



**STUDIEDAGEN  
BROEDERIJ, 19 JUNI  
VERMEERDERING, 19 JUNI  
LEGHENNENHOUDERIJ**

**JUNI 1997**

**Praktijkonderzoek Pluimveehouderij**

**PP-uitgave no. 62**

PP-uitgave no. 62

Juni 1997

Losse nummers van de PP-uitgaven zijn verkrijgbaar door f 10,- over te maken op girorekening 3839554 of bankrekening 30.83.04.837 t.n.v. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij onder vermelding van PP-uitgave no. . .

PP-uitgave is een publicatie van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

**Redactie en administratie**

Spelderholt 9

7361 DA BEEKBERGEN

Tel.nr. 055-5066500

Fax.nr. 055-5064858

**Overname:**

Geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud uit deze uitgave is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

ISSN: 0928-2076

## INHOUDSOPGAVE

	Pag.
De invloed van de broedtemperatuur Dr. ing. R. Meijerhof	5
Het inovoject® ei injectie systeem Drs. J.C. van de Wijngaard	7
Reinigen en desinfecteren een vak apart. Ontwikkeling van het reinigingsmiddel. J.A.M. Oude Groen	9
De invloed van eikwaliteit op kuikenkwaliteit Dr. ing. R. Meijerhof	12
Ingrepenbesluit vleeskuikenouderdieren Ing. O.A. van Tuyl	16
Stofconcentratie in vermeerderingsstallen Ing. H.H. Ellen	27
Resultaten derde proef vroegrijpheid leghennen Ir. Th.G.C.M. van Niekerk en Ing. B.F.J. Reuvekamp	33
Wijzigingen in de uitvoeringsregeling (U.A.V.) voor de leg en opfoksector Ing. A.M. van de Weerdhof	39
Opfok leghennen (ideale opfok, moeilijkheden, trends..) Ir. J.A.M. van Es	41

## DE INVLOED VAN DE BROEDTEMPERATUUR

Dr. ing. R. Meijerhof  
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Tijdens het broeden is de temperatuur één van de belangrijkste, zo niet de belangrijkste factor voor een goed resultaat. In een commerciële broedmachine wordt dan ook veel aandacht besteed aan een nauwkeurige temperatuurregeling, die op alle plekken in de broedmachine voor een uniforme temperatuur zorgt. Overigens is uit onderzoek gebleken dat de inwendige eitemperatuur veel minder uniform is. Dit komt vooral door verschillen in lichtsnelheid, die zorgen voor een verschil in de afvoer van warmte van het ei.

Als we kijken naar de behoefte van het embryo, dan zijn naast de temperatuur nog een aantal zaken van belang. De eieren moeten regelmatig gekeerd worden en er moet zo'n 12% vocht uit het ei worden afgevoerd. Tot slot moet zuurstof het ei in en koolzuurgas het ei uit. De gasuitwisseling van het ei wordt bepaald door de doorlaatbaarheid en de oppervlakte van de schaal. Wanneer de schaal minder doorlatend wordt (bijvoorbeeld door selectie op eischaal kwaliteit) of het ei groter wordt bij eenzelfde schaalkwaliteit (verhouding tussen oppervlakte en inhoud wordt kleiner), dan zal de gasuitwisseling meer beperkt worden. Een van de eerste opvallende zaken is dan dat bij gelijkblijvende broedcondities het percentage vochtverlies afneemt. Dit is gemakkelijk te corrigeren, door de relatieve luchtvochtigheid iets te verlagen. Een waarschijnlijk net zo belangrijk, maar minder opvallend punt is echter dat ook de uitwisseling van zuurstof en koolzuurgas afneemt, waar via het verlagen van de relatieve luchtvochtigheid geen invloed op uitgeoefend kan worden. Door de verlaging van de gasuitwisseling kan een relatief tekort aan zuurstof en overmaat aan koolzuurgas in het ei ontstaan, vooral aan het eind van het broedproces, wat een negatief effect op het embryo zou kunnen hebben. Het is de vraag of dit eventuele negatieve effect ook geen invloed op de latere prestaties van het kuiken heeft. Hoewel hierover weinig gegevens voor handen zijn bestaat de indruk dat bijvoorbeeld de gevoeligheid van kuikens voor fysiologische stoornissen als ascites beïnvloed kan worden in het broedproces.

Een extra complicatie doet zich voor als de eieren groter zijn. Niet alleen is ten opzichte van de inhoud minder schaal aanwezig voor gasuitwisseling, maar de temperatuur in het ei is ook hoger omdat minder warmte vanaf de schaal afgevoerd kan worden. Een hogere eitemperatuur betekent dat het embryo zich sneller ontwikkelt, en dus meer zuurstof nodig heeft en meer koolzuurgas produceert. Vooral bij lijnen met een snel-groeiend embryo of met een hoge zuurstofbehoefte zou dit wellicht tot problemen kunnen leiden. Die problemen zouden dan moeten bestaan uit wellicht een lagere broeduitkomst, maar eventueel ook problemen met kuikens, bijvoorbeeld door een verhoogde uitval als gevolg van ascites.

Om het probleem met de gasuitwisseling tegen te gaan zijn een aantal oplossingen mogelijk. In de eerste plaats kan de zuurstof- en koolzuurgas-concentratie in de broedmachine worden aangepast, waardoor de uitwisseling vanuit het ei gemakkelijker wordt. Hierbij is vooral de zuurstofconcentratie lastig, omdat dan kunstmatig extra zuurstof zal moeten worden toegevoegd. In broederijen op grotere hoogte wordt het soms gedaan om problemen met de uitkomst tegen te gaan, maar echt praktisch is het niet. De koolzuurgasconcentratie is veel gemakkelijker omlaag te brengen door meer te ventileren. Eerder onderzoek heeft echter uitgewezen dat onder normale omstandigheden ruimer ventileren niet direct tot betere resultaten leidt, waarschijnlijk omdat het zuurstofniveau toch kritischer is dan het koolzuurgas- niveau.

In de tweede plaats kan de broedtemperatuur omlaag worden gebracht. Door de temperatuur van met name grotere eieren aan het eind van de broedperiode te verlagen wordt de groei vertraagd, waardoor meer tijd beschikbaar is voor de gasuitwisseling.

Tot slot kan nog de gasuitwisseling worden bevorderd door het ei open te maken, bijvoorbeeld door met in-ovo injectie apparatuur een gaatje in de luchtkamer te maken.

### **Onderzoek**

Bij het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij broeden we normaal gesproken volgens een licht aflopend schema. We starten op 37,7 °C (99,9 °F) en bouwen dat af naar 37,5 °C (99,5 °F) bij overleg. Na overleg wordt verder afgebouwd naar 37,3 °C (99,2 °F). In een eerste experiment is gekeken naar het effect van een sterker aflopend temperatuurschema ten opzichte van ons normale schema. We hebben hiervoor de temperatuur vanaf dag 14 wat sneller afgebouwd tot 37,2 °C (99,0 °F) bij overleg en 37,0 °C (98,6 °F) op dag 21. Het onderzoek werd uitgevoerd met ongeveer 30.000 Ross eieren van moederdieren van 40 weken leeftijd. De kuikens werden op het eigen bedrijf gevolgd. Dit temperatuurschema had geen duidelijk effect op de broedresultaten of op de prestatie van de kuikens. De uitval was in beide behandelingen vergelijkbaar.

In een vervolgonderzoek is geprobeerd de verschillen tussen groepen wat groter te maken. Hiervoor werd nauw samengewerkt met Euribrid. Eieren van twee verschillende lijnen werden volgens twee temperatuurschema's gebroed. In een schema werd een constante temperatuur van 38,0 °C (100,5 °F) gehanteerd. In het andere schema werd vanaf dag 10 het schema afgebouwd van 37,7 °C (99,9 °F) naar 37,0 °C (98,6 °F) op dag 21. Tevens werd een gaatje geprikt in de helft van de eieren. Na het uitkomen werden de dieren gesext en de haantjes werden gedurende vier weken gemest. Tijdens de mestperiode werd het temperatuurschema relatief snel afgebouwd, omdat dit zorgt voor een toename van de ascites. Na vier weken werden alle dieren gedood en het hart gescoord op aanwezigheid of afwezigheid van ascitesachtige verschijnselen.

Hoewel dit een klein experiment was met een gering aantal dieren, werden toch aanwijzingen voor verschillen gevonden. Een eventuele invloed van temperatuur of het open maken van de luchtkamer op de broedresultaten was niet duidelijk aanwezig, alhoewel de indruk bestond dat het sneller afgebouwde temperatuurschema een positief effect had op het percentage kuikens van de overgelegde eieren. Wel bleek dat de combinatie van open maken en temperatuurschema een invloed had op de conditie van het hart op vier weken en op de uitval in de eerste twee weken. Klaarblijkelijk hebben de omstandigheden die in het broedproces gecreëerd worden invloed op de latere conditie van het kuiken. Het precieze mechanisme hiervoor is echter nog niet bekend.

## HET INOVOJECT® EI INJECTIE SYSTEEM

Drs. J.C. van de Wijngaard  
Embrex

Dit systeem biedt de volgende mogelijkheden en voordelen: Toediening van entstoffen en/of antibiotica aan broedeieren, individuele injectie van alle kuikens(embryo's) in korte tijd, gemakkelijk in het gebruik, in elke broederij inpasbaar, eerder immuniteit, minder arbeid.

### **Vaccinatie tegen Marekse ziekte**

Het INOVOJECT<sup>®</sup> systeem is aanvankelijk ontwikkeld om op zo betrouwbaar mogelijke wijze vleeskuikens te enten tegen Marekse ziekte. Momenteel wordt in Amerika 75 tot 80% van de vleeskuikens hiertegen geënt m.b.v. dit systeem, maar er zijn er meer indicaties voor het gebruik van een dergelijk applicatiesysteem.

Ondanks de toepassing van hygiëne en vaccinaties i.v.m. preventie en bestrijding van infectieuze ziekten bij pluimvee, vinden er nog steeds veel besmettingen en/of ziekte-uitbraken plaats in de pluimveehouderij, ook in Nederland. Daarom is er onderzoek verricht of gestart naar de mogelijkheid om ook tegen virus ziekten als Gumboroziekte, NCD, IB en REO te kunnen enten aan het eind van de embryonale periode. Tevens blijkt injectie van broed- eieren met antibiotica zeer succesvol te kunnen zijn met betrekking tot de bestrijding van bacteriële infecties als E.coli, Salmonella en Mycoplasma Gallisepticum.

