voer hebben mogelijk invloed op het optreden van kannibalisme. Zo concludeerden Bearse et al (1949), Skogland en Palmer (1961) en Calet (1965) dat voer in de vorm van meel, verenpikken en kannibalisme vermindert ten opzichte van voer in pelletvorm. Savory (1974) vond echter geen verschil in kannibalisme en verenpikken bij pelletvoer

of meel. Wel vond hij dat de kippen meer tijd kwijt waren met het eten van de meel dan met de pellets. Dit kan een reden zijn waarom meel het verenpikken en kannibalisme reduceert. De motivatie om te pikken wordt immers meer bevredigd door het pikintensievere eten van meel dan door het eten van pellets. Hierdoor is de behoefte om omgericht pikken te vertonen ten opzichte van bijvoorbeeld soortgenoten waarschijnlijk minder. Hughes (1982) is dan ook van mening dat er voldoende onderzoeken aantonen dat meel ten opzichte van pellets, het verenpikken en kannibalisme reduceert om dit verband aannemelijk te maken.
De toegankelijkheid tot voer kan ook invloed hebben op het optreden van kannibalisme. Bilcik en Bessei (1993) zetten kwartels op dieet van 5 minuten eten per dag waarna het gedrag werd geobserveerd. Het gelimiteerde voederen bleek een verhoging van het verenpikken te veroorzaken met factor 5. Preston (1987) zag bij ad libitum voerbeschikbaarheid meer verenpikken dan bij beperkt voeren tussen 7.30 en 15.30 uur. Dit onderzoek werd echter uitgevoerd met kippen in kooien naast elkaar waardoor wederzijdse beïnvloeding een rol kan hebben gespeeld in tegenstelling tot de praktijk waar het gehele koppel eenzelfde voerbeschikbaarheid heeft.

Samenvattend lijken dus tekorten aan bepaalde voedingsstoffen in een aantal onderzoeken van invloed op de mate van kannibalisme. Toch is bij geen enkele voedingsstof bij vervolgonderzoek hetzelfde resultaat bereikt. Gezien de huidige kennis over de behoefte van de kip aan de verschillende voedingsstoffen lijkt een tekort niet erg waarschijnlijk. Het onderzoek aan kannibalisme richt zich dan ook de laatste jaren niet vaak meer op dieetsamenstelling. Wel lijkt voer in de vorm van meel ten opzichte van pelletvoedering kannibalisme te verminderen. Er zijn nog geen sterke aanwijzingen dat ad libitum voerverstrekking of beperkt voeren verschil uit maakt.

1.6 Erfelijkheid

De erfelijke kant van kannibalisme en verenpikken wordt vaak naar voren gehaald bij beschouwingen over deze onderwerpen. Veel aandachtsvelden in de intensieve veehouderij zijn benaderd via de gerichte fok op bepaalde gewenste eigenschappen. Hier is bijvoorbeeld op het gebied van de produktieverhoging veel bereikt. Het gericht genetisch selecteren van bepaalde eigenschappen bij de fok kost echter veel geld en tijd en leidt vaak tot ongewenste andere eigenschappen waarop tevens wordt geselecteerd. Zo heeft de selectie van legkippen op een hoge produktie geleid tot agressievere kippenrassen. De mogelijkheid tot het selecteren op bepaalde eigenschappen betekent dus allerminst dat dat in de praktijk ook haalbaar en gewenst is.

In 1954 publiceerde Richter het eerste echt gefundeerde artikel over de erfelijkheid van verenpikken. Hij was van mening dat verenpikken een belangrijke genetische component had. Cuthbertson (1980) liet zien dat er inderdaad een belangrijke genetische component was bij verenpikkers en geverenpikte kippen binnen een ras. De erfelijkheidsgraad bleek in zijn proef 0.56 te zijn, wat wijst op een zeer sterke genetische component bij verenpikken. Het verenpikken leek ook meer erfelijk te zijn dan het ontvangen van verenpikken, hoewel dit verschil niet significant was.
Craig en Lee (1990) gebruikten drie witte leghorn rassen (Babcock B300, Hy-line W-36 en H & N Nick Chicks commercial stocks) en keken naar het algemeen gedrag met het pikgedrag in het bijzonder. Ze zagen dat bij de kuikens van 4 tot 7 weken nog geen significant verschil aanwezig was in pikken naar elkaar. De drie rassen bleken na

36 weken significant van elkaar te verschillen in pikfrequentie naar andere kippen. Hy-Line was het ras met de laagste pikfrequentie naar elkaar, gevolgd door de Nick Chicks en als laatste de Babcock. Op de leeftijd tussen 20 tot 36 weken werd de uitval van de hennen door kannibalisme bijgehouden en dit bleek een andere volgorde te geven. De Hy-Line, Babcock en Nick Chicks hadden respectievelijk een uitval van 1.2%, 17.9% en 34.6%. Dit bleek een hoog-significant verschil. Hughes en Duncan (1972) testten de Thornber 808 en 909 en de Shaver 288. Van week 8 tot week 19 bleken er in kooien significante verschillen in schade aan het verenkleed te bestaan, waarbij eerst de Shavers het hoogst scoorden en daarna de Thornber 909. De Thornber 808 was steeds het minst beschadigd aan het verenkleed. Bij het begin van het optreden van cloacapikken verdween het verschil tussen de rassen. Bij de grondhuisvesting werden geen significante verschillen gevonden ondanks dat de volgorde van de hoeveelheid schade aan het verenkleed gelijk was. In de kooien bleken de verschillende rassen ook verschillend te reageren voor wat betreft pikgedrag naar elkaar bij verschillen in lichtintensiteit, dichtheid, dieet en groepsgrootte. Er bleek ook een opvallend verschil in wijze van optreden van schade aan het verenkleed te bestaan tussen de Shaver en de Thornber 909 terwijl ze een vergelijkbare mate van schade aan het verenkleed hadden. De Shaver pikte op al bepikte plaatsen tot vaak ernstige wonden ontstonden. Ook kwam hier veel cloacapikken voor. De Thornber 909 bleek meer verspreid over alle kippen op het gehele verenkleed schade toe te brengen, maar deze schade was minder ernstig. Bij dit ras kwam cloacapikken ook zelden voor. De mogelijke verklaring die de auteurs hiervoor gaven was dat de beide rassen gelijke motivatie hadden om te pikken, alleen de stimuli verschilden. Shavers hebben een duidelijk contrast tussen de veren die wit zijn, en de kale huid. Als enkele veren zijn verwijderd en de huid zichtbaar wordt, stimuleert dit contrast de kippen om op die kale plek te blijven pikken. Bij de Thornber 909 is het contrast minder groot omdat de veren roodbruin zijn. Kale plekken vallen dan minder op en worden zo minder selectief uitgekozen om te bepikken. Zij baseerden deze verklaring mede op het experiment van Vos (1933) geciteerd in Madsen (1966) waarbij hij bij hennen de veren en huid blauw verfde en zodoende het kleurcontrast tussen veren en huid wegnam waarna het verenpikken verminderde. Vos zocht de verklaring van dit resultaat ook in verkleining van het contrast waardoor de stimuli minder aantrekkelijk worden.
De uitval door kannibalisme laat bij bovenstaand onderzoek van Hughes en Duncan (1972) weer een andere volgorde van rassen zien dan de volgorde bij de beoordeling van de pikschade van ditzelfde onderzoek. Bij de Shaver en de Thornber 808 komt meer kannibalisme voor dan bij de Thornber 909.

Samenvattend zijn er dus diverse aanwijzingen dat selectie op verenpikken en kannibalisme succes kan hebben. Hierbij moet worden bedacht dat ook de reactie op bepaalde invloedsfactoren als lichtintensiteit en groepsgrootte verschillend is. Tevens verschillen de rassen voor wat betreft de hoeveelheid kannibalisme in relatie tot verenpikken. Met beide aspecten moet rekening gehouden worden bij een eventuele rassenkeuze of selectieprogramma. In plaats van het selecteren van niet-kannibalen binnen een ras lijkt het gezien de grote verschillen tussen de rassen makkelijker om kannibalisme tegen te gaan door een ras te kiezen dat weinig kannibalisme vertoont. Wat de effecten daarvan zullen zijn op bijvoorbeeld de legproduktie is vooralsnog niet duidelijk.

1.7 Angst en hormonen

Gedrag is voor een groot gedeelte sterk beïnvloedbaar door interne veranderingen in een dier. Zo zijn agressie, stereotypieën, apathie en sexuele drift duidelijk gecorreleerd met concentraties van bepaalde stoffen in het dier. Vaak behoren deze stoffen tot de hormonen. Voor de effecten van deze stoffen bestaat dan ook veel aandacht in de wetenschap.

Cloacapikken begint gewoonlijk op te treden korte tijd na het begin van de leg. De hormoonhuishouding verandert in die tijd sterk. Tevens komt verenpikken en kannibalisme ook minder voor bij hanen dan bij hennen. Dit is een aanwijzing dat kannibalisme beïnvloed wordt door de hormonale huishouding van hennen (Hughes, 1982). Hughes (1973) heeft in een experiment bekeken hoe het toedienen van enkele hormonen invloed had op hennen vanaf een leeftijd van 12 weken. Hij gebruikte daarvoor de van nature ook in de kip aanwezige hormonen progesteron, oestrogeen en testosteron. Toediening van progesteron bleek tot een leeftijd van 18 weken significant het verenpikken en cloacapikken te stimuleren. De combinatie van progesteron en oestrogeen had een zeer sterk stimulerend effect tot 18 weken. Na 18 weken verdween het verschil met de controlegroep, waarschijnlijk omdat na die tijd ook de controlegroep deze hormonen in relatief hoge concentraties zelf aanmaakte. Toediening van testosteron bleek de pikschade op een laag niveau te houden, hetgeen significant werd toen de controlegroep bij het begin van de leg een stijging kreeg in pikschade.
Hughes (1982) concludeert dat de minimale kennis die er tot nu toe bestaat op het gebied van hormonen en kannibalisme conclusies onmogelijk maakt maar dat de hormoonhuishouding zeker invloed heeft op de mate van verenpikken en kannibalisme.

De laatste jaren is ook een aantal onderzoeken geweest die de relatie tussen angst en kannibalisme en verenpikken hebben bekeken. Hughes en Duncan (1972) bekeken in hun experiment de angstigheid van de kippen in kooien in relatie tot de mate van verenschade die de kippen in deze kooien hadden. Ze maten een duidelijke correlatie van +0.484 tussen angst en verenschade. Of nu de verenpikkers of de geverenpikte kippen angstig waren en of de angstigheid niet ontstond zodra een kip regelmatig gepikt werd kon niet uit deze gegevens opgemaakt worden. Leonard en Fairfull (1992) zagen in hun onderzoek dat hennen die eens in de drie dagen werden vastgepakt, meer kannibalisme vertoonden dan de hennen die elke dag of nooit werden gehanteerd. De auteurs dachten dat dit veroorzaakt werd door de verstoring van de eerst genoemde groep. De elke dag gehanteerden waren naar hun mening aan dit vastpakken gewend en werden hierdoor niet meer verstoord. Ook Vestergaard, Kruijt en Hogan (1993) zagen in hun onderzoek aanleiding om aan te nemen dat angstige kippen meer verenpikken. De kippen die weinig sociaal zandbaden vertoonden en in die tijd veel verenpikten, bleken significant angstiger te zijn, afgaande op de tonic immobility-test. Bilcik en Bessei (1993) en Keeling (1994) konden echter geen significante relatie vinden tussen angstigheid en verenpikken en kannibalisme. Bilcik en Bessei vonden in hun onderzoek bij kwartels dat angstige kippen niet meer verenpikten dan minder angstige kippen. Ze constateerden overigens wel significant meer verenpikken bij kippen die veel sociaal gedrag vertoonden. Keeling selecteerde kippen als verenpikkers, cloacapikkers, kippen die naar de cloaca worden gepikt en sociaal zeer actieve kippen. Deze groepen bleken allen niet significant te verschillen in

de tonic immobility-test ten opzichte van de controlegroep.
Alles overziend is er dus nog geen overeenstemming over de vraag of de mate van angstigheid een belangrijke rol speelt voor wat betreft het optreden van kannibalisme.

De onderzochte angstigheid en hormoonhuishouding lijken vooralsnog geen aanknopingspunt te bieden om tot verder begrip van het optreden van kannibalisme te komen. De resultaten van de onderzoeken geven echter wel aan dat verder onderzoek op dit gebied misschien wel het proces achter kannibalisme duidelijker kan maken.

1.8 Ontwikkeling van kannibalisme in een groep

Het is van groot belang om te weten hoeveel en welke kippen cloacapikken vertonen. Dit is onder andere van belang in verband met de vraag of het de moeite waard is om deze kippen te verwijderen uit het koppel. Dit kan als het niet teveel kippen zijn en deze te identificeren zijn als cloacapikker.

Ontwikkeling van kannibalistisch gedrag en identificatie van kannibalen zijn slechts marginaal onderzocht. In de literatuur wordt wel vaak gesproken over de ontwikkeling van kannibalisme. Dit zou gebeuren door enkele primaire kannibalen die ervoor zorgen dat ook andere hennen kannibalistisch gedrag gaan vertonen (Siren, 1963). Een sterke argumentatie voor deze stelling ontbreekt echter. Allen en Perry (1975) vonden een significante tendens dat in een batterijkooi, bij het vinden van een gekannibaliseerde kip in een kooi, later opvallend vaak een tweede gekannibaliseerde kip werd gevonden. Dit kon volgens hen twee oorzaken hebben. Ten eerste zou er sprake kunnen zijn van een infectie die zich uit door het rood worden en opzetten van de cloaca. Een kip die een geïnfecteerde kip bepikt, raakt dan zelf ook besmet met verhoogde kans op kannibalistisch gedrag tegenover deze kip tot gevolg. Opvallend bij deze verklaring is dat er geen sprake is van het bestaan van kannibalen in de vorm van kippen die relatief veel pikken naar de cloaca van andere kippen. Voor het bestaan van zo'n infectie zijn echter geen verdere aanwijzingen gevonden. Ten tweede zou sprake kunnen zijn van een leerproces van de hennen die zich door het eerste kannibalisatieproces meer richten op de cloaca van andere kippen. Hierdoor zal een kleine wond of uiterlijk zichtbare irritatie aan de cloaca, minder snel onopgemerkt blijven bij de andere hennen en dus sneller leiden tot kannibalistisch gedrag. Ook Keeling (1994) vond bij de 6 groepen kippen die ze onderzocht op verenpikken en kannibalisme, slechts in 1 groep een uitbraak in kannibalisme door cloacapikken. Hierbij bleek 9% van de kippen verantwoordelijk voor 50% van het cloacapikken. Hierna vergeleken Keeling en Jensen (1994) de als kannibalen geselecteerde kippen (hennen die veel pikten naar de cloaca van andere hennen) met andere kippen op het gebied van angst, pikgedrag, exploratiegedrag en sociaal gedrag. Op geen enkel gebied kon een significant verschil worden gevonden. Hughes en Duncan (1972) vonden echter een relatie tussen dominantie en angstigheid en de mate van verenpikken. Uit hun onderzoek kwam naar voren dat verenpikkers gemiddeld een hoge rangorde bezitten bij groepen van vier hennen, gehuisvest in kooien. Tevens bleken in hetzelfde huisvestingssysteem, de groepen kippen met veel verenschade ook angstigere kippen te bevatten. Of bij dit laatste nu angstigere kippen meer verenpikten of door het verenpikken kippen angstiger werden was echter niet duidelijk.

Vooralsnog is er op dit punt nog te weinig onderzoek gedaan om deze belangrijke type-verschillen te kunnen ontkrachten of bevestigen. Wel wijzen enkele onderzoeksresultaten op een sneeuwbaleffect van kannibalisme, wanneer de eerste hennen zijn gekannibaliseerd. Tevens lijkt het bestaan van specifieke kannibalen binnen een groep, dat wil zeggen kippen die in vergelijking met de andere kippen veel naar de cloaca van andere kippen pikken, waarschijnlijk.

1.9 Opfok

De ontwikkeling of ontogenie van het gedrag is een aaneenschakeling van leerprocessen, voortkomend uit de wisselwerking tussen het organisme en zijn milieu. De ervaringen in de vroege jeugd leiden tot de vorming van onomkeerbare geheugenbeelden waardoor het gedrag wordt gestuurd. Daarentegen kunnen beelden, die op latere leeftijd zijn gevormd ook weer tamelijk gemakkelijk worden afgeleerd en door andere vervangen (inleiding in de ethologie, Wiepkema, 1988).
Dat de opfokfase een belangrijke fase is in de vorming van gedragspatronen en dus ook afwijkende gedragspatronen, is een algemeen geaccepteerd beeld binnen de ethologie. Het is dus belangrijk om gedragsafwijkingen, geconstateerd in het volwassen stadium, ook te bekijken in het licht van de opgroeicondities waarin deze dieren zich hebben bevonden. Het vaak onomkeerbare karakter van dit in een jong stadium aangeleerde gedrag maakt het daarbij extra belangwekkend.

Het is dus ook van belang om het optreden van kannibalisme in de legfase te bekijken in het licht van de opfokcondities waarin deze dieren hebben verkeerd.
Kannibalisme in de legperiode bij leghennen openbaart zich voornamelijk in de vorm van het cloacapikken. Dit bleek onder andere bij onderzoek van Kuo, Muir en Craig (1991) waar 85% van de dode volwassen legkippen als doodsoorzaak cloacapikken hadden. In de opfokperiode openbaart het kannibalisme zich voornamelijk in de vorm van staartpikken. Dit bleek onder andere uit onderzoek van Allen en Perry (1975) waar slechts 19 van de 142 gekannibaliseerde kippen in de opfok als doodsoorzaak cloacapikken hadden. De andere kippen waren voornamelijk aangepikt rond de basis van de staart. Dit laatste wordt gezien als een direct resultaat van wonden, ontstaan bij verenpikken. Zien we nu cloacapikken als ook voortkomend uit omgericht voedselzoekgedrag evenals verenpikken, dan zullen dezelfde factoren die in de opfok het omgericht voedselzoekgedrag ontwikkelen, in een latere fase wellicht cloacapikken veroorzaken.
Er zijn sterke aanwijzingen dat de motivatie om te verenpikken van kippen in de leg, onder andere wordt bepaald door opfokcondities. Blokhuis en van der Haar (1992) toonden aan dat graan strooien en een goede strovoorziening in de opfok, in de legperiode het verenpikken verminderden. Ook Norgaard-Nielsen, Vestergaard en Simonsen (1993) vonden bij opfok op stro en zand om te stofbaden, later minder verenpikken in de legperiode. Hansen en Braastad (1993) vonden echter geen significant verschil tussen hennen in de legperiode als ze opgefokt waren onder hoge en lage dichtheden, terwijl tijdens de opfok de hennen gehouden in de hogere dichtheden wel significant meer verenpikten en minder grondpikten. Ook het cloacapikken bleek in de legfase niet te verschillen tussen de twee groepen. Tevens bleek uit onderzoek van Blokhuis (1989) dat na een gedeeltelijke opfokperiode op stro, bij verwijdering van het stro op een leeftijd van zes weken, de mate van verenpikken binnen twee dagen weer op hetzelfde hoge niveau zat als bij een gehele opfok zonder

stro bij een ander onderzoek (Blokhuis, 1986). Hieruit maakte Blokhuis op dat de mate van omgericht voedselzoeken in de vorm van verenpikken sterk afhankelijk zou kunnen zijn van korte-termijn-processen en onafhankelijk van ervaringen van lange tijd ervoor. Dit lijkt in tegenspraak met hierboven besproken onderzoek van Blokhuis en van der Haar (1992) waar de omstandigheden van de opfok, de mate van verenpikken in de legperiode lijken te bepalen.

