

# Parasitaire wormen bij biologische leghennen

Onderzoek naar het voorkomen van maagdarmwormen op 13 biologische legghenbedrijven



Goaitske Iepema, Jan-Paul Wagenaar en Monique Bestman  
December 2005

## Voorwoord

Dit rapport geeft de resultaten weervan het onderzoek naar maagdarmwormen bij biologische leghennen dat in 2004 en 2005 binnen het project Ekopluijm plaats gevonden heeft.

Dit onderzoek had niet kunnen plaatsvinden zonder de medewerking van de pluimveehouders. Antoine Damen, Chris Borren, Familie Slingerbergh, Familie Baars, Familie van Adrichem, Familie Speelman, Familie Valk, Familie Verdel, Harm de Vries, Jaap van Deelen, Leo Coumans, proefstal Spelderholt en Theo Verwijst: hartelijk dank voor het meedenken, het nemen en insturen van de mestmonsters en verstrekken van jullie managementgegevens.

Verder wil ik hierbij Jos Heijmans van de Gezondheidsdienst voor Dieren bedanken voor zijn technische input. Tenslotte gaat mijn dank uit naar mijn collega onderzoekers: Monique Bestman en Jan-Paul Wagenaar van het Louis Bolk instituut en Veronica Maurer van het FBIL in Zwitserland.

*Driebergen, december 2005  
Goaitske Iepema*

## Samenvatting

Alternatief gehouden (biologische en Freiland) leghennen lopen hoger risico om geïnfecteerd te worden met parasitaire wormen dan gangbaar gehuisveste leghennen. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat voor deze hennen toegang tot een uitloop verplicht is. Maar ook in scharrelstallen, waar de dieren in contact komen met hun uitwerpselen, komen maagdwormen voor. De vraag is echter in hoeverre dit een probleem is. Tot nog toe is het onduidelijk wat voor schade parasitaire wormen veroorzaken bij leghennen en of een eventuele besmetting tijdelijke of blijvende schade veroorzaakt.

Van maart 2004 tot juli 2005 is een inventarisatie gedaan van de wormendruk op 13 praktijkbedrijven. Pluimveehouders stuurden eens per 6 weken een mengmonster mest, volgens protocol Gezondheidsdienst voor Dieren(GD), naar de GD in Deventer. De pluimveehouders hielden bij hoe vaak en wanneer de dieren ontwormd werden.

In totaal zijn ruim 300 mestmonsters geanalyseerd, afkomstig van 16 verschillende koppels. In het onderzoek zijn in principe 5 interne parasieten meegenomen. De grote spoelworm, de kleine spoelworm, coccidiën, gaapwormen en overige endoparasieten. De overige endoparasieten die gevonden zijn, waren altijd haar- of draadwormen. In 58% van de ingestuurde monsters werden eieren van de grote spoelworm gevonden. De kleine spoelworm werd in totaal vier keer aangetoond. Omdat eieren van de kleine en de grote spoelworm vrij lastig te onderscheiden zijn, mag aangenomen worden dat de kleine spoelworm vaker voorkomt dan dit onderzoek laat zien. Slechts in twee % van de mestmonsters werden veel coccidiën gevonden, in de rest van de monsters zaten weinig coccidiën. De gaapworm werd in geen enkel monster gevonden. De haarworm werd in 29% van de ingestuurde monsters aangetoond.

Qua bedrijfsopzet vonden we grote verschillen tussen de deelnemende bedrijven. Op de helft van de bedrijven werd niet ontwormd, op twee bedrijven één keer en op de andere bedrijven twee keer of vaker. De variatie in de uitslagen tussen de bedrijven was hoog. Maar ook binnen één bedrijf fluctueerde de uitslag behoorlijk. In andere onderzoeken naar het voorkomen van interne parasieten bij leghennen in verschillende systemen werden over het algemeen vaker en meer eieren van maagdwormen gevonden dan in dit onderzoek. De variatie in het aantal gevonden eieren was echter ook in andere studies hoog.

Uit de resultaten blijkt dat vlak na het ontwormen het aantal wormeieren dat in de mest gevonden wordt, afneemt tot nagenoeg nul. Echter, in de volgende monster(s) worden vaak opnieuw wormeieren aangetroffen. Dierenartsen en fabrikanten van ontwormingsmiddelen geven aan dat ontwormen alleen zin heeft wanneer de behandeling binnen de prepatentperiode herhaald wordt. Dit gebeurt echter in de praktijk zelden. Tussen 31 en 45 weken, gedurende de piek van de productie, werden op de niet ontwormde bedrijven de hoogste aantallen wormeieren gevonden. Daarna liep het aantal wormeieren geleidelijk af.

Uit andere studies blijkt dat een strategische voersamenstelling, dat wil zeggen een goede balans in eiwitten, energie en mineralen, kan bijdragen in het onder controle houden van een infectie met de grote spoelworm. Ook het verhogen van de weerstand kan bijdragen in het onder controle houden van een wormbesmetting. Het op jonge leeftijd in contact komen met de parasiet lijkt hierin cruciaal te zijn.

Officieel wordt geadviseerd om in te grijpen wanneer het aantal gevonden eieren van de grote spoelworm boven de 100 uitstijgt of het aantal eieren van de haarworm meer dan 10 per gram mest is. Een uitschieter ten opzichte van de normale situatie zegt echter mee dan het aantal gevonden wormeieren an sich. Om de normale situatie in kaart te brengen, wordt aangeraden eens in de 10 weken een mestmonster in te sturen. Het blijft daarnaast belangrijk goed naar de dieren te kijken. Wanneer er geen sprake is van conditieverlies of bleke kammen kan nog wel even gewacht worden met ontwormen.

Wanneer de dieren er goed uitzien, zich normaal gedragen, geen opmerkelijk hoge voeropname hebben en er geen sprake is van een dalend legpercentage, is er niets aan de hand. De meeste

pluimveehouders zullen dan niet eens denken aan ontwormen, terwijl wormen misschien wel aanwezig zijn. Kip en worm zijn in evenwicht. Als er problemen met het koppel ontstaan en de pluimveehouder ziet een worm op de mestband, dan beslist de pluimveehouder soms tot sectie. Vaak kiest men een dier met een mindere conditie en deze blijkt dan vol wormen te zitten. Zieke dieren zijn echter vatbaarder voor worminfecties dan gezonde dieren. Je kunt je dan afvragen wat er eerder was: de ziekte of de wormen. De hoeveelheid wormen bij gezonde kippen geeft een betere indicatie van de wormbesmetting van het gehele koppel. Een goed uitgevoerde eitelling geeft een goede indruk van de wormbesmetting van het hele koppel. Met goed uitgevoerd wordt bedoeld dat er een representatief monster wordt genomen (per 500 dieren ten minste 20 verse blindedarm-mestmonsters en 20 verse dunnedarm-mestmonsters).

Concluderend kan gezegd worden dat ontwormen alleen zin heeft als dit strategisch wordt gedaan, hiermee wordt bedoeld dat dit binnen de prepatentperiode herhaald wordt. Verder blijkt uit dit onderzoek dat ook zonder ontwormen de kip de worm vaak wel de baas kan, mits er geen andere problemen doorheen lopen. Als de dieren gezond ogen en zich normaal gedragen, lijkt ontwormen niet nodig. Uit Zwitsers onderzoek blijkt dat door de verhoogde weerstand een evenwicht ontstaat tussen worm en kip.

## Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave.....	5
1. Inleiding.....	6
1.1 Onderzoeksvraag en hypothese.....	7
2. Literatuuronderzoek maagdarmwormen.....	8
2.1 Soorten maagdarmwormen.....	8
2.2 Behandeling van maagdarmwormen.....	9
2.3 Effecten van een besmetting met de grote spoelworm.....	10
3. Methode dit onderzoek.....	11
4. Resultaten.....	12
4.1 Bedrijfskenmerken.....	12
4.2 Eitelling.....	13
5. Discussie.....	15
5.1 Vergelijking van dit onderzoek met eerder gedaan onderzoek.....	15
5.2 Variatie binnen de eitelling.....	15
5.3 Wel of niet ontwormen?.....	16
5.4 Wanneer moet je ingrijpen.....	17
5.5 Management van de uitloop.....	17
5.6 Meetmethode.....	18
6. Conclusies.....	19
6.1 Algemene conclusies uit dit onderzoek.....	19
6.2 Praktische adviezen voor de pluimveehouder.....	19
Gebruikte literatuur.....	20

## 1. Inleiding

In theorie lopen alternatief gehouden leghennen een hoger risico om geïnfecteerd te worden met parasitaire wormen dan gangbaar gehuisveste hennen. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat voor

### **Uitloop biologisch pluimvee**

Biologisch gehouden moet pluimvee steeds gedurende minimaal 8 uur per dag vrije toegang hebben tot uitloop in de open lucht. Alleen in extreme omstandigheden kan worden toegestaan dat die toegang tijdelijk niet wordt gegeven. De uitloop moet begroeid zijn, schuilmogelijkheden bieden en de dieren gemakkelijk toegang geven tot voldoende drink- en waterbakken. Het aantal kippen in de uitloop moet laag genoeg zijn om verdrassing te voorkomen. Per dier is een minimale oppervlakte van 4 m<sup>2</sup> aan buitenruimte verplicht. Na elke ronde moet de uitloop 60 dagen leeg staan.

deze hennen toegang tot een uitloop (voor biologisch 4 m<sup>2</sup> per leghe) verplicht is. Maar ook in scharrelstallen, waarbij de dieren in contact komen met hun uitwerpselen, komen maagdarmwormen voor. Echter, in vergelijking met scharrelstallen komen bij biologische en Freiland hennen meer soorten parasitaire wormen voor en zijn de besmettingen ook heftiger (Landman *et al*, 2002; Permin *et al*, 1999; Häne *et al*, 2000; Bergfeld, 2004).

Hoe dit uitpakt in de praktijk was tot nog toe onbekend. Er zijn geen onderzoeksresultaten voorhanden die een effect van ontwormen op uitval of productie van leghennen op praktijkbedrijven aantonen (Bestman, 2002). Het is niet duidelijk wat voor schade parasitaire wormen veroorzaken bij leghennen en of eventuele schade van tijdelijke of blijvende aard is. Ook is niet duidelijk wat het effect van al dan niet ontwormen op de technische prestaties van de dieren is en welke factoren hierbij een rol spelen. De kleine spoelworm (*Heterakis gallinae*) kan wel een rol spelen bij de infectie met Blackhead en de grote spoelworm (*Ascaridia galli*) kan de kans op besmetting met salmonella vergroten (Thamsborg *et al*, 1999; Chadfield *et al* 2001).

In de biologische legsector gaat men verschillend om met strategisch ontwormen. Er zijn drie groepen bedrijven te onderscheiden. Ten eerste de bedrijven waarop -uit principe of omdat men dat niet nodig acht- helemaal niet wordt ontwormd, de zogenaamde geheel onthouders. Deze pluimveehouders vertrouwen op de weerstand van de dieren, mits ze van jongs af aan niet worden ontwormd. Daarnaast zijn er pluimveehouders die alleen ontwormen wanneer het uit de hand dreigt te lopen, de ingrijpers. De laatste groep bestaat uit bedrijven waarop strategisch iedere 5 tot 6 weken wordt ontwormd, de strategische ontwormers.

### **Regelgeving biologische landbouw**

Door de voeding, verzorging en leefomstandigheden van de dieren moet, volgens de Skal-richtlijnen, gezorgd worden voor een optimale natuurlijke weerstand tegen ziekten. Bij de behandeling van ziekten hebben natuurlijke en homeopathische middelen de voorkeur. Als deze middelen niet doeltreffend zijn en een behandeling noodzakelijk is om pijn of lijden van een dier te voorkomen, kan op attest van een dierenarts een gangbaar geneesmiddel worden gebruikt. Er is slechts een beperkt aantal behandelingen toegestaan met chemisch gesynthetiseerde allopathische diergeneesmiddelen en antibiotica. Behandelingen voor parasieten vormen net als inenting een uitzondering. Deze behandelingen tellen niet mee in de berekening van het maximum aantal toegelaten behandelingen met chemisch gesynthetiseerde allopathische geneesmiddelen en antibiotica.

Er zijn verschillende argumenten tegen strategisch ontwormen. Ten eerste past strategisch ontwormen met gewone medicijnen niet bij het biologische productiesysteem. Het preventief behandelen van de productiedieren is strijd met de ideeën wat betreft diergezondheid en zelfregulatie op biologische bedrijven. Daarnaast staat strategisch ontwormen de opbouw van natuurlijke weerstand in de weg. Een permanente worminfectie houdt het immuunsysteem aan de gang, waardoor andere (bacteriële en virus) infecties beter overwonnen kunnen worden (Elliott *et al*, 2000; Yazdanbakhsh *et al*, 2002). Ook kan strategisch ontwormen humane gezondheidsrisico's (restproducten) en inkomstenderving (niet leveren, wachttijd) met zich meebrengen. Dit geldt echter niet voor het enige in de biologische landbouw toegestane ontwormingsmiddel dat voor pluimvee wordt gebruikt.

Uit Zwitsers onderzoek blijkt verder dat verenpikkerij kan uitbreken naar aanleiding van een wormenkuur (Maurer, 2005b). Een laatste argument om niet te ontwormen zijn de kosten van de behandeling. Het ontwormen en kosten de pluimveehouder ca. 0,03 euro per hen (Gelderen, 2005).

### 1.1 Onderzoeksvraag en hypothese

Op de bedrijven die meedraaien in het project Ekopluijm leeft de vraag in welke mate parasitaire wormen voorkomen op het bedrijf en met name wat voor schade deze daar veroorzaken. Ook is men benieuwd in hoeverre het behandelen van de dieren met een ontwormingsmiddel effect heeft, ook op de lange termijn.

Er wordt verwacht dat onder een goed bedrijfsmanagement, met als doel koppelwelzijn en –gezondheid, biologische leghennen weinig of geen hinder ondervinden van infecties met parasitaire wormen. Onder deze omstandigheden kan niet ontwormen de natuurlijke weerstand van biologische leghennen tegen worminfecties bevorderen. Ook is de verwachting dat goed uitloopmanagement problemen met worminfecties kan verminderen, door overleven van wormeieren te beperken of de hoeveelheid wormeieren te 'verdunnen'.



## 2. Literatuuronderzoek maagdarmwormen

Wat zegt de literatuur? Er zijn verschillende onderzoeken beschreven naar de effecten van met name één parasitaire worm, de grote spoelworm. De onderzoeken vonden vaak niet op praktijkbedrijven plaats, maar in proefstallen waarbij de dieren vooraf met een grote hoeveelheid wormeieren geïnfecteerd werden. De resultaten van deze onderzoeken kunnen vaak niet één op één terug worden vertaald naar de praktijk. Ze geven wel inzichten die in de praktijk bruikbaar zijn. In de onderstaande paragrafen wordt eerst een overzicht gegeven van de verschillende parasitaire wormen die voor kunnen komen bij leghennen. Daarna volgt een overzicht van de aanbevolen behandelingen tegen maagdarmwormen. De laatste paragraaf van dit hoofdstuk gaat in op eerder gedaan onderzoek.

### 2.1 Soorten maagdarmwormen

Wanneer een veehouder een mestmonster instuurt naar de GD voor parasitologisch onderzoek, worden eeltellingen gedaan van een vijftal endoparasieten soorten te weten:

- Grote spoelwormen;
- Kleine spoelwormen
- Coccidiën;
- Gaapwormen (*Syngamus trachea*);
- Overige endoparasieten;

In dit onderzoek waren de overige endoparasieten die gevonden zijn, altijd haar- of draadwormen (*Capillaria*). In de kaders wordt wat dieper op deze endoparasietsoorten ingegaan en wordt aandacht geschonken aan de gevolgen voor de kip wanneer deze endoparasieten in haar ingewanden verblijven.

#### **Spoelwormen - Ascariden**

Dit zijn ronde wormen, aan beide uiteinden zijn ze spits. Ascariden zijn ongeveer 4cm lang en lichtroze van kleur. Er zijn twee varianten: De grote spoelworm en de kleine spoelworm. Spoelwormen leven in de ingewanden van het halfverteerde voedsel dat voor de kip bestemd is. Daarnaast irriteren ze de darmwand, wat op zichzelf de spijsvertering ongunstig kan beïnvloeden. De wormen produceren een overvloed aan eieren, die tegelijk met de uitwerpselen van de vogel afgevoerd worden. De pas geproduceerde eieren kunnen, wanneer ze door een kip opgepikt worden, niet uitgroeien tot volwassen wormen. Ze moeten eerst "rijpen". Dat kan op twee manieren gebeuren: in een rechtstreekse cyclus zonder tussengastheer of op een indirecte manier met een tussengastheer (dit kan een slak of een kever zijn; in sommige gevallen ook regenwormen). Bij de directe methode geschiedt dit beter onder vochtige warme omstandigheden (Pleumeekers, 2004).