### **Gumboroziekte**

Er is een vaccin ontwikkeld, dat op de 18e dag van het broedproces aan het embryo toegediend kan worden. Laboratorium onderzoek, uitgevoerd in Weybridge (Engeland) heeft geleid tot de volgende conclusie: Bursamune<sup>®</sup> (de naam van het betreffende vaccin in Europa) geeft complete bescherming van vleeskuikens, die als embryo 1 dosis van het vaccin toegediend hebben gekregen (besmettingen werden uitgevoerd op 3, 4 en 5 weken leeftijd). Het ging hierbij om vleeskuikens afkomstig van moederdieren met een hoge immuniteit tegen Gumboroziekte.

### **NCD of Pseudovogelpest**

Sinds lang is bekend dat het erg moeilijk is om zo effectief mogelijk te enten tegen NCD door middel van massa-applicatie via spray of drinkwater. Onder praktijkomstandigheden levert het éénmalig sprayen van vleeskuikens een beschermingspercentage op dat varieert van 50 tot 80%. Bij het inspuiten van eieren is er sprake van een individuele benadering van elk broedei en dus elk individueel kuiken. Tegelijkertijd is er sprake van een massa-enting (tot 50.000 eieren per uur). In feite is er dus sprake van een geautomatiseerde massa-applicatie.

De eerste helft van de negentiger jaren is Europa, inclusief Nederland, geplaagd door NCD. In ons land heeft dit geleid tot zware entschema's teneinde de problemen zoveel mogelijk uit te bannen.

Laboratorium onderzoek (ondermeer) uitgevoerd door Embrex met (nog) experimenteel vaccin heeft uitgewezen dat met een enkele enting van het embryo, bescherming van het vleeskuiken kan worden verkregen die toereikend is voor de gehele mestperiode.

Als een dergelijk vaccin beschikbaar komt voor gebruik in de praktijk, dan zouden alle vaccinaties met levend vaccin op de vleeskuikenbedrijven kunnen vervallen. Dit is een zeer aantrekkelijk perspectief voor de vleeskuikenhouderij.

### **Salmonella**

De indicatie Salmonellabesmetting bij de moederdieren leidt in de pluimveehouderij regelmatig tot gebruik van antibiotica bij kuikens vanaf de eerste levensdagen. Uit onderzoek is gebleken dat

toediening van antibiotica aan embryo's van Se besmette moederdieren zeer succesvol kan zijn. Mits uiteraard een antibioticum wordt gekozen op basis van een goed uitgevoerd onderzoek naar de gevoeligheid van het betreffende veldisolaat voor het betreffende antibioticum.

Deze bevindingen geven aanleiding tot discussie over de mogelijkheid om broedeieren van besmette moederdieren (met Se of andere Salmonella-bacteriën) te kanaliseren, en binnen het kader daarvan gericht met het juiste antibioticum te injecteren. Een dergelijke aanpak kan een belangrijk onderdeel vormen van de aanpak van deze problematiek.

### **Combineren van entstoffen en/of antibiotica**

Uit onderzoek is gebleken dat in meerdere gevallen het combineren van entstoffen en/of antibiotica geen negatieve invloed heeft op de effectiviteit en veiligheid. Echter het is wel degelijk mogelijk dat een bepaalde combinatie problemen oplevert. Een bekend voorbeeld hiervan is de combinatie Baytril met entstof tegen Marekse ziekte. In dit geval wordt de werkzaamheid van het vaccin grotendeels teniet gedaan door het antibioticum. Met andere woorden combinatieinjecties altijd vooraf laten gaan door onderzoek.

### **Voorbeelden van nieuwe benaderingen**

Wellicht biedt ook de toediening van probiotica in het bebroede ei perspectief in het kader van de inperking van salmonella-infecties in de pluimveehouderij. Op diverse plaatsen in de wereld wordt onderzoek verricht naar deze mogelijkheid.

Ook is de aandacht gericht op de mogelijkheid om vaccins te ontwikkelen tegen coccidiosis. Onderzoek verricht door Embrex heeft uitgewezen dat het mogelijk is om met een enkele injectie - in het embryo - van een cytokine\* de gezondheid van het kuiken te bevorderen, hetgeen zich ondermeer uit in een betere groei.

\*cytokinen zijn stoffen die een belangrijke rol vervullen in de interacties tussen de cellen van het afweersysteem.



## **REINIGEN EN DESINFECTEREN EEN VAK APART ONTWIKKELING VAN HET REINIGINGSMIDDEL**

J.A.M. Oude Groen,  
Diversey Lever

De opkomst van de professionele bedrijfsvoering leidde tot verontreiniging van het milieu en van de kapitaalgoederen. Daardoor ontstond er behoefte aan reinigingsmiddelen met een andere vorm dan de traditionele zeep. Het reinigingsmiddel moest een preventief-conserverende functie krijgen. Deze stoffen hebben een goede oppervlaktespanningverlagende en emulgerende werking. Daardoor zijn ze uitstekend geschikt voor toepassing in de broederijen.

Tevens ontdekte men dat bepaalde micro-organismen een pathogene werking hebben. De toen bekende reinigingsmiddelen waren niet sterk genoeg om die werking tegen te gaan.

De microbiologie bood daarvoor de oplossing. De industrie ontwikkelde stoffen tegen de pathogene werking van micro-organismen. Ze kunnen het kiemgetal (het aantal organismen per gram) van micro-organismen terugbrengen tot een aanvaardbaar minimum.

Deze samenwerking tussen de microbiologie en de industrie is voorlopig de laatste stap in de ontwikkeling van het reinigingsmiddel.

### **Soorten vuil**

Vuil kan op verschillende manieren bekeken worden: naar vorm en samenstelling.

Een indeling in vorm kan zijn:

- \* Los droog vuil
- \* Vasthechtende verontreiniging
- \* Grof vuil

Naar samenstelling:

- \* Organische stoffen: bevatten het element koolstof en zijn vrijwel altijd van dierlijke of plantaardige oorsprong. Dus ook aardolie en steenkool en alle andere stoffen die daarvan bereid zijn, behoren bij deze groep
- \* Anorganische stoffen: bevatten het element koolstof niet of in geringe mate. Bij deze groep behoren metalen, zwavel, chloor, fosfor, kalk en veel andere minerale stoffen

### **Manier van reinigen**

Reinigen kan op twee manieren gebeuren: droog of nat.

Methode van reinigen:

- \* Handmatig
- \* Hoge druk
- \* Schuim
- \* Gel
- \* C.I.P.

### **De sinner circel**

In alle reinigingsprocessen spelen vier factoren een belangrijke rol: mechanische actie, chemische actie, tijd en temperatuur.

De aard van het object dat gereinigd moet worden, bepaald meestal de combinatie en de verhouding van de vier factoren. Bijvoorbeeld:

- \* Een te hoge temperatuur is niet goed voor eiwitten en kunststof.
- \* Te veel mechanische actie niet goed voor tere apparatuur.
- \* Te veel chemische actie is niet goed voor onedele metalen.

### **Welke eigenschappen moet een reinigingsmiddel hebben?**

Een reinigingsmiddel moet verschillende eigenschappen bezitten.

Het moet de oppervlaktespanning kunnen verlagen; dispergeren; emulgeren; suspenderen; vuil kunnen dragen en kunnen sekwestreren.

### **Besmettingsbronnen**

Slechte hygiënische omstandigheden kunnen bacteriële of microbiologische besmettingsbronnen vormen. In deze bronnen groeien micro-organismen die zorgen voor de contaminatie(bederf) van het product. De belangrijkste bronnen zijn:

- \* Grondstoffen
- \* Besmetting tijdens productieproces
- \* Besmetting tijdens verpakking
- \* Besmetting tijdens de opslag en distributie
- \* De mens als bron van besmetting

### **Micro-organismen**

Micro-organismen worden in vijf groepen verdeeld:

- \* Bacteriën
- \* Virussen
- \* Gisten en schimmels
- \* Protozoën
- \* Algen

### **Maatregelen tegen besmetting**

De mens als verspreider en besmettingsbron van bacteriën is bekend. Over het algemeen weten wij heel goed wat we moeten doen en laten om de hygiëne te handhaven. In de meeste bedrijven zijn daarvoor bovendien uitgebreide voorschriften opgesteld.

Persoonlijke hygiëne valt of staat daarom vaak met de persoonlijke discipline: het opvolgen van alle voorschriften ten aanzien van:

- \* Het behandelen van ruimten
- \* Het behandelen van de machines
- \* Het behandelen van de gereedschappen
- \* Het behandelen van de grondstoffen
- \* Het behandelen van onszelf
- \* Ons gedrag in de werkomgeving

### **Uitvoering volgens een vooraf opgesteld plan**

### **Uitvoering volgens een vooraf opgesteld plan**

Het te hanteren plan moet leiden tot een daling van het aanwezige aantal micro-organismen. In het plan moet duidelijk aangegeven worden wat, waarmee, hoe en wanneer er moet worden gereinigd en gedesinfecteerd.

Alleen als dit plan nauwkeurig wordt uitgevoerd, is er een redelijke zekerheid over de veiligheid in de werkruimte.

Diversey Lever is gaarne bereid om samen met u een hygiëneplan op te stellen.

### **Desinfectie**

Onder desinfectie verstaan we het volgende:

Het zodanig behandelen van voorwerpen en oppervlakken met chemische of fysische middelen dat de aanwezige micro-organismen tot een aanvaardbaar minimum worden gereduceerd en dat de pathogenen (ziekteverwerkers) geheel afwezig zijn.

### **Wettelijke bepalingen voor desinfectiemiddelen**

Desinfectiemiddelen zijn onderworpen aan de Bestrijdingsmiddelenwet en mogen alleen na toelating door de verantwoordelijke minister in de handel gebracht en gebruikt worden. De middelen worden op een aantal aspecten beoordeeld:

- \* Deugdelijkheid.
- \* Schadelijkheid voor de toepasser.
- \* Risico van residuen.