Alles overziend is er dus een aantal onderzoeken die elkaar tegen lijken te spreken. Hoewel een effect van opfokcondities op het verenpikken in de legfase verwacht mocht worden, zijn hier vooralsnog geen duidelijke aanwijzingen voor. Het effect van opfokcondities op het cloacapikken in de legfase is daarmee vooralsnog ook onduidelijk.

1.10 Licht

Uit onderzoek van Hughes en Black (1974) en Alid en Wahid (1985) blijkt bij verhoogde lichtintensiteit dat kippen in het algemeen een verhoogde activiteit vertonen. Kuil (1948), Hughes en Duncan (1972) en Allen en Perry (1975) vonden bij hun onderzoek allen een relatie tussen lichtintensiteit en pikschade. Er bleek bij het onderzoek van Allen en Perry meer kannibalisme voor te komen in de opfok en in de legperiode bij fel licht. Ook in het onderzoek van Hughes en Duncan bleek over de gehele testperiode waarbij kippen werden gehouden van 0 tot 21 weken, dat de pikschade significant hoger was over de gehele periode bij de groep die werd gehouden bij de hoogste lichtintensiteit. Wellicht is deze relatie tussen lichtintensiteit en kannibalisme te herleiden tot een uitwerking van de relatie tussen lichtintensiteit en activiteit. Bij verhoogde activiteit is immers te verwachten dat ook het ongewenste verenpikken en cloacapikken in frequentie zal toenemen.
Lichtintensiteit kan echter ook een specifieke invloed op het kannibalisme hebben, los gezien van de invloed op de activiteit. Zo staat in management-boeken voor de leghennenhouderij (HFD 2) aangegeven dat cloacapikken veroorzaakt kan worden doordat de cloaca vochtig wordt, gedeeltelijk naar buiten uitstulpt en slijm afscheidt vlak voor en na het eileggen waardoor bij fel licht de cloaca glinstert. Dit kan een aantrekkelijke stimulus zijn voor andere kippen om naar te pikken. Deze bewering is echter niet gestaafd door enig wetenschappelijk onderzoek. Wel zou dit een verklaring zijn voor het feit dat cloacapikken voornamelijk optreedt in de legfase. Er zijn geen gegevens die aangeven welke van de twee mogelijkheden de meeste invloed heeft op de mate van kannibalisme.

Naast de lichtintensiteit, legden Schumaier, Harrison en McGinnis (1968) tevens een relatie tussen de golflengte ofwel kleur van het licht en het optreden van kannibalisme en verenpikken. Bij rood licht vonden zij een totale afwezigheid van verenpikken en een verlaging van de uitval door kannibalisme. Dit onderzoek is later echter bekritiseerd omdat het rode licht van lagere intensiteit was dan de andere geteste lichtkleuren, groen en wit. Tevens is de uitval door kannibalisme slechts tot een leeftijd van 20 weken bekeken terwijl het cloacapikken bij het begin van de leg, rond de 18e week, pas een echt probleem begint te worden. Toch is het totaal afwezig zijn van het verenpikken bij het rode licht in deze test een opmerkelijk resultaat.

Concluderend kan worden opgemerkt dat een hogere lichtintensiteit kannibalistisch gedrag zeer waarschijnlijk stimuleert. De kleur van het licht lijkt ook van belang ook al zal meer onderzoek nodig zijn om hier conclusies uit te mogen trekken.

1.11 Groepsgrootte

Hughes en Duncan (1972) vonden in een onderzoek verschillen in pikschade tussen groepen van 8 kippen en groepen van 4 kippen in kooien. Over de gehele periode van 8 weken bleek de pikschade groter in de groepen van 8 kippen. Hierbij was pikschade een combinatie van schade aan het verenkleed en wonden, waaronder verwondingen aan de cloaca. Slechts in 4 van de 8 weken was dit verschil significant. De twee weken die het meest significante verschil in pikschade te zien gaven bleken aan het begin van de legperiode toen een uitbraak van cloacapikken plaats had gevonden. Tevens vonden zij in groepen van 40, 20 en 10 kippen op grondhuisvesting, ook significant meer pikschade bij grotere groepen. Allen en Perry (1975) vonden in hun onderzoek ook significante verschillen in kannibalisme-uitval in de eerste vier maanden tussen kippen in groepen van 6 en kippen in groepen van 3 of 4. Van 5 tot 13 maanden bleek er nog steeds verschil te zijn, dit bleek echter niet meer significant. Hughes en Black (1976) vonden ook een hogere uitval door kannibalisme in groepen van 4 ten opzichte van groepen van 3 kippen in de legperiode. Deze verschillen bleken echter ook niet significant. Keeling (1994) deed een experiment met groepen van 70 en 13 kippen. Twee van de drie groepen van zeventig kippen vertoonden veel meer verenpikken dan de andere vier (drie groepen van dertien en een van zeventig kippen) groepen. De significantie van deze waarnemingen werd in dit onderzoek niet berekend.

In al het onderzoek bleek er dus een grotere uitval door kannibalisme voor te komen bij grotere groepen, al was dit verschil niet altijd significant. Er worden verschillende verklaringen gegeven voor deze invloed van de factor groepsgrootte op het kannibalisme. Allen en Perry geven als mogelijke oorzaak aan dat een kannibaal in een grotere groep meer schade kan veroorzaken dan in kleinere groepen, aangezien er meer potentiële slachtoffers aanwezig zijn. In hun onderzoek toonden zij ook aan dat na de dood van een kip ten gevolge van kannibalisme, significant vaker nog meer doden vielen in dezelfde kleine groepen dan men zou verwachten bij een normale verdeling van de uitval. Hughes en Black (1974) toonden aan dat in grotere groepen hogere activiteit optreedt. Dit gegeven kan volgens Hughes en Duncan ook een verklaring zijn voor verhoogde kannibalisme-uitval in grotere groepen. Al deze bovengenoemde onderzoeken zijn echter uitgevoerd met groepen die dermate klein zijn dat vergelijking met de praktijksituatie in de biologische landbouw discutabel wordt. De verklaring van Allen en Perry, dat een kannibaal meer schade aan kan richten in grotere groepen geldt waarschijnlijk maar tot een bepaalde grootte van de groep. Hierboven zijn er zoveel kippen aanwezig in dezelfde groep dat het aantal mogelijke slachtoffers niet meer de beperkende factor is voor de kannibaal.

Vooralsnog lijkt dus groepsgrootte in experimentele situaties met kleine groepen duidelijk van invloed op het optreden van kannibalisme. Er zijn echter nog geen experimenten uitgevoerd met groepsgroottes die in de praktijk bij grondhuisvesting

gangbaar zijn. Het onderliggende proces achter het verband tussen groepsgrootte en kannibalisme moet dan ook bekend zijn alvorens je uit deze onderzoeken met kleine groepen conclusies kan trekken die in praktijksituaties gebruikt kunnen worden.

1.12 Dichtheid

De dichtheden in de verschillende takken van de leghennenhouderij variëren sterk. Een relatie tussen kannibalisme en dichtheid ligt op het eerste gezicht voor de hand maar blijkt volgens de wetenschappelijke literatuur niet zo vanzelfsprekend.

Allen en Perry (1975) hadden kippen in de legperiode gehuisvest in batterijkooien met 3, 4 en 6 kippen bij elkaar, met een oppervlak van 439 of 658 vierkante centimeter per kip. Bij deze verschillende dichtheden vonden zij geen verschil in kannibalisme. Wel bleek er significant meer verenschade op te treden bij de hogere kippendichtheid. Hughes en Duncan (1972) plaatsten groepen van 32 kippen in dichtheden van 14 en 21 kippen per vierkante meter in batterijhuisvesting en vonden geen verschil in pikschade. Wel vonden zij verschil bij de door hen beproefde grondhuisvesting waar zij 5 en 11 kippen per vierkante meter hielden in groepen van 10, 20 en 40 hennen. Corrigerend echter voor het verwachte effect welke de groepsgrootte op deze proef had, bleek er geen significant verschil meer te bestaan tussen de verschillende dichtheden. De hennen werden van 0 tot 21 weken in deze proefopstelling gehouden en elke week werden gegevens verzameld. Hansen en Braastad (1993) gingen hennen opfokken bij verschillende dichtheden van 13 en 6 ½ kip per vierkante meter. De leghennen, in lage dichtheden gehuisvest, vertoonden significant meer grondpikken bij de observatieperioden na 6 en na 12 weken en ook significant minder verenpikken na 12 weken maar niet na 6 weken. Conclusies over het effect van dichtheid op het optreden van verenpikken en kannibalisme zijn echter in dit experiment niet te trekken aangezien de grootte van de groepen in de verschillende dichtheden niet overeenkwamen. Hierdoor heeft de factor groepsgrootte hoogstwaarschijnlijk het resultaat beïnvloed en daardoor een vergelijking op grond van dichtheden onmogelijk gemaakt. Simonsen et al (1980) gebruikten twee dichtheden van 14 en 7 kippen per vierkant meter samen met een verschil in huisvesting, respectievelijk op draadgaas en op strooisel. Zij vonden een groot verschil in pikschade tussen de twee groepen kippen en concludeerden dat een prikkelarme omgeving en hoge dichtheden elkaar versterken voor wat betreft bevordering van het optreden van pikschade. Crain en Creger (1975) vonden bij fazanten meer kannibalisme bij hogere dichtheden. De beproefde dichtheden waren 0.74, 0.37 en 0.19 vierkante meter per fazant.

De verschillende onderzoeken geven verschillende resultaten. Toch wordt in de wetenschappelijke literatuur vooralsnog aangenomen dat dichtheid van weinig tot geen invloed is op het optreden van kannibalisme. Hierbij moet worden bedacht dat de dichtheden in de experimenten meestal hoger liggen dan de dichtheden in de biologische sector waar een maximum dichtheid voorgeschreven is van 5 kippen per vierkante meter in de stalruimte en een uitloop van minimaal 2 ½ vierkante meter per kip.

1.13 Snavelkappen

Naar de precieze gevolgen voor de kip bij snavelkappen is een aantal onderzoeken gedaan. In de snavel van de kip zijn mechano-receptor- en thermo-receptorcellen aanwezig. Dit maakt het snavelkappen pijnlijk, minstens tijdens het snavelkappen maar wellicht ook na het snavelkappen door vervorming van de zenuwen in de snavel. Ook bleek het voedsel moeilijker opneembaar te zijn voor de gesnavelkapte dieren (Craig en Adams, 1984; Breward en Gentle, 1985, cf Craig en Lee, 1990).
Uit onderzoek (Duncan et al., 1989; Craig en Lee, 1990; Lee en Craig, 1990) kwam naar voren dat gesnavelkapte hennen na de ingreep een tijd minder aten, dronken en in het algemeen minder pikgedrag vertoonden en meer passief stilstonden en zaten. Gebeurde het snavelkappen op jonge leeftijd en werd er niet teveel van de snavel verwijderd dan herstelden de hennen zich weer voor wat betreft hun gewicht in vergelijking met niet gesnavelkapte hennen (Gentle, 1986; Craig en Lee, 1990; Lee en Craig, 1990). Wanneer een te groot gedeelte van de snavel wordt verwijderd of het snavelkappen gebeurt op te late leeftijd dan herstelt het gewicht van de hen zich niet of pas laat, bereiken ze later de sexuele volwassenheid en wordt de produktie geremd (Slinger en Pepper, 1964; Hargreaves en Champion, 1965; Andrade en Carson, 1975).
Eskeland (1981, cf Craig en Lee, 1990) concludeerde echter dat snavelkappen positieve effecten had op het welzijn van de kip omdat er minder kannibalisme optreedt en er minder sociaal lage kippen zouden ontstaan. Craig en Adams (1984) concludeerden tevens dat snavelkappen tot minder angst en competitie leidt bij hennen. De hennen pikken nog wel naar elkaar maar dit is minder pijnlijk. Hierdoor vermindert de stress. Kuo en Craig (1991) vonden echter geen verschillen in angstigheid bij de gesnavelkapte en niet gesnavelkapte hennen.
In het algemeen wordt aangenomen dat snavelkappen, alles overziend, nadelig is voor het welzijn van de kip en om deze reden is in een aantal landen het preventief snavelkappen dan ook verboden.

Het snavelkappen lijkt wel een effectieve methode om kannibalisme te reduceren. Kuo en Craig (1991) vonden een significant verschil in kannibalisme-uitval tussen de kippen met intakte snavel, 1/4 verwijderde snavel en ½ snavel verwijderd. De uitvalpercentages waren respectievelijk 46, 39 en 22 bij het ene ras kippen en 27, 16 en 2% bij het andere ras kippen. Meer dan 85% van de uitval ten gevolge van kannibalisme had cloacapikken als oorzaak, zelfs bij de fors (½) gesnavelkapte hennen.
Ook Craig en Lee (1989) vonden een sterk gereduceerd uitvalpercentage bij gesnavelkapte kippen binnen twee van de drie geteste rassen. Bij het ene ras bleek ook met intakte snavel weinig kannibalisme voor te komen. Van de twee rassen kippen waar de ingreep het kannibalisme wel reduceerde hadden de kippen met intakte snavel een uitvalpercentage van 18 en 35%. De gesnavelkapte kippen van dezelfde twee rassen hadden een uitvalpercentage van respectievelijk 1 en 0%. Ook het verenkleed bleek sterker aangetast bij kippen met intakte snavel. In de opfok bij deze hennen bleken de gesnavelkapte dieren significant minder naar elkaar te pikken.
Blokhuis en van der Haar (1989) vonden echter in hun onderzoek dat snavelkappen het verenpikken niet voorkomt. Wolfhagen (1985) toonde aan dat dit verenpikken echter wel minder schade toebrengt als de snavel is gekapt.

Concluderend kan worden gesteld dat snavelkappen in een aantal gevallen de uitval door kannibalisme sterk reduceerde. Dit hangt echter ook af van het ras dat wordt gebruikt en van de mate waarin de snavel wordt gekapt. Of de kippen na snavelkappen nu minder pikken of bij het pikken minder schade veroorzaken is nog onduidelijk.

1.14 Samenvatting

Er is een aantal factoren die invloed lijken te hebben op de mate van kannibalistisch gedrag van een koppel kippen. Deze factoren zijn onder andere besproken aan de hand van literatuur die een relatie aantoont tussen verenpikken en deze factoren. Dit lijkt geoorloofd omdat onderzoek uitwijst dat verenpikken en cloacapikken waarschijnlijk door dezelfde factoren worden beïnvloed. Dit geldt wanneer gekeken wordt naar het kannibalisme en verenpikken van een groep kippen. Kijk je naar individuele kippen dan lijken er grote individuele verschillen te bestaan in het pikgedrag van verschillende kippen. De kippen die veel verenpikken zijn niet dezelfde kippen die ook veel cloacapikken. Een kip lijkt andere kippen voornamelijk op een bepaalde lichaamsplek te pikken.

Verenpikken en waarschijnlijk dus ook cloacapikken komt voort uit omgericht grondpikken. Dit lijkt een algemene aanname in artikelen van de laatste jaren. De kip heeft in bepaalde situaties behoefte om te pikken. Dit pikgedrag is gewoonlijk gericht op het grondsubstraat. Door omstandigheden kan de kip dit oorspronkelijke grondpikken echter richten op andere kippen. Waar deze oorspronkelijke behoefte aan grondpikken, die zich omricht naar verenpikken of kannibalisme, vandaan komt is echter nog niet geheel duidelijk. Er is onderzoek dat veronderstelt dat dit grondpikken voortkomt uit voedselzoekgedrag. Bij een grondsubstraat dat onvoldoende aantrekkelijk is voor de kip om voedsel te zoeken richt de kip zich op veren of de cloaca van andere kippen om hier explorerend pikgedrag op uit te voeren. Ander onderzoek lijkt echter een verband te leggen tussen grondpikken als onderdeel van het gedrag wat wordt vertoond tijdens het stofbaden. Dit is voornamelijk gebaseerd op de waarneming dat kippen die niet normaal met andere kippen zandbaden, veel verenpikken bij de normaal stofbadende kippen, terwijl de stofbadende kippen slechts pikken naar het grondsubstraat of vuilpartikeltjes. Binnen welk oorspronkelijk gedragspatroon het nu valt is dus niet duidelijk. Wel wordt vooralsnog aangenomen dat verenpikken en dus ook cloacapikken voortkomt uit oorspronkelijk grondpikken wat omgericht is naar andere kippen.

Welke kippen nu precies veel cloacapikken of verenpikken is vooralsnog niet duidelijk. De hormoonhuishouding van de kip lijkt belangrijk maar hier is nog te weinig onderzoek naar gedaan. Daarnaast zijn onder andere angstigheid en rangorde onderzocht voor wat betreft hun relatie met verenpikken en kannibalisme. Er zijn echter geen consistente verschillen gevonden tussen de verenpikkers, kannibalen en de andere kippen.

Het omgericht grondpikken in de vorm van verenpikken of cloacapikken treedt op als het grondsubstraat niet voldoende aantrekkelijk is. Voldoende vers strooisel en graan lijken het grondsubstraat aantrekkelijker te maken in vergelijking met bijvoorbeeld een roostervloer. De kip zal dan haar pikbehoefte richten op het grondsubstraat.

Hoe belangrijk de opfokcondities in dit proces zijn is nog niet duidelijk. Veel gedragspatronen worden geleerd op zeer jonge leeftijd. Onderzoek leek aan te tonen dat vers strooisel en graan strooien in de opfok, later het verenpikken verminderde ten opzichte van opfokcondities waarin geen graan werd gestrooid en geen vers strooisel aanwezig was. Ander onderzoek leek echter aan te tonen dat het omgericht grondpikken in de vorm van verenpikken een proces was dat voornamelijk werd beïnvloed door recente stalcondities. Dit leek dus een korte-termijn-leerproces aan te geven en dus weinig afhankelijk van de opfokcondities.