Na ongeveer twee weken zijn de eieren besmettelijk voor de kippen. De besmetting wordt veroorzaakt doordat de kippen de eieren opnemen. De niet opgepikte eieren vormen nog maandenlang een besmettingsgevaar (anonymus, 2004). De verschijnselen van een spoelwormbesmetting treden enkele weken na de opname van de eieren op, en daarom nooit bij kuikens. Een infectie met deze worm kan de ei-productie van de kip verminderen (Pluimveehouderij, 2005). Geïnfecteerde kippen kunnen het opgenomen voer minder goed benutten (Walker en Farrel, 1976).

#### **Coccidiën**

Coccidiën veroorzaken meestal ziekteproblemen bij jonge dieren en zijn van geringere betekenis bij volwassen kippen, vooral wanneer ze in geringe tot matige aantallen worden aangetroffen (Landman et al, 2002). Ze worden normaal gesproken opgenomen door de kip doordat deze in aanraking komt met de mest van een besmette kip. Nadat de eieren zijn opgenomen komen de coccidiën uit het ei. In de darm van de kip vermeerderen ze zich. Het probleem is dat de vermeerdering en de bevruchting in de darmcellen plaatsvindt. Daarbij sterven darmcellen af. Afhankelijk van het type coccidiën kan dat leiden tot problemen. De beste oplossing is om de dieren te behandelen met een middel dat de coccidiën doodt.



**Haar- of draadwormen - Capillaria**

Haarwormen zijn, zoals de naam al zegt, zo dun als een haar. De lengte is ongeveer 1 cm en de doorsnede 0,3 mm. Ze zijn met het blote oog nauwelijks te onderscheiden. De eieren die ze produceren rijpen in ongeveer een week, dus vlugger dan die van de spoelwormen. De haarwormen veroorzaken, doordat ze zich aan het darmslijmvlies vasthechten, veel ernstiger en meer plotseling optredende verschijnselen dan spoelwormen. Besmetting vindt plaats door opname van eieren die in de uitwerpselen van besmette dieren worden aangetroffen. De niet-opgenomen eieren blijven nog lang hun besmettingsvermogen behouden, maar minder lang dan die van de spoelwormen.

**Gaapwormen -Syngamus trachea**

Deze worm komt voor in de luchtpijp van fazanten en kalkoenen (Heijmans, 1987). Hij kan ook bij kippen voorkomen, maar wordt zelden gevonden. Ten gevolge van een ophoping van slijm en wormen in de luchtpijp leidt deze worm tot ademnood en verstikking. De eieren van deze wormsoort ontwikkelen zich tot volwassen worm via een tussengastheer. Dit kunnen slakjes, wormen of kevers zijn.

**Brachyspira**

Vergelijkbaar met een worminfectie is een infectie met *Brachyspira* (voorheen *Serpulina* of *Treponema*). Dit is een bacterie die in de darm ongeveer hetzelfde effect heeft als een wormbesmetting (GD, 2004). Er bestaan meerdere soorten *Brachyspira*, waarvan een aantal flinke darmstoornissen kunnen veroorzaken bij leghennen. Doordat biologische leghennen meer met hun eigen mest in contact komen, is de kans op besmettingen met wormen en *Brachyspira* spp. groter (Fiks-Van Niekerk, 2003).

*Brachyspira* infecties bij pluimvee zijn sinds begin jaren '90 een punt van discussie. De vraag is of ze wel of niet een rol spelen bij verminderde productie in legdieren en verminderde groei in vleeskuikens. Uit een onderzoek in 2002 bleek dat bij biologisch gehouden dieren aanzienlijk meer variaties voorkomen dan bij conventioneel gehouden dieren. Mogelijk bestaat er een associatie tussen de aanwezigheid van spirocheten en productieproblemen bij biologische dieren, dit moet echter nog verder onderzocht worden (Bergen, M. van, 2005).

**2.2 Behandeling van maagdarmwormen**

Bij de behandeling van maagdarmwormen is het belangrijk rekening te houden met de zogenaamde prepatente periode. Dit is de duur van de periode die een besmettelijk wormei of een besmettelijke larve nodig heeft om in een gastheer uit te groeien tot een volwassen worm. Deze periode verschilt per wormsoort (zie tabel 2.1). Hierdoor is ook de periode waarna de dieren opnieuw behandeld dienen te worden met een anti-wormmiddel afhankelijk van de soort wormbesmetting (Janssen, 2003).

Het enige door Skal in de biologische legpluimveehouderij toegestane diergeneesmiddel tegen endoparasieten is Flubenol © van Janssen Animal Health. De werkzame stof in dit middel, flubendazole, werkt tegen alle veel voorkomende

wormsoorten bij pluimvee. Het doodt ook de in het dier aanwezige wormeieren. Het middel wordt gemengd door het voer gedurende een week aan de dieren aangeboden. Door alleen dit middel in te zetten in de bestrijding tegen maagdarmwormen bij pluimvee neemt echter de kans op resistentievorming snel toe.

**Tabel 2.1. Prepatente periode van maagdarmwormsoorten**

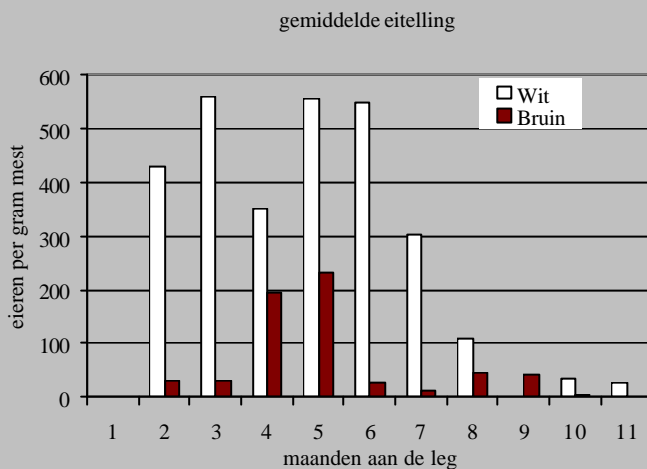
Wormsoort	Prepatente periode (dagen)
Grote spoelworm	35-42
Kleine spoelworm	20-30
Haarworm	20-26
Gaapworm	18-20
Grote lintworm	21
Kleine lintworm	14-21

### 2.3 Effecten van een besmetting met de grote spoelworm

Er zijn nogal wat onderzoeken gedaan naar de effecten van een besmetting met de grote spoelworm. In deze studies werden leghennen besmet, door de eieren van de grote spoelworm oraal toe te dienen. Eén van de onderzochte factoren, is de leeftijd van de hen ten tijde van de besmetting. Het blijkt dat dieren vanaf 13 weken een hogere weerstand hebben dan jongere dieren. Bij dieren ouder dan 13 weken heeft eenzelfde wormbesmetting minder effect en duurt het langer voordat de kip wormeieren gaat uitscheiden via de mest (Ackert *et al*, 1935; Kerr, 1955; Tongson en McCraw, 1967; Idi, 2004).

#### Genetische selectie op weerstand tegen de grote spoelworm

In een onderzoek zijn witte en bruine Lohmann hennen oraal geïnfecteerd met eieren van de grote spoelworm. Pas twee maanden na de besmetting werden de eerste wormeieren in de mest gevonden. Tussen de drie en de vijf maanden was het aantal dieren dat spoelwormen in de mest had het hoogste, daarna nam het af (zie figuur).



Gemiddelde eitelling grote spoelworm eieren bij witte en bruine leghennen, gedurende de leg. (Gauly *et al*, 2002).

Na 11 maanden werden bij de bruine dieren geen wormeieren meer gevonden, terwijl bij de witte dieren 24% positief bleef. In totaal zaten in 69,1% van de mestmonsters van de witte dieren wormeieren en in 33,7% van de mestmonsters afkomstig van bruine dieren.

De bruine dieren scheidde later en minder wormen uit dan de witte. Hieruit concluderen de onderzoekers dat de bruine kip meer immuun is voor wormeieren dan de witte. In beide lijnen blijkt het mogelijk te zijn om te selecteren op weerstand tegen de grote spoelworm.

Ook met selectie en fokkerij zijn stappen te maken. Bij eenzelfde worminfectie werden bij sommige merken hennen veel minder wormeitjes in de mest gevonden dan bij andere merken (Gauly *et al*, 2002; Schou *et al*, 2003; zie kader).