De deugdelijkheid van een desinfectiemiddel wordt bepaald aan de hand van de 5-5-5 test. Bij deze test wordt het kiemdodend effect van de door de fabrikant aanbevolen gebruikconcentratie vastgesteld op 5 toetsorganismen.

In de praktijk betekend dit echter niet dat elke desinfectans geschikt is voor productieruimten, apparatuur enz.

Vooraf in bedrijven met een zware vet- en eiwit-belasting moet een sterk desinfectiemiddel worden gebruikt.

Diversey Lever helpt u graag mee om een juiste keuze te maken.

# DE INVLOED VAN EIKWALITEIT OP KUIKENKWALITEIT

Dr. ing. R. Meijerhof  
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

## **Inleiding**

De basis voor een goede kuikenkwaliteit is een goede eikwaliteit. Moderne vleeskuikens hebben een hoog genetisch potentieel voor groei. Om hiervan maximaal gebruik te kunnen maken moeten de omgeving en de voeding van de dieren zo optimaal mogelijk worden gemaakt. Wanneer niet alle omstandigheden optimaal zijn zullen de dieren geen maximale Prestatie leveren. Dit begint echter al bij de productie en het broedproces van het ei. In deze inleiding wil ik wat nader ingaan op een aantal factoren die via de eikwaliteit invloed kunnen hebben op de kuikenkwaliteit en daarmee op de prestaties van het kuiken. Hierbij wil ik me beperken tot die factoren die we via management op het vermeerderingsbedrijf kunnen beïnvloeden, en niet zozeer ingaan op de gevolgen van de gezondheid en ziektestatus van de moederdieren op de eieren en kuikens. Uiteraard zijn de mogelijkheden om de kwaliteit van eieren te verbeteren op het vermeerderingsbedrijf niet onbeperkt en kunnen een aantal verbeteringen alleen in integratieverband worden doorgevoerd.

## **Productie van broedeieren**

Zoals in de inleiding vermeld is de basis voor een kwalitatief goed kuiken een goede eikwaliteit en daarmee wordt de basis voor een goed kuiken gelegd op het vermeerderingsbedrijf f.

Een groot aantal factoren zijn van invloed op de eikwaliteit. Uiteraard speelt voersamenstelling en ziekte een grote rol. Hoewel er wel onderzoek wordt gedaan naar de voeding van moederdieren is het niet zo eenvoudig om direct een relatie te leggen met kuikenkwaliteit. Een goed voorbeeld hiervan is het gehalte aan vitaminen in het voer. Een aantal jaren geleden wezen praktijkervaringen erop dat een overdosering van vitaminen een positief effect had op de kuikenkwaliteit direct bij afrapen. Dit effect is toen met name op "De Schothorst" nader onderzocht, maar èèn van de problemen hierbij was dat een objectieve maat voor de kwaliteit van eendagskuikens ontbreekt.

Jonge moederdieren produceren kleine eieren, waarvan bekend is dat ze een mindere kwaliteit kuikens opleveren. Ook hier speelt het probleem om de kwaliteit van deze kuikens objectief te kunnen meten. De problemen lijken zich vooral voor te doen als de kuikens gemengd worden met kuikens van een ouder koppel dieren. Onderzoek wat in samenwerking met de universiteit van Leuven is uitgevoerd heeft aangetoond dat het probleem met deze kuikens wellicht gezocht moet worden in hun warmtehuishouding gedurende de eerste dagen. Ook hier zou een voedingsaspect bij betrokken kunnen zijn, maar dit is nog niet duidelijk.

Een van de belangrijkste factoren die in de praktijk van alle dag de kuikenkwaliteit beïnvloedt, is ongetwijfeld de bacteriële verontreiniging van de eieren. In de broederij zijn problemen met eieren met een bacteriële besmetting goed te herkennen, omdat deze eieren de zogenaamde klapeieren opleveren. In klapeieren is een rottingsproces aan de gang, waardoor gassen worden gevormd. Als deze gassen niet uit het ei kunnen loopt de druk in het ei zo hoog op dat het ei uit elkaar spat. De inhoud van het ei wordt dan over een behoorlijk grote afstand verspreid. Onderzoek heeft aangetoond dat bijvoorbeeld een met Salmonella besmet ei dat in de uitkomstkast uit elkaar klapt de hele uitkomstkast kan besmetten. Wanneer de gassen wel

naar buiten kunnen zal het ei niet klappen maar ontstaat aan de buitenkant van het ei een bruin/geel schuim, wat bij het naar beneden druipen de onderliggende eieren zal besmetten. Daarom wordt in de praktijk in de broederij de eieren die een verhoogd risico vormen meestal onderin de machine ingelegd.

Bacteriële verontreiniging heeft niet alleen invloed op het ei. Embryo's en kuikens zijn bijzonder gevoelig voor bacteriën. Een goed voorbeeld hiervan is een experiment uitgevoerd op "Het Spelderholt" waarbij op dag 18 van het broedproces natuurlijk voorkomende bacteriën in het ei werden gebracht. Wanneer de bacteriën in het eiwit werden gebracht waren na drie dagen nagenoeg alle embryo's afgestorven. Wanneer de bacteriën in de luchtkamer werden gebracht daalde het uitkomstpercentage met meer dan 10%. Van de overblijvende kuikens viel echter nog eens 15% uit in de eerste twee weken van de mestperiode, als gevolg van problemen met dooierzakopname, hetgeen meestal wijst op bacteriële verontreiniging. Dit geeft aan hoe gevoelig het broedproces maar vooral ook het kuiken is voor bacteriën.

Eieren hebben in feite een bijzonder goede bescherming tegen bacteriën. Zowel de cuticula (een dunne beschermende laag op het ei), de vliezen aan de binnenkant van de schaal als de samenstelling van het eiwit maken het bacteriën heel moeilijk om in het ei te dringen. Toch is aandacht voor microbiologisch eikwaliteit van belang, vooral omdat de omstandigheden in de broedmachine bij uitstek geschikt zijn voor bacteriën. De huidige problemen die in de vleeskuikensector geconstateerd worden met betrekking tot E-Coli en Salmonella, geven voldoende aanleiding om het terugdringen van de bacteriën op eieren en kuikens serieus te nemen.

Het is dus van belang om het ei zoveel mogelijk te helpen om zich tegen binnendringen van bacteriën te beschermen.. Hoewel het ei vrijwel steriel uit de kip komt zijn in het legnest altijd bacteriën aanwezig. Als het ei wordt geproduceerd is het nat, waardoor bacteriën veel kansen hebben om binnen te dringen. Dit wordt nog eens extra veroorzaakt doordat bij het opdrogen en afkoelen de ei-inhoud krimpt, waardoor in feite lucht door de poriën in de schaal het ei in wordt gezogen. Dit betekent dat we moeten zorgen dat zo weinig mogelijk bacteriën op de schaal komen, vooral in de periode van afkoeling van het ei in het legnest. De bevuiling van het legnest speelt hierin een belangrijke rol. Zowel de voeding en de gezondheidstatus van de dieren als het management is hierop van invloed.

Bij dunne mest zullen de eieren eerder besmeurd worden, hetzij direct of via mest in het legnest. Regelmatig schoonmaken van de nestenmatten of eventueel verversen van het strooisel in de nesten is eveneens een punt van aandacht. Ook het type nest is hierbij van belang. Strooiselnesten geven in het algemeen een hogere besmettingsgraad van de eieren dan wegrolnesten, omdat de temperatuur van de eieren hoger blijft en de eieren via het strooiselmateriaal met bacteriën in contact kunnen blijven. Ook tussen wegrolnesten kunnen grote verschillen bestaan. Afhankelijk van het type mat wordt in sommige nesten de mest, die in het nest wordt geproduceerd, snel gedroogd en valt dan door de bodem, terwijl in andere nesten de mest veel langer nat blijft. Afhankelijk van het type nest worden de eieren vlak bij de band geproduceerd of moeten de eieren eerst door het nest rollen voordat ze op de band terecht komen. Ook dienen de eieren in principe niet eerder naar de band te rollen dan nadat ze zijn opgedroogd. Tot slot is de kwaliteit van het strooisel, het percentage en type rooster, de entree van het nest en de mogelijkheid tot afsluiten van belang voor het naar binnen brengen van vuil.

Het zal duidelijk zijn dat grondeieren in dit verband een extra risico vormen. Zelfs schone grondeieren hebben een verhoogd risico, omdat ze op het moment van leggen in een vuile omgeving terechtkomen en tijdens het opdrogen en afkoelen meer bacteriën naar binnen

zullen komen. Tegengaan van grondeieren is dus niet alleen belangrijk vanwege de extra arbeid en verlies aan eieren, maar ook vanuit het oogpunt van kwaliteitsverlies.

### **Behandeling van eieren na het rapen**

Hoe goed het management ook is, een zeker percentage vuilschalige eieren zal altijd aanwezig zijn, al was het alleen maar omdat grondeieren niet volledig te vermijden zijn. Ook zullen nesteieren altijd een zeker percentage vuilschaligheid hebben en ook op de op het oog schone eieren zullen bacteriën voorkomen.

In de praktijk worden vuile eieren vaak gewassen. Wassen hoeft, mits op de juiste wijze uitgevoerd, geen kwaliteitsverlies met zich mee te brengen. Wanneer het niet op de juiste wijze wordt uitgevoerd is het middel vaak erger dan de kwaal. Vooral als het waswater teveel verontreinigd is kan een eventuele besmetting juist overgebracht worden van het ene ei naar het andere. Overigens reinigt het wasproces vooral de buitenkant van het ei. Zoals eerder is aangegeven ligt het grootste gevaar voor besmetting juist in de periode direct na het leggen, en gebeurt het wasproces relatief laat. Dat wil niet zeggen dat wassen zinloos is, maar wel dat het effect beperkt is en dus niet in de plaats mag komen van het streven naar schone eieren uit het nest. Waseieren blijven eieren met een verhoogd risico en moeten in de broederij apart worden behandeld, om verdere verspreiding van bacteriën tegen te gaan. Het is dus van belang om de waseieren duidelijk te merken bij levering aan de broederij.