Een aantal huisvestingsomstandigheden heeft vrijwel zeker invloed op de mate van kannibalisme. Zo lijkt een hogere lichtintensiteit in de stal het kannibalisme te verergeren. Kippen zijn bij een hogere lichtintensiteit actiever. Dit zal ook het kannibalistisch gedrag activeren. Wellicht zorgt licht ook voor een specifieke stimulatie van kannibalisme doordat bijvoorbeeld de cloaca beter zichtbaar wordt. De kleur van het licht speelt misschien ook een rol. Rood licht zorgde in een experiment voor een spectaculaire daling in uitval door kannibalisme en verenpikken.
Een andere factor die van belang kan zijn is de groepsgrootte. Een aantal experimenten waarbij verschillende groepsgroottes werden gebruikt gaf aan dat bij grotere groepen meer kannibalisme optrad. Een verklaring voor dit verband was dat kannibalen in groepen die groter waren ook meer kippen hadden om naar te pikken. Deze experimenten zijn echter allemaal met groepen kleiner dan 80 kippen uitgevoerd. Bij praktijkomstandigheden van groepen van gemiddeld een paar honderd kippen is deze verklaring wellicht niet meer toepasbaar.
Dichtheid wordt ook in een aantal experimenten getest als invloedsfactor op verenpikken of kannibalisme. De experimenten geven wisselende resultaten maar waarschijnlijk zullen de kleine wisselingen bij de dichtheden die in de biologische houderij gebruikelijk zijn niet veel invloed hebben op de uitval door kannibalisme.
Voeding is vroeger een belangrijk aandachtspunt geweest bij het onderzoek naar preventie van kannibalisme. Vaak werden tekorten aan bepaalde stoffen in verband gebracht met kannibalisme. Veelbelovende relaties tussen een tekort aan een bepaalde stof en kannibalisme werden echter nooit bevestigd door vervolgonderzoeken. Gezien de huidige kennis over de behoeften van landbouwhuisdieren aan bepaalde stoffen en de uitgebalanceerdheid van het huidige veevoer, lijkt een tekort aan een bepaalde stof ook niet voor de hand te liggen. Wel leek bij voedering van pellets meer kannibalisme voor te komen dan bij voedering van meel. Ad libitum voeren of beperkt voeren gaf in diverse experimenten verschillende resultaten en de rol hiervan mag vooralsnog als niet groot verwacht worden.
Verenpikken en kannibalisme bleken erfelijk te zijn. Het lijkt dus mogelijk om door middel van een fokprogramma bij een bepaald ras dit verenpikken en cloacapikken te reduceren. Er zijn ook tussen rassen grote verschillen te vinden in kannibalisme. Ook de gevoeligheid voor omgevingsfactoren voor wat betreft invloed op kannibalisme lijkt verschillend tussen verschillende rassen.
Snavelkappen wordt al op grote schaal toegepast om kannibalisme te voorkomen. Bij een aantal onderzoeken werd de uitval door kannibalisme sterk gereduceerd bij gesnavelkapte hennen. Hierbij kan de snavel op verschillende lengtes worden gekapt Snavelkappen beïnvloedt echter ook ander gedrag, hetgeen wijst op een aantasting in het welzijn.
De literatuur geeft dus vooralsnog geen eenduidige oorzaken en oplossingen. Wel zijn er sterke aanwijzingen dat kannibalisme omgericht grondpikken is en dat een aantal factoren invloed heeft op kannibalisme. Er lijken goede mogelijkheden te zijn om de uitval door kannibalisme via enkele maatregelen terug te brengen.

HOOFDSTUK 2 Samenvatting adviezen van boeken over management in leghennenhouderij

2.1 Inleiding

Kannibalisme heeft in het kader van wetenschappelijk onderzoek nog relatief weinig aandacht gehad. Wetenschappelijk verantwoorde uitspraken over de oorzaken en gevolgen van het kannibalisme bij leghennen blijken dan ook schaars. In de praktijk echter wordt een aantal mogelijke oorzaken, gevolgen en oplossingen genoemd waar voorlopig vanuit wordt gaan. Hoewel dus bij de meeste vooronderstellingen en praktijkervaringen het wetenschappelijk bewijs ontbreekt, zijn toch in dit hoofdstuk deze punten op een rijtje gezet om een idee te geven van de ideeën die leven in de pluimveewereld op dit gebied. Hiervoor is een aantal boeken bekeken op het gebied van management van leghennenbedrijven. Deze literatuur is apart aan het eind van dit hoofdstuk vermeld. Om lange literatuurverwijzingen te voorkomen, worden literatuurverwijzingen met een nummer aangegeven welke aan het eind van dit hoofdstuk zijn terug te vinden.

2.2 Literatuuroverzicht

Kannibalisme uit zich in vele vormen. De vorm die zich in de biologische leghennenhouderij het meest lijkt te manifesteren is het **cloacapikken**, waarbij de ingewanden bij de cloaca worden verwijderd en opgegeten door de andere kippen. Dit komt mogelijk voor als een hen een te groot ei heeft gelegd en hierdoor het oviduct scheurt of de cloaca deels buiten het lichaam komt te hangen. Deze rode, zachte membranen zijn aantrekkelijk voor andere kippen om naar te pikken (9 en 12). Ook wordt geopperd dat het cloacapikken optreedt vlak voor of na het eileggen, als de cloaca gedeeltelijk uit het lichaam hangt en rood en schijnend is. Dit komt dan voornamelijk op het legnest voor, waar de leggende hen een typisch voorover gehurkte houding aanneemt en daardoor de rode, glinsterende cloaca zichtbaar wordt (10 en 12).

De in de wetenschappelijke literatuur gevonden connectie met de **voedselsamenstelling** wordt nog vaak genoemd als voorname factor (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 en 12) en in het bijzonder een tekort aan methionine en arginine (1) of teveel maïsmeel (5, 6, 2). Kannibalisme zou ook voorkomen kunnen worden door haver toe te voegen aan het voedsel (5 en 9), of bij een uitbraak van kannibalisme een hoeveelheid zout aan het drinkwater toe te voegen, voor een halve, één of twee dagen (2 en 12). Tevens wordt geopperd om rauw vlees, vismeel (bevat veel methionine) of geweekt graan te voeren (5). Ook wordt beweerd dat gepelleteerd voedsel meer kannibalisme geeft (11).

Een hoge **dichtheid** vergroot de kans op uitbraken van kannibalisme (3, 5, 7, 9 en 12). Een hogere dichtheid vergroot de kans op interactie en geeft aanleiding tot hogere stressniveaus. Deze dichtheid is speciaal van belang bij de legnesten en de voeder- en drinkplaatsen (3, 5, 7, 9, 10, 12). Ook een beperkte bewegingsvrijheid kan kannibalisme veroorzaken (4).

Fel licht bevordert het kannibalisme (3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12). Zonlicht is voornamelijk van invloed bij directe lichtinval op de legnesten (10 en 12). Om te voorkomen dat kannibalisme optreedt, of om uitbraken van kannibalisme in te dammen kan rood licht worden gebruikt (4, 5, 7, 8, 9) waardoor kippen elkaars wonden niet meer kunnen zien (7). Dit rode licht moet wel geleidelijk worden geïntroduceerd, omdat anders verstoring optreedt (8). Verstoring geldt tevens wanneer het rode licht slechts wordt gebruikt om de lichtperiode van de dag te verlengen (4).

Om kannibalisme te voorkomen kan hiermee ook bij het fokken rekening worden gehouden. Een **selectie** van kippen die minder kannibalisme vertonen lijkt in de mogelijkheden te liggen (5). Je kunt selecteren op de neiging tot verenpikken, maar je kunt ook de kippen die neigen naar eileiderproblemen uitselecteren.

Als kannibalisme eenmaal start, zal het moeilijk meer te stoppen zijn (3 en 7). Kannibalistisch gedrag lijkt aanstekelijk te werken. Het is dan ook van groot belang om kannibalen zo snel mogelijk te **verwijderen** uit de groep (5, 6, 12). Het kan ook helpen om de verspreiding van kannibalistisch gedrag te voorkomen door de gewonde kippen zo snel mogelijk uit de groep te verwijderen (6). Ook kan worden geprobeerd om de kippen te conditioneren dat naar bloed en veren pikken niet belonend is door de veren van gewonde en enkele niet gewonde kippen in te smeren met een spray of een vloeistof waar kippen niet van houden (5, 9, 12).

Een slecht **klimaat** in de stal kan ook kannibalistisch gedrag bevorderen. Zo wordt er beweerd dat bij een te stoffige ruimte en een te hoge temperatuur, het kannibalisme en verenpikken hoger ligt dan in een goed geventileerde, niet te warme ruimte (7, 9, 11, 12).

Onvoldoende afleiding wordt genoemd als één van de oorzaken van kannibalisme (5 en 12). Een verhoogd risico van kannibalistisch gedrag kan optreden wanneer later wordt gevoerd dan gewoonlijk of er 's ochtends lang wordt gewacht met voeren en de kippen naar buiten laten (5). Dit kan gedeeltelijk voorkomen worden door zoveel mogelijk afleiding te geven, bijvoorbeeld in de vorm van het aanbieden van groenvoer.

Verder worden er nog **diverse** andere adviezen gegeven. Het aanbieden van muziek om de angstigheid en de daarmee gepaard gaande stress te reduceren is er één van (4). Één boek vermeldt het verwijderen van zieke kippen (7). Een ander boek adviseert het minimaliseren van het aantal buitenlegnesteieren om kannibalisme te verminderen (10). Ook wordt vermeld dat een hoge drink- en voederbak voorkomt dat kippen moeten buigen, waardoor hun cloaca zichtbaar wordt (12).

Samenvattend kan dus worden gesteld dat deze literatuur geen éénduidige oplossing heeft voor preventie van kannibalisme. Wel wordt een aantal maatregelen verscheidene malen genoemd, zoals vermijden van voedseltekorten, lage dichtheid houden, fel licht vermijden, selectie op gewenste eigenschappen, verwijderen van kannibalen en aangepikte kippen, goed klimaat in de stal verzorgen en voldoende afleiding aanbieden. Waarop deze adviezen gebaseerd zijn wordt echter niet duidelijk in de betreffende literatuur. Hierdoor moet er niet teveel waarde worden gehecht aan deze adviezen en dient het voorgaande meer als indicatie over de gedachten in de praktijk over kannibalisme.

1. Carter,T.C. (1967). Environmental control in poultryproduction. Edinburgh, Oliver en Boyd
2. Mehner,A. (1962). Lehrbuch der gefluegelzucht. Hamburg, Parev
3. Nesheim,M.C. en Austic,R.E. (1979). Poultry production. Philadelphia, Lea & Febiger
4. North,M.O. (1972). Commercial chicken production manual. Westport, AVI
5. Robinson,L. (1953). Modern poultry husbandry. London, Crosby Lockwood
6. Winter,A.R. en Funk,E.M. (1951). Poultry science and practice. Chicago, Lippincott
7. Ensminger,M.E. (1980). Poultry Science. Danville, the Interstate
8. Portmouth,J. (1978). Practical poultry keeping. Hindhead,Saiga
9. Bundy,C.E. en Diggens, R.V. (1960). Poultry production. Englewood Cliffs, Prentice-hall
10. Studiecommissie Intensieve Veehouderij (1992). Intensive livestock farming and animal protection. Den Haag, Dierenbescherming
11. Bessei,W. (1988). Bauerliche huhnerhaltung. Stuttgart, Ulmer
12. Hurd,L.M. (1946). Modern poultry farming. New York, MacMillan

HOOFDSTUK 3 Enquête en bedrijfsbezoeken

3.1 Inleiding

Er bestaat binnen de biologische leghennenhouderij weinig gestructureerd overleg tussen veehouders. Dit is een belangrijke reden dat er geen goed overzicht bestaat van het probleem van kannibalisme. Onderstaande enquête en bedrijfsbezoeken zijn daarom opgezet om een goed overzicht te krijgen van het kannibalismeprobleem en de mening van de veehouders zelf te horen voor wat betreft de oorzaken en de oplossingen van de verschillende bedrijven. Tevens zijn deze gegevens gebruikt om een goede inschatting te maken van de richting waarin de oplossing moest worden gezocht in de experimenten en de literatuurstudie. Onderstaande enquête en bedrijfsbezoeken zijn dan ook vrijwel aan het begin van dit project uitgevoerd. Daarnaast zijn uit deze gegevens bedrijven geselecteerd waar de experimenten konden worden uitgevoerd.

3.2 Enquête

3.2.1 Opzet en resultaten

Doelgroep
De biologische leghennenhouderij is een kleine groeiende bedrijfstak met ongeveer 22.000 leghennen. Deze leghennen zijn verspreid over ongeveer 20 bedrijven. De grootte van de bedrijven is zeer gevarieerd. Veel bedrijven hebben naast de legkippen nog andere dieren of akkerbouw/tuinbouw. Veel veehouders hebben ook een halve baan naast hun agrarisch bedrijf. De selectie van veehouders die zijn aangeschreven was moeilijk te maken. Ten eerste waren er adreslijsten bij Biologica en de S.K.A.L., maar uit deze gegevens bleek niet hoeveel kippen deze veehouders hadden. Zodoende waren er adressen bij waar niet meer dan 10 kippen aanwezig waren zonder dat daar op een eenvoudige manier achter was te komen. Ten tweede is er een aantal bedrijven die rechtstreeks hun eieren verkopen aan particulieren of winkels. Zij zijn vaak niet aangesloten bij de S.K.A.L. om financiële redenen en dus komen zij ook niet voor op de lijsten van de S.K.A.L. en Biologica. Een aantal adressen is van bevriende veehouders verkregen. Uiteindelijk is er een totaal aantal bedrijven aangeschreven van 45 met de kennis dat niet alle aangeschreven bedrijven ook daadwerkelijk bedrijfsmatig kippen hielden.

De vragen
De precieze vragenlijst van de enquête is als bijlage 2 bijgevoegd. De vragen zijn opgesteld aan de hand van de kennis die op dat moment was opgedaan na een periode van inlezen en twee bedrijfsbezoeken.

De resultaten

Van de 45 aangeschreven bedrijven zijn uiteindelijk 16 enquêtes terug ontvangen. Hiervan bleken er 11 uiteindelijk bruikbaar voor bespreking. De overige 5 waren niet te gebruiken omdat minder dan 50 kippen werden gehouden. Deze 11 bedrijven bleken uiteindelijk wel het grootste gedeelte van de biologische leghennen onder hun

hoede te hebben. Van de ongeveer 22.000 leghennen bleken er op deze 11 bedrijven 16.130 leghennen aanwezig te zijn. Ondanks de tegenvallende respons is er dus toch een representatief beeld verkregen van de bedrijfsvoering van het grootste gedeelte van de biologische leghennenhouderij.
Hieronder zijn zover mogelijk de antwoorden op de vragen verwerkt in tabel 1. Vragen waar uitgebreide antwoorden op werden gegeven staan hieronder apart vermeld. De vragen 3, 9b, 12, 13, 14 en 15 zijn hieronder niet uitgewerkt omdat ze als functie hadden om informatie te verstrekken die gebruikt kon worden in het vervolg van het onderzoek en niet zozeer om een overzicht te maken van het kannibalismeprobleem bij de bedrijven.

TABEL 1

bedrijf	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
grootte bedrijf	1000	7000	1500	2300	100	2000	500	750	350	550	80
groeps-grootte	1000	1000	1500	1150	100	1000	500	250	350	550	80
BD/EKO	BD	EKO	EKO	EKO	EKO	BD	EKO	BD	EKO	BD	EKO
ras	HYSEX	HYSEX	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	ISA	HYSEX
graan strooien x per dag	1	1	1	2	2	2	3	2	2	2	1
aantal jaar kippen	1	1	1	4	1	3	4	3	15	6	8
aankomst leeftijd in weken	0	0	18	18	18	18	18	8-18	18	6	20
voeren: ad lib./ beperkt	B.	B.	AD LIB	B.	AD LIB	AD LIB	AD LIB	AD LIB	AD LIB	B.	B.
voer: meel(M)/ korrel(K)	K	K	M	M	M	K+M	M	M	M	M	K
% buiten-nesteieren	0.5	0.3	0.2	0.3	5	0.1	0.3	1.5	0	0	0
uitval(%)	30	25	12	10	10	6	6	5	4	3	1

legenda: B.D. = Biologisch Dynamisch, EKO = Ekologisch, ISA = Isabrown/Warren

* **Vraag 6b: Betreft het kannibalisme op uw bedrijf cloacapikken of komen er ook nog andere vormen voor?**

Alle geënquêteerden bleken voornamelijk uitval ten gevolge van kannibalisme te hebben in de vorm van cloacapikken. Slechts bedrijf G en H gaven ook andere oorzaken op van uitval. Bedrijf G gaf aan dat 50% van de kannibalisme-uitval te wijten was aan "het aanpikken van het achterlijf tussen pootaanzet en cloaca". Bedrijf H noemde ook extreem verenpikken als uitvalsoorzaak maar gaf hier geen percentage bij aan.

* **Vraag 7: Wat zijn volgens u de oorzaken van kannibalisme?**

A: - onbekend
B: - onbekend
C: - ziekte, parasieten en persen op darm
- ei leggen buiten legnesten
- zoninval
D: - glinsterend slijm op cloaca na het eileggen waardoor bij fel zonlicht dit gaat schitteren en aandacht trekt van andere kippen
E: - gebrek aan interessante uitloop
- dichte bezetting in het hok
- weersomstandigheden bij opfok
- foute mineralensamenstelling in voer
F: - ziektes die beschadigingen aan cloaca veroorzaken
- natuurlijke behoefte van de kip
G: - de weersomstandigheden
- verveling
- problemen met eieren leggen (bebloede eieren)
H: - verveling
I: - de weersomstandigheden (omslag v/h weer)
- later voeren dan gewoonlijk
J: - verschil in aanleg bij koppels
K: - stress
- onnatuurlijke leefomstandigheden

Samenvatting:
Vier keer (C, D, F en G) worden omstandigheden vermeld waarbij de cloaca de aandacht trekt van andere kippen. Vijf keer (C, D, E, G en I) wordt het weer vermeld, waarvan twee keer zonlicht. Drie keer (E, G en H) wordt verveling vermeld.

* **Vraag 8: Wat probeert u tegen kannibalisme te ondernemen?**

A: - goede strovoorziening
- beperking zonlicht
B: - niet beantwoord
C: - beperking zonlicht
- houtasbak voor stofbaden
- eerste drie dagen, 24 uur licht
D: - beperking zonlicht

- kort na de middag graan strooien

E: - aangepikte kippen tijdelijk uit groep verwijderen

F: - veel door de stal lopen en bebloede kippen verwijderen of insmeren met hertshoornolie

G: - beperking zonlicht
- graan strooien
- veel buiten laten
- groenvoer verstrekken
- extra strooisel

H: - beperking zonlicht
- groenvoer verstrekken
- veel door de stal lopen en aangepikte kippen meteen uit groep verwijderen

I: - hertshoornolie op veren spuiten
- extra strooisel
- veel ruimte
- veel door de stal lopen en aangepikte kippen meteen uit groep verwijderen

J: - veel ruimte
- bebloede kippen meteen behandelen met teershampoo

K: - niet beantwoord

Samenvatting:
Vijf keer (A, C, D, G en H) wordt beperking van zonlicht vermeld. Vijf keer wordt een goede graan- of strovoorziening genoemd (A, D, G, H en I). Vijf keer (E, F, H, I en J) wordt ook snelle verwijdering of behandeling van aangepikte kippen vermeld.

* **Vraag 11: Heeft u nog verdere adviezen of opmerkingen die voor mij van belang kunnen zijn voor dit onderzoek?**

A: - kannibalisme komt bij alle diersoorten voor; snavels zouden gekapt moeten mogen worden

B: - geen

C: - eenmalig Meisterhybride Grun, 400 kippen gehad; deze gaven geen kannibalisme

D: - geen

E: - dit koppel had tijdelijk in opfok geen uitloop waardoor meer kannibalisme is ontstaan

F: - kannibalisme is een gewoonte
- veel door de stal lopen is belangrijk

G: - rassenkeuze is belangrijk

H: - geen

I: - op goed karakter fokken

J: - rassenkeuze is belangrijk
- er moeten kleine overzichtelijke koppels gehouden worden

K: - rassen die te snel eieren leggen hebben vergrote kans op cloacascheuren en daarna pikkerij

Samenvatting:
Raskeuze wordt vijf keer (C, G, I, J en K) als belangrijk ervaren waarbij bij bedrijf C een ras is gehouden waar geen kannibalisme voorkwam.