Verder blijkt uit onderzoek dat bij een hoge infectiedruk het langer duurt voordat de kip via de mest wormeieren uitscheidt dan bij een lagere infectiedruk (Herd en McNaught, 1975; Ikeme, 1971; Permin *et al*, 1997; Tongson en McCraw, 1967). Bij een erg zware besmetting en goed voer (met toegevoegde vitamines en voldoende ruw eiwit) waren helemaal geen eieren in de mest te vinden en konden bij sectie geen volwassen wormen gevonden worden (Ikeme, 1971; Walker en Farrel, 1976).

### 3. Methode dit onderzoek

Voor dit onderzoek zijn in eerste instantie alle 17 deelnemers aan het project Ekopluim benaderd met de vraag of ze mee wilden doen aan het onderzoek. Een aantal bedrijven viel af omdat het qua planning niet haalbaar bleek om regelmatig mestmonsters te nemen en in te sturen of omdat het begin en einde van het koppel niet synchroon liep met het onderzoek. Uiteindelijk zijn van maart 2004 tot juni 2005 16 koppels op 13 verschillende biologische legbedrijven gevolgd. Dit wil zeggen, van deze koppels zijn regelmatig mestmonsters naar de GD gestuurd. De pluimveehouders verzamelden per stal mest van ten minste 30 dieren. Hierbij zat blinde darm mest en vaste mest.

In het laboratorium van de GD wordt, om de wormeieren van de mest te scheiden, gebruik gemaakt van de flotatiemethode. Een gedeelte van het monster wordt verdund met water. Daarna wordt er met zinksulfaat (SW =1035) gecentrifugeerd. De wormeieren komen dan naar boven drijven. Er wordt een dekglasje opgelegd dat onder de microscoop gelegd wordt om de eieren te classificeren en het aantal eieren per soort te tellen. De uitslag van de eitelling werd zowel naar de pluimveehouder als naar de onderzoeker (Louis Bolk instituut) gestuurd.

Tijdens de proef vond regelmatig telefonisch contact plaats tussen de onderzoeker en de pluimveehouder om de voortgang van het koppel te bespreken in relatie tot het onderzoek. Daarnaast zijn de bedrijven minimaal éénmaal bezocht om de resultaten tot dan toe te bespreken en de uitloop te scoren. Productie- en uitvalgegevens van de koppels zijn verzameld. Tevens is bijgehouden wanneer het koppel ontwormd is en welke andere maatregelen tegen parasitaire wormen genomen zijn.

## 4. Resultaten

### 4.1 Bedrijfskenmerken

In het onderzoek zijn 16 koppels op 13 verschillende bedrijven gevolgd. Qua bedrijfsopzet verschilden de bedrijven die in het onderzoek meededen behoorlijk. De helft van de bedrijven had Bovans Goldline dieren. Daarnaast waren er Hylines (4 koppels) Isa's (2 koppels) en een koppel Lohmann Silver. Op één bedrijf liep naast Bovans nog een koppeltje Nera's rond (tabel 4.1).

Op drie van de bedrijven werden de dieren ook opgefokt, hierdoor konden deze koppels al vroeg in het onderzoek gevolg worden. De leeftijd waarop de dieren afgevoerd werden, varieerde behoorlijk tussen de bedrijven. Op één bedrijf gingen de dieren al op 64 weken weg, op een andere bleven ze nog 20 weken langer, tot 84 weken. Om de productie en de uitval tussen de bedrijven te vergelijken is deze op alle bedrijven bepaald op 64 weken en dus niet over de gehele ronde (tabel 4.1).

Het aantal hennen dat per stal wordt gehouden, verschilt ook per bedrijf. Iets minder dan de helft van de koppels werd gehouden in groepen van 3000 dieren per stal. Dit is het maximum dat bij een biologische bedrijfsvoering is toegestaan. Op andere bedrijven werden de dieren uit praktische of idealistische overwegingen in kleinere groepen gehouden. Op de helft van de bedrijven werd niet ontwormd, op twee bedrijven één keer en op de andere bedrijven twee keer of vaker (tabel 4.1). Qua productie en uitval bestond er ook grote variatie tussen de bedrijven. Oorzaken hiervoor liepen sterk uiteen.

Tabel 4.1. Bedrijfskenmerken van de bedrijven die meededen in het onderzoek

Nr	Merk	Leeftijd 1 (wk) <sup>a</sup>	Leeftijd 2 (wk) <sup>b</sup>	Hennen/stal	Ontw. <sup>c</sup>	Prod. <sup>d</sup> (kg)	Uitval <sup>e</sup> (%)	Uitl. <sup>f</sup>	Bui. <sup>g</sup> (%)	Zwart <sup>h</sup> (%)	Wissel <sup>i</sup>
01	ISA Warren	16	70	3000	1	15,5	6,8	Ja	60	25	Niet
02a	Bovans GL	15	71	2200	2	18,1	10,7	Ja	20	100	Niet
02b	Bovans GL	17	70	3000	1	14,9	11,4	Ja	70	30	Niet
03	Hyline	17	73	3000	0	17,2	5,2	Nee	80	30	Mnd
04	Hyline	0	84	1000	0	13,1	6,5	Nee	100	10	Niet
05	Hyline	17	72	2500	0	14,9	10,9	Nee	65	10	Niet
06	Lohmann T	17	67	3000	2	14,3	12,2	Nee	80	40	Hlf jaar
07	ISA plein air	19	65	2300	2	15,8	11,4	Nee	40	60	Niet
08	Bovans GL	17	77	3000	3	16,8	3,4	Nee	90	35	Mnd
09	Hyline	9	64	3000	0	15,4	11,9	Ja	80	30	Als zwart
10	Bovans GL	18	70	3000	3	16,6	12,4	Nee	80	60	Niet
11a	Bovans GL	0	65	2200	0	14,9	14,4	Ja	80	20	Hlf jaar
11b	Bovans GL	0	65	2200	0	14,4	11,0	Ja	80	20	Hlf jaar
12a	Bovans GL	16	74	1400	2	11,7	16,0	Nee	90	25	Mnd
12b	Nera + BGL	16	-	150	0	13,9	35,0	Nee	100	0	Mnd
13	Lohmann S	16	74	250	0	14,8	13,5	Ja	25	35	3 Mnd

a: leeftijd 1(wk): leeftijd bij aankomst op het bedrijf in weken

b: leeftijd 2 (wk): leeftijd aan het einde van de productie in weken

c: ontw: aantal keren dat het koppel behandeld is met een ontwormingsmiddel

d: prod: kg eieren per opgezette hen op 64 weken

e: uitval: uitvalspercentage op 64 weken

f: uitl: toegang tot een uitloop in de opfok (ja/nee)

g: bui: percentage van het koppel dat buiten komt

h: zwart: percentage zwart in de uitloop (niet bedekt met planten en/of struiken)

i: wissel: frequentie waarin van uitloop wordt gewisseld

Opmerking: uitval is vanaf het moment dat de dieren op het bedrijf aankomen, op de meeste bedrijven is dit vanaf 15-17 weken, op sommige bedrijven echter vanaf week 7 of vanaf week 0.

De uitval werd gemeten vanaf de dag dat de dieren op het bedrijf aankwamen tot en met week 64. Voor de bedrijven waar de dieren ook opgefokt worden, betekent dit dat de uitval gemeten is over een langere periode dan voor de rest van de bedrijven. De getallen zijn daarom vooral bedoeld ter indicatie van de variatie binnen de koppels.

Iets minder dan de helft van de koppels had tijdens de opfok beschikking over een uitloop (tabel 4.1). Een deel van de koppels is opgefokt in de naweeën van de vogelpest waardoor de kippen in het begin niet naar buiten mochten. Het percentage van de kippen dat naar buiten ging, varieerde van 20 tot 100% (tabel 4.1). In de meeste koppels ging wel 70 tot 80% van de dieren naar buiten. Het percentage zwart in de uitloop varieerde binnen de koppels van 0 tot 100%. Bij iets minder dan de helft van de koppels werd om praktische redenen of omdat men het niet nodig achtte niet gewisseld van uitloop. Op de rest van de bedrijven gebeurde dit maandelijks tot twee keer per jaar (tabel 4.1).

## 4.2 Eitelling

In totaal zijn ruim 300 mestmonsters geanalyseerd. In het onderzoek zijn in principe vijf interne parasieten meegenomen: de grote spoelworm, de kleine spoelworm, coccidiën, gaapwormen en overige endoparasieten. In dit onderzoek waren de overige endoparasieten die gevonden zijn altijd haar- of draadwormen.