Zoals gezegd moeten we streven naar een zo laag mogelijke besmetting van de eieren. Ontsmetting op het vermeerderingsbedrijf kan hier een bijdrage leveren. Wel moet worden opgemerkt dat ook ontsmetting pas plaats kan vinden als de eieren al afgekoeld zijn, dus nadat een eventuele schade al is veroorzaakt. Ook ontsmetten kan dus geen vervanging zijn voor goed management. Aan ontsmetting kleven een aantal nadelen. Gasvormige ontsmetting, zoals met formaline, werkt alleen goed als het gas tussen de eieren kan dringen. Het ontsmetten van eieren op pulptrays is dus minder effectief. Ook dringt ontsmettingsmiddel niet of nauwelijks door mest heen, zodat het ontsmetten van vuile eieren erg moeilijk is.

Het beste middel, qua effectiviteit en kosten, is ongetwijfeld formaline. Omdat het werken met formaline de nodige problemen met zich meebrengt wordt momenteel veel onderzoek gedaan naar mogelijke alternatieven. Overigens moeten daar geen wonderen van verwacht worden. Elk ontsmettingsmiddel is in principe schadelijk voor mensen, zodat voorzichtigheid altijd geboden is. Ook zijn bijvoorbeeld veel middelen agressief voor diverse materialen.

In de praktijk wordt broedei-ontsmetting op het vermeerderingsbedrijf niet veel toegepast. Het zou te overwegen zijn om broedei-ontsmetting toe te passen als een koppel verdacht of positief gevonden is voor Salmonella-besmetting. In dat geval wordt de kans dat Salmonella-bacteriën met de eieren mee verspreid worden in ieder geval gereduceerd.

### **Bewaring en transport**

In de praktijk worden eieren meestal twee keer per week opgehaald. Over het algemeen zie je tijdens de bewaring een afname van het kiemgetal op de eieren, omdat ze relatief koel worden bewaard en er (bij schone eieren) geen voedingsmateriaal voor bacteriën aanwezig is. Hoe koeler de eieren worden bewaard, hoe lager de bacteriegroei zal zijn. Dit zou ervoor pleiten om eieren juist koel te bewaren; onderzoek heeft uitgewezen dat dat voor het embryo geen probleem is. Wel krijgen we met een lage temperatuur in de bewaarruimte met een ander probleem te maken. Tijdens bewaring en transport is eigenlijk het grootste risico het “zweten” van de eieren, waardoor een condenslaagje op het ei ontstaat en eventuele bacteriën, al dan niet in een vuile plek op het ei, weer kunnen gaan groeien. Condens ontstaat als koude eieren

in een warme ruimte met een hoge luchtvochtigheid worden gebracht. Naarmate de eieren meer de temperatuur van de ruimte aannemen verdwijnt het condenslaagje weer. Het is dus van groot belang dat de temperatuur van de bewaarruimte, de vrachtauto en de ontvangstruime van de broederij op elkaar zijn afgestemd.

### **Tot slot**

Het fenomeen kuikenkwaliteit is erg complex en afhankelijk van veel factoren. Een goede kuikenkwaliteit kan alleen bereikt worden als veel aandacht wordt besteed aan de eikwaliteit. Het effect van deze aandacht komt vaak pas goed tot uiting op het vleeskuikenbedrijf of zelfs op de slachterij. Dit betekent dat de vermeerderaar weinig zicht heeft op het effect van zijn inspanningen.

Het bewaken van de eikwaliteit is een veelomvattend proces, waar we niet altijd evenveel invloed op uit kunnen oefenen. U moet er van uitgaan dat een kwaliteitsvermindering die éénmaal heeft plaatsgevonden niet meer ongedaan gemaakt kan worden. De maatregelen die we nemen moeten er dan ook op gericht zijn om de kwaliteit zo goed mogelijk in stand te houden, en niet op het repareren van de kwaliteit. Hoewel procedures als wassen en ontsmetten een positief effect in geval van problemen kunnen hebben, kunnen ze niet in de plaats komen van het voorkómen van het probleem.

**INGREPENBESLUIT  
VLEESKUIKENOUDERDIEREN**

Ing. O.A. van Tuyl  
Europese Pluimveehouderij Industrie Nederland

**\* VERBODEN VANAF**

**\* 1/9/2001 OF 1/9/2011 KAMMEN  
VERWIJDEREN EN SNAVELKAPPEN**

**\* 1/9/2001 TENEN KNIPPEN EN  
SPOREN VERWIJDEREN**



" VERBODENTENZI JTOEGESTMN BI J  
ALGEMENE MMTREGENAN BESTUUR

\* NOODZAKELI JKHEI DAANTONEN

**\* PRAKTIJK SITUATIE NEDERLAND EN BELGIË**

**" HENNEN: \* SNAVEL KAPPEN 3-6 DGN**

**' HANEN: \* SNAVEL KAPPEN 3-6 DGN**

**" SPORENVERWIJDEREN 1STE DAG**

**\* TWEE TENEN/POOT KNIPPEN 1STE DAG**

**'KAMMEN KNIPPEN 1STE DAG**

**\* PRAKTIJSITUATIE ELDERS**

\* HENNEN: SNAVELKAPPEN 5-10 DGN

\* HANEN: \* SNAVEWPPEN **5-10** DGN  
\* EEN TEEN/POOT KNIPPEN **1ste** DAG  
\* KAMMEN KNIPPEN STEEDS MINDER  
\* SPOREN VERWIJDEREN NAUWELIJKS

- \* GEEN KAMMEN KNIPPEN**
  
- \* OPFOK GEEN VERSCHIL  
(HERKENNING SEXFOUTEN)**
- \* VERMEERDERING GEEN VERSCHIL  
(HANEN MANAGEMENT EN  
HANENVOERSYSTEEM AANPASSEN)**

**\* GEEN SPOREN VERWIJDEREN**

**\* OPFOK MINDER KANS OP  
INFECTIES IN DE 1ste WEEK**

**\* VERMEERDERING GEEN VERSCHIL**

- \* TENEN VERWIJDEREN**
- \* EEN TEEN PERPOOTI SABSOLUUTNOODZAKELI JK**
- \* BIJ NI ETVERWIJDERENACHTERSTETEEN**
- \* VEEL BESCHADIGDE HENNEN TIJDENS PRODUCTIE PERIODE**

**\* TWEE TENEN PER POOT VERWIJDEREN**

**\* OPFOK MEER POOTPROBLEMEN  
DOORINFECTIES**

**\* VERMEERDERING - SLECHTERE STABILITEIT  
HANENBIJTREDEN  
- GEEN VERSCHIL IN BESCHADIGINGEN**

# **\* INVLOED NIET SNAVELKAPPEN OP OPFOK**

- \* HOGERE UITVAL**
- \* SLECHTERE UNIFORMITEIT**
- \* HOGER VOERVERBRUIK**
- \* IN DAGLICHTSTALLEN VEEL KANNIBALISME (OVER KAPPEN)**



**\* INVLOED NIET KAPPEN OP  
VERMEERDERING (DONKER STAL)**

- \* HOGERE UITVAL**
  - \* LAGERE PRODUCTIE**
  - \* LAGERE UITKOMST**
- 

**\* INVLOED NIET KAPPEN OP  
VERMEERDERING (DAGLICHTSTAL)**

- \* ??????????????????**

# CONCLUSIES

- \* MINDER INGREPEN MOGELIJK
- \* NOODZAKELIJK VOOR PRAKTIJK
  - \* SNAVELKAPPEN
  - \* EEN TEEN/POOT KNIPPEN
- \* UITGEBREIDE PROEVEN ONDER PRAKTIJK OMSTANDIGHEDEN NOODZAKELIJK

# STOFCONCENTRATIE IN VERMEERDERINGSSTALLEN

Ing. H.H. Ellen

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Het houden van dieren als broodwinning brengt bepaalde consequenties met zich mee. Voorbeelden daarvan zijn onder andere: het meer dan 40 uur per week werken, gebonden zijn aan het bedrijf, en zeker ook aspecten met betrekking tot de gezondheid. Dit laatste geldt natuurlijk niet alleen voor de agrarische bevolking. Ook bij andere beroepen is er gevaar voor de gezondheid. Binnen de agrarische sector zijn er echter een aantal specifieke gevaren te herkennen, die kunnen leiden tot zogenaamde beroepsziekten. Eén van die gevaren is het inademen van stof. Daarover gaat het tijdens deze inleiding, waarbij natuurlijk de mogelijkheden om het inademen van stof te voorkomen, niet vergeten worden.

## **Gevaar van stof**

Stof is één van de gevaren die de gezondheid van agrariërs bedreigt. Bij één van de grootste verzekeraars in de landbouw heeft 7% van het totaal aantal verzekerden langdurige longklachten. Bij personen werkzaam in de intensieve veehouderij is dit meer dan 25%. Het gemiddelde over de Nederlandse beroepsbevolking is 4%. Hiermee is het gevaar van stof, met name in de intensieve veehouderij, duidelijk geworden.

Welke gevolgen heeft het inademen van stof op het menselijk lichaam? Daarvoor is het zinvol eerst aan te geven over wat voor soorten stof we praten. Een eerste onderscheid is te maken tussen anorganisch en organisch stof. Anorganisch stof komt van bijvoorbeeld de stalinrichting en de vloer. Organisch stof is van plantaardige of dierlijke oorsprong (voer, strooisel, dieren). Aan organisch stof kunnen zich schimmels, bacteriën en endotoxinen hechten, die op zich misschien schadelijker zijn dan het stof zelf.

Ook de grootte van de stofdeeltjes verschilt. Veelal wordt het onderscheid gemaakt in:

- inhaleerbaar stof; de stoffractie die kan worden ingeademd,
- thoracaal stof; de stoffractie die tot in de luchtpijp komt, en
- respirabel stof; de fractie die door kan dringen tot in de longblaasjes.

Met name de laatste groep kan de meeste schade aanrichten. Het inhaleerbaar en thoracaal stof wordt meestal door het lichaam weer naar buiten gewerkt. Bij respirabel stof is er de kans dat dit in de longen blijft zitten en wordt ingekapseld. Hierdoor gaat de longfunctie, het uitwisselen van zuurstof en kooldioxide, op die plaatsen verloren. Uiteindelijk kan dit leiden tot bijvoorbeeld een zogenaamde 'boerenlong'.