3.2.2 Discussie

*** Uitval door kannibalisme**
De uitval door kannibalisme is per bedrijf sterk verschillend. De twee uitvalpercentages van de bedrijven A en B springen eruit. De meeste bedrijven gaven bij vraag 13 aan dat ze de uitvalgegevens door kannibalisme niet op papier hebben staan. Hierdoor zijn de opgegeven uitvalpercentages niet meer dan een grove schatting van de werkelijke waarde. Tevens werd in gesprekken met veehouders duidelijk dat de uitval ten gevolge van kannibalisme sterk wisselend is per koppel en per periode binnen een koppel waardoor de opgegeven uitvalgegevens schattingen zijn van het gemiddelde van de sterk variërende uitval. Zo gaf de veehouder van bedrijf G aan dat normaal een percentage van 5% uitvalt door kannibalisme maar dit koppel een uitval had van 20%. Dit is echter een extreem voorbeeld en de verschillen in opgegeven uitval zijn dermate groot dat ervan wordt uitgegaan dat deze gegevens een redelijke weergave zijn van het probleem per bedrijf.

*** Grootte bedrijf**
de grootte van de bedrijven varieert voornamelijk tussen de paar honderd kippen en een paar duizend. Er lijkt een trend te zijn dat de grotere bedrijven meer uitval hebben. Dit kan te maken hebben met de groepsgrootte maar ook met het door veel veehouders als belangrijk genoemde overzicht dat verloren raakt met een paar duizend dieren. Ook de door veel veehouders genoemde controlefunctie kan hier een rol in spelen. Bij een groter bedrijf lijkt er over het algemeen minder tijd per dier te besteden te zijn. Gezien het feit dat bij bijna alle geënquêteerden het houden van legkippen geen volledige dagtaak is en er veel buitenshuis nog bijgewerkt wordt is de tijdsbesteding aan de kippen ook zeer gevarieerd. Daarom kan er niet van uit worden gegaan dat grotere bedrijven minder tijd aan de individuele dieren besteden.

*** Groepsgrootte**
De in de wetenschappelijke literatuur als invloedsfactor genoemde groepsgrootte lijkt door de enquête enigszins te worden bevestigd. De grootste groepen hebben het meeste last van kannibalisme.

*** B.D. of EKO**
Het verschil tussen de leefomstandigheden van B.D.-kippen en de ecologische kippen is voornamelijk het aanwezig zijn van hanen bij de B.D.-bedrijven. Er lijkt geen duidelijk verschil tussen de twee biologische takken voor wat betreft de uitval ten gevolge van kannibalisme.

*** Ras**
Rassenkeuze is volgens vijf van de elf veehouders van invloed op het optreden van kannibalisme. Bij de vergelijking in de enquête lijken hier ook aanwijzingen voor aanwezig. Er worden slechts twee rassen gebruikt door de veehouders, de Isabrown en de Hysex. De Isabrown staat bekend als een rustige kip en komt bij alle 8 veehouders met dit ras ook onder de 13% uit. Bij de drie bedrijven met Hysex-kippen zitten de twee bedrijven die eruit springen voor wat betreft uitval door kannibalisme. Het andere bedrijf is zodanig klein, 80 kippen, dat hier geen hoog uitvalpercentage te verwachten is. Ook is opmerkelijk dat bij bedrijf C geen cloacapikken optrad toen eenmalig met het ras Meisterhybride Grun werd gewerkt, terwijl dit bedrijf met de Hysex op een uitvalpercentage van rond de 12% zat.

*** Graan strooien**
Ook bij dit gegeven lijkt er een relatie te bestaan tussen de uitval ten gevolge van kannibalisme en dit aspect van de bedrijfsvoering. De drie bedrijven met de hoogste uitvalpercentages strooien alle drie slechts één maal per dag graan. Ook hier verstoort bedrijf K met zijn 80 kippen deze trend. Als dit bedrijf, gezien zijn sterk afwijkende grootte, buiten beschouwing wordt gelaten dan lijkt er een duidelijke trend te bestaan.

*** Aantal jaar kippen**
De bedrijven met de meeste ervaring lijken de minste uitval te hebben. Dit lijkt ook duidelijk nu bij de vijf bedrijven met de meeste uitval de vier bedrijven zitten die net met hun eerste koppel bezig zijn. Natuurlijk is het aantal jaren dat biologische kippen worden gehouden niet direct van belang maar kan dat zich indirect uiten in een door ervaring aangepaste bedrijfsvoering. Dit kan bijvoorbeeld op het gebied van de rassenkeuze, de groepsgrootte, de stalinrichting en het verwijderen van agressieve of gewonde kippen, invloed hebben.

*** Aankomstleeftijd**
Bij de meeste bedrijven komen de kippen aan op een leeftijd van 18 weken, als de legperiode begint. De bedrijven A en B, die beide eruit schieten voor wat betreft kannibalisme-uitval hebben een eigen opfok. De combinatie van eigen opfok samen met weinig ervaring kan een negatieve invloed hebben op het kannibalisme in de legperiode, al zijn op grond van deze enquête geen harde conclusies te trekken. In de opfok worden gedragselementen ontwikkeld en de opfokcondities kunnen hierbij een belangrijke rol spelen.

*** Ad lib. of beperkt voeren**
Er lijkt geen duidelijke lijn te zitten in het verschil tussen ad lib. of beperkt voeren.

*** Voervorm**
Alle betrokken veehouders voeren legmeel of korrels. Pellets worden niet gebruikt. Het meel dat langzamer wordt opgenomen door de kippen zou een reducerend effect kunnen hebben op kannibalisme. De kippen moeten frequenter pikken om evenveel voer op te nemen zodat het hun pikbehoefte bevredigt. Zodoende hebben de kippen dan minder de neiging om hun pikbehoefte te richten op bijvoorbeeld de veren of cloaca van andere kippen. Deze theorie wordt echter niet bevestigd door de resultaten van de enquête. Hierin is geen duidelijke trend waar te nemen.

*** Tijden van graan strooien**
Deze tijden zijn voor veel veehouders afhankelijk van de tijd dat de veehouder afwezig is in verband met het werk buitenshuis. In de regel wordt vaak gezegd dat graan wordt gestrooid om periodes van verveling te doorbreken, bijvoorbeeld tussen twee voertijden of voor het op stok gaan. De gegevens van de voertijden en het lichtschema zijn echter niet voorhanden en de vergelijking hiermee kan dan ook niet gemaakt worden. Uit enkel vergelijking van de tijden dat graan wordt gestrooid zijn geen conclusies te trekken wat niet bevreemdt gezien het bovenstaande.

*** Buitenlegnest-eieren**
Dit probleem is niet alleen van belang om eierverlies of tijdverlies bij het eierenrapen te voorkomen maar wordt door veehouders ook genoemd als factor die van invloed is op het kannibalisme. Voor en na het eileggen is de eileider vaak gedeeltelijk uitgestulpt, prolapsus genoemd. Het vochtige en rode oppervlak van deze uitgestulpte eileider trekt de aandacht van andere kippen die er vervolgens vaak naar gaan pikken als exploratief gedrag. Dit kan verwondingen en later de dood tot gevolg hebben. In het legnest zit de kip voor het grootste gedeelte afgeschermd van de andere kippen maar legt de kip een ei buiten het legnest dan is de kip goed zichtbaar en trekt snel de aandacht van soortgenoten. De vergelijking in deze enquête naar de relatie tussen buitenlegnesteieren en kannibalisme lijkt deze theorie niet te bevestigen. Er is geen significante correlatie tussen uitval ten gevolge van kannibalisme en aantal buitenlegnesteieren.

*** Oorzaken van kannibalisme**
Duidelijk blijkt uit de antwoorden dat er onder de veehouders geen algemeen heersende mening bestaat over de oorzaken van kannibalisme. Weersomstandigheden worden door vijf veehouders genoemd en hieraan is ook aandacht besteed in een experiment. Vier veehouders zijn van mening dat allereerst door onbekende oorzaken ontstekingen ontstaan aan de cloaca. Hierna gaan de kippen naar de ontstoken cloaca pikken.

*** Maatregelen in de praktijk**
Vijf veehouders noemen als maatregel het tijdig ingrijpen bij kannibalisme. Dit voorkomt niet alleen de dood van de aangepikte kip maar kan ook een positief effect hebben doordat wordt voorkómen dat de kannibaal wordt beloond voor dit gedrag in de vorm van het kunnen leegeten van de gekannibaliseerde kip. Hierdoor ontstaat dan een leerproces dat kannibalistisch gedrag niet wordt beloond.
Vijf veehouders noemen ook het beperken van zonlicht als maatregel om kannibalisme te voorkomen.

*** Overige opmerkingen**
Vijf veehouders noemden de aard van het gebruikte kippenras als belangrijke factor. Voor de bespreking hiervan verwijs ik naar de bespreking van de uitkomsten van de enquête bij de vraag welke Raskeuze is gemaakt.

3.2.3 Conclusie

De uitval door kannibalisme lijkt per bedrijf sterk te variëren. Er lijkt een relatie te bestaan tussen hogere uitval ten gevolge van kannibalisme en de volgende bedrijfsaspecten: grotere bedrijven, grotere groepen, het ras Hysex ten opzichte van het ras Isabrown en de ervaring van het bedrijf. Deze relaties zijn echter met de slechts elf te vergelijken bedrijven niet voldoende om harde conclusies te trekken. Toch geven de grote verschillen in uitval tussen de bedrijven aan dat aanpassingen in de bedrijfsvoering mogelijk de uitval tot onder de 5% kunnen terugbrengen. De veehouders zelf geven veelal verschillende oorzaken en oplossingen aan.

3.3 Bedrijfsbezoeken

3.3.1 Inleiding

Van de 45 bedrijven die zijn aangeschreven voor de enquête zijn uiteindelijk 7 bedrijven bezocht. Dit aantal is gebaseerd op het aantal veehouders dat de enquête terugstuurde en daarbij bij vraag 14 aangaf dat het bedrijf bezocht kon worden. Er is voor gekozen om tijdens de bedrijfsbezoeken vooral de gespreksrichting door de veehouder te laten bepalen en er zijn dus niet steeds dezelfde onderwerpen ter sprake gekomen. Daardoor zijn de gegevens die uit deze bedrijfsbezoeken zijn verkregen niet tussen de bedrijven vergelijkbaar op een rijtje te zetten. Toch bevat de opgedane informatie bruikbare gegevens om te bespreken. Dit gebeurt hieronder in de vorm van een discussiestuk waar de resultaten in zitten verweven.

3.3.2 Resultaten en discussie

Zeven bedrijven zijn bezocht. Dit zijn de bedrijven die in de enquêtegegevens staan aangeduid als de bedrijven A, B, F, G, H, I en J. De ontwikkeling van het kannibalisme was op de verschillende bedrijven verschillend. Een aantal bedrijven heeft een constante uitval door kannibalisme terwijl op andere bedrijven sprake is van uitbraken. Op bedrijf A werden tot week 16, 46 kippen doodgepikt in de vorm van staartpikken. Tussen week 16 en 23 vielen geen doden en na week 23 begon het cloacapikken precies gelijk met het begin van de legperiode. Die periode begon met een vrij constant aantal gekannibaliseerde kippen van één of twee per dag. Deze ontwikkeling heeft zich doorgezet tot een meer onregelmatige uitval, per dag bekeken. Het maandgemiddelde bleef echter steeds vrij constant. Ook op bedrijf B is vanaf het begin van de legperiode een constante hoge uitval geweest door kannibalisme. Op bedrijf F was volgens de veehouder een ontsteking oorzaak van een bebloede cloaca bij een aantal kippen, waarna kannibalisme ontstond, wat niet meer uit het koppel verdween. Op bedrijf H was er ook sprake van het optreden van kannibalisme in bepaalde periodes waartussen bijna geen uitval was. Bij bedrijf G steeg de uitval door kannibalisme ineens rond week 47 van de gebruikelijke 0 tot 4 per week naar 16 in week 48, 26 in week 49 en 13 in week 50 en daalde de produktie in die tijd ook van 85% naar 45%. Bij onderzoek van de gezondheidsdienst, die testte op bacterie- en virus-infecties en wormen werd echter niets gevonden. De legproduktie en de uitval door kannibalisme gingen daarna weer langzaam terug naar hun gebruikelijke niveau voor week 60. Deze beschrijvingen geven aan dat er verschillende vormen aanwezig lijken te zijn in het optreden van kannibalisme. De oorzaken zijn echter, op het voorval bij bedrijf F na, onbekend. De uitbraak door kannibalisme op bedrijf G zou veroorzaakt kunnen worden door een ziekte die de cloaca zichtbaarder maakt, bijvoorbeeld een ontsteking.
Er zou sprake kunnen zijn van een leerproces. De kippen hebben een aanleiding nodig waardoor ze de cloaca van een andere kip voor het eerst pikken. Levert dit een beloning op in de vorm van het gedeeltelijk kunnen opeten van de gekannibaliseerde kip dan leert de kip dit cloacapikken te ontwikkelen en is dit kannibalisme moeilijk meer te stoppen. Bij de bedrijven F, G, H, I en J wordt veelvuldig door het koppel gelopen om eventuele aangepikte kippen te verwijderen. Hierdoor wordt het aanpikken van kippen niet beloond en kan het gedrag verdwijnen na verloop van tijd. Bij de bedrijven A en B wordt relatief weinig ingegrepen bij aangepikte kippen. Bij

deze bedrijven is er als enige twee van de bezochte bedrijven een constant hoge uitval door kannibalisme. Deze gegevens zijn aanwijzingen dat kannibalisme inderdaad een leerproces is en dat tijdige verwijdering van aangepikte kippen een uitbraak van kannibalisme kan helpen voorkomen.
Op bedrijf J werden de kippen vanaf 6 weken zelf opgefokt wat het kannibalisme volgens de veehouder sterk heeft verminderd. Op bedrijf I was de ervaring dat enkele gedragsaspecten, waaronder kannibalisme sterk verschillend waren per koppel. Ook werd er opgemerkt dat wanneer het ene bedrijf een uitbraak had van kannibalisme, ook andere bedrijven vaak in die tijd verhoogde uitval hadden door kannibalisme. Dit duidt op een externe factor die mede bepalend is voor het ontstaan van kannibalisme.

3.3.3 Conclusie

Kannibalisme kan chronisch optreden gedurende de hele legperiode maar kan zich ook als tijdelijke pieken in uitval manifesteren. De reden hiervoor is onbekend. Wel lijkt op de bedrijven met de meeste uitval door kannibalisme de minste tijd te worden besteed aan het controleren van de kippen op wonden. Snelle verwijdering van aangepikte kippen zou kunnen helpen om een uitbraak van kannibalisme tijdig onder controle te krijgen.

HOOFDSTUK 4 Experiment kannibalen-identificatie

4.1 Inleiding

Er is aanleiding om aan te nemen dat bepaalde kippen verantwoordelijk zijn voor het grootste deel van het cloacapikken (Keeling, 1994). Tevens lijkt het erop dat kannibalisme een leerproces is. Allen en Perry (1975) vonden significant minder kooien met één gekannibaliseerde kip dan verwacht mocht worden bij een normale verdeling. Als eenmaal één kip gekannibaliseerd was dan werd meestal in deze kooi ook een volgende kip gekannibaliseerd. Dit duidde volgens de auteurs op een leerproces. Tevens dacht Siren (1963) dat kannibalisme begon vanuit één kip en dat de andere kippen leerden van dit gedrag en kannibalisme zich zo verspreidde binnen een koppel. Dit mogelijk bestaan van kannibalen en het proces van het doorgeven via een leerproces van kannibalistisch gedrag lijkt een selectieve verwijdering van deze kannibalen nuttig te maken om kannibalisme te reduceren. Keeling kon echter met haar onderzochte kenmerken geen type-verschillen vinden tussen kannibalen en andere kippen. Dit experiment is een poging om het kannibalisme te reduceren door mogelijke kannibalen te verwijderen en tevens gedragsonderzoek aan deze mogelijke kannibalen uit te voeren. Daarvoor zijn in drie periodes, vier geselecteerde kippen apart gezet, afgewisseld met drie controleperiodes en zijn aan 8 geselecteerde kippen en 8 controlekippen gedragsobservaties gedaan in de drie controleperiodes. Het experiment van het apart zetten van kippen en de gedragsobservaties lopen dus door elkaar heen en om verwarring te voorkomen zijn deze twee delen zoveel mogelijk los van elkaar besproken.

4.2 Materiaal en methode

Algemeen
Dit experiment is uitgevoerd op het bedrijf aangeduid als bedrijf A in de enquête. Hierbij bevonden zich 1000 kippen van het ras Hysex in één stal. De stal bestond voor ongeveer de helft van het staloppervlak uit een scharrelgedeelte waar strooisel aanwezig was en voor de andere helft uit een mestrooster.
In de stal zijn vijf kippen geselecteerd die veel naar andere kippen pikten. Hiervan ging er één kip tijdens de proef na de eerste periode van apart zetten, dood en in het vervolg wordt dan ook uitgegaan van vier kippen.

De kippen zijn geselecteerd op basis van de verhouding naar de grond pikken ten opzichte van niet agressief naar andere kippen pikken. Hierbij gold het pikken gericht naar de cloaca als vijf keer zo sterk als andere vormen van pikken. Er zijn kippen geselecteerd die relatief vaak naar andere kippen pikten. De controle-kippen waren kippen die het dichtst naast de geselecteerde kippen stonden op het moment dat deze geringd werden.

De precieze selectieprocedure
De selectie is uitgevoerd door allereerst 20 kippen te selecteren die op het eerste gezicht veel naar andere kippen pikten. Deze 20 kippen werden elk in een aantal periodes van bij elkaar twintig minuten gevolgd en het aantal keer pikken naar de

grond en naar andere kippen werd bijgehouden. Een observatieperiode begon als de kip zich in het strooiselgedeelte bevond en eindigde als deze kip uit het strooiselgedeelte verdween of de maximumtijd voor elke periode van 5 minuten werd overschreden. De tijd dat de kip bij de voerketting aan het eten was en de tijd dat de hen haar ogen gesloten had telde daarbij niet mee. Aan het einde was elke kip 20 minuten gevolgd in het strooiselgedeelte in minimaal 4 observaties en werd de verhouding van het pikgedrag bepaald. De kippen werden geselecteerd op basis van de volgende parameter die de verhouding weergeeft tussen pikgedrag naar andere kippen en naar de grond:

$$VP = \frac{\text{som van aantal verenpikken} + 5 \text{ maal aantal cloacapikken}}{\text{som van het aantal keer grondpikken} + \text{de som van de teller}}$$

De vier kippen waarbij VP het hoogste bleek te zijn, werden geringd. Dit selectiecriterium was gemaakt met in het achterhoofd de aanname dat verenpikken en ook cloacapikken omgericht grondpikken is, zoals in de literatuurstudie aannemelijk is gemaakt. Om wisselende pikmotivaties tussen observaties te compenseren werd daarom niet de frequentie van het pikken bekeken maar de verhouding van de verschillende soorten pikken. De kippen werden alleen geobserveerd in het strooiselgedeelte. Dit was gedaan om te voorkomen dat er zodanige verschillende stimuli aanwezig waren tijdens de observaties dat de uitkomsten van de observaties niet meer te vergelijken waren.