In 58% van de ingestuurde monsters werden eieren van de grote spoelworm gevonden. Gemiddeld bevatten deze monsters 239 eieren /gram mest (tabel 4.2). De kleine spoelworm werd in totaal vier keer aangetoond. Omdat eieren van de kleine en de grote spoelworm vrij lastig te onderscheiden zijn, mag aangenomen worden dat de kleine spoelworm vaker voorkomt dan dit onderzoek laat zien. Coccidiën werden in 62% van de ingestuurde monsters **niet** aangetoond. Slechts in 2% van de mestmonsters werden veel coccidiën gevonden, in de rest van de monsters zaten weinig coccidiën (tabel 4.2). De gaapworm werd in geen enkel monster gevonden. De haarworm werd in 29% van de ingestuurde monsters aangetoond met gemiddeld 22 eieren/gram mest (tabel 4.2).

Tabel 4.2 Uitslag van de eitelling.

	Aangetoond (% van de monsters)	Gem. aantal eieren per gram mest als positief
Grote spoelworm	58	239
Kleine spoelworm	1	27
Coccidiën	37	Weinig
Gaapworm	0	0
Haarworm	29	22

De variatie in de uitslagen tussen de bedrijven was hoog. Maar ook binnen één bedrijf fluctueerde de uitslag nogal. Omdat met name eieren van de grote spoelworm en de haarworm zijn gevonden, beperkt de rest van dit hoofdstuk zich tot deze twee wormsoorten.

De eieren van de grote spoelworm werden in alle koppels minstens één keer gevonden. Bij 13 van de 16 koppels werd ook minstens één keer geen eieren van de grote spoelworm gemeten. Er bestaat geen direct verband tussen de gemiddelde uitslag van de eitelling van de grote spoelworm en het wel of niet ontwormen (tabel 4.3).

In drie van de 16 gevolgde koppels werden helemaal geen eieren van de haarworm gevonden. Twee van deze koppels zijn meerdere malen ontwormd, het derde koppel is echter niet ontwormd. Ook tussen de gemiddelde uitslag van de eitelling van de haarworm en het wel of niet ontwormen van het koppel werd geen verband gevonden (tabel 4.3).

Tabel 4.3 Resultaten per bedrijf

Nr	Ontwormd*	Grote spoelworm			Haarworm		
		Eitelling (SD**)	Min	Max	Eitelling (SD)	Min	Max
01	1	41 (45)	0	200	8 (10)	0	30
02a	2	192 (222)	0	730	0 (0)	0	0
02b	1	78 (77)	0	350	16 (15)	0	40
03	0	256 (249)	0	830	14 (16)	0	50
04	0	320 (232)	0	1240	0 (0)	0	0
05	0	112 (104)	0	470	11 (14)	0	40
06	2	48 (60)	0	150	7 (11)	0	30
07	2	196 (264)	0	1040	14 (45)	0	180
08	3	88 (195)	0	790	3 (8)	0	30
09	0	150 (118)	0	480	8 (6)	0	20
10	3	88 (162)	0	350	0 (0)	0	0
11a	0	64 (107)	0	300	13 (15)	0	40
11b	0	168 (99)	80	340	9 (26)	0	70
12a	2	242 (16)	230	260	17(13)	0	40
12b	0	97 (42)	50	130	3(8)	0	20
13	0	286 (164)	0	4000	4 (10)	0	70

\*Ontwormd = aantal keer ontwormd gedurende de legperiode

\*\*SD = standaard deviatie: deze waarde geeft aan in hoeverre waarden afwijken van het gemiddelde

Omdat de uitslag van de eitelling gedurende de legperiode nogal wat schommelingen vertoonde, is vervolgens de gemiddelde eitelling binnen vier leeftijdsgroepen berekend (tabel 4.4). De koppels zijn hierbij verdeeld in twee groepen, wel en niet ontwormd. Sommige koppels werden pas na een aantal metingen ontwormd. Voordat deze koppels ontwormd werden, worden ze in deze vergelijking beschouwd als niet ontwormd. Na minstens één ontwormingskuur, valt het koppel in de groep ontwormd.

Tabel 4.4 Gemiddelde eitelling grote spoelworm in de ontwormde en de niet ontwormde koppels

	17-31 weken			31-45 weken			45-59 weken			>59 weken		
	#	Gem.	SD	#	Gem.	SD	#	Gem.	SD	#	Gem.	SD
Niet ontwormd	10	119	174	10	298	210	9	159	82	8	179	207
Ontwormd	-	-	-	4	77	134	7	100	87	8	145	206
<b>Alle koppels</b>	<b>10</b>	<b>119</b>	<b>174</b>	<b>14</b>	<b>293</b>	<b>214</b>	<b>16</b>	<b>133</b>	<b>86</b>	<b>16</b>	<b>171</b>	<b>202</b>

# = aantal gevolgde koppels

SD = standard deviatie

Het eerste koppel werd op 32 weken ontwormd. In de eerste leeftijdsgroep, van 17 tot 31 weken, is het gemiddelde berekend van de eitelling van 10 koppels. Deze waren allen niet ontwormd. Gemiddeld zaten er per gram mest 119 eieren van de grote spoelworm in de mestmonsters. In de leeftijdsgroep van 31 tot 45 weken, de piek van de legperiode, zijn 4 ontwormde koppels en 10 niet ontwormde koppels gevolgd. Gemiddeld zaten er bij de niet ontwormde groep meer eieren van de grote spoelworm in de mest dan in de periode daarvoor, 298 eieren per gram mest. In de mest van de ontwormde dieren werden nog steeds eieren van de grote spoelworm gevonden, gemiddeld 77 per gram mest. In beide groepen was de spreiding in de eitelling behoorlijk groot, dat blijkt uit de hoge standaard deviatie (SD) die gevonden werd. In de leeftijdsgroep met dieren van 45 tot 59 weken zijn 9 koppels nog steeds niet ontwormd, terwijl 7 ontwormde koppels zijn gevolgd. In deze leeftijdsgroep wordt het verschil in gemiddelde eitelling tussen wel en niet ontwormen kleiner in vergelijking met de vorige groep. Ook de spreiding neemt iets af, maar deze blijft groot. In de laatste leeftijdsgroep, ouder dan 59 weken worden 8 niet ontwormde koppels vergeleken met 8 wel ontwormde koppels. De gemiddelde eitelling is bijna gelijk voor beide groepen, met een enorme spreiding.

## 5. Discussie

### 5.1 Vergelijking van dit onderzoek met eerder gedaan onderzoek

In het verleden zijn inventarisatiestudies gedaan naar het voorkomen van maagdarmwormen in verschillende houderijsystemen. In een Nederlands onderzoek zijn op zowel biologische als kooi legpluimveebedrijven monsters genomen (Landman *et al*, 2002). Hierbij zijn 17 biologische legpluimvee en 19 legbatterij bedrijven onderzocht (Tabel 5.1). Een tweede vergelijkbaar onderzoek vond in Denemarken plaats (Permin *et al*, 1999). Hier zijn verschillende wormsoorten in de verschillende soorten productiesystemen; biologisch, scharrel, batterij, ouderdieren en kippen in de achtertuin onderzocht. In totaal is op 268 kippen afkomstig van 16 bedrijven sectie verricht (Tabel 5.1). Het derde onderzoek is een onderzoek uit India (Hegde *et al*, 1973). Daar zijn de zogenaamde desi birds, letterlijk vertaald, dorpskippen de belangrijkste bron van kippenvlees. Deze desi birds zijn vuilnisbakkenrassen, maar het zijn sterke dieren die goed aangepast zijn aan de lokale omstandigheden. In een onderzoek werden 103 dorpskippen en 214 bedrijfskippen, dat wil zeggen merkkippen, door middel van sectie onderzocht op parasieten. De dorpskippen lopen gewoon los in het dorp, terwijl bedrijfskippen een beter management en een tijdige behandeling tegen ziekte krijgen.

Tabel 5.1 Voorkomen van maagdarmwormen in de verschillende houderijsystemen

Land	Houderij systeem	Nederland		Denemarken			India		
		Batterij	Eko	Eko	Scharrel	Batterij	Achtertuin /hobby	Desi birds	Farm birds
	<b>Interne parasiet</b>	(190)	(170)	(69)	(62)	(60)	(16)	(103)	<b>(214)</b>
	Grote spoelworm	0	83	64	42	5	38	57	76
	Kleine spoelworm	0	0	73	19	0	69	20	10
	Gaapworm	0	0	-	-	-	-	-	-
	Lintworm	-	-	0	0	3	0	77	10
	Haarworm	0	44	54	52	0	57	-	-

- = niet meegenomen in het onderzoek

() = aantal dieren

Bij de Indiase dorpskippen kwamen nogal wat lintwormen voor (tabel 5.1). Dit is een erg schadelijke worm, die in Nederland tot nog toe zeer sporadisch wordt gevonden. Het percentage dorpskippen dat geïnfecteerd was met de grote spoelworm lag lager dan bij de Nederlandse eko-kippen. Dit kan duiden op een hogere weerstand van de dorpskippen. Ook kan het met de infectiedruk samenhangen. In Denemarken worden op de scharrelbedrijven de hokken tussen de rondes schoongemaakt en gedesinfecteerd. Op de biologische bedrijven vindt het schoonmaken alleen mechanisch plaats. Dit zou een reden zijn voor het meer voorkomen van wormen op de biologische bedrijven in vergelijking met de scharrelbedrijven (Permin *et al*, 1999).