Naast luchtwegaandoeningen kan stof ook allergische reacties veroorzaken via de huid. Het stof zelf kan hiervan de oorzaak zijn, maar ook de al eerder genoemde schimmels en bacteriën.

Net als bij andere gevaarlijke stoffen, bijvoorbeeld asbest en ammoniak, is de kans op schadelijke gevolgen groter als de concentratie in de lucht hoger is. Om de werkende mens te beschermen zijn de zogenaamde Maximaal Aanvaardbare Concentraties (MAC-waardes) vastgesteld. Deze MAC-waardes geven de grens aan waarboven, bij acht uur per dag en vijf dagen per week werken bij deze concentratie, de kans op blijvende schade aan de gezondheid duidelijk aanwezig is. Voor anorganisch stof liggen deze grenzen op 10 mg/m<sup>3</sup> voor inhaleerbaar stof, en 5 mg/m<sup>3</sup> voor respirabel stof. Het is niet duidelijk of deze waarden ook gelden voor organische stof, zoals dat in pluimveestallen aanwezig is. Reden hiervoor is onder andere de aanwezigheid van schimmels, bacteriën en endotoxinen.

### Stofconcentraties in pluimveestallen

Stof is een bekend verschijnsel in de pluimveehouderij. Ook in de literatuur wordt er al vele jaren melding van gemaakt. De laatste jaren echter is, onder andere door het onderzoek naar de schadelijke gevolgen van stof bij varkenshouders, het stof in de pluimveesector sterker in de belangstelling gekomen. Ook bijgedragen heeft de ontwikkeling van huisvestingssystemen die de NH<sub>3</sub>-uitstoot uit de stallen verlagen. Deze systemen zijn voornamelijk gericht op het drogen van de pluimveemest, met als gevolg een hoger drogestofgehalte van de mest. Dat er daardoor meer stof in de stallucht komt is een logisch gevolg. Een derde aspect is de ontwikkeling van diervriendelijker huisvestingssystemen, waarbij altijd strooisel aanwezig is. In tabel 1 is een indruk gegeven van de voorkomende stofconcentraties bij een aantal huisvestingssystemen in de pluimveehouderij. Ter vergelijking zijn ook waarden voor vleesvarkens opgenomen.

**Tabel 1: Stofconcentraties in een aantal huisvestingssystemen**

Huisvestingssysteem	Inhaleerbaar stof (mg/m <sup>3</sup> )		Respirabel stof (mg/m <sup>3</sup> )		Bron
Leghennen;					
- batterij	0,68		0,07		IMAG-DLO, 1996
- scharrel	8,4		1,25		IMAG-DLO, 1996
- volière	7,56	16,92	3,69 <sup>*)</sup>	7,56 <sup>*)</sup>	IMAG-DLO, 1994
Vleeskuikens;					
- volledig strooisel	11,8		1,14		IMAG-DLO, 1996
- volledig strooisel	4,6				PP, 1995
Kalkoenen;					
- volledig strooisel	5		1		PP, 1995
- gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer	17,9				PP, 1995
Vleesvarkens	2,8		0,25		IMAG-DLO, 1996

<sup>\*)</sup> waarden gelden voor thoracaalstof

Voor de waarden in tabel 2 geldt dat het gaat om metingen tijdens de productieperiode van de dieren. Een aspect bij met name de systemen met strooisel is de stofconcentratie tijdens het afleveren van de dieren. Bij het PP zijn hiernaar indicatieve metingen gedaan. De resultaten staan in tabel 2.

**Tabel 2: Stofconcentraties tijdens afleveren van vleeskuikens en kalkoenen**

Diergroep/huisvestingssysteem	Inhaleerbaar stof (mg/m <sup>3</sup> )
<u>Vleeskuikens:</u>	
- traditioneel, afleveren maart	31,5
- traditioneel, afleveren juni	13
- verh. strooiselvloer, afleveren maart	74,4
<u>Kalkoenen:</u>	
- traditioneel, hennen	28,8
- traditioneel, hanen	51,3
- gvsv*, hennen	118,9
- gvsv*, hanen	119,6

\* gvsv = gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer (50% v.d. opp.)

Uit de tabel blijkt dat tijdens het vangen van de dieren, de stofconcentratie ver boven de MAC-waarde voor anorganisch stof uitkomt. Hierbij moet ook nog worden opgemerkt dat de personen tijdens het vangen zware lichamelijke arbeid verrichten. Daardoor zal de ademhalingsfrequentie hoger liggen en er in totaal meer stof worden ingeademd. Een goede bescherming tegen het inademen van stof is hierdoor noodzakelijk.

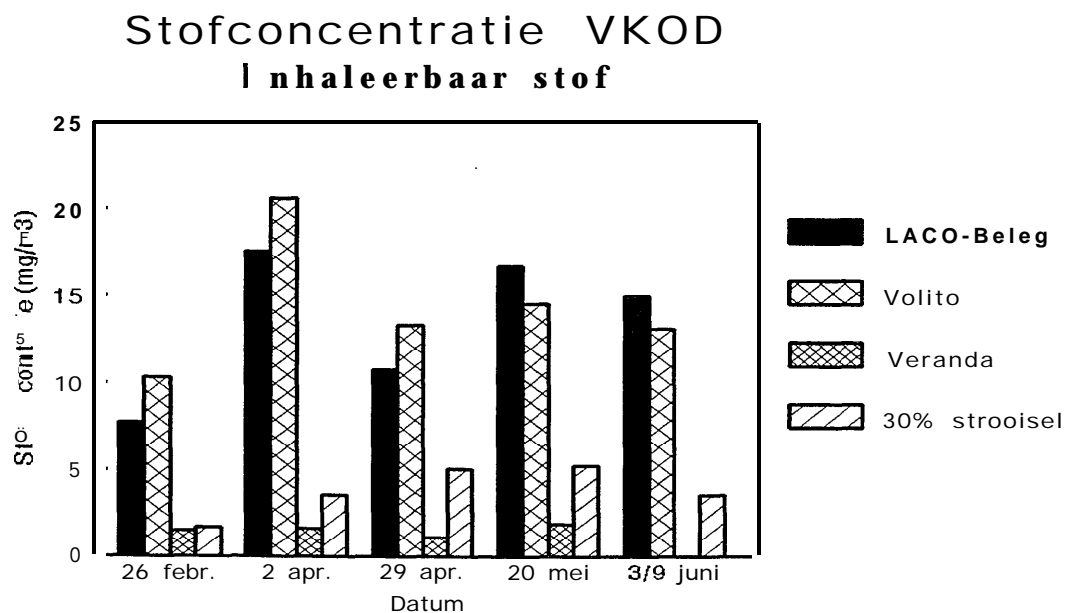
#### **Stofconcentratie in vermeerderingsstallen**

In de literatuur is vooral veel te vinden over de stofconcentratie bij volièresystemen voor leghennen ten opzichte van de batterij. Een diergroep waarnaar (nog) weinig onderzoek is gedaan zijn de vleeskuikenouderdieren. Door de al eerder genoemde ontwikkelingen ten aanzien van het verminderen van de NH<sub>3</sub>-uitstoot, is ook hier de aandacht voor de stofproblematiek naar voren gekomen. Op dit moment worden er regelmatig metingen gedaan bij de huisvestingssystemen die op "Het Spelderholt" aanwezig zijn, namelijk:

- traditionele huisvesting, maar met 30% strooisel
- het Verandasysteem
- twee volièresystemen; LACO en Volito.

In figuur 1 staan de resultaten van de metingen van het inhaleerbaar stof, tot en met eind mei.

**Figuur 1: Concentratie aan inhaleerbaar stof bij diverse huisvestingssystemen voor vleeskuikenouderdieren**



Uit de meetresultaten blijkt dat er aanzienlijke verschillen zijn tussen de diverse systemen. Opvallend is dat in beide voliëresystemen de stofconcentratie hoger is dan in de andere twee systemen. Mogelijke verklaringen hiervan kunnen zijn de mogelijkheid om verticaal te bewegen, of het drogen van de mest en het strooisel met behulp van lucht. De lage concentratie bij het Verandasysteem is een gevolg van de afwezigheid van strooisel, net zoals in de batterijen voor leghennen. Waardoor de stijging in de stofconcentratie bij 30% strooisel wordt veroorzaakt is niet geheel duidelijk. Het kan een gevolg zijn van het droogsysteem in de mestkelder, in combinatie met het toenemen van de hoeveelheid mest. De hoge concentratie bij de voliëresystemen op 2 april, wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het afdraaien van de mestbanden op die dag.

Natuurlijk is niet alleen gekeken naar het inhaleerbaar stof, maar ook naar respirabel stof. De resultaten hiervan geven eenzelfde beeld als dat van inhaleerbaar stof. Bij de voliëresystemen hoger dan bij de andere twee. De concentratie bij het Verandasysteem is zelfs zo laag dat er soms geen stof gemeten wordt. Dit komt door de manier van meten.

#### **Mogelijkheden om de stofconcentratie te verlagen**

Gezien de mogelijke gevolgen van het inademen van stof, moet dit zoveel mogelijk worden voorkomen. Dit kan door het gebruiken van persoonlijke beschermingsmiddelen (stofkapjes, maskers, helmen). Beter is natuurlijk om te zorgen dat er zo weinig mogelijk stof in de stal aanwezig is.

Om de stofconcentratie te kunnen verlagen moeten eerst de bronnen worden opgespoord. In pluimveestallen zijn dat over het algemeen de dieren, het voer en het strooisel en/of de mest.

Aan het vrijkomen van stof vanaf de dieren is niet zo veel te doen, behalve dan te zorgen dat de dieren zo rustig mogelijk zijn. Bij het voer kan gedacht worden aan het toepassen van korrel of kruimel in plaats van meel. Vanuit de varkenshouderij is bekend dat korrels een lagere stofconcentratie tot gevolg hebben. Een belangrijke bron in pluimveestallen is het strooisel en/of de mest ( zie ook tabel 1). Hoe droger deze is, hoe meer stof er uit kan komen. Hier tegenover staat dat als het strooisel 'nat' is er meer kans is op  $\text{NH}_3$ -vorming .