Apart zetten van geselecteerde kippen

De vier veelpikkende kippen zijn gedurende drie periodes van ongeveer zeven dagen apart gezet, afgewisseld met periodes dat deze kippen weer in het koppel zaten. In deze verschillende periodes is bijgehouden hoeveel uitval door kannibalisme optrad. Hierbij moet worden opgemerkt dat ook vier controlekippen apart zijn gezet tijdens de periodes dat de geselecteerde kippen apart werden gezet. Dit was nodig in verband met de gedragsobservaties.

Voor het uitvoeren van de gedragsobservaties is een aantal dagen in de stal geobserveerd. Op deze dagen is door de observeerder door de stal gelopen. Bij verdere berekeningen aan het verschil in uitval na apart zetten van geselecteerde kippen zijn deze dagen niet meegerekend. Tevens zijn de gegevens van een dag in de derde controleperiode niet meegenomen bij de berekeningen. Op die dag ging de voerketting stuk. Daardoor kregen de kippen slechts de helft van het gebruikelijke voer, hetgeen effect had op de uitval.

Het effect van het apart zetten van de vier geselecteerde kippen is volgens onderstaande berekening uitgevoerd: Voor elke periode is het gemiddelde van de arcsinus van de wortel van de uitval berekend. De arsinus van de wortel is genomen omdat dit de gegevens tot een benadering van een normale verdeling omvormt wat een glm-procedure nauwkeuriger maakt. Uiteindelijk is dus voor drie controleperiodes en drie periodes waarin geselecteerde kippen apart waren gezet de gemiddelde uitval berekend. Met deze twee groepen van drie gemiddelden is het effect van het apart zetten van de geselecteerde kippen berekend met behulp van de glm-procedure van het computerprogramma SAS (SAS Institute Inc., 1985). Ook de berekening of de aanwezigheid van de observeerder in de stal effect had op de uitval is berekend m.b.v. de arcsinus van de wortel van de uitval en de glm-procedure.

Gedragsobservaties
Na de eerste periode waarin de vier geselecteerde kippen apart waren gezet, is nogmaals een selectie uitgevoerd waarbij uit 10 kippen de vier meest naar andere kippen pikkende hennen werden gemerkt maar niet apart werden gezet. Tevens werden 8 controledieren geselecteerd door de kip te nemen die op dat moment naast een geselecteerde kip stond. Er waren op dat moment dus 16 gemerkte kippen. Acht veel naar andere pikkende kippen waarvan vier kippen die in drie periodes apart werden gezet en acht controlekippen waarvan ook vier apart werden gezet in de tweede en derde periode. Na elke periode van apart zetten werden in de controleperiode alle 16 kippen in vier sessies van vijf minuten geobserveerd door middel van focal sampling (continue observatie, gericht op één individu). Het ethogram hiervoor is bijgevoegd in bijlage 3. Van elk van de 16 kippen waren er dus drie observatieperiodes van elk vier sessies van vijf minuten. De observatie begon als de waar te nemen kip zich in de state "lops" bevond (zie bijlage 3) wat kort gezegd inhoudt dat de kip zich actief, niet etend bij de voerketting, in het scharrelgedeelte bevond. Uiteindelijk bleek één observatie niet bruikbaar, waardoor een totaal van 191 observaties van vijf minuten zijn verwerkt om enkele hypothesen te testen.

Bij het berekenen van de significantie van de verschillen in grondpikken en pikken naar andere kippen tussen de geselecteerde kippen en de controle kippen is ook gebruik gemaakt van de glm-procedure van het computer programma SAS, waarbij gebruik is gemaakt van de arcsinus van de wortel van de frequenties van de gedragingen om zodoende een betere benadering van een normale verdeling van de frequenties te krijgen, hetgeen nodig is voor de glm-procedure.

In het kort zijn hier in tabel 2 en figuur 1 schematisch de experimenten weergegeven.

TABEL 2: AANTAL KIPPEN IN ELKE SITUATIE

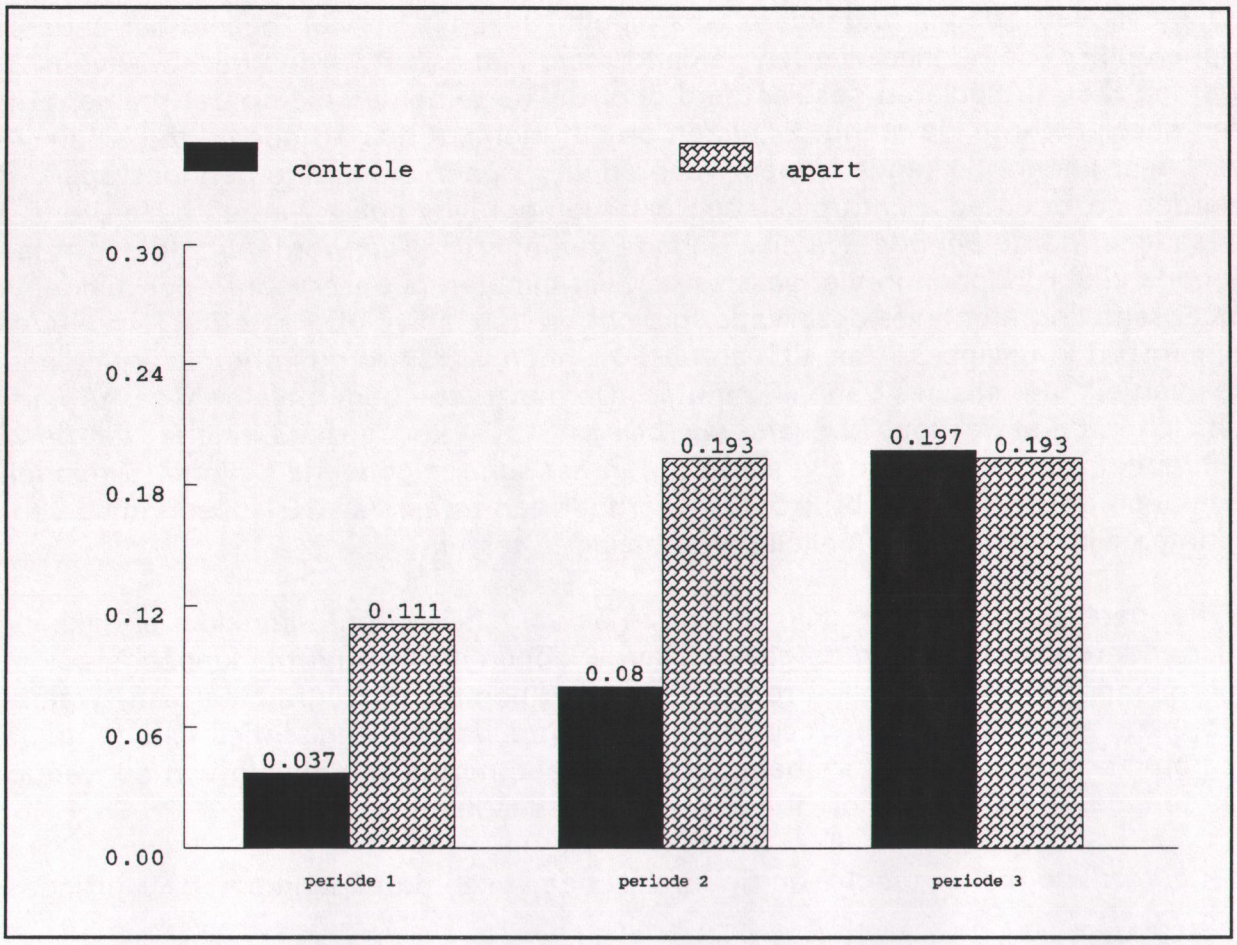
	apart	niet apart
geselecteerd	4	4
controle	4	4

FIGUUR 1: TIJDSCHEMA EXPERIMENT

.....+++++++++++.....+++++++++++.....+++++++

legenda: elke teken staat voor één dag
. = kippen apart, + = kippen niet apart, vet is dag van observatie

FIGUUR 2: ***uitval in de verschillende periodes***



y-as: gemiddelde dagelijkse uitval in percentage van totaal aantal kippen

4.3 Resultaten

Apart zetten van geselecteerde kippen
Het apart zetten van de 4 geselecteerde kippen bleek geen significant effect te hebben op de uitval door kannibalisme ($P = 0.36$, $F_{1,2} = 0.95$, $n = 6$). De gemiddelde uitval per dag ten gevolge van kannibalisme is hierboven uitgezet in figuur 2, voor alle zes de periodes.

In de controleperiodes was de gemiddelde uitval zelfs lager dan in de periodes waarin de vier geselecteerde kippen apart zaten. Dit was echter allerminst significant. Verder was opvallend dat de aanwezigheid van de observeerder in de stal een significant lagere uitval gaf ($P = 0.04$, $F_{1,48} = 4.39$, $n = 51$). Deze uitvallen waren 0.034 procent per dag bij aanwezigheid in de stal en 0.135 procent per dag in de gangbare situatie. Ook opvallend was dat op de dag waarop de voerketting kapot was gegaan en waardoor de kippen slechts de helft van de gangbare hoeveelheid voer kregen, twaalf kippen dood waren gegaan door kannibalisme (uitval = 1.71%).

Gedragsobservaties

Van de vier geselecteerde kippen die steeds apart werden gezet bleken bij de gedragsobservaties twee kippen, naast het bepikken van andere lichaamsplekken, geen cloacapikken te vertonen. De andere twee kippen toonden 14 en 37 cloacapikken in respectievelijk 11 en 12 observaties van 5 minuten. Tevens bleken de acht apart gezette kippen niet een significant ander pikgedrag te vertonen voor wat betreft frequentie van pikken naar andere kippen dan de niet apart gezette dieren ($p = 0.27$, $F_{1,154} = 1.36$). Hierbij was gecorrigeerd voor het feit dat de observaties verkregen zijn met 16 kippen.

Uit de gedragsobservaties bleek verder dat de geselecteerde kippen inderdaad meer naar andere kippen pikten dan de controlekippen en tevens minder naar de grond pikten. In onderstaande tabel 3 zijn deze twee groepen tegen elkaar uitgezet. Het gevonden verschil in grondpikken en naar andere kippen pikken bleek significant. Er werd daarbij gecorrigeerd voor het feit dat de 191 observaties met behulp van slechts 16 kippen waren verkregen (respectievelijk met $p = 0.0019$ $F_{1,154} = 1565$ en $p = 0.0009$, $F_{1,154} = 19.41$).

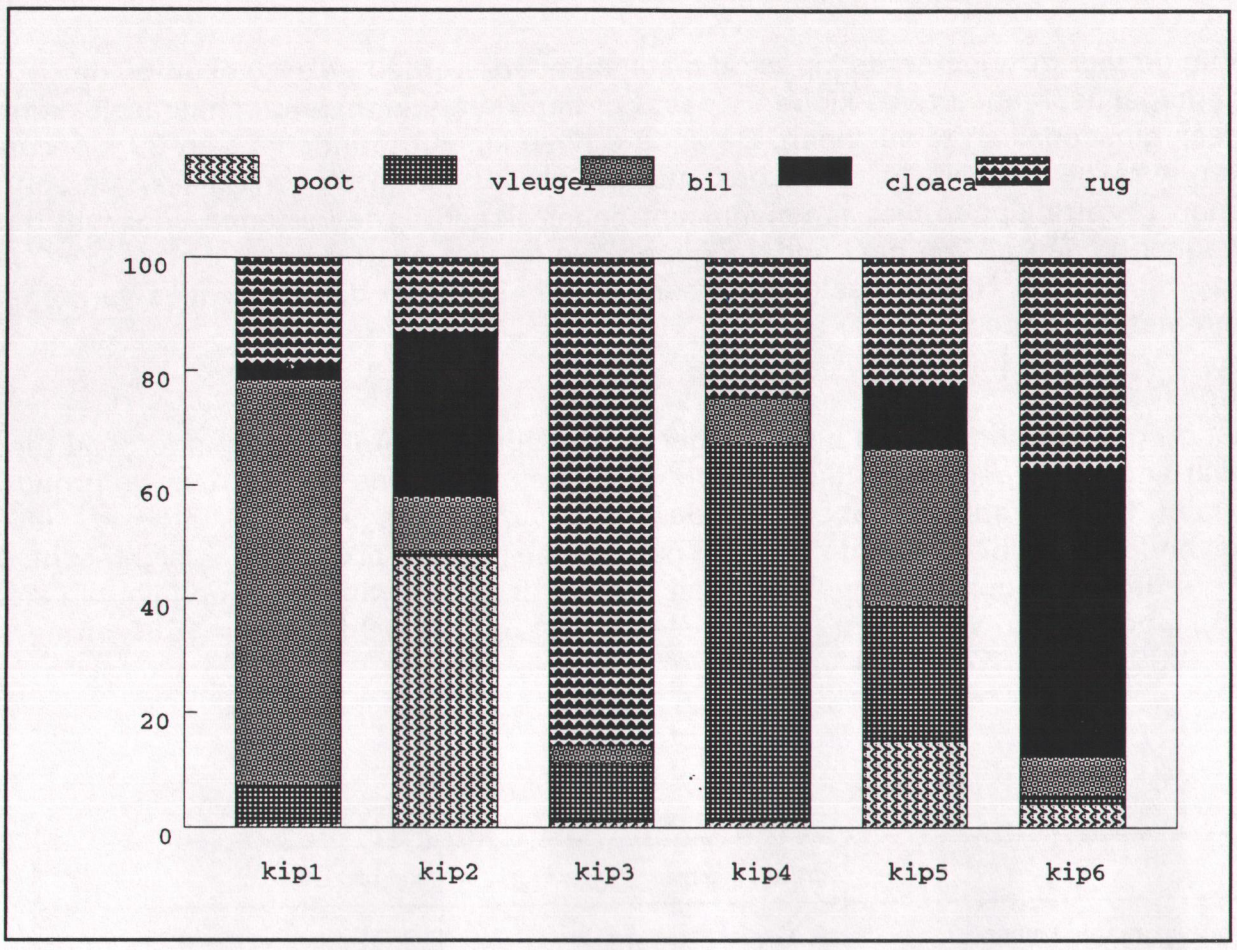
TABEL 3

	grondpikken	kip-pikken
geselecteerde kippen	9.6	6.92
controle kippen	22.3	1.70

getallen weergegeven in gemiddeld aantal keren per observatie van 5 minuten

Wel opvallend was dat het aantal keren kip-pikken bij de acht geselecteerde kippen elke periode afnam van 10.61 pikken per observatie in de eerste periode naar 5.81 in de tweede periode en 4.09 in de derde periode, terwijl in deze tijd ditzelfde pikgedrag bij de controlegroep niet wezenlijk veranderde (respectievelijk 1.94, 1.22 en 1.94). Verder bleken de kippen een voorkeur te vertonen in de plek waar ze de andere kippen pikten. Hieronder zijn in figuur 3, de verdelingen van de pikplaatsen uitgezet voor de 6 kippen met de hoogste pikfrequentie naar andere kippen. Dit bleken alle zes geselecteerde kippen te zijn. Voor de precieze omschrijving van de pikplaats zie het gebruikte ethogram (bijlage 3).

FIGUUR 3: ***lichaamsplek waar 6 kippen andere kippen pikken***



y-as: cumulatieve procentuele verdeling van het pikgedrag

Tevens is gekeken naar de consistentie in pikplaats over de verschillende periodes. Hieronder is de pikfrequentie per plek per periode voor de 6 kippen met de hoogste pikfrequentie in tabel 4 weergegeven. Hieruit blijkt dat een aantal kippen een consistentie vertoont in voorkeur voor een pikplaats. Dit zijn voornamelijk de kippen 1, 3, 4 en 6. Kip 2 vertoont na periode 1 nauwelijks meer pikgedrag naar andere kippen en kip 5 vertoont geen voorkeur voor pikplaats, wat overigens ook consistent lijkt.

TABEL 4: ***Consistentie in pikplaatsen***

kip 1	periode 1	periode 2	periode 3
poot	1	0	0
vleugel	7	2	0
bil	73	25	1
cloaca	2	2	0
rug	10	16	0

kip 2	periode 1	periode 2	periode 3
poot	51	0	3
vleugel	1	0	0
bil	9	2	0
cloaca	26	0	7
rug	4	6	5

kip 3	periode 1	periode 2	periode 3
poot	0	0	1
vleugel	7	0	3
bil	1	1	1
cloaca	0	0	0
rug	21	22	41

kip 4	periode 1	periode 2	periode 3
poot	0	1	0
vleugel	31	13	15
bil	3	3	1
cloaca	0	0	0
rug	5	7	10

kip 5	periode 1	periode 2	periode 3
poot	4	8	0
vleugel	11	3	5
bil	9	11	2
cloaca	3	6	0
rug	9	5	4

kip 6	periode 1	periode 2	periode 3
poot	3	0	0
vleugel	1	0	0
bil	1	0	4
cloaca	13	16	8
rug	3	16	8

Om te kijken of kippen die meer naar andere kippen pikken ook minder naar de grond pikken, zijnzgemiddelden van elk van de 8 controlekippen op dit gebied vergeleken. Hierbij bleek een niet significante ($p = 0.299$, $n = 8$) correlatie van -0.2214 tussen de frequentie grondpikken en kip-pikken per kip.

4.4 Discussie

Het verwijderen van enkele veel naar andere kippen pikkende kippen bleek dus niet de uitval te verminderen. Mogelijk werden de resultaten van de verwijdering van de kannibalen beïnvloed door de verstoring die werd veroorzaakt door het door de stal lopen voor de gedragsobservaties en het vangen van de kippen ten behoeve van het apart zetten. De uitval op de dagen dat er geobserveerd werd zijn niet meegenomen in de berekeningen maar wellicht had het in de stal aanwezig zijn voor de observaties ook effect op de uitval in de dagen daaropvolgend.
In dit experiment werden vier mogelijke kannibalen verwijderd uit de groep. Dit is natuurlijk ook zeer weinig in een groep van 1000 kippen. Vooral nu bleek dat de verschillen in pikplaats zeer groot waren en dat de vier apart gezette geselecteerde kippen niet alle vier ook cloacapikten tijdens de gedragsobservaties. Wellicht kan een daling in uitval beter worden bereikt door puur op de frequentie van cloacapikken te selecteren.
Het gegeven dat de aanwezigheid van de observeerder in de stal een reductie gaf in uitval kan op twee manieren worden verklaard. Ten eerste zou door de aanwezigheid van de observeerder en vaak ook de veehouder sneller kunnen zijn ingegrepen bij kippen die werden aangepikt. Kippen die waren aangepikt werden namelijk indien dit tijdig werd opgemerkt, behandeld met hertshoornolie. Ten tweede zou kunnen meespelen dat de aandacht van de kippen minder op elkaar was gericht bij aanwezigheid van een nieuwe stimulus in de stal (de observeerder).
Uit de resultaten blijkt tevens dat de pikfrequenties naar andere kippen van de geselecteerde kippen dalen in de loop van het experiment. Dit is een aanwijzing dat zoals Blokhuis (1989) al aangaf in zijn experiment, het pikken naar elkaar wel eens

een leerproces kan zijn dat voornamelijk afhankelijk is van recente omstandigheden. Het verwijderen van veel naar elkaar pikkende kippen zou dan weinig uithalen omdat daarna weer andere kippen dit gedrag aanleren. In welke mate dit leerproces wordt beïnvloed door het pikgedrag is niet bekend. Mogelijk zal bij een uitbraak van kannibalisme het verwijderen van de cloacapikkers kunnen voorkomen dat veel andere kippen dit gedrag ook aanleren.
Uit de tabel met de pikplaatsen per periode en de staafdiagrammen blijkt dat een aantal kippen een voorkeur vertoont voor een pikplaats en deze voorkeur ook consistent is. Deze consistente voorkeur voor een pikplaats is relevant in verband met de relatie verenpikken ten opzichte van cloacapikken. Nu blijkt dat verenpikken ook onderverdeeld kan worden in pikken naar verschillende lichaamsplekken lijkt de hypothese dat cloacapikken eenzelfde categorie van gedrag is als verenpikken sterker onderbouwd. Het omgerichte pikgedrag lijkt dan gericht op een lichaamsplek, bijvoorbeeld de rug, de vleugels of ook de cloaca, dit in tegenstelling tot de suggestie dat het verenpikken, pikken gericht was op het *substraat* veren in plaats van een plek en dat cloacapikken tot een andere categorie van pikken behoorde.
Dat pikken naar andere kippen omgericht grondpikken is, is getoetst met de correlatieberekening tussen frequenties van grondpikken en kip-pikken van de controlekippen. Daarbij zijn geen gegevens van de geselecteerde kippen gebruikt omdat deze kippen nu juist ook geselecteerd waren op weinig grondpikken ten opzichte van kippikken. Er bleek zoals verwacht een negatieve correlatie tussen grondpikken en kippikken. Deze correlatie was echter allerminst significant, hetgeen ook niet te verwachten was met slechts acht getalparen.