In ons onderzoek kwam uiteindelijk op alle bedrijven de grote spoelworm en de haarworm minstens één keer voor, een score van 100% dus. Echter, in de hiervoor beschreven onderzoeken is slechts op één moment, aan het einde van de productie, door middel van sectie gekeken of de dieren besmet waren of niet. Dit is een heel andere manier van kijken. Wanneer het aantal monsters dat positief uit de test kwam, dat wil zeggen waar wormeieren in gevonden zijn, met elkaar wordt vergeleken, pakken de resultaten van dit onderzoek; 58% grote spoelworm en 29% haarworm (tabel 4.2), iets gunstiger uit dan die van het andere Nederlandse onderzoek (tabel 5.1).

### 5.2 Variatie binnen de eitelling

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk is een grote variatie in de resultaten op bedrijfsniveau en tussen de verschillende bedrijven gevonden. De verschillen tussen de bedrijven zijn deels te verklaren door verschillende houderijomstandigheden en vooral door verschillend management. Op de helft van de bedrijven wordt niet ontwormd en ook wat betreft het uitloopmanagement zijn de verschillen tussen de bedrijven groot. Hier wordt in paragraaf 5.3 en 5.4 verder op in gegaan.



Wanneer naar de variatie van het voorkomen van eieren van de grote spoelworm binnen één koppel wordt gekeken, valt op dat met name tijdens de piek van de productie (31-45 weken) veel wormeieren worden gevonden. Wanneer onze resultaten worden vergeleken met de resultaten van een Engels onderzoek (Pennycott en Steel, 2001) wordt eenzelfde trend zichtbaar (tabel 5.2). In dit onderzoek is op 27 bedrijven met uitloop gemeten.

Tabel 5.2 Gemiddelde eitelling van de niet ontwormde koppels (dit onderzoek en Pennycott en Steel (2001))

Leeftijd van de hennen		Aantal koppels		Eitelling			
				Gemiddeld (SD)		Maximum	
Dit onderzoek	Pennycott en Steel	Dit onderzoek	Pennycott en Steel	Dit onderzoek	Pennycott en Steel	Dit onderzoek	Pennycott en Steel
17-31 weken	20 weken	10	3	119 (174)	33 (0)	780	33
31-45 weken	33 weken	10	16	298 (210)	639 (953)	1610	3933
45-59 weken	46 weken	9	15	159 (82)	368 (355)	800	1400
>59 weken	59 weken	8	17	179 (207)	179 (261)	930	1100

In beide studies werden op groot deel van de onderzochte uitloopbedrijven wormeieren gevonden. De variatie in het aantal gevonden eieren was in beide onderzoeken erg groot. Ook uit onderzoek in Duitsland bleek dat in de loop van de legperiode het aantal mestmonsters dat spoelwormeieren bevatte, toenam van 3,2 % van de monsters in het begin van de legperiode tot 33,3% aan het einde (Bergfeld, 2004). Bij de haarworm liep de besmetting van 0% op naar 13,3% van de koppels. Het aantal voor coccidiën positief geteste monsters nam juist af van 80,6 naar 63,4%. De besmetting met spoel- en haarwormen was op bedrijven met een uitloop duidelijk hoger dan op bedrijven zonder uitloop.

De hoeveelheid wormeieren waarmee de kip in contact komt, is van invloed op de ontwikkeling van de wormen. Wanneer de infectie laag is, een opname van 10 wormeieren per dag, volgt er een substantiële wormei uitscheiding na 4 tot 5 weken. Deze uitscheiding draagt positief bij aan de besmetting van de omgeving. Het is aannemelijk dat dit proces een poosje door kan gaan, want geïnfecteerde dieren kunnen gedurende enkele maanden hun volwassen wormpopulatie behouden. De volgende generatie dieren krijgt daarna te maken met een hogere besmettingsdosering. Dit proces kan niet oneindig doorgaan, want er komt een periode dat de volgende generatie in aanraking komt met een super hoge dosering, zoals 1000 wormeieren per dag. Dan wordt de uitscheiding van wormeieren aanmerkelijk verlaagd of zelfs helemaal onderdrukt. Hieruit blijkt dat de dynamiek van een worminfectie complexer is dan meestal wordt verondersteld (Ikeme, 1971; Herd en McNaught, 1975; Tongson en McCraw, 1967).

### 5.3 Wel of niet ontwormen?

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat vlak na het ontwormen het aantal wormeieren dat in de mest gevonden wordt, afneemt tot nagenoeg nul. Echter, in de volgende monster(s) worden vaak opnieuw grote hoeveelheden wormeieren aangetroffen (tabel 4.4). In een onderzoek in Zwitserland bij mestvarkens bleek dat ontwormen in 70% van de gevallen werkte. Terwijl op 40% van de bedrijven die nooit ontwormden, geen wormen werden gevonden (Fritz en Nanzer, 2003).

Dierenartsen en fabrikanten van ontwormingsmiddelen geven aan dat ontwormen alleen zin heeft wanneer de behandeling binnen de prepatentperiode herhaald wordt (Janssen, 2003). Dit gebeurt echter in de praktijk zelden. Een ontwormingskuur kost geld en het resultaat is niet altijd meteen zichtbaar. De biologische leghenhouder loopt hierbij tevens tegen een ander dilemma aan; een preventieve behandeling past niet goed binnen de principes van de meeste biologische veehouders.

Het enige toegestane reguliere middel tegen maagdarmwormen in de biologische sector is Flubenol ©. De kans dat de verschillende interne parasieten resistentie tegen dit middel opbouwen, is daardoor groot. Alternatieven kunnen gezocht worden in de homeopathie of fytotherapie. Bij andere diersoorten (varkens, geiten) is onderzoek gedaan naar het effect van kruiden tegen interne parasieten. Hieruit zijn echter nog geen eenduidige conclusies te trekken.

Uit onderzoek blijkt dat een strategische samenstelling van het voer kan bijdragen aan het onder controle houden van een infectie met de grote spoelworm (Idi, 2004). Belangrijk hierbij is een goede balans in het voer wat betreft eiwitten, energie en mineralen. Vooral vitamine E, vitamine A en selenium moeten in voldoende mate in het voer aanwezig zijn. Uit proeven blijkt dat groeiende hennen die een adequaat dieet ter beschikking hebben, een lage infectie (gemiddeld 20 wormen) goed kunnen verdragen zonder klinisch ziek te worden (Idi, 2004). Volwassen hennen die een behoorlijke worminfectie (gemiddeld 21 tot 53 wormen) hadden opgelopen, verloren iets gewicht, maar doorstonden de infectie verder prima. Helaas is dit onderzoek alleen gedaan voor de grote spoelworm. Over de relatie van een adequaat dieet met een besmetting van de haarworm of andere interne parasieten zijn geen onderzoeken bekend.

Een andere mogelijkheid om interne parasieten tegen te gaan, is het verhogen van de weerstand. In de literatuur worden twee soorten weerstand onderscheiden; aangeboren, algemene weerstand en specifieke weerstand die ontstaat nadat het dier in contact is gekomen met de parasiet. Uit recent onderzoek blijkt echter dat er tussen deze twee soorten geen scherpe grens bestaat (Benedictus en De Vries, 2005). De algemene weerstand wordt namelijk ook beïnvloed door omgevingsfactoren als stress en hygiëne. Uit onderzoek bij de mens blijkt dat voor een sterk werkende immuniteit op jonge leeftijd herhaaldelijke contact moet zijn geweest met zogenaamde prikkels, zoals maagdarmswormen (Elliott *et al*, 2000; Yazdanbakhsh *et al*, 2002). Vertaald naar legpluimvee, zouden de hennen dus tijdens de opfok al in aanraking moeten komen met interne parasieten. Of dit inderdaad de weerstand doet verhogen, moet in verder onderzoek onderbouwd worden.