Als het aanpakken bij de bron weinig mogelijkheden biedt, kan worden gedacht aan een ventilatiesysteem, waarbij de verse binnenkomende lucht eerst bij de dierverzorger komt. In pluimveestallen is dit niet eenvoudig, omdat over het algemeen de hele stal de werkruimte is. In feite kan het aanvoeren van verse lucht alleen als de lucht via een plafond binnenkomt. Het laag in de stal afzuigen van de lucht, zal het inademen van stof nog verder voorkomen. Aan het toepassen van plafondventilatie kleven een aantal nadelen in verband met de klimaatbeheersing. Of dit een oplossing is, zonder nadelige effecten op de productieresultaten zal onderzoek uit moeten wijzen. Ook speelt mee of het in bestaande stallen is in te bouwen. Daarom wordt ook gekeken naar mogelijkheden om de concentratie in de stallen te verlagen, door Het stof uit de lucht te halen, of te verwijderen van oppervlakken waar het is afgezet. Dit laatste zal in de traditionele stallen voor vleeskuikenouderdieren niet eenvoudig zijn. Ook niet in de voliëresystemen. mogelijkheden in deze stallen met het uit de lucht halen van het stof. Te denken valt hierbij aan het circuleren van de stallucht met het daarbij filteren, of het ioniseren. Proeven in de varkenshouderij geven aan dat beide oplossingen relatief hoge kosten met zich meebrengen, met maar een gering resultaat. Een derde mogelijkheid is het laten neerslaan van het stof met behulp van water en/of olie. Hiervan zijn goede resultaten bekend in de varkenshouderij in Denemarken: tot 95 % verlaging van de concentratie. Dit was voor het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij aanleiding om hiernaar onderzoek op te starten.

Vanwege het toenemend gebruik van nevelapparatuur in de vleeskuikensector om hitteschade te beperken, zijn op een praktijkbedrijf metingen gedaan naar het effect van het vernevelen op de stofconcentratie. Uit de eerste resultaten blijkt dat het kortstondig vernevelen van alleen water nauwelijks effect heeft. De proef wordt herhaald, waarbij er diverse oliesoorten in verschillende concentraties mee worden verneveld. De resultaten hiervan zullen in september bekend zijn.

Een andere mogelijkheid is het verhogen van de Relatieve Luchtvochtigheid (RV) in de stal met behulp van nevelapparatuur. Een hogere RV geeft over het algemeen ook een lagere stofconcentratie. Nadelig effect van het hoger houden van de RV is dat er extra gestookt moet worden om de staltemperatuur op peil te houden.

Bij elk alternatief dat door het PP wordt onderzocht geldt dat de technische resultaten van de dieren niet teveel mogen verslechteren. Ook de hoogte van de investeringen zullen mee wegen in de alternatieven die onderzocht worden. Hierbij komt wel de vraag naar voren hoeveel de gezondheid van de pluimveehouder waard is.

**Samenvatting**

Stof is een belangrijke veroorzaker van gezondheidsproblemen in de intensieve veehouderij. Vooral in stallen met strooisel, zoals bij traditionele huisvesting van vleeskuikenouderdieren en de recent ontwikkelde volièrehuisvesting, komen hoge stofconcentraties voor. De mogelijkheden om het inademen van het stof te voorkomen liggen in het zorgen voor schone lucht of het laten neerslaan van het stof. Dit laatste aspect wordt door het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij onderzocht.



## RESULTATEN DERDE PROEF' VROEGRI JPHEID LEGHENNEN

Ir. Th.G.C.M. van Niekerk  
Ing. B.F. J. Reuvekamp  
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Reeds enige tijd wordt door het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij onderzoek gedaan naar vroegrijpheid bij leghennen. Hierbij wordt gekeken in hoeverre een zwaarder opfokgewicht en/of een eerdere lichtstimulans aan het begin van de legperiode invloed heeft op de technische resultaten. In dit artikel worden de resultaten van de derde proef behandeld.

### **Inleiding**

Om de productie van leghennen te verhogen kunnen de dieren eerder met licht gestimuleerd worden, waardoor ze eerder aan de leg komen. Dit kan als nadeel hebben, dat de meer kleine eieren geproduceerd worden, die minder opbrengen. Dit nadeel zou gecompenseerd kunnen worden door de dieren zwaarder op te fokken. Indien aan het begin van de legperiode meer eieren geproduceerd worden, blijft de vraag over in hoeverre dit ten koste gaat van de productie aan het eind van de legperiode. Om de effecten van lichtschema en opfokgewicht op de productie te onderzoeken heeft het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij 'Het Spelderholt' drie proeven gedaan.

In deze proeven zijn telkens zowel witte als bruine leghennen onderzocht. Steeds werd een deel van de dieren eerder met licht gestimuleerd en een deel volgens het door de fokkerij geadviseerde lichtschema aan de leg gebracht. Daarbij werd een deel van de dieren volgens het geadviseerde gewichtsverloop opgefokt en een deel volgens een schema, waarbij ze zwaarder uit de opfok zouden komen.

In de eerste twee proeven werd een gewichtschema gevolgd, waarbij de dieren 100 tot 140 gram zwaarder mochten worden dan de volgens een 'normaal' gewichtschema opgefokte hennen. In de eerste proef was het legpercentage en het eigewicht in het eerste deel van de legperiode hoger wanneer de dieren zwaarder werden opgefokt, maar groot waren de verschillen niet. Het eerder met licht stimuleren leek weinig effect te hebben. Uit de resultaten van de tweede proef bleek dat bij witte hennen, die volgens een 'normaal' gewichtschema opgefokt waren en een vroege lichtstimulans hadden gekregen, de resultaten achter bleven vergeleken met de dieren die zwaarder waren opgefokt. Echter ook hier was het verschil klein. Voor de derde proef is daarom getracht meer verschillen tussen de diverse proefgroepen te creëren.

### **Opfok derde proef**

Voor de derde proef zijn de hennen opgefokt op een commercieel opfokbedrijf. Een uitgebreid verslag hiervan is verschenen in de Pluimveehouderij (nr 22, 1996). Kort samengevat is een deel van de dieren volgens het door de broederij geadviseerde gewichtsschema opgefokt. Bij het andere deel van de dieren is getracht ze zo zwaar mogelijk te laten worden. Om een maximale voeropname te bewerkstelligen zijn de dieren "graag" gehouden (iets beperkt).

Hoewel een groter gewichtsverschil met de 'normaal' opgefokte hennen verwacht werd dan in de twee voorgaande proeven bereikt was, bleek dit geenszins het geval. Het verschil in gewicht is voor de witte hennen beperkt gebleven tot 50 gram ('normaal' diergewicht: 1029 gram), voor de bruine dieren tot 67 gram ('normaal' diergewicht: 1245 gram). Dit kleine

verschil is veroorzaakt doordat alle dieren voor de derde proef nogal wat zwaarder zijn geworden dan in de eerste twee proeven het geval was. Dit geldt zowel voor de 'normaal' als de 'zwaarder' opgefokte dieren.

### **Proefopzet legperiode**

Aan het begin van de legperiode is bij de helft van de dieren, het door de fokkerij geadviseerde lichtschema gehanteerd. Deze dieren zijn op 17 weken leeftijd overgeplaatst naar de legstal. De andere dieren zijn eerder met licht gestimuleerd. Om dit te kunnen realiseren werden ze reeds op 16 weken leeftijd overgeplaatst naar de legstal. In tabel 1 staan de lichtschema's (daglengte) nader uitgewerkt. Vanaf 18 weken leeftijd is intermitterende verlichting toegepast, waarbij geleidelijk werd overgegaan naar een vervanging van elk uur licht door 25 minuten licht en 35 minuten donker.

Deze stal bestaat uit 8 afdelingen, waarin totaal 13.680 dieren kunnen worden gehuisvest. In elke afdeling staan 3 mestbandbatterijen met 3 etages. De afdelingen zijn volledig donker te maken; de verlichting bestaat uit dimbare TL-lampen. Voer is verstrekt met behulp van hoppers. De voeropname is per rij kooien bepaald. Per kooi zijn twee drinknippels bereikbaar. Vanaf 18 weken leeftijd is een watterantsoeneringsschema ingesteld. Water- en voertijden zijn zoveel mogelijk op elkaar en op de lichtperioden afgestemd.

Alle afdelingen worden mechanisch geventileerd, waarbij gestart werd met een gangpadtemperatuur van 20 °C en op 32 weken overgegaan is naar 22-23°C.

De lichtregimes werden verdeeld over de hoofdafdelingen in de legstal. De twee opfokgewichten werden binnen de afdelingen verdeeld, waarbij van elke twee ruggelings grenzende rijen kooien, in de ene 'normaal' opgefokte hennen geplaatst werden en in de andere de 'zwaarder' opgefokte hennen.

### **Verschil in opfokgewicht ook in legperiode doorgezet**

De verschillen in diergewicht, die in de opfok aangebracht waren, bleven bij de bruine hennen behouden tot het einde van de legperiode (figuur 1). Bij de witte hennen bleef de groep met 'normaal' opfokgewicht en een vroeg lichtschema wel lichter dan de zwaar opgefokte hennen, maar de groep die een 'normaal' opfokgewicht had en een 'normaal' lichtschema was nagenoeg vanaf het begin even zwaar als de 'zwaarder' opgefokte hennen (figuur 2). Het is niet duidelijk hoe dit ontstaan is.

### **Legprestaties gelijk**

De hennen van alle behandelingen kwamen nagenoeg gelijk aan de leg. Bij de bruine hennen was een lichteffect van de lichtstimulans waarneembaar. Zowel de 'zwaarder' als de 'normaal' opgefokte hennen die eerder met licht gestimuleerd waren, kwamen enkele dagen eerder aan de leg. Vanaf 22 weken leeftijd lag de productie voor alle behandelingen op hetzelfde niveau en dit bleef zo tot het eind. Het eerder aan de leg brengen had dus geen effect op de productie aan het eind van de legperiode. Bij de witte hennen waren van begin tot eind geen verschillen in legpercentage tussen de proefgroepen waarneembaar. De hennen die eerder met licht gestimuleerd waren, kwamen niet eerder aan de leg.