4.5 Conclusie

Er blijken dus tussen kippen grote verschillen in pikfrequentie naar andere kippen te bestaan. Ook de lichaamsplek waar een kip pikt lijkt specifiek per kip te verschillen. De ene kip pikt veel naar de rug van andere kippen, de ander naar de vleugels en weer een ander naar de cloaca.
Het effect van verwijderen van kippen die veel naar andere kippen pikken, lijkt in deze omvang (vier kippen) geen resultaat te hebben. Er is echter geselecteerd op pikfrequentie naar andere kippen terwijl wellicht beter op frequentie van cloacapikken geselecteerd had kunnen worden. Een ander argument tegen verwijdering van kippikkers lijkt de afname van pikfrequentie bij deze kippen dat duidt op een leerproces dat slechts op korte termijn invloed heeft op het pikgedrag. Steeds andere kippen zullen dan het cloacapikken aanleren en veroorzaken zodat verwijdering slechts kort effect zal hebben op de uitval.

HOOFDSTUK 5 Experiment lichtinval in legnesten

5.1 Inleiding

Er zijn vermoedens dat cloacapikken zich afspeelt rond het eileggen. Prolapsus, uitstulping van de eileider, zou de aandacht trekken van andere kippen en pikken naar de cloaca stimuleren (Siren, 1963). Een aanwijzing die in die richting wijst is het feit dat het cloacapikken pas begint als de kippen aan de leg zijn (Hughes en Duncan, 1972). Dit bleek ook duidelijk bij de gegevens over kannibalisme van bedrijf A van de enquête waar het cloacapikken precies begon bij de eerste week van de leg. Een aantal mogelijke verklaringen kan daarvoor worden gegeven. Allereerst kan er sprake zijn van een hormonale verandering waardoor cloacapikken wordt ontwikkeld. Anderzijds kan het cloacapikken worden gestimuleerd door verstoring op het legnest. De verstoring kan ervoor zorgen dat de kip na verstoring buiten het legnest een ei gaat leggen en daar de aandacht trekt van voedselzoekende kippen. Net na of voor het eileggen kan de cloaca namelijk de aandacht trekken doordat deze vaak vochtig of slijmerig wordt of de eileider gedeeltelijk naar buiten keert. Ook kan cloacapikken zich direct afspelen op het legnest waar de cloaca volgens bovenstaand proces de aandacht van kippen trekt. Dit kan zeker optreden als bepaalde kippen leren dat ze in deze legnesten kannibalistisch gedrag kunnen vertonen.
Belangrijk in dit proces is waarschijnlijk de hoeveelheid licht die het legnest binnenvalt. Hoe meer licht, hoe meer zichtbaar de cloaca zal zijn, bijvoorbeeld met de glinstering van het slijm op de cloaca. Tevens kan meer licht in het algemeen meer interacties tot gevolg hebben in de legnesten en daarmee het gedrag voorafgaand aan het leggen van het ei verstoren. Dat lichtintensiteit en zoninval effect hebben op kannibalisme is zeer waarschijnlijk. Hiervoor wordt verwezen naar het literatuuroverzicht en de enquête waarin deze twee aspecten naar voren kwamen. De bedoeling van deze experimenten was om te testen of vermindering van het licht in de legnesten de uitval door kannibalisme vermindert. Bij het eerste experiment zijn de legnesten veranderd waardoor minder licht de legnesten inviel. Het tweede experiment verminderde de lichtinval in de legnesten door de lampen boven de legnesten uit te schakelen. Materiaal en methode en resultaten worden apart per experiment besproken. In de discussie zullen beide experimenten gezamenlijk worden besproken.

5.2 Experiment legnestmodificatie

5.2.1 Materiaal en methode

Het experiment is uitgevoerd op het bedrijf dat in de enquête bedrijf B is genoemd. Hier was het probleem van kannibalisme vanaf het begin van de leg vrij constant en groot. Het bedrijf had 7 groepen kippen van het ras Hysex in 7 verschillende schuren. Alle kippen waren in dezelfde schuur door de veehouder zelf opgefokt en waren verdeeld over de schuren gedurende de legperiode. De groepsgrootte was voor de verschillende schuren 576, 589, 588, 574, 604, 1512, 2320 voor respectievelijk schuur 1 tot met 7. De schuren waren voor wat betreft grootte verschillend maar de inrichting van de schuren was hetzelfde. Allereerst zijn de schuren gematched op basis van gegevens over de uitval door kannibalisme (verder "uitval" genoemd) in de

periode van 8 augustus tot 28 november, in 3 groepen van 2. De gematchte schuren waren 1 en 2, 3 en 6 en 4 en 5 met uitvalpercentages in deze periode van respectievelijk 10,6% en 9,7%, 8,3% en 7,1% en 3,8% en 5,0%. In de stallen 1, 3 en 4 zijn vervolgens in de periode van 8 december tot en met 22 december de legnesten gemodificeerd. Van 23 december tot en met 8 januari zijn de legnesten in de stallen 2, 5 en 6 gemodificeerd. De controleperiodes van de twee groepen stallen vonden plaats op het moment dat bij de andere groep stallen de legnesten waren gemodificeerd.
De legnesten op het bedrijf waren 1.5 meter breed en 40 centimeter diep en waren van de voorzijde geopend. De modificatie hield in dat bij de gezamenlijke legnesten de opening werd verkleind tot ongeveer 30 centimeter. Hierdoor werd het legnest van binnen donkerder.

Analyse
Voor de berekening van het effect van de legnestmodificatie is de gemiddelde uitval per stal in de twee verschillende situaties berekend voor elke stal. Hierna is de glm-procedure van het computerprogramma SAS gebruikt om het effect te bekijken op de 6 stallen bij elkaar (SAS Institute Inc., 1985).

5.2.2 Resultaten

De modificatie van de legnesten bleek geen significant effect te hebben op de uitval ($P = 0.545$, $F1,5 = 0.42$) en de produktie ($P = 0.792$, $F1,5 = 0.077$). In onderstaande figuur 4 zijn per stal de uitvalgegevens weergegeven in de twee vergeleken situaties.

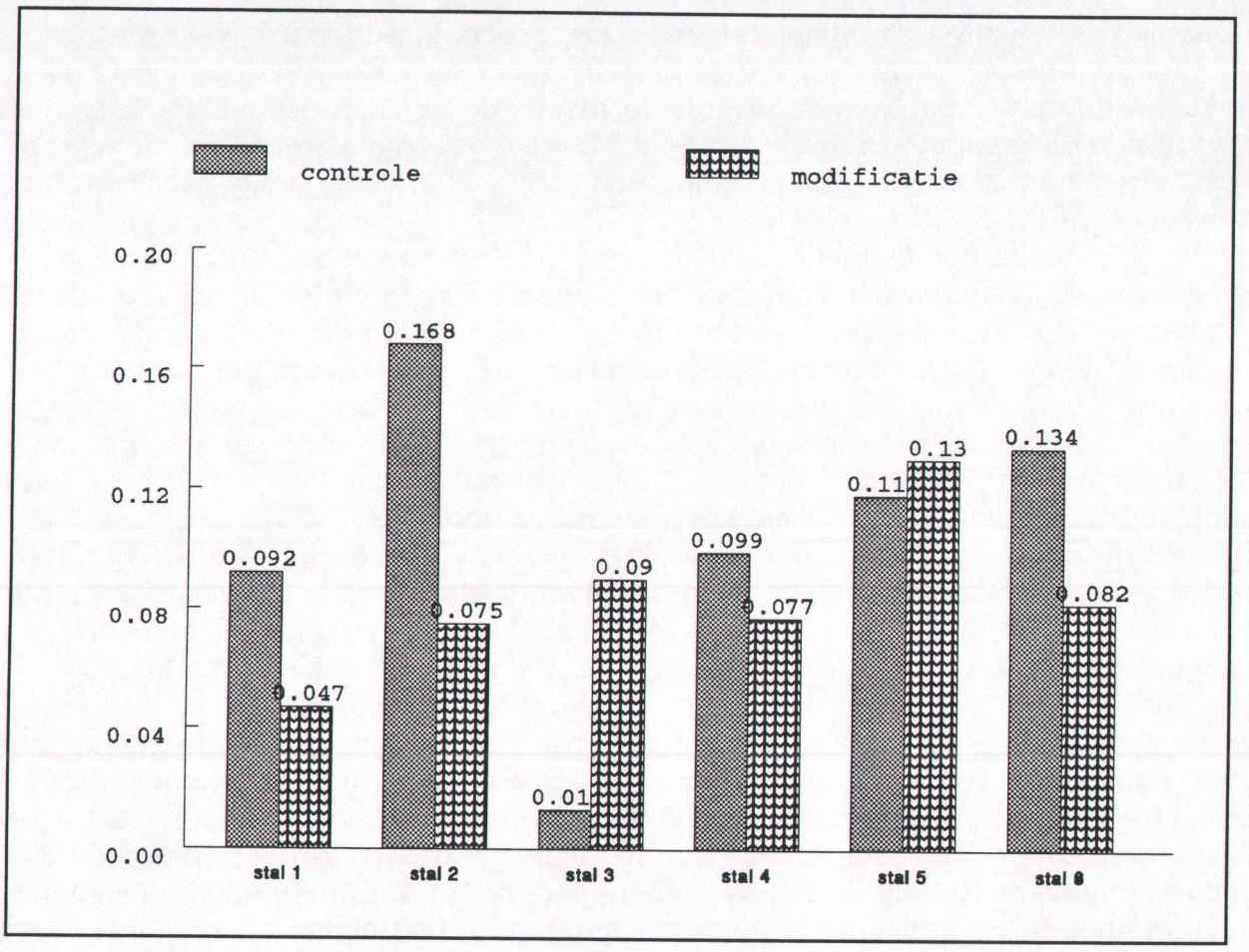
5.3 Experiment vermindering licht boven legnesten

5.3.1 Materiaal en methode

In schuur 7, die niet meedeed aan bovenstaand experiment, is de hoeveelheid licht bij de legnesten veranderd. Hierin waren twee rijen lichten aanwezig waarvan een rij boven de legnesten. De lampen boven de legnesten zijn uitgeschakeld waardoor minder licht het legnest inviel. Uiteindelijk zijn de gegevens verkregen van een periode waarin het licht boven de legnesten aan was en daaropvolgend een periode waarin het licht boven de legnesten uit was. Deze stal bevatte 2320 kippen en had een uitvalpercentage van 19,2% in de periode van 8 augustus tot 28 november.

Analyse
Bij de berekening van het effect dat het verminderen van de lichtinval in de legnesten had op de uitval in stal 7, is uitgegaan van onafhankelijke metingen van de verschillende dagen binnen de twee situaties. Ook is bij de produktiegegevens en bij de uitvalgegevens gecorrigeerd voor de trend in de loop van de duur van het experiment. Met de glm-procedure van het computerprogramma SAS is de significantie berekend (SAS Institute Inc,1985). Hierbij is uitgegaan van de arcsinus van de wortel van het uitvalpercentage en het produktiepercentage om een betere benadering van een normale verdeling van de gegevens te krijgen. Deze transformatie is beter bij gebruik van de glm-procedure.

FIGUUR 4: ***uitval in de twee situaties, per stal***



y-as: gemiddelde dagelijkse uitval in procenten van het totaal aantal kippen

5.3.2 Resultaten

De periode waarin de lichtinval in de legnesten was verminderd bleek significant te verschillen voor wat betreft de uitval met de controleperiode ($p = 0.03$, $F_{1,147} = 4.95$). Het effect was een vermindering in de uitval van 0.198% per dag naar 0.169% per dag. De produktie bleek ook significant ($p < 0.0001$, $F_{1,147} = 24.92$) te zijn beïnvloed. De gemiddelde produktie daalde van 93% in de controleperiode naar 87% in de periode met verminderde lichtinval in de legnesten. Dit werd echter ook mede veroorzaakt door de gangbare daling in produktie in de loop van de tijd. Na correctie voor deze gangbare daling bleek echter nog steeds een significante daling in produktie te hebben plaatsgevonden in de periode dat de lichtinval in de legnesten is verminderd.

5.4 Gezamenlijke discussie

Het verschil in licht in de legnesten lijkt in het experiment in stal 7 wel effect te hebben op de uitval terwijl het experiment bij stal 1 tot en met 6 geen effect lijkt te hebben. In beide experimenten was de vermindering van de lichtinval in de legnesten groot maar de resultaten zijn verschillend . Deze overeenkomst lijkt een conclusie voor wat betreft het effect van vermindering van lichtinval in de legnesten twijfelachtig te maken.
De modificatie van de legnesten lijkt dus geen invloed te hebben op de uitval door kannibalisme. Wanneer kannibalisme zich zou afspelen op de legnesten, zou deze modificatie van de legnesten wellicht om een andere reden dan de verandering van lichtinval, een effect hebben op het kannibalisme. Er kan worden gedacht aan kannibalen die in de controlesituatie de legnesten aflopen op zoek naar prolapsus bij een leggende kip. Deze kannibalen zouden bij de gemodificeerde situatie niet meer via de zitstok hangend voor de legnesten, in het legnest kunnen kijken. Hierdoor zou het kannibalistisch gedrag van deze kippen worden bemoeilijkt.
De verschillende resultaten zijn wel te verklaren als vermindering van de lichtintensiteit in de gehele stal van invloed is op de uitval. In dat geval is volgens verwachting de uitval gedaald in stal 7 maar in de andere stallen nagenoeg gelijk gebleven aangezien daar slechts de lichtintensiteit in het legnest is verminderd. Dit zou overeenkomen met hetgeen geconcludeerd is in de literatuurstudie.
Er moet echter niet teveel waarde worden gehecht aan het significant verschil in de twee periodes in stal 7. Dit experiment is in twee opeenvolgende periodes uitgevoerd. Er hebben geen herhaalde metingen plaatsgevonden. Zodoende moesten de dagen binnen deze periodes als onafhankelijke herhaalde metingen worden beschouwd om genoeg gegevens te hebben om het experiment statistisch te kunnen begeleiden. Deze methode is echter onbetrouwbaar aangezien er ook binnen de periodes veranderingen kunnen optreden die onafhankelijk zijn van de verandering in lichtintensiteit. Bij berekening van de correlatie tussen de uitval van twee opeenvolgende dagen bleek echter geen significante correlatie te bestaan. De aanname, als zouden de dagen onafhankelijke metingen zijn, wordt dus enigszins bevestigd door deze uitkomst.

5.5 Conclusie

Concluderend kan worden gesteld dat deze experimenten geen aanwijzing leveren voor bevestiging van de hypothese dat vermindering van de lichtinval in de legnesten een vermindering van het kannibalisme oplevert. Wel geeft de significante daling van het kannibalisme in stal zeven een aanwijzing dat vermindering van de lichtintensiteit in de stal een vermindering geeft in de uitval door kannibalisme. Dit experiment is echter zodanig van opzet dat geen harde conclusies mogen worden getrokken.

HOOFDSTUK 6 Externe factoren

6.1 Inleiding

Kannibalistisch gedrag lijkt door vele factoren te worden beïnvloed. Welke factoren dit precies zijn en hoe sterk hun invloed is, is voor een groot gedeelte nog niet bekend (Hughes, 1982). Vaak zijn hier externe factoren bij. Zo werd er in de enquête vaak zonlicht of veranderlijk weer als invloedsfactor genoemd. Ook in de wetenschappelijke literatuur lijkt er enig verband tussen fel licht (bijvoorbeeld zonlicht) en kannibalisme te bestaan. Omdat het wetenschappelijk onderzoek naar kannibalisme zich nog in het beginstadium bevindt, is het van belang te blijven zoeken naar nieuwe factoren. Onderstaand experiment is uitgevoerd om te toetsen of bedrijfsexterne factoren zoals de weersomstandigheden een rol spelen en of bedrijfsinterne factoren die voor alle stallen gelijk zijn, een rol spelen. Als een mogelijke externe factor is het aantal uren zonlicht per dag onderzocht op een relatie met kannibalisme.

6.2 Materiaal en methode

In het kader van dit onderzoek zijn de gegevens over de uitval door kannibalisme verzameld van de veehouders die in de enquête bedrijf A en B worden genoemd. Van bedrijf A zijn de uitvalgegevens van een schuur met duizend leghennen gebruikt. Van bedrijf B zijn de uitvalgegevens van zeven verschillende schuren met leghennen gebruikt. De kannibalismegegevens zijn bekeken in de periode van 1 september tot 30 november 1994. In deze periode is elke dag genoteerd hoeveel kippen dood waren gegaan ten gevolge van kannibalisme. De hennen van bedrijf A waren aan het begin van deze periode op een leeftijd van 6 maanden en de hennen op bedrijf B waren 8 maanden.
Tevens zijn gegevens over het aantal uren zonneschijn per dag van de vakgroep meteorologie gebruikt. Deze gegevens gaven de zonneschijn in de Bilt en Maastricht weer. Met behulp van het computerprogramma SAS, is de correlatie berekend tussen de dagelijkse uitval op de verschillende veehouderijen, de verschillende stallen op bedrijf B en het aantal uren zonlicht. Een benadering van het aantal uren zonlicht per dag is berekend op basis van het gemiddelde van de dagelijkse zonlichtmetingen in De Bilt en Maastricht. De bedrijven zijn tussen deze twee meetpunten gelegen op ongeveer 30 kilometer van elkaar verwijderd.
De correlatiegegevens tussen verschillende stallen zijn gecombineerd met een combinatietoets voor afzonderlijke correlaties zoals beschreven op bladzijde 623 van het boek Biometry (Sokal en Rohlf, 1969).

6.3 Resultaten

De uitval ten gevolge van kannibalisme op bedrijf A bleek geen aantoonbare correlatie te hebben met de uitval op bedrijf B. De correlatiecoëfficiënt bleek -0.06 te bedragen met $P = 0.5662$ ($n = 93$). Ook als de correlatie wordt berekend tussen het aantal uren zonlicht per dag en de uitval op de twee bedrijven, worden geen significante correlaties gevonden. Voor de exacte gegevens hiervan zie onderstaande tabel 5.