#### 5.4 Wanneer moet je ingrijpen?

Het moment waarop je als pluimveehouder besluit te ontwormen hangt vaak af van veel meer factoren dan alleen de uitslag van een mestonderzoek, als dit al gedaan wordt. Officieel is het advies voor ingrijpen voor de grote spoelworm als deze boven de 1000 eieren per gram mest uitstijgt (Janssen, 2003; GD, 2004; Heijmans, J., 2005). Wanneer elke 4-6 weken een monster wordt ingezonden en er is plotseling sprake van een sterke verhoging, kan ook besloten worden tot ingrijpen. Het moet dan echt een verhoging zijn van enkele tientallen naar ineens duizenden eieren per gram mest. Wanneer de uitslag van een eenmalige inzending van een mestmonster erg hoog is, maar aan de kippen eigenlijk niets te zien is, is het misschien verstandig nog even te wachten met behandelen en over 4-6 weken nogmaals een monster in te sturen. Als de uitslag van dit onderzoek weer hoog is, kan besloten worden te behandelen. Het blijft belangrijk goed naar de dieren te kijken. Wanneer er geen sprake is van conditieverlies of bleke kammen kan nog wel even gewacht worden met ontwormen.

Voor de haarworm is een uitslag van 10 eieren per gram mest eigenlijk al te veel. Deze laatste wormsoort kan zich namelijk heel snel vermenigvuldigen en dan grote schade veroorzaken. Het is een kwestie van evenwicht tussen worm en kip. Als de kip niet goed in haar vel zit kan de haarworm plotseling explosief in aantal toenemen. Wanneer de haarworm in kleine hoeveelheid aanwezig is, kan overwogen worden nog even af te wachten en na 4-6 weken nog eens een monster op te sturen. Er moet wel een alarmbel gaan rinkelen, alertheid is gebaat (Heijmans, J., 2005).

Onze collega's in Zwitserland zijn ook bezig met het inventariseren van wormeieren in pluimveemest afkomstig van biologische leghennen bedrijven. Zij vinden regelmatig meer dan 4000 eieren van de grote spoelworm per gram mest. Maar ze hebben ook gezien dat de eitellingen daarna meestal weer omlaag gaan, doordat de kippen weerstand ontwikkelen. Ze adviseren daarom niet automatisch de dieren te behandelen bij een hoge uitslag, maar observeren de dieren intensief en nemen een extra monster na ongeveer 4 weken. Wanneer de uitslag hoog blijft of wanneer er andere gezondheidproblemen zijn, adviseren zij de dieren wel te behandelen (Maurer, V., 2005b).

#### 5.5 Management van de uitloop

In dit onderzoek was het aantal gevolgde koppels te klein en de variatie in de uitslag van de eitellingen te groot om een verband aan te kunnen tonen tussen de inrichting en het management van de uitloop en de

wormbesmetting. Uit voorlopige resultaten van een Zwitsers onderzoek blijkt dat de inrichting en het gebruik van de uitloop geen verband heeft met de hoeveelheid spoelwormeieren die in de mest gevonden worden (Maurer, 2005a). Ook in een ander onderzoek werd geen effect van het aantal dieren per m<sup>2</sup> op worminfecties gevonden (Permin, 1998). Hierbij werden 3, 5 en 10 kippen per m<sup>2</sup> gehouden.

Wanneer gekeken wordt naar het aantal wormeieren in de uitloop, worden de meeste wormeieren vlakbij de uitloop opening gevonden. De wormeieren blijven in de grond maanden in leven (Bray en Lancaster, 1992). Felle zon kan de wormeieren wel schaden; er is een negatief verband gevonden tussen het aantal uren zon en het aantal nog levensvatbare wormeieren. De temperatuur van de grond en de hoeveelheid regen hebben geen effect op het aantal overlevende wormeieren.

Er bestaat geen significant verschil in hoeveelheid in de mest gevonden wormeieren tussen biologische bedrijven die wel en niet regelmatig van uitloop wisselen (Dach, 2005). Verhoudingsgewijs neemt bij het wisselen het aantal met haarworm besmette bedrijven af en neemt het aantal met spoelworm besmette bedrijven toe.

## 5.6 Meetmethode

Er bestaat nogal wat discussie over de voor dit onderzoek gebruikte methode voor het vaststellen van de wormbesmetting van een koppel. Eén van de veehouders had de indruk dat het koppel zwaar geïnfecteerd was met wormen, terwijl uit het onderzoek bleek dat het wel meeviel en dat de infectiedruk aan het afnemen was. Sectie bij een aantal uitgevallen dieren wees wel op een zware wormbesmetting.

Ook in de literatuur vindt discussie plaats over de nauwkeurigheid van de methode van eitelling in de mest. Deze zou minder nauwkeurig zijn omdat de wormen onregelmatig eieren uitscheiden en deze ook niet regelmatig over de mest verdeeld zijn (Permin *et al*, 1997; Maurer, V., 2005). Een meer nauwkeurige methode is om van een twintigtal dieren individueel mestmonsters te nemen en die apart te analyseren.

Deze methode is echter een stuk duurder en bovendien in praktijksituaties vrij lastig uit te voeren.

De nauwkeurigheid van een mengmonster wordt verhoogd door er meer individuele keutels in te verwerken, waarbij 30, gebruikt in dit onderzoek, een heel mooi aantal is (Heijmans, J., 2005; Borgstede, F., 2005). In de praktijk wil het aantal monsters er nog wel eens bij inschieten. Het verzamelen van zoveel verse mest kost behoorlijk wat tijd. Hier zijn echter wel handigheidjes voor te bedenken. Een pluimveehouder vertelde dat hij de avond voor monsternamen een paar schone vellen papier onder de zitstokken legde. De volgende ochtend kon hij de mest er zo van af pakken en in het potje doen.

De GD adviseert een zo representatief mogelijk monster uit het koppel te nemen. Per 500 dieren moeten ten minste 20 verse blindedarm keutels en 20 verse dunne darm keutels genomen worden. Dunne darm- of gewone mest wordt 's nachts uitgescheiden. Deze mest kun je zo oppakken en hij stinkt niet.

Blindedarmmest wordt de hele dag door uitgescheiden. Dit is de meer kleverige, stinkende mest.

De keutels moeten goed gemengd worden. Hiervan kan dan een mengmonster genomen worden dat zo vers mogelijk en het liefst gekoeld verstuurd moet worden.

Het voordeel van een eitelling is dat de uitslag een indruk geeft verspreid over de hele stal. Vaak kiest men voor sectie een dier met een mindere conditie of een uitgevallen dier en deze blijkt dan vol wormen te zitten. Het resultaat geeft dan aan wat er met de dieren met een mindere conditie gebeurt wat betreft wormen (Heijmans, J., 2005). Deze methode zegt dus minder over het hele koppel. Zieke dieren zijn namelijk vatbaarder voor worminfecties dan gezonde dieren. Je kunt je dan afvragen wat er eerder was: de ziekte of de wormen. De hoeveelheid wormen bij gezonde kippen geeft een betere indicatie van de wormbesmetting van het gehele koppel.

## 6. Conclusies

### 6.1 Algemene conclusies uit dit onderzoek

- Het aantal wormeieren dat in de mest gevonden werd varieerde sterk; zowel tussen de verschillende bedrijven als op één bedrijf gedurende de legronde.
- Gemiddeld is de eitelling van ontwormde koppels lager dan die van niet ontwormde koppels. Door de hoge variatie is dit verschil echter niet significant.
- Tussen 31 en 45 weken, gedurende de piek van de productie werden op de niet ontwormde bedrijven, de hoogste aantallen wormeieren gevonden, daarna liep het aantal wormeieren geleidelijk af.
- Wanneer er op biologische legbedrijven ontwormd wordt, wordt meestal niet het advies van de fabrikant, iedere 4-6 weken ontwormen, gevolgd. Eigenlijk heeft het ontwormen dan niet zoveel zin.
- In vergelijking met eerder gedaan onderzoek, viel de wormbesmetting op de onderzochte bedrijven over het algemeen erg mee. Zowel het percentage besmette dieren, als het aantal gevonden wormeieren was in dit onderzoek lager dan in vergelijkbare experimenten in binnen- en buitenland.
- Als de dieren gezond ogen en zich normaal gedragen, lijkt ontwormen niet nodig. Uit Zwitsers onderzoek blijkt dat door de verhoogde weerstand een evenwicht ontstaat tussen worm en kip.
- In principe is een eitelling, mits een representatief mestmonster wordt genomen, een goede methode voor het vaststellen van de besmettingsdruk in een koppel.
- Sectie, een methode die in de praktijk veelvuldig wordt toegepast, geeft meestal geen inzicht in de situatie van het hele koppel. Zieke dieren zijn namelijk veel vatbaarder voor wormen dan gezonde dieren.