Zowel bij de witte als bij de bruine hennen was het gemiddeld legpercentage over de gehele proefperiode gelijk voor alle proefgroepen (tabellen 2 en 3). Bij de bruine hennen werd een tendens naar een lager aantal eieren per opgehokte hen gevonden bij de 'normaal' opgefokte hennen die eerder met licht gestimuleerd waren. Indien gecorrigeerd wordt voor de uitval, zijn geen verschillen meer aanwezig in aantal gelegde eieren.

### **Eigewicht verschillend**

Ten aanzien van het eigewicht werden enige verschillen geconstateerd. Bij de bruine hennen lag dit in de lijn der verwachting: 'zwaarder' opfokken resulteerde in een zwaarder ei en vroeger met licht stimuleren bracht het eigewicht omlaag (tabel 2). De 'normaal' opgefokte hennen bij een vroeg lichtschema hadden hierdoor het laagste eigewicht en de 'zwaarder' opgefokte hennen bij een 'normaal' lichtschema hadden de zwaarste eieren. Voor de bruine hennen is naast een zwaarder ei bij zwaardere dieren tevens een hogere eimassa per hen per dag waarneembaar. Dit resulteerde echter niet in een hoger aantal kilo's ei per opgehokte hen. Ten aanzien van de voerconversie was een tendens waarneembaar voor een lagere voerconversie bij de 'zwaarder' opgefokte hennen op een 'normaal' lichtschema en een hogere voerconversie voor de 'normaal' opgefokte en 'eerder' met licht gestimuleerde hennen. Uit voorgaande proeven is dit niet naar voren gekomen en het is de vraag of er in deze proef veel waarde aan gehecht moet worden.

Over het algemeen zijn de effecten van het zwaarder opfokken dermate klein, dat het niet te verwachten is, dat dit opweegt tegen de meerkosten voor het 'zwaarder' opfokken. Ook het eerder met licht stimuleren levert geen voordeel op.

Bij de witte hennen waren de resultaten minder duidelijk. Bij de 'normaal' opgefokte hennen bleek een vroege lichtstimulus een lichter ei te veroorzaken, maar bij de 'zwaarder' opgefokte hennen was geen effect van het lichtschema aantoonbaar (tabel 3). Verder hadden de 'zwaarder' opgefokte hennen een lager eigewicht dan de 'normaal' opgefokte hennen, hetgeen in tegenstelling is met wat verwacht werd. Dit kan niet in verband gebracht worden met het diergewicht, wat voor drie van de vier proefgroepen gelijk was. Alleen de groep met 'normaal' opfokgewicht en vroege lichtstimulus had een iets lager diergewicht. Dit was echter niet de groep met het laagste eigewicht.

### **Uitval hoger bij eerder met licht stimuleren**

De in tabel 2 aangegeven uitvalspercentages bij de bruine hennen zijn niet aantoonbaar verschillend. Indien gemiddeld wordt over beide opfokgewichten en alleen gekeken wordt naar het lichtschema, komen wel aantoonbare verschillen naar voren ( $p < 0,05$ ), die aangeven, dat de vroege lichtstimulus meer uitval tot gevolg gehad heeft. Bij de witte hennen is dit niet aantoonbaar, maar de cijfers liggen in dezelfde richting. Uit tabel 2 en 3 is af te leiden, dat de hogere uitval ten gevolge van de vroege lichtstimulus met name bij de dieren met 'normaal' lichaamsgewicht is opgetreden. De verhoogde uitval treedt niet op een bepaald moment op, maar is egaal verspreid over de legperiode. Bij het controleren van de uitvalsoorzaken kwam geen duidelijke reden voor de verhoogde uitval naar voren. Het is denkbaar dat het eerder aan de leg brengen een bepaalde belasting voor het dier betekent, waardoor het gevoeliger is voor gezondheidsproblemen. Een (te) laag lichaamsgewicht zou deze effecten dan versterken. In de twee voorgaande proeven werden echter geen verschillen in uitval geconstateerd. De verschillen met de voorgaande proeven geven weinig aanwijzingen voor een mogelijke verklaring waarom in de derde ronde wel verschillen in uitval zijn gevonden.

### **Samenvatting en conclusies**

Bij de bruine hennen had het 'zwaarder' opfokken een zwaarder eigewicht en meer eimassa tot gevolg. De verschillen waren echter zo klein, dat de meerkosten voor het zwaarder opfokken niet gecompenseerd werden. Het eerder aan de leg brengen door middel van een lichtstimulus resulteerde in een lager eigewicht en gaf bij hennen met een 'normaal' opfokgewicht wat verhoogde uitval.

Bij de witte hennen leverden zowel het zwaardere opfokgewicht als het eerder met licht stimuleren weinig positieve resultaten op.

Uit deze proef kan niet geconcludeerd worden dat het zwaarder opfokken en/of het eerder met licht stimuleren, maatregelen zijn die de productie verhogen. De gerealiseerde verschillen in opfokgewichten waren echter zo klein, dat hiervan ook geen grote effecten verwacht konden worden.

**Tabel 1: Toegepaste lichtschema's**

Leeftijd (weken)	16-17	17-18	18-19*	20-21	30/33
'Normaal' lichtschema	12	12	14	15	16
Vroeg lichtschema	13	15	15	15	16

\* vanaf 18 weken leeftijd werd een intermitterend lichtschema toegepast

**Tabel 2: Productieresultaten van 18 - 74 weken leeftijd van Isabrown leghennen onder invloed van verschillende opfokgewichten en lichtregimes (derde proef)**

Opfokgewicht lichtschema	normaal normaal	normaal vroeg	zwaar normaal	zwaar vroeg
Legpercentage	83,6	83,7	83,9	84
Aantal eieren p.o.h.	320,8 <sup>(a)</sup>	318,6 <sup>(b)</sup>	320,2 <sup>(a)</sup>	320,9 <sup>(ab)</sup>
Eigewicht (g)	59,5 <sup>a</sup>	59,1 <sup>b</sup>	60,0 <sup>c</sup>	59,4 <sup>ab</sup>
Eimassa (g/hen/dag)	49,7 <sup>a</sup>	49,5 <sup>a</sup>	50,3 <sup>b</sup>	49,9 <sup>ab</sup>
Kg. ei p.o.h	19,07	18,84	19,19	19,05
% 2e soort eieren	7,3	7,4	7,5	7,1
% kneusfbreuk	1,7	1,9	1,8	1,7
Voerverbruik (g/hen/dag)	100,9	101,1	101,8	101,2
Voerconversie	2,03 <sup>(ab)</sup>	2,04 <sup>(a)</sup>	2,02 <sup>(b)</sup>	2,03 <sup>(ab)</sup>
Uitval (%)	4,8	6,4	5,6	5,6

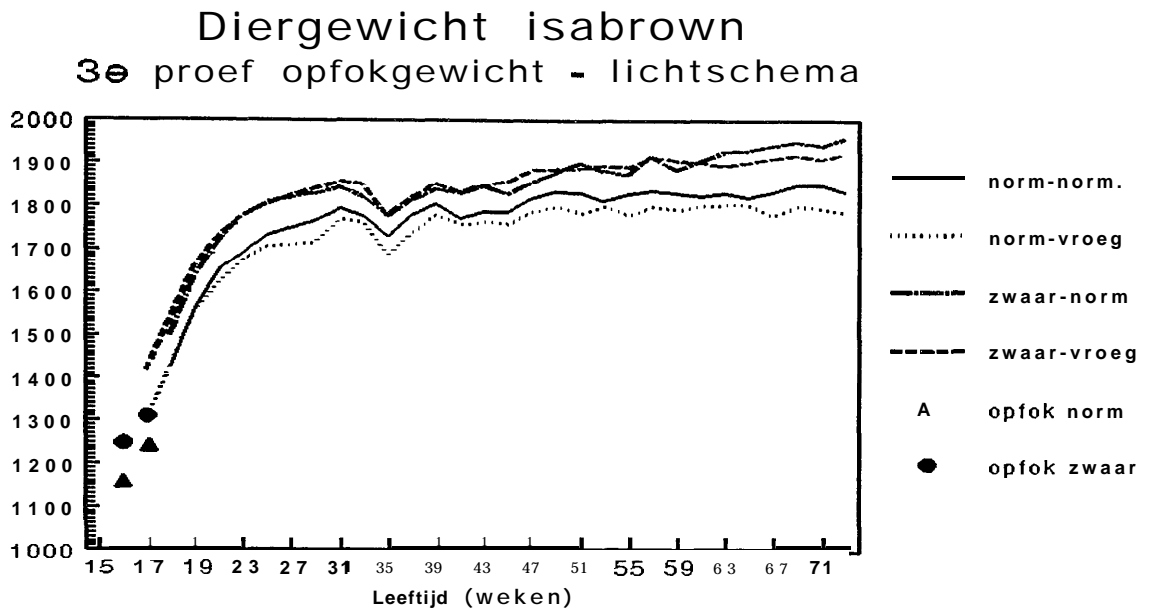
Indien significante verschillen gevonden zijn ( $p < 0,05$ ), is dit aangegeven met verschillende letters; indien slechts sprake was van een tendens ( $p < 0,1$ ) zijn de letters tussen haakjes gezet.

**Tabel 3: Productieresultaten van 18 - 74 weken leeftijd van Hisex-wit leghennen onder invloed van verschillende opfokgewichten en lichtregimes (derde proef)**

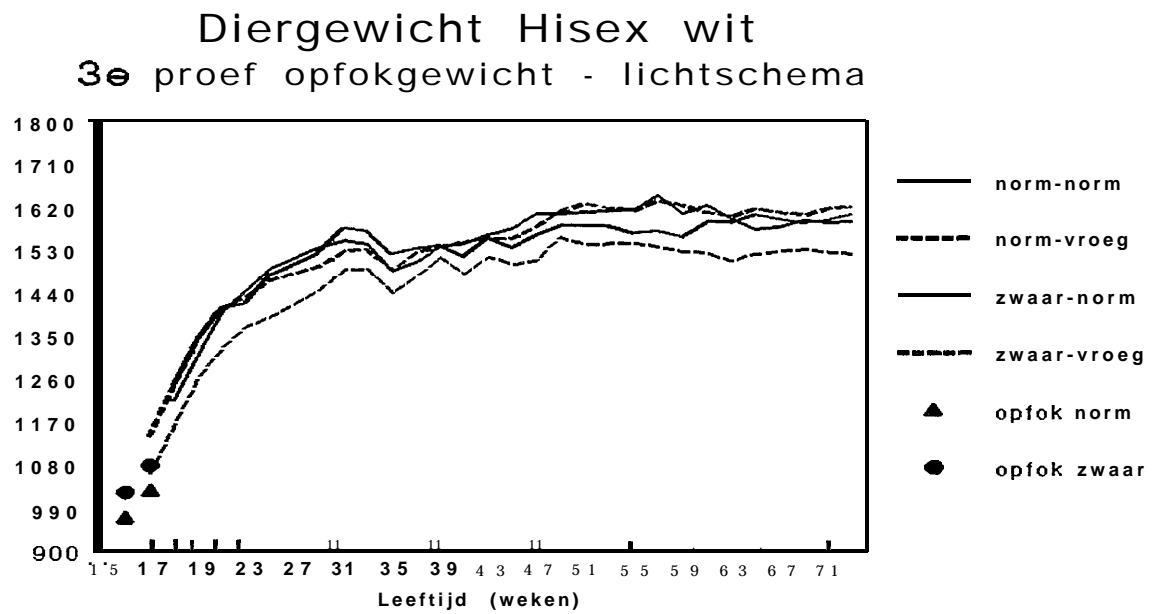
Opfokgewicht lichtschema	normaal normaal	normaal vroeg	zwaar normaal	zwaar vroeg
Legpercentage	85,2	85,6	85,4	85,9
Aantal eieren p.o.h.	320,7	321,4	322,3	323,5
Eigewicht (g)	59,5 <sup>a</sup>	59,2 <sup>b</sup>	59,1 <sup>(bc)</sup>	58,9 <sup>(c)</sup>
Eimassa (g/hen/dag)	50,7 <sup>a</sup>	50,6	50,4	50,6
Kg. ei p.o.h	19,09	19,02	19,04	19,06
% 2e soort eieren	12,1	12,1	12,4	12,5
% kneus/breuk	2,2	1,8	2,3	1,8
Voerverbruik (g/hen/dag)	101,4	101,1	101,1	101,6
Voerconversie	2	2	2	2,01
Uitval (%)	9	10,2	8,5	8,8

*Indien significante verschillen gevonden zijn ( $p < 0,05$ ), is dit aangegeven met verschillende letters.*

Figuur 1: Verloop van diergewicht bij Isabrown hennen



Figuur 2: Verloop van diergewicht bij Hisex-wit hennen



## WIJZIGING IN DE UITVOERINGSREGELING (U.A.V.) VOOR DE LEG EN OPFOKSECTOR

A.M. van de Weerdhof  
IKC Landbouw Ede

De uitvoeringsregeling waarin de NH<sub>3</sub>-emissiefactoren staan moet twee maal per jaar aangepast worden als daar aanleiding toe bestaat.

In de voor de deur staande aanpassingen zijn veel wijzigingen te verwachten op het gebied van de legpluimveehouderij. De vele wijzigingen die opgenomen zijn, zijn het gevolg van onderzoek wat door het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij te Beekbergen en het IMAG DLO te Wageningen gedaan is. Voor de Uitvoeringsregeling kan in z'n algemeenheid gesteld worden dat er alleen wijzigingen aangebracht worden wanneer hier onderzoek aan ten grondslag ligt.

Welke wijzigingen zijn er te verwachten voor de legpluimveehouderij?

### **Batterijhuisvesting legkippen**

Door het Praktijkonderzoek is onderzoek gedaan naar het drogen van mest op een mestband met meer lucht dan de hoeveelheid lucht (0,4 m<sup>3</sup> per leghen per uur) die nu voor het huidige Groen Label systeem geldt. In dit onderzoek is gekeken naar een systeem waarbij 0,7 m<sup>3</sup> lucht per legkip per uur over de mestband geblazen wordt. De mest behaalde in vijf dagen tijd een droge-stof-gehalte van meer dan 55%. Door toepassing van dit systeem is het mogelijk de NH<sub>3</sub>-emissie met ca. 70% te verminderen ten opzichte van het huidige Groen Label systeem. Met name in gebieden waar Ammoniak Reductie Plan van toepassing is heeft dit systeem veel voordelen.

Voor dit systeem is zowel voor leghennen als ook voor opfokhennen een emissiefactor opgenomen.

### **Scharrelhuisvesting**

Door het Praktijkonderzoek is onderzoek gedaan naar de NH<sub>3</sub>emissie uit scharrelstallen. Tegelijkertijd heeft het IMAG-DLO onderzoek gedaan naar de NH<sub>3</sub>-emissie uit een scharrelstal in de praktijk.

Beide onderzoeksresultaten zijn gebruikt voor het vaststellen van een emissiefactor.

Het resultaat is dat de NH<sub>3</sub> emissiefactor voor scharrelkippen fors omhoog gaat net als dat vorig jaar het geval was bij vleeskuikenouderdieren. Ook voor scharrelkippen geldt dat de aanpassing bijna twee maal zo hoog is dan de huidige factor in de U.A.V.

Voor een groot aantal bedrijven heeft dit forse consequenties; het overschakelen van batterijhuisvesting naar een scharrelstal wordt alleen maar lastiger.

Omdat er niet gemeten is aan een scharrelopfokstal zal deze factor niet gewijzigd worden.

### **Volière-huisvesting legkippen**

Naar jaren van wachten is er dan eindelijk een emissie factor voor volière-huisvesting. Zowel voor leghennen als ook voor opfokhennen is een factor opgenomen.

Het onderzoek wat hieraan ten grondslag ligt is afkomstig van onderzoek in de praktijk door het IMAG-DLO en door het Praktijkonderzoek op het eigen proefbedrijf.

De emissie uit een volièrestal is aanmerkelijk (d.w.z. ca. 70%) lager dan de emissie uit een scharrelstal.

Zoals uit voorgaande blijkt zijn er een behoorlijk aantal wijzigingen voor de leg- en opfoksector.

In de tekst zijn emissiefactoren vermeld, omdat de afspraak er ligt dat de NH<sub>3</sub>-emissie-factoren pas dan genoemd worden wanneer ze gepubliceerd zijn in de Staatscourant. Ook de datum van publicatie in de Staatscourant is de werkelijke datum dat de factoren definitief toegepast kunnen worden.



## **OPFOK LEGHENNEN (IDEALE OPFOK, MOEILIKHEDEN, TRENDS..)**

Ir. J.A.M. van Esch  
Hendrix' Voeders bv.

De kwaliteit van de afgeleverde opfokhennen in Nederland is goed. Ze beginnen vroeg met leggen, halen een goede top en eindigen met een redelijk tot goede voederconversie. Door de genetische vooruitgang in vroegrijpheid en voederconversie, via een lager lichaamsgewicht, is het voor opfokkers niet makkelijker geworden om een goed product af te leveren. Als je daarbij de sterke toename in het aantal entingen optelt mag het voor de Nederlandse opfokkers dus echt als een prestatie gezien worden als de leghennen bovenstaande productietekenen waarmaken.

Om het de opfokker makkelijker te maken een optimale opfokken af te leveren, heeft de Hendrix Leggroep het Optifok-programma ontwikkeld. Kenmerken van de Optifok-programma is dat het flexibel is ten aanzien van voersoort, verlichtingsprogramma, temperatuurschema en entprogramma. Hierdoor heeft de opfokker meer sturingsmogelijkheden gekregen om een optimale opfokken af te leveren. De achtergrond en werking van het Optifok-programma van de Hendrix Leggroep is uitgebreid beschreven in verschillende vakbladen. Het optifok-programma biedt hiernaast ook de mogelijkheid om maatwerk te leveren voor legpluimveehouders die extra eisen stellen aan hun leghennen. In een tweetal voorbeelden wordt aangegeven hoe, via een andere opfok, een opfokken met meer weerstand kan worden afgeleverd. Een optimale opfokken voor specifieke bedrijfssituaties.

Voorbeeld 1: Bedrijfsprobleem is het dalen van het legpercentage met 3 a 4% op het moment dat de hennen op 28 weken in de top zijn (2 koppels op rij). Kenmerken aan de hennen zijn daling in lichaamsgewicht, stijging van de uitval, bleke kammen en ruwe veren. Door in de opfok van het 3e koppel het verlichtingsprogramma met 1 uur te verhogen en 0,5 kg opfokvoer meer te voeren waren de hennen 150 gram zwaarder op 17 weken. In de top daalden deze hennen ook in lichaamsgewicht en kregen iets blekere kammen, echter het legpercentage daalde niet. Dit koppel eindigde met +20 eieren POH ten opzichte van de vorige koppels. Door tevens wekelijks bloed te tappen kwam naar voren dat de hennen vlak voor de top bloedarmoede kregen. Verdere analyse toonde een CAV-infectie aan.

Voorbeeld 2: Bedrijfsprobleem is een ernstige IB-infectie met D274 rond 40 weken leeftijd (aantal koppels op rij). De extra injectie-enting met IB3 op 16 weken had ook onvoldoende resultaat. Kenmerken aan de koppels waren misvormde eieren, eieren met zandkoppen, stijging van de tweede soort en een hoger sterfte-percentage. Door in de opfok het entschema te veranderen met betrekking tot de IB-entingen hadden de opfokhennen op 18 weken een titer van 7,5 voor zowel D274 als M41. Deze hoge humorale immuniteit is in de legperiode gecombineerd met een verhoging van de locale immuniteit door een 6-weekse enting met IB-primer gedurende de gehele legperiode. Het resultaat op 72 weken was +15 eieren POH. Vanaf 40 weken was het percentage 2e soort gemiddeld 10% lager dan het vorige koppel. Door veranderingen in klimaat, management, voer, ras, etc., blijft het altijd moeilijk om exact oorzaak en gevolg aan te geven, zeker bij een relatie tussen opfok en legperiode. Het flexibel inschakelen van de opfokmiddelen voer, verlichting, temperatuur en entingen is een mogelijkheid om via maatwerk een optimale opfokken af te leveren met meer weerstand voor specifieke bedrijfssituaties. Bovenal blijft het altijd de moeite waard om moeite en geld te

investeren in een goede opfok, omdat dit in de legperiode dubbel en dwars wordt terugverdiend.