TABEL 5: ***correlatie met aantal uren zonneschijn***

	correlatie	p
uitval op bedrijf A	-0.07	0.55
uitval op bedrijf B	0.24	0.06

- voor bedrijf A en B geldt respectievelijk n=66 en n=63

Bij de berekening van de correlatie tussen de uitval in de verschillende stallen op eenzelfde bedrijf, blijkt er een aantal van de zeven stallen een significante positieve correlatie te hebben met de gemiddelde uitval in enkele andere stallen. Voor de exacte gegevens zie onderstaande tabel 6.

TABEL 6: ***correlatie stallen binnen bedrijf***

Onderstreepte correlaties zijn significant (n=129)

stal nr.	1	2	3	4	5	6	7
1	x	**0.35**	**0.25**	0.03	0.14	0.15	**0.24**
2	.	x	**0.23**	0.12	**0.37**	**0.18**	**0.23**
3	.	.	x	0.17	**0.23**	0.13	**0.23**
4	.	.	.	x	0.16	0.02	0.06
5	.	.	.	.	x	0.07	0.08
6	.	.	.	.	.	x	0.16
7	.	.	.	.	.	.	x

Worden de correlaties van alle stallen gecombineerd dan blijken de stallen significant ($p<0.005$) met elkaar gecorreleerd te zijn.

6.4 Discussie

6.4.1 Externe factor

Een voor beide bedrijven gelijke externe factor zoals de weersomstandigheid die de uitval door kannibalisme op deze twee bedrijven beïnvloedt lijkt, met enige voorzichtigheid gezegd, niet aanwezig.
Dit blijkt onder andere uit de correlatietoets tussen de uitval op de twee verschillende bedrijven, per dag gemeten. Deze bedrijven liggen ongeveer 30 kilometer uit elkaar dus grote verschillen voor wat betreft de weersomstandigheden zijn niet te verwachten. Toch moet hierbij worden opgemerkt dat de uitval van slechts twee bedrijven is bekeken. Meer dan een eerste indicatie dat externe factoren geen rol spelen, is dan ook uit deze gegevens niet verkregen.
Bij de vergelijking tussen het aantal uren zonlicht en de uitval door kannibalisme zijn de resultaten wisselend maar voor beide bedrijven niet significant. Er blijkt een bijna significante positieve correlatie aanwezig te zijn tussen het aantal uren zonneschijn en de uitval per dag gemeten op bedrijf B. Dit geldt niet voor bedrijf A. Er lijken geen verschillen in de bedrijfsvoering aanwezig te zijn die dit verschil verklaren. Bij beide bedrijven valt een aanzienlijke hoeveelheid zonlicht de stal binnen. Op beide bedrijven is het lichtschema ook dusdanig dat verlenging van het aantal uren licht in een stal voornamelijk aan het begin van de dag plaatsvindt. Er lijken dan ook geen redenen aanwezig om de bijna significante correlatie van het aantal uren zonlicht met de uitval op bedrijf B, afzonderlijk van het resultaat op bedrijf A te bekijken en hier conclusies uit te trekken.
Ook op grond van deze gegevens lijkt dus geen relatie tussen een externe factor, zijnde het aantal uren zonlicht op een dag, en uitval ten gevolge van kannibalisme te bestaan.

6.4.2 Factor binnen bedrijf

Er lijkt een reden om voorzichtig aan te nemen dat één of meerdere factoren die variëren binnen bedrijf B van invloed waren op de uitval in de verschillende stallen. De uitval per dag in een aantal stallen blijkt positief gecorreleerd te zijn met de uitval per dag in een aantal andere stallen.
Deze correlatie kon echter ook veroorzaakt worden door de manier van gegevensverzameling. Elke dag werden bij alle schuren gelijktijdig de dode kippen uit de schuren genoteerd en verwijderd. Dit gebeurde echter niet elke dag op dezelfde tijd. Daardoor was de duur van de periodes tussen het verwijderen van de dode kippen (de meetpunten) niet gelijk. Bij langere periodes tussen de meetpunten worden er logischerwijs ook meer dode kippen verwacht. Dit geldt dan voor alle stallen waardoor al een correlatie in de uitvalgegevens kan worden verwacht op basis van de methode van gegevensverzameling. Als deze meetmethode een grote invloed had op de correlatieberekeningen die hierboven staan beschreven dan zou een negatieve correlatie worden verwacht als je de correlatie berekent tussen opeenvolgende dagen binnen een stal. In geen enkele stal bleek een significante correlatie op te treden tussen de opeenvolgende dagen. De onnauwkeurigheid in de manier van gegevensverzameling kan dus de significante positieve correlatie niet verklaren.
Er mag dus met enige voorzichtigheid worden aangenomen dat er een variërende factor op het onderzochte bedrijf bestaat die invloed heeft op de uitval door kanniba-

lisme en voor elke stal gelijk is. Deze factor is echter vooralsnog onbekend. Op het betreffende bedrijf werd het graanstrooien en het aanbieden van voer via de voerketting rond bepaalde tijden gedaan. De precieze voertijden varieerden echter en dit zou invloed kunnen hebben op de mate van kannibalistisch gedrag. Langere periodes tussen het voeren zouden kannibalistisch gedrag kunnen bevorderen. Andere mogelijke factoren binnen het bedrijf die de mate van kannibalisme zouden kunnen beïnvloeden zijn onbekend.

6.5 Conclusie

Concluderend kan dus worden gesteld dat uit dit onderzoek geen aanwijzingen zijn gevonden voor het bestaan van een externe factor zoals de weersomstandigheid die de mate van kannibalisme beïnvloedt. Dit bleek uit het feit dat twee verschillende bedrijven geen correlatie vertoonden in de uitval ten gevolge van kannibalisme per dag vergeleken. Een bedrijfsinterne factor lijkt wel te bestaan nu er een correlatie aanwezig bleek te zijn in de dagelijkse uitval tussen verschillende stallen binnen een bedrijf. Wat deze variërende factor is, is vooralsnog onduidelijk.

HOOFDSTUK 7 Conclusies en adviezen voor vervolgonderzoek

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de conclusies uit de literatuurstudie, de experimenten en de enquête en bedrijfsbezoeken met elkaar vergeleken en op hun waarde geschat. Tevens wordt bij deze bespreking aandacht geschonken aan eventuele ingeschatte mogelijkheden voor vervolgonderzoek. Getracht is om zoveel mogelijk aan te geven uit welke hoofdstukken de stellingen en gegevens komen die bij de bespreking gebruikt worden. Literatuurverwijzingen zijn zoveel mogelijk vermeden.
Allereerst zal in dit hoofdstuk een algemene probleemstelling en beschrijving van kannibalisme aan de orde komen. Hierna wordt per invloedsfactor nader ingegaan op mogelijkheden om kannibalisme te verminderen.

7.2 Kannibalisme

Kannibalisme is de hoofdoorzaak van een hoge uitval in de biologische leghennenhouderij. Uit de enquête blijkt dat deze uitval varieert van enkele procenten tot hoogtes van boven de twintig procent. Ook in de wetenschappelijke literatuur worden soortgelijke uitvalpercentages genoemd. Het kannibalisme uit zich in de legperiode voornamelijk in de vorm van cloacapikken. Tijdens de opfok wordt de uitval door kannibalisme voornamelijk veroorzaakt door verwondingen, ontstaan als gevolg van staartpikken.
In de wetenschappelijke literatuur wordt verenpikken beschreven als een omgerichte vorm van grondpikken of als een gedragsaspect, behorende bij een gestoorde vorm van stofbaden. De factoren die van invloed zijn op het verenpikken blijken ook van invloed te zijn op de mate van kannibalisme.

Uit gedragsobservaties en aanwijzingen in de literatuur bleek dat pikgedrag naar kippen niet bij elke kip even sterk optreedt. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat de mate van pikken, gericht op andere kippen, sterk varieert per kip. Kippen lijken ook een consistentie te vertonen in de plek waar ze de andere kippen pikken. Aanwijzingen voor het bestaan van kannibalen lijken dan ook verklaard te kunnen worden als omgericht grondpikgedrag dat bij bepaalde kippen gericht wordt op de cloaca van andere kippen. Een bepaalde typering van deze kippen is vooralsnog niet mogelijk.
Een experiment leverde een aanwijzing dat factoren van buiten het bedrijf geen invloed hebben op de uitval. Wel bleek de uitval tussen verschillende schuren binnen een bedrijf een correlatie te vertonen. Dit wijst op een variërende factor binnen het bedrijf die van invloed is op de uitval ten gevolge van kannibalisme. Gezien de grote verschillen in uitvalpercentages tussen de bedrijven moet het voor de bedrijven met de hoogste uitval ten gevolge van kannibalisme, mogelijk worden geacht om met enkele bedrijfsaanpassingen de uitval tot rond de vijf procent te reduceren. Ook blijft het uitwisselen van ervaringen tussen biologische leghennenhouders belangrijk om wederzijds te leren van elkaar.
De mate van kannibalisme is afhankelijk van een combinatie van een aantal factoren die hieronder aan de orde komen.

7.3 Conclusies over factoren die in verband zijn gebracht met kannibalisme, gecombineerd met adviezen en ideeën voor vervolgonderzoek

7.3.1 Licht

Conclusie
De lichtvoorziening in een stal is van invloed op de mate van kannibalisme.
Een hogere lichtintensiteit stimuleert kannibalistisch gedrag. Dit blijkt uit onderzoek, wordt vaak genoemd bij de enquête en werd bevestigd in het experiment zoals beschreven in hoofdstuk 5. Het directe zonlicht wordt vooral als kannibalisme-bevorderend genoemd bij de enquête. Het is mogelijk dat ook de kleur van het licht invloed heeft op de mate van kannibalisme. Rood licht leek bij een onderzoek het kannibalisme te verminderen en wordt tevens in boeken over management op leghennenbedrijven aanbevolen om kannibalisme te voorkomen.

Verklaring
De verklaring voor deze invloed van de lichtvoorziening is niet geheel duidelijk. Onderzoek toonde aan dat een hogere lichtintensiteit kippen actiever maakt. Dit zou mogelijk kunnen leiden tot een hogere pikfrequentie. Een andere mogelijke verklaring is dat bij hogere lichtintensiteit een vochtige of rode cloaca meer opvalt en zodoende de aandacht trekt van pikkende kippen. Dit zou tevens verklaren waarom rood licht kannibalisme vermindert omdat dan alles rood is en dus de rode cloaca minder in het oog springt. Vooral lichtinval op de legnesten zal dan van invloed zijn aangezien daar leggende kippen aanwezig zijn waar bijvoorbeeld door prolapsus de cloaca extra opvallend is. Dit werd echter niet bevestigd door het experiment waar de lichtinval in de legnesten werd verminderd.

Aanbevelingen
Er is dus voldoende reden om veehouders te adviseren om te letten op de lichtintensiteit in de stal. Vooral bij een hoge uitval ten gevolge van kannibalisme kan een tijdelijke verlaging van de lichtintensiteit in de stal de mate van kannibalisme helpen verkleinen. De biologische veehouder is echter wel gebonden aan de voorgeschreven normen van de SKAL voor wat betreft lichtvoorziening.

7.3.2 Groepsgrootte

Conclusie
Uit onderzoek komt duidelijk naar voren dat bij grotere groepen meer kannibalisme optreedt. Deze onderzoeken blijken echter allemaal bij groepen beneden de honderd kippen te zijn uitgevoerd. Of deze invloed van groepsgrootte ook geldt voor groepsgroottes die in de biologische leghennenhouderij gebruikelijk zijn, is onbekend. De enquête lijkt een lichte aanwijzing hiervoor te geven maar is te kleinschalig om echte conclusies te mogen trekken.

Verklaring
De verklaring voor deze invloed van groepsgrootte kan worden gezocht in het feit dat in grotere groepen een hogere activiteit heerst of in het feit dat kannibalen meer potentiële slachtoffers hebben in grotere groepen en zodoende meer schade kunnen aanrichten.

Aanbevelingen
Het is nog niet geheel duidelijk of de groepsgrootte ook van invloed is bij de groepsgroottes die in de praktijk van de biologische veehouderij gebruikelijk zijn. Huisvestingssystemen met kleinere groepen kippen lijken aan te raden onder enig voorbehoud. Onderzoek naar de invloed van groepsgrootte bij aantallen die in de praktijk gehanteerd worden, is wenselijk.

7.3.3 Grondsubstraat en cloacapikken als leerproces

Conclusie
Uit onderzoek blijkt dat het aanbieden van een verse strooisellaag het grondpikken stimuleert en het pikken naar kippen vermindert. Ook bleek regelmatig graanstrooien het pikken naar andere kippen te verminderen. Wellicht kan een goede strooiselvoorziening en graan strooien in de opfok het verenpikken en kannibalisme in de legperiode reduceren, zoals bleek uit de literatuur.
Een leerproces zoals in de volgende paragraaf beschreven wordt speelt hierbij een belangrijke rol. Waarschijnlijk is binnen dit leerproces ook van belang te voorkomen dat kippen aanleren naar andere kippen te pikken. Boeken op het gebied van management van leghennenhouderijen adviseren het verwijderen van aangepikte kippen. Ook uit de enquête bleek dat de meeste bedrijven aangepikte kippen snel proberen te verwijderen. Dit waren tevens de bedrijven waar de uitval laag was.

Verklaring
Kippen hebben een sterke motivatie om te pikken. Waarop deze behoefte om te pikken gericht is, wordt bepaald door de aantrekkelijkheid van de mogelijke pikobjecten en een leerproces. Leert een kip al op jonge leeftijd om naar de grond te pikken dan zal de kip haar pikbehoefte minder snel op andere kippen richten.

Aanbevelingen
Het is dus van belang om een grondsubstraat te nemen dat het pikken naar de grond stimuleert. Vers stro en regelmatig graanstrooien is daarbij aan te raden. Ook in de opfok lijken deze adviezen van belang om latere uitval ten gevolge van kannibalisme te voorkomen. Tevens kunnen de kippen worden gestimuleerd om gebruik te maken van de buiten-uitloop. Op andere manieren kan ook getracht worden de kippen te stimuleren om hun pikbehoefte op bepaalde objecten uit te oefenen, bijvoorbeeld door in de stal bosjes onkruid te hangen of hele balen stro neer te leggen. Als wordt uitgegaan van een leerproces dat is betrokken bij het object waarnaar wordt gepikt, kan kippen ook worden afgeleerd om naar de cloaca van andere kippen te pikken. Dit kan mogelijk door een afstotende vloeistof op de cloaca van bebloede kippen te spuiten, bijvoorbeeld hertshoornolie. Dit werd ook genoemd in de enquête maar onduidelijk is nog in welke mate dit effect heeft. Aangepikte kippen of kippen met een ontstoken cloaca of prolapsus kunnen het beste (tijdelijk) worden verwijderd uit de groep om versterking van het aangeleerde proces van cloacapikken te voorkomen. Verder onderzoek is wenselijk om te bekijken welke objecten of substraten kippen het meest stimuleren om naar te pikken.

7.3.4 Erfelijkheid

Conclusie
Uit onderzoek blijkt dat de mate van verenpikken en kannibalisme sterk verschilt tussen rassen. Ook binnen rassen blijken verschillen per koppel op te treden. Uit de enquête komt naar voren dat de Hysex meer naar kannibalisme neigt dan de Isabrown (Warren). Het geringe aantal gegevens maakt echter het trekken van conclusies onmogelijk.
De mate van verenpikken en kannibalisme lijken erfelijk te zijn. Correlaties tussen kannibalisme en andere factoren, zoals agressiviteit, angst of produktiviteit, zijn onvoldoende onderzocht om conclusies te trekken.

Aanbevelingen
Het lijkt dus van groot belang om een ras of koppel te kiezen met weinig aanleg voor kannibalisme. Vooralsnog is echter onvoldoende bekend over de verschillen in aanleg van rassen voor kannibalisme. Meer onderzoek hiernaar is van groot belang om het probleem van kannibalisme te reduceren. Bij dit onderzoek moeten de neveneffecten van deze gerichte fok op vermindering van kannibalisme ook onderzocht worden. Onderzoek op dit niveau kan echter jaren in beslag nemen. Vooruitlopend op dit onderzoek is het aan te raden om in plaats van het ras Hysex, voor de Isabrown te kiezen. Tevens kan een grootschaliger vergelijkend onderzoek worden uitgevoerd om te kijken naar de huidige rassen die worden gebruikt, bijvoorbeeld met de gegevens van extensieve leghennenbedrijven in andere landen.

7.3.5 Dieet

Conclusie
In veel onderzoeken is kannibalisme in verband gebracht met een gebrek aan bepaalde voedingsstoffen. Geen enkele voedingsstof blijkt echter bij herhaling van onderzoek de mate van kannibalisme sterk te beïnvloeden. De huidige kennis op het gebied van de voedersamenstellingen maakt het onwaarschijnlijk dat er bij de biologische legkippen sprake is van een systematisch tekort aan een bepaalde voedingsstof. Wel lijkt de structuur van het aangeboden voer van belang. Bij pelletvoedering lijkt meer kannibalisme op te treden dan bij voedering van meel. Dit heeft mogelijk als reden dat bij de voerverstrekking in de vorm van pellets sneller het voer opgegeten kan worden. Hierdoor blijft de resterende pikbehoefte groot. Ad libitum of beperkt voeren lijkt niet van invloed.

Aanbevelingen
Vooralsnog lijkt de kans om kannibalisme te reduceren door een andere voedersamenstelling dus niet erg groot. Er is aan de relatie tussen een gebrek aan bepaalde voedingsstoffen en kannibalisme al zoveel onderzoek gedaan dat verder onderzoek hiernaar niet erg zinvol is. Voerverstrekking in de vorm van meel lijkt te prefereren boven pellets hoewel het effect hiervan waarschijnlijk niet groot zal zijn.

7.3.6 Dichtheid

Conclusie
Dichtheid is waarschijnlijk niet van grote invloed op het optreden van kannibalisme. Hoge dichtheden zijn vaak in onderzoeken in verband gebracht met het optreden van kannibalisme. Onderzoeksresultaten zijn echter zeer wisselend van aard en vooralsnog wordt in de meeste wetenschappelijke literatuur aangenomen dat deze factor weinig tot geen invloed zal hebben op de mate van kannibalisme.

Aanbevelingen
De factor dichtheid geeft geen reden om adviezen te geven voor de huisvesting in de biologische veehouderij. De geteste dichtheden zoals in de literatuurstudie besproken bleken ook steeds hoger dan de maximum dichtheid die in de biologische leghennenhouderij gehanteerd mag worden.

7.3.7 Snavelkappen

Conclusie
Snavelkappen vermindert de mate van kannibalisme sterk. De lengte van het stukje snavel dat verwijderd wordt heeft ook invloed op het reducerend effect. Bij verwijdering van een klein stukje snavel valt er minder reductie van het kannibalisme te verwachten. Snavelkappen is, althans voor de gebruikelijke kaplengtes, pijnlijk voor de kip aangezien er zenuwen zitten in de snavel. Ook blijkt snavelkappen van invloed op bepaalde vormen van gedrag. Deze invloed lijkt een aantasting van het welzijn van de kip aan te geven.

Aanbevelingen
Het al dan niet snavelkappen van biologische kippen is een gevoelig punt. De huidige uitvalpercentages op een aantal bedrijven zijn zodanig hoog dat snavelkappen op deze bedrijven wellicht diervriendelijker is dan het huidige hoge niveau van kannibalisme voort te laten duren. Wellicht zou overwogen kunnen worden om een klein gedeelte van de snavel van de leghennen te kappen op de bedrijven waar de problemen het grootst zijn en andere maatregelen niet hielpen. Voor de meeste bedrijven lijkt snavelkappen echter zeker niet aan te bevelen.

7.4 Samenvatting

De biologische leghennenhouderij heeft hoge uitvalpercentages ten gevolge van kannibalisme. Het kannibalisme uit zich voornamelijk in de vorm van cloacapikken. De uitval varieert van een paar procent tot soms boven de twintig procent. Er is goede hoop dat de uitval met enkele maatregelen teruggebracht kan worden tot onder de vijf procent. Deze maatregelen houden onder andere in:

- goede raskeuze, vooralsnog Isabrown in plaats van Hysex,
- beperken van lichtinval,
- een grondsubstraat nemen dat het grondpikken stimuleert,
- de kippen in kleine groepen huisvesten,
- verwijderen van aangepikte kippen.

Er zijn echter nog veel vragen over die beantwoord zouden moeten worden. Meer onderzoek is wenselijk op het gebied van het effect van groepsgroottes die in de praktijk gehanteerd worden, welke grondsubstraten het grondpikken optimaal stimuleren en vooral welk ras het meest geschikt is.

LITERATUUROVERZICHT

* Ali, A and Wahid, M.A., 1989. Control measures of featherpecking in layers - a review. Poultry Adviser 18, 10: 53-56.
* Allen, J. and Perry, G.C., 1975. Feather pecking and cannibalism in a caged layer flock. British Poultry Science, 16: 441-451.
* Andrade, A.N. and Carson, J.R., 1975. The effect of age at the methods of debeaking on future performance of white leghorn pullets. Poultry Science, 54: 666-674
* Bearse, G.E., Berg, L.R. and McClary, C.F. and Miller, V.L., 1949. The effect of pelleting chicken rations on the incidence of cannibalism. Poultry Science, 28: 756.
* Bessei, W. (1988). Bauerliche huhnerhaltung. Stuttgart, Ulmer
* Bilcik, B. and Bessei, W., 1993. Feather pecking in Japanese Quail- comparison of six different lines. Proceedings International Congress on Applied Ethology, 1993: 291-293.
* Blokhuis, H.J., 1986. Feather pecking in poultry: It's relation with ground pecking. Applied Animal Behaviour Science, 16: 63-67.
* Blokhuis, H.J., 1989. The development and causation of feather pecking in the domestic fowl. Spelderholt Publication nr.520
* Blokhuis, H.J., 1989. The effect of a sudden change in floor type on pecking behaviour in chicks. Applied Animal Behaviour Science, 22: 65-73.
* Blokhuis, H.J. and van der Haar, J.W., 1989. Effects of floor type during rearing and of beaktrimming on ground pecking and feather pecking in laying hens. Applied Animal Behaviour Science, 22: 359-369.
* Blokhuis, H.J. and van der Haar, J.W., 1992. Effect of pecking incentives during rearing on feather pecking of laying hens. British Poultry Science, 33: 17-24.
* Blokhuis, H.J. en Reynders, H.F.M., 1984. Strooiselvoorziening in alternatieve kooien: van belang om verenpikken te voorkomen. Pluimveehouderij,14: 17-19.
* Blokhuis, H.J. and Arkes, J.G., 1984. Some observations on the development of feather pecking in poultry. Applied Animal Behaviour Science, 12: 145-157.
* Bundy, C.E. and Diggens, R.V. (1960). Poultry production. Englewood Cliffs, Prentice-hall
* Cain, J.R. and Creger, C.R., 1975. Dietary protein and pen density effect on pheasants. Poultry Science, 54: 1741.
* Calet, C., 1965. The relative value of pellets versus mash and grain in poultry nutrition. World's Poultry Science Journal, 21: 23-49.
* Carter, T.C. (1967). Environmental control in poultry production. Edinburgh, Oliver and Boyd
* Craig, J.V. and Adams, A.W., 1984. Behaviour and well-being of hens in alternative housing environment. World's Poultry Science Journal: 221-240.
* Craig, J.V. and Lee, H.Y., 1989. Research note: genetic stocks of white leghorns type differ in relative productivity when beaks are intact versus trimmed. Poultry Science, 68: 1720-1723.
* Craig, J.V. and Lee, H.Y., 1990. Beak trimming and genetic stock effects on behaviour and mortality from cannibalism in white leghorn-type pullets. Applied Animal Behaviour Science, 25: 107-123
* Cuthbertson, G.J., 1980. Genetic variation in feather-pecking behaviour. British Poultry Science, 21: 447-450.
* Duncan, I.J.H., Slee, S, Sleawright, E. and Breward, J., 1989. Behavioral conce-

quencies of partial beak-amputation in poultry. British Poultry Science, 30: 479-488.
* Duncan, I.J.H. and Hughes, B.O., 1972. The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowl. British Poultry Science, 13: 525-547.
* Ensminger, M.E. (1980). Poultry Science. Danville, the Interstate
* Gentle, M.J., 1986. Beak trimming in poultry. Worlds Poultry Science Journal, 42: 268-275.
* Hansen, I and Braastad, B.O., 1993. Effect of rearing density on feather pecking among laying hens in aviaries. Proceedings Fourth European Symposium on Poultry Welfare. Herts, Federation for Animal Welfare: 264-265.
* Hargreaves, R.C. and Champion, L.R., 1965. Debeaking of caged layers. Poultry Science 44: 1223-1227.
* Hughes, B.O., 1973. The effect of implanted gonodal hormones on feather pecking and cannibalism in pullets. British Poultry Science, 14: 341-348.
* Hughes, B.O., 1982. Feather pecking and cannibalism in domestic fowls. Disturbed behaviour in farm animals (Ed.by W.Bessei). Stuttgart, Verlag eugen ulmer: 138-147.
* Hughes, B.O. and Black, A.J., 1974. The effect of environmental factors on activity, selected behaviour patterns and "fear"of fowls in cages and pens. British Poultry Science, 15: 375-380.
* Hughes, B.O. and Black, J., 1976. Battery cage shape: it's effect on diurnal feeding pattern, egg shell cracking and feather pecking. British Poultry Science, 17: 327-336.
* Hughes, B.O. and Duncan, I.J.H., 1988. The notion of ethological need, models of motivation and animal welfare. Animal Behaviour, 36: 1696-1707.
* Hughes, B.O. and Whitehead, C.C., 1979. Behavioural changes associated with the feeding of low-sodium diets to laying hens. Applied Animal Ethology, 5: 255-266.
* Hurd, L.M. (1946). Modern poultry farming. New York, MacMillan
* Keeling, L.J., 1994. Feather pecking - Who in the group does it, how often and under what circumstances. Proceedings, 9th European poultry conference: 288-289.
* Keeling, J. and Jensen, P., 1994. Do feather pecking and cannibalistic hens have different personalities. Proceedings, 28th International congress of the ISAE: 105.
* Kull, K.E., 1948. The prevention and treatment of cannibalism and feather pecking in fowls. 8th World's Poultry Congress: 124-125.
* Kuo, F.L., Craig, J.V. and Muir, M.W., 1991. Selection and beaktrimming effects on behavior, cannibalism and short-term production traits in white leghorn pullets. Poultry Science, 70: 1057-1068.
* Leonard, M.L. and Fairfull, R.W., 1992. Effect of early handling on growth, mortality and feed efficiency in white leghorns. Applied Animal Science, 34: 121-128
* Madsen, M., 1966. On feather picking and cannibalism in pheasants and partridge chicks, particularly in relation to the amono acid arginine. Acta.Vet. Scand.7: 272-287.
* Mehner, A. (1962). Lehrbuch der gefluegelzucht. Hamburg, Parev
* Neal, W.M., 1956. Cannibalism, pick-outs and methionine. Poultry Science, 35: 10-13.
* Nesheim, M.C. and Austic, R.E. (1979). Poultry production. Philadelphia, Lea &

Febiger
* Nielsen, P.F. and Vestergaard, K., 1994. Dustbathing behaviour and feather pecking in two lines of laying hens. Proceedings, 28th international congress of the ISAE: 115.
* Norgaard-Nielsen, G., Vestergaard, K. and Simonsen, H.B., 1993. Effect of rearing experience and stimulus enrichement on feather damage in laying hens. Applied Animal Behaviour Science, 38: 345-352.
* North, M.O. (1972). Commercial chicken production manual. Westport, AVI
* Preston, A.P., 1987. Restricted feeding time and the behaviour of caged laying hens. British Poultry Science, 28: 387-396.
* Portmouth, J. (1978). Practical poultry keeping. Hindhead,Saiga
* Robinson, L. (1953). Modern poultry husbandry. London, Crosby Lockwood
* Rohlf, F.J. and Sokal, R.R. (1969). Biometry. State University of New York at Stone Brook.
* SAS Procedures Guide Version 6, 3th edition (1990) SAS institute Inc., Cary, NC, USA.
* Savory, C.J., 1974. Growth and behaviour of chicks fed on pellets or mash. British Poultry Science, 15: 281-286.
* Schaible, P.J., Davidson, J.A. and Bandemer, S.L., 1947. Cannibalism and feather pecking in chicks as influenced by certain changes in a specific ration. Poultry Science, 26: 651-656.
* Schumaier, G. Harrison, P.C. and McGinnis, J., 1968. Effect of colored fluorescent light on growth, cannibalis and subsequent egg production of single comb white leghorn pullets. Poultry Science 47: 1599-1602.
* Simonsen, H.B., Vestergaard, K. and Willeberg,P., 1980. Effect of floor type and density on the integument of egg-layers. Poultry Science, 59: 2202-2206.
* Siren, M.J., 1963. Cannibalism in cockerels and pheasants. Acta Vet. Scand., 4: supplement 1-48.
* Skoglund, W.C. and Palmer, D.H., 1961. Light intensity studies with broilers. Poultry science, 40: 1458.
* Slinger, S.J. and Pepper, W.F., 1964. Effects of debeaking and feeding whole grain on the reproductive performance of pullets. Poultry Science, 43: 356-362.
* Studiecommissie Intensieve Veehouderij (1992). Intensive livestock farming and animal protection. Den Haag, Dierenbescherming
* Vestergaard, K.S., Kruyt, J.P. and Hogan, J.A., 1993. Feather pecking and chronic fear in groups of red jungle fowl: their relation to dustbathing, rearing environment and social status. Animal Behaviour, 45: 1127-1140.
* Wiepkema, P.R., 1988. Inleiding in the ethologie. Landbouwuniversiteit, Wageningen, Holland
* Willemon, C.P. and Morgan, C.L., 1953. The effect of minor nutrient mineral elements in the diet of chickens on feather pulling and cannibalism. Poultry Science, 32: 309-313.
* Winter, A.R. and Funk, E.M. (1951). Poultry science and practice. Chicago, Lippincott
* Wolfhagen, G., 1989. Scharrelkippen vragen extra veel aandacht. Pluimveehouderij, 19: 6-7.
* Wood-Gush, D.G.M. and kare, M.R., 1966. The behaviour of calcium-deficient chickens. British Poultry Science, 7: 285-290.
* Wood-Gush, D.M.G., Vestergaard, K and Simonsen, H.B., 1993. Exploratory behavior and the welfare of intensively kept animals. Journal of agricultural Ethics

2: 161-168.
* Wood-Gush, D.M.G. and Hughes, B.O., 1973. An increase in activity of domestic fowls produced by nutritional deficiency. Animal Behaviour, 21: 10-17.

BIJLAGE 1: Normen biologische legkippen (SKAL, juni 1993)

Legkippen

1. Jonge leghennen dienen vanaf de 6e week op de grond te worden opgefokt. De voedering dient vanaf de 6e week te voldoen aan de normen voor een erkende produktiemethode. Het gebruik van coccidiostaticum is vanaf de 6e week niet toegestaan.
   Vanaf de 10e week dient graan te worden verstrekt.
   Er mag maximaal worden bijgelicht tot 15 uur.
   Per m^2 hokoppervlakte mogen maximaal 7 jonge leghennen (d.w.z. hennen die nog niet aan de leg zijn) zijn opgehokt.

2. Er moet een minimale uitloop van 2,5 m^2 per legkip beschikbaar zijn. Het terrein dat toegankelijk is voor kippen dient voor het grootste deel begroeid te zijn.

3. Er mogen per m^2 hokoppervlakte maximaal 5 legkippen opgehokt zijn. Van het totale hokoppervlak dient 50 tot 70 % ter beschikking te zijn als scharrelruimte. Deze ruimte dient ingestrooid te zijn met los, droog strooisel.

4. Per legkip dient er boven de roosters minimaal 20 cm zitstoklengte beschikbaar te zijn.

5. Het verstrekken van water d.m.v. drinknippels is niet toegestaan.

6. Legnesten moeten voorzien worden van strooisel. Bij het gebruik van individuele legnesten moet er minimaal 1 nest per 6 kippen beschikbaar zijn. Bij het gebruik van gemeenschappelijke legnesten moet er per legkip minimaal 120 cm^2 legoppervlakte beschikbaar zijn.

7. Er mag een daglengte gecreëerd worden van maximaal 15 uur d.m.v. kunstmatige verlichting.

8. Het voederrantsoen dient voor minimaal 70% (gew.) te bestaan uit voer, geproduceerd volgens een erkende produktiemethode.
   Samenstelling en produktie van het voer dient te voldoen aan de normen voor de produktie van veevoeders zoals opgenomen in paragraaf 4.5 en 4.6.

9. Het voederrantsoen dient voor minimaal 20% verstrekt te worden in de vorm van hard voer (graan). Dit dient geproduceerd te zijn volgens een erkende produktiemethode.
   Daarnaast dient grit verstrekt te worden.

10. Het is niet toegestaan om snavels te branden of te knippen, of om de kippen te leewieken. Het is tevens niet toegestaan legkippen te houden die op dergelijke wijze behandeld zijn.

11. Het gebruik van hormonen, bijvoorbeeld ten behoeve van versnelling van de groei of ter bevordering van de legeigenschappen, is niet toegestaan.

BIJLAGE 2: De enquête

ENQUÊTE

(bij meerkeuzevragen: omcirkel het door u gekozen antwoord)

Naam veehoud(st)er: .....
Straatnaam: .....
Postcode en Plaatsnaam: .....
Telefoonnummer: .....
beste tijd om u telefonisch te bereiken: .....

1) - Heeft u Ecologische of Biologisch Dynamisch legkippen: Eko / B.D.
   - Hoeveel jaar houdt u al Eko/B.D. legkippen: .... jr.

2) - Hoeveel biol. legkippen zijn er meestal op uw bedrijf aanwezig: .....
   - In hoeveel groepen zijn ze verdeeld: .....

3) Waar komen uw kippen vandaan: bedrijf: .....
   (opfokbedrijf) plaats bedrijf: .....

4) op welke leeftijd komen ze op uw bedrijf aan: ..... weken oud

5) Welke typen/ras kippen heeft u:
   - hysex bruin
   - isabrown
   - anders namelijk: .....

6) - Wat is het uitvalspercentage kippen door kannibalisme bij u ongeveer
   per koppel: .... kippen
   per koppel van ..... kippen

   - Is dit kannibalisme voornamelijk cloacapikken of heeft het ook nog andere vormen:
   - voornamelijk cloacapikken
   - anders namelijk: .....
   .....
   bij ..... % van de uitval door kannibalisme

7) Wat zijn volgens u de oorzaken van kannibalisme:

.....
.....
.....

Zie ommezijde voor vervolg van de vragen

8) Wat probeert u tegen kannibalisme te ondernemen:
- .....
- .....
- .....

9) - Voert u uw kippen ad lib. of beperkt: ad lib. / beperkt
- van welke leverancier komt het voer: Brameco/Reudink/ Kruit/v.Gorp anders namelijk:.....
- Dit voer krijgen ze in de vorm van: pellets/korrels/meel
- hoe vaak per dag strooit u daarnaast graan: ..... per dag
- Strooit u op vaste tijden graan Ja / Nee
- als u op vaste tijden graan strooit welke tijden zijn dat:.....

10) Hoeveel eieren vindt u gemiddeld buiten de legnesten per dag: ..... eieren

11) Heeft u nog verdere adviezen of opmerkingen die voor mij van belang kunnen zijn voor dit onderzoek: .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

12) Wanneer zal er een nieuw koppel kippen op uw bedrijf komen: datum: .....

13) - Heeft u de gegevens over uitval door kannibalisme op papier staan: Ja / Nee
- Zou ik die gegevens in kunnen zien: Ja / Nee

14) Bent u bereid om mij rond te leiden op uw bedrijf: Ja / Nee

15) Kan ik eventueel enig gedragsonderzoek uitvoeren op uw bedrijf (dat wil zeggen: kippengedrag observeren): Ja / Nee

Deze brief kan worden teruggezonden in de bijgevoegde envelop

Bedankt voor uw medewerking!

BIJLAGE 3: Ethogram

Toestand:

* **Scharrelen:** met regelmaat krabben over het grondsubstraat en zoekend het substraat observeren
* **eten:** staand bij de voerketting, attentie gericht op de voerketting, regelmatig pikkend naar de voerkorrels
* **stofbaden:** liggend in substraat, krabben, pikken en vleugels gebruikend om substraat over het lichaam te verspreiden
* **lopen op scharrelgedeelte:** de toestand van een kip die zich bevindt in het strooiselgedeelte waarbij de kip niet gericht is op voerketting ("eten"), niet met regelmaat krabbewegingen maakt ("Scharrelen") en niet stilstaat zonder te reageren op externe stimuli ("rusten" of "ogen gesloten")
* **lopen op rooster:** de toestand van een kip die zich bevindt op het roostergedeelte waarbij de kip niet voldoet aan de toestand "rusten op rooster" of ogen gesloten
* **rusten op rooster:** stilstaand/zittend op het mestrooster, niet gericht op externe stimuli
* **rusten op scharrelgedeelte:** stilstaand/zittend op het scharrelgedeelte, niet gericht op externe stimuli
* **rusten op legnest:** stilstaand/zittend op legstok/nest, niet gericht op externe stimuli
* **ogen gesloten:** stilstaan met de ogen gesloten
* **leggedrag:** zich bevindend op de stok voor het legnest of het legnest zelf en niet "rustend"
* **anders:** Toestanden die zich niet door bovenstaande definities laten omschrijven

Gebeurtenissen (pikgedrag):

* **pikken naar nek/kop (agressie):** pikken naar kop of nek van andere kip
* **pikken kip:** pikken naar kip maar niet naar nek of kop
* **hierbij onderscheid makend tussen:**
  a) **rug/staart:** het gedeelte aan de bovenkant van de kip maar niet de vleugels en bij de aanzet van de staartveren.
  b) **vleugels:** de vleugels
  c) **bil:** de zijkant en achterkant van de poten
  d) **pootaanzet/buik:** onderste gedeelte van de poten en de onderkant van de kip
  e) **cloaca:** achterkant van de kip, niet een pootgedeelte en niet de buik
* **tevens hierbij observerend:**
  1) **hard pikkend:** nek wordt gebruikt om kracht te zetten en bepikte kip reageert
  2) **middelhard pikkend:** nek wordt gebruikt om kracht te zetten en gepikte kip reageert niet
  3) **zacht pikkend:** nek wordt nauwelijks gebruikt om kracht te zetten

* **pikken naar grond:** pikken naar het substraat
* **pikken naar object:** pikkend naar iets anders dan het substraat of een andere kip.