### 6.2 Praktische adviezen voor de pluimveehouder

- Ontworm, wanneer je besluit te ontwormen, binnen 4-6 weken nogmaals. Anders heeft ontwormen niet zoveel zin.
- In plaats van structureel ontwormen zou je er ook voor kunnen kiezen om elke 10 weken een mestmonster in te sturen. Op die manier krijg je inzicht in welke besmetting op jouw bedrijf normaal is en worden uitschieters eerder zichtbaar. In geval van een uitschieter zou je dan alsnog kunnen beslissen om te ontwormen.
- Knoflook en vitamines door het voer kan de weerstand van de kippen verhogen. Hierdoor zijn ze minder vatbaar voor worminfecties. Een goede balans in eiwitten, energie en mineralen in het voer is minstens zo belangrijk.
- Bij een verminderde weerstand, bijvoorbeeld door een E-coli infectie, kunnen wormen snel toeslaan. Probeer dit dus te voorkomen!
- Snijd geen dode of zwakke kippen open om een indruk te krijgen van de wormbesmetting van je koppel. Dit geeft, doordat zwakke dieren veel vatbaarder voor wormen zijn, geen goed beeld.
- Blijf goed naar de dieren kijken. Wanneer deze goed produceren en geen bleke kammem krijgen, is er weinig aan de hand.

## Gebruikte literatuur

- Ackert, J.E., D.A. Porter and T.D. Beach, 1935, Age resistance of chickens to the nematode *Ascaridia lineata* (Schneider). Journal of parasitology 21:205-213.
- Anonymus, 2004, <http://www.psittaciformes.nl/docs/agap/Agaporniden%2020.htm> op 03-06-2004.
- Benedictus, G. en C. de Vries, 2005, Weerbaar vee. Discussienotitie over de bruikbaarheid van het begrip natuurlijke weerstand voor het intergraal verbeteren van gezondheid, welzijn en economische efficiëntie van melkvee. 19 pp.
- Bergen, M. van, 2005, persoonlijke communicatie. Parasitoloog bij ASG in Lelystad.
- Bergfeld, A. (Gesamtcoordination), 2004, Evaluierung alternativer Haltungsformen für Legehennen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Schriftenreihe 9. Jahrgang, Heft 8.
- Bestman, M., 2002, Kippen houden zonder veren pikken. De biologische legpluimveehouderij als uitgangspunt. Louis Bolk instituut, Driebergen.
- Borgstede, F., 2005, persoonlijke communicatie. Parasitoloog bij ASG in Lelystad.
- Bray, T.S. and M.B. Lancaster, 1992, The parasitic status of land used by free range hens. British Poultry Science (1992) 33: 1119-1124.
- Chadfield, M., A. Permin, P. Nansen and M. Bisgaard, 2001, Investigation of the parasitic nematode *Ascaridia galli* (Shrank 1788) as a potential vector for *Salmonella enterica* dissemination in poultry. Parasitol Res (2001) 87: 317-325.
- Dach, R. von, 2005, Einfluss des Auslaufmanagements auf den Endoparasitenbefall von Legehennen. Facharbeit FiBL der Schweiz 24 pp.
- Elliott, D.E., J.F. Urban, Jr, C.K. Argo, and J.V. Weinstock, 2000, Does the failure to acquire helminthic parasites predispose to Crohn's disease? Faseb J. 14, 2000: 1848-1855.
- Fiks-van Niekerk, Th. G.C.M., B.F.J. Reuvekamp en W.J.M. Landman, 2003, Biologische hennen: hoe gezond zijn ze?
- Fritz, A. und S. Nanzer, 2003, Haltung und Gesundheitsstatus von Schweinen auf Biobetrieben. Semesterarbeit am FiBL, 25 pp.
- GD, 2004, Bijzonderheden uit de sectiezaal 2003. [www.gd.ziezo.biz/pls/docs/download/psectie03.htm](http://www.gd.ziezo.biz/pls/docs/download/psectie03.htm) op 03-06-2004.
- Gauly, M., C. Bauer, R. Preisinger, G. Erhardt, 2002, Genetic differences of *Ascaridia galli* egg output in laying hens following a single dose infection. Veterinary Parasitology 103 (2002) 99-107.
- Gelderen, R., van, 2005, persoonlijke communicatie. Key account manager Janssen Animal Health.
- Häne, M., B. Huber-Eicher and E. Fröhlich, 2000, Survey of laying hen husbandry in Switzerland. World's Poultry Science Journal, Vol. 56, March 2000: 21-31.
- Hegde, K.S., S. Abdul Rahman, G.R. Rajasekariah, M. Anath and B. Joseph, 1973, Comparatieve studies on the incidence of intestinal helminths in desi birds reared on free-range system and farm birds under hygienic conditions. Mys. Journal agricultural Science 7. 102-105, 1973.
- Heijmans, J.F., 1987, Worminfecties zijn in betekenis afgenomen maar niet verdwenen. Pluimveehouderij (17<sup>e</sup> jaargang) 26 juni 1987:12-13
- Heijmans, J.F., 2005, persoonlijke communicatie. Pluimveespecialiste Gd-dieren in Deventer.
- Herd, R.P. and D.J. McNaught, 1975, Arrested development and histotropic phase of *Ascaridia galli* in the chicken. International Journal for Parasitology. 1975. Vol. 5 pp. 401-406.
- Idi, A., 2004, Effect of selected micronutrients and diets on the establishment and pathogenicity of *Ascaridia galli* in chickens. Ph. D. Thesis The Royal Veterinary and Agricultural University Copenhagen, Denmark, 2004 153pp.
- Ikeme, M.M., 1971, Effects of different levels of nutrition and continuing dosing poultry with *Ascaridia galli* eggs on the subsequent development of parasite populations. Parasitology (1971) 63, 233-250.
- Janssen Pharmaceutica, 2003, Worminfecties als ziekteprobleem en de bestrijding ervan bij pluimvee. pag 121-124.
- Kerr, K.B., 1955, Age of chickens and the rate of maturation of *Ascaridia galli*. The journal of parasitology Vol. 41: 233 –235.
- Landman, W.J.M., J.A. Wagenaar en N. Bolder, 2002, Inventariserend onderzoek gezondheidsstatus biologische legpluimveehouderij.
- Maurer, V., 2005, Parasite control in organic layer flocks. Presentation on QLIF SP4 meeting on pig and poultry parasites in organic farming, Lelystad September 2005.

- Maurer, V., 2005, persoonlijke communicatie. Veterinärparasitologie Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) in Zwitserland.
- Permin, A., M. Bojesen, P. Nansen, M. Bisgaard, F. Frandsen, M. Pearman, 1997, *Ascaridia galli* population in chickens following single infections with different dose levels. *Parasitol Res* (1997) 83: 614-617.
- Permin, A., M. Bisgaard, F. Frandsen, M. Pearman, J. Kold and P. Nansen, 1999, Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems, in *British Poultry Science* (1999) 40: 439-443.
- Pennycott, T.W. and F. Steel, 2001, Parasitic worms in commercial free-range poultry flocks in England and Wales. *The Veterinary Record*, October 6, 2001.
- Pleumeekers, J., 2004, Worminfecties bij leghennen, *Pluimveehouderij Informatief*, 2004.
- Pluimveehouderij, 2005, behandeling kan al gauw goedkoper dan schade door infecties. *Pluimveehouderij* 35<sup>e</sup> jaargang, 21 mei 2005 pag 11.
- Schou, T., A. Permin, A. Roepstorff, P. Sørensen and J. Kjær, 2003, Comparative genetic resistance to *Ascaridia galli* infections of 4 different commercial layer-lines. *British Poultry Science* Volume 44, Number 2, pp 182-185.
- Thamsborg, S.M., A. Roepstorff and M. Larsen, 1999, Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. *Veterinary Parasitology* 84 (1999) 169-186.
- Tongson, M.S. and B.M. McCraw, 1967, Experimental Ascariidiasis: Influence of chicken age and infective egg dose on structure of *Ascaridia galli* populations. *Experimental Parasitology* 21, 160-172 (1967).
- Walker, T.R. and D.J. Farrel, 1976, Energy and nitrogen metabolism of diseased chicks: interaction of *Ascaridia galli* infestation and vitamin A status. *British Poultry Science*, 17: 63-77.
- Yazdanbakhsh, M., P. Kremsner, R. van Ree, 2002, Allergy, Parasites, and the Hygiene Hypothesis. *Science's compass*, 19 april 2002, Vol. 296: 490-